

千葉大学
環境リモートセンシング研究センター
Annual Report 2014, Volume 20



環境リモートセンシング研究拠点／共同利用・共同研究拠点

平成 26 年度
千葉大学
環境リモートセンシング研究センター
年報(第 20 号)



はじめに

千葉大学環境リモートセンシング研究センター（CEReS）は1976年（昭和51年）から19年間のリモートセンシングに関する研究活動の前史を経て1995年（平成7年）に全国共同利用施設として設置されました。2010年（平成22年）には文部科学省から共同利用・共同研究拠点に認定されました。

本センターのミッション（使命）は、①リモートセンシングに関する先端的な研究を行うこと、②リモートセンシングデータを用いて地球表層環境変動研究を発展させること、③リモートセンシングを社会に役立てる研究を行うこと、です。この使命を果たすべく、教職員、ポスドク、大学院生など総勢120余名が分担し、また協力しつつ、研究活動を続けています。

共同利用・共同研究拠点としては、毎年の公募共同研究により環境リモートセンシングに関する研究を発展させるとともに、静止気象衛星データなどの衛星データおよび地上観測データ、地理空間データを公開することにより関連研究の発展に貢献しています。

この年報は、2014年度（平成26年度）の本センターの活動をまとめたものです。主な活動として、次のことがあります。

共同利用・共同研究拠点の活動として、約50件の公募による国内共同利用研究を実施し、当該年度より新たに国際公募を始め、5件の国際共同研究を実施しました。また、学内の3名の教員に兼務教員として共同利用研究に協力していただきました。拠点としてのもう一つの大きな活動に研究者に対するデータ提供があります。平成26年度は衛星データ（AVHRR, MTSAT, FY, GOES, MODISなど）、地理データのダウンロードファイル数が1,400万ファイルを超えました。

本センター主催で第21回CEReS国際シンポジウム（2014年8月、於インドネシア・バリ）、第22回CEReS国際シンポジウム（2014年10月、於インドネシア・ジョグジャカルタのガジャマダ大学）を開催しました。国内では第17回CEReS環境リモートセンシングシンポジウム（2015年2月、於千葉大学）を開催しました。

研究設備面での進展として、平成26年10月に打ち上げられた高性能の静止気象衛星「ひまわり8号」データをアーカイブするためのサーバシステムが完成しました。平成27年度早々にはひまわり8号データを公開する予定です。また、2年後の打ち上げを目標としている円偏波合成開口レーダ搭載の小型衛星の管制用地上局が完成しました。西千葉キャンパス工学系総合研究棟9F屋上に直径3.6mのアンテナを設置しました。

平成26年度は中期目標期間6年の5年目であり、次期中期目標期間の計画を始める時期でもあります。また、これと同期して、共同利用・共同研究拠点の期末評価の準備を始める時期でもあります。また、千葉大学では大学の特色となり得る理系の強み研究分野の一つとして「リモートセンシング」を含む6分野が重点支援研究分野として位置づけられました。

このような状況にあって、本センターはそのミッションに基づいた自律的な研究活動を続け、且つ研究コミュニティに対する貢献という共同利用・共同研究拠点の任務を果たすのみならず、大学からのまた文部科学省からの評価にも応えていかなければならない立場にあります。

このためには関係する皆様方からのご指導とご鞭撻が是非とも必要になります。よろしくお願い申し上げます。

平成27年3月

千葉大学環境リモートセンシング研究センター
センター長 建石 隆太郎

目次

はじめに

[1] プログラム別研究活動	1
1.1. プログラム 1	
1.2. プログラム 2	
1.3. プログラム 3	
[2] 共同利用研究	44
2.1. 共同利用研究概要	
2.2. 共同利用プログラム研究の詳細	
[3] 研究成果の公表	111
[4] 受賞・特許	130
[5] 国際交流	131
5.1. 外国人受け入れ	
5.2. 教員の海外渡航	
[6] 教育活動	141
[7] 社会教育活動・社会貢献	148
[8] センターの行事	153
8.1. センター主催のシンポジウム	
8.2. 環境リモートセンシング研究センター談話会 (CEReS の夕べ)	
[9] 主要研究設備	156
9.1. 衛星データ受信システム	
9.2. 電波無響室	
9.3. 大気データ取得ライダー装置	
9.4. 放射観測ネットワーク (SKYNET)	
9.5. その他計測装置、ソフトウェア	
[10] 平成 26 年度計算機データベース主要業務	159
10.1. 概要	
10.2. 平成 26 年度計算機データベースおよびデータ管理支援室主要業務	
10.3. 平成 26 (2014) 年度データダウンロード実績	
[11] 平成 26 年度 CEReS ニュースレターヘッドライン	163
[12] 組織・運営・人事・予算	166
12.1. センター構成員	
12.2. 職員名簿	
12.3. 拠点運営委員会	
12.4. センター内委員会	
12.5. 予算	

千葉大学環境リモートセンシング研究センター
Center for Environmental Remote Sensing,
Chiba University

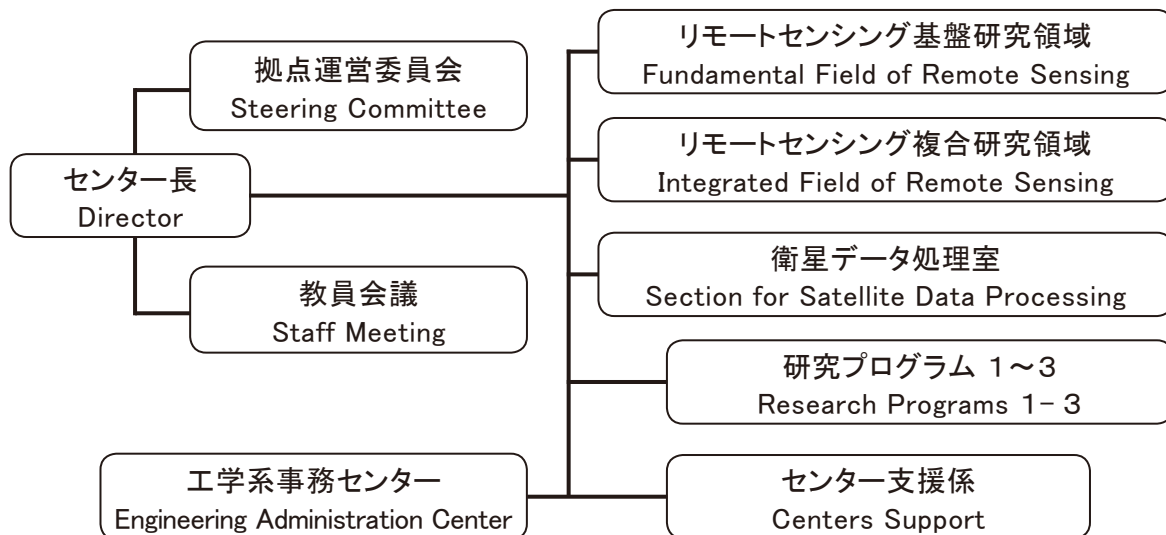
(概要)

国立大学法人千葉大学環境リモートセンシング研究センター（CEReS）は、2010年4月からの6年間にわたる第二期中期目標・中期計画に従い、新たに共同利用・共同研究拠点としての認定を受け、研究プログラムを再編し活動を始めて平成26年度で5年目になります。CEReSは、全国共同利用の研究センターとして1995年（平成7年）4月に発足し、リモートセンシング技術の確立と環境への応用に関する研究を担って現在に至っています。そのルーツは、写真・印刷・画像工学の分野での千葉大学工学部の伝統を引き継いで1986年（昭和61年）に開設された学内共同研究施設「映像隔測研究センター」であり、このセンターが廃止・転換されてCEReSが誕生しました。2004年4月の国立大学独立法人化後は、第一期6年間の中期目標・計画において具体的目標を定め、センターとして統合化された成果が生まれるよう全国共同利用施設の機能を充実させ、その方向を明確にしました。

(組織図)

CEReSの組織は下記の図の通りです。

教員は研究領域に籍を置くと共に、それぞれ策定された研究プログラムに従って研究を進めています。



(研究プログラム1～3)

- 1) 先端的リモートセンシングプログラム
- 2) 情報統合プログラム
- 3) 衛星利用高度化プログラム

[1] プログラム別研究活動

1.1. プログラム 1：先端的リモートセンシングプログラム

[概要]

リモートセンシング技術による地球環境研究の進展とともに、既存の観測方法の限界がしばしば問題となっている。本プログラムでは、これまで十分な観測が困難であったターゲットについて、新たなリモートセンシングセンサとアルゴリズムを開発することによって新局面を積極的に切り拓いていく。特に、可視光からマイクロ波に至る広い波長域でのリモートセンシング情報の統合と活用、次世代小型衛星センサによる大気情報と植生情報を含むグローバルな環境情報の取得などの活用を通じて、先端的リモートセンシングの創生と新たな環境情報の創出をめざす。

先端的リモートセンシングプログラムの中期計画期間（平成 22 – 27 年度）の達成目標は以下の通りである。

[中期計画期間の達成目標]

- ・円偏波合成開口レーダデータの環境応用／合成開口レーダ搭載無人航空機・航空機・小型衛星の基本設計
- ・電離層観測用小型衛星（GAIA-I）の開発
- ・衛星データによる温室効果ガス濃度導出アルゴリズム開発と検証
- ・革新的なデータ取得を可能とする新しいリモートセンシング装置の開発と実証
- ・衛星データと地上取得データをリンクした広域大気情報の解析と活用
- ・次期地球観測衛星 GCOM-C に向けて：可視近赤外データの検証手法の確立と標準プロダクトのためのバイオマス、水ストレス傾向指数、カゲ指数等のアルゴリズム開発
（可視光からマイクロ波に至る広い波長域でのリモートセンシング情報の統合と活用を図り、先端的リモートセンシングセンサおよび解析技術を社会的に活用していく道筋を確立する。）
- ・マイクロ波 RS の展開に向けた無人航空機・航空機・小型衛星の開発と地球観測への活用
- ・静止衛星からの大気汚染物質等の気体濃度導出可能性の検討
- ・次世代衛星センサおよび革新的地上測器による高精度環境情報、とくに大気情報と植生情報の取得
- ・次期地球観測衛星 GCOM-C の検証実施とデータの活用

Program 1 : Innovation in remote sensing technology and algorithm

The limitation of existing approaches has often been recognized in the course of the Earth environment studies using remote sensing. In this program, novel sensors and algorithms are explored in order to establish remote sensing methodologies that enable more in-depth and comprehensive analyses of various targets including vegetation and atmosphere. In this way this program aims at the innovation of remote sensing through such activities as construction and operation of next-generation satellite sensors, and the integration of wide spectral-range observations using optical and microwave remote sensors.

<Reserach targets during 2011-2016>

- ・ Environmental applications of circularly polarized synthetic aperture radar (SAR) data/preliminary design of SAR onboard unmanned aerial vehicles, airplanes, and small satellites.
- ・ Development of microsatellite GAIA-I for ionospheric monitoring.
- ・ Development and validation of algorithm for retrieving greenhouse gases from satellite-borne sensors.

- Development and practical application of novel remote sensing devices that enable innovative data acquisition.
- Atmospheric sounding by combining satellite and ground-observation data.
- Activities for next-generation Earth observing satellite GCOM-C: Establishment of validation methods for the visible and near-infrared data/algorithm development for the GCOM-C standard products including biomass index, water stress index, shadow index, and vegetation roughness index.

The goals of this program are the integration of wide spectral-range observations using optical and microwave remote sensors, and practical applications of innovative remote sensing to global and regional problems.

- Development of unmanned aerial vehicle and small satellite for microwave remote sensing and their application to Earth observation.
- Feasibility study of air pollutant and other atmospheric minor gas retrieval from geostationary satellites.
- Information retrieval of environmental information by means of next-generation satellite-based and ground-based sensors, especially aimed at the atmospheric and vegetation monitoring.
- Implementation of validation and various data applications of the next-generation Earth observing satellite GCOM-C.

[研究内容と平成 26 年度の成果]

◆ 1.1. マイクロ波リモートセンシング

◆ 1.1.1. 合成開口レーダ (SAR) の開発 (ヨサファット研究室)

合成開口レーダ (SAR) は多目的センサで、全天候型、昼夜でも観測できるものである。従来の SAR センサは直線偏波 (HH、VV、HV、VH) で、特に低周波である L バンドが電離層におけるファラデー回転の現象で大きく影響されている。図 1.1.1-1 のように、本研究では、グローバル地殻変動をはじめ、小惑星、惑星の探査等のために、円偏波合成開口レーダ (CP-SAR) 搭載小型衛星を開発している。この CP-SAR センサの地上実証実験のために、本研究室は独自に大型無人航空機 JX-1 を開発した (図 1.1.1-2)。

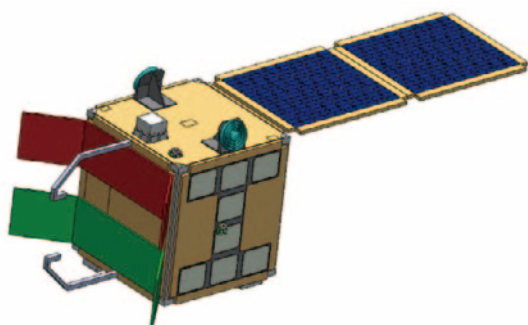


図 1.1.1-1 円偏波合成開口レーダ搭載小型衛星



図 1.1.1-2 合成開口レーダ搭載無人航空機 (JX-1)

図 1.1.1-3 のように、CP-SAR センサが楕円偏波 (左旋または右旋) を送信して、左旋と右旋偏波を同時に受信する。この両データを受信することによって、軸比画像、楕円率、チルト角など、様々な新画像を抽出することができる。CP-SAR センサはアクティブセンサであり、L バンドのチャープパルスで、PRF が 1,800 ~ 2,000Hz である。本研究では、CP-SAR センサが安価、軽量、コンパクトに設計され

ている。この新型センサがプラットフォームの姿勢と電離層におけるファラデー回転による影響を軽減でき、またこのセンサによって、高精度と低ノイズの画像を得ることができると期待する。この小型衛星に CP-SAR センサを搭載する前に、本研究室ではセンサの地上実証実験用の CP-SAR 搭載無人航空機（CP-SAR UAV、図 1.1.1-2 を参照）も開発した。図 1.1.1-4 のように、本研究室の大型無人航空機は様々なミッションのために、様々なセンサを搭載することができる。また、無人航空機の性能を向上させるために、カーボンコンポジットによる軽量化と強化を図り、JX-2 を完成させた（図 1.1.1-5）。今後、環境観測、震災監視などのために、長距離と長時間のミッションができるように、様々な性能を強化する予定である。

(1) CP-SAR ミッション

この CP-SAR ミッションの主な目的は楕円偏波の散乱による基礎研究とその応用の開発である。基礎研究では、地球表面による楕円偏波（円偏波と直線偏波を含む）による様々な電磁波の散乱問題の解析、楕円偏波による干渉合成開口レーダ（InSAR）、軸比画像の生成方法、楕円率、チルト角などの様々な画像を生成し解析する予定である。ここで、植生、雪氷、様々な土壌種類などによる楕円偏波の散乱実験と解析をする予定である。また、この楕円偏波より取得する結果を従来の直線偏波の解析結果と比較検討し、この手法を楕円偏波による樹幹の高さ、標高データ（DEM）など抽出に应用する予定である。

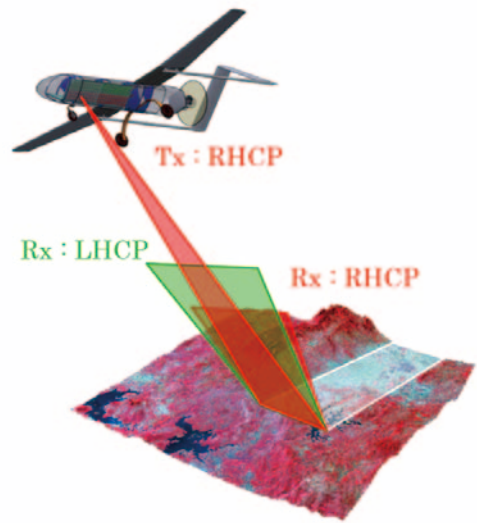


図 1.1.1-3 CP-SAR UAV の概念

CP-SAR UAV の運用概念を図 1.1.1-3 に示す。この図からわかるように、CP-SAR センサが RHCP または LHCP から一つの偏波のみを送信して、地面に散乱され、両偏波の応答（RHCP と LHCP）を同時に受信する。この両信号より、軸比、楕円率、チルト角など、様々な情報を抽出でき、地表層との関係を調査する予定である。

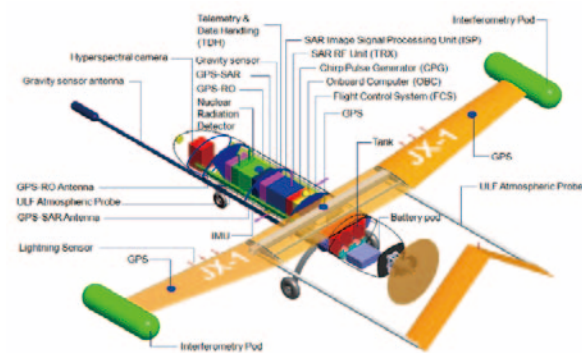


図 1.1.1-4 CP-SAR UAV のサブシステム



図 1.1.1-5 CP-SAR 搭載用 UAV JX-2

CP-SAR センサの応用開発では、将来このセンサを土地被覆、災害監視、雪氷域と海洋域のモニタリングなどに应用する予定である。たとえば、土地被覆のマッピングでは、円偏波による森林と非森林域の分類、樹高、マングローブ、極地における雪氷の環境変化などのモニタリングに应用し、災害監視では、このセンサをグローバル地殻変動、火山活動などの観測に活用する予定である。

(2) CP-SAR システム

図 1.1.1.-6 は CP-SAR UAV のシステムを示す。このシステムは飛行制御システム、オンボードコンピュータ、テレメトリ・コマンドデータハンドリング、姿勢制御、センサなどから構成されており、飛行制御システムは手動と自律飛行モジュールから構成されている。オンボードコンピュータは CP-SAR UAV の全サブシステムの制御に使用する。テレメトリ・コマンドデータハンドリングは S または X バンドで地上と通信する。姿勢制御は慣性航法装置 (IMU) と GPS を使用する。主センサとして、CP-SAR を使用するが、このミッションではハイパースペクトルカメラ、GPS-SAR など搭載する予定である。CP-SAR センサはチャープパルス発生器、送受信モジュール、画像信号処理モジュールから構成されている。

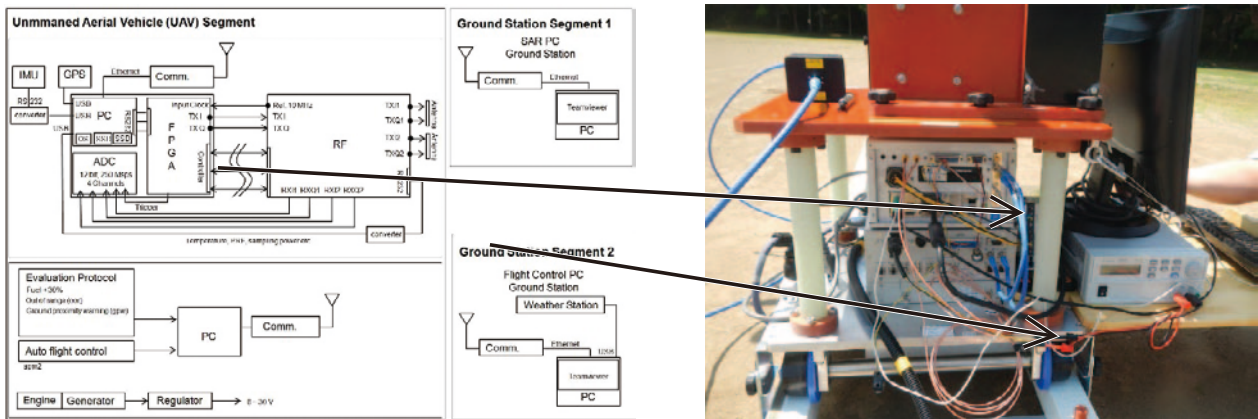


図 1.1.1.-6 CP-SAR UAV のシステム図



図 1.1.1.-7 マレーシア・マラッカ市内に実施した SAR センサのポイントターゲット (コーナリフレクター) による地上移動実証実験の様子

図 1.1.1.-6 は CP-SAR UAV のブロック図を示し、UAV セグメント、2つの地上局セグメントから構成されている。UAV セグメントが CP-SAR、飛行制御システム、エンジン制御装置から構成されている。CP-SAR センサが RF システム、チャープパルス発生器、画像信号処理システムから構成されている。2つの地上局セグメントを CP-SAR センサのモニタリングと画像信号処理用、飛行制御・気象モニタリングのために使用する。図 1.1.1.-6 右に実際のシステムを示す。

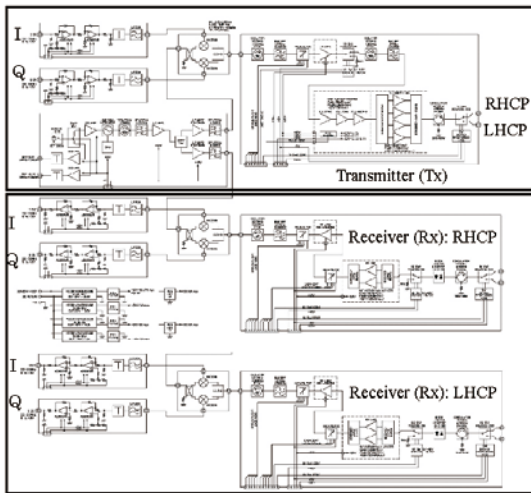


図 1.1.1.8 CP-SAR システムの回路図

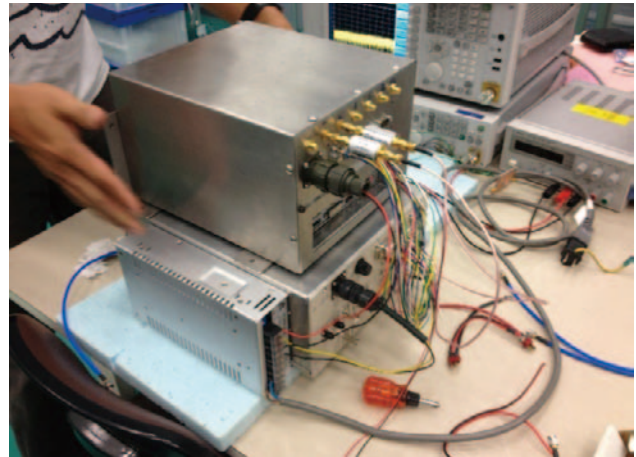


図 1.1.1.9 SAR のチャープパルス発生器と画像信号処理のモジュール

図 1.1.1.8 は CP-SAR センサの RF システムまたは送受信モジュールを示す。基本的に、このシステムは送信と受信のサブモジュールから構成されている。送信サブモジュールの入力端子に、ベースバンド DC ~ 150MHz をもつチャープパルス発生器の In-phase (I) と Quadrature (Q) の信号を接続する。チャープパルスを周波数 1,270MHz に変調させ、この送受信システムの周波数の動作幅は $1270\text{MHz} \pm 150\text{MHz}$ である。送信システムの利得チューニング機能は 1、2、3、8、16 または 0 ~ -31dB に設定することができる。受信機の利得チューニング機能は 1、2、3、8、16 x 2 または 0 ~ -62dB である。電力増幅器 (PA) はパルス送信電力 50W (最大)、送信期間 $10\mu\text{s}$ (最大)、duty circle 2% (最大) を出力する。送受信機のスイッチング速度 (RHCP と LHCP) は基本的に $1\mu\text{s}$ で最大 $2\mu\text{s}$ である。また、アンテナ部分はフル円偏波を実現するために、LHCP と RHCP 用の円偏波マイクロストリップアレーアンテナから構成されている。(図 1.1.1.11 参照)

図 1.1.1.9 は CP-SAR システムのチャープ発生器と画像信号処理のモジュールを示す。本研究では、UAV の飛行高度、姿勢などに自動的に調整できるように、この CP-SAR のチャープパルス長とバンド幅を制御する予定である。また、観測データを保存するために、ここで SSD メモリを使用する。CP-SAR センサの観測モードとして、災害監視の時に、緊急モードと生データの保存もできるように設計された。図 1.1.1.10 が無人航空機に搭載した CP-SAR システムである。

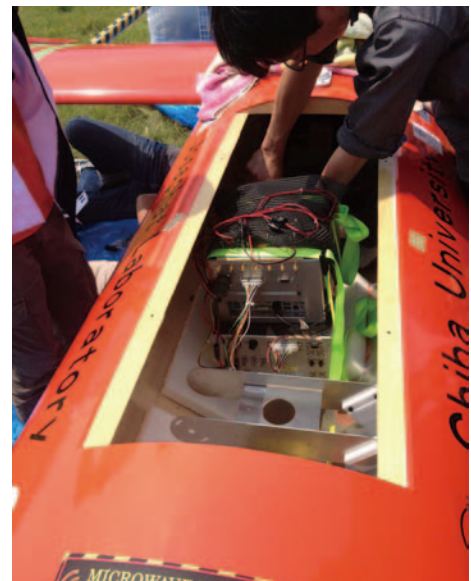


図1.1.1.10 無人航空機に搭載したCP-SAR

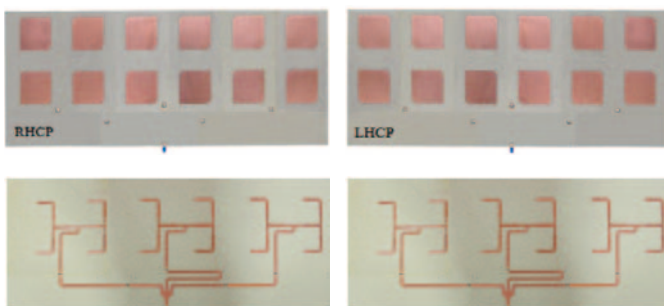
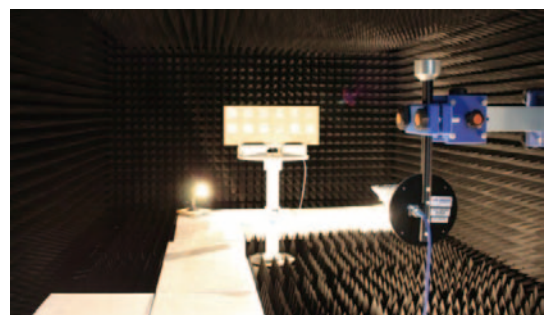


図 1.1.1.11 CP-SAR の送受信用のマイクロストリップアンテナと測定用の電波無響室



(3) CP-SAR 搭載無人航空機 (CP-SAR UAV) システム

本研究の UAV SAR システムはペイロード 25 kg で CP-SAR、GPS-SAR、掩蔽 GPS または GPS-Radio Occultation、光学センサであるハイパースペクトルカメラなどの各種センサを搭載する予定である。この UAV の飛行可能な高度は 1,000 m ~ 4,000 m である。中心周波数 1,270 MHz、解像度 1 m ~ 3 m、パルスの時間幅 4.5 ~ 48 μ s、パルスのバンド幅 ~ 150 MHz、オフナディア角 20° ~ 60°、観測幅 1 km、アンテナサイズ 1.5 m x 0.4 m (4 パネル)、アンテナ放射効率 > 80%、PRF 1,000 Hz、ピーク電力 8.65 W (高度 1 km) ~ 95 W (高度 4 km) である。本研究では、高度 2 km 以下の飛行実験をする予定で、最大電力は 50 W である。送受信アンテナは LHCP と RHCP のアンテナから構成されている。この LHCP と RHCP アンテナで受信されたパルスより、直線偏波と円偏波を含む楕円偏波の散乱特性を調査する予定である。

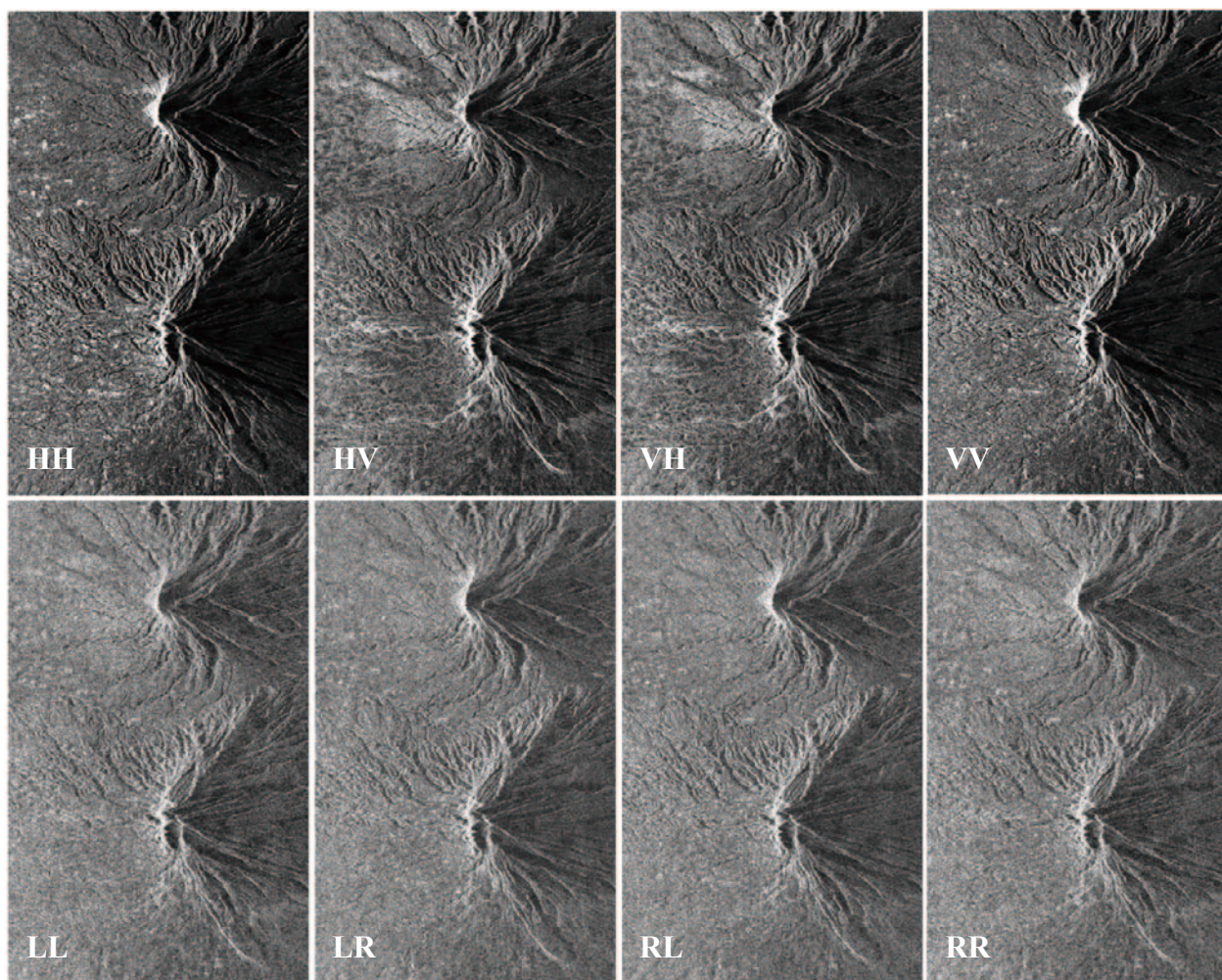


図 1.1.1-12 直線と円偏波の画像

図 1.1.1-12 のように、本研究で直線偏波の ALOS PALSAR 画像で円偏波 (LL、LR、RL、RR) の画像をシミュレートした。L と R はそれぞれ左旋円偏波と右旋円偏波を示す。そして、LR が LHCP の送信で、RHCP の受信である。この図からわかるように、円偏波の画像が直線偏波の画像と比較して、画像の鮮明性と散乱状態などの違いを示す。これから円偏波の画像の調査を継続し、様々な応用も検討する予定である。また、将来、CP-SAR UAV の実験の他に、CP-SAR 搭載の小型衛星の開発も行う予定である。

◆ 1.1.2. PS-InSAR による地盤沈下と土砂崩れの観測

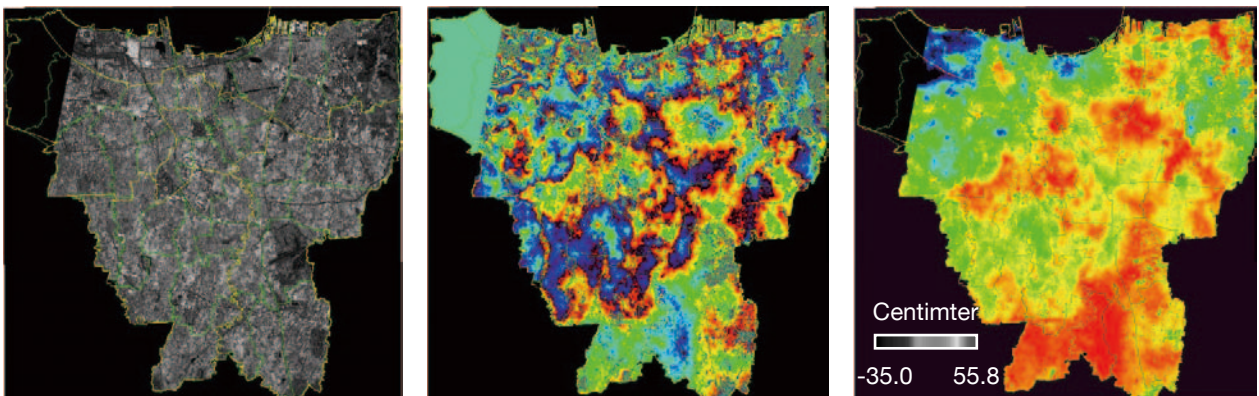
近年、都市域をはじめ、高速道路、高圧送電線、海岸線沿などにおける地盤沈下、土砂崩れなど、様々な問題が発生した。図 1.1.2.-1 はジャカルタ市内における地盤沈下による被害の様子を示す。この地盤沈下の原因として、都市開発、地下水の大量使用などである。この現象が長期間にわたって微少変化しているため、本研究では長期間継続的な差分干渉合成開口レーダ (Differential Interferometric SAR - DInSAR) 手法と永続散乱体合成開口レーダ干渉法 (Persistent Scatterers Interferometric Synthetic Aperture Radar - PS-InSAR) を使用して、主に東京都とジャカルタ市における地盤沈下、マレー半島の東西高速道路と高圧送電線沿いにおける土砂崩れの広域観測を高精度に行った。

今まで、当研究室では TerraSAR-X、Envisat ASAR、ERS-1/2 SAR、JERS-1 SAR (解像度約 12.5 m)、ALOS PALSAR データ (解像度約 10 m) を使用して、東南アジアと東アジア地域における大都会における地殻変動の観測を行っており、特に、ここで大都会における地盤沈下に注目をした。例として、図 1.1.2.-2 に DInSAR で TerraSAR-X データを解析して、インドネシア・ジャカルタ市内における地盤沈下の解析結果を示す。本研究では、解析結果の解像度が約 1 m になるため、現地における詳細な解析結果 (解像度約 1 m) を得ることができた。その結果、ジャカルタ市内における 2010 年 8 月 9 日から 2011 年 6 月 13 日までの微少変化の抽出ができた。また、東京駅周辺における地表面変化の観測も行った (図 1.1.2.-3)。これによって、現地における住宅レベルまでの被害地図を把握し、地盤沈下による体積変化の抽出もできた。この短期間観測による微少変化の抽出結果をもとにして、本研究では DInSAR と PS-InSAR 手法で長期間地表面微少変化と体積変化の抽出を実施した。



(a) Kapuk Dalam通りの大洪水 (b) Mangga dua地域に地盤沈下 (c) Ancol 市に崩落した高速道路

図 1.1.2.-1 現地調査写真



(a) 強度画像 (b) インタフェログラム (c) Unwrapping画像

図 1.1.2.-2 TerraSAR-X 画像の解析結果 (ジャカルタ市、m20100809、s20110613)

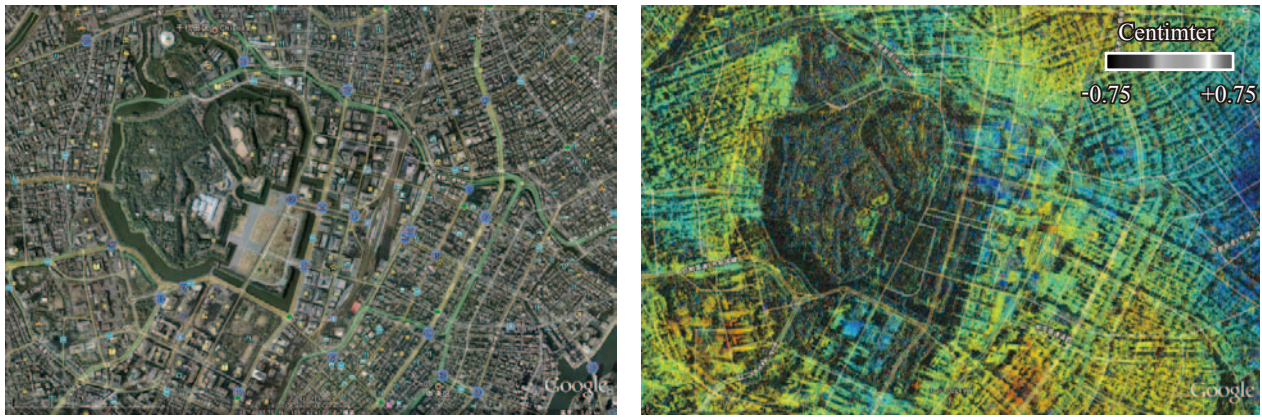


図 1.1.2-3 左：光学センサ（東京）、右：TerraSAR-X 画像の解析結果（東京都、m20100621、s20100815）

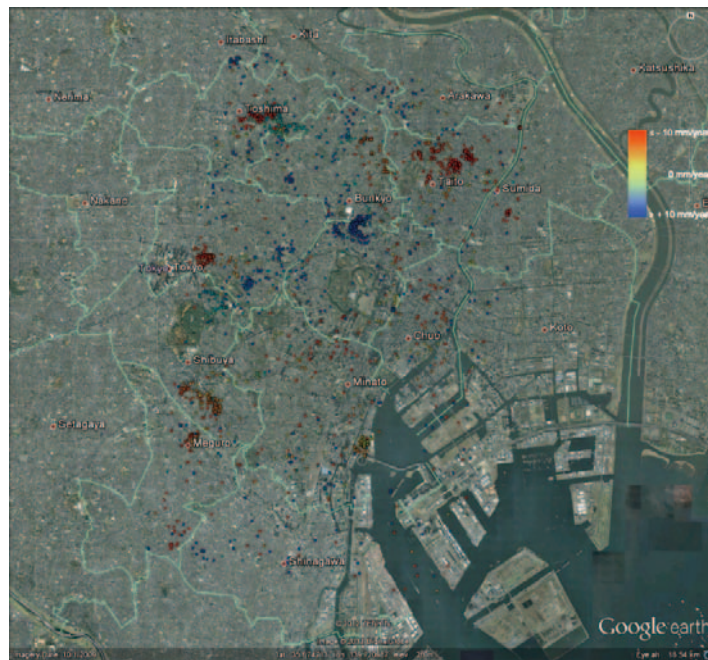


図 1.1.2-4 TerraSAR-X による東京都内における地盤沈下の観測
(TerraSAR-X の生データが PASCO 社の提供)

本研究の目的として、TerraSAR-X 衛星群のデータを使用して、東京都とジャカルタ市における詳細な地盤沈下または地表層変化を把握することである。研究方法として、まず過去の地盤沈下の過程を把握するために、1993 年～1998 年（6 年間）と 2007 年～2011 年の地盤沈下の現象を解析する必要がある。ここで、L バンドの合成開口レーダである JERS-1 SAR と ALOS PALSAR で解析をする。そして、この両都市の微小変動量の把握をするために、2007 年～現在の TerraSAR-X 衛星群のデータを使用する。ここで、現地の微小変動量を把握するために、高精度 GPS データ、統計データ、地質情報、現地調査データなどと比較検討をする。また、解析精度向上させるために、データの確保状況によるが、必要に応じて PS-InSAR でも解析した。研究成果として、図 1.1.2-4 のように東京都内における地殻変動（地盤沈下と隆起）の速度（mm/year）を示す。この研究成果が都市計画、震災対策などに活用できるものと期待する。

この研究では ALOS PALSAR データを使用して、マレー半島的高速道路沿いの土砂崩れとバンドン市内の地盤沈下を課題にし、12.5 m の解像度で行った。この結果が図 1.1.2-5 ～図 1.1.2-6 に示す。この研究成果より都市政策、高速道路沿いの土砂崩れ防止などに貢献できるものと期待する。

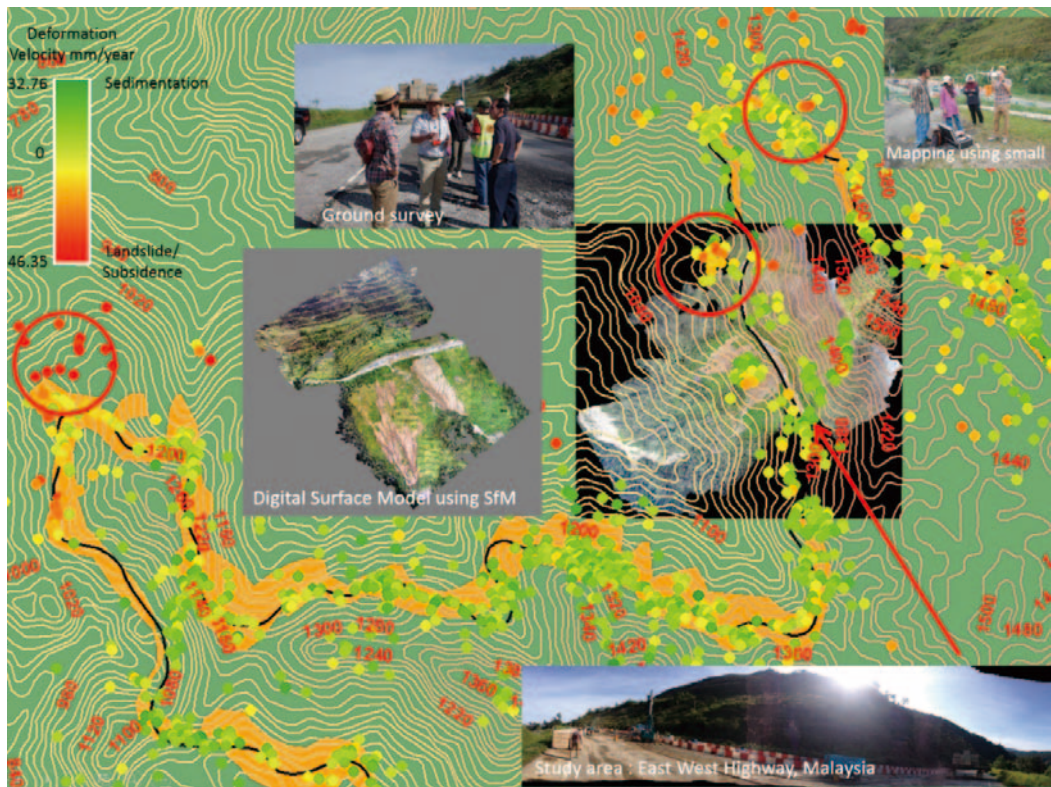


図 1.1.2-5 PS-InSAR によるマレーシア・カメロン高原高速道路周辺における土砂崩れの観測 (JICA JST SATREPS 事業)



図 1.1.2-6 ALOS PALSAR PS-InSAR によるインドネシア・バンドン市内の地盤沈下の観測

◆ 1.1.3. 電離層観測用小型衛星 GAIA-I の開発

(1) GAIA-I について

2013 年度より、本研究室は GPS 掩蔽 (GPS-RO) センサと電子密度・温度プローブによる、電離層と大気における様々な現象を観測するために、小型衛星 GAIA-I を開発している (図 1.1.3-1)。図 1.1.3-2 のように、この小型衛星はオンボードコンピュータまたはミッション系 (Payload)、コマンドデータハンドリング (CDS)、通信系 (CMS)、電力系 (EPS)、姿勢制御系 (ACS) から構成されている。今年度、小型衛星搭載用の CDS 用のオンボードコンピュータ (OBC)、電子密度・電子温度プローブ (EDTP) が完成し (図 1.1.3-3)、実証実験をした。来年度にも地上実証実験をする予定である。

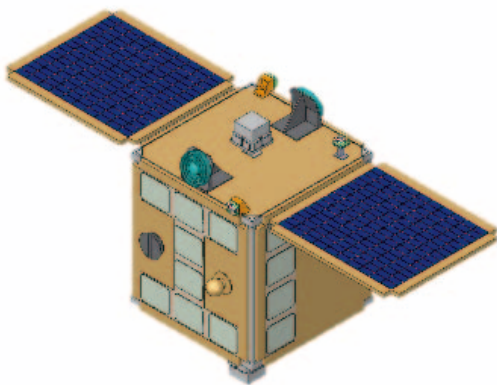


図 1.1.3-1 電離層観測用小型衛星 GAIA-I

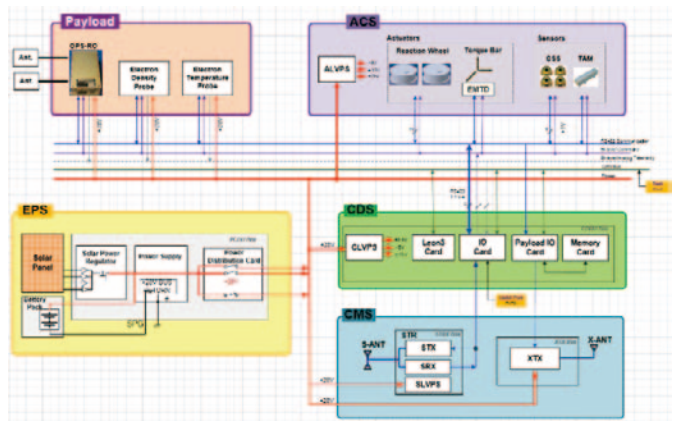


図 1.1.3-2 GAIA-I のブロックダイアグラム

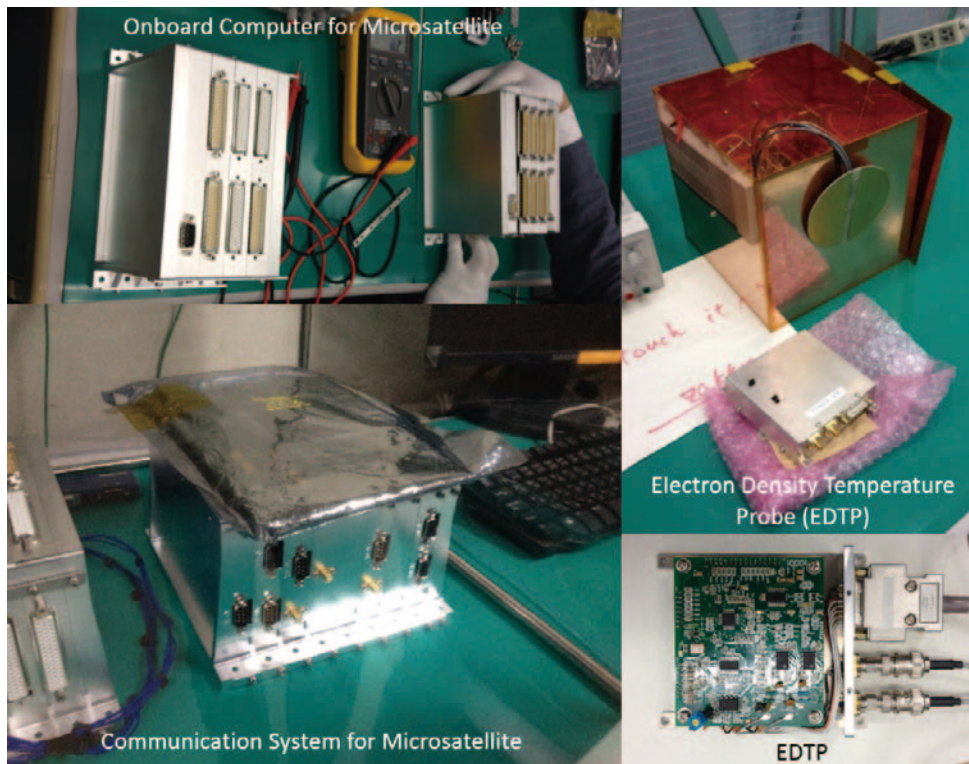


図 1.1.3-3 FPGA による GAIA-I 用のオンボードコンピュータ (OBC)、通信システム (CMS)、電子密度・電子温度プローブ (EDTP)

(2) 人工衛星管制用地上局

当センターが運用する人工衛星管制用地上局（コマンド・テレメトリ用Sバンドとミッションデータダウンリング用Xバンド）として、直径 3.6m のアンテナと主衛星管制室が工学総合棟 9 階と 8 階に、副衛星管制室が環境リモートセンシング研究センター研究棟 2 階に 2014 年 12 月 21 日に設置された（図 1.1.3.-4）。以下はその仕様である。

〈アンテナ部：工学系総合研究棟屋上（9階）〉

- ・アンテナ：パラボラアンテナ
- ・アンテナ直径：3.6m
- ・偏波切換：右旋円偏波（RHCP）と左旋円偏波（LHCP）に切換可能
- ・耐風：60m/秒
- ・耐震：震度 6
- ・アンテナのビーム幅：Sバンド コマンド用 2.4°（ピークから -3dB になる範囲）
Sバンド テレメトリ用 2.3°（ピークから -3dB になる範囲）
Xバンド データダウンリング用 0.6°（ピークから -3dB になる範囲）
- ・利得及びサイドローブ：サイドローブ -18 ~ -20 dB
Sバンド 35 ~ 36 dBic
Xバンド 47 ~ 48 dBic

〈アンテナ駆動系〉

駆動架台：

	可動範囲	駆動速度	駆動方式
AZ	± 260°	15° /sec	AC サーボモータ駆動
EL	- 2 ~ 92°	15° /sec	AC サーボモータ駆動

〈アンテナ制御系〉

アンテナ制御系は専用コントローラ（FPGA、マイコン等）を使用し、下記の機能を持つ。

- ・駆動指令は AZ、EL 共にパルス列出力
- ・AZ、EL のリミットスイッチ状態等のステータス情報を管制用 PC へ送付可能

〈コマンド系（Sバンド）〉

コマンド系（Sバンド）は下記のモジュールと機能・仕様を持つ。

- ・モジュール
 - コマンド発生器・変調機
 - 送信機
 - UP コンバータ
 - パワーアンプ
- ・機能・仕様
 - 送信電力：最大 100W
 - 周波数：2,025 ~ 2,120 MHz
 - 偏波：左旋円偏波（LHCP）
 - 変調方式：PCM, BPSK, PM, FSK
 - ビットレート：1,000 bps、2,000 bps、4,000 bps @ PCM/BPSK/PM
128 kbps、512 kbps、1,024 kbps @BPSK
9.6 kbps @FSK

〈テレメトリ系 (S バンド)〉

テレメトリ系 (S バンド) は下記のモジュールと機能・仕様を持つ。

・モジュール

LNA

DWN コンバータ

受信機

復調機

・機能・仕様

周波数：2,200 ~ 2,300MHz

偏波：左旋円偏波 (LHCP)

変調方式：PCM, BPSK, PM, FSK

ビットレート：2.048 kbps、4.096 kbps、128 kbps @PCM/BPSK/PM

2.4 Mbps @BPSK

38.4 kbps @FSK

〈データ受信系 (X バンド)〉

データ受信系 (X バンド) は下記のモジュールと機能・仕様を持つ。

・モジュール

LNA

DWN コンバータ

受信機

復調機

・機能・仕様

周波数：8,025 ~ 8,400MHz

偏波：左旋円偏波 (LHCP)

変調方式：QPSK

ビットレート：20Mbps

〈管制用 PC〉

管制用 PC は下記の構成と機能・仕様を持つ。

・構成：主管制室 メイン PC 工学総合研究棟 8 階

副管制室 リモート PC

環境リモートセンシング研究センター 研究棟 2 階 ヨサファット研究室

・機能・仕様

主管制室用 PC 及び管制ソフトウェア

主管制室用 PC：下記の仕様の FA-PC (24 時間連続運転対応 PC)

・ OS：Windows 7 (64 ビット) または Windows 8 (64 ビット)

・ CPU：インテル Core i7 プロセッサ 4 コア

・ メモリ：8 GB 程度

・ HDD：500GB 程度

・ モニタ：19 インチワイドモニタ または 19 インチモニタ (2 台)

・ソフトウェア：下記の機能をもつ

TLE 自動更新機能：

・ 設定された時刻に自動で、Norad などの Web サイトから TLE 情報をダウンロード可能

無人運用スケジューラー機能：

- ・指定期間（1日～7日程度）のスケジュールを作成可能。
- ・作成したスケジュールの手動変更可能。
- ・スケジュールの時刻になると自動で観測動作開始。

衛星パス予報メール送信機能：

- ・該当するパスの時刻（準備開始の時刻でも可能）になると登録アドレスにメール送信可能。

アラートメール送信機能：

- ・アンテナ駆動系、通信機器異常などの異常が発生した場合、登録アドレスにアラートメールを送信。

複数衛星管制（5衛星まで管理可）：

- ・スケジューラーと同様に複数登録した衛星のパスを全て調べ、スケジュールを生成可能。
- ・必要に応じパスの重なりやその時の優先度を手動変更し、無人運用スケジューラー可能。

停電対策：管制用 PC とディスプレイ用の UPS を設置。

VisibleTime の 100 分率（%）表示機能。

時刻表示：UT 優先と JT 優先表示切り替え機能を持つ。

AOS & LOS 及び MAX EL の AZ 角のグラフィック表示機能を持つ。

※ AOS (Acquisition of Signal)、LOS (Loss of Signal)

任意日時のパスシミュレート機能を持つ。

- ・サブ PC および副管制室用リモート PC
OS：Windows 7（64 ビット）または
Windows 7（64 ビット）
CPU：インテル Core i3 プロセッサー
メモリ：4 GB 程度
モニタ：19 インチ（1 台）

〈アンテナ監視機〉

- ・ネットワークカメラ
- ・夜間照明（LED 投光器）

〈GPS 受信機〉

- ・GPS 受信機
- ・タイムコード生成機能
- ・1pps 生成機能



図 1.1.3.-4 本センターの人工衛星管制局

- ◆ 1.1.4. スーパーサイエンスハイスクール（SSH）プログラムにて先端リモートセンシング技術の紹介
2014年10月25日と11月8日、ヨサファット研究室にて Super Science High School（SSH）に指定されている東京学芸大学附属高等学校の学生にリモートセンシングの基礎技術から最先端な技術である円偏波合成開口レーダ、無人航空機（UAV）、小型衛星などを紹介した。また、リモートセンシングにおけるデータの運営を紹介するために、当センターの設備である受信アンテナとその設備とデータベースシステムも紹介した。この見学・講習会は SSH プログラムの一環として実施されたもので、この2回の講習会では、先端的な技術のみならず、研究に関する姿勢、態度、考え方、環境に対する思考、実験失敗からの立ち上がり方などを紹介し、将来の国際的な科学技術関係人材の育成に貢献できるものと期待する。



写 1.1.4. CEReSニュースレター 11月号 (No.108)
 “先端リモートセンシング技術を紹介”の記事より

◆ 1.2. 工業用 CMOS カメラによる天空光計測装置の開発

(岩撫宏明、齊藤隼人、眞子直弘、入江仁士、久世宏明)

太陽直達光の放射照度や天空光の放射輝度は、光合成などの植物生産過程のほか、地表に到達する太陽光エネルギーを計測する上からも大気リモートセンシングにおいて基本的な物理量である。各方向から地上観測者に到達する放射強度とその角度依存性はまた、大気中に浮遊する粒子である雲やエアロゾルの粒子についての科学的な把握にも基礎的な情報を提供する。従来、直達光と天空光を観測し、放射伝達計算によってエアロゾルの特性評価を行う目的にはスカイラジオメータやサンフォトメータが使用されているが、これらの測器では精密な太陽追尾が欠かせないために装置が大型となり、また高価であるという問題点があった。本研究では、工業用の CMOS カメラに基づいて天空光撮像装置（イメージングスカイラジオメータ）を製作し、その特性評価を行った。既存の測器が基本的には 1 次元計測であるのに対して、2 次元画像の場合、太陽位置は画像そのものから直ちに判読が可能となることが最大の特徴である。

本研究では、白黒 CMOS カメラ (IDS, UI-3480 CP-M) を利用した。画角はおよそ 20° (H) \times 27° (V)、ピクセル数は $2,560 \times 1,920$ 、諧調は 12 ビットである。迷光を防ぐために先端に画角程度に広がったバッフルを使用した。バンドパスフィルタと光学系をつけたカメラを回転台 (シグマ光機、SGSP-160YAW) に乗せ、1 軸ステージコントローラによりステップモータで駆動することにより、全天を撮影した。回転台のテーブルサイズは 160 mm ϕ 、繰り返し位置決め精度は 0.02° である。分光には図 1.2-1 に示したような透過率特性をもつバンドパスフィルタを用いた。このような狭帯域のバンドパスフィルタで広角の撮像を行うと、フィルター面に光が斜め方向から入射することによって透過波長が短波長側にずれる、いわゆるブルーシフトの問題が生じる。この問題を解決するために、直径 1 mm のピンホールとアクロマティックな非球面レンズを 3 枚組み合わせると入射光がコリメートされた部分を作り、その部分にフィルターを挿入する方式のコリメート光学系を設計・製作した。その結果、図 1.2-2 に示すように、波長シフトをほぼ消去することができた。

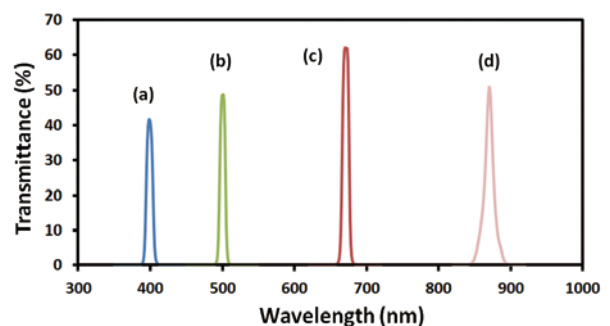


図 1.2-1 天空光計測に使用した狭帯域光学フィルタの透過率特性

画像のデジタル値を放射量に変換するために、分光放射計（英弘精機 MS-720）を用いて天空光を同時計測し、また、太陽直達光については、ND フィルターを併用して太陽画像を撮影し、サンフォトメータ（プリード PSF-100）との同時計測による校正を行った。図 1.2-3 に示すように、いずれの場合にも CMOS カメラの結果は比較対象の測器の結果とよく一致しており、観測視野角、画像のフラット補正、および素子の温度特性などに注意を払えば、精度よく放射照度・輝度値を測定可能であることが明らかになった。

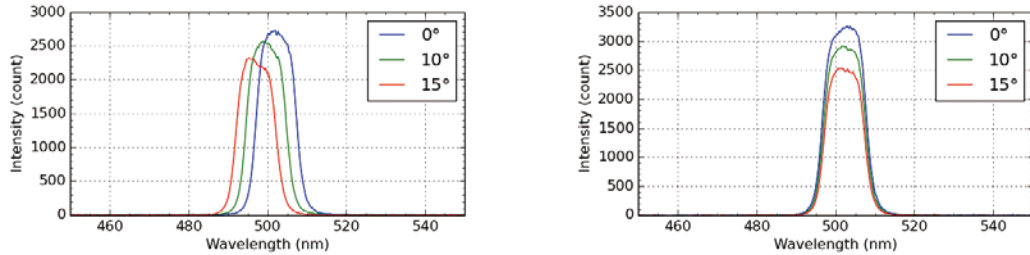


図 1.2-2 狭帯域光学フィルターのブルーシフト（左）と、コリメート光学系導入によるその解決（右）

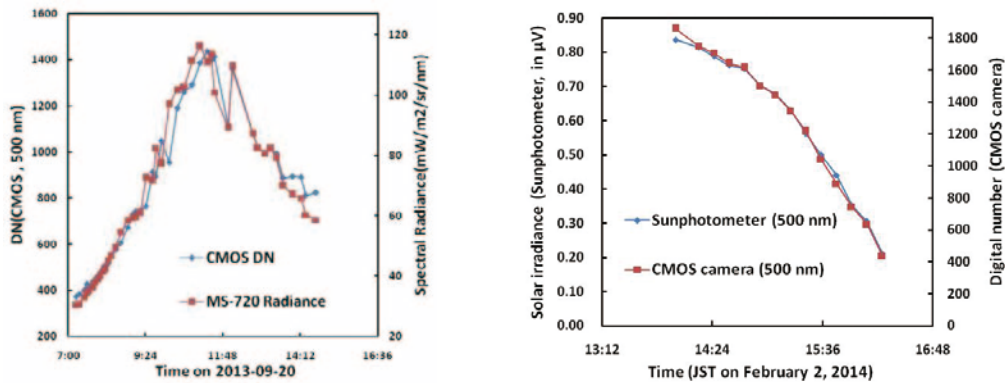


図 1.2-3 分光放射計 (MS-720) (左) および、サンフォトメータ (PSF-100) との同時計測

◆ 1.3. GOSAT 熱赤外スペクトルからの一酸化二窒素 (N_2O) 濃度の導出と初期検証解析について (齋藤尚子)

2009 年 1 月に打ち上げられた温室効果ガス観測技術衛星 GOSAT (Greenhouse Gases Observing Satellite) に搭載されている TANSO (Thermal And Near-infrared Sensor for carbon Observation) -FTS の熱赤外波長領域 (TIR バンド: $5.5\text{-}14.3\mu\text{m}$) からは、二酸化炭素およびメタンの濃度鉛直プロファイルを導出することができる。二酸化炭素、メタンの鉛直プロファイルの導出には、ベイズ理論に基づいた線形写像付き非線形最大事後確率推定法を採用している [Saitoh et al., JGR, 2009]。メタンのリトリバルでは一酸化二窒素 (N_2O) の弱吸収帯を含む $1,140\text{-}1,370\text{cm}^{-1}$ を用いているため、メタンの導出時に「副産物」プロダクトとして N_2O の濃度を導出することが可能である。GOSAT の TIR バンドのメタン濃度データについては Saitoh et al. [SOLA, 2012] でデータ質の検証解析がなされており、科学的な解析研究にも利用されている [Ricaud et al., ACP, 2014] (ただし、V00.01 プロダクト)。メタンと同時に算出される N_2O は、海洋からの放出や土壌中の微生物活動 (自然起源) および化石燃料燃焼、バイオマス燃焼、窒素肥料、農耕牧畜、汚水 (人為起源) などがソースであり、化学的に安定な物質で対流圏内に消失源を持たないため、大気中での寿命は長く (およそ 114 年 [IPCC, 2007])、強力な温室効果気体として知られている。このため、全球で N_2O の濃度分布を明らかにすることは非常に重要であるが、対

流圏大気中では濃度変動が小さいために衛星による対流圏 N₂O 濃度の高精度観測は非常に難しい。さらに、GOSAT の TIR バンドのメタンの濃度導出に利用している波長帯は SN 比が悪いため、メタン濃度と N₂O 濃度の同時算出は挑戦的な研究であると言える。

今年度は、メタン (V01.00 プロダクト) と同時算出されている N₂O データを、HIAPER Pole-to-Pole Observations (HIPPO) プロジェクト [Wofsy et al., Phil. Trans. R. Soc. A., 2011] の航空機観測 N₂O 高度分布データと比較し、データ質の初期検証解析を行った。図 1.3. に、300hPa 面で、領域 (緯度約 10 度、経度 30 度) ごと、10 日ごとに TIR バンドの N₂O データおよび HIPPO-5 の N₂O データを平均し、濃度の緯度分布を比較した結果を示す。

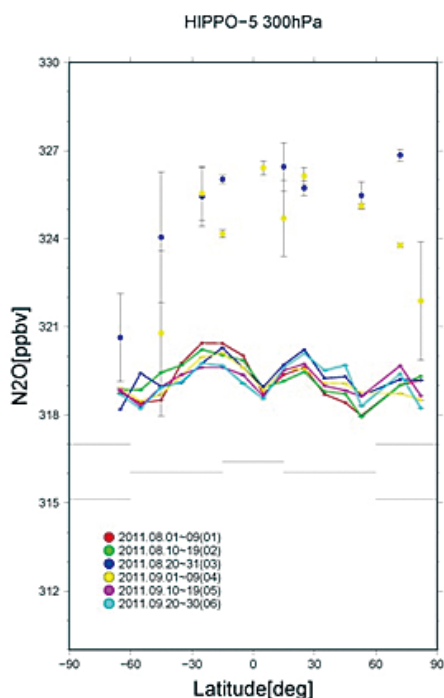


図 1.3. 2011年夏の300hPa面における、TIRバンド (色付き実線)、先験値 (灰実線)、HIPPO-5 (丸) の N₂O 濃度の緯度分布の比較。○が平均値、縦線が1シグマを示している。

高緯度については成層圏の N₂O の観測データが含まれていることから N₂O 濃度が低く、濃度のバラつきも大きくなっているが、TIR バンドの N₂O 濃度の緯度分布と HIPPO の N₂O 濃度の緯度分布がほぼ平行になっており、TIR バンドの N₂O 濃度に ~ 6ppbv 加えると、HIPPO の濃度緯度分布と概ねよい一致を示すものと思われる。先の述べた通り、観測に含まれる N₂O 濃度の情報量が乏しいため、先験値に強く拘束された結果、TIR バンドの N₂O データにはどの緯度帯においても低濃度バイアスが生じていると考えられる。本研究の結果、低緯度ではさらに大きな低濃度バイアスが生じていることがわかっており、現在、その原因について調査中である。(* なお、本研究は工学部情報画像学科の岡本裕暉君の卒業研究成果の一部である)

◆ 1.4. 簡易型レーザー計測システムを用いた地上および近接空中計測による森林構造取得 (本多嘉明、梶原康司)

(1) はじめに

衛星光学センサによる陸域植生の地上バイオマス推定において、多角観測データを用いた推定アルゴリズム開発を行ってきた。この推定手法ではこれまでに報告したとおり森林構造に依存する BRDF をシミュ

レートする必要がある。小型自立無人ヘリコプターに簡易型レーザースキャナを搭載して上空から樹冠表面の形状を取得し、同様に無人ヘリを用いた BRDF 計測データを用いて樹冠表面形状と BRDF の関係をモデル化することが可能となる。一方、昨年度の報告でも触れたように開放樹冠をもつ森林における林床植生の分布状況の把握も必要である。加えてバイオマス推定アルゴリズムの検証データとして胸高直径、樹高、立木密度の計測も不可欠であり、そのために地上レーザ計測と小型無人ヘリに搭載したレーザースキャナによる近接空中計測を併用する必要がある。

本報告では、昨年までに構築してきた簡易型地上レーザ計測システムについて進展した部分について述べる。また、本年度も北海道大学北方生物圏フィールド科学センターの協力で同大学雨龍研究林（本年度は泥川保存林サイト）におけるアカエゾマツの観測を実施することができ、その計測結果を用いた BRDF シミュレーションと MODIS プロダクトの比較についても述べる。

(2) 地上レーザ計測

北海道大学北方生物圏フィールド科学センター雨龍研究林内の泥川保存林はアカエゾマツの疎林であり、林床にクマザサの密生する開放樹冠の林である。



図 1.4-1 泥川保存林の様子

昨年度までの報告にあるように、簡易レーザ計測システムは、制御・計測・解析すべてが自前のシステムであるため、これまで複数地点からの計測データを自動合成して広範囲の点群データを自動生成する段階には至っていなかった。本年度は合成のためのタイポイント自動抽出を除き、複数ポイントからのデータ合成を自動化するソフトウェアの開発を行い、それらを完成させた。その結果これらのソフトウェア群を用いれば5、6点からの計測データの合成に要する時間は6時間程度まで短縮することができた。今後開発を予定しているタイポイントの自動抽出が可能になれば最終的には2時間程度で合成処理を全自動で行うことが可能となる。

開発したシステムによって泥川保存林で計測した地上計測データ（6点の異なる点から観測を行った）を合成した結果を図（1.4-2）に示す。図の点群の色の違いは観測点の違いを示している。

(3) 近接空中レーザ計測

前節（1）の地上計測を行った領域に対し、小型無人ヘリを用いた近接空中レーザ計測を行った。空中からの計測データは地上計測に比較すると点群の密度が低くなるが、それでも林床付近において約一千点の点群取得が可能である。開放樹冠における林床植生の細かな形状まで取得することはできないが、今回の観測でクマザサのような非常に葉面積の大きな植生が被覆する林床においても地盤面をとらえた点が少なからず存在することが分かった。林床植生と地盤面の分離ができれば、林床植生の LAI やバイオマス推定手法の開発に対して大きく寄与することができる。

また、地盤面を抽出することが可能になれば、近接空中レーザ計測による樹高推定精度が向上を期待

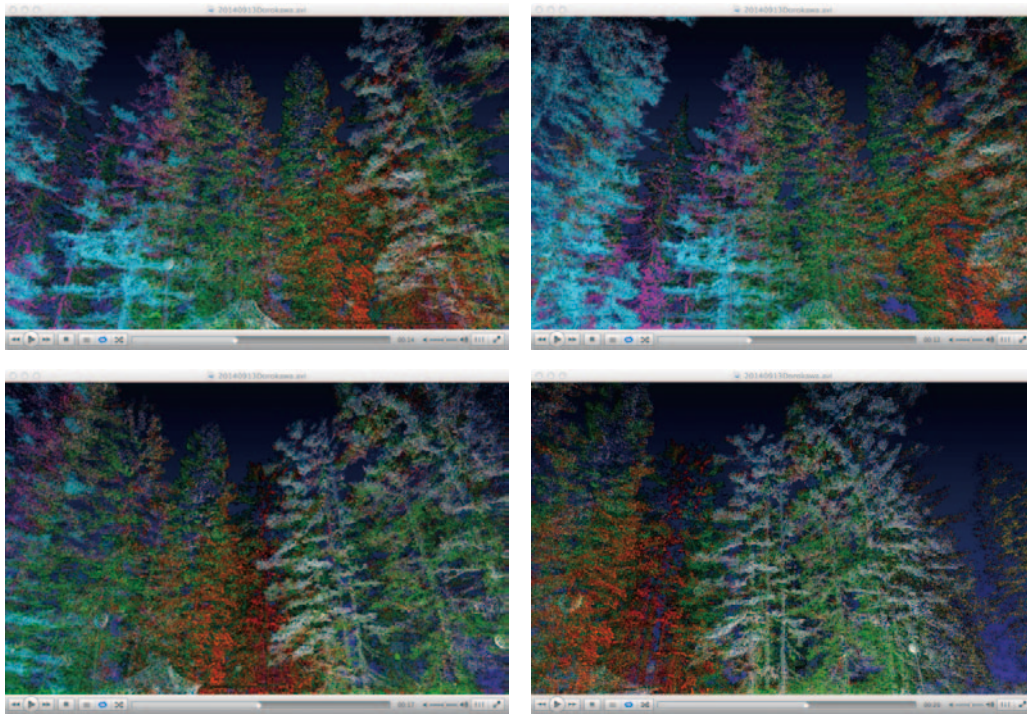


図 1.4-2 泥川保存林における地上レーザー計測結果。6 地点からの計測データを合成したもの。

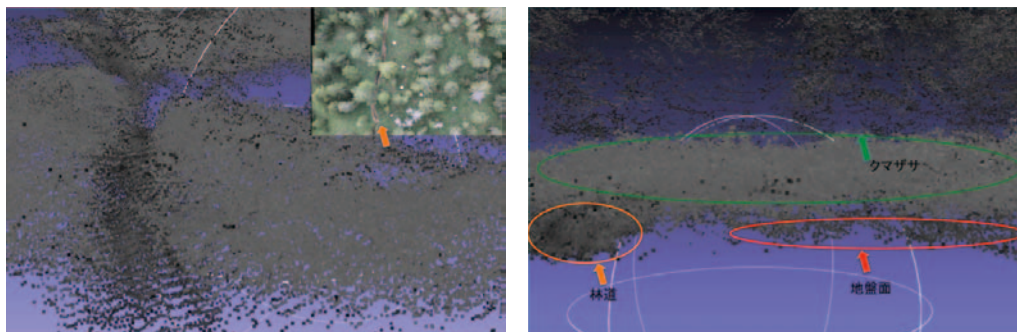


図 1.4-3 林床の点群データ。地盤面とクマザサの両者を捉えていることがわかる。

できる。地盤形状の取得はより高精細なデータを取得できる地上レーザー計測においてもその重要性は変わらない。両者を併用することによって効率的で正確な森林構造計測が可能となる。そこで本年度から点群データを用いた地盤面取得手法の開発に着手した。現時点において、地上データに限れば初期段階の試行結果として図 1.4-4 に示すような結果が得られている。

(4) レーザー計測結果の二方向反射シミュレーションへの適用

小型無人ヘリ搭載レーザーによる近接計測結果から観測対象エリアの3次元構造を取得し、その情報をもとに以前報告した樹冠モデルによる仮想森林を構築して二方向反射シミュレーションを行い、実際の衛星データ (TERRA/AQUA MODIS) の観測データとの比較を行った。小型無人ヘリによる近接レーザー計測から得られた点群データを図 1.4-5 に示す。このデータから樹木配置、樹冠径、樹高を手動で読みとり、それらと合致する樹冠モデルを構築した (図 1.4-6)。

ヘリ観測によって取得した点群データはオルソ投影することによって樹冠径を計測することが可能となる。同時に点群データは樹高値も保持しているため、樹高、樹冠径、立木位置を読み取ることが可能である。これらを用いて現実に存在する森林の形状パラメータを樹木モデルに与えることで、樹木モデル版のBiRSを駆動することができる。図 1.4-7 に樹冠モデルを用いて構築した仮想群落 (立木位置等の森林構

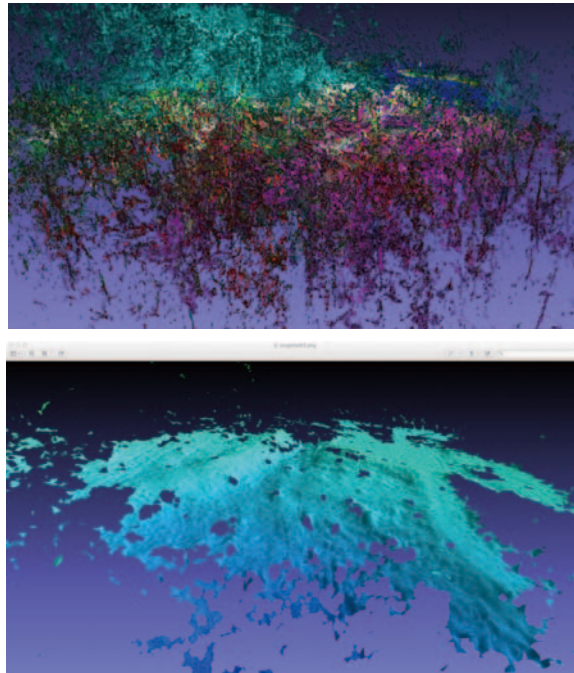


図 1.4-4 点群（上図）から地盤以外の点を取り除き地盤のみを抽出した結果（下図）
 （ただし泥川保存林ではなく千葉県東金のテストサイトにおける計測結果に適用したもの）。

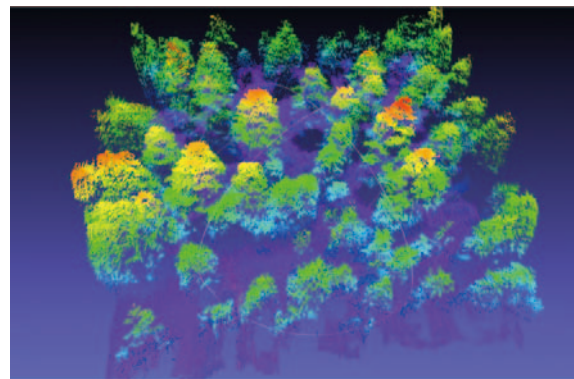


図 1.4-5 ヘリ搭載レーザーで取得したアカエゾマツ群落における点群データ

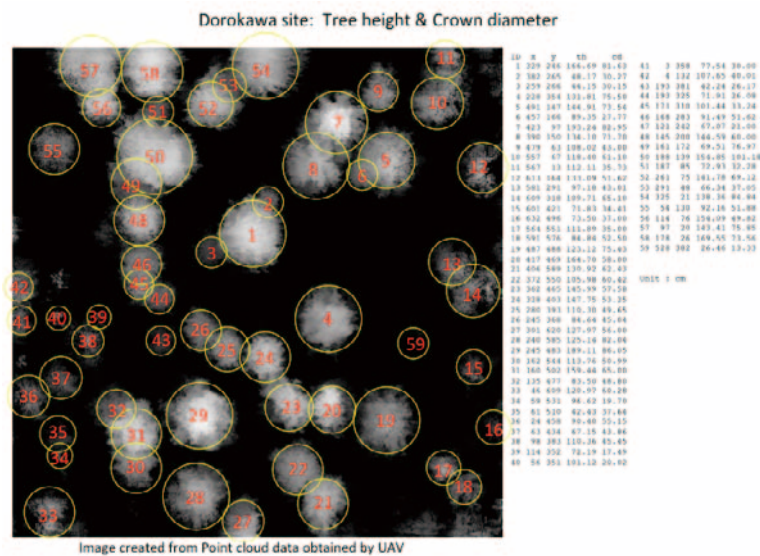


図 1.4-6 ヘリ搭載レーザーで取得された点群データから対象群落の樹木パラメータ（樹高、樹冠径、立木位置）を抽出。

Canopy model for BRDF simulation

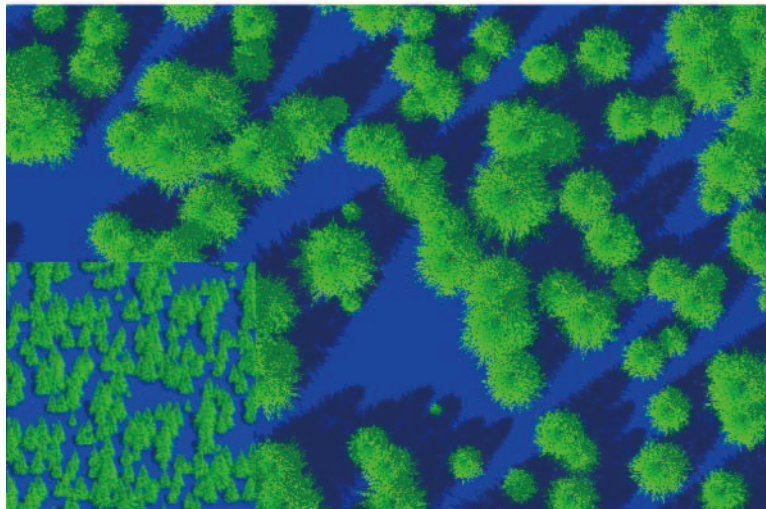


図 1.4-7 樹木モデルを用いて再現した3Dモデル。

Output Category images of BiRS (canopy model version).

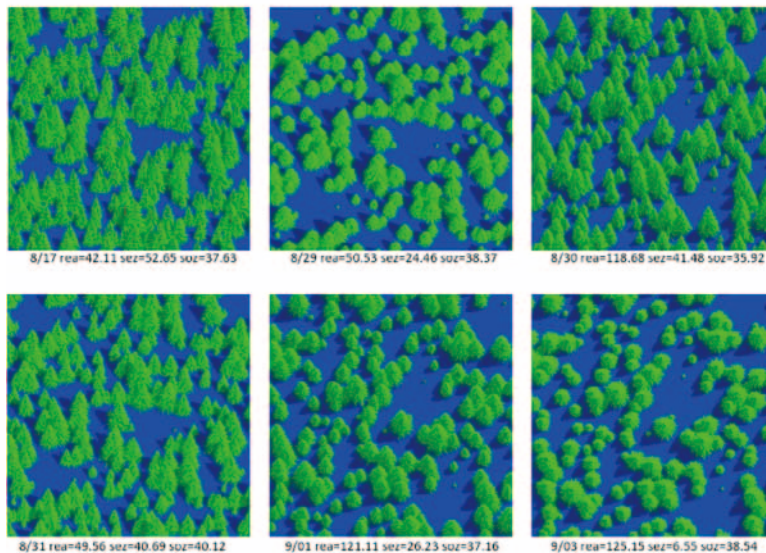


図 1.4-8 樹冠モデルを用いた樹冠等の被覆率シミュレーション結果。

造はレーザー計測データを用いている)と衛星観測ジオメトリを反映させたときの見かけ変化を示す。

こうして得られた日向樹冠、日陰樹冠、日向林床、日陰林床の見かけの面積比(カテゴリー被覆率)からセンサ計測反射率をシミュレートした結果を図 1.4-9 に示す。今回のシミュレーションに利用したレーザー計測による点群データは 50m 四方の領域であったが、泥川保存林が均一な立木分布であることを反映して非常に良好な結果が得られた。実際地上観測を行った次期に近い8月後半から9月初旬にかけて、TERRA/MODISの観測ジオメトリの変化による観測反射率の変化をシミュレーション結果は矛盾なく追隨していることがわかる。MOD09GA プロダクトによる反射率が必ずしも正確であるとは言い切れないため、絶対値に関する比較はここではそれほど重要ではない。しかし、センサ天頂角や相対方位角の変化によって生じる見かけのカテゴリー被覆率の変化に起因する反射率の大きな変動は完全に追隨しており、現地観測で得られた森林構造をもとに構築した仮想森林を用いて衛星観測反射率のシミュレーションを行う手法は有効であることを示している。

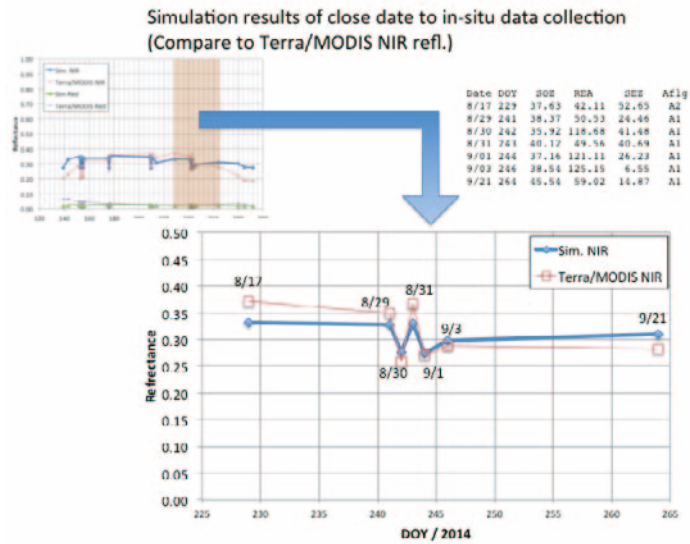


図 1.4-9 地上観測期間に近い次期における TERRA/MODIS 観測反射率 (MOD09GA) とシミュレーションの比較 (近赤外チャネル)。観測ジオメトリの変化による反射率の変動をシミュレーションがよく追隨していることを示している。

1.2. プログラム2：情報統合プログラム

[概要]

情報統合プログラムはデータの作成、統合、公開を基軸として、主に大気圏・陸域の環境研究を推進する。取り扱うデータは衛星観測データ、地上観測データ、研究成果としての環境データである。本プログラムに含まれる主要な研究テーマは、衛星データの補正・前処理、膨大な衛星データの効率の良い処理手法の確立、衛星データと地上のデータ統合による環境モニタリング手法の開発、および衛星データからの大気・陸域環境情報の抽出である。なお、本プログラムは CEReS としての各種データ公開（VL；計算機データベース委員会業務）、共有システムの運用（CEReS Gaia）に密接に関係する。

情報統合プログラムの中期計画期間（H22 - 27 年度）の達成目標は以下の通りである。

[中期計画期間の達成目標]

- ・静止気象衛星の全球での 10 年以上のデータセットの整備、校正、高次化を行い、それらのデータを公開する（VL）。
- ・静止気象衛星データを中心として、特に鉛直方向の計測・リトリバルが可能な衛星データによる複合解析を実施し、大気のシームレスモニタリングを試行する。
- ・陸域ではグローバル樹木被覆率データセット、土地被覆データセット等、他の陸域環境研究に有益なデータセット作成を継続する。
- ・地理空間データ蓄積共有システム CEReS Gaia の基本システムを構築する。
- ・地球観測衛星データ、とくに主要な地球観測衛星データの集積、校正、高度化を実施し、大気圏のシームレスモニタリングの長期化（気候解析）を実現する。
- ・シームレスモニタリングで得られた知見を陸域プロダクト生成前段階（データ校正、大気補正等）にフィードバックし、大気圏研究と陸域研究の相互連携を強化する。
- ・地表環境に関連する世界の研究者が効率的に地理空間データを蓄積・共有するシステム CEReS Gaia を国際的に運用する。
- ・情報統合プログラム、あるいは他のプログラム、共同利用・共同研究で得られたデータを公開し、統合環境情報拠点の一つの完成形を目指す。

Program 2 : Integrated use of geoinformation

This program aims to promote atmospheric/terrestrial environmental studies based on integrated use of geoinformation including satellite remote sensing data, ground measurement data, and extracted environmental data. Main research subjects in this program are correction and preprocessing of satellite data, efficient processing methods for a huge volume of satellite data, environmental monitoring method by integrating satellite data and ground data, and extraction of atmospheric / terrestrial environmental parameters. This program has close relationship with the operation of the data distribution and sharing systems of the whole CEReS.

<Research targets during 2011-2016>

- ・ Archiving global data of geo-stationary meteorological satellites for more than 10 years, with validation, high-level analysis, and data publication.
- ・ Feasibility study for the seamless monitoring of the atmosphere by means of comprehensive analysis of satellite data that enables the profile retrieval of atmospheric parameters.
- ・ Production of advanced and highly precise datasets for global tree coverage and land coverage.
- ・ Development of a basic geoinformation system, “CEReS Gaia”, for efficient data accumulation and

sharing.

- Long-term climatology analysis is implemented by means of the seamless monitoring over more than 20 years, leading to the synergy of land and atmospheric studies and realization of the information center for the earth environment.
- Long-term seamless monitoring of the atmosphere is employed for climatology study, through the high-level analysis of various earth-observing satellites, especially geo-synchronous meteorological satellites.
- Invigorating the atmospheric and land-surface studies through the feedback of the knowledge from the seamless monitoring to the data pre-processing such as calibration and atmospheric correction prior to the land-coverage analysis.
- The final goal of this program is the formation of the information center for the earth environment by disseminating the data obtained from this program and other CReS programs. The international geospatial data sharing system, “CReS Gaia”, will promote terrestrial environmental research by integrating existing data and research products through mutual comparison activities.

[研究内容と平成 26 年度の成果]

◆ 2.1. 南シナ海夏季モンスーンオンセットの年々変動に対する海洋の相対的な役割

(今川新 [理学研究科 M2]・樋口篤志)

南シナ海夏季モンスーン（以下 SCSSM）は東南アジアの気候に大きな影響を及ぼすのみでなく、SCSSM 開始日の年々変動が東南アジアのみならず、東アジアの梅雨やメイユに代表される惑星スケールの前線活動にも影響を与える。Kajikawa and Wang (2012; KW2012) は SCSSM 開始日が 1993/1994 を境にして早期化していることを報告している。しかし、SCSSM 開始日の年々変動の要因に関しては、未解明な部分が多い。そのため、本研究では SCSSM 開始日の年々変動に対する海洋（海表面温度 SST）の相対的な役割を調べるために解析を行った。使用したデータは気象庁再解析データである JRA-55、SST は NOAA/OISSTv2、海洋 4 次元データセットとして JAMSTEC より公開されている 4 次元変分法海洋環境再現データセット ESTIOC version 02b をそれぞれ使用した。解析期間は 1979 – 2008 年の 30 年間である。SCSSM 開始日定義の方法は東西風、対流活動（OLR）、降水量等いくつか考案されているが、本研究は KW2012 と同様東西風により同定した。その後、SCSSM 開始日に基づくグループ分けを行い、前期（1979 – 1993）での早い年、遅い年、後期（1994 – 2008）の早い年、遅い年の 4 グループでそれぞれ上位 3 年分の時系列データを抽出し、コンポジット解析を行った。

コンポジット解析の結果、前期の早い年および後期の遅い年は南シナ海（SCS）の対流活動がオンセットのトリガーであったが、前期遅い年の SCS 対流活動は活発であったが、フィリピン海（PS）でのそれが不活発であったため、開始日が遅れていた。一方、後期の早い年は PS の活発な対流活動のみがオンセットのトリガーとなっていたことが明らかになった。このようなモンスーンオンセットの年々変動、長期変動の違いを規定する要因としてオンセット前の SCS および PS の SST が寄与している可能性があるとして仮説を立て、データを精査すると、PS での SST はプレモンスーン期である 1 月～3 月にかけて、前期・後期で明確に SST が違う（KW2012 と同様の結果）のに対し、SCS のそれは前・後期ではなく、早い年と遅い年の同期間で SST が異なる傾向を示した。

SCSSM オンセット日との関係を調べるため、散布図を作成した（図 2.1-1 および図 2.1-2）。図 2.1-1 では一見関係性が見られない散布に見えるが、前期、後期で分けて考えると、SCS の SST の低い年はオンセット日が早い傾向にあること（前期、後期で分けると相関係数はそれぞれ 0.49、0.61）が本解析で分かった。一方、PS の SST とオンセット日との関係は SST が高いとオンセット日が早まる傾向にある

(KW2012 と同様の結果) が、年々変動そのものにはあまり感度が無い（前期、後期で相関係数は -0.24 および 0.00 ）ことが分かった。これらの結果から、南シナ海のローカルな SST は SCSSM オンセットの年々変動に対し影響し、より長い周期（10 年規模変動）にはフィリピン海（東太平洋）の SST が寄与していることが分かった。今後は領海域の相対的な温度差が年々変動に与える影響について精査し、モンスーンオンセットに対する SST メモリ機能について考察を与える予定である。

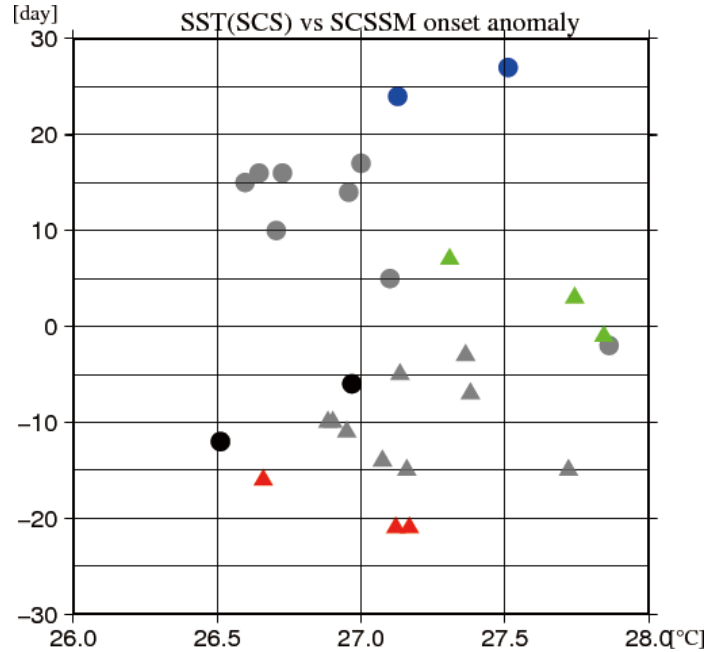


図 2.1-1 南シナ海の家表面温度（横軸）と南シナ海オンセット日（平年オンセット日からの差；縦軸）の散布図。丸は前期、三角は後期、黒は前期早い年、青は前期遅い年、赤は後期早い年、緑は後期遅い年をそれぞれ示す。

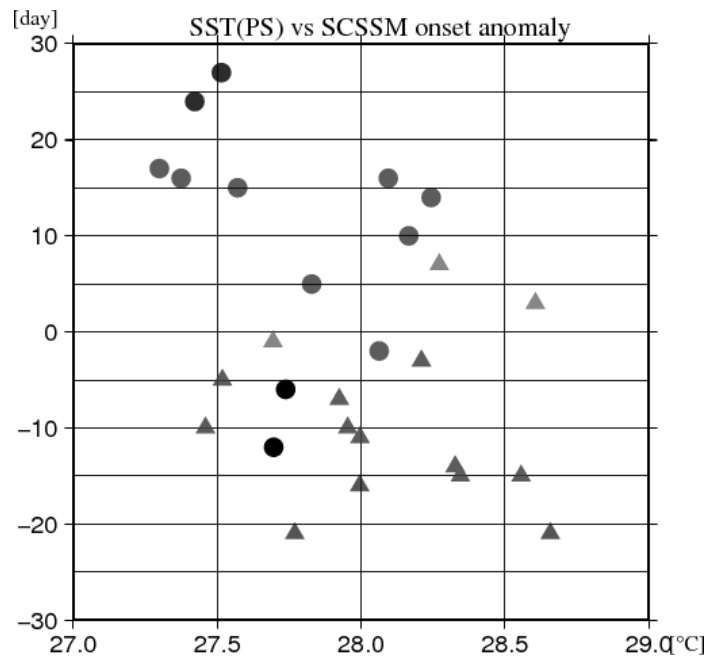


図 2.1-2 図 2.1-1 と同様、ただしフィリピン海の家表面温度と南シナ海オンセット日について。

◆ 2.2. 陸域リモートセンシング

◆ 2.2.1. 地表環境研究のための地理空間データ蓄積共有システム CEReS Gaia の運用と改良

(建石隆太郎、近藤昭彦、ヨサファット・T・S・スマンティヨ)

本研究は科学研究費補助金・基盤研究S「地表環境の総理解を目指した地理空間データ蓄積共有システムの構築」2010 - 2014 年度 (課題番号: 22220011) の助成を受けたものである。2014 年度は5年プロジェクトの最終年度にあたり、2012 年度に完成・公開したシステム CEReS Gaia を改良するとともに、インドネシア大学にサーバを設置し海外で最初のクラスターサーバとした。また、これに続くクラスターシステムを拡張するためにベトナム国立大学とインドネシアのハサヌディン大学との協議を継続的に行った。

CEReS Gaia システムは <http://gaia.cr.chiba-u.jp/portal/> からアクセス可能である。また、国内外の研究機関は CEReS Gaia システムにサーバを接続してクラスターシステムに参加することが可能である。

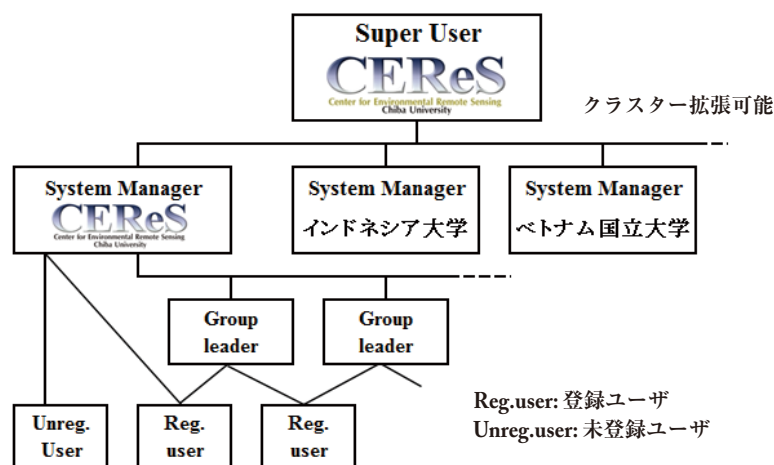


図 2.2.1. 地理空間データ蓄積共有システム CEReS Gaia

◆ 2.2.2. グローバル土地被覆データセットの作成

(建石隆太郎、小林利之 [特任助教]、Bayan Alsaaidh [特任助教]、Gegentana [特任助教])

本研究は地球地図プロジェクトの一部であり、建石研究室ではグローバル土地被覆データセットの作成を担当している。今年度は、2013 年観測の MODIS データを用いたユーラシア大陸の土地被覆データ (GLCNMO2013 = GLCNMO version 3, 図 2.2.2.) を作成した。マッピングの精度を向上させるため、分類項目ごとに独立マッピングした後に統合するという新しい方法を採用した最初の結果である。

http://www.cr.chiba-u.jp/~database-jp/wiki/wiki.cgi?page=GEOinfoDB_global

既に完成したプロダクトとして、上記サイトの [GG-10] [GG-11] [GG-12] [GG-13] [GG-14]) より 2003 年から 2013 年の MODIS データ、トレーニングデータおよび作成した土地被覆データを公開中である。

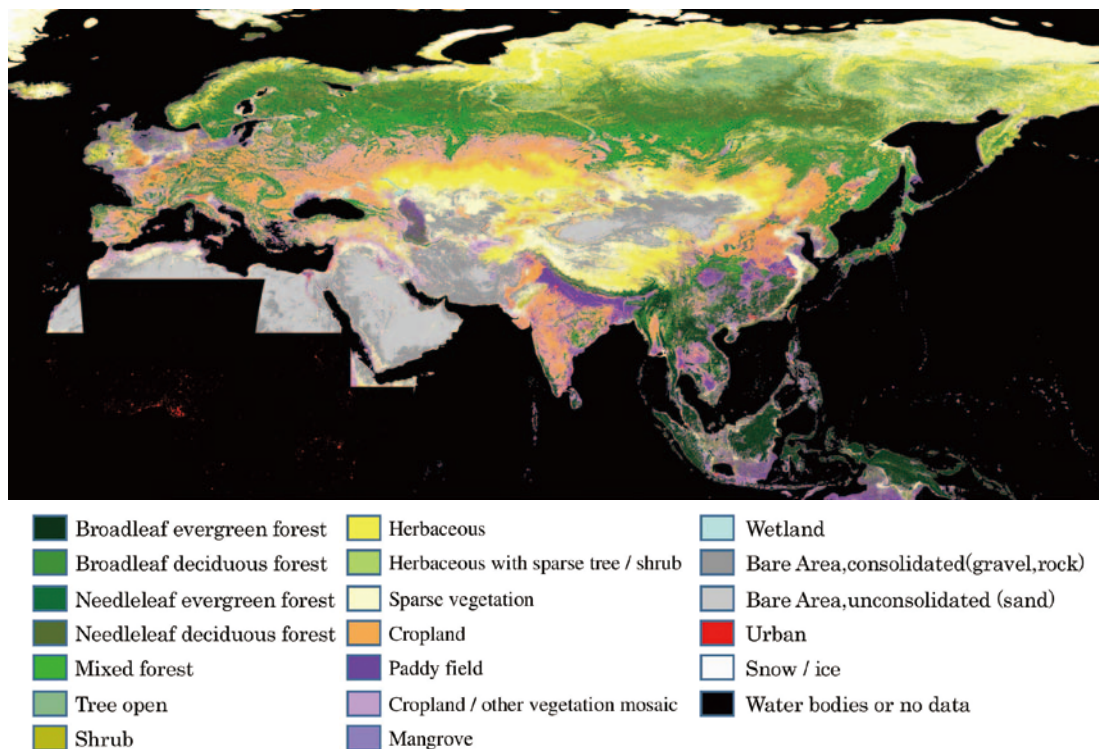


図 2.2.2. グローバル土地被覆図 GLCNMO2013 (version 3) ユーラシア大陸

◆ 2.3. 航空機データによる GOSAT の二酸化炭素プロファイルおよびメタンプロファイルの検証解析 (齋藤尚子)

2009年1月に打ち上げられた温室効果ガス観測技術衛星 GOSAT (Greenhouse Gases Observing Satellite) に搭載されている TANSO (Thermal And Near-infrared Sensor for carbon Observation) -FTS の熱赤外波長領域 (TIR バンド: 5.5-14.3 μm) からは、二酸化炭素およびメタンの濃度鉛直プロファイルを導出することができる。二酸化炭素、メタンの鉛直プロファイルの導出には、ベイズ理論に基づいた線形写像付き非線形最大事後確率推定法を採用している [Saitoh et al., JGR, 2009]。二酸化炭素のリトリーバルでは、685-750 cm^{-1} 、790-795 cm^{-1} 、930-990 cm^{-1} 、1040-1090 cm^{-1} の4つマイクロウィンドウを用いている。メタンのリトリーバルでは、 N_2O 弱吸収帯を含む 1140-1370 cm^{-1} を用いている。

齋藤が中心となって、東京大学大気海洋研究所、宇宙航空研究開発機構、国立環境研究所と共同で開発した、最新の TIR バンドのリトリーバルアルゴリズムで処理した二酸化炭素およびメタンのプロダクト (V01.0x) は現在、世界中の登録研究者に配信されている。今年度は、V01.0x プロダクトのデータ質を検証するために、2010年の一年分の CONTRAIL (Comprehensive Observation Network for Trace gases by Airliner) [Matsueda et al., Pap. Meteorol. Geophys., 2008] の CME 二酸化炭素データ、および HIAPER Pole-to-Pole Observations (HIPPO) プロジェクト [Wofsy et al., Phil. Trans. R. Soc. A., 2011] の航空機観測メタン高度分布データとの比較検証解析を行った。図 2.3-1 に、成田-シドニー間の季節別の上部対流圏の二酸化炭素データの比較結果を示す。TIR バンドの二酸化炭素データは、対流圏中層に 1-1.5% の負バイアスがあることがわかっているが、高度 9 - 12 km の上部対流圏については CONTRAIL の二酸化炭素データと概ね 0.5% 以内で一致していた。高緯度の成層圏についても、観測に含まれる二酸化炭素濃度の情報量が比較的多い夏季においては、TIR バンドの二酸化炭素データが先験値よりも CONTRAIL データとよい一致を示すことがわかった。(* 本研究の一部は、融合科学研究科情報科学専攻知能情報コースの木本周平君、杉村亮君の修士研究成果である)

[TIR.apriori]-CONTRAIL NRT_SVD 2010

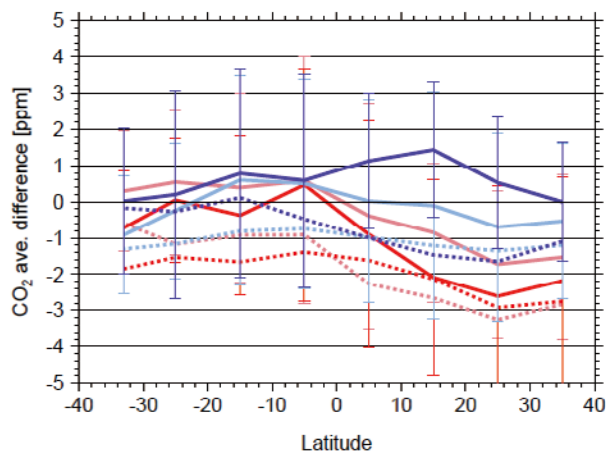


図 2.3-1 2010 年の成田-シドニー間の TIR バンド (実線) および先験値 (点線) の上部対流圏の二酸化炭素データと CONTRAIL CME 二酸化炭素データ (水平フライト時) の差分。桃色が春、赤色が夏、水色が秋、青色が冬の比較結果を示している。

図 2.3-2 に、領域 (緯度約 10 度、経度 30 度) ごと、10 日ごとに TIR バンドおよび先験値のメタン濃度データを平均し、各領域の HIPPO メタン濃度データと比較した結果を示す。低緯度および中緯度については、図中の黒で示された TIR バンドのメタン濃度プロファイルデータは、赤で示された HIPPO メタン濃度プロファイルデータとよい一致を示している。一方、先験値のメタン濃度プロファイルデータは全体的に濃度が両者より低めになっている。一方、北半球高緯度については、もともと観測に含まれるメタン濃度の情報量が中低緯度に比べて乏しいため、HIPPO メタンデータの濃度分布の特徴を十分に捉えられていなかった。このことは、衛星データを利用してシベリア域のメタンの動態に関する研究をするためには、リトリーバルアルゴリズム等をさらに改良し、衛星データ処理に利用する気温などの気象場データの高精度化を図って、観測確度・精度を向上させなければならないことを示唆している。(本研究は、環境省・環境研究総合推進費の平成 24 - 26 年度課題 (A-1202) の成果の一部である)

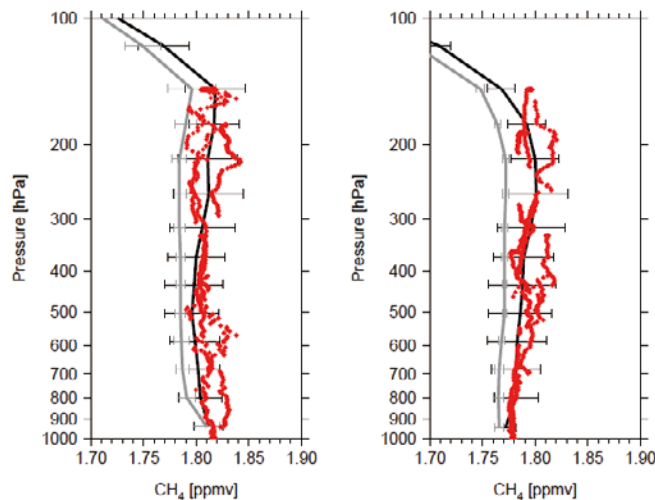


図 2.3-2 2011 年夏の北緯 20 度から南緯 10 度 (左図)、南緯 10 度から 40 度 (右図) における HIPPO メタン (赤)、TIR バンドのメタン平均値 (黒) および先験値のメタン平均値 (灰色) の領域ごとの比較。

謝辞：CONTRAIL の二酸化炭素データは、気象研究所の松枝氏、澤氏、国立環境研究所の町田氏より提供を受けたものです。CONTRAIL プロジェクトは日本航空・日航財団・JAMCO の多大な協力のもとに実施されています。

◆ 2.4. 気候診断系に関わるバーチャルラボラトリ（VL）の形成

（久世宏明、樋口篤志、齋藤尚子、入江仁士、眞子直弘、広瀬広志、岡本浩）

[概要]

昨今の異常気象・温暖化現象、雲解像モデルの全球での稼働等の新しい状況下において、現在気候診断の基幹データとなる人工衛星データの収集・解析および提供は研究コミュニティへの貢献のみならず、社会への情報還元の見地からも意義がある。こうした背景から、地球気候系の診断を行うため我が国で気候・環境研究を推進する4研究所・研究センター（東京大学大気海洋研究所 [AORI]、事業開始当時は気候システム研究センター [CCSR]、名古屋大学地球水循環研究センター [HyARC]、東北大学大気海洋変動研究センター [CAOS]、および千葉大学環境リモートセンシング研究センター [CEReS]）が協働して仮想研究室（バーチャルラボラトリ；以下 VL）を形成し、各拠点の特色と研究資産を活かした研究と教育を2007年度より分担・連携して行っている。VLとして地球気候系診断に関わる重要な課題に取り組み、地球温暖化イニシアチブ、水循環イニシアチブ、地球観測統合システム（GEOSS）等の我が国における重要課題に貢献している。

この枠組みの中、CEReS は静止気象衛星データの収集・処理および公開、および収集された静止気象衛星データの高度化、雲解像モデル改善のための衛星データの有効活用、および現象理解のための各種解析を行っている。CEReS VL の特徴として、VL 機関のみならず、静止気象衛星現業機関（気象庁衛星センター）、民間企業（ウェザーニューズ）との連携を深めているのが特徴である。

[平成 26 年度活動概略]

CEReS では VL 支援室を設け VL 自身の推進、VL 連携機関との調整の役割を担っている。活動としては、中核的事業である静止気象衛星データ群の処理・公開に加え、新たな連携形態の模索を行っている。しかし、静止気象衛星データ処理もそれなりのウェイトを占めているため、データベース委員会（データ支援室）とも連動し、効率の良い運営を行う努力も継続している。VL 校との連携のため、VL 協議会への参加、VL 講習会（平成 26 年度は東北大 CAOS で実施）の参加支援を行った。新たな連携として、北海道大学研究林で実施された生態リモートセンシングトレーニングコースの参加者（CEReS 所属学生のみではなく、園芸学部学生も対象）に対して旅費支援を行った。加えて、VL 参加校が主体となって進めている大型施設要求（航空機観測プラットフォーム）に関する検討を行い、JpGU2014、および名大 HyARC により実施された航空機ワークショップで話題提供を行った。最後に、VL 活動のまとめとして VL 関係者による分担執筆によってまとめられた「気候変動研究の最前線」と題する本を出版し、啓蒙活動を行った。

◆ 2.4.1. 静止気象衛星データ収集・処理・公開（樋口、青木 [データ支援室]）

VL 開始時から一貫して日本の MTSAT・GMS 衛星、米国の GOES 衛星、欧州の METEOSAT 衛星、中国の FY2 衛星データに対し、緯度－経度座標系へ変換を施したグリッドデータの ftp 公開を継続している。また、METEOSAT データを除いては、配信データの準リアルタイム受信・グリッド変換・画像作成・ftp 公開の作業を自動化している。準リアルタイム処理をしていない METEOSAT 衛星群に関しては、Meteosat-IDOC（インド洋上）は EUMETSAT ポータルサイトにユーザ登録し、データをインターネット経由で取得、グリッドデータ処理をオフラインでルーチン処理としてデータ支援室の青木氏に依頼

している。データ量の大きいMSG (Meteosat Second Generation) シリーズはビジョンテック社を通じてEUMETSATにデータ取得依頼を行い、3ヶ月分を目安としてtape (LTO4) でデータ取得を行い、テープの読み出し、グリッドデータ処理を同じくデータ支援室と協働して実施している。

平成26年度で通常業務意外で行った仕事は、1) 気象庁からのご厚意により、NICTサイエンスクラウドを通じ、GMS-1からMTSAT-2迄の気象庁アーカイブデータを取得することができた。2) 平成26年10月7日に無事打ち上げが成功したひまわり8号のテストデータを気象庁が応募した評価者に対して提供した (ftp://hmrwtst.cr.chiba-u.ac.jp)。3) ひまわり8号以降、データ量が膨大になること、現行サーバ室 (研究棟3F) が耐震基準的に42Uラック群を設置するのに適さないことから、新規に研究棟1Fにサーバ室工事を行い、工事終了後、稼働しているサーバ群を移動させた (詳細については10. 計算機データベース主要業務を参照のこと) ことである。現時点での取得静止気象衛星データリストを表2.4.1. に示す。

表 2.4.1. VLにて収集された静止気象衛星データリスト

静止気象衛星収集・処理状況

	*1: 3hourly data only							
Asia 1 (JMA GEO)	GMS1*1 198103- 198406	GMS2*1 198112- 198409	GMS3*1 198409- 198912	GMS4 198912- 199506	GMS5 199506- 200305	GOES9 200305- 200507	MTSAT1R 200506- 201007	MTSAT2 201006- 現在
Asia 2 (CMA GEO)							FY-2C 200605- 200809	FY-2D 200809- 現在
Asia 3 (Meteo- IDOC)					Meteosat(MFG)5 199804-200702			MFG7 200607- 現在
EU-Africa (EUMET)		MFG4 198912- 199402	MFG5 199402- 199707	MFG6 199610- 200212	MFG7 199806- 200607	MSG1 200401- 200612	MSG2 200609- 現在	MSG3 201212- 現在
America (GOES-E)				GOES-08 199409-200303		GOES-12 200304-201004		GOES-13 201004- 現在
Pacific (GOES-W)			GOES-07 -199509	GOES-09 199507- 199807	GOES-10 199807-200606		GOES-11 200606- 201112	GOES-15 201112- 現在

◆ 2.4.2. 静止気象衛星マルチチャンネルによる全球降水ポテンシャルマップ

(広瀬民志、樋口篤志)

推定精度の高い全球降水観測データセットは気候学研究・応用分野で重要な役割を担い、特に高頻度降水観測の需要はより高まることが予想される。衛星全球降水マップ (GSMaP) は複数のマイクロ波衛星を併用し高い精度で全球の降水量を推定しているが、この手法は短時間に発生・発達する対流性降水を見逃す可能性が指摘されている (Ushio et al., 2009; GSMaP_MVK, GSMaP_NRT)。そこで本研究では昨年度にMTSAT-1R 静止気象衛星の赤外・水蒸気チャンネルを用いて高時間分解能で降水域を推定するプログラム (降水ポテンシャルマップ; 以下 PPM) を作成し、PPM を用いてGSMaPの降水判定を改良することにより、降水域推定精度が向上する可能性を提示した。

本研究では本年度に PPM に対して行った以下の3つの改良結果を紹介する。

解析に用いた静止気象衛星データは文部科学省特別教育研究経費プロジェクト「地球気候系の診断に関わるバーチャルラボラトリーの形成」の一環として作成され、千葉大学環境リモートセンシング研究センターで公開されているものである。

(1) PPMの全球への拡張

昨年度の解析においてMTSAT-1R 静止気象衛星 1 台のみで作成していた PPM を全球に拡張するために、まず MTSAT-1R、Meteosat7、MSG-2、GOES-11、GOES-12 の 5 台の静止気象衛星観測を結合し全球をカバーできる輝度温度データの作成を行った。この際にまず Joyce et al. (2001) の手法に基づき各衛星の観測する輝度温度から視野角依存性を取り除いた。視野角依存性とは静止気象衛星の視野周辺部で観測光路長が視野中心部の 2 倍以上の長さとなるため、光学的に薄い雲でも観測輝度温度を大きく減衰させる問題である (Evan et al., 2007)。PPM の作成は昨年度に MTSAT-1R 静止気象衛星の観測を用いて作成した際と同様、静止気象衛星群による全球輝度温度観測と TRMM PR との各月毎のマッチアップデータを集計することで輝度温度-降雨確率変換テーブルを作成し、作成した変換テーブルを用いて図 2.4.2-1 に示されるような全球 PPM を作成した。全球 PPM は静止気象衛星の赤外観測と同様の時・空間解像度 (1 時間、 0.04°) を持っており、マイクロ波観測の降水推定と比較して観測域の陸・海の違いによる影響が比較的少ないというメリットを持つ。

この全球 PPM を用いて GSMaP の降水判定を改良した結果、マイクロ波観測が利用できない場所でスコアが全体的に向上し、GSMaP データに含まれていたマイクロ波の有無や観測域の陸・海の違いによるギャップを減少させることに成功した。静止気象衛星観測を用いることにより GSMaP の降水域推定精度の向上が可能であることが、全球に適用することでより明示的に示唆することができた。

(2) 対流性・層状性の降水システムの分離

個々の降水システムの輝度温度情報のみでは、降水を伴わない層状性の雲と降水を伴う対流性の雲の分離は難しい。そこで本研究では静止気象衛星の輝度温度の空間分布情報から対流性の降水システムの抽出を試みた。本解析は気象庁合成レーダの高頻度降水観測を利用したため、解析は日本付近 ($120\text{E} - 150\text{E}$ 、 $20\text{N} - 50\text{N}$) に限定して行った。対流コアの検出は Adler and Negri (1988) に基づいて行った。この手法は静止気象衛星が観測する赤外輝度温度の空間分布特性から、周囲のピクセルより温度が低く、輝度温度が局所的に最小値を示すピクセルを対流コアとして検出するというものである。このようにして抽出した対流コアと、実際に降水レーダから得られた降水分布を比較した結果の例を図 2.4.2-2 に示す。図を見ると静止気象衛星の輝度温度分布から抽出した対流コアの位置と、レーダが観測した降水分布がよく一致することがわかる。

対流コアが存在する場所に限定して PPM を作成し直した結果、 240K から 270K の間の比較的輝度温度の高い雲域で降水セルの検出率が大きく向上した。この結果から対流性の降水タイプ分類の情報を GSMaP に取り込むことで、暖かい雨に対する降水推定精度の向上、特に陸上での向上が期待される。

(3) MSG-2 複合チャンネルの利用

Kühnlein and Appelhans (2014) は MSG SEVIRI のマルチチャンネルを活用し、より高精度な降水域推定を可能とした結果を示している。そこで本研究では今後打ち上げが予定されている第三代静止気象衛星群に備えるため、MSG のマルチチャンネルを用いて PPM を改良し、IR1 と WV のみでは分離できなかった背の低い降水雲の検出精度向上を試みた。MSG2 の雲パラメータ推定指標は前述した先行研究に基づき、近赤外 (NIR)、WV1、WV2、IR1、IR2 の 5 つのチャンネルを利用した。さらに先行論文では異なる波長帯で観測した輝度温度の差を利用して以下に示す 3 つの雲パラメータを推定している。雲頂高度に相当する IR1 - WV1、雲タイプの違いを判別するのに有効な IR1 - IR2 (スプリットウィンドウ観測)、雲水量に相当する NIR - WV2。

この複合チャンネル情報に対して感度解析を行った結果、雲頂高度の低い暖かい雨に対しては IR1 - IR2 で推定されるスプリットウィンドウ観測が最も検出率を向上させることがわかった。そのため IR1 と

WVにスプリットウィンドウ観測の輝度温度差を加えて、複合チャンネル情報に基づく改良型のPPMを作成した。その結果IR1とWVのみを利用していた場合と比較して全体的にスレットスコアが向上し、マイクロ波の有無や陸・海の違いによる差もより小さくなるという結果が得られた。図2.4.2-3を見ると、(c)に示されるレーダで捉えられた線状降水帯域において、(a)に示される複合チャンネルPPMは(b)に示されるIR1とWV観測のみを用いたPPMより高い降水確率を推定していることがわかる。(a)のPPMと(b)のPPMの降水確率の差分を取った(d)を見ると、線状降水帯付近で複合チャンネルPPMの方が20%以上高い降水確率を示していることがわかる。これらの結果から次世代静止気象衛星のマルチチャンネル観測を取り込むことでGSMaP降水推定精度のさらなる向上が期待できる。

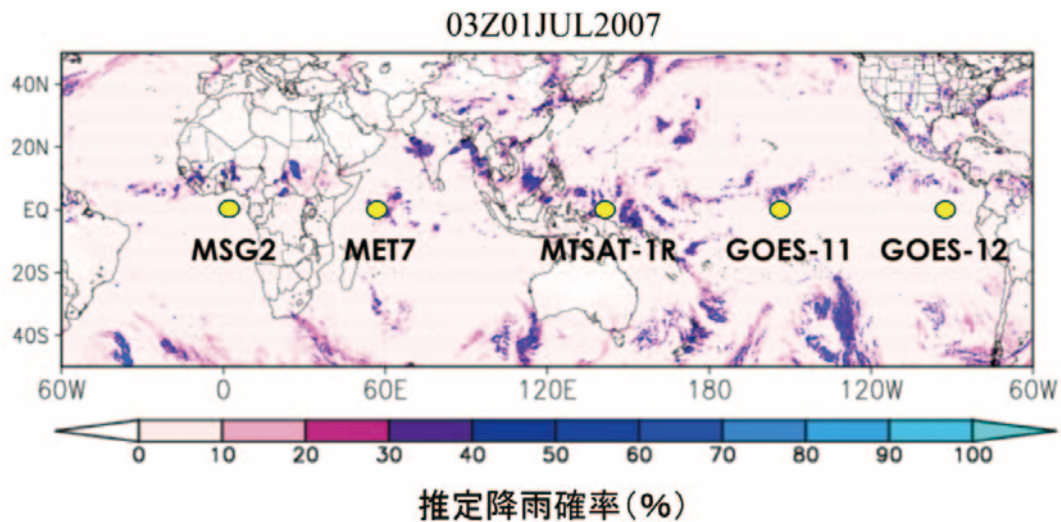


図 2.4.2-1 全球PPMスナップショット。シェードはPPMによって推定された降水確率を示し、黄色のドットは各静止気象衛星の観測中心の座標を示す。

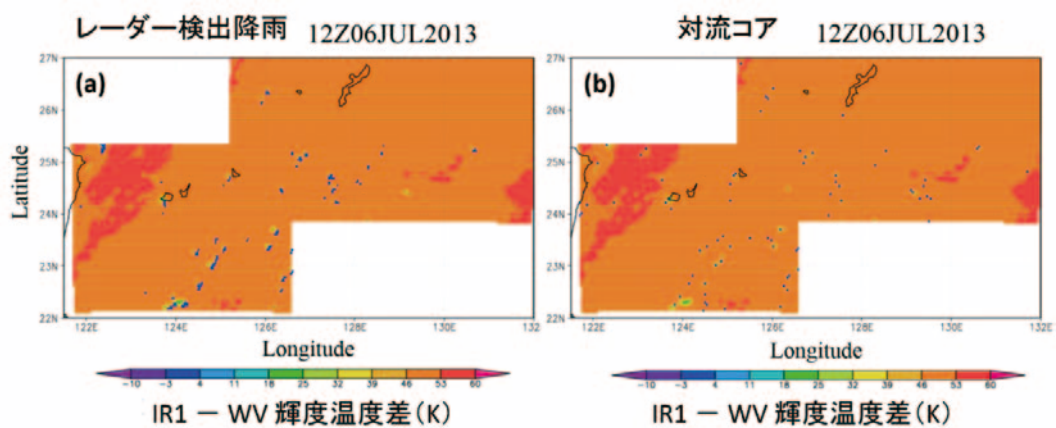


図 2.4.2-2 検出した対流コアの分布。(a) 青いドットが気象庁合成レーダで捉えられた実際の降水分布を示す。(b) 青いドットが静止気象衛星輝度温度分布から推定した対流コアの位置を示す。

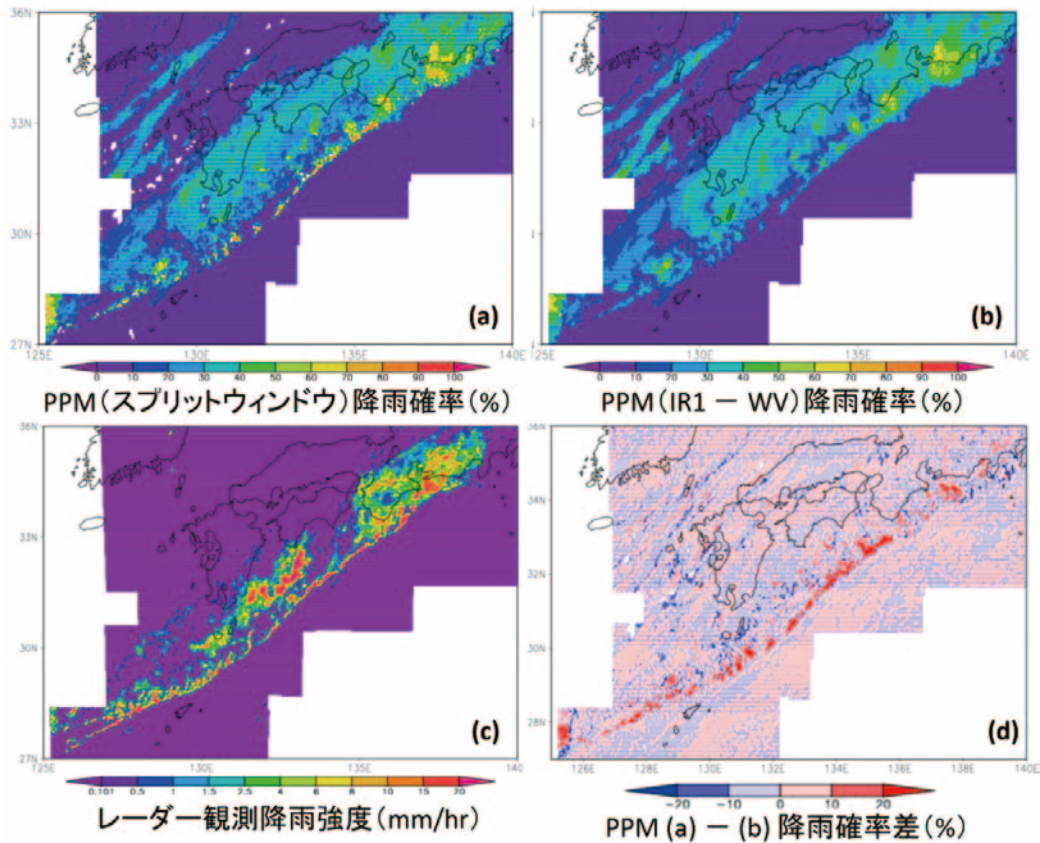


図 2.4.2-3 複合チャンネルを用いた改良前・改良後 PPM 比較結果。(a) スプリットウィンドウを加えた複合チャンネル PPM。(b) IR1 と WV チャンネルのみによる PPM。シェードは推定された降水確率。(c) 気象庁合成レーダで観測された実際の降水分布。(d) は (a) と (b) の PPM の降水確率の差分。

◆ 2.4.3. VL における SKYNET の現況と活動報告

(入江、カトリ、岡本)

本研究における千葉大学環境リモートセンシング研究センターの役割は、エアロゾル・雲・放射に関する国際地上観測ネットワークである SKYNET (旧ウェブサイト <http://atmos.cr.chiba-u.ac.jp/>, 新ウェブサイト <http://atmos2.cr.chiba-u.jp/skyenet/>) を基盤として、各種衛星プロダクト検証等の研究を推進するとともに、エアロゾル・雲が放射に与える影響を評価する観点から気候変動に与える大気汚染物質等の重要な因子の特徴を把握することである。

本年度は、主にデータユーザーの利便性の飛躍的な向上のために、SKYNET における一連のデータフローシステム (データ転送→データ処理→データ公開)、特に、SKYNET ホームページからのデータ公開方法を刷新した。具体的には、新ホームページの立ち上げ、年次データの提供、公開するデータのフォーマットの見直し、観測サイトごとの機器の履歴等のデータ処理に必要な基礎情報の整理、その自動解析プログラムへの反映を行った。また、新たな SKYNET 観測サイトについて一連のデータフローシステムを追加で構築した。さらには、セキュリティを考慮した観測データ転送方法の再検討を行った。これらのデータフローシステムに関する研究作業に加えて、SKYNET のデータ処理を定常運用するための新しいサーバーへの移行作業も進めた。

SKYNET データを利用した衛星プロダクト検証としては、我が国の地球観測衛星計画である GCOM-C (エアロゾル、雲) 等の打ち上げ前検証計画に関わる研究を実施した。具体的には、SKYNET 観測サイトにおいて、定常的なデータ取得を行うとともに、定常観測で可能となったエアロゾル光学的厚さ (AOD,

500 nm) のトレンド解析を試みた。千葉サイトにおいては、2005 年から 2014 年まで、夏季に極大となる明瞭な季節変化をしながら、年々 AOD が減少した傾向が見られた。年々の減少量は 0.01 程度であった。このデータを外挿すると GCOM-C の観測期間における AOD の年平均値は 0.2 程度になることが予想された。AOD についてはまた、可搬型のサンフォトメーターである MICROTOPS II で測定を行い、SKYNET/ スカイラジオメーターのデータとの比較等を通じて、MICROTOPS II の有効性の評価を行った。精度は 0.01 よりも良いことが分かった。また、4 方位に向けた MAX-DOAS (多軸差分吸収分光) 法による観測から、主に都市域において空間不均一性に十分に留意して衛星検証すべきことが分かった。場合によっては、20 km 四方の領域で AOD が 6 倍も異なることが分かった。

また、GCOM-C の雲プロダクト検証の予備的研究として、千葉大学において 2014 年 11 月 4 - 18 日に Chiba Campaign 2014 集中観測を実施し、SKYNET/ マイクロ波放射計による観測と集中的なデータ解析を実施した。マイクロ波放射計と MAX-DOAS 法による可降水量観測データも比較結果を踏まえ、雲水量について、マイクロ波放射計データと人工衛星 AQUA や TERRA 搭載の MODIS データとの比較を行い、整合性を評価した。雲に関しては SKYNET 観測機材のキャリブレーションを行う気象条件が重要であることが分かった。

さらには、東日本大震災以降の再生可能エネルギーの利用推進の機運の高まりを受けて、衛星利用による太陽エネルギーの効果的な利用法の検討に資する形で、戦略的創造研究推進事業 (CREST/JST) における「再生可能エネルギーの調和的活用貢献する地球科学型支援システムの構築 (代表: 東海大学中島孝教授)」プロジェクトが最終年度を迎えた。このプロジェクトにおいて、衛星観測に基づく日射量推定値を SKYNET データで検証した。本年度の研究から、一般にエアロゾルに起因する推定日射量の最大の誤差はおよそ 10% であることが分かった。また、SKYNET の単一散乱アルベド (SSA) データを AERONET (NASA 主導の大気エアロゾル観測ネットワーク) の SSA データと比較し、系統的な差があることを確認した。そして、その差の原因を明確にするために、SKYNET で採用している解析方法を用いて、AERONET の校正後のデータから SSA を推定し、オリジナルの AERONET の SSA 値と比較した。この比較から、SSA の差は、解析方法ではなく校正方法に主に起因することが分かった。一方、AERONET と同様に積分球を用いて SKYNET の機材を検定したところ、AERONET に比べて SKYNET の方法を採用した場合、340 - 1020 nm におけるエアロゾル観測用の特定波長の校正定数は 1 - 7% 程度、過大評価することも分かった。このほかに、さらなる精度向上のための解析を行った。さらには、天空輝度を簡易・高信頼度で計測するための機材の開発・改良も行った。

◆ 2.4.4. スカイラジオメーターの立体視野角校正

(眞子直弘、カトリ プラディープ、高村民雄、久世宏明)

(1) はじめに

SKYNET ではスカイラジオメーターで測定された直達・散乱太陽光スペクトルからエアロゾル特性を導出している。SKYNET で測定された単一散乱アルベド (SSA) は同様の大気放射観測ネットワークである AERONET の測定値に比べて大き目になる傾向があることが分かっている。この原因の一つとしてスカイラジオメーターの立体視野角 (SVA) が過小評価されている可能性が指摘されており (Hashimoto et al. 2012)、スカイラジオメーターの SVA を正確に測定することが望まれている。そこで、スカイラジオメーターの SVA をランプメソッド、点光源メソッドの 2 つの方法で測定し、従来から行われているディスクスキャンの方法で測定された SVA と比較した。

(2) ランプメソッドによるスカイラジオメーターの SVA 測定

ランプメソッドとは放射輝度が既知である一様光源を使い、測定された放射照度と放射輝度の比から

SVA を計算する方法である。このような光源には校正された積分球が使える。スカイラジオメーターの出力電流が入射光量に比例するならば以下の式が成り立つ。

$$\frac{E_0(\lambda)}{V_0(\lambda)} = \frac{L(\lambda)\Delta\Omega(\lambda)}{V(\lambda)} \quad (1)$$

ここで、 λ は波長、 E_0 は太陽から 1 天文単位の距離にある大気上端における太陽の分光放射照度、 V_0 はスカイラジオメーターの検定定数、 L は積分球の分光放射輝度、 V はスカイラジオメーターの積分球測定電流、 $\Delta\Omega$ はスカイラジオメーターの SVA である。 E_0 、 V_0 、 L は既知なので、測定で V が得られれば $\Delta\Omega$ を算出できる。

測定は宇宙航空研究開発機構・筑波宇宙センターで定期的に輝度校正されている積分球（表面コート BaSO₄、直径 1 m）を使って行った。光源は 5.8A（150W）x4、4.8A（150W）x4 の 2 通りに設定して明るさを変え、スカイラジオメーターのセンサーのリニアリティーも確認した。千葉大の準器スカイラジオメーター（シリアル番号 PS1207807）の SVA 測定結果を図 2.4.4-1 に示す。光源の明るさによる違いは十分に小さく、センサーのリニアリティーは良いと言える。ディスクスキャンと比較すると、波長 380 nm と 940 nm の 2 チャンネルを除き、ランプメソッドによる測定結果の方が 1～7% 程度大き目になった。波長 380 nm では積分球の輝度が小さ過ぎるために L 、 V の誤差が大きく、波長 940 nm では水蒸気の吸収の影響を受けるために E_0 、 V_0 、 L の誤差が大きいと考えられる。その他の波長においても、誤差要因の中で特に E_0 の不確定性が大きく、1～5% 程度と見積もられる。したがって有意性はあまり大きくないが、どちらかというディスクスキャンの SVA は過小評価になっているようである。同様の結果は気象研の準器を含む複数のスカイラジオメーターでも得られており、再現性は高い。

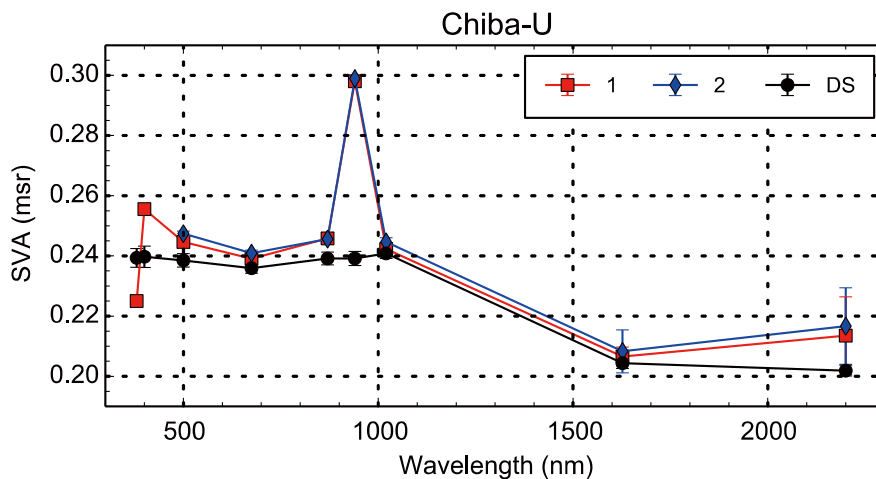


図 2.4.4-1 ランプメソッドによる千葉大準器スカイラジオメーターの SVA 測定結果とディスクスキャンの比較。1 = BaSO₄ 5.8A（150W）x4、2 = BaSO₄ 4.8A（150W）x4、DS = ディスクスキャン。誤差棒は標準偏差を表しており、 V_0 と V の測定値から見積もった。

(3) 点光源メソッドによるスカイラジオメーターの SVA 測定

点光源メソッドとは視野角に比べて視直径が十分に小さい光源を用いて装置感度の入射角依存性（応答関数 R）を測定し、実効的な SVA を算出する方法である。放射輝度が一般的な光源を観測した時の放射照度測定値が放射輝度と SVA の積で表されるとすると、

$$\Delta\Omega = \int R(\theta, \phi) d\Omega \quad (2)$$

の関係が成り立つ。ここで、 θ 、 ϕ はそれぞれ仰角および方位角であり、 $d\Omega = \cos\theta d\theta d\phi$ である。スカイラジオメーターの放射照度は直達太陽光の測定によって校正されているため、応答関数と太陽の放射輝度の積の積分値が放射照度と等しくなるように応答関数を規格化する必要がある。もし太陽の視直径（～0.5度）の範囲で応答関数が平坦であるならば、平坦部分の値が1になるように規格化すれば良い。なお、従来法であるディスクスキャンは点光源メソッドの一種であるが、光源に視直径が無視できない太陽を用いるため、太陽の輝度分布関数が畳み込まれて少し平滑化された応答関数が得られる。この場合でも、もし元の応答関数が太陽の視直径の範囲で平坦であるならば、得られた応答関数の最大値が1になるように規格化することで（deconvolutionを行わなくても）正しいSVAが得られる。

測定にはキセノンランプを光源に用いた。スカイラジオメーターの光学系は平行光線が入射することを想定して設計されているため、光源をスカイラジオメーターから出来るだけ離し、約60mの位置に置いた。また、開口径10mmの絞りをを用いて光源の視直径を0.01度程度の大きさに制限した。光源の周囲を通常のディスクスキャンと同じ条件（±1度の範囲を0.1度ステップ）でスキャンして得られたSVAを図2.4.4-2に示す。測定に使用した旧式スカイラジオメーター（シリアル番号PS1207806）には準器スカイラジオメーター（315nmの紫外チャンネルが有効になるようにレンズを交換したもの）と異なるレンズが使われており、応答関数の形も異なっている。SVAをディスクスキャンの結果と比較すると1020nmのチャンネルを除いて大きな違いは見られず、±2%以内の範囲で一致している。準器スカイラジオメーターではSVAの波長依存性は見られなかったが、旧式スカイラジオメーターのSVAは短波長ほど大きい傾向があることが分かる。SVAの差が特に大きい波長400nmと940nmの応答関数を比較すると、波長400nmの方が立ち上がり、立下りの肩がなだらかであり、中心付近の平坦性が悪いことが分かった。また、スキャン範囲の外端部においても感度が完全にゼロにはなっておらず、積分範囲を広げるとさらにSVAが大きくなる（すなわち、現状ではSVAを過小評価している）ことが予想された。

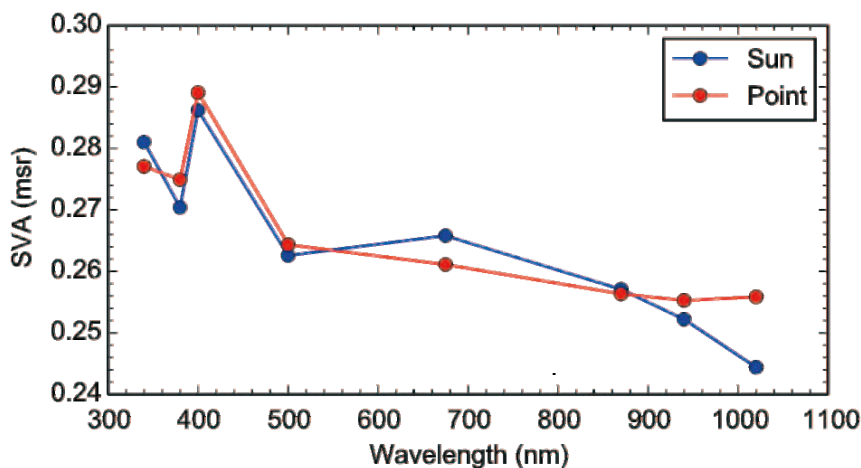


図 2.4.4-2 旧式スカイラジオメーターの SVA 測定結果の比較。
Sun = ディスクスキャン、Point = 点光源メソッド

そこで、スキャン範囲を±3.5度まで広げて波長400nmの応答関数を調べた結果、感度領域は半径3度程度の領域に広がっていることが分かった。このデータを元に、積分範囲±3.5度で計算したSVA ($\Delta\Omega_{3.5}$)を真値として、積分範囲±1度で計算したSVA ($\Delta\Omega_1$)の誤差を $(\Delta\Omega_1 - \Delta\Omega_{3.5})/\Delta\Omega_{3.5}$ か

から見積もったところ、積分範囲を±1度にした場合、SVAを5.1%程度過小評価することが分かった。同様の計算により、波長500 nm、波長940 nmで積分範囲を±1度にした場合の過小評価量はそれぞれ2.6%、1.9%と見積もられた。一方、準器スカイラジオメーターの応答関数を調べた結果、感度領域の広がりには旧式スカイラジオメーターほど広くないことが分かった。波長400 nmの応答関数は入射角0.5度を境に大きく減少している。積分範囲±2度で計算したSVAを真値とすると、積分範囲を±1度にした場合の過小評価量は0.5%と見積もられた。同様に、波長500 nm、波長940 nmの過小評価量はそれぞれ0.4%、1.0%と見積もられた。

以上の議論から、従来のディスクスキャンで測定されたSVAは過小評価になっており、スキャン範囲が狭すぎることが原因になっていると考えられる。過小評価量は測器ごとに異なるため、全ての測器で校正することが望ましい。今後は点光源メソッドを利用した容易な校正方法について検討を行う。

◆ 2.4.5. 大気中の長光路伝搬を利用した二酸化炭素の平均濃度計測

(齊藤隼人、眞子直弘、久世宏明)

大気中の二酸化炭素濃度は気候変動研究の基礎データとして位置づけられ、その計測は世界中で行われている。その手段としては地上サンプリング計測のほか、航空機による上空サンプリング、人工衛星による広域計測があり、また、差分吸収ライダー等の新たな広域計測手法の研究が継続的に進行中である。今後、都市域における排出量や森林・海洋域における炭素固定量や吸収量を推定する目的から広域かつ精密な計測手法の確立が必要となることが予想され、その有力な候補として長光路を利用した吸収計測があげられる。長光路差分吸収分光法 (Differential Optical Absorption Spectroscopy, DOAS法) は、低層大気中のほぼ水平な長光路に沿って気体の平均濃度を計測する手法であり、これまでCEReSでは紫外・可視光領域のDOASによって二酸化イオウ (SO₂)、二酸化窒素 (NO₂) といった主要汚染気体およびエアロゾルについての精度の高い計測が可能であることを示してきた。本研究ではこのDOAS手法を波長1.5 μmの近赤外領域に拡張し、大気中の二酸化炭素 (CO₂) の長時間にわたる実測を実現した。

DOAS計測には、光源および検出器の入手が比較的容易な1575 nm付近のCO₂分子の吸収構造を利用した。昨年度までは研究室で自作した反射型回折格子分光器 (分解能約0.7 nm) を用いて距離10.2 kmの単光路で試験を行った。この装置の場合、迷光が問題となって測定は夜間に限られたが、10.2 kmの距離を伝搬後の光を望遠鏡で集光すればCO₂の吸収バンドを測定可能であることを実証できた。この結果を踏まえ、平成26年度は、より高分解能の高性能分光器 (HORIBA, iHR-550 + Symphony IGA、波長分解能0.046 nm) を導入した。光源も昨年度まで使用した出力30 mWのsuper luminescent diodeからamplified spontaneous emissionに基づいた光源 (Fiber Labs Inc., ASE-FL-7015、出力200 mW) に改善した。実験装置および取得直後の信号例を図2.4.5.-1に示す。

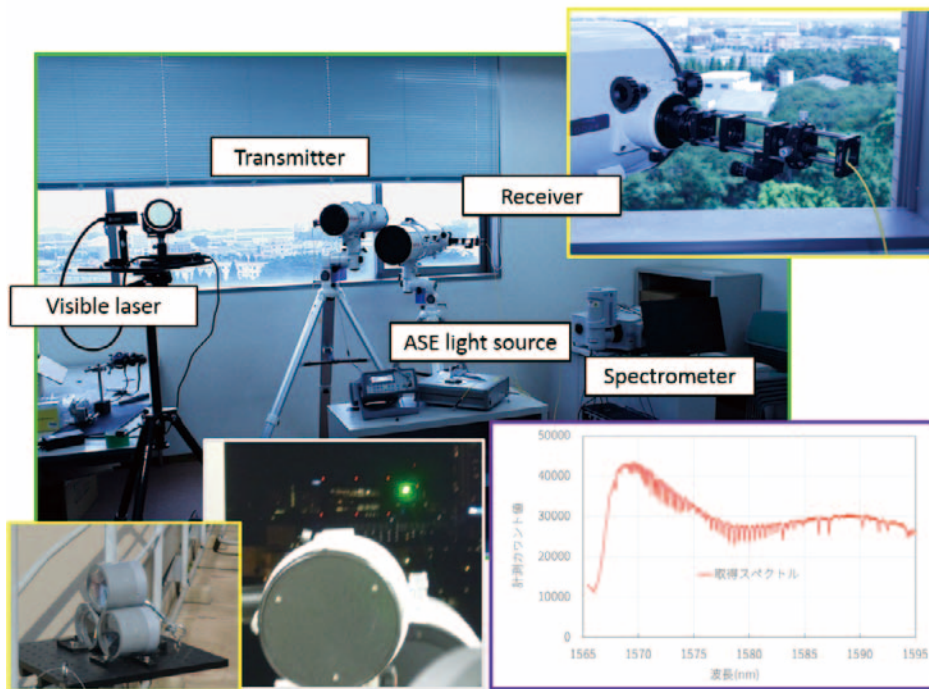


図 2.4.5.-1 近赤外 DOAS による大気中 CO₂ 濃度の連続計測の様子。可視レーザー光を用いて送信および受信の望遠鏡の光軸合わせを行う。総合研究棟 8F の観測室から 2.55 km 隔てた千葉市科学館の建物屋上のレトロリフレクター（左下）に向けて可視光、赤外光を射出する。右下は実際に観測されたスペクトルで、これをデータベースの CO₂ 吸収線と比較することによって濃度が決定される。

2014 年 9 月 8 日から 18 日にかけて取得した観測結果を図 2.4.5.-2 に示す。1 回の計測では大気の状態に応じて 60 ～ 300 秒の露光を行い、取得されたスペクトルの 1 時間平均を使用して濃度解析を行った。図 2.4.5.-2 (a) では、DOAS で観測された H₂O 濃度から導出し湿度値と、気象庁観測の湿度は全体としてよく一致しており、観測期間中の千葉市周辺において、湿度の一様性は高かったことが推察される。また、DOAS と気象局の湿度データに大きな乖離の無いことから、DOAS 解析に使用した気温にも大幅なずれが無いことが推定できる。同図 (b) には千葉気象庁データによる風向・風速の変動を、(c) には DOAS で観測された CO₂ 濃度の変動を、また、(d) には水の同位体である HDO の変動を示す。最後の HDO については、大気中の一般的な水・水蒸気に含まれる HDO の存在比はおよそ 105 ± 79 ppmv の間で変動し、大気中濃度としては H₂O に比べてはるかに少ない。しかし、観測波長領域においては HDO の吸収断面積は H₂O に比べて大きく、高分解能 DOAS のスペクトル解析においては HDO も考慮することが必要である。

図 2.4.5.-2 (c) から分かるように、観測期間中 CO₂ 濃度はおよそ 360 ～ 450 ppmv の間で変動を示している。この濃度値に関しては、気温・湿度同様に一定の日変動傾向が見受けられるが、特に風向との関係が強い。すなわち、北西から西の風の場合に濃度が上昇しやすく、逆に南東から東の風ではほとんどの場合で低い濃度値が観測される傾向が現れた。これは、DOAS の光路の西側に火力発電所や製鉄所など、CO₂ 発生源とみられる施設が多くあること、逆に東側には比較的緑被率の高い地域があることと関係が深いことが推察される。今後、都市域だけでなく森林域などでも同様の観測を行っていく予定である。

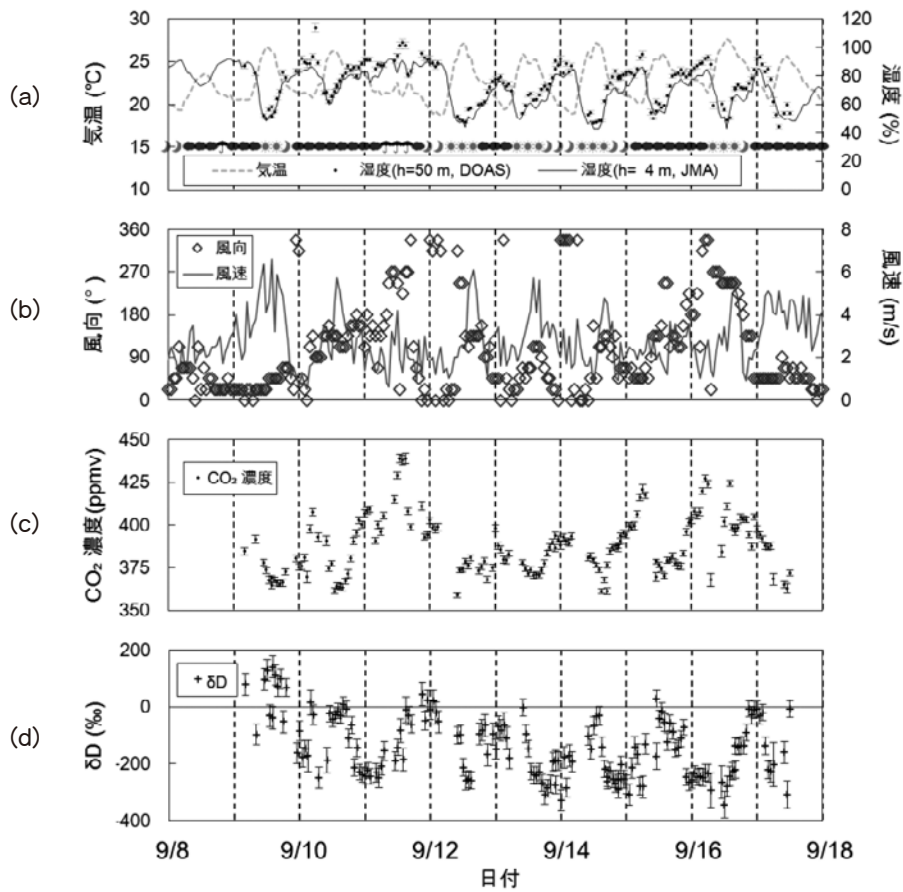


図 2.4.5-2 2014 年の 9 月 8 日から 9 月 18 日の期間にわたる近赤外 DOAS 法による CO₂ 濃度の連続計測結果。(a) 千葉気象台の観測値に基づく気温と湿度、および DOAS 水蒸気データから導出された湿度、(b) 気象台の風向風速データ、(c) DOAS による CO₂ 濃度、(d) DOAS による HDO 濃度変動。

1.3. プログラム3：衛星利用高度化プログラム

[概要]

宇宙基本法の成立（2008年）により、「宇宙開発と利用」に関する我が国の施策は「研究開発」から技術の幅広い「利用」へと変化した。今後の環境リモートセンシングは具体的な問題の発見・理解・解決、施策への反映を目指した多くの関連分野の協働体制の中におけるリモートセンシング技術の利用方法の確立を推進する必要がある。そこで、本プログラムでは日本および世界における解くべき重要な課題を設定し、リモートセンシングの成果を地上における情報と融合させ、異分野協働による衛星利用方法の高度化を達成することを目的とする。

[中期計画期間の達成目標]

- ・中国における環境変動に関する研究
- ・台地－低地系水循環の生態系サービス機能の評価（千葉県との協働）
- ・歴史的地理情報による環境変遷に関する研究
- ・近接手法によるオンデマンド・リモートセンシング
- ・食料安全保障のための戦略的生産管理手法の構築
- ・農業共済保険制度への衛星データの社会実装

（沙漠化、水問題、食糧問題、生態系サービス機能の評価、都市・農村計画、等の課題に対して、積極的にリモートセンシングの活用を図り、地上における情報との融合に基づき、新たな衛星の利用方法の創出を図る。）

- ・アジアにおける環境変動のモニタリングと要因解析
- ・千葉県における健全な水循環と生物多様性の再生
- ・災害・環境リテラシーを醸成する空間情報システムに関する研究
- ・生活に役立つ空間情報の構築と提供
- ・空間情報の社会実装及び利用促進

Program 3 : Advanced application of satellite remote sensing

Since the establishment of the “Aerospace Basic Act” in 2008, the major purpose of the national policy over the space development and utilization has changed from the stage of research and development to that of wide-range, practical utilization. Thus, it is absolutely needed for the environmental remote sensing community to establish the methodology of utilization of remote sensing for finding, understanding, and solving various problems on both scientific and social bases. In view of such background, this program (Program 3) aims at assigning important problems that must be solved on national and global levels, integrating the results of satellite and ground-based observations, and realizing the advanced application methodology of satellite remote-sensing data through the synergetic activities of scientists representing various fields of environmental monitoring.

<Research targets during 2011-2016>

- ・ Researches on environmental changes in China.
- ・ Evaluation of ecological services of hydrologic cycle in the Quaternary uplands (collaboration with Chiba Prefecture).
- ・ Researches on environmental changes by historical geographic information.
- ・ Formation of database useful for the mitigation of pollen influence on human health. Research on

web-based dissemination of spatial information.

- Construction of environment-friendly food production support system for adaptation strategy to climate change.

We plan to produce novel application methodology of satellite remote sensing data in combination with the data obtained from ground observations. The targets will include various problems such as desertification, water problem, food security, evaluation of ecological services, urban and rural planning, etc.

- Monitoring and causal analyses of environmental changes in Asia.
- Restorations of sound hydrologic cycle and biodiversity in Chiba prefecture.
- Study on spatial information system that nurtures the disaster- and environmental literacy.
- Construction and provision of spatial information helpful to our daily life.

[研究内容と平成 26 年度の成果]

◆ 3.1. 問題解決のためのリモートセンシング・GIS

◆ 3.1.1. インターネットによる社会基盤情報の提供(継続) (近藤昭彦)

中期計画に関わるデータセンター機能として、衛星画像、主題図情報をはじめとするラスター画像を WEB 上で高速に転送し、閲覧を可能にするシステムの運用を継続している。平成 26 年度まで継続して公開している項目は以下の通りである。

〈日本の国土－土地分類調査と水調査〉

(1) 国土調査成果図表のダウンロード

国土調査・土地分類基本調査の表層地質図、地形分類図、土壌図、土地利用現況図を画像データ(400DP)をダウンロード。

(2) 災害履歴図－20 万分の 1 土地保全基本調査

日本の都道府県のうち、32 都府県で作成されている災害履歴図の閲覧。

(3) 利水現況図・調査書

一級水系(109 水系)及びその周辺地域を対象に、流域内の水文、利水、治水に関する既存資料の収集整理・現地調査等を行い、その結果を主要水系調査書及び利水現況図にとりまとめたもの。

(4) 50 万分の 1 土地分類図

①北海道地方、②東北地方、③関東・中部地方、④中部・近畿地方、⑤中国・四国地方、⑥九州地方、の 50 万分の 1 地形分類図、表層地質図、土壌図の ImageWebServer による閲覧、および JPG 画像を提供します。

(5) 地下水マップ

(6) その他

東日本大震災後、土地の性質に関わる地図情報の重要性が一般に認識されることとなり、災害発生時に当該領域のダウンロード件数が増えているようである。特に 5 万分の 1 土地分類調査成果図表に含まれる地形分類図は地理学的な知識を援用することにより地盤の性質を読み取ることができる。これらの判読に関わる経験的技術は教育プログラムとして継続的に実施している。2014 年度の担当科目は「地理学演習」(静岡大学防災フェロープログラム)、および「環境防災学」(千葉大学大学院看護学研究科災害看護グローバルリーダー養成プログラム)、である。

◆ 3.1.2. 地域の環境変動に関する研究（継続）（近藤昭彦）

地球環境変動はグローバルスケールで徐々に顕れるのではなく、特定地域において先行して出現する。環境問題はそれがグローバルチェンジに関わるものであっても、問題としては地域における人と自然の関係性に関わる問題として出現する。したがって、地域の環境問題を、地域性（気候、地形、植生、等の地域の特徴、風土）に基づいて理解することが重要である。また、環境変動の人間の側面が環境問題の本質理解のために不可欠である。このような観点に基づき、平成 24 年度に実施した主要課題は下記の通りである。

（１）中国、乾燥・半乾燥地域における環境問題と人間的側面に関する研究

- ・新疆における食糧生産と人間活動及び自然条件との関連性に関する研究
- ・東アジアにおける黄沙の発生と地表面状態の関係について
- ・衛星リモートセンシングによる中国内モンゴル自治区における植生変動とその要因解析

（２）その他の海外地域研究

- ・アムール川流域における洪水リスクに関する研究（中国）
- ・海河流域における人間活動と水環境変化（中国）
- ・ドンナイ川流域における気候変動と水文レジーム変化（ベトナム）
- ・大陸スケールの土壌水分分布および変動に関する研究（東アジア）
- ・その他

（３）千葉県印旛沼流域における水循環健全化と地域創成に関する協働

環境“問題”の解決は、目的を共有した様々なセクター、ステークホルダーの協働のみによって達成可能である。研究者の持つ専門性の機能、重要性は、問題解決を共有したフレームの中で相対化されるが、協働を推進して問題解決の実現を目指すトランスディシプリナリティー（transdisciplinarity）を実現しなければならない。この様な考え方にに基づき、印旛沼流域の様々なステークホルダーと協働作業を継続して実施している。その課題は、里山保全、水循環系における硝酸性窒素問題、外来種問題、等である。社会が求めるサイエンスとして、モード 2 サイエンスの実現を目指し、リモートセンシング、GIS、UAS の活用を行った。

◆ 3.1.3. 原子力災害に関わる研究者の活動（継続）（近藤昭彦、チーム千葉大）

福島県および東日本の広範囲が放射能によって汚染された原子力災害は文明の災禍であり、近代文明の基盤を支える科学的知識の生産を担う研究者にとって看過できない事象である。この場合、科学者の立場は二つある。世界を向いたメカニズム研究（特に放射性物質移行に関わる課題）を行う立場と、地域（すなわち福島）を向いた総合的、包括的な復興支援を協働により実現を目指す立場である。どちらも重要であるが、モードが異なる科学の行為となる。メカニズム研究については研究者連合による研究が進行中であるが、千葉大学では復興支援を目指したチーム研究を推進している。チーム千葉大（園芸学部、工学部、薬学部の教員・学生からなるチーム）は計画的避難区域である川俣町山木屋地区で 4 年にわたり活動を行っている。その内容は、放射能モニタリング、除染実験、生業復興、マーケットの応答、GIS 構築、等多岐にわたる。これまでに 4 回の現地報告会を開催し、地域と情報交換を行ってきた。リモートセンシング／GIS に関わる活動としてはラジコン電動マルチコプターによる空撮および空間線量率計測、および SfM (Structure from Motion) 技術を使った空中写真のオルソモザイク化による山村地理学的研究、航空レーザ測量成果を用いた里山地域の人間活動に関する研究等を実施した。

◆ 3.2. 食料安全保障のためのリモートセンシング・GIS

◆ 3.2.1. UAS(Unmanned-crewed Aerial System)による作物生育モニタリング（新規）（近藤昭彦）

ラジコン電動マルチコプターを用いた作物生育モニタリングを行った。2014年度は水稲を対象として、SfM(Structure from Motion)技術による成長モニタリング、可視-近赤外リモートセンシングによる生育パラメータの抽出を行った。その結果、UASを用いて水稲の生育に伴う草丈のモニタリング、LAI等のパラメータ抽出が行えることを実証した。また、取得データの組み合わせにより、コシヒカリについては倒伏予測も可能であることを示した。これらの研究によりUASの農業分野への適用のフィージビリティを確立させた。

◆ 3.2.2. 食料安全保障とそのための持続的社会的インフラ構築（本郷千春）

気候変動や自然災害などによる食料生産量の減少に対する適応・対応策の策定は、先進国、途上国を問わず高い関心事であり、危機対策としての食料安全保障が求められている。インドネシアでは、気候変動に対する脆弱性と急激な人口増加の観点から、政府は食料増産のための持続的な生産管理システムの構築と強化を国家目標として掲げている。さらに、近年、気候変動の適応策としての農業保険に注目が高まっており、インドネシア政府も喫緊の課題として位置づけ数年前からパイロットプロジェクトを推進している。そこで、本取組では、「インドネシアの生産者が持続的に水稲を生産していくために必要な農業共済保険制度に着目し、衛星データを損害評価システムの中に社会実装すること」「リモートセンシングやGISなどの高度情報を扱う研究リーダーを発掘すること」を目的として実施した。具体的には、これまでに国内で構築した損害評価手法や共済保険制度の社会実装を目指して、インドネシアモデル地区に農業共済保険を普及させることを最終目標としている。そのために国民の主食である水稲を対象作物として、衛星データ等の空間情報を活用して収穫期の収量推定と減収率に基づいた損害評価を行った。

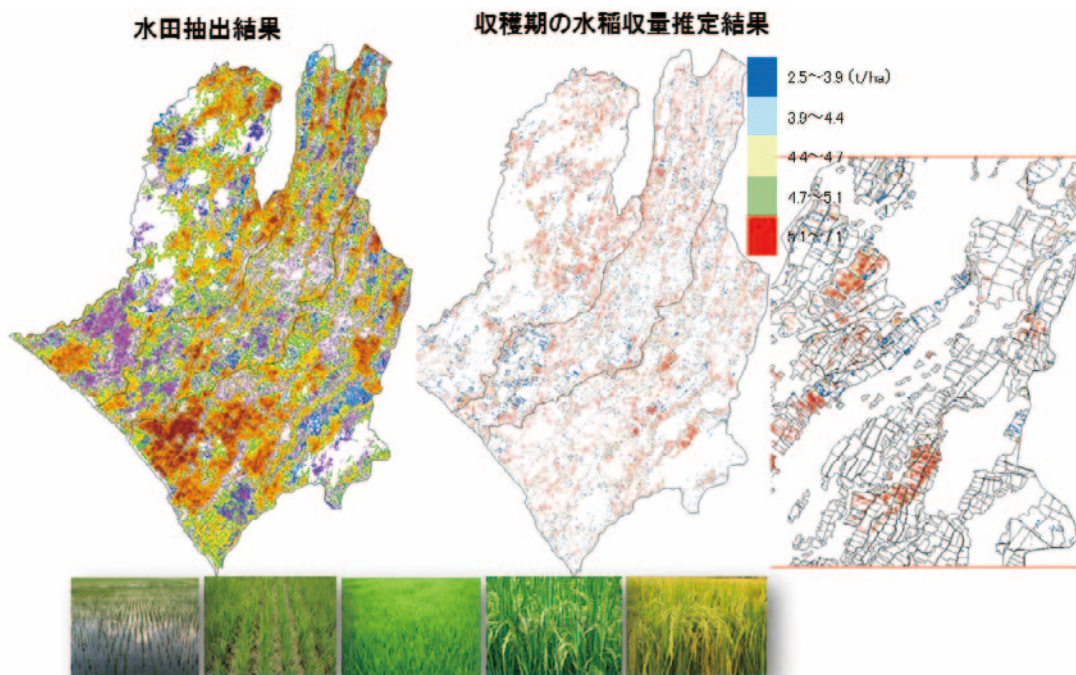


図 3.2.2.-1 水稲収量推定結果の例

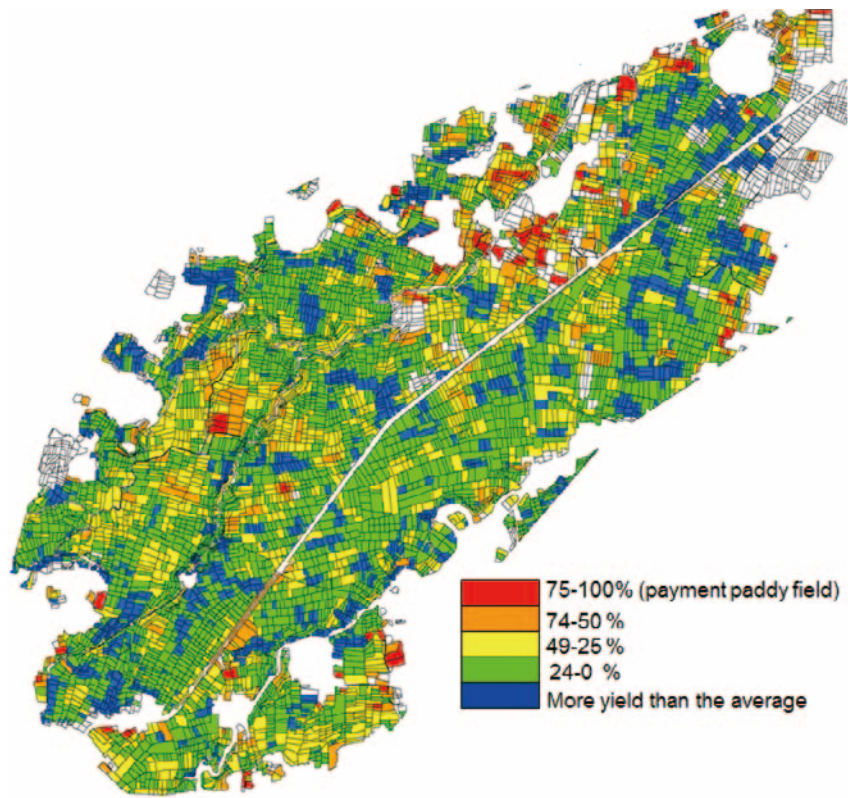


図 3.2.2.-2 水稻の損害評価結果の例

[2] 共同利用研究

2.1. 共同利用研究概要

千葉大学環境リモートセンシング研究センター（CEReS）では、地球環境に関するリモートセンシング技術の基礎と応用研究を中心に、平成7年（1995）に全国共同利用研究施設として発足以来、共同利用・共同研究拠点としてリモートセンシングによる環境研究の発展、CEReSの施設・設備や受信・収集した衛星データ・環境データの有効利用のために、大学、その他の研究機関に所属する研究者と当センターの研究者が協力して共同利用研究を推進しています。今年度はセンターが推進している「先端リモートセンシングプログラム」、「情報統合プログラム」、「衛星利用高度化プログラム」と研究集会に関する52件の共同利用研究が実施されました。共同研究の成果は、2015年2月20日のCEReS環境リモートセンシングシンポジウムにおいて報告され意見交換が行われました。

また、平成26年度からは、文部科学省の「ミッション再定義」において当センターの強味・特色の一つとして位置づけることとなった「アジアのリモートセンシング研究のハブ」の更なる強化を目指し、新たに国際共同研究の枠組みによる公募を開始しました。今年度は5件の研究を採択して（中国、ニュージーランド、フィリピン、インドネシア、ベトナム各1件）国際共同研究を推進しました。

（参考）ミッション再定義では「人間生活圏の先端的センシング」、「CEReSガイアシステムの構築と運用」、および「アジアのリモートセンシング研究のハブ」の3点が強み・特色として認定されました。「人間生活圏の先端的センシング」は「先端的リモートセンシング」および「衛星利用高度化」のプログラムに相当し、「CEReSガイアシステムの構築と運用」は「情報統合」プログラムに相当するものです。

2.1.1. 共同利用研究課題一覧

番号	新規／継続	研究課題	申請者氏名	対応教員	共同利用データ・設備
1	継続	合成開口レーダ搭載マイクロ衛星用FPGAの開発	難波 一輝	ヨサファット	電波無響室、マイクロ波伝搬測定システム、高周波回路、電波シミュレータ
2	新規	超小型衛星：GAIA-I搭載電子温度・密度プローブ（TeNeP）の開発	小山孝一郎	ヨサファット	低電圧電源 1台 デジタルオシロスコープ（観測器動作試験用のため）
3	継続	気候モデル数値実験結果による衛星プロダクト導出アルゴリズムの検証	森山 雅雄	本多 嘉明	千葉大学総合メディア基盤センター 高速演算サーバ（SR16000）
4	新規	赤外吸収を用いたガス可視化技術の開発	染川 智弘	久世 宏明	
5	新規	対流圏オゾンおよび微量成分観測における短波長域地表面アルベドの影響評価	野口 克行	入江 仁士	
6	継続	地震防災の避難上の特異事情を含む首都圏の重要課題域と減災対策－津波遡上を考慮したハイリスク地域の防災提案－	金子大二郎	ヨサファット	
7	継続	衛星リモートセンシングデータを用いた自然災害（Geohazard）の監視と予測	服部 克巳	ヨサファット	衛星データのアーカイブ（AQUA、TERRA、MTSATなど）、LIDARデータ
8	新規	衛星画像を用いた沿岸域におけるエアロゾル光学的特性導出精度に関する検討 －オホーツク海北海道沿岸を対象に－	齋藤 仁	ヨサファット	航空測量設備一式（小型UAV、コンパクトカメラ、SfMソフトウェア）
9	継続	光学・レーダー観測と衛星画像データによる火山爆発噴煙の解析	木下 紀正	久世 宏明	

番号	新規／継続	研究課題	申請者氏名	対応教員	共同利用データ・設備
10	継続	UAV（無人航空機）を用いた森林の二方向性反射特性に関する実測的研究～植物の季節変化に注目して～	松山 洋	本多・梶原	八ヶ岳森林観測タワー
11	新規	積雲の内部構造と雲水量計測	高村 民雄	鷹野 敏明	雲レーダ、マイクロ波放射計、日射計、雲カメラ等の観測機材、ラピッドスキャンデータ
12	継続	CP-SAR検証UAV搭載CO ₂ センサの開発研究	大前 宏和	ヨサファット	
13	継続	衛星画像を用いた沿岸域における海面アルベドとエアロゾル光学的厚さの導出	朝隈 康司	久世 宏明	分光放射計、CEReS 受信衛星データ
14	継続	マイクロ波による海水物理量計測に関する研究	若林 裕之	ヨサファット	MODISデータ、マイクロ波伝搬測定システム
15	継続	地上大気放射観測による雲微物理特性導出法の開発および事例解析	片桐秀一郎	入江 仁士	i-Skyrariometerデータ、pyranometer、pyrgeometer、pyrheliometer等のSKYNETデータ、MODISデータ、MTSAT2データ
16	継続	人工衛星で観測した夜間光をパラメータとしたエネルギー消費の推定に関する研究～ Suomi-NPPのDay/Night Bandで観測された夜間光の定量解析に向けて～	原 政直	ヨサファット	衛星データ処理ソフトウェア、GISソフトウェア
17	新規	GCOM-C/SGLIセンサによる総生産量推定アルゴリズムの開発	村松加奈子	本多・梶原	
18	継続	林床からの樹冠構造計測法の開発	柴田 英昭	本多・梶原	
19	新規	衛星データを利用した対流圏・成層圏の物質輸送過程に関する研究	江口 菜穂	齋藤 尚子	静止気象衛星データ・極軌道・周回軌道衛星データ・再解析データ
20	新規	熱帯域の雲・エアロゾル・降水の共変動の研究	高橋 洋	樋口 篤志	MODISのL2データおよび静止気象衛星のデータ、HDD
21	新規	GOSATと大気輸送モデルを用いたCO ₂ ・CH ₄ の濃度変動の解析	丹羽 洋介	齋藤 尚子	
22	新規	UAVを利用した大縮尺地形図の作成と活断層詳細図への応用	東郷 正美	近藤 昭彦	
23	継続	甲府盆地における小スケール気象データと土地被覆条件との関連性についての実証的研究	尾藤 章雄	近藤 昭彦	
24	新規	LiDARを用いた森林バイオマス資源のエネルギー利用可能量の推定	有賀 一広	加藤 顕	
25	継続	インドネシア地域における衛星データを使用した海面応力と熱交換の関係	大澤 高浩	本郷 千春	
26	新規	環境適応作物の創出に向けた世界の農耕地における乾燥ストレスパターンの体系的分類	友岡 憲彦	建石隆太郎	CEReS NOAA/AVHRR Product、JAXA MODIS、グローバル土地被覆図、分光反射測定装置、画像解析ソフトウェア
27	継続	生物多様性保全を目的とした衛星データによる自然環境解析に関する研究(2)	原 慶太郎	近藤 昭彦	画像解析ソフトウェア (ENVI、ER Mapper)、地理情報データベース
28	継続	衛星データを用いた東北の災害復旧モニタリング	浅沼 市男	近藤 昭彦	
29	新規	地上レーザ測量および地上SfM写真測量による森林内部の地形・植生形状計測手法の確立	早川 裕弐	加藤 顕	地理情報データベース、画像処理ソフトウェア
30	新規	黒ボク土で土壤炭素からCEC、リン酸吸収係数が推定可能な理由の解明	丹羽 勝久	本郷 千春	
31	新規	インドネシア・チタルム川流域チヘア灌漑地区における水稻生産特性	本間 香貴	本郷 千春	

番号	新規／継続	研究課題	申請者氏名	対応教員	共同利用データ・設備
32	新規	ラオス・ナムグム川流域におけるSARデータを用いた水稻の生育推定	牧 雅康	本郷 千春	
33	新規	リモートセンシングによる自然災害の定量的被害抽出	松岡 昌志	山崎 文雄	
34	継続	Land use assessment of Lower Mekong Basin using multisource spatial data	PERERA Liyanage Kithsiri	建石隆太郎	
35	新規	衛星画像処理のための放射伝達モデルの検証	飯倉 喜和	久世 宏明	大気観測装置
36	継続	地表面放射収支解明のための大気放射量と地表面温度の推定	菅原 広史	入江 仁士	skynet データ
37	新規	地上・衛星の統合観測及び陸域生態系モデルによる中部日本における生態系の機能やサービスの評価	永井 信	本多 嘉明	ハヶ岳サイト・観測タワー
38	継続	衛星搭載可視・赤外データを用いたGSMaP 降雨判定手法の開発	重 尚一	樋口 篤志	静止気象衛星・TRMM/AQUA 衛星搭載センサデータ、計算機
39	継続	多波長マイクロ波放射計データを用いた水物質リトリバルの研究	青梨 和正	樋口 篤志	
40	継続	SKYNET データを利用した雲・エアロゾルの光学的特性	青木 一真	入江 仁士	
41	新規	火星ダスト類似エアロゾルの物理・光学特性測定	千秋 博紀	久世 宏明	地上エアロゾル測定装置
42	継続	南相馬市における非耕作農地の実態把握	原田 一平	近藤 昭彦	画像解析ソフトウェア (ENVI, ER Mapper)、MODIS、ASTER、ALOS
43	新規	無人小型飛行体搭載用LEDミニライターの開発	椎名 達雄	久世 宏明	無人小型飛行体
44	継続	ハイパースペクトルイメージングカメラのリモートセンシングへの応用に関する研究	高良 洋平	久世 宏明	屋上観測室、DOAS、サンフォトメーターの計測結果、5階観測室、無人航空機
45	継続	インド亜大陸北東部の転倒ます型雨量計網によるTRMM-2A25降水量気候値の検証	寺尾 徹	樋口 篤志	TRMM-2A25、V7とV6、TRMM-2A23 (いずれもorbital data)、Meteosat IDOC (grid データ)
46	継続	マイクロ波放射計、散乱計及びメソ気象モデルを用いた洋上風力資源量推定手法の開発	香西 克俊	久世 宏明	
47	新規	SKYNET データを用いた大気環境の研究	久慈 誠	入江 仁士	SKYNET データ等の地上観測データ
48	継続	小型UAVを用いた地理空間情報の取得に関する研究	田中 圭	近藤 昭彦	
49	継続	酸素Aバンドを利用した植物の蛍光スペクトル計測システムの開発	増田 健二	久世 宏明	可視域 (532nm) Nd-YAGレーザー、CCD分光器 (Ocean Optics HR2000)、天体望遠鏡 (Vixen130mm)、干渉フィルタ (Andover 暗線中心波長760.68nm、バンド幅1nm)
50	新規	ISS-IMAPにより観測されたプラズマバブル発生の季節・経度依存性	中田 裕之	鷹野 敏明	
51	継続	森林分野地上検証活用研究会	梶原 康司	本多 嘉明	
52	新規	UAV利用リモートセンシングデータ利用研究会	近藤 昭彦	本郷 千春	

2.1.2. 国際共同利用研究課題一覧

番号	新規 ／ 継続	研究課題	申請者氏名	対応教員	共同利用データ・設備
1	新規	Radiative effects of aerosols and clouds from systematic ground measurements inference of aerosol-cloud interaction	LAGROSAS Nofel Dela Cruz	久世 宏明	Spectroradiometer, Atmospheric data collection lidar system, sun photometer, nephelometer, aethalometer, particlecounter and satellite data
2	新規	Regional cropping pattern change and its implications to groundwater conservation in NCP by combination of RS and ground survey	Shen Yanjun	近藤 昭彦	Using GIS platform and MODIS, SPOT/VEGETATION data at CEReS
3	新規	Detection of forest cover change in Vietnam using MODIS data processed by CEReS, Chiba University	HOAN Nguyen Thanh	建石隆太郎	Processed MODIS 250m and 500m data
4	新規	UAV-based Structure from Motion to Monitor and Understand the Tamagawa Floodplain on a monthly scale	GOMEZ Christopher Andre	ヨサファット	
5	新規	Satellite data, Map of rice production based on remote sensing data	Ambarawati I Gusti Agung Ayu	本郷 千春	Satellite data, Map of rice production based on remote sensing data

2.2. 共同利用プログラム研究の詳細

2.2.1. 第1プログラム共同利用研究の詳細

課題番号	P2014-1
研究課題	合成開口レーダ搭載マイクロ衛星用FPGAの開発
研究者(所属)	難波一輝(千葉大学大学院融合科学研究科)
担当教員	ヨサファット

(Title) Development of FPGA for Microsatellite onboard Synthetic Aperture Radar

(PI) Kazuteru Namba, Graduate School of Advanced Integration Science, Chiba University

(Abstract)

Signal processing for unmanned aerial vehicle (UAV) with circularly-polarized synthetic aperture radar (CP-SAR) uses high-speed FFT computation for large amounts of data. So, it is strongly required that signal processing system for CP-SAR is constructed on field programmable gate arrays (FPGAs) providing high-speed parallel processing and not traditional digital signal processors (DSPs). In the past years, we designed a SAR image processing system on an FPGA (XC6VLX240T) board; we ensured that the designed system was capable of process CP-SAR image (which was previously stored in the FPGA board) with required high accuracy. In this year, we discussed communication between the FPGA board and AD converter considering the case where CP-SAR image data were sent from antenna and not previously stored.

(概要)

円偏波合成開口レーダ (CP-SAR) 搭載無人航空機において行われる Synthetic Aperture Radar (SAR) 信号処理においては大量のデータに対し、高速にFFT等の演算を行うことが求められている。そのため SAR 信号処理システム構成環境として、従来の Digital Signal Processor (DSP) から並列度の高い Field Programmable Gate Array (FPGA) への移行が強く求められている。昨年度までの研究では、設計したシステムを実機上 (XC6VLX240T) に構成し、あらかじめ格納した JERS-1 の画像に対し、十分な精度を有する画像処理を行えていることを視覚的に確認していた。本年度の研究では、アンテナからデータが送信されることを想定し、AD変換器搭載ボードから実装の画像処理システムへデータを送信する方法について検討した。

課題番号	P2014-1
研究課題	超小型衛星：GAIA-I搭載電子温度・密度プローブ (TeNeP) の開発
研究者(所属)	小山孝一郎(九州大学国際宇宙天気科学)
担当教員	ヨサファット

(Title) Development of Electron density/Temperature Probe (TeNeP) to be accommodated Tiny satellite "GAIA-I"

(PI) Koichiro Oyama, National Cheng kung University/ International Center for Space Weather Study and Education

(Abstract)

One plasma probe will be installed in Chiba University satellite named GAIA. The probe was invented to measure both electron density and electron temperature at the same time, which can be

accommodated in a tiny satellite such as 10-20kg. Since the probe was newly invented, still detail performance needs to be checked. Before we install in satellite. By using a large Chamber (diameter, 2m; Length, 5m) which is located at the Institute of Space and Astronautical Science, JAXA, we conducted various experiments. Main items are; (1) effect of capacitance which feed high frequency to the probe, on the measurement of electron temperature and density. (2) Effect of earth magnetic field on the output signal, by changing the angle between geomagnetic field and electrode which is used for the sensor of the instrument., and (3) effect of conductive area of satellite which tiny satellite uses as a counter electrode. We also conducted a measurement by using impedance probe, and compared the results obtained with a newly developed instrument. We confirmed that a newly developed instrument gives reliable data and that the instrument works even conductive surface area of the counter electrode is comparable with electrode surface.

(概要)

千葉大学が開発中の“ガイア”衛星に搭載できる超小型の電離圏研究用プラズマプローブを開発した。この測定器は電離圏の電子温度、電子密度を同時に測定できる、超小型、低消費電力の測定器で重さ10kg級の超小型衛星にも搭載可能である。衛星に搭載するには、測定器野詳細な性能、性質を知らねばならず、このために、JAXA宇宙科学研究所にある、大型スペースプラズマチャンバーを用いて、いくつかの実験を行った。これらの主な実験項目は電極へ高周波を供給するコンデンサーの測定に及ぼす影響、地球磁場が測定信号に及ぼす影響、基準電極となる小型衛星の導電性表面積の測定に及ぼす影響である。実験結果により本測定器が超小型衛星に搭載されても信頼できる測定を行うことを確認した。

課題番号	P2014-1
研究課題	気候モデル数値実験結果による衛星プロダクト導出アルゴリズムの検証
研究者(所属)	森山雅雄(長崎大学大学院工学研究科)
担当教員	本多嘉明

(Title) Validation of satellite product estimation algorithm using climate model simulation data

(PI) Masao Moriyama, Nagasaki University

(Abstract)

The values of elements calculated by the model are physically and bioecologically consistent each other in the model. By comparing satellite data with model data, the mutual verification between satellite data and model data and the investigation of physical and biological mechanisms can be achieved. The physical-biological relationship can also be investigated. We have continued verifications on the physical and biological elements. In this fiscal year, we performed a case study about the see-saw oscillation between South America and Africa. The anomalies of precipitation calculated by the model and those of CMAP were positively correlated. Negative correlation was seen between the precipitation anomalies in South America equatorial region and those in Africa equatorial region. Negative correlation between South America and Africa was also seen in the anomalies of NEP by the model. The results by the model show that correlations exist between the NEP anomaly and the soil wetness anomaly and between the NEP anomaly and the surface temperature anomaly. From the above analysis, general relationships were found out among the changes of precipitation, NEP, soil wetness, and surface temperature in these regions. While the

satellite data is the validation data for the model, the model results are useful as the relative information for the validation of the global scale or regional scale products of satellite data estimated separately by each algorithm. We will prove the capability of mutual verification of satellite products and model products furthermore and will establish the method of understanding the earth system using the products synthetically.

(概要)

モデルで再現される各要素は、総合的な検証は必要であるものの、物理的および生物生態学的に矛盾しない相互作用関係を構築している。衛星観測プロダクトとモデルプロダクトを比較検証することにより、それら相互の検証、および物理的・生物生態学的メカニズムの探究が可能となる。さらに物理的—生物生態学的因果関係の理解も進むと考えられる。

これまでに、陸域諸要素に関する衛星観測データとの比較が可能な、2000年代の期間を対象として、物理的・生物生態学的諸要素に関する、衛星観測データと全球気候モデル数値実験結果の相互検証解析として、MODISによる地表面温度、AMSR-Eによる土壌水分量、MODISによる下向き短波放射量、AMSR-Eによる積雪被覆・積雪深、およびMODISによるNDVIを検証対象として、対応するモデルプロダクトとの相互検証を行ってきた。その結果、これらの相互検証により、それぞれの物理的・生物要素の変動の特性およびそれらの変動の間の因果関係を、より総合的に理解することができることが確認できた。今回は、南アメリカとアフリカの間の降水量シーソー現象を例としてケーススタディを行った。

CMAP降水量データとモデル降水量の比較を行った結果、それらの偏差の変動の相関関係は正相関であり、変動の傾向が一致していることが確認できた。さらに、南アメリカ赤道域の降水量偏差の変動と、アフリカ赤道域の降水量偏差の変動の相関関係は負相関であり、それらの間にシーソー関係があることが確認できた。モデルによるNEPの偏差の変動についても、南アメリカとアフリカの間に負相関関係があることが分かった。モデルによる結果の解析から、NEP偏差の変動と土壌水分偏差の変動の間に相関関係があり、またNEP偏差の変動と地上気温偏差の変動の間にも相関関係があることが分かった。以上の結果から、南アメリカおよびアフリカ低緯度域における、降水量変動、炭素収支変動、土壌水分変動、および地上気温変動の間の全体的な相互関係を見出すことができた。これらの研究結果から、衛星データと気候モデル出力データの相互比較検証は、双方のプロダクトの精度向上にとって非常に有効であることが確認できた。

衛星プロダクトがモデル検証用情報となる一方で、モデルによる再現結果についても、衛星による間接観測データから個別にそれぞれのアルゴリズムにより抽出される各要素データの、広域的相互検証のための、相対的基準情報と成り得ると考えられる。今後も、衛星プロダクトとモデルプロダクトの相互利用の可能性を実証していくとともに、それらのプロダクトを総合的に利用した地球システム理解のためのシステム構築を目指したい。

課題番号	P2014-1
研究課題	赤外吸収を用いたガス可視化技術の開発
研究者(所属)	染川智弘(公益財団法人 レーザー技術総合研究所)
担当教員	久世宏明

(Title) Development of a gas visualization system using infrared absorption techniques

(PI) Toshihiro Somekawa, Institute for Laser Technology

(Abstract)

A theoretical simulation was performed to evaluate the required laser parameter for monitoring

the methane (CH₄) leakage. It is proved that we can detect a plume of CH₄ (10ppm) from 50m away using laser system of 1653.73nm central wavelength operating at 1kHz repetition rate, 1mJ pulse energy, and 10ns pulse width.

(概要)

天然ガスは化石燃料の中で燃焼時の環境負荷が最も小さいクリーンなエネルギー資源として火力発電所や都市ガス等に広く利用されている。天然ガスの99%はメタンガスであり、-162℃まで冷却すると体積が気体比の600分の1の液体になるために、輸送が容易な液化天然ガス(LNG)として利用されている。LNGの輸送・保管時の漏えいモニタリングが従業員、付近住民の安全を守るために必要とされている。そこで、赤外域のレーザーを利用した近距離計測用のガス可視化システムを開発する。

ガスによる吸収の有無を利用して濃度、位置情報を得る差分吸収ライダー(DIAL)では、レーザーをスキャンすることでガスの可視化が可能となる。本研究ではガス可視化システムの開発にあたり、必要なレーザーのスペックをDIALシミュレーションより推定した(図1)。メタンDIALにおけるOn波長は1653.73nm、Off波長は1555.5nmとした。シードレーザー(パルス幅:10ns、スペクトル幅:31.5MHz)を、出力1mJ(繰り返し1kHz)までファイバー増幅したとしてメタンDIALのシミュレーションを実施した。メタンガスは50m先に4mのメタンガスが10ppm・mで分布しているとした。積算時間は10sであり、サンプリング間隔は1.5mである。パルス幅10nsのレーザーのスペクトル幅はメタンの吸収ラインよりも狭帯域であるために精度の良い濃度評価が可能であることがわかった。また、距離分解能よりも大きな幅を持つメタン漏えいの評価が可能となるため、距離分解能が小さいパルス幅10nsのレーザーが有効であることがわかった。

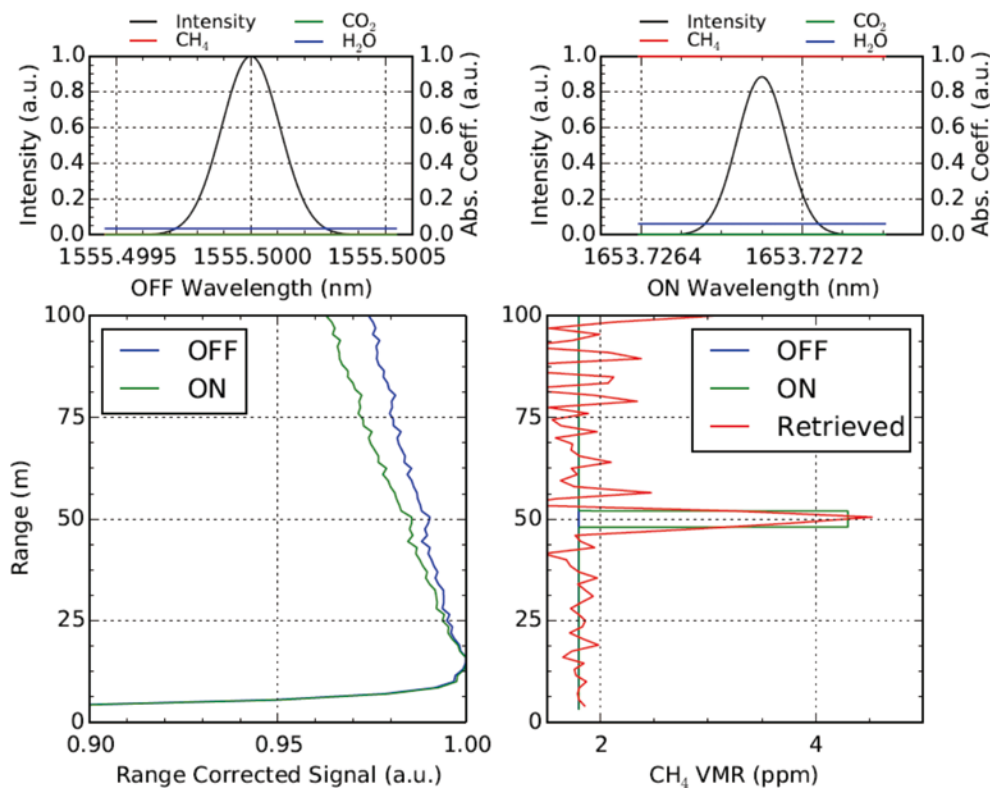


図1. メタンDIALのシミュレーション (レーザーはパルス幅:10ns、出力1mJ、繰り返し:1kHz)

課題番号	P2014-1
研究課題	対流圏オゾンおよび微量成分観測における短波長域地表面アルベドの影響評価
研究者(所属)	野口克行(奈良女子大学大学院自然科学系)
担当教員	入江仁士

(Title) Effect of the surface albedo in short wavelength domains on the measurements of tropospheric ozone and other constituents

(PI) Katsuyuki Noguchi, Nara Women's University

(Abstract)

We discuss the effect of the uncertainties of UV surface albedo on spaceborne tropospheric ozone measurements over China by comparing the radiance changes (weighting functions) of ozone and surface albedo in the Huggins band. We utilized a radiative transfer model, SCIATRAN, to simulate the atmospheric radiance observed from space, assuming realistic scenarios including ozone, which is simulated by a chemical transport model, and the surface albedo, which is taken from OMI measurements at the wavelength of 328 nm, in two regions of China, the Central East China (CEC, 110-123E, 30-40N) and the East China Sea (ECS, 125-129.5E, 29-33N). Results show that the uncertainty of the UV surface albedo expected from the OMI measurements is about 20-40% for the CEC and about 10% for the ECS, respectively. Based on the uncertainties of the surface albedo, we estimated the effect of the UV surface albedo on the tropospheric ozone measurements by using weighting functions (Jacobians) of ozone and surface albedo.

(概要)

大気スペクトルにおけるオゾンのハギンス帯吸収を利用した対流圏オゾン観測では、地表面アルベドの影響を見積もることが必要である。本研究では、中国上空の大気汚染観測を想定し、実際のアルベド観測データ(OMIセンサ、328nm)を用いて対流圏オゾン観測に与える影響を評価することとした。大気スペクトルのシミュレーションのため、現実的な大気シナリオを仮定し、放射伝達コードであるSCIATRANを利用した。想定した観測地域は、Central East China(CEC, 110-123E, 30-40N)とEast China Sea(ECS, 125-129.5E, 29-33N)である。結果として、アルベドの不確定性はCECでは20-40%、ECSでは10%程度であった。これらのアルベドの不確定性に基づき、荷重関数(ヤコビアン)を用いて対流圏オゾン観測における紫外アルベドの影響の評価を行なった。

課題番号	P2014-1
研究課題	地震防災の避難上の特異事情を含む首都圏の重要課題域と減災対策—津波遡上を考慮したハイリスク地域の防災提案—
研究者(所属)	金子大二郎((株) 遥感環境モニター)
担当教員	J.T.スリスマンティヨ

(Title) Disaster Reduction Countermeasures in Metropolitan Discriminated High Risk Areas

(PI) President of Remote Sensing Environmental Monitor, Inc.

(Abstract)

Metropolitan areas face direct-hit type of South-Kanto, Tokai-oki, and Tounankai plate-sliding. This study evaluates life-risk potential and significant districts of hazard using population density,

walk evacuation distance, wooden-house percentages derived from satellite-based land-cover classification. The author proposes Tsunami Prevention Hill, which is designed for multi-objective uses along the coast of Kamakura City.

(概要)

1. はじめに

首都圏には、震災時の減災に当たって避難経路に存在する地形や津波の遡上の視点から人命リスクの高い地域が存在する。その中でも著者は、特に広域避難地として計画されている河川敷の水没や、同時火災時に避難する人々が集中する橋梁の損壊のリスクへの減災対策の必要性を指摘してきた。一方、河口に近い沖積地や埋立地については、地震時の倒壊や津波の低地域への遡上ばかりでなく、広域避難地のある河川を長距離に渡って高水敷を冠水させる実態が、東日本太平洋沖地震の被害実態から判明している。著者は、これらの減災上の対策としてスーパー耐震橋梁や公園型避難者専用橋を提案してきた。しかし、震源域によっては南関東地震に近い湘南地域は、家屋倒壊や津波遡上のリスクが高く、首都圏の第三の注目地域として減災の抜本的具体策を立案するのが望ましい。

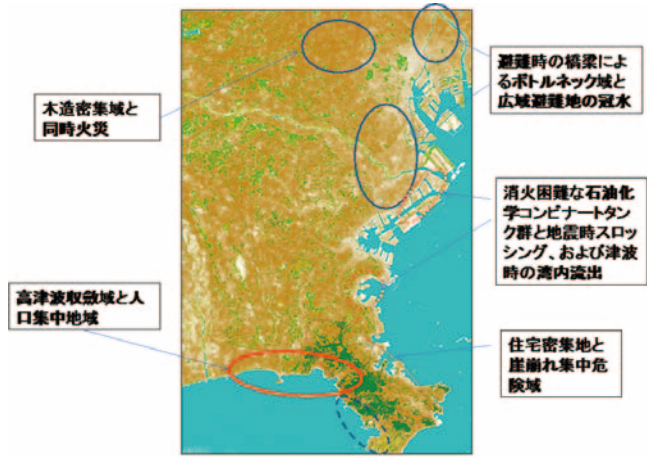


図1. 首都圏南部の最尤法木造住宅抽出域と震災人命リスク重要課題域

その中でも、文化観光都市として重要な鎌倉市は、避難地等について土地不案内な観光客が多く、若宮大路や小町通りの土産小物の商店街に人々が賑わう人口密集地帯となっている。しかも鎌倉は、南の海に面したすり鉢状の地形から、首都圏の中でも最大級の津波波高が想定されている。これら特異なリスク要因を含む首都圏の重要課題域を図1に整理した。本研究では、地形から効果的に対策を採り易い特徴を生かし、高規格海岸道路と観光車両の駐車場を埋設しながら広域避難地を内蔵した津波防災松林丘陵の建設を提案した。

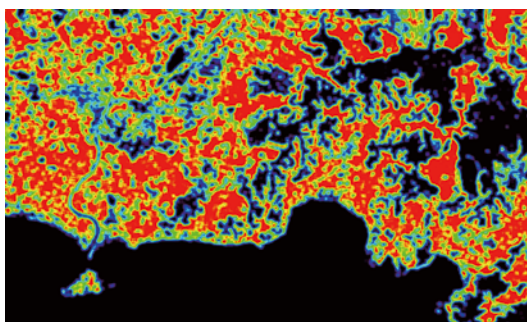


図2. 津波遡上のための木造住宅率



図3. 鎌倉市の津波防災丘陵位置の配置

2. 使用衛星データと研究対象域

本研究では、東南海地震と南関東地震の津波対策を念頭に、藤沢市から鎌倉市および逗子市を研究対象とした。この地域の津波遡上については、衛星データによって抽出した木造住宅域（図2）を使い、住宅の漂流を含めた被災を別途に報告している。

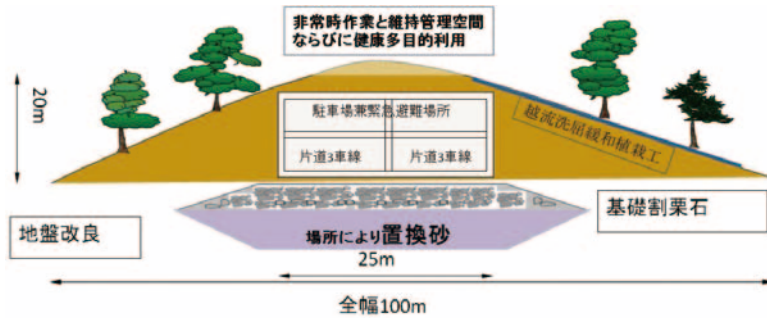


図4. 高規格道路兼観光車両駐車状を埋設した公園型の避難地内蔵型の津波防災丘陵

3. 文化都市鎌倉の地形と交通上の課題

東南海地震の津波波高11mや元禄地震型の想定波高14mを基本とする。山の中の平地幅が狭まるため、遡上高は鶴岡八幡宮地点の石段に達すると考える。この市内には、繁華な伝統的土産物店街や住宅地区ばかりでなく、鎌倉駅から鶴岡八幡宮までの若宮通りや小町通りを歩く不特定多数の観光客も防災対象に考慮せねばならない。また、弓ヶ浜から江ノ島にかけての海浜には、駐車場が在るばかりでなく、サーフィンや浜辺の景観を楽しみながら散歩する観光客も多く、避難路を含む土地に不案内である。

最初に、人命損失の視点から、倒壊と漂流し易い木造住宅の分布を抽出するために、衛星利用の最尤法によって土地被覆を分類した(図1)。使用した衛星はALOSの2009年4月13日の可視・近赤外データである。AVNIRの分解能は10mと高い。土地被覆分類結果から、木造住宅域(赤色)と、避難地としての公園・森林域(緑色)を示している。次に鎌倉は三方を山で囲まれている。そのため、遡上と共に津波波高が高まる不利な地形ではあるが、山裾取り付け閉口型の防災丘陵を築き易い長所として認識することができる。別の交通上の観点からは、鎌倉市街は慢性的な交通渋滞で知られており、市内交通の混雑振りが観光イメージの難点となると共に、過剰な混雑によって市民生活にも影響を及ぼしている。この問題の解決も念頭に加えた。

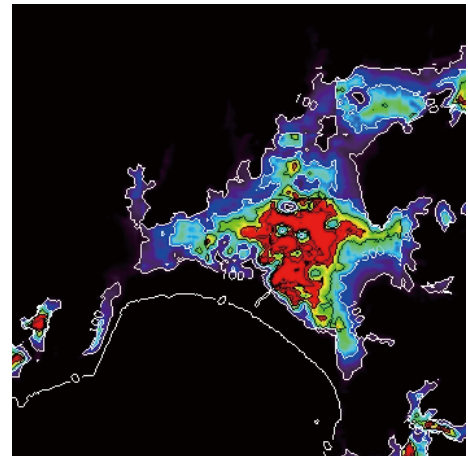


図5. 津波避難人命リスク分布

4. 津波防災丘陵の提案と配置と断面図

計画する防災丘陵の規模は、鎌倉由比ガ浜の全長3 kmであり、丘陵高さ20mである。鎌倉の海岸沿いにある国道134号線に沿って計画し、地形を活用した津波防災丘陵の配置を図3に示した。地震の非常時には、市民と海岸付近の観光客の緊急避難の場所となり、平常時には、高規格海岸道路となって鎌倉市内の交通混雑を軽減する。防災丘陵内には駐車場を埋設する。市内への観光車両の進入を禁止し、埋設型駐車場から市内へ往復バスを運行すれば良い。これらの諸点を考慮し、高規格道路津波避難所機能付きの山付開削埋設型とした防災松林丘陵の整備を提案した。津波防災丘陵の概念図を図4に示した。平常時に丘陵を自然公園として利用するためには、断面形が緩やかであることが望ましい。丘陵には花木(梅、桜、紅葉、花壇)と、遡上抑制と景観を兼ねた多数の松を植栽する。人命避難リスクを津波用に改良したモデルから計算された危険度を図5に示した。最も人命リスクが高い地域は材木座付近であった。

5. おわりに

震災時の津波による人命リスクの減災対策として、歴史文化都市として知られた首都圏の鎌倉を対象

に、高規格海岸道路兼観光車両駐車場を埋設した津波防災松林丘陵を提案した。交通渋滞の緩和と広域避難地の確保を図っている。また、鎌倉における津波避難の際の人命リスクを評価した。

参考文献

- 1) 金子大二郎、浅田純作、スーパー耐震橋梁と公園型避難歩行者専用橋の条件と概念図、日本地震工学会・大会-2011梗概集、2011年、pp.242-243.
- 2) 金子大二郎、浅田純作、衛星データ利用のグリッド型木造率と避難距離によるスーパー耐震橋梁の適地検討、土木学会年次学術講演会、2012年、IV-044, 2p, 2012.
- 3) 金子大二郎、浅田純作、衛星グリッド型避難危険度分布によるスーパー耐震橋梁建設配置の提案、日本地震工学会・大会-2012梗概集、2012年、pp.352-353 .

課題番号	P2014-1
研究課題	衛星リモートセンシングデータを用いた自然災害 (Geohazard) の監視と予測
研究者 (所属)	服部克巳 (千葉大学大学院理学研究科)
担当教員	J.T.スリ スマンティヨ

(Title) Geohazard Monitoring Using Satellite Remote Sensing Data

(PI) Katsumi Hattori, Graduate School of Science, Chiba University

(Abstract)

To reduce the effect of strong geomagnetic activities such as geomagnetic storms, the TEC data of 2 days after Dst index exceed-60nT were excluded in previous statistical studies of earthquake related TEC anomalies. Actually, the influences of a magnetic storm on TEC variations depend on the intensity and onset time of the storm. In this study, to clarify such dependences, we applied classification analysis method to the storm data (Dst) and discussed the response of TEC variation to each type of storm.

We picked out all the 294 geomagnetic storms during 1998-2013, and classified them into 3 types according to its magnitude and 4 types according to the onset time (local time). We checked the TEC data from 2 days before till 5 days after the onset of each geomagnetic storm. A bootstrap method (10,000 times extraction) is used to calculate the average variation of the TEC for each type of storm. The average variation can be regarded as an average response of TEC to the related type of storm. If the average value of TEC exceeds the $\text{mean} \pm 2\sigma$ threshold, we consider it being affected by the storm. By this mean, we could find the accurate period affected by each type of storm.

We employed the results obtained above to remove the TEC data associated with geomagnetic storms. Next we performed statistical analysis of the TEC anomalies possibly associated with large earthquakes in Japan area during 1998/05-2013/12. There are statistical significance of TEC anomalies 1-5 days before and 16-20 days after $M \geq 6.0$ earthquakes. The significance of pre-earthquake anomalies is consistent with the results reported by Kon et al., 2011. The significance of 16-20 days after earthquakes may be due to aftershock effects of the Tohoku earthquake. To remove the influences of any pre- and after- shock effects, we proposed a new method which considers 'isolate EQs' only. 'Isolate EQs' are earthquakes which is unique in a 61 days window centered by the day of the EQ. The result shows there are clear high possibilities of TEC anomalies 1-5 days prior to $M \geq 6$ earthquakes.

Finally, we used the Molchan's error diagram to evaluate the efficiency of TEC anomalies for short-term earthquake forecasts. The results indicates that the predictions based on TEC anomalies are

better than random guess (Poisson model), which suggests that the TEC anomalies contain certain precursory information of $M \geq 6.0$ earthquakes.

(概要)

今年度のGPSTECの統計的性質について重点解析した。先行研究によって、中磁気緯度地域の日本において、地震の前に正のTEC異常が有意に出現することが明らかとなっている。先行研究では地磁気嵐に起因するTEC異常を除去するために、統計的に定めた地磁気擾乱期間を解析除外期間としていた。しかしより正確な期間を取り除くためには、地磁気嵐期間ではなくそれに基づく電離圏擾乱期間を除去する必要がある。そこで本研究では地磁気嵐に起因する電離圏擾乱期間を定め解析除外期間とし、地震とTEC異常の関連性を統計的に調査して先行研究と比較した。地磁気嵐に起因する電離圏擾乱期間を解析データから除外するために、まず1998～2013年に発生した294個の地磁気嵐をその大きさ(較差)とローカルタイムで分類をした。この分類クラスごとに地磁気嵐に起因する電離圏擾乱の平均的な変動を調査するために、GIM-TEC*時系列データを用いた。地磁気嵐発生日の2日前から5日後のデータを抽出し、ブートストラップ法(復元抽出回数10,000回)を用いて同時刻のTEC*値の平均値を算出し、閾値(+2σ)を超える期間を除去期間として定めた。次に地震に先行するTEC異常の統計解析を、SEAを用いて行った。本研究では、1998/05～2013/12の期間に発生した、 $M \geq 6.0$ 、 $D \leq 40\text{km}$ の地震(87個)をSEA解析の対象とした。この解析結果から、地震発生の1～5日前に統計的に有意な正のTEC異常が発生することがわかった。しかし地震の発生後にも閾値を超える正のTEC異常が見られた。この異常は余震の影響である可能性があるため、前後30日間地震が起こっていない独立した地震(25個)についても解析した結果、地震発生後のTEC異常が取り除かれ、地震に先行するもののみが顕著に表れた。さらに地震に対するTEC異常の前兆性を調査するため、Molchan's Error Diagram (MED)を行った。これは解析対象期間内のTEC*の異常があった1～5日後を予測日として、予測に成功した割合を縦軸(Detection rate)、解析期間に対し予測を行った割合を横軸(Alarm rate)としたもので、ランダムに予測をした場合の結果を表す直線から上に凸の曲線であるほど予測の精度がよいことを表す。MED解析の結果、先行研究で用いられてきた地磁気擾乱期間を除去するよりも、本研究で定めた電離圏擾乱期間を除去したほうがより前兆性が高まったことが分かった。

課題番号	P2014-1
研究課題	小型UAV(無人航空機)とSfM(Structure from Motion)を用いた斜面崩壊地の地形変化と植生変化抽出に関する研究
研究者(所属)	齋藤 仁(関東学院大学経済学部)
担当教員	ヨサファット

(Title) Detection of topographic changes and re-vegetation in landslides using UAV (Unmanned Aerial Vehicle) and SfM (Structure from Motion) method

(PI) Hitoshi Saito, College of Economics, Kanto Gakuin University

(Abstract)

In the last few years, SfM-MVS (Structure from Motion and Multi View Stereo) photogrammetry based on photographs taken from UAV (Unmanned Aerial Vehicle) has attracted a tremendous amount of interest for the creation of DSM (Digital Surface Model) and other morphometric products. The purpose of this study was to detect temporal changes of topography and vegetation around shallow landslides using UAV and SfM-MVS photogrammetry. Study areas were Sensuikyō

area (1.2km²) and Saishigahana area (0.06km²) around Mt. Aso where many shallow landslides occurred due to heavy rainfall in July, 2012. We conducted a field survey using UAV on October 2014. We then interpreted the photographs, and analyzed the topography of landslides comparing LiDAR based DSM on 2004.

As the result, we obtained ortho-photograph and DSM with spatial resolutions of 4cm and 10cm, respectively. In the Saishigahana area, 20 landslides (20~4,600m²) occurred, and ratio of total landslide area reached 30 % of the area. These landslides tended to occur in a specific slope which had 40 degree. The landslide depth was around 1 m, and the estimated total landslide volume was 0.9~1.7×10⁴m³. In the Sensuikyo area, 300 landslides (10~10,000m²) occurred, and the estimated total landslide volume was 1.1~1.4×10⁵m³/km². The distribution of landslides was not uniform in the Sensuikyo area. Our results indicated that topography and past landslide history affected the landslide occurrence. Vegetation intrusions into the landslide area were also detected in both study areas. Further study is necessary to detect temporal changes of topography and vegetation of landslides based on multi-temporal ortho-potographs and DSMs.

(概要)

近年、小型UAV（無人航空機）やStructure from Motion/Multi-view Stereo写真測量の技術により、比較的簡易に高解像度の低空空撮画像の取得が可能となった。本研究の目的は、これらの技術を用いて、斜面崩壊地周辺での地形変化と植生変化を明らかにすることである。対象地域は、2012年7月に豪雨により多数の斜面崩壊が発生した、阿蘇山周辺の仙酔峡（1.2km²、図1）と妻子ヶ鼻流域（0.06km²、図省略）である。本研究では、2014年10月に現地調査を行い、斜面崩壊地での低空空撮画像と、高解像度地形データ・オルソ画像を取得した。また、2004年に撮影されたLiDARデータと比較し、斜面崩壊地の

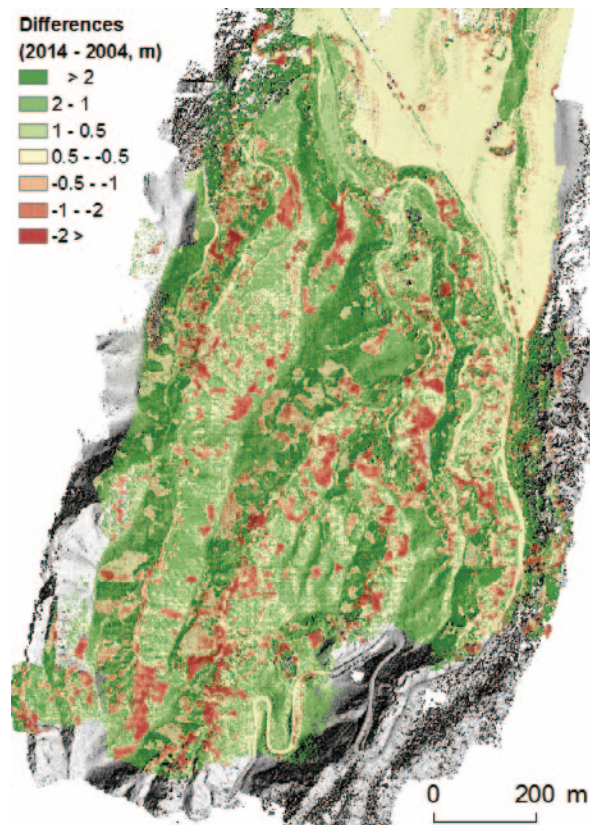


図1. 仙酔峡の陰影図と2004年～2014年でのDSMの差分

地形的特徴と地形変化に関する解析をおこなった。

その結果、空間解像度 4 cm のオルソ画像と、10cm の DSM が得られた。仙酔峡では、約 300箇所で斜面崩壊（投影面積 10 ~ 10,000m²）が発生した。斜面崩壊発生前の 2004年と 2014年の地形を比較したところ（図 1）、推定される土砂生産量は、1.1 ~ 1.5 × 10⁵m³ / km²であった。妻子ヶ鼻では斜面崩壊が約 20個（投影面積 20 ~ 4,600m²）発生し、全崩壊面積は流域内の 30 % に達した。斜面崩壊は平均傾斜約 40° の斜面で多数発生し、その平均深は 0.5 ~ 1 m 程度であった。また、推定される土砂生産量は 0.9 ~ 1.7 × 10⁴m³であった。斜面崩壊の発生密度の分布には違いがみられ、地形条件と過去の斜面崩壊発生履歴が影響した可能性が示唆された。またどちらの地域においても、斜面崩壊の発生から約 2 年が経過した 2014年には多くの斜面崩壊地で植生の侵入がみられた。今後も UAV による低空空撮画像の取得を継続し、多時期のデータを用いて地形変化と植生変化を定量化することが課題である。

課題番号	P2014-1
研究課題	光学・レーダー観測と衛星画像データによる火山爆発噴煙の解析
研究者（所属）	木下紀正（鹿児島大学教育学部）
担当教員	久世宏明

(Title) Analysis of volcanic eruption clouds based on optical and radar observations and satellite image data

(PI) Kisei Kinoshita, Kagoshima University

(Abstract)

Ash eruptions of Aso volcano in central Kyushu, Japan, which started on 25 Nov. 2014, have been recorded by the web-camera system located at 3 km west of the crater, and the flows of its ash clouds have been analyzed by using MODIS satellite image data. As for Sakurajima volcano in southern Kyushu, with strongly increased eruptive activity since 2009, multi-point automatic image recordings including NIR mode and fish-eye view have been continuing. Combined data of them with manual photographs in 2014 concerning notable eruptions exceeding 3 km above the crater and dominant patterns of westward flow were analyzed and presented in the internet-web. Furthermore, the eruption clouds in 2013 were analyzed by constructing image data of operational weather radar located 10.7 km SSE of the crater, and compared with optical image data so as to clarify the sensitivity of the radar observation of ash clouds.

(概要)

九州中部の阿蘇火山の 2014年 11月 25日から始まった灰煙放出噴火を、火口から 3 km に設置したウェブカメラで観測している。その灰煙の流れを MODIS 衛星画像データで解析している。2009年以来噴火活動を活発化している南九州の桜島火山では近赤外光や全天カメラも用いた多点自動観測を継続している。2014年の自動観測と随時撮影のうち、火口から 3 km 以上の爆発噴煙や西寄りの顕著な噴煙流について解析し、インターネットで公開した。さらに、火口南南西 10.6km の降雨レーダーデータから 2013年の爆発噴煙のレーダー画像を求め、光学映像との対比によりレーダー観測における灰煙検出感度の検討を進めた。

課題番号	P2014-1
研究課題	UAV（無人航空機）を用いた森林の二方向性反射特性に関する実測的研究～植物の季節変化に注目して～
研究者（所属）	松山 洋（首都大学東京都市環境科学研究科）
担当教員	本多嘉明・梶原康司

(Title) An Observational Study of BRDF at Forests Using Small-Sized UAV in Relation to the Seasonal Variation of Their Phenology

(PI) Hiroshi MATSUYAMA, Department of Geography, Tokyo Metropolitan University

(Abstract)

A new vegetation index named Normalized Hotspot-signature Vegetation Index (NHVI), was proposed for a better quantitative estimation of leaf area index (LAI) in comparison with the remotely-sensed Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), especially in the boreal forest (Hasegawa et al., 2010). This index is calculated by multiplying HDS by NDVI. The index termed HDS is calculated from the difference between the strongest vector (hotspot) and weakest vector (darkspot) of the reflectance. In this year, we conducted BRDF observations at two larch forests at Mt. Yatsugatake from April to June, 2014. These two forests are contiguous, and have different growing stages. We used BRDF observation system using small-sized UAV (Unmanned Aerial Vehicle), which we made up last year. Then we tried to reveal the seasonal change and difference of BRDF between matured and younger forests, using observational data and semi-empirical BRDF model (Ross-Li model). Ross-Li model was used to set common solar conditions of BRDF data.

As a result, HDS decreased towards summer. This result was different from one that we observed from 2007 to 2008 at the same site. The difference may be caused by observing anything but targets because of wide viewing angle of the radiometer, or slightly different azimuth observation angle conditions from principal plane which has the hotspot and darkspot. In the next years, we will improve the observation system to solve these technical matters of BRDF observation. Then, we will consider the relationship between surface geometric structure of vegetation and BRDF, which is the main theme of this study.

(概要)

申請者たちの研究グループは、植生の方向別反射特性（BRDF）から、BRDFの特徴量を表すHDS（Lacaze et al., 2002）とNDVIとの積で計算される新たな植生指標NHVIを提案し、これが葉面積指数（LAI）の推定に有効であることを地上観測データに基づいて示した（Hasegawa et al., 2010）。本年度は、2007年にBRDFの季節変化を観測したサイトである、八ヶ岳山麓の広域なカラマツ林の壮齢林と、隣接する若齢林を観測対象として、カラマツの開葉期である4月から6月にBRDF観測を行った。本研究では小型UAV（Unmanned Aerial Vehicle、無人航空機）に分光放射計（株式会社英弘精機製MS-720）を搭載した、BRDF観測システムを使用した。この観測システムは、申請者たちが2013年度の共同利用研究によって構築したものである。観測は、2014年4月～6月の間、合計4回実施した。観測したBRDFデータと、半経験的BRDFモデル（Ross-Li model）を用いて植生の各種散乱成分を計算し、太陽天頂角条件を揃えた各季節のBRDFを得た。そのシミュレーション結果から各季節のHDSを計算し、その季節変化と林班による違いを考察した。

壮齢林と若齢林いずれの林班においても開葉するにつれてHDSは減少した。この結果は、2007年から

2008年に観測した結果と異なるものであった。この原因として、磁北と真北のずれから最大反射率と最低反射率が存在する面とはやや異なる方位を観測してしまったことや、視野角が広すぎたことで一様と仮定した森林以外の対象も観測範囲に含んでしまったことなどにより、正しくBRDF観測が行えなかった可能性が考えられる。そこで、UAVによる観測システムを、方位角や捉えている対象に留意して改良し、次年度以降、観測データを収集し、研究課題である植生表面の幾何情報とBRDF特性との関係について、明らかにする予定である。

課題番号	P2014-1
研究課題	積雲の内部構造と雲水量計測
研究者（所属）	高村民雄（千葉大学・グランドフェロー）
担当教員	鷹野敏明

(Title) Relationship between the internal structure and the water content of developing cumulus

(PI) Tamio TAKAMURA, Chiba University, CEReS

(Abstract)

The objective of this research is to make it clear the structure of cumulus/cumulonimbus appeared in the Boso Peninsula area using a ground-based observation system including a cloud radar. The sites of the intensive field campaign were set around a border area between Chiba City and Ichihara City where the central site has a W-band cloud radar (Falcon-I), a microwave radiometer (WVR) and so on, with three other sites arranged in a triangle formation of observation. Also clouds appeared over this area were monitored using a X-band radar and cloud cameras installed at the National Defense Academy in Yokosuka. The observation data have come only small types of cumulus, not so well developed ones, during a period of end of Aug. to mid-Sept.

Although the cloud situation during the campaign was insufficient for analysis, some suitable clouds were sampled and analyzed including former accumulated cloud data in the past experiments. The Falcon-I data were analyzed for the Doppler pattern in the time-height section of the clouds as well as the intensity. As a result, its pattern is very interesting for understanding the cloud development and extinction status with particle motion. A liquid water path observed simultaneously by a WVR was compared with one derived from Falcon-I data. These results show that the cumulus has strong non-homogeneity in time and space, as expected. This rapid life cycle of cumulus suggests the importance of comprehensive observation with an internal detailed structure.

(概要)

本研究は、夏季房総域に出現する積雲・積乱雲の構造について、地上観測を中心に明らかにしようとするものである。今年度は、過去の発生頻度を参考に千葉市と市原市の境界付近で4点によるネットワーク観測を実施した。中心にW-band（95GHz帯）雲レーダ及びマイクロ波放射計、狭視野日射計等を配置し、これを取り囲む形で3点に明星電気の協力により温度・湿度・気圧の微小変化を計測する自動計測装置（POTEKA）を配置した。観測期間は、平成26年8月下旬から9月にかけて、約3週間である。同時に防衛大学校（横須賀市）から、X-Band気象レーダと可視カメラで同時に同一地域の雲発生状況を監視した。その結果、今回の期間の観測では期待されるような特徴的な積雲が集中観測域で発生せず、小規模な積雲データを収集するにとどまった。

これまで収集されたデータを含めて典型的な積雲例を抽出し、日本無線（株）の研究者による協力を得

て解析を行った結果、雲レーダからは従来の強度分布のほかに、雲粒（一部雨粒）の動きに伴う良好なドップラーイメージが得られた。これは、発達・減衰に伴う雲内の粒子の挙動を反映しており、極めて興味深い結果である。また、地上で同時に計測された積算雲水量とW-Bandレーダの強度分布から推定された雲水量の相互比較も検討され、雲の水平・鉛直方向の非均質性に強く影響されていることが指摘された。

課題番号	P2014-1
研究課題	CP-SAR 検証 UAV 搭載 CO ₂ センサの開発研究
研究者（所属）	大前宏和（株式会社センテシア）
担当教員	J.T.スリ スマンティヨ

(Title) Development of system for sensing of CO₂ on testing UAV for CP-SAR

(PI) Hirokazu Ohmae, Sentencia Corporation

(Abstract)

The primary purpose is the ground verification of sensor for CP-SAR. In addition, when the flight of the test UAV, in order to take advantage of the benefits other observations can be performed, we studied to develop a sensor other than the camera observation. In recent years, volcanic eruptions have occurred in Indonesia, at Nishinoshima and so on.

That capture the change of volcanic gas volume and component as precursory phenomena of large eruption of the volcano has been desired.

In this time, we examined development a sensor to capture the changes in CO₂. As a result, we were able to develop a CO₂ sensor of body weight 120g. We performed measurements of CO₂ in the room, and obtained reasonable values.

In CEReS symposium, we were able to obtain a lot of discussion, comments, and the knowledge. We will measure the field data at the volcano in this summer. At the same time, we hope to develop of collaboration technology between this CO₂ sensor data and volcanic gas detection by the optical sensor of CP-SAR satellite.

(概要)

CP-SARの地上検証という第一の目的に加えてその試験形態であるUAVの飛行時に種々の観測が実施できるメリットを活かす事から、カメラ観測以外のセンサ搭載を検討した。近年インドネシアでの火山噴火や西之島での新島噴火などが相次いで起こり、東日本大震災との関連で語られる火山の大噴火の前兆を捉える事が望まれていることから、前兆の一つとして火山ガス量・成分の変化、特に噴気に含まれるCO₂の変化を捉えるセンサをUAVに搭載し、人が近寄れない場所での噴気のCO₂濃度を測定するセンサを安価に開発することを目的とした。火山ガスには他にも各種あるが測定時のコンタミが多いと思われるCO₂を検出する技術を確立することで、他のガス種への応用が優位となると考えて搭載CO₂センサの開発とした。

筐体部分の軽量化の工夫は必要だが、本体重量120gのCO₂センサを開発出来た。これを用いて室内でのCO₂量の測定を行い、妥当と思われる値を得た。

CEReSシンポジウムでの発表の際に、多くの議論が出来、また運用に関するコメント、知見を得ることが出来た。ここで得られた知見を基に、さらに改良型及び他の火山ガスセンサを開発併用することで、当初の目的であるUAV使用のリモートセンシング技術による火山ガスセンシングを前進することが出来ると確信出来た。

今後出来る限り火山での実地データを測定し、同時に、CP-SAR衛星に搭載可能な光学センシングによる火山ガス検出とのコラボレーション技術の開発を目指したいと考えている。

課題番号	P2014-1
研究課題	衛星画像を用いた沿岸域における海表面アルベドとエアロゾル光学的厚さの導出
研究者（所属）	朝隈康司（東京農業大学生物産業学部）
担当教員	久世宏明

(Title) Retrieving of both the sea surface albedo and the aerosol optical thickness in the coastal region from satellite imagery

(PI) Koji Asakuma, Tokyo University of Agriculture

(Abstract)

It is difficult to observe the accurate albedo of the coastal area in comparison with the open sea by satellite remote sensing because various materials are included in the coastal sea water. In this study, the coastal water were classified four materials included open sea water, muddy water (inorganic suspended solid), phytoplankton (organic suspended solid), colored dissolved organic matter with two normalized difference index because of application for high spatial resolution and few spectral resolution in future. These index d_{14} , d_{43} were made from the normalized difference of channel 1 (red) and channel 4 (green) and the normalized difference of channel 4 (green) and channel 3 (blue) and these index were combined for calculating the indicator of chlorophyll a density (phytoplankton) mC_{chl} and the indicator of muddy water nC_{SS} . These indicator seem to express the real phenomenon in the coastal area and the quantification of these indicator will be a problem in future.

(概要)

1. はじめに

これまでCEReS共同利用研究として、衛星観測された大気上端の見かけのアルベドとASTERやUSGSに代表される蓄積された地表面被覆の反射率データベースを用いて、大気エアロゾル情報（光学的厚さ、エアロゾルモデル等）と地表面アルベドを同次導出する手法を開発してきた。本課題では、海洋沿岸域を対象として、海面アルベドとエアロゾル光学的厚さを同次に導出する方法を検討する。

衛星画像を用いたエアロゾル光学的厚さの導出は陸域に先んじて海洋から始まった経緯がある。これは、可視域から短波長赤外域までのリモートセンシングにおいて、陸から遠く離れた沖合の外洋域の海表面では近赤外より長い波長域の電磁波は水に吸収されるため、海表面のアルベドはクロロフィルa濃度と波飛沫のみによるものと考えられたためである。高スペクトルの観測が可能となった近年では、外洋域ではプランクトン種の同定まで可能であることが報告されている。その一方で、海から近い沿岸域では、微地形であることから高空間分解能が求められ、さらに、有機、無機の懸濁物質や溶存物質、動植物プランクトンなどが短い時間スケールで変化することから高い時間分解能も求められる。スペクトル分解能、空間分解能、時間分解能はトレードオフの関係にあり、沿岸域の生態系のモニタリングを目的とした場合は、空間分解能、時間分解能を優先せざるを得ない。

昨年度までは、水産資源量の多いオホーツク海沿岸域の河口域を対象に、少ないチャンネル数のセンサ（MODIS HKM解像度のうち5バンド）から海表面に存在する物質の分類を検討した結果、有色有機溶存態（CDOM: colored dissolved organic matter）、植物プランクトンならびに有機懸濁物質（OSS: organic suspended solids）、ISS: inorganic suspended solids）が分類可能であることがわかった。しか

しながら、沿岸生態系のモニタリングのみならずアルベドの導出にはそれぞれの物質の濃度が重要である。このため、本年度は、MODIS HKM解像度のバンド間演算を用いて分類された沿岸水に含まれる物質のインデックスの作成を検討した。

2. 沿岸水インデックスの作成

まず、沿岸水に含まれる対象物質を、a) 外洋水（濁りの無い水）、b) 泥水（無機懸濁態）、c) 植物プランクトン（クロロフィルa）、d) 有色有機溶存態（CDOM）の4項目に分けた。対象とするチャンネルは、1, 3, 4チャンネルの可視とチャンネル2の近赤外を用いた。昨年は短波長赤外のチャンネル6も用いていたが、ノイズが多かったため今回は除外した。この4チャンネル全ての組み合わせの正規化差値（Normalize difference value: NDV）： $d_{ij} = (v_i - v_j) / (v_i + v_j)$, ($i, j \in \{2, 1, 4, 3$ （波長の長い順）; $i \neq j$) を算出し、それぞれの対象物質の特徴を比較した。b) の泥水は、土砂の特徴として長波長になるにつれ単調に増加するが、水による吸収により赤と近赤外反射率が小さくなるため、全てのNDVで0以上の値をとる。陸上の植物は、近赤外、緑、赤、青の順に反射率が高いが、c) の植物プランクトンは水による吸収のため、緑、赤、近赤外、青の順となる。このため、 d_{21} （近赤外と赤、NDVI）と d_{14} （赤と緑）は陸上の植物とは逆に負の値をとり、 d_{43} （緑と青）が正となる。d) CDOMは青の吸収がとくに強く、これに水の吸収が加わるため、長波長になるにつれ単調に増加する。このため、泥水との単純な区別は難しいと考えられる。以上のことから、 d_{14} と d_{43} を用いれば、a) 外洋水、b) 泥水、c) クロロフィルaの分離が可能だと考えられる。ここで、クロロフィルaの濃度を C_{chl} 、泥水の濃度を C_{SS} 、大気の影響を ε_{atm} とすれば、NDVとの関係は、適当なパラメータ a_1, a_2, b_1, b_2 を伴えば：

$$\begin{cases} d_{43} = a_1 C_{chl} + b_1 C_{SS} + \varepsilon_{atm} \\ d_{14} = a_2 C_{chl} + b_2 C_{SS} + \varepsilon_{atm} \end{cases}$$

と表すことができる。大気効果は観測しないとわからないので、上式で一度、 ε_{atm} を無視し、大気効果およびクロロフィルaと泥水相互の影響を含むみかけ上のクロロフィルa濃度 mC_{chl} 、みかけ上の泥水の濃度 nC_{SS} として：

$$\begin{cases} mC_{chl} = a_1 d_{14} - b_1 d_{43} \\ nC_{SS} = a_2 d_{43} - b_2 d_{14} \end{cases}$$

と書き直し、クロロフィルaと泥水が混在する領域（河口の狭い範囲）の全ての画素の mC_{chl} の値の差が最少となる a_1, b_1 を求めた。このときの a_1, b_1 が示す条件は、外洋水と等しいときつまり、クロロフィルa濃度が0の時と仮定し、泥水のみを示す指標とした。同様に、みかけ上の泥水の濃度 nC_{SS} を最少とする a_2, b_2 を求め、クロロフィルaのみを示す指標とした。

3. 結果と今後の課題

図1に2012年4月15日の北海道日本海側天塩川河口域の各インデックスを示す。図中のa)、b)はチャンネル1と4、4と3の正規化差画像、c)は2つの差画像を組み合わせ、2.の方法で得られた泥水を示すインデックス、d)はc)と同様にクロロフィルaを示すインデックス。図2は、図1同様であるが、オホーツク海側湧別川の各インデックスを示す。図1と図2のc)はともに河口付近が高く、沖に向かって値の減少がみられる。これは、河口から土砂が流入し、その自重による沈降によって減少していく実際の現象を再現していると考えられる。d)に関しても、沿岸に沿って高い値を示すが、c)の土砂の流入部付近では低い値となっている。土砂が多いと有光層が浅くなりプランクトンが光合成をできず増殖できないか、泥水の下に存在するため衛星では観測できずに、クロロフィルaが低い値になると考えられる。今後、実際の海水から濁度ならびにクロロフィルaの濃度を計測し、定量化する予定である。また、今回の結果から沿岸域においても泥水、プランクトン共に存在しないとできる海域を検出できる可能性がある。

るため、近赤外を0とする大気効果の算出が可能と考えられるため、放射伝達アルゴリズムとの反復計算により、沿岸域のより正確なアルベドを求めていく予定である。

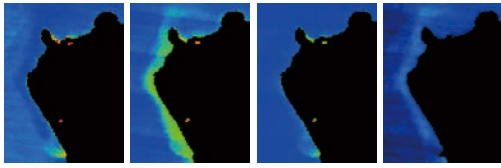


図1. 天塩川河口付近の各インデックス。a) 正規化差画像 d_{14} 、b) 同 d_{43} 、c) mC_{chl} を最小化したもの、d) nC_{ss} を最小化したもの。

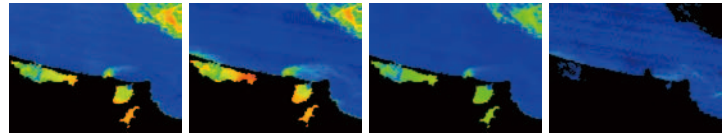


図2. 図1同様の湧別川河口付近の各インデックス。

課題番号	P2014-1
研究課題	マイクロ波による海水物理量計測に関する研究
研究者(所属)	若林裕之(日本大学工学部)
担当教員	J.T.スリ スマンティヨ

(Title) A study on accurate sea ice physical parameter retrieval from SAR data

(PI) Hiroyuki Wakabayashi, Nihon University

(Abstract)

The main objective of this research is to investigate the possible use of synthetic aperture radar (SAR) data to monitor sea ice in the southern region of the Sea of Okhotsk. There are a lot of SAR satellites operating in orbit, and most satellites can observe the ground targets with various observation parameters. We would like to find out the suitable observation parameters for monitoring sea ice in relatively thin sea ice area. As the results, we found that the VV to HH co-pol backscattering ratio decreases as the ice thickness.

In-situ data collections on Lake Saroma were carried out from Feb. 25, 2015 to Mar. 6, 2015, which were simultaneously with PALSAR-2, Pi-SAR-2L, and Pi-SAR-2X observations. We will analyze a series of SAR data as well as ground truth data (measured dielectric constant of the ice surface) for improving the backscattering coefficient model for thin sea ice.

(概要)

本研究では、合成開口レーダ(SAR)データを使用してオホーツク海南部の海水領域をモニタリングすることを主目的としている。現在SARを搭載した数多くの衛星がSAR観測データを収集している。これらの衛星は1990年代に運用されたSAR搭載衛星に比較すると、基本的性能(S/NやS/A等)が向上するとともに、様々な観測パラメータ(分解能、入射角、偏波、周波数)でデータ取得が可能になっているため、海水観測に適する有効な観測パラメータを明確にする必要があり、一つの成果として、高入射角におけるVV/HH比が海水厚と関係していることがわかった。

以上の背景のもとに、今年度は2015年2月25日から3月6日まで、北海道サロマ湖においてPALSAR-2、Pi-SAR-2L、およびPi-SAR-2Xと同期した海水観測実験を実施した。今後は、今年度取得した観測実験データを解析するとともに、現地観測で取得した海水誘電率測定結果から海水誘電率モデルの改良を行うことによって、海水の後方散乱特性の理解につなげる予定である。

課題番号	P2014-1
研究課題	地上大気放射観測による雲微物理特性導出法・開発および事例解析
研究者(所属)	片桐秀一郎(東北大学理学研究科大気海洋変動観測研究センター)
担当教員	入江仁士

(Title) Development and Implementation of ground-based atmospheric radiative observation for cloud microphysical parameters

(PI) Shuichiro Katagiri, Center for Atmospheric and Oceanic Studies, Tohoku University

(Abstract)

We developed the algorithm for whole-sky images to estimate the cloud amount from the ground. This algorithm showed that we had better use several adjacent cameras to achieve the validation of the satellite retrieved cloud amount by using the cloud amount observed at the ground sites.

And also we suggested that the 3-channel algorithm for the i-skyradiometer to retrieve the cloud optical properties can be simplified by using the combinations of the radiance ratios and/or differences. The original algorithm made by Kikuchi et al. (2006) is so complicated to fix the parameters of cloud. Our algorithm can reduce the complication of their algorithm.

(概要)

地上サイト設置の全天カメラの画像より雲量を導出するアルゴリズムを開発した。この結果とMODISの雲量プロダクトを比較し、地上サイト1点から求めた雲量を用いて、MODIS等の衛星の雲量プロダクトを検証することは、雲の状態により、非常に難しいことが分かった。そこで、雲量の検証にはメインの全天カメラの周囲5～7km程度の場所に、補助のカメラを設置して観測を行う必要性を示した。また、Kikuchi et al. (2006)により、i-skyradiometerを用いた雲の微物理量導出アルゴリズムが開発されたが、その導出過程で用いられるルックアップテーブルは、非常に複雑な形状をしており、今回我々は3チャンネルの放射量の差や比を取ることににより、このルックアップテーブルが簡略化できることを示した。

課題番号	P2014-1
研究課題	人工衛星で観測した夜間光をパラメータとしたエネルギー消費の推定に関する研究 ～Suomi NPPのDay/Night Band (DNB)の感度評価とDMSP/OLS夜間のデータとの比較～
研究者(所属)	原 政直 ((株)ビジョンテック)
担当教員	J.T.スリ スマンティヨ

(Title) Study on estimation of energy consumption by using a parameter of nighttime light intensity observed by satellite ～Toward the quantitative analysis of the nighttime light that has been observed by the Suomi-NPP/ Day Night Band (DNB) ～

(PI) Masanao HARA, VisionTech Inc.

(Abstract)

This study is aimed at carrying out a fundamental investigation for the purpose of providing a comparison evaluation of sensor characteristics assuming that the use of DMSP/OLS will be stopped in the near future. We analyzed the power consumption estimate to the luminance information which is provided by Suomi-NPP/ DNB and referenced this to the measured luminance value (Digital

Number level) of fish-luring lights installed on fishing boats based upon their illuminating power through a fishing season 2012 to 2013. The analysis evaluated the self-adjustment of the S-NPP/DNB sensor gain for change of observation circumstances such as observation place, the age of the moon or the sun elevation. As the result, we have confirmed that the S-NPP/DNB is an excellent sensor with its performances extremely superior to DMSP/OLS.

(概要)

1. 背景と目的

米国のS-NPP (Suomi National Polar-orbiting Partnership) 搭載にされたDNB (Day and Night Band) はDMSP/OLS (Defense Meteorological Satellite Program / Operational Linescan System) のミッションを継承したセンサで、その性能は著しく向上した (表1)。このセンサの性能向上は、計測器としての利用が期待できるもので、これまでDMSP/OLSのデータのような定性的な利用から定量的な利用に向けての評価をしていく必要がある。本研究では、これまで進めてきた研究成果をこの新しいセンサを利用して継承するためのこのセンサの基礎的な評価をすることを目的としている。

2. 使用データ

本研究では、日本海海域で操業する中型イカ釣り漁船の2013年6月から2014年1月まで (2~5月は禁漁期) の操業記録により、操業日に対応する日のS-NPP/DNBの観測データを収集 (表2) し、かつ目視により被雲の影響の少ないデータを37シーンを選択し、使用した。なお、S-NPPのDNBデータは米国NGDC (National Geophysical Data Center) より提供を受けた。また、操業位置情報は、福井県船籍の中型イカ釣り船、篤志船A (図1) と篤志船Bの2隻からそれぞれの操業記録の提供を受けた。

表1. DMSP/OLSとS-NPP/VIIRSの比較

DMSP	VIIRS
Polar orbiting	Polar orbiting
07:30 and 19:30 overpasses	01:30 and 13:30 overpasses
3000 km swath	3000 km swath
Two spectral bands (vis and TIR)	22 spectral bands
OLS/vis Panchromatic low light imaging	DNB panchromatic low light imaging
2.7 km ground sample distance	742 meter GSD
5 km+ ground instantaneous field of view	750 meter GIFOV
6 bit quantization (vis)	14 bit quantization in DNB
No in flight calibration	In flight calibration
Saturation on bright lights	No saturation
Direct broadcast encrypted	Direct broadcast not encrypted

表2. 使用衛星データと観測日

観測期間	篤志船A	篤志船B
2013年 6月15日~6月29日		東シナ海
6月29日~7月22日		↓
7月29日~8月20日		奥尻島沖・オホーツク海
8月28日~9月17日		奥尻島沖・利尻島沖
9月28日~10月14日		三陸沖
10月19日~11月7日		↓
11月14日~11月25日		三陸沖
11月28日~12月18日		↓
2014年 1月3日~1月21日		隠岐島沖



図1. 篤志船Aの群漁灯

3. 解析方法

中型イカ釣り船の集魚灯の総光力は最大250kwと定められており、操業船の100%が最大光力で操業をしている。本研究でターゲットとした篤志船AとBの光力はそれぞれ250kwと248kwでほぼ同一である。そこで、この定量的な値を持つ集魚灯をターゲットとして、2013年6月から2014年の1月にかけての漁期中に観測されたDNBデータから輝度値を抽出し、感度や安定性の評価を行った。具体的には、2隻の篤志船の操業記録より期間中の操業位置と航跡を調べ (図2)、その篤志船の集魚灯のDN値を抽出 (図3) し、そのDN値が安定していれば、観測時期、観測場所、月齢 (輝照面積) などの観測条件の変動に対してセンサゲインの自動調整がうまく働いていると評価することができる。即ち、抽出光力 (DN値) のばらつきを計測し、安定したデータが得られるかを評価した。

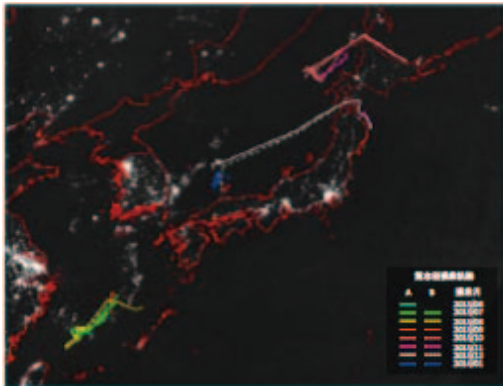


図2. DNBデータにプロットした篤志船の操業位置・時期

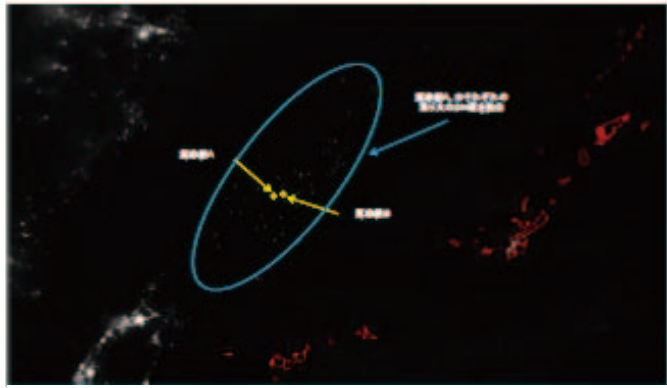


図3. 篤志船A、Bの漁火の光力を抽出

4. 解析結果と評価

2013年6月から2014年の1月にかけての漁期中に観測されたDNBデータ37シーンから、篤志船A、Bそれぞれの操業記録にある操業位置のDN値を抽出した結果を図5に示す。この結果からは、篤志船A、Bに全く一様性がなく、相関もない。さらに気象的影響（被雲）や月齢の影響を受けての結果とは言えない。そこで考えられる基本的な問題点として、①DN値の計測をするサンプリングの方法がある。さらに、夜間の海上にある集魚灯は、既知の定量値を持ち、外乱ノイズが少ないターゲットとしているが、逆に、波による船体の揺れがあり、その揺れによる②集魚灯の海面で反射の変化が大きく影響することが考えられる。そこで、①に関して、これまでのDN値は、半径3 kmの円形マスクをかけ、マスク内のDN値の平均を代表値としていた。

しかし、図4で示す通り、篤志船の集魚灯は3*4程度から2*2程度の画素として観測されているこ

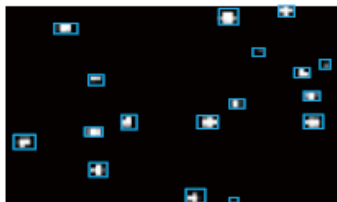


図4. 篤志船A、Bの漁火パターン



図6. 終夜固定灯火がある観測点

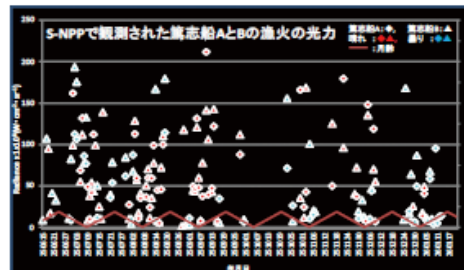


図5. 篤志船A、Bの漁火の漁期通期の抽出光力

とから円形マスクでは集魚灯の光力を代表する値は得られないと考え、DN値検出マスクをマトリクスに変更、更にマトリクスサイズを7*7、5*5、3*3の3種を用意し、その画素の最大値、平均値、メディアン値の組み合わせで比較検討を行った。また、②に関しては、「揺れ」がなく、且つ、外乱ノイズが少なく、固定灯となるものとして、小さな島嶼部に存在する空港等の施設をターゲットとし、①の方法による評価を行った。選定したターゲットは、図6に示した種子島のJAXAのロケット射場、石垣島の新石垣空港、宮崎県の新田原飛行場（航空自衛隊の基地）の3か所を選定し、処理を行った。結果、①のサンプリングの方法については、7*7のマトリクスサイズが安定していた。中でも、図7~9に示す通り、7*7のマトリクスの値の平均値を代表値としたものが最も「ばらつき」が少なかった。そこで、このサンプリング手法を篤志船A、Bに適用して処理を行った。結果、図10に示すように、その「ばらつき」は図5と比べ相当な安定性を持った結果となった。

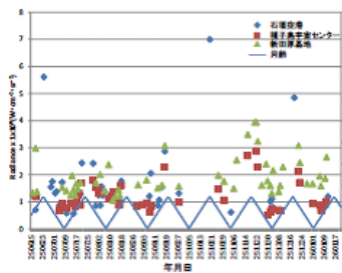


図 7. 固定灯火点の光力抽出
(7×7画素の平均値)

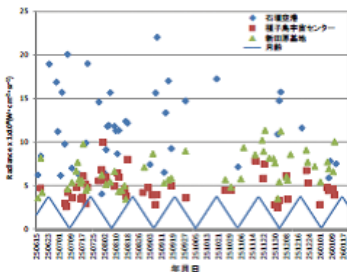


図 8. 固定灯火点の光力抽出
(7×7画素の最大値)

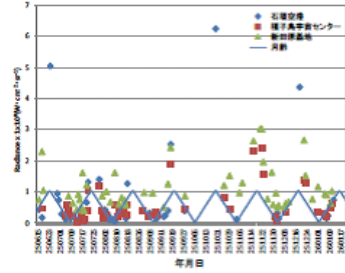


図 9. 固定灯火点の光力抽出
(7×7画素のメディアン値)

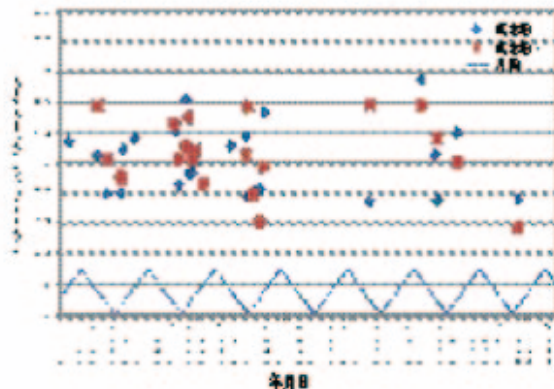


図 10. 篤志船A、Bの光力抽出
(7×7画素の平均値)

5. 今後に向けて

DMSPでは画素あたり6bitの量子化であったことから、ダイナミックレンジが狭く、低照度が観測されず、高照度についてはハレーションが起き計測をするには利用が限られていた。しかし、DNBは空間分解能が740m/画素となり、かつ、画素の量子化が14bitsとDMSPの倍以上になり、大幅にその性能の向上が図られた。さらに、特筆すべき点はゲイン調整がオンボードコンピュータで制御される完全自動でスイッチングが行われることである。これにより、ハレーションも起こさず低光力のセンシングをも可能になった。しかしながら、感度や分解能などのセンサ性能が上がることは、ノイズも拾いやすくなる。また、ゲインが自動でスイッチングされることは、そのリニアリティが十分に保証されないと計測的な利用は難しいなど、本格的利用に向けて明らかにしていかなければならない課題が多々ある。

NGDCではDNBのデータについて地形補正やMODTRANによる大気補正アルゴリズムの開発に着手しているが、これは、本研究で得られた上述のようなセンサ性能の向上に起因するものがあるためと考えられ、今後は、これらの課題について掘り下げていく。

課題番号	P2014-1
研究課題	GCOM-C/SGLIセンサによる総生産量推定アルゴリズムの開発
研究者(所属)	村松加奈子(奈良女子大学)
担当教員	本多嘉明・梶原康司

(Title) Development of the estimation algorithm of gross primary production for GCOM-C/SGLI sensor data

(PI) Kanako Muramatsu, Nara Women's University

(Abstract)

To estimate gross primary production (GPP), the process of photosynthesis was considered as two separate phases: capacity and reduction. We have developed the estimation method of GPP capacity and the stomatal conductance of a leaf for studying the reduction of photosynthesis. It is needed that studying another vegetation types for applying the GPP capacity estimation method globally, canopy conductance estimation method for scaling up from a leaf. In this year, we studied the FLUX data of the mixed forest and woody savanna, and determined the parameters of the estimation formula, and data availability of Siberia forest for GPP capacity estimation algorithm. And for the reduction part, the framework was considered how to estimate the reduction of photosynthesis using canopy conductance introducing the concept of big-leaf model, and the method was applied to the FLUX data of open shrub. How to make a look up table for this study is the next task of this study.

(概要)

本研究では、全地球観測衛星 GCOM-C/SGLI のデータを用いて、全地球スケールでの二酸化炭素固定量の推定のアルゴリズム開発を目的とする。これまでに、光合成をそのキャパシティーと光合成速度低下要因とに分離して考え、主にキャパシティーの推定と個葉レベルでの気孔開度の推定方法の研究を行ってきた。本研究では、キャパシティー推定の精度向上および、光合成低下量推定のために個葉レベルでの気孔開度推定方法を樹冠スケールへ展開し、樹冠スケールでの総生産量推定の全体的な枠組みを決めた。

- 1) 光合成キャパシティー推定の精度向上に関しては、光—光合成曲線のパラメータを植生機能タイプ毎に植生指標クロロフィルインデックスより導出する関係式を FLUX データと衛星データ (MODIS) を用いて決定する。これまで、FLUX データ (カナダの草地 (CA-Let)、日本の落葉針葉樹 (JP-TMK)、落葉広葉樹 (JP-TKY)、常緑針葉樹 (JP-FJY)、水田 (JP-MSE)、タイの常緑広葉樹 (TH-SKR)、アマゾンの熱帯林 (常緑広葉樹: Km-67, Open shrub (US-Wjs, US-Whs, US-Ses)、Closed shrub (US-Los) の FLUX データを用いて解析を行ったが、今年は混交林と Woody savanna のデータを用いて解析を行い、推定式のパラメータを決定した。また、シベリアでの FLUX データの使用可能性について調べた。
- 2) 個葉レベルでの気孔開度の推定では、Baldocchi (1994) による熱収支—気孔コンダクタンス—光合成を結合したモデルを用いて、ルックアップテーブルを作成し、熱赤外イメージャーによる葉温の観測結果から気孔コンダクタンスを推定した。この手法では、気孔コンダクタンスの日変化パターンは推定できるが、絶対値はペDESTAL を持つ問題点があった。しかし、気孔コンダクタンスの最大値を用いて規格化すると、推定値の日変化は、実測値とほぼ一致した。そこで、気孔コンダクタンスは最大値で規格化して日変化を抽出し、使用することとした。次に乾燥地でストレスの多い OpenShrubFLUX データ (US-Ses: 5 月後半) のデータを用いて、本研究 1) で開発した手法から GPP キャパシティーの日変化を計算し、FLUX データで観測された GPP との比較を行った。その結果、午前中 10 時頃までは、衛星データからの植生指標と FLUX 観測の PAR データより推定した GPP キャパシティーは、GPP と同じ値であるが、10 時以降 GPP では日中低下がおり、GPP キャパシティーより低い値を示し、18 時頃、両者は一致した。そこで BigLeaf モデルと FLUX データより、樹冠コンダクタンスを計算し、その日変化を衛星観測時の 10 時半で規格化した。その値を GPP キャパシティーにかけた値は、午後の FLUX 観測の GPP をほぼ再現した。この方法で、GPP キャパシティーから GPP 推定ができる可能性が明らかになった。今後は、BigLeaf モデル・樹冠温度・気象データを用いてルックアップテーブルを作成する方法に関して、詳細について検討する必要がある。

課題番号	P2014-1
研究課題	林床からの樹冠構造計測法の開発
研究者(所属)	柴田英昭(北海道大学北方生物圏フィールド科学センター)
担当教員	本多嘉明・梶原康司

(Title) Development of a method to measure forest canopy structure from forest floor

(PI) Hideaki Shibata, Hokkaido University

(Abstract)

This research project tried to develop the measurement techniques for canopy structure of natural forest ecosystem using the multiple approaches. In fiscal year of 2014, we conducted the detail measurement of forest canopy using the helicopter with multiple sensors under the collaboration with the research groups of CEReS (Profs. Yoshidaki Honda and Koji Kajiwara) at Uryu Experimental Forests of Hokkaido University. We applied the integrated monitoring of spectral reflectance image to determine the spectral characteristics of leaf and tree canopy for the prediction of various leaf trait of canopy in Tomakomai Experimental Forest. The laser investigation on the forest floor was also applied in the integrated forest plots of a swamp forest of Uryu Experimental Forest to develop the 3-D structure of tree community and canopy structure. We also organized the workshop to share the current understandings and achievement and discuss the next step for our collaborative project in October 2014 (in Uryu) and February 2015 (in CEReS). The training course of measurement of leaf area index (LAI) and data analysis (including GIS analysis) of satellite remote sensing for next generation was also conducted at Uryu Experimental forest.

(概要)

本共同研究は多角的なアプローチを用いて森林生態系の林冠構造を精密測定することを目的としている。2014年度は北海道大学北方生物圏フィールド科学センター雨龍研究林において、CEReSの研究グループ(本多嘉明・梶原康司研究室)との共同により無人ヘリコプターを用いた林冠構造、樹高分布、分光反射特性等の精密測量を行った。また、苫小牧研究林内の大規模長期生態系プロット内に位置する林冠観測クレーンにおいて、ハイパースペクトルカメラを用いた林冠の分光反射特性を測定し、衛星リモートセンシングとの連携を進めるための取り組みを継続した。雨龍研究林の湿地林においては地上レーザー測量によって森林内の空間構造を定量化する調査を継続し、得られたレーザー点群データの解析に着手した。また、2014年10月(雨龍)、2015年2月(CEReS)には本共同研究における進捗状況や関連する研究成果情報を共有し、今後の研究の方向性や可能性について意見交換のためのワークショップを行った。雨龍研究林では次世代研究者を対象として葉面積指数(LAI)計測と衛星リモートセンシングデータ解析(GIS含む)のトレーニングコースを開催した。

2.2.2. 第2プログラム共同利用研究の詳細

課題番号	P2014-2
研究課題	衛星データを利用した対流圏・成層圏の物質輸送過程に関する研究
研究者(所属)	江口菜穂(九州大学 応用力学研究所)
担当教員	齋藤尚子

(Title) Study for dynamical process of atmospheric compositions in troposphere and stratosphere using satellite data

(PI) Nawo Eguchi, Research Institute for Applied Mechanics, Kyushu University

(Abstract)

This study aims to investigate dynamical processes of transport in free-troposphere and stratosphere-troposphere exchange by profile data of long- and short-lived trace gases (e.g., CO₂, CH₄ and Ozone profiles) in the troposphere and stratosphere.

We firstly analyzed carbon dioxide and methane (CO₂ and CH₄) profiles from GOSAT (Greenhouse gases Observing SATellite) TANSO-FTS (Thermal And Near-infrared Sensor for carbon Observation-Fourier Transform Spectrometer) TIR (Thermal Infra-Red) CO₂ and CH₄ Level2 product (the latest version 01.00). This version data has been validated by using the in-situ observation data (eg. CONTRAIL, HIPPO) [Saitoh et al., in preparing].

The differences in the distributions and values between day-time and night-time are seen in the CO₂ and CH₄ fields, however, the discussion of the quality is remained because the quantitative uncertainty is not done yet. Except the difference, the spatial and temporal variations of CO₂ and CH₄ are similar with respect to the previous studies, for example, the seasonal march of latitudinal distribution, the hemispheric contrast and the minimum values over Siberia and the north part of North America in the boreal summer.

(概要)

衛星観測から導出された大気微量成分、および雲物理量のデータを用いて、対流圏および成層圏内の物質輸送過程および対流圏と成層圏間の物質交換過程を明らかにすることを目的とする。長寿命と短寿命の微量気体成分および鉛直輸送の指標として、雲の物理量の時空間変動を明らかにすることで、成層圏と対流圏内の鉛直・水平輸送過程および対流圏-成層圏間の物質交換過程の理解を深める。本年度は、GOSAT温室効果ガス観測衛星から導出された二酸化炭素とメタンの鉛直プロファイルデータ(TANSO-FTS Ver. 01.00, Level 2)を大気輸送モデルの出力値と比較解析を行った。現在、本データは航空機観測等で検証中であり[Saitoh et al., in preparing]、定量的な議論はまだ行えないが、昼夜の若干の違いを除いて、先行研究および数値モデルで示されている季節進行、空間分布(緯度分布、半球間の違い)とよく一致していた。

課題番号	P2014-2
研究課題	熱帯域の雲・エアロゾル・降水の共変動の研究
研究者（所属）	高橋 洋（首都大学東京）
担当教員	樋口篤志

(Title) Co-variability of cloud-aerosol-precipitation over the Tropics

(PI) Hiroshi Takahashi, Tokyo Metropolitan University

(Abstract)

We investigate the co-variability of cloud properties (number concentration, effective radius)-aerosol optical depth-precipitation over the tropics. We used MODIS (MODerate resolution Imaging Spectroradiometer) monthly statics for cloud and aerosol and GPCP (Global Precipitation Climatology Project) for monthly precipitation. We focus on the interannual time-scale. Thus, we investigate interannual variation of cloud, aerosol, and precipitation associated with ENSO. We conducted composite analysis.

We found that precipitation anomalies were negatively correlated with aerosol optical depth, which suggests that wet deposition works effectively over the tropics. In addition, aerosol optical depth was negatively correlated with cloud effective radius, which suggests that the indirect effect of aerosol was dominant. It was noteworthy that these relationship could be found on the interannual time-scale. In the future, we will focus its seasonality and regionality.

(概要)

熱帯域の雲の特性（数濃度・有効半径など）・エアロゾルの光学的厚さ・降水量などの共変動について調査した。雲とエアロゾルのデータは、MODIS (MODerate resolution Imaging Spectroradiometer) の月統計値を使用した。降水量は、GPCP (Global Precipitation Climatology Project) の月平均値を用いた。エルニーニョやラニーニャ年のそれぞれについて、コンジット解析を行い、その空間偏差のパターンを調べた。

降水量とエアロゾルの光学的な厚さは、負の相関がみられ、降水によるエアロゾルの除去効果が主要な要因であると推測された。エアロゾルの光学的な厚さと雲の有効半径は負の相関がみられ、エアロゾルの間接効果が重要であることが示唆された。これらの関係性は、過去の研究でもよく知られているが、年々変動スケールでも関係がみられたことが興味深い。今後は季節性や地域性などのより詳しい解析を行う予定である。

課題番号	P2014-2
研究課題	GOSATと大気輸送モデルを用いたCO ₂ ・CH ₄ の濃度変動の解析
研究者（所属）	丹羽洋介（気象庁気象研究所）
担当教員	齋藤尚子

(Title) Analysis of CO₂ and CH₄ variations by GOSAT and an atmospheric transport model

(PI) Yosuke Niwa, Meteorological Research Institute

(Abstract)

To validate the CO₂ retrieval by the Thermal Infrared Radiation (TIR) sensor onboard Greenhouse gases Observing SATellite (GOSAT), we compared the TIR data with mixing ratio data obtained by aircraft observation, CONTRAIL, and from the atmospheric transport model, NICAM-TM. The

atmospheric transport simulation by the model is conducted with surface CO₂ flux data that are already optimized by surface and the aircraft observations. Therefore, simulated CO₂ mixing ratio values can be considered realistic at least in the vicinity of observation points. First, we found that the TIR data tend to show significantly large positive vertical gradient compared to the modeled one in the tropical zone, indicating negative bias for the mid-troposphere in the TIR data. After correction using vertical aircraft data over airports, the TIR data got close to the model data in the low latitudinal zone (25°S-25°N). However, The corrected data show negative vertical gradient for the summer season in the mid- to high-latitudinal zone (40°N-). Considering the fact that surface CO₂ mixing ratios get lower than those in the upper air due to biosphere photosynthesis in this season, the result indicates that much more sophisticated bias correction is required. In comparison for seasonal variation, TIR data show patterns closer to those of the aircraft and model data than the *a priori*. This suggests that TIR has more realistic information of atmospheric CO₂ seasonal variations than the *a priori* has. Similar analysis is ongoing for CH₄.

(概要)

温室効果ガス観測技術衛星 GOSAT に搭載された熱赤外センサー TIR による CO₂ リトリーバル観測について検証を行うため、大気輸送モデル (NICAM-TM) と航空機観測 (CONTRAIL) のそれぞれの濃度データと TIR データを比較した。この大気輸送計算は、地上観測および上述の航空機データと整合的になるよう地表面 CO₂ フラックスを最適化した上で行っており、少なくとも観測点近傍においては現実的な濃度値を再現している。まず TIR の CO₂ データとモデルデータを比較したところ、TIR には熱帯付近において対流圏中層の負バイアスの存在を示唆する顕著な正の鉛直勾配 (約 8 ppm) が見られた。そのため各空港上空で航空機観測データを参照値として算出した補正係数を TIR データに適用した上で再度、濃度データの比較を行った。その結果、低緯度帯 (25°S ~ 25°N) では補正係数を適用する前と比較すると NICAM-TM と概ね近い鉛直勾配を示す TIR データが多くなった。一方、北半球中高緯度帯 (40°N 以北) では夏季に負の鉛直勾配を示すデータが多く見られ、モデルとは異なる傾向を示した。一般的に、北半球中高緯度では夏季に植物の吸収により地表面の CO₂ 濃度が上空に比べて低くなる傾向にあることから、TIR データに見られた負の鉛直勾配には大きな不確定性が存在する可能性があり、補正係数の与え方にさらなる改良が必要であることが示唆された。一方、季節変化に着目して解析を行ったところ、TIR データの季節変化がリトリーバル初期値から航空機観測や NICAM-TM の示す季節変化に近づく傾向がみられ、現実的な季節変化の情報が GOSAT-TIR から抽出されている可能性が示唆された。CH₄ についても、同様な手法で解析に着手している。

2.2.3. 第3プログラム共同利用研究の詳細

課題番号	P2014-3
研究課題	UAV を利用した大縮尺地形図の作成と活断層詳細図への応用
研究者 (所属)	東郷正美 (法政大学 社会学部)
担当教員	近藤昭彦

(Title) Preparation of large-scale topographic maps of active fault using the UAV image data

(PI) Masami Togo, Faculty of Social Sciences Hosei University

(Abstract)

We have created a large scale topographic maps from aerial photographs using the UAV. Rocky coast and hills of bare land, the active fault that appeared in the earthquake were shooting target.

Flight altitude was set to 30m ~ 100m of UAV, to give a vertical photograph of multiple high-quality. Based on these photos, taken the ortho mosaic photo, also created the DSM.

It was possible to draw a precise contours using the DSM. Contour interval is I was able to create in the 1m ~ 0.25m. Also, the accuracy of the DSM could be estimated within a 0.1m.

Using the UAV, it is possible to quickly create large scale topographic at a low cost. In this study, we have succeeded in drawing of the active faults that appeared in the earthquake. If government agencies use the UAV, can be charting a disaster situation immediately after disasters. The UAV, it is possible to shoot at high resolution from a low altitude, was found to contribute significantly to such emergency specific mapping in disaster.

(概要)

UAVを使用して撮影した空中写真から大縮尺地形図を作成した。対象とした地形は、岩石海岸と丘陵地の裸地、地震で出現した地表断層である。撮影高度は30m ~ 100mとし、複数の垂直写真を得た。これらの写真をもとに、オルソモザイク写真を撮影し、またDSMを作成した。

DSMから等高線を描いた。等高線間隔は1 m ~ 0.25m間隔で描くことが可能だった。また、DSMの精度は10cm以内と見積もることができた。

UAVを用いることで、低コストで迅速に大縮尺地形図を作成できる。今回は、地震で出現した地表断層の図化に成功した。UAVを使用すれば、災害の直後に現地で災害状況を図化できることから、この分野の応用も期待できることがわかった。

課題番号	P2014-3
研究課題	甲府盆地における小スケール気象データと土地被覆条件との関連性についての実証的研究
研究者(所属)	尾藤章雄(山梨大学 教育人間科学部)
担当教員	近藤昭彦

(Title) Empirical Research of Small-scale Meteorological Data involved in a Land Cover in Kofu Basin.

(PI) Akio Bito, Yamanashi University, Faculty of Education & Human Sciences

(Abstract)

The purpose of the program study in this year is to construct “Automated Methodological Data Acquisition system for small area”, by adding the Mobile Modules & Solar Panels, and more stable than former system in 2013 (constructed by CERES Project Study) And also, bringing out the detail weather conditions like a Heat Island Phenomenon appeared in winter and its changes in short times using this system. From 6 points of weather stations located at the Arakawa River in Kofu Basin, Temperature, Wind speed & Wind Direction data are corrected every minute at the center Server set at Yamanashi Univ. Solar panels operated successfully, off course at a fine day and sustained at least 2 weeks of rainy days theoretically.

The 4 patterns of unique distributions of the temperature distributions are estimated in a final stage of the winter (March, 2014), such as “Heat Island Type”, “Second point Lowest Type”, “Northern High & Southern Low Type”, “Northern Low & Southern High Type”. Each pattern are explained confessedly elated to the characteristic wind directions & wind speed at a same time.

(概要)

本プログラム研究は、2013年の共同利用研究（プロジェクト研究）において構築した、『小地域の気象観測ステーションからの気象データを無線伝送によって基地局で自動的に集約するシステム（マイクロアメダス）』を、携帯電話モジュールと太陽光パネルを導入することによってさらに安定して長期間稼働するように改良すること、および、このシステムを使って、甲府盆地に出現するヒートアイランド現象のような気象現象を明らかにすることを目的とした。

NTTドコモ社の提供する携帯端末FOMAモジュール（UM-03KO）とDavis社のCabled Vantage Pro2をシリアル接続し、甲府盆地を南北に貫流する荒川河川敷に設置した6カ所の観測ポイントからの気温、風向、風速の観測データを、1分間隔で大学のサーバーに集約した。太陽光パネルは、晴れた昼間にはバッテリーを十分に満充電できることがわかり、その電圧降下からみて理論上、2週間以上日照が無い場合を除き、安定して稼働することが確認された。冬から春へ移行する2014年3月の観測データの解析によると、甲府盆地には特徴的な4つの気温分布パターンが出現することがわかり、同時に観測された風向・風速と強く関係することが明らかになった。

『ヒートアイランド型』は風向は様々であるが、いずれも風速1 m/s以下と風が弱い日の出前と日没後に典型的に出現している。『2低型』は冬季に特有の北西季節風に由来する北東の風が6 - 8 m/sと強く、盆地一円に冷気が入り込む日に出現している。『北低南高型』も同様に季節風に由来する北西の風が卓越する日だが、6地点とも3 m/s前後の強さの風なので、盆地北側だけに冷気が入る一方で、南側は暖気が維持されるものと推定された。『北高南低型』は北側の地点で7 m/s前後の強い北の風が吹き、これより南側の地点では4 m/s前後の南からの風が吹いており、両者が市街地付近で相反している状態である。前後の時間の気温変化から見て、暖かい気塊が北から南に移動していく状況を示すものと推定された。このほか卓越風が山体にあたって乱流する現象も各所で出現していた。

課題番号	P2014-3
研究課題	LiDARを用いた森林バイオマス資源のエネルギー利用可能量の推定
研究者（所属）	有賀一広（宇都宮大学農学部）
担当教員	加藤 顕

(Title) Estimating available amounts of forest biomass resources for energy with LiDAR

(PI) Kazuhiro Aruga, Faculty of Agriculture, Utsunomiya University

(Abstract)

LiDAR technology is commonly used as basic information of terrain and vegetation. Airborne LiDAR could measure crown surfaces and calculate tree height and the number of trees. Then, stem volumes and stand volumes were estimated using crown volumes, tree height, the number of trees and so on. However, airborne LiDAR could not measure stem shape and stem volumes, directly. On the other hand, terrestrial LiDAR has been used to measure detailed description of stem shape such as taper, sweep and lean. This study applied terrestrial LiDAR with optimal bucking algorithm to Japanese cedar and Japanese cypress at Funyu experiment forest of Utsunomiya University, Japan. As a result, the root mean squared error between manually and terrestrial LiDAR measured small end diameters of logs was almost within allowable ranges. Since terrestrial LiDAR could not measure tops due to branches, the estimated number of logs were reduced from the actual value. Therefore, economic balances with considering sweep from terrestrial LiDAR were also reduced from the actual value, but economic balances without considering sweep were overestimated. Optimal bucking

algorithm improved economic balances.

(概要)

研究代表者らはこれまでに小径・短材などの森林バイオマス収穫が作業時間に与える影響を調査し、その結果から丸太サイズを考慮した直接費用計算式を作成した。さらにこの直接費用計算式を採材方法の因子として組み込み、利益を最大にする採材アルゴリズムを作成した。ただし、この採材アルゴリズムでは曲がりは考慮されていなかったが、近年、地上LiDARが身近に利用可能となり、幹の形状を正確に把握することが可能となってきたため、本研究では宇都宮大学農学部附属船生演習林2林班と・か小班1.0haにおいて地上LiDAR計測を実施し、その後、行われた皆伐作業において、時間観測調査や生産された丸太の材積・曲がりを計測し、実測値と地上LiDARデータとの比較検証を行った。さらに、曲がりを考慮した採材アルゴリズムを作成した。丸太の末口径に関しては誤差の二乗平均はほぼ許容範囲内であった。また、地上LiDARでは立木の先端部が枝条で遮蔽され、計測されなかったため、採材された丸太数は実測値と比べ減少した。したがって、収支は実測値と比べて地上LiDARでは減少したが、曲がりを考慮しなかった場合は過大に評価されたため、地上LiDARにより小径・短材に加えて曲がりも含めた森林バイオマス資源量を推定し、収支を推定することが可能となった。

課題番号	P2014-3
研究課題	インドネシア地域における衛星データを使用した海面応力と海洋の熱交換の関係
研究者(所属)	大澤高浩(ウダヤナ大学海洋科学リモートセンシング研究センター)
担当教員	本郷千春

(Title) Relationship between Wind stress and Ocean Heat flux by Satellite data in Indonesia

(PI) Takahiro Osawa, Center for Remote Sensing and Ocean Sciences, Udayana University

(Abstract)

The relationship between wind stress and heat budget were studied from 1988 to 1996 around 3 area of Indonesia ocean (beside Pacific area, India area, Indonesia area). Sensible heat flux (SHF) and latent heat flux (LHF) showed large exchange in Pacific Ocean, the maximum value of heat flux show in Pacific area. LHF value showed bigger than SHF relativity. Latent heat is a main factor to emit to heat from ocean to atmosphere in Indonesia ocean. Each flux (Net flux, Sensible heat, latent heat) shows emission flux from ocean and atmosphere. This means ocean heat is transferred from ocean to atmosphere continuously in those area.

Wind stress also was estimated by microwave radiometer and scatter meter during the same period.

Wind stress of south east direction showed in rain season and wind stress of north west direction show in dry season. Wind stress basically depend on wind speed and the direction patters. Wind stress in dry season show higher value than rain season in India area and positive relationship show between heat flux and wind stress in Indonesia sea.

(概要)

本研究は、インドネシア全域を対象に風応力と海洋の熱フラックスの関係を1998年から2006年の8年間において解析が行われた。顕熱、潜熱とも太平洋近海では、熱輸送の変動が年間で最も大きく変動しており、それら海域では、潜熱が顕熱よりも大きな役割を示している事がわかった。大気海洋間の正味の

熱輸送は、年平均で、海洋は大気へ熱を失っていることがわかった。

風応力もまた、マイクロ波放射計と散乱計より計算された。雨季に北西方向に、乾季に南東方向に変化し、主に大きく風速、風向に依存する事がわかった。

インド海域における風応力は、雨季よりも乾季の方が大きな値を示した。海面応力と熱フラックスの関係は、正の相関を示し、海面応力が大きい時、熱フラックスの大きな値を示すことがわかった。

課題番号	P2014-3
研究課題	環境適応作物の創出に向けた世界の農耕地における乾燥ストレスパターンの体系的分類
研究者(所属)	友岡憲彦(農業生物資源研究所 遺伝資源センター)
担当教員	建石隆太郎

(Title) Systematic classification of the drought stress pattern in global arable area for environment adaptive breeding

(PI) Tomooka Norihiko, National Institute of Agrobiological Sciences

(Abstract)

Crop growth reductions occurring at arable area of arid and semi-arid region are identified into several patterns of drought stress. Drought index (DI) calculated from remotely sensed normalized difference vegetation index (NDVI) and land surface temperature (LST) is suggested to estimate temporal and spatial variations of drought stress. In field experiment at Tsukuba, Japan, DI was well correlated with measured transpiration rate for 5 crop species which have variations in their canopy structures. We next to applied DI to global satellite image of 200×200km² in a part of North America, Central Africa, West Africa and South-West Brazil. Terra/MODIS 8 day composite and 1 km resolution of NDVI and LST data were used. The data period is from January 2001 to December 2013. To normalize the crop phenology of each pixel, periods from 3 months before the date of maximum NDVI to 1 month after the date of maximum NDVI were assumed as the crop growth periods. DI was calculated for the entire crop growth period from 2001 to 2013. The temporal variations of DI was characterized for each pixel and used for cluster analysis. For a region, drought stress was separated into 4 patterns depending on its strength, occurring time and occurring periods. Adaptation mechanisms suitable for these drought patterns are expected to be different each other and crops which have different ability of drought tolerance are needed. Satellite image can be a powerful tool for characterizing the drought pattern at a given arable area for environment adaptive breeding.

(概要)

近年、旱魃による作物被害が世界的に増加している。対象とする地域の乾燥条件に適した作物を育成するためには、その地域でどのような乾燥ストレスが生じるのか把握する必要がある。そこで本研究では、農耕地における乾燥ストレス発生パターンを広範囲で明らかにすることを目的とし、リモートセンシングを用いた乾燥指標の開発および衛星データを用いた過去13年間の農地における乾燥状態の変動解析を行った。まず乾燥指標開発のため、試験圃場において複数の作物を乾燥条件下で栽培した。近接リモートセンシングによる正規化植生指数 (NDVI) と地表面温度 (LST) を用いた乾燥指数 (Drought Index: DI) と蒸散速度の実測値との対応を調べたところ、いずれの作物種においても有意な相関関係が得られた。次

に衛星データから求めたDIを用いて、乾燥・半乾燥農耕地を対象に乾燥状態の変動を解析した。北米、中央アフリカ、西アフリカおよびブラジル南西部において、200km四方の範囲から世界土地被覆図にもとづいて抽出した農耕地を対象とした。場所によるフェノロジーの違いを考慮するため、ピクセルごとに1年でNDVIが最大値を示す時期を求め、その前後の計4か月間を作物生育期間とした。この期間におけるNDVIおよび同時期の気温で補正したLSTからDIを求めた。NDVIおよびLSTはTerra/MODISの2001年～2013年におけるプロダクトを用いた。DIの変動から、ピクセルごとに乾燥ストレスの平均的な強度、発生時期、発生期間を推定し、クラスター解析から地域ごとに4つの乾燥パターンに分類した。その結果、1つの地域内でも特徴が大きく異なる複数の乾燥パターンが混在することを示した。例えば、ブラジル南西部のダイズ作地帯では42%の農地で開花期に蒸散速度が20%ほど低下する乾燥ストレスが2週間継続する一方、26%の農地では同様の乾燥ストレスが生育初期に発生することを示した。これらの地域間では作物に必要な乾燥耐性機構が異なると推察される。今後、DIによる乾燥ストレス推定精度の検証および高精度化を行うとともに、全球規模の解析を行う予定である。

課題番号	P2014-3
研究課題	千葉県生物多様性ホットスポットの抽出(2) —生物分布データを用いた予察的検討—
研究者(所属)	原慶太郎(東京情報大学)
担当教員	近藤昭彦

(Title) Identification of biodiversity hotspots in Chiba Prefecture - A preliminary research using species distribution and land cover data-

(PI) Keitaro Hara, Tokyo University of Information Sciences

(Abstract)

Chiba Prefecture is currently experiencing rapid changes in land cover and land use; including both urbanization and urban sprawl in the northwest region and around the shores of Tokyo Bay; and depopulation and subsequent abandonment of farmland and managed woodlands in the more rural areas of the south. This ecological and social instability complicates efforts to conserve regional biodiversity and protect vital ecosystems. A first step in conserving biodiversity is to identify the patterns of land cover and aquatic environments that serve as important wildlife habitats or 'hotspots'. A system for timely monitoring of changes in these environments is also required.

In this research, data on distribution for 57 species, obtained from the Chiba Prefecture Biodiversity Center's Wildlife Research Program, was digitalized and correlated with topographical maps and GIS vegetation maps based on the Sixth and Seventh National Survey on the Natural Environment implemented by the Ministry of Environment. The prefecture's research program (Inochi no Nigiwai Chosadan in Japanese) is an enlightened data-collection system that enlists the aid of registered groups and individuals in reporting sightings and records of key plants and animals. The prefecture Biodiversity Center correlates the data and publishes distribution maps. The goal of the correlation was to identify and track changes in the prefecture's high-priority biodiversity hotspots. This data will hopefully be of use to the prefecture in managing land and wildlife.

Wild boars, for example, were shown to be expanding their populations from broad-leaved forests in the southern part of the prefecture into farmland and even urban area in the northwest. The boars do severe damage to rice paddies and other agricultural crops and in some cases can even be dangerous.

Controlling the wild boar expansion is now an important ecological issue for the prefecture.

In addition, the research focused on the montane brown frog (*Rana ornativentris*). Adults of this species were found to inhabit forested areas (Deciduous Broad-leaved Forest, Evergreen Coniferous Forest and Evergreen Broad-leaved Forest); but during the February to April spawning period there were no records from Evergreen Coniferous Forest and Evergreen Broad-leaved Forest. The brown frogs breed early in the spring, and favor rice paddies as spawning habitat.

The analysis showed that wildlife is highly dependent on farmland and managed secondary habitat. The Upland Field, Rice Paddy and Grassland land cover areas accounted for 10539 records, or 40% of the total 26061 records (40%) collected. The research also showed that many species of wildlife are heavily recorded in the Hokusō Region of the northwest, in the area surrounding Tega Marsh and Inba Marsh. The cities with the highest number of total reports were Abiko (3428), Noda (2801), Yotsukaido (2031), Narita (1929) and Sakura (1470). The regional landscapes here feature new and expanding residential, commercial and light industrial zones; surrounded by traditional countryside areas that are called satoyama. The satoyama landscapes are rich in biodiversity and lifestyle wisdom, but are threatened by both expansion and abandonment. In addition, over the past decade wild boar populations have been expanding steadily. The prefecture plans to continue collecting data for the Hokusō Region, so future changes in key species can be related to changes in habitat as reflected in land cover.

(概要)

千葉県では主に北西部、湾岸部を中心として急速な都市化が進行しており、農林業を取り巻く環境の変化に伴い、耕作や森林管理の放棄された放棄地が急増している。生物多様性を保全するにあたり、野生生物の生息地となる緑被地や水辺環境などの土地利用状況を把握し、その変化に迅速に対応する必要がある。今回は都市化に伴う千葉県全域における推定を含む野生生物の分布を把握し、より最適な評価方法の開発と保全の優先度を明らかにし、今後の環境保全につなげることを目的とする。

平成26年度は、生命（いのち）のにぎわい調査団報告データ（全57種）を用いて、報告された生物がどのような土地利用のところで生息しているか確認するため、GIS上で整備、地図化した。生命のにぎわい調査団全報告データの分布を解析した結果、イノシシが報告された地点は千葉県南部（落葉広葉樹）から北西部（農地、都市域）へと拡大し、生息している土地利用も異なることが明らかになった。

また、ヤマアカガエルは森林（落葉広葉樹林、常緑針葉樹林、常緑広葉樹林）に生息するが、冬から春にかけて池や水田に産卵するため、2～4月の繁殖期は常緑針葉樹林と常緑広葉樹林で報告がないことが明らかになった。更に、報告データの確認地点における土地利用は農地（畑地、水田、草地）がもっとも多く、全報告数26,061件のうち10,539件（約40%）であることが明らかになった。生命のにぎわい調査団の調査団員居住地と報告データを重ね合わせた結果、市区町村ごとの報告数は我孫子市3,428件、野田市2,801件、四街道市2,031件、成田市1,929件、佐倉市1,470件の順で報告数が多かった。千葉県北西部の印旛沼・手賀沼周辺の地域では生物の報告数が多く、多様な生物が生息していると考えられる。生命のにぎわい調査団のデータは2014年以降も継続して調査が行われているため、今後の環境施策への活用が期待できる。

課題番号	P2014-3
研究課題	衛星データを用いた東北の災害復旧モニタリング
研究者(所属)	浅沼市男(東京情報大学)
担当教員	近藤昭彦

(Title) Long-term monitoring of the disaster area reconstruction by satellite data

(PI) Ichio Asanuma, Tokyo University of Information Sciences

(Abstract)

This study on drawing out land cover classification diagram has been accumulated of a number of study results that has done from of old. Study on drawing out land cover classification diagram use monthly, such as seasonal even over time transition in decades, and private more data. The land cover change extraction study is widely used with remote sensing data that features such as broad-spectrum, homogeneity and periodicity, in particular NOAA/AVHRR or Terra/MODIS obtained from the wide area observation satellite NDVI (Normalized Difference Vegetation Index). For NDVI is closely related with the “greenness” of the photosynthetic activity of plants and plant, often used in the monitoring of the impact assessment of the continent-wide and global climate, tropical forests and vegetation distribution maps, global carbon cycle, water cycle analysis. The Data used by satellite series data (MODIS : resolution 250m) is compared to before the disaster (2003-2010) and after the disaster (since 2011). The role of study using remote sensing is such as land use situation grasp, understanding of crop production determination and prediction, crop management, precision agriculture management, disaster and disaster situations.

The main purpose of this study is performs of the FFT correction using the time-series satellite data about the reconstruction situation of agricultural disaster in the Tohoku region which was tsunami-hit disaster in the Great East Japan Earthquake.

This study is used FFT of the low-pass filter to the vegetation Phenology information. Low-pass conducted inverse FFT using an upper 22 level. Used of Phenology information OMD method was indicated to be effective in land cover change extraction. Reconstruction situational awareness examined the deviation of the average data. As a result, the reconstruction of the affected areas (farmland) was founded from 2011 through 2013.

(概要)

2011年3月11日14時、東北地方太平洋沖を震源とするM9.0の巨大地震とそれに続く巨大津波が発生した。600年から1000年に一度の低い確率のまれな自然災害であったため被害は甚大であり復旧においては長期間を要する災害であった。津波による農地や人工物の損壊と浸水、地盤沈下と液状化現象が発生した。

NDVIは植生の光合成活動や植物の“greenness”と密接な関係があるため、熱帯林のモニタリングや植生分布図作成に多く用いられる。また、温暖化に伴う気候変動は、生物群集の季節応答の急速な変化を引き起こすと考えられており、開花、開葉、落葉、発芽、休眠、移動時期などの生物季節現象(フェノロジー)が変化してきていることを示す多くの報告がある。フェノロジー情報を用いた土地分類や土地被覆変化を抽出する研究も多く報告された。しかし、広域観測衛星データには多くの雲が含まれており、土地被覆に関する研究では雲を除去する必要がある。NASAのEOSDISでは16日コンポジットしたMODISデータを配布している。しかし、時系列NDVIプロファイルにも雲の影響が残っている場合が多く、その

結果 Onset 時期や Offset 時期などがずれる場合がある。

本研究では、時系列 MODIS データのプロファイル補正を行い、Onset 時期や Offset 時期を求める。その結果から東日本大震災において、津波被害を受けた東北地域における農業の震災からの復興状況を衛星から長期モニタリングする。

時系列 NDVI データを用いてプロファイル補正を行う。災害前の平均データと災害後のデータとの比較を行い被災地の復旧度合いを調べる。時系列データの直接的比較はノイズ成分（雲など）の影響で困難であるためロジスティクス関数と FFT 関数によって補正を行う。1 年間の時系列 NDVI（23 旬）を一つの周期と考え、NDVI プロファイルを FFT によって周波数領域に分解した。そこで、雲や観測条件によって生じるノイズ成分は主に高周波成分になる。そこで、逆 FFT を行う際高周波数成分を除去するローパスフィルタをかけプロファイル補正を行った。補正したプロファイルから植生フェのロジ情報抽出する。

非被災地の 8 年平均 NDVI から求めたフェノロジー情報と被災地の 2011 年の情報を比較すると Fig. 4 のように大きな差はないが、被災地の場合 NDVI プロファイルが大きく変化するためフェノロジー情報も大きく異なることがわかった。

課題番号	P2014-3
研究課題	地上レーザ測量および地上 SfM 写真測量による森林内部の地形・植生形状計測手法の確立
研究者（所属）	早川裕式（東京大学空間情報科学研究センター）
担当教員	加藤 顕

(Title) Development of a methodology for topographic measurement in forests using terrestrial laser scanning and terrestrial SfM photogram

(PI) Yuichi S. Hayakawa, Center for Spatial Information Science, University of Tokyo

(Abstract)

In this study, we perform measurement of the position and shape of trees in the forest, the estimation of biomass, or topographic measurement of basement landforms, using terrestrial laser scanning and SfM-MVS (structure-from-motion multi-view stereo) photogrammetry which are becoming rapidly popular in the field of geosciences and forestry. We aim to establish an efficient protocol for the measurement and analysis using this methodology.

As background, recent advances in measurement techniques allow us to obtain high-resolution three-dimensional data of ground objects much more efficiently than before. However, the application of the measurement technique in the field of forestry has been relatively limited.

In this study, we apply the advanced technologies of terrestrial laser scanning and SfM-MVS photogrammetry to measurement of high trees and shrubs in the forest, as well as the ground surface at the bottom of the forest. Through this work, protocols for the efficient measurement and analysis for the purpose of forestry will be established. In this fiscal year, we carried out field measurements at the Shakuji Park in Tokyo and gravel bar in the Kowai River (New Zealand), and 3-D point cloud data were obtained and analyzed (Fig.1). We will continue further analysis of the data, and the efficient methodology for the measurement and analysis of vegetation will be examined.

(概要)

本研究では、森林内における樹木の位置や形状の計測、バイオマスの推定、あるいはその基盤となる

地表面形状の取得等を行うため、近年急速に普及しつつある地上レーザ測量とSfM (Structure from Motion) 多視点ステレオ写真測量といった計測手法を適用し、これらを用いた効率的な計測・解析手法を確立することを目的とする。

背景として、近年の計測技術の進展により、地上における対象物の形状に関して高解像度の3次元データが比較的容易に取得できるようになってきた。しかしながら、その測量技術の適用可能性は、地形学や農学、森林科学の分野において広まりつつあるものの、まだ十分に検証された段階には至っていないと考えられる。

そこで本研究では、地上ベースに行う最新の計測技術である地上レーザ測量およびSfM多視点写真測量を、森林内の高木や低木、あるいはその底面にある地形を対象に実施し、それらの効率的な計測手法から解析手法までの一連のプロトコルを確立することを目的とし、その試験的な計測と解析を実施した。本年度は、対象地域として東京都石神井公園、およびKowai川の礫洲（ニュージーランド）を選択した。これらの地点において、複数の機材を用いて現地計測を実施した上で、取得された3次元点群データの解析を進めた (Fig. 1)。今後、更に解析を進めることにより、地表面および樹木等植生の高精細な形状データの取得と、その解析手法が確立され、高精細3次元形状データのフィールドサイエンスにおける利活用が進み、より一層普及することが期待される。

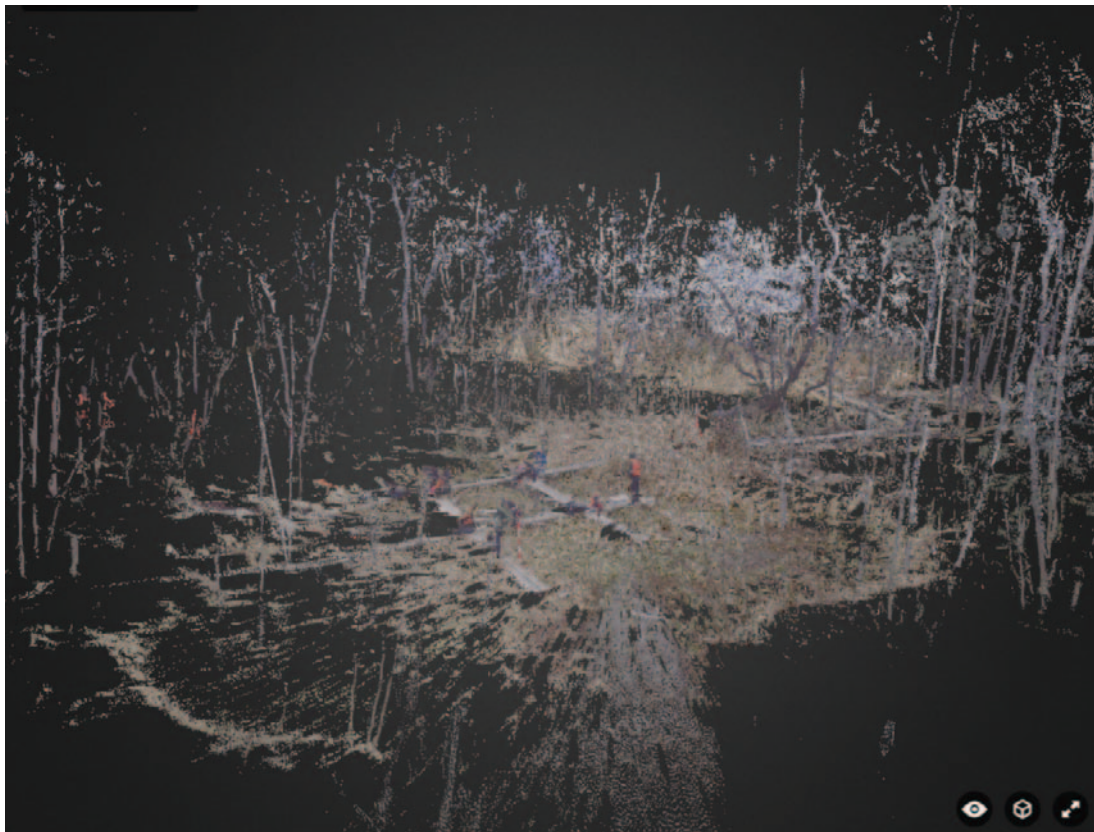


Fig. 1. Three-dimensional point cloud of a forest in Shakujii Park coded by RGB color. The entire point cloud was merged from clouds at 8 scan positions with an overall registration accuracy of 7.7 mm.

課題番号	P2014-3
研究課題	黒ボク土で土壤炭素からCEC、リン酸吸収係数が推定可能な理由の解明
研究者(所属)	丹羽勝久(株式会社ズコーシャ・総合科学研究所)
担当教員	本郷千春

(Title) Why CEC and phosphate absorption coefficient can be predicted based on soil carbon in the Andosols areas ?

(PI) Katsuhisa Niwa, Zukosha Co, Ltd.

(Abstract)

The Existing studies show that soil carbon content (SCC) can be predicted by satellite image data. Hence, soil information relate to SCCs may be widely assessed from satellite image. The purpose of this study is to analyze the possibility of evaluation of broader-based phosphate absorption coefficient (PAC) and cation exchange capacity (CEC) of main parent materials areas (volcanic ash, volcanic ash plus diluvial deposits and volcanic ash plus alluvial deposits) in Tokachi district, Hokkaido.

(1) The plow layer of main parent materials in upland is composed of un-weathered and weathered young volcanic ashes in Tokachi district. To understand the characteristics of the both type of volcanic ashes, soil samples were collected from each volcanic ashes in un-cultivated area and SCCs, PACs and CECs were analyzed. As a result, the average of SCCs, PACs and CEC were lower in weathered young volcanic ashes than the un-weathered young volcanic ashes ($p < 0.01$).

(2) The relationships between SCCs and PACs or CECs were analyzed using soil data from plow layer which was collected from upland areas. Using all samples, the PACs can be explained 45% by SCCs and the root mean square error (RMSE) was $2.0 \text{ gP}_2\text{O}_5 \text{ kg}^{-1}$. On the other hand, the CECs can be explained 73% by SCCs and the RMSE was $5.3 \text{ cmolc kg}^{-1}$. Besides, regression analyses were conducted using the individual data from each parent material. As a result, RMSEs of PAC and CEC for volcanic ash and volcanic ash plus alluvial deposits were lower than all of samples (PAC: $1.3\text{-}1.6 \text{ gP}_2\text{O}_5 \text{ kg}^{-1}$, CEC: $2.9\text{-}4.4 \text{ cmolc kg}^{-1}$).

(概要)

衛星画像から土壤炭素含量を精度良く広域評価できることが知られていることから、土壤炭素含量と密接に関係する土壤分析項目についても、土壤炭素含量と同様に広域的に評価できる可能性がある。そこで、本研究では北海道十勝地域の黒ボク土を対象として、リン酸吸収係数及びCECの広域評価の可能性を検討した。

その結果、相関の高低、傾きの大小はあるものの、いずれの場合もリン酸吸収係数およびCECと土壤炭素含量の間に1%水準で有意な正の相関関係が見られた。また、同一土壤断面を構成する新規未熟火山灰と新規風化火山灰の土壤炭素含量の間には高い正の相関関係が認められた ($r = 0.84$, $p < 0.01$)。さらに、リン酸吸収係数、CECとも母材別に1%水準で有意な正の相関関係が認められた(リン酸吸収係数; 中~高位段丘(下層: 火山灰): $r = 0.71$ 、低位段丘: $r = 0.83$ 、CEC; 中~高位段丘(下層: 火山灰: $r = 0.84$ 、低位段丘: $r = 0.94$)。

課題番号	P2014-3
研究課題	インドネシア・チタルム川流域チヘア灌漑地区における水稲生産特性
研究者(所属)	本間香貴(京都大学大学院農学研究科)
担当教員	本郷千春

(Title) Rice production characteristics in Chihea irrigation area in Citarum River basin in Indonesia

(PI) Koki Homma, Graduate School of Agriculture, Kyoto University

(Abstract)

We conducted investigations to evaluate rice productivity in farmers' fields in Cihea irrigation area located in Citarumu River Basin, Indonesia. To determine rice productivity growth and nutrient uptake of rice were evaluated in relation to soil chemical and physical properties, farmers' management and weather condition. Farmers in the study site applied a huge amount of chemical fertilizer twice or three time per year, the number of which was depended on the number of cultivation in a year. The amount of fertilizer application per one cropping season was 2 to 3 times as much as those farmers generally apply in Japan. However the yield investigated in this study showed 4 t/ha on the average, which is clearly lower than those in Japan. The excess amount of fertilizer which cannot be absorbed by rice accumulated in the soil or leached out to irrigation channel or outside the field. The fact was also supported by quite low uptake rate of applied nitrogen fertilizer and quite low supply of nitrogen from the soil.

Based on this information, we developed a simulation model to estimate rice production. The model estimate rice yield on relatively higher accuracy. We will continue to analyze the simulating result combining with remote sensing, which will estimate rice productivity in the regional scales.

(概要)

インドネシア・チタルム川流域チヘア灌漑地区を対象に現地農家圃場において土壌の理化学性、水稲の生育量・養分吸収量および裁判管理技術に関する調査を行った。現地農家は日本の平均的な量の2～3倍に相当する非常に大量の肥料を、作付回数に応じて年2、3回投入していた。それにも拘らず水稲収量は平均で4 t/haと決して高くはなく、大部分の施肥養分は圃場に蓄積もしくは系外に流出していた。これには施肥窒素の吸収率が非常に低いことに加え、土壌からの供給窒素の利用量が非常に少ないことも関与していた。

これらの情報を基に水稲の生産量を予測するシミュレーションモデルを構築した。モデルは比較的高い精度で収量推定が可能であった。今後衛星からのリモートセンシング情報を組み合わせて解析を行い、地域レベルでの生産量推定を行う予定である。

課題番号	P2014-3
研究課題	ラオス・ナムグム川流域におけるSARデータを用いた水稻の生育推定
研究者(所属)	牧 雅康(東北工業大学工学部)
担当教員	本郷千春

(Title) Estimation of rice growth using SAR data in Nam Ngum River Basin

(PI) Masayasu Maki, Faculty of Engineering, Tohoku Institute of Technology

(Abstract)

In order to keep stable supply of rice in the future, it is necessary to evaluate existing rice productivity of the land. Crop growth model is effective for estimating rice productivity. To estimate geographical distribution of rice yield with high accuracy, it is important to estimate LAI at regional scale by considering difference of the characteristics of each paddy field. Improvement of LAI estimation was conducted in this study using time series COSMO-SkyMed data. LAI estimation accuracy was improved by considering the incident angle to each paddy fields and the azimuth angle of each paddy fields.

Using the UAV, it is possible to quickly create large scale topographic at a low cost. In this study, we have succeeded in drawing of the active faults that appeared in the earthquake. If government agencies use the UAV, can be charting a disaster situation immediately after disasters. The UAV, it is possible to shoot at high resolution from a low altitude, was found to contribute significantly to such emergency specific mapping in disaster.

(概要)

将来において安定して米を供給するためには、まず土地の米の生産性を評価する必要がある。米の生産性を評価する方法として作物モデルが有効であり、地域スケールで作物モデルを用いて米の生産性の空間分布を評価するためには、成長過程における圃場の差異を考慮した生育評価、すなわち葉面積指数(LAI)の推定が重要となる。本研究では、より高精度にSARデータからLAIを推定することを目的とした。なお、本研究ではXバンドSARであるCOSMO-SkyMedデータを使用した。本研究では、SARデータを用いたLAI推定に悪影響を与えていると考えられる各地点への入射角の違いと入射方位を考慮したLAIと後方散乱係数の回帰式を作成した。結果として、各圃場への入射角および入射方位角を考慮することで、何も考慮しない場合と比較して精度良くCOSMO-SkyMedデータからLAIを推定することが可能となった。

課題番号	P2014-3
研究課題	リモートセンシングによる自然災害の定量的被害抽出
研究者(所属)	松岡昌志(東京工業大学 大学院総合理工学研究科)
担当教員	山崎文雄

(Title) Quantitative Damage Detection due to Natural Disasters Using Remote Sensing Imagery

(PI) Masashi Matsuoka, Tokyo Institute of Technology

(Abstract)

In order to detect the flood damage of flood or tsunami, we assessed quantitatively the flood damage by calculating water occupancy in each pixel of optical satellite imagery using Spectral Mixture Analysis (SMA). We applied the SMA for flood event in Bangkok, Thailand, 2011 and

compared the result of SMA and visual interpretation from IKONOS image for accuracy validation. Additionally, we developed an estimation model for calculating the water occupancy based on satellite SAR observation, comparing backscattering coefficients of the ALOS PALSAR image and the water fraction information derived from SMA method, which applied to the Landsat-7 ETM+ reflectance image observed the 2011 Tohoku earthquake tsunami. By using our proposed formula and SAR imagery after water-induced disasters, we can perform to estimate flooded areas easily and quantitatively.

We also examined damage detection using two pre- and one post-event COSMO-SkyMed SCSB data for the affected area around Tacloban City, Leyte Island in the Philippines due to a strong typhoon “Haiyan” on November 8, 2013. First, the severe damaged areas were detected according to the difference between the pre- and post-event speckle divergence values. Then the pre- and co-event coherence (NDCI) and correlation coefficient (NDCOI) were calculated from the three temporal data. The relationships between the four building damage levels and NDCI or NDCOI value were obtained by introducing the visual interoperation result. Using this relationship, the possibility of each damage class was estimated in the whole urban area.

(概要)

本研究は、光学センサ画像とSAR画像の組み合わせによる洪水や津波による浸水域把握を目的として、光学センサ画像の混合スペクトル解析Spectral Mixture Analysis (SMA)により水占有率を算出し、さらにSMAによる水占有率と合成開口レーダの後方散乱係数の関係から換算モデルを構築することで浸水域を定量的に評価した。はじめに、2011年タイ・バンコクの洪水被害について、Landsat-7 ETM+ 反射率画像に対してSMAにより水占有率を算出し、IKONOS衛星の高解像度画像を用いて精度検証を行った。同様に、東北地方太平洋沖地震後のLandsat-7 ETM+ 画像にSMAを適用して水占有率を求めてALOS PALSAR画像との比較に基づき、後方散乱係数から水占有率を推定する回帰式を求めた。さらに、高分解能SAR画像からの建物被害抽出を目的として、2013年の台風“Haiyan”により甚大な被害を受けたフィリピン・レイテ島を対象に、台風通過前後に観測したCOSMO-SkyMed画像から得られる各種指標 (Speckle Divergence, Coherence, Correlation) と建物被害レベルとの関係を検討した。その結果、これらの指標を用いることで建物被害レベルの発生確率を評価できる可能性があることを示した。

課題番号	P2014-3
研究課題	Assessing Land Use of Lower Mekong Basin using Multi-temporal MODIS Imagery
研究者 (所属)	PERERA Liyanage Kithsiri (Faculty of Engineering and Surveying, University of Sothern Queensland)
担当教員	建石隆太郎

(Title) Land use assessment of Lower Mekong Basin using multisource spatial data

(PI) PERERA Liyanage Kithsiri, Faculty of Engineering and Surveying, University of Sothern Queensland

(Abstract)

Among rice producing regions of the world, Lower Mekong Basin (LMB) can be ranked as the most important region due to the huge population it feeds. About 60 million people are engaged in

agriculture and freshwater fishing activities in LMB where produce enough food for over 300 million people annually. Food consumption in LMB is also increasing and studies have found it to be doubled by 2050. This socio-economic background has attracted many researchers to work on various aspects of the LMB. To collaborate with these research interests, the present study is designed to assess the land use conditions of the massive LMB, using multitemporal MODIS imagery. The authors have previously produced the land cover map of LMB in 2005 (edited in 2008) using MODIS data at 250m spatial resolution. The present land use assessment will be used the old map and a new map produced in 2014 using the same land cover classification. The investigation on land use conditions is based on the trends on land cover changes, with a focus on food production aspects of the basin, in order to supply a GIS database for food production assessment studies. Annual devastating floods in south and frequent droughts in central regions are also counted in the assessment. The expected results of the study will be GIS data layers of the basin in raster format comprising old and new land cover data, natural disaster hotspots, together with an assessment of the land use.

(概要)

Research Outline

Assessing Land Use of Lower Mekong Basin using Multi-temporal MODIS Imagery

1. Introduction

Mekong river basin stretches from central-west China to Vietnam covering 805,604 km² of area. Well over 60 million of predominantly farming population² is living in the Lower Mekong Basin (LMB), which covers about 795,000 km² of land. Regardless to the natural disaster threats, the LMB is renowned for its rice based 6,000 years old agricultural civilization⁹. This section will further discuss the status of rice production of Mekong Basin, contributors by country, and its local consumption. Furthermore, the production fishing products too will discuss with a note on floods, droughts, and sustainability of the basin. Application of MODIS satellite data will be mentioned.

2. Population, land pressure, and food

According to projections, population of Lower Mekong Basin will be between 75 to 90 million by 2025. Because of this potential increase, LMB is facing numerous challenges to maintain its biodiversity while feeding its huge population. This section will discuss and present the conflict related to the population increase, land pressure and sustainable use of the basin.

3. Land cover and land use

Land cover and Land use of the LMB will be discussed using a Land use map produced in 2008 using MODIS satellite images, as well as historical maps of Mekong Delta rice cultivated area. Mekong delta area will be further analyzed using latest MODIS imagery. Paddy area will be discussed in detail with a special attention on Mekong Delta. A land use map with historical flooded area will be used for the analysis.

4. Land use assessment

Quantitative and qualitative account of land use types of the basin will be analyzed with a focus on Mekong Basin, together with the issues related to food production threats. A methodology based on GIS will be suggested.

2.2.4. 一般研究の詳細

研究課題	衛星画像処理のための放射伝達モデルの検証
研究者（所属）	飯倉善和（弘前大学大学院理工学研究科）
担当教員	久世宏明

(Title) Validation of Radiative Transfer Model for Satellite Image Processing

(PI) Yoshikazu Iikura, Graduate School of Science and Technology, Hiroaski University

(Abstract)

Without accurate correction of atmospheric and illumination effects, we cannot obtain physical quantities such as surface reflectance from satellite imagery. The surface reflectance could be expressed as

$$\rho = \frac{\pi(L_s - L_p - L_b)}{T_s(E_o T_\theta \cos \beta + E_d^* + E_e^* + E_t)}$$

It should be noted that correction parameters in the model differs pixel by pixel and their efficient estimation is required for practical satellite image processing.

In this research, we have estimated the atmospheric parameters using three major radiative transfer codes: 6S, Modtran and RSTAR. The experimental conditions for 6S are summarized as,

atmospheric condition : mid-latitude summer, aerosol : maritime with 23km visibility, solar zenith angle: 60 degree

observation date : June 30, wavelength : 300 ~ 1500nm with 5nm step, surface reflectance : 0.3

For Modtran, the horizontal visibility 32.68km is set instead of vertical visibility. The transmittance obtained by the calculation of direct solar irradiance (IEMSCT=3) is utilized to separate the diffused solar irradiance and environmental irradiance in the calculation of radiance at the sensor ((IEMSCT=2). Several cases of the surface reflectance are simulated in order to estimate the spherical albedo of the atmosphere as well as to separate path and background radiances. For RSTAR, Sea Splay instead of Maritime is used as the aerosol type and optical depth at 550nm is set to 0.2347 that is equivalent to 23km visibility. As date cannot be set, the default solar irradiance is used and several cases of surface reflectance are simulated for the spherical albedo estimation as Modtran.

Figure 1 shows the results of irradiance calculation with black, red, and blue lines corresponding to 6S, Modtran and RSTAR, respectively. Though the solar irradiances at the top of atmosphere show the similar trend, the direct solar irradiance of RSTAR is different for longer wavelength. This is partly because of the difference of aerosol optical thickness shown in Fig.2. Figure 3 and 4 are the comparisons of the path-radiance and spherical albedo. The spherical albedo of Modtran is lower than those of 6S and RSTAR, which cause is now under consideration.

(概要)

光学センサで取得された衛星データを有効利用（複数のシーンの比較など）するためには物理モデルに基づいて地表面の分光反射率 ρ を推定する必要がある。衛星で検知する放射輝度 L_s から以下のように ρ が推定できる。

$$\rho = \frac{\pi(L_s - L_p - L_b)}{T_s(E_o T_\theta \cos \beta + E_d^* + E_e^* + E_t)}$$

しかし、補正には画素ごとに光学的厚さや標高、周辺の平均反射率などを考慮した補正パラメータが必要である。また起伏のある地形では太陽入射角 β 、天空光など (E_d & E_e) が変化するだけでなく、周りの斜面からの照返し照度 (E_t) が加わる。

本研究では上記におけるパスラディアンズなどの大気パラメータを、代表的な放射伝達プログラムを用いて推定した。用いたプログラムは、6S、Modtran、RSTARである。6Sにおけるプログラムの実行条件は以下の通りである。

大気モデル：中緯度夏 エアロゾル：海洋性（視程23km） 太陽天頂角：60度

観測日：6月30日 波長：0.3～1.5 μm (0.005 μm 刻み) 地表面反射率：0.3

他のプログラムでもできるだけ条件をそろえるようにした。

Modtranでは垂直視程23kmとなるように水平視程32.68kmと設定した。パスラディアンズ L_p と背景放射輝度 L_b を分離して天空反射率を推定する為に複数の地表面反射率で計算を行った。さらに、直達放射照度の計算 (IEMSCT = 3) で求めた透過率を用いて、放射輝度値の計算値 (IEMSCT = 2) から拡散放射照度 E_d と環境放射照度 E_e の分離を行った。

RSTARでは、海洋性エアロゾルがないためSea Splayとし、視程23kmと等価になる550nmにおける光学的厚さ (0.2347) とした。また、太陽放射照度はデフォルト値を用いた (観測日の設定がない)。天空反射率の推定のために、Modtranと同様に複数の地表面反射率で計算も行った。

図1に放射照度の計算結果を黒が6S、赤がModtran、青がRSTARで示した。6SとModtranでは水の吸収を除いてほぼ一致しているが、RSTARは波長の長い領域で直達日射照度が小さくなっている。この原因には、図2に示すエアロゾルの光学的厚さの違いも考えられる。図3にはパスラディアンズの計算結果を、図4には天空反射率の計算結果を示した。天空放射率 S の値がModtranで小さくなっている原因については検討中である。図5から図8までに、その他の大気パラメータを示した。

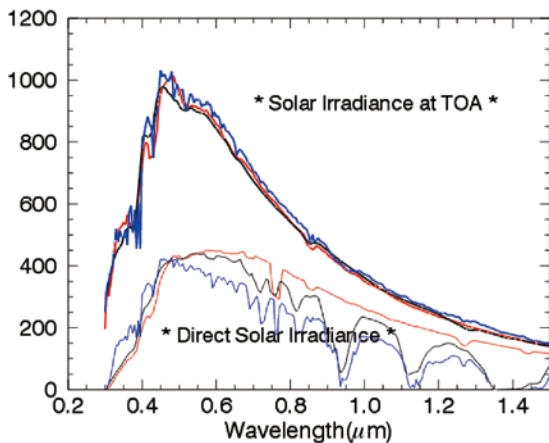


図1. 大気上端と地表面における太陽照度

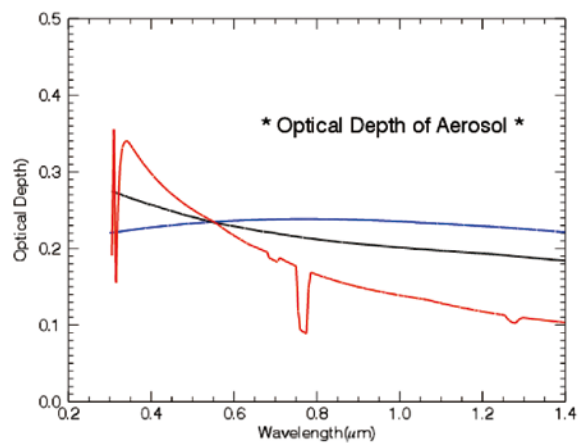


図2. エアロゾルの光学的厚さ

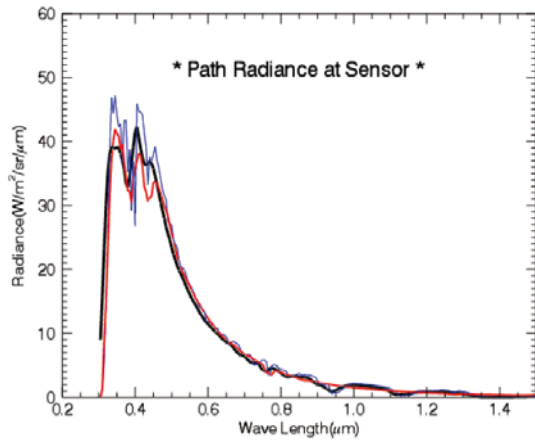


図3. 衛星センサにおけるパスラディアン

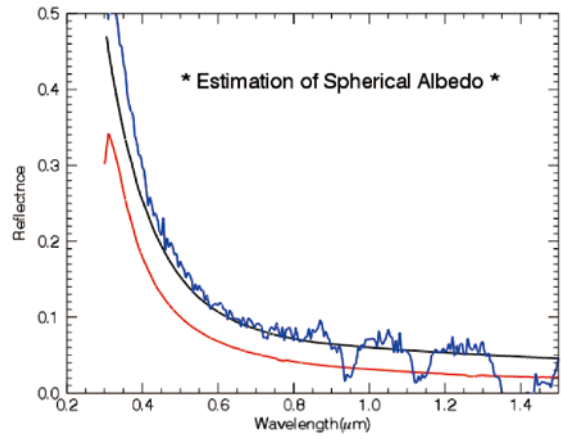


図4. 天空反射率の推定

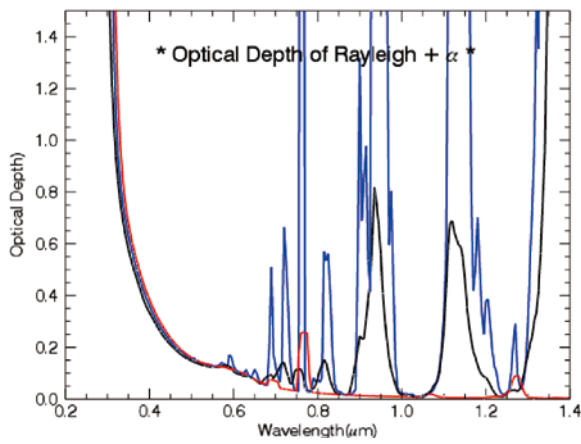


図5. 大気+微量元素の光学的厚さ

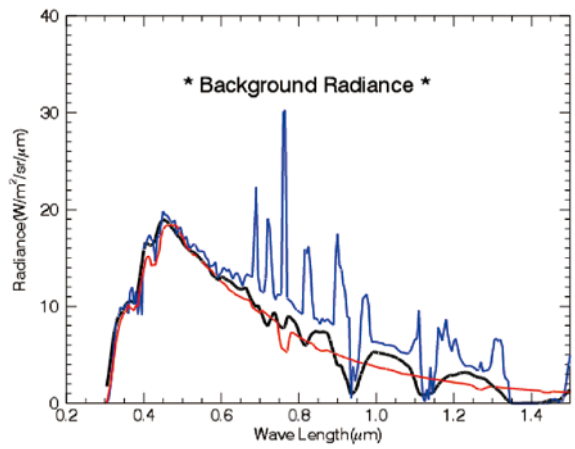


図6. 背景放射輝度の推定

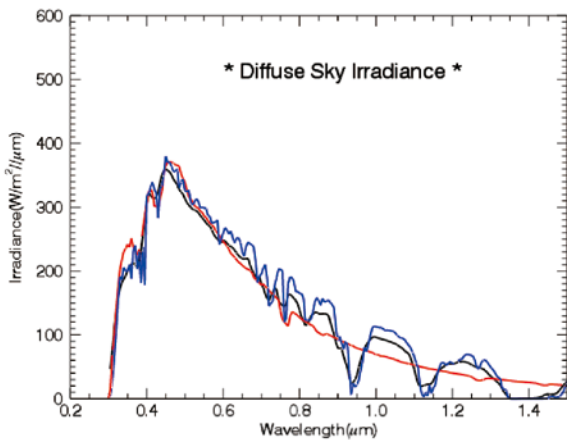


図7. 拡散放射照度の推定

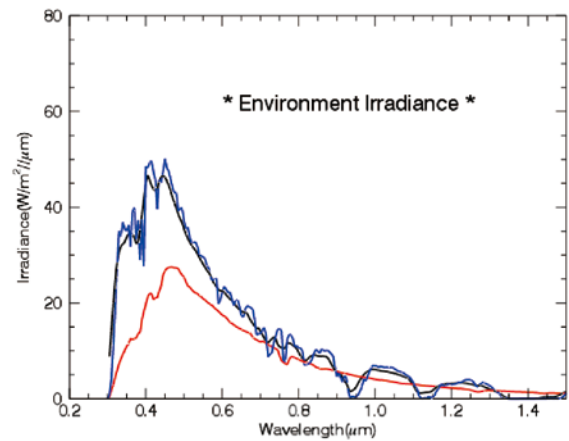


図8. 環境放射照度の推定

研究課題	地表面放射収支解明のための大気放射量と地表面温度の推定
研究者（所属）	菅原広史（防衛大学校）
担当教員	入江仁士

(Title) Estimation of downward longwave radiation and surface temperature for surface radiation budget analysis

(PI) Hirofumi Sugawara, National Defense Academy

(Abstract)

Directional variation of radiometric temperature was evaluated in urban canopy layer. The variation could cause errors in evaluating the upward longwave radiation flux from the measured radiometric temperature. Two types of radiometric temperature was compared, 1) narrow FOV sensor which was continuously operated automatically, and 2) thermal imager manually-operated every 1 hour. IOP with the thermal imager was conducted on 23-25 Jul. 2014 at Itabashi site Tokyo. The typical walls were selected for each 4 azimuth directions in the measured thermal images, and those surface temperatures was averaged at each wall-facing directions. The surface temperatures agreed between the narrow FOV and imager-based wall surface temperature. However the roof surface temperature acquired from the thermal image was ca. 10K higher than that of wall surfaces. It was also clarified that the wall surface has different diurnal pattern according to the azimuth direction.

The methodology for evaluation of area-averaged surface temperature was investigated. The wall surface temperature was hard to predict by the heat budget model, although roof surface could be done in good accuracy.

(概要)

複雑地表面（市街地）における上向き長波放射の推定に対して、観測方向（センサーが地表面を見る方位角・仰角）による影響について検討した。2011年より放射温度の連続観測を行ってきた東京都板橋区の住宅地観測サイトにおいて、2014年7月23-25日に集中観測を実施した。連続観測ではスポットタイプの放射温度計（FTH-60、キーエンス）により固定された方向で、市街地の放射温度が測定されている。集中観測ではサーモレーザー（TVS-610、日本アビオニクス）により対象エリアの16方位での熱画像を計1時間ごとに人力により撮影した。

測定された熱画像から方位（東西南北4方位）ごとに代表的な建物壁面を7～10面抽出し、その平均表面温度を連続観測のスポットセンサと比較した。両者は熱画像で得られた表面温度のバラツキの範囲内で一致した。しかし、建物屋根面はこの壁面よりも正午頃で10度以上高かった。したがって、連続観測で得られている放射温度は、領域平均のそれ（衛星計測によるものを想定）よりもかなり低い温度となっていることがわかった。また、壁面はその方位ごとに日変化のピーク時刻が変化することが明らかとなった（午前は東向きの壁面が高温で、午後になると西向き面が高くなる）。

上記の結果をもとに、領域平均の放射温度を推定する手法を検討した。壁面の温度は方位や風向により異なるため既存のモデルでは再現性が悪いが、屋根面については簡易な熱収支モデルで推定が可能である。

研究課題	地上・衛星の統合観測及び陸域生態系モデルによる中部日本における生態系の機能やサービスの評価
研究者（所属）	永井 信（（独）海洋研究開発機構地球表層物質循環研究分野）
担当教員	本多嘉明

(Title) Evaluation of ecosystem functions and service by a multidisciplinary approach: Linking in situ and satellite observations and ecosystem model

(PI) Shin Nagai, Department of Environmental Geochemical Cycle Research, Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology

(Abstract)

Accurate detection of spatio-temporal variability of ecosystem functioning and service is an important and challenging task in mountainous region in the central Japan. Here, (1) we performed daily field observations with time-lapse digital cameras and/or spectral radiometer in deciduous coniferous (Yatsugatake site) and deciduous broad-leaved forests (Takayama site); (2) we detected the spatio-temporal variability in the timing of start (SGS) and end of growing season (EGS) in deciduous forests along the vertical gradient by analyzing Terra/Aqua MODIS satellite-observed daily green-red vegetation index (GRVI) with a 500-m spatial resolution; (3) we examined the relationship between the *in situ*-observed plant phenology and satellite-observed timing of SGS and EGS in deciduous coniferous and deciduous broad-leaved forests; and (4) we developed a canopy-phenology model for a forest with deciduous overstory and evergreen understory based on *in situ* remote sensing observations, and used it to improve an ecosystem carbon budget model. We found that (1) the spatial characteristics of year-to-year variability in the timing of SGS and EGS could be detected by analyzing daily satellite-observed GRVI; (2) the timing of EGS in a deciduous broad-leaved forest was more influenced by characteristics of pattern and timing of leaf-coloring and -fall than that in SGS; and (3) annual total gross primary production, ecosystem respiration and net ecosystem production would increase due to prolonged potential growing season under ongoing global warming.

(概要)

本研究では、中部山岳地域における植生の機能やサービスの時空間分布の変動を高精度に検出するため、次の4項をおこなった。すなわち、(1) 落葉針葉樹林（ハケ岳サイト）と落葉広葉樹林（高山サイト）において植生のフェノロジー画像や分光反射スペクトルを毎日取得した。(2) 500mの空間分解能を持つTerraとAqua衛星に搭載されたMODISセンサーにより毎日観測されたGRVI (green-red vegetation index) を解析し、標高の勾配に沿って落葉林の生育期間の開始 (SGS) と終了の期日 (EGS) の時空間分布の変動を検出した。(3) ハケ岳サイトと高山サイトを対象に、衛星観測で検出されたSGSとEGSと地上で観測された植生フェノロジーとの対応関係を調査した。(4) 地上のリモートセンシング観測に基づいて、林冠を構成する落葉広葉樹と林床ササ群落のフェノロジーモデルを作成し、落葉広葉樹林の炭素収支を評価する生態系モデルを改良した。この結果、(1) 衛星で毎日観測されたGRVIの解析によりSGSとEGSの年々変動の地理的な特性を検出可能であること、(2) 落葉広葉樹林ではSGSと比べてEGSは樹種ごとの紅葉や落葉のパターンと期日の違いに起因した影響を大きく受けること、(3) 温暖化にともなう生育期間の延長によって、総一次生産量、生態系呼吸量、純生態系生産量が増加することが明らかになった。

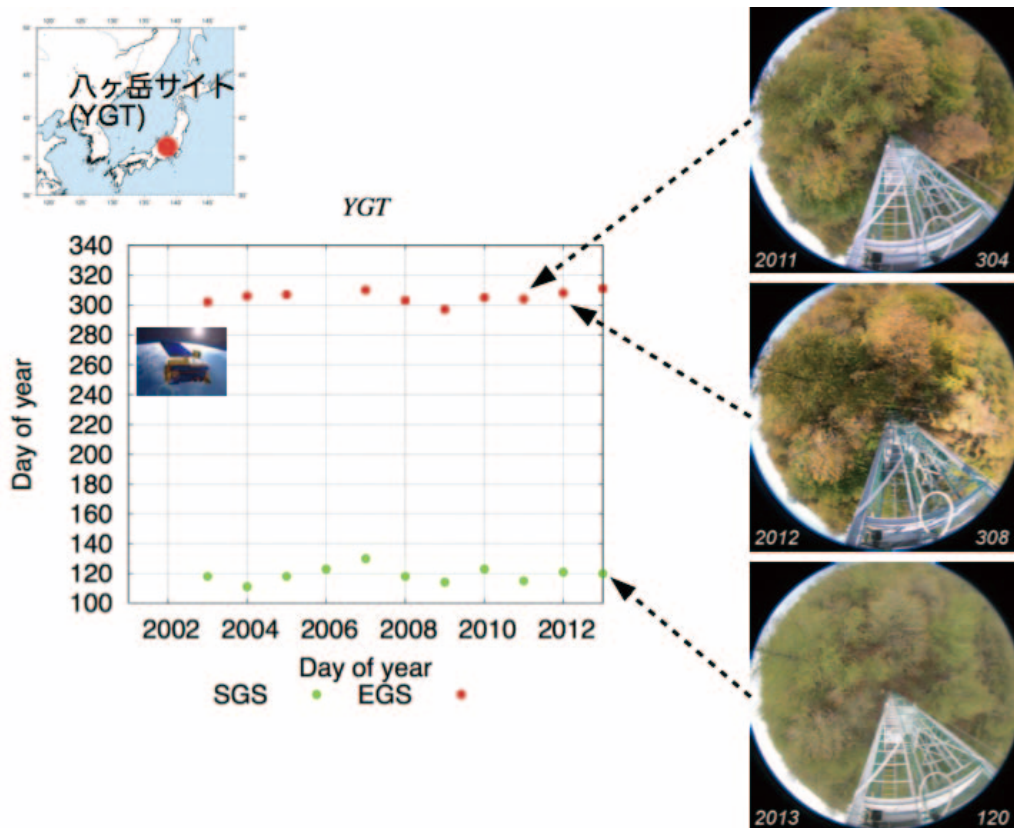


図1. 落葉針葉樹林（ハヶ岳サイト）における衛星観測で検出した生育期間の開始（SGS）と終了の期日（EGS）と地上で観測された植生フェノロジーとの対応関係。

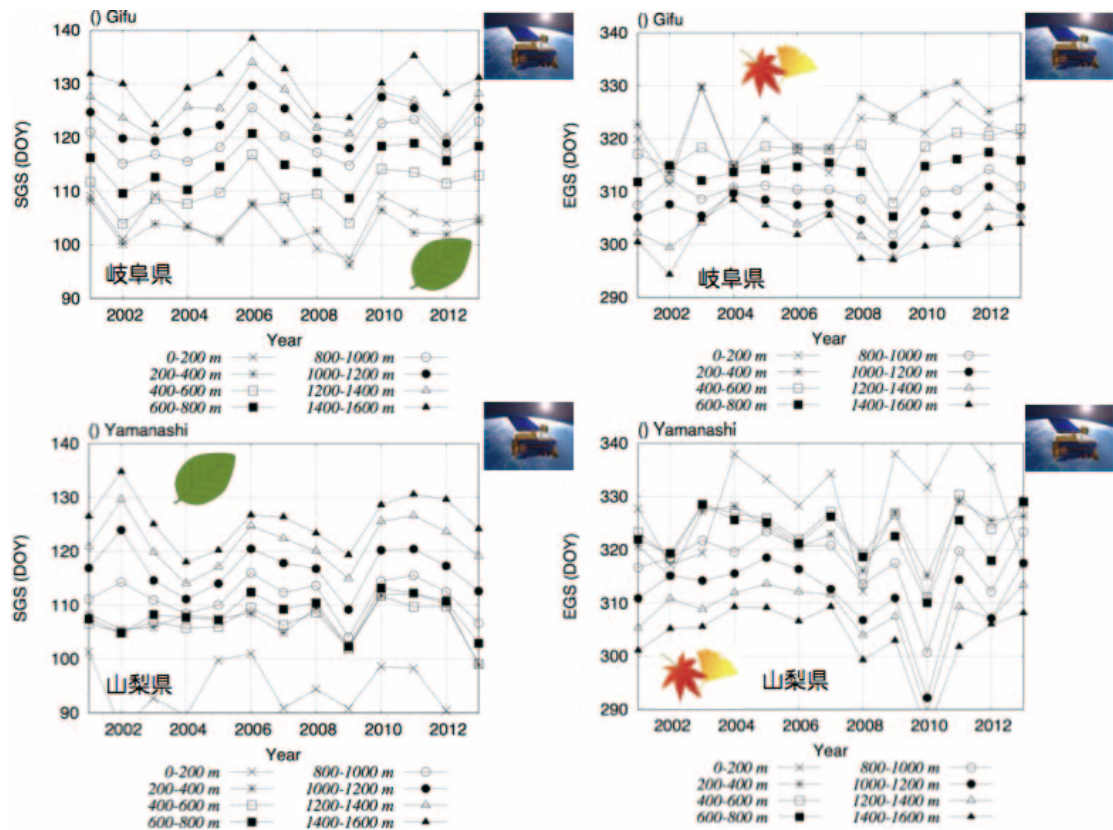


図2. 岐阜県と山梨県の落葉林における衛星観測で検出した生育期間の開始（SGS；左列）と終了の期日（EGS；右列）の年々変動。各標高帯における平均値を示した。

研究課題	衛星搭載可視・赤外データを用いたGSMaP降雨判定手法の開発
研究者（所属）	重 尚一（京都大学大学院理学研究科）
担当教員	樋口篤志

(Title) Development of rain detection scheme using satellite VIS/IR sensors for GSMaP

(PI) Shoichi Shige, Graduate School of Science, Kyoto University

(Abstract)

GSMaP algorithm applies rain/no-rain classification (RNC) method using estimated brightness temperature at 85-GHz with vertical polarization channel under no-rain condition (TB85Ve) and observed one (TB85Vobs). A scattering index (SI), scattering from solid hydrometeors at TB85V defined as $SI = TB85Ve - TB85Vobs$ is also considered. In the case of $TB85Vobs < TB85Ve - k0\sigma = TB85Vth$, where σ from the corresponding grid of the database and global constant $k0 (=3.5)$, the pixel is determined as rain. This study tried to improve rainfall detection by modifying the $k0$ value where a probability of precipitating clouds defined a combination of TRMM PR and multi-channel VIRS data is high.

Some precipitation potential maps are verified in a typical case of miss-detected rainfall retrieved by GSMaP algorithm. The rain detection was successfully improved to change $k0$ value to 2.0 where the probability of precipitating cloud is more than 75% for the combination of ch1 and ch4.

(概要)

衛星搭載マイクロ波放射計降水強度推定アルゴリズムGSMaPでは、TRMM衛星に搭載されたマイクロ波放射計(TMI)と降雨レーダ(PR)のマッチアップデータから作成した降雨/無降水判別(RNC)データベースに基づき、無降雨時の場合のTMI85 GHz-Vの輝度温度(TB85Ve)を推定して陸域の降雨判定を行っている。固体降水からの散乱を考慮した散乱インデックス(SI)が用いられており、無降水時におけるTB85Vの標準偏差 σ と一定値 $k0$ を用いて $SI = TB85Ve - TB85Vobs > k0\sigma$ 、すなわち $TB85Vobs < TB85Ve - k0\sigma = TB85Vth$ の場合に、「降水あり」と判定する。 $k0$ の値は全球で一定(3.5)となっているが、本研究では可視・赤外放射計データで降雨の確率が高いと考えられる域で $k0$ の値を下げることで、マイクロ波放射計によって捉えることが難しい陸上降水システムの推定精度を向上させようとするものである。

GSMaP TMIで降水推定ができなかった事例に対し、TRMM PRとVIRSから降水雲の出現頻度を求め、降水を伴う雲のポテンシャルマップ(PM)を作成した。降水域を最もよく抽出できたch1で、PMが75%以上の地点に対しての値を下げてGSMaP降水量を再推定したところ、降水量の増大が確認できた。ただし、マイクロ波のシグナルが非常に弱いため、RNCデータベースの改良も併せて行う必要があると考えられる。

研究課題	多波長マイクロ波放射計データを用いた水物質リトリバルの研究
研究者（所属）	青梨和正（気象庁気象研究所）
担当教員	樋口篤志

(Title) Study on hydrometeor retrieval using multi-frequency microwave radiometer data

(PI) Kazumasa Aonashi, Meteorological Research Institute

(Abstract)

The present study developed an Ensemble-based Variational Assimilation (EnVA) scheme with

sampling error damping method for the Cloud-Resolving Model (CRM), in order to address serious sampling error for CRM precipitation-related variables confined in rainy areas.

For this purpose, we introduced the sampling error damping method that consisted of a dual scale separation of forecast error and a Neighboring Ensemble (NE) method (hereafter referred as DuNE). In this method, we divided the ensemble forecast increments into large-scale portions and small-scale deviations. Then, we approximated the forecast error correlation of the deviation using NE members within a reduced-grid box.

In the EnVA, we prescribed the analysis increment subspace with the square root matrix of the forecast error covariance estimated by the DuNE. Then we obtained the optimal analysis increment for the ensemble mean by minimizing a three-dimensional cost function (the control variables included precipitation and the ratio of total water content to the saturation mixing ratio (RHW2) etc.). We calculated the mixing ratios of water subsistence from precipitation and RHW2 using the minimum square method. We employed Bishop's transform matrix to calculate the analysis increments for ensemble members from the ensemble forecasts.

In order to examine this scheme, we performed observation system simulation experiments that assimilated conventional and Satellite Microwave Imager (MWI) brightness temperature (TB) data for a Typhoon case (22UTC 9th June 2004). The results show that the analysis reduced, in particular, the error of the precipitation pattern, compared with the first guess, and that the analysis also improved the ensemble forecast of the surface wind and pressure, as well as the precipitation.

(概要)

本研究は、雲解像モデル (CRM) 用の、サンプリング誤差の抑制法を含む Ensemble を使った変分同化法 (EnVA) スキームを開発した。これは、CRM の降水物理量の深刻なサンプリング誤差に対応するためである。このために、我々は、EnVA に、2 スケール分離と Neighboring Ensemble (NE) 法からなるサンプリング誤差の抑制法 (DuNE) を導入した。この方法では、Ensemble 予報インクリメントを大規模場と、そこからの偏差へ分離し、偏差成分については、粗格子ボックス内の NE を用いて近似する。本研究の EnVA では、DuNE で予報誤差共分散平方根行列を推定し、これを使って解析インクリメントの属すべき空間を仮定した。そして、3 次元のコストファンクション (制御変数は、風速 (U、V、W)、温位、RHW2、降水強度、地上気圧、地表面温度、陸面のマイクロ波の射出率) を最小値化して、Ensemble 平均の解析値を求めた。尚、観測カウンターパートの前方計算に必要な水物質混合比 (水蒸気、雲水、雲氷、雨、雪、あられ) は、RHW2、降水強度から最小二乗法を使って計算した。また、我々は、Ensemble 予報の各メンバーの解析値を計算するのに、Bishop (2001) の変換行列を適用した。

我々は、このスキームの検証のため、2004/6/9/22UTC の台風事例について conventional データと MWI TB データを同化する OSSE を行なった。その結果、このスキームの解析は、第 1 推定値に比べて、特に降水強度誤差を減らしていること；この解析が、Ensemble 予報を、降水強度だけでなく、地上風速や気圧などについても向上させていること；が分かった。

研究課題	SKYNET データを利用した雲・エアロゾルの光学的特性
研究者（所属）	青木一真（富山大学）
担当教員	入江仁士

(Title) Optical properties of cloud and aerosol by using SKYNET data

(PI) Kazuma Aoki, University of Toyama

(Abstract)

Aerosols and clouds play an important role in the Earth climate change. We collected data of Aerosol and cloud optical properties during 1994 on the SKYNET observation network at each site in the world. Our study is an observation network to understand aerosol -cloud-radiation interaction in the atmosphere. We provide the information, in this presentation, on the optical properties of aerosol and cloud with respect to their temporal and spatial variability. The global distributions of aerosol have been derived from satellite data (ex. GCOM-C1, EarthCARE), and have been simulated in numerical model (ex. SPRINTARS), which assume optical parameters. However, these distributions are difficult to derive because of variability in time and/or space.

SKYNET instrumentation has been designed to be effective for comprehensive understanding the climate change of the atmospheric radiation.

(概要)

エアロゾルや雲は、地球の気候変動にとって、重要な役割を占めている。SKYNET データの再解析を行い、雲・エアロゾルの光学的特性が、様々な観測地点において時間・空間変動がどのように起こっているか評価し、気候問題における基礎データとして整備を行っている。また、地球観測衛星（ex. GCOM-C1, EarthCARE）や数値モデル（ex. SPRINTARS）といった地上検証、LIDARやMAX-DOASのような地上観測、同様の観測ネットワークを構築しているNASAのAERONETとの相互比較を行い、気候影響評価をする上での共通問題の解決につなげるため、基礎データの収集を行った。

研究課題	火星ダスト類似エアロゾルの物理・光学特性測定
研究者（所属）	千秋博紀（千葉工業大学惑星探査研究センター）
担当教員	久世宏明

(Title) Measurement of Physical/Optical properties of Martian dust simulants

(PI) Hiroki Senshu, Planetary Exploration Research Center, Chiba Institute of Technology

(Abstract)

Mars is a dusty planet. The most of whole of Martian surface is covered with dust and dust grains are suspended in Martian atmosphere. The dust grains works as a heat source in the atmosphere since they can directly absorb the solar irradiation. Thus the distribution and optical properties of dust grains in Martian are key parameters to understand the dynamics and evolution of Martian atmosphere. However, these parameters are not fully understood yet. In this study we measured the physical and optical properties of fine grains in the Martian soil simulant (JSC MARS-1A) by introducing them into optical particle counter at CEReS. Then we revised the emission field model of Martian atmosphere by using our new properties.

(概要)

火星は砂の惑星である。現在の火星は表面に液体の水を持たず、植生やプレートテクトニクスもないため、天体衝突や熱応力によって生じた岩石小片は土壌化・岩石化が進まない。岩石小片は風蝕を加速させ、さらに多くの小片を生み出す。岩石小片の一部は大気中に巻き上げられる。ダストは太陽光を直接吸収することができるため、大気の主要な加熱源のひとつとなる。大気大循環モデルによれば、ダストの有無によって大気の構造や運動は大きく影響を受けることがわかっている。しかしながら、ダストの光学特性は完全にわかっているとは言い難い。その原因のひとつは、ダストの組成がまだよくわかっていない事にある。そこで本共同研究では、火星放射環境モデルを制約することを目的に、火星土壌シムラントに含まれる微小粒子の光学測定を実際に測定した。

研究課題	南相馬市における非耕作農地の実態把握
研究者(所属)	原田一平(東京情報大学)
担当教員	近藤昭彦

(Title) Analysis of paddy fields abandoned in Minamisoma city

(PI) Ippei Harada, Tokyo University of Information Sciences

(Abstract)

The Great East Japan Earthquake of 11 March 2011 and subsequent tsunami caused severe damage to farmland in the eastern Tohoku Region. To make matters worse, some agricultural areas were contaminated by radiation leaking from the Fukushima Nuclear Power Plant, which was damaged by the earthquake and tsunami. An Evacuation Zone of 30km radius was established around the leaking reactor.

This research was conducted August 24~26, 2014; and focused on abandoned farmland located outside the Evacuation Zone, at a distance of between 30 and 40 km from the leaking reactor. Soil samples were collected at 48 spots from abandoned fields in Minamisoma City. The radioactive concentrations were measured with an LB-200 (Berthold) radiation meter); and the results were used to map the distribution of radioactive substances in the target area. Cesium levels of 5000Bq/kg are considered the upper limit for rice cultivation, but in 2014 concentrations of 14038Bq/kg, 8188Bq/kg and 6849Bq/kg were measured at spots on steep slopes in the east-facing hillsides. At many of the sampling spots, however, the levels of radiation had decreased sharply from the values found in the previous 2012/2013 research. This reduction is most likely related to projects for removal or decontamination of radioactive soil. Spatial analysis of satellite and other GIS data, however, indicate that the total atmospheric radiation also decreased over this time period. Rice production in Minamisoma City was resumed in 2014. As of May 30th, however, the total area under cultivation was only a mere 2% of the pre-disaster level. One problem with rebuilding the agricultural sector was a delay in the clean-up work on the damaged reactors, which was scheduled to be completed by 2013, but had continued on into 2014. Legal confusion over responsibilities and compensations has also slowed the process down.

Continued sampling and mapping of soil radioactivity can provide a data base for reviving the farming industry in Minamisoma City. The data can also help assure consumers of product safety; and thus prevent loss of farm product markets due to negative images generated by consumer fears of contamination.

Acknowledgements

This research was supported by the Ministry of Economic Affairs Agriculture, Forestry and radiation Policy Division of the Minamisoma city. The authors would like to thank their support and provision of the agricultural soil radioactive material concentration measurement data.

(概要)

2011年3月11日の東日本大震災の地震や津波による農地への被害だけでなく、福島第一原子力発電所事故による風評被害や作付け制限により、非耕作地が拡大することが予想される。本研究は、福島県第一原発から半径40km圏内の警戒区域外（南相馬市）における非耕作地の実態を把握して、被災者の営農再開を支援することを目的とする。平成26年度は2014年8月24日から8月26日の期間に、福島県南相馬市の非耕作農地で現地調査を行い、農地土壌のサンプルを採取した。採取した農地土壌（48地点）の放射性物質濃度をLB-200（ベルトールド社）の放射線測定器で測定し、非耕作地における土壌の放射性物質濃度分布を作成した。稲の作付け制限に関する指標は、水田の土壌中放射性セシウム濃度の上限値が5,000Bq/kgとなっており、2014年時には東向き丘陵地急斜面で14,038Bq/kg、8,188Bq/kg、6,849 Bq/kgと高濃度の農地土壌の放射性物質が検出されていることを把握した。2012年と2013年の調査で5,000Bq/kgを超える農地土壌の放射性物質濃度が検出された地域の多くは、2014年8月から除染活動が活発化したため、2014年の調査時には多くの農地土壌の放射性物質濃度は減少し、1,000Bq/kg以下の農地土壌の放射性物質濃度が検出されていることを把握した。また、農地土壌の放射性物質と空間線量の関係は、農地土壌の放射性物質濃度が減少し、空間線量も減少していることをGISと衛星データより空間的に把握した。南相馬市では、2014年より本格的なコメの作付けが再開されたが、営農再開した作付面積は2014年5月30日時点で震災前のわずか2%にとどまっている。その原因は、2013年に終了予定だった除染作業計画期間が2014年までに延長されたことや福島第一原発事故の休作賠償によるもので、今後も現地での実態把握が必要である。

謝辞

東日本大震災後の南相馬市における休耕地の現状および農地土壌放射性濃度測定の実態把握について南相馬市役所経済部農林放射線対策課除染係、南相馬市ソーラー・アグリパークから情報提供して頂いた。ここに、記して謝意を表す。

研究課題	無人小型飛行体搭載用LEDミニライダの開発
研究者（所属）	椎名達雄（千葉大学大学院融合科学研究科）
担当教員	久世宏明

(Title) LED mini-lidar for micro air vehicle

(PI) Tatsuo Shiina, Graduate School of Advanced Integration Science, Chiba University

(Abstract)

The traditional lidar is big, costly, high laser power, and need of maintenance. Even if it will be compact by using small laser such as laser diode, the main task still remained. The lower atmosphere and dust move rapidly with the order of second. To follow its movement, lidar should be able to treat the optical pulse echo of high repetition frequency. LED mini-lidar was developed under the concept. The pulse repetition frequency can be high of 500kHz. Its observation range is 300m. To treat such a high repetition frequency, the high speed photon counter was developed.

In this study, LED mini-lidar was specialized to install into Micro Air Vehicle (MAV) to monitor the dust flow on the ground. 10cm cube size is its goal. To make it realize the primary mirror was originally designed to shorten the tube length between primary and secondary mirrors. The transmit LED beam is 30mm ϕ , and its divergence becomes about 70 mrad. To compensate the dispersed optical power, the two LED beams will be installed. By way of compensation, the lidar becomes robust to optical alignment.

The system weight is only 700g, and it will be less than 1kg with the small battery. Now the system will start the fundamental observation.

(概要)

従来のライダーは大きく、光学で、強いレーザーを使うもので、その維持も容易ではなかった。例えばLDのような小型の光源でシステムを小さくしたとしても、依然として課題が残る。低空の大気やダストは砂のオーダーで急峻に動く。その動きの追従するには、ライダーは非常に高繰り返しライダーエコーを処理しなければならない。LEDミニライダーはそのようなコンセプトのもとに開発された。パルス繰り返し周波数は500kHzまで上げられ、その際の計測範囲は300mになる。そのような高繰り返しのパルスエコーを扱うために、高速な光子カウンターを開発している。

本研究ではLEDミニライダーを無人小型飛行体 (Micro Air Vehicle 以下MAV) に搭載するために特に小型化することを目的とした。地表のダストモニタリングが計測対象である。10cmキューブの大きさを目標とした。その実現に向けて、カセグレン式の受光系は主鏡と副鏡間の鏡筒を短くするために独自の主鏡を開発した。送信LED光は30mm ϕ の口径としたために、広がり角は70mrad.近くに広がっている。ライダー受光量の確保するため、2灯にする予定である。広がり角が大きい分、ライダーとしては光学的に安定なシステムとなっている。

システムの自重は700gで、小型バッテリーを加えても1kgに満たない。現在、基礎計測をスタートするところである。

研究課題	ハイパースペクトルイメージングカメラのリモートセンシングへの応用に関する研究
研究者 (所属)	高良洋平 (エバ・ジャパン株式会社)
担当教員	久世宏明

(Title) Application of hyperspectral imaging. camera to remote sensing studies

(PI) Yohei Takara, EBA JAPAN, CO.LTD

(Abstract)

EBA JAPAN (Tokyo, Japan) has developed a novel grating-based, portable hyperspectral (HS) imaging camera NH-2, NH-7, and SIS that can acquire a 2D spatial image (752 \times 480, 1280 \times 1024, and 640 \times 480 pixels, respectively) with a single shot using an internal self-scanning system. In this study, we measured the temperature dependence of the HS camera (NH-2) in terms of wavelength and radiance calibration coefficients. As an example, the temperature dependences measured around 550 nm are shown in Fig. 1. With a reference temperature of 22 $^{\circ}$ C, the difference of apparent wavelengths is less than 1 nm below 32 $^{\circ}$ C. However, the higher the temperature, the larger the difference, which becomes as large as 2 nm at 42 $^{\circ}$ C. The fitting error of the polynomial model is 0.1nm (RMS). The dark signal increases monotonically as temperature rises. The temperature correction factor of dark-

subtracted signal is small (less than 5%) between 500 and 900 nm. Outside this wavelength region, however, the factor can be as large as 30%. The fitting error of a 2-dimensional 5th order B-spline model is 2% (RMS, 0.7% at $<40^{\circ}\text{C}$).

We also made relative concentration distribution image of atmospheric NO_2 that is calculated from acquired spectra at CEReS using SIS (sampling interval 0.34nm). In addition, we acquired spectral data of paddy rice field using unmanned aerial vehicle (UAV) equipped with filtered camera that is verified by hyperspectral data and demonstrated good correlation between calculated vegetation index and growth condition.

(概要)

エバ・ジャパン社（東京）は、独自の自走型内臓スキャンシステムを用いて、1回の撮影で2次元空間のハイパースペクトル画像（HS画像）を取得できる携帯型ハイパースペクトルカメラ（HSカメラ）、NH-2（ 752×480 pixel）、NH-7（ $1,280 \times 1,024$ pixel）、SIS（ 640×480 pixel）を開発した。本年度の研究ではHSカメラ（NH-2）の波長校正係数および輝度校正係数の温度依存性の測定を行った。波長550nm付近における測定例を図1に示す。温度22度を基準にすると、温度32度までは見かけの波長のずれは1nm以下に収まっているが、温度が高い程見かけの波長の温度変化率がマイナス側に大きくなる傾向があり、温度が42度になると波長ずれが2nmを超える場合もあった。この波長ずれを温度と波長の多項式モデルでフィットしたところ、フィッティング誤差は0.1nm（RMS）だった。一方、ダークの輝度は温度の上昇に伴い単調に増加した。ダークを差し引いた信号輝度の温度依存性は、温度22度を基準にすると、波長500～900nmでは小さい（5%以下）が、その外側では温度が42度で最大で30%程度変化する場合があった。5次B-スプラインモデルを用いた信号輝度の温度依存性のフィッティング誤差は2%（RMS、温度 40° 以下だと0.7%）だった。また、SIS（サンプリングピッチ0.34nm）を用いて、CEReS屋上より千葉県上空の大気スペクトルの試験計測を行い、大気シミュレーションモデルから二酸化窒素（ NO_2 ）の相対濃度分布図を作成した。さらに、無人航空機（UAV）を用いて圃場空撮を行い、簡易カメラで計測した植生指標のHSカメラデータによる検証および指標と水稻の生育状況の良好な相関を示した。

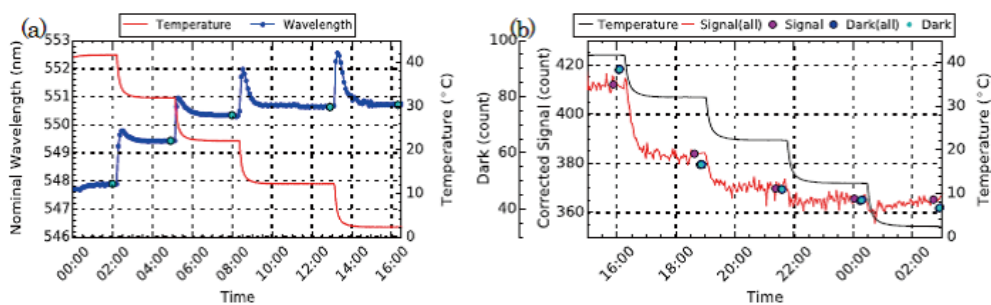


図1. HSカメラ（NH-2）の温度依存性測定結果。(a) 波長校正 (b) 輝度校正

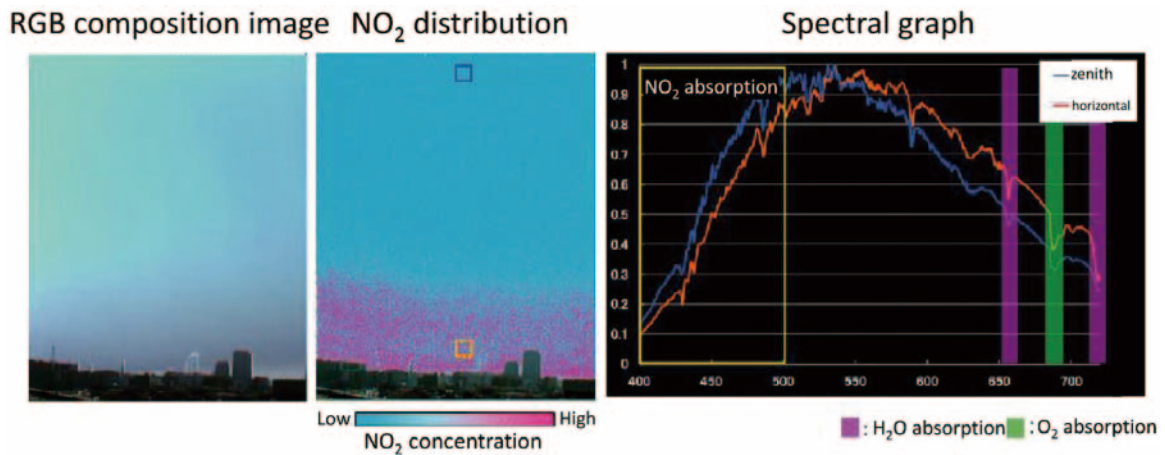


図2. 左：HS カメラで撮影した都市上空大気のRGB合成画像とNO₂濃度分布の解析画像。NO₂の吸収波長を用いたシミュレーションにより濃度計算を行い、疑似カラーで階調表示を行った。右：地表付近と天頂付近の大気スペクトル（サンプリングピッチ0.34nm）。

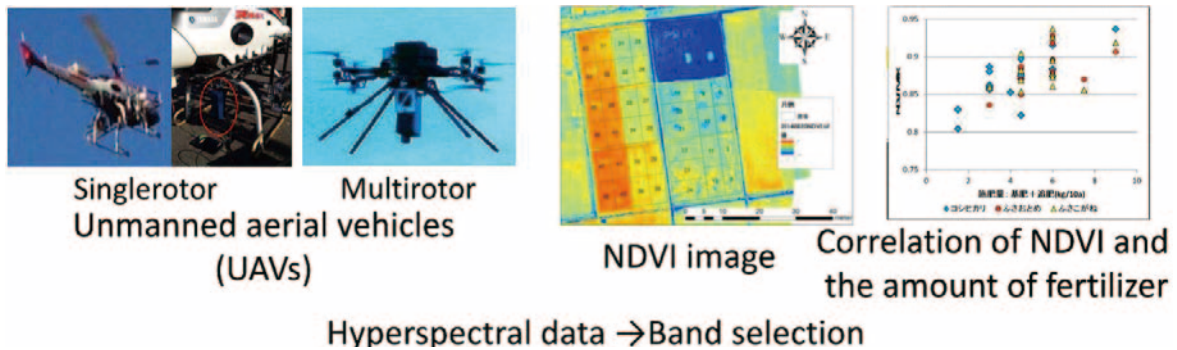


図3. 左：UAVに搭載したHSカメラ。中右：UAVによる圃場空撮のNDVI画像。今年度の研究ではHSカメラのUAVへの搭載は試験的に行い、広範囲のデータは2バンドのフィルター装着カメラで取得した。HSカメラによる本格計測は来年度の予定である。右：NDVIと稲の施肥量は良い相関を示している。

研究課題	インド亜大陸北東部の転倒ます型雨量計網によるTRMM-2A25降水量気候値の検証
研究者（所属）	寺尾 徹（香川大学教育学部）
担当教員	樋口篤志

(Title) Assesing TRMM-2A25 climatological precipitation estimates over the northeastern Indian subcontinent using tipping bucket rai

(PI) Toru Terao, Faculty of Education, Kagawa University

(Abstract)

We further compared TRMM-2A25 surface rain against tipping bucket raingauges installed in northeastern Indisn subcontinent, Assam, and Meghalaya, India, and Bangladesh after 2004. By increasing the number of raigauges to be analyzed and extending the data availability, the precision of the comparison became improved. This enabled us to detect the time lag of surface raingauge observation against the TRMM-PR surface rain due to the falling rain drop. We newly detected the underestimation not only in Meghalaya region but also in Sylhet region. For these regions with severe underestimation, the vertical profiles of TRMM estimated rainfall intensity was analyzed. It

was uncovered that the TRMM rainfall intensity increases as the altitude decreases for these regions.

(概要)

2004年以来、インド亜大陸北東部（インドアッサム州・メガラヤ州・バングラデシュ）に展開してきた転倒ます型雨量計による、TRMM 2A25データセットのsurface rainデータの評価をすすめた。解析する観測地点数と観測期間を大きく増やすことにより、TRMM-PRセンサーと雨量計の比較をより精緻なものとした。このことよって、TRMM surface rainに特有の、雨滴の落下による雨量計データの相対的時間遅れを検出した。また、メガラヤ山脈の観測点にみられたTRMM surface rainの大幅な過小評価が、その南側のSylhet域にも見られることを新たに検出した。過小評価が見られるエリアにおいて、TRMM rainの鉛直分布を調べた。これらのエリアでは、下層ほど降雨強度が強くなる傾向があることがわかった。

研究課題	マイクロ波放射計、散乱計及びメソ気象モデルを用いた洋上風力資源量推定手法の開発
研究者（所属）	香西克俊（神戸大学海事科学研究科）
担当教員	久世宏明

(Title) Development of estimation method for offshore wind energy resources using microwave radiometer, scatterometer and mesoscale meteorological model

(PI) Katsutoshi Kozai, Graduate School of Maritime Sciences, Kobe University

(Abstract)

Validations for AMSR2 and ASCAT-derived wind speed products were carried out against wind speeds observed at KEO, Kuroshio Bokujo buoy 10 and 12 during the period from 2012 to 2014 around coastal waters of Japan. Results of validation indicated that relative biases and RMSEs of AMSR2 were higher than those of ASCAT. Especially at Kuroshio Bokujo buoy 10 off the Cape Muroto it is seen that average wind speed difference (AMSR2 average wind speed minus buoy average wind speed) was higher at specific wind directions. Furthermore it is our future study that reasons for strong wind speed region off the west coast of Hokkaido and Tohoku appeared in AMSR2 product (not seen in the ASCAT product) must be clarified in addition to the sensor calibration. According to the average wind speed distributions for 2 years it is promising for offshore wind energy resources because of strong wind speed regions more than 8m/s off the south and east coast of Honshu, Japan. In future simulations using the mesoscale meteorological model WRF will be conducted and offshore wind energy resources at the height of 100m will be estimated by considering atmospheric stability effects.

(概要)

平成26年度では2012年から2014年までの日本周辺海域を対象としたAMSR2、ASCAT風速プロダクトを取得し、本州南東沖に設置されたKEOブイ、四国沖に設置された黒潮牧場ブイ10号、12号において観測された風速を用いて衛星プロダクトの検証を行った。検証の結果、黒潮牧場ブイ10号、13号、KEOブイに対してAMSR2風速の相対バイアスと相対RMSEはASCATよりも高い値を示した。特に室戸岬沖の黒潮牧場ブイ10号によるAMSR2検証結果では風向別平均風速差（AMSR2平均風速－ブイ平均風速）が大きくなる傾向が見られ陸の影響が疑われた。さらにASCATに見られずAMSR2に見られる北海道西岸から東北西岸の強風域の存在理由を明らかにすることはキャリブレーションを含め今後の課題である。またAMSR2、ASCATとも本州南方および東方に8m/s以上の強風域が存在することが明らかになり、

洋上風力資源としては有望である。今後メソ気象モデルWRFによるシミュレーションを行い、大気安定度を考慮した高度100メートルにおける風力資源量推定を行う予定である。

研究課題	SKYNET データを用いた大気特性量の検証
研究者 (所属)	久慈 誠 (奈良女子大学研究院自然科学系)
担当教員	入江仁士

(Title) A validation study of atmospheric properties with SKYNET data.

(PI) Makoto KUJI, Nara Women's University

(Abstract)

It is important to investigate validity of atmospheric products, such as aerosol, cloud, and water vapor, retrieved from satellite observation data. Consequently, we examined SKYNET ground-based observation data to be compared with the satellite products. We made a match-up data analysis of sky radiometer, Optical Particle Counter (OPC) and LIDAR under the visual hindrance conditions. As a result of the data analyses at Fukue-jima island from 2003 to 2004, it was confirmed that the properties such as aerosol loading, light absorptivity, particle size, non-sphericity were different depending on the atmospheric phenomenon types such as Kosa and haze from the normal conditions. The properties were also consistent to each sensor even though they have inherent optical ranges under the visual hindrance conditions. We also conducted optical measurements of aerosol properties with a sun photometer and optical particle counter at Nara, Japan. As a result, it is found that particle size is smaller at Nara than at Fukuejima-island. The characterization of atmospheric phenomena should be compared with satellite observation for longer terms.

(概要)

本研究では、地上観測データと衛星観測データを比較することで、それらから導出されるエアロゾル、雲、水蒸気等の大気プロダクトの相互検証を行う。本年度は、地上観測データから得られる大気プロダクトの特性について調べた。具体的には、SKYNETの観測サイトの一つである長崎県福江島での地上観測データ（スカイラジオメータ、OPC及びライダ）のマッチアップ解析を行った。2003年と2004年の観測データを解析した結果、エアロゾル量、吸光性、粒径、非球形性は、黄砂やもやなどの大気現象の際に大きく異なることが明らかになった。さらに、視程障害時におけるこれらの特徴は、観測範囲の異なるセンサを用いても整合性のあることがわかった。今年度は奈良においても、太陽直達光とOPCを用いたエアロゾルの光学観測を行った。その結果、福江島に比べて奈良の粒径は小さめであることが示唆された。今後は、衛星観測データ等も含めて、より長期間の大気現象の特徴づけを行う予定である。

研究課題	小型UAVを用いた簡易型水稲モニタリング
研究者 (所属)	田中 圭 (一般財団法人 日本地図センター)
担当教員	近藤昭彦

(Title) Rice growth monitoring estimation using small UAV

(PI) Kei TANAKA, Japan Map Center

(Abstract)

The advances of GPS, gyro and acceleration sensor has made possible low-cost and miniaturization.

Thereby, multi-copter mounted with these sensors has appeared. The multi-copter is now operated from beginners to highly skilled pilots. It has become possible to use remote sensing images, more high frequency and high resolution than ever before. The use of proximity remote sensing has great advantages because of their characteristics in the application to monitoring. In this study, we examined method of rice growth monitoring by using small multi-copter.

(概要)

1. はじめに

近年、解像度の高い地理空間情報を容易に取得することができる小型UAVが登場し、非熟練者でも近接リモートセンシングが実施できるようになった。小型UAVは低空から撮影できるため、曇天でも対象との間に霧や雲がなければデータを取得することができる。そのため、時間および空間解像度が高い情報を取得することが可能となった。UAVは既に、地図作成（小笠原諸島西之島）、災害現場（広島土砂災害、御嶽山降灰調査など）、空間線量率計測といった様々な分野で運用されている。

本研究は小型UAVによる高品質な地理空間情報を用いて、詳細な水稻の生育モニタリングを試みた。既往研究では、衛星・航空機を用いた農作物のモニタリング手法が実用化されている。しかし、衛星・航空機の場合は頻繁に生育状況の情報を取得することは難しく、また、天候にも左右されやすい。一方、小型UAVはこれらに比べて、頻繁に情報取得ができる上に運用費用が安価である。このことから、今後その需要性が高まると考えられる。

2. 手法

1) 対象場所・期間

埼玉県坂戸市の水田（3.2反：36m×88m）を対象に、2014年5月中旬～9月中旬にかけて、週1回の頻度で水稻（コシヒカリ）のモニタリングを実施した。

2) 撮影

生育状況の把握のために、可視画像（AW1：Nikon社）と近赤外画像（GoPro3：Woodman Labs社）の空撮を行った。GoPro3に使用されているイメージセンサは、近赤外域にも感度を持っているため、近赤外線透過フィルター（富士フィルム社）を通すことで、簡易型近赤外カメラとして撮影できる。これらのカメラを搭載し、撮影画像の品質保持および操縦者の負担を軽減するため、事前に飛行ルートを設定し、自律飛行を実施した。撮影した画像はSfMソフト（PhotoScan）を用いて、オルソ画像（可視画像、近赤外画像）・DSMを作成した。

3. 結果

水稻のNDVIは、移植期～分けつ期で上昇し、その後の幼穂形成期～出穂期はほぼ一定となり、登熟期に入ってから下降した。さらに、圃場を5m×5mのメッシュに区切り、詳細なモニタリングを行った。その結果、一枚の圃場でも生育状況は、場所によって違いが生じることを詳細に観測できた（図1）。また、この生育状況の違いが米の収量および食味にも影響を与えた（図2）。

4. まとめ

衛星・航空機は、出穂してから10～20日後の撮影データを使用して、米のおいしさを決めるたんばく質含有量を農家へ通知している。いわゆる「米の成績表」となっている。一方、小型UAVはリアルタイムな測定ができるため、生育状況から追肥等の検討や倒伏の予測ができ、迅速な対応が可能である。農業分野においても小型UAVの活用が大いに期待できる。

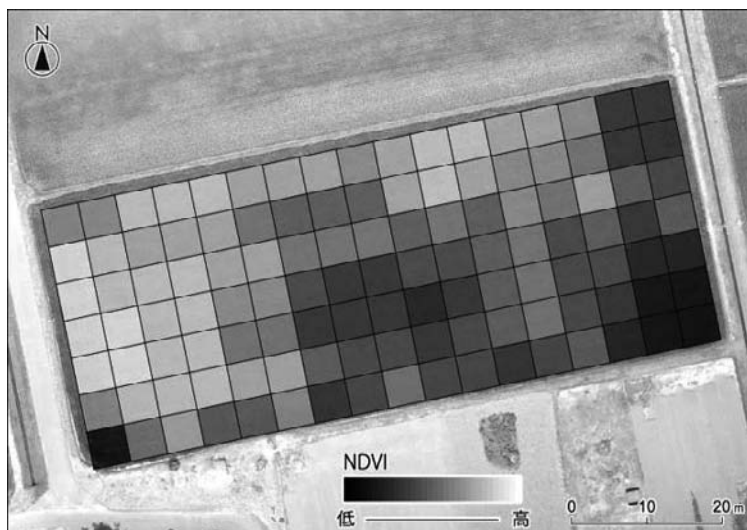


図 1. 幼穂形成期から出穂期のNDVI平均値

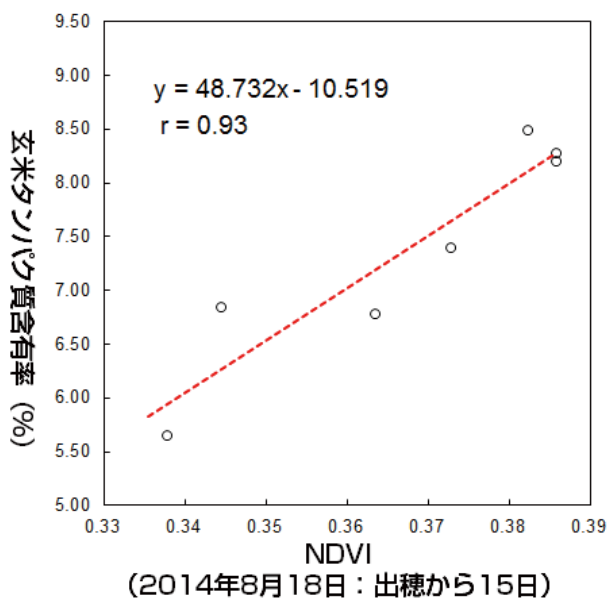


図 2. 玄米タンパク質含有率とNDVIの関係

研究課題	酸素Aバンドを利用した植物の蛍光スペクトル計測システムの開発
研究者(所属)	増田健二(静岡大学)
担当教員	久世宏明

(Title) Development of vegetation fluorescence monitoring system using oxygen A band

(PI) Kenji Masuda, Faculty of Engineering, Shizuoka University

(Abstract)

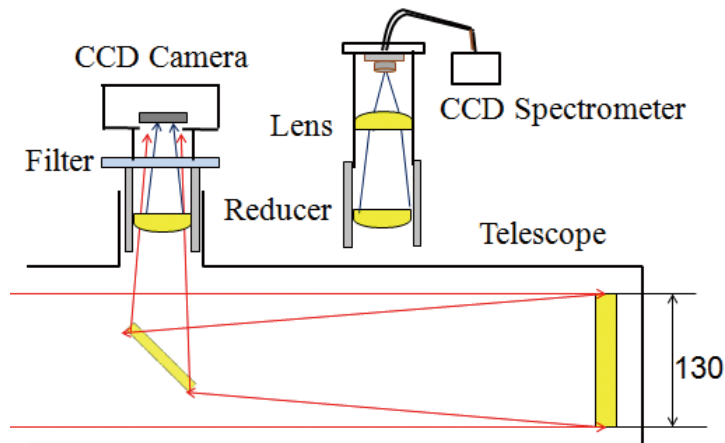
Fluorescence spectra emitted from vegetation leaves provide direct information on the photosynthetic activities. We have developed a stand-off system that enables the observation of vegetation fluorescence through either the spectral measurement using a CCD spectrometer or the two-dimensional measurement of the fluorescence intensity distribution by means of a CCD camera equipped with a narrow-band optical filter centered at 760 nm, the wavelength of the oxygen A-band.

Laboratory tests have been conducted with the help of a pair of cold mirrors: the elimination of infrared radiation reduces the leaf reflection, facilitating the detection of relatively weak fluorescence signals. Also, we have successfully implemented a stand-off, outdoor measurement on a box tree for detecting solar radiation induced fluorescence (SRIF).

(概要)

太陽光によって励起された植物から放出されるクロロフィル蛍光は、植物の光合成活動に直接結び付く情報を提供する。GOSATなど高分解FTIRを搭載した衛星観測により、地上植生からの蛍光が観測されている。地上計測では、UAVや圃場上空に設置したクレーン等をプラットフォームとして用いた植物蛍光計測法が提案されている。レーザー励起蛍光 (Laser- Induced Fluorescence: LIF) 法を用いて、可視レーザー光で励起した場合、主にクロロフィルの2つの光化学反応系 I、II に関係したクロロフィルによる波長650–770nmの赤色～近赤外の蛍光が生じるとともに、690nmと740nmに蛍光のピークが見られる。太陽光での励起の場合、植物が赤外域において示す強い反射が問題となり、通常のスเปクトル測定ではこの赤外反射とクロロフィル蛍光を分離して計測することは困難である。太陽光が大気を透過するとき、酸素分子の吸収によって波長760nm付近に強い吸収バンド (A-band) が生じるので、植物葉の反射スเปクトルにおいてはこの波長域での反射光周囲の波長域と比較して大幅に減少する。したがって、分光器または狭帯域光学フィルターを用いて酸素Aバンドの波長域を観測すれば、蛍光強度スเปクトルや蛍光分布画像を取得できる可能性がある。

光学望遠鏡、小型CCD分光器、および冷却CCDカメラと狭帯域フィルターを用いた植物蛍光の遠隔計測システム開発の一環として、実験室においてコールドミラーを用いて植物葉の蛍光計測実験を実施するとともに、同じシステムを利用して屋外の植物 (ツゲ) を対象として距離約10mで太陽光励起蛍光 (Solar Radiation Induced Fluorescence: SRIF) 法による観測を行った。酸素Aバンド波長を利用することによって蛍光成分を反射光成分と分離して定量的に計測できることが明らかとなった。



Stand-off fluorescence detection system:
(a) CCD camera and (b) CCD spectrometer.

研究課題	ISS-IMAPにより観測されたプラズマバブル発生の季節・経度依存性
研究者（所属）	中田裕之（千葉大学大学院工学研究科）
担当教員	鷹野敏明

(Title) Seasonal-longitudinal dependence of the occurrence of equatorial plasma bubbles observed by ISS-IMAP

(PI) Hiroyuki Nakata, Graduate School of Engineering, Chiba University

(Abstract)

Equatorial plasma bubbles (EPBs) is known as large scale structures of depleted plasma density in the ionosphere. In this study, we examined seasonal-longitudinal dependence of the occurrence of EPBs using airglow images obtained by Ionosphere, Mesosphere, upper Atmosphere, and Plasmasphere mapping on board International Space Station (ISS-IMAP). The occurrence rate of EPBs is determined by the number of EPBs over the observation time. As a result, the occurrence rate is high at all longitude (but especially american region) in the equinoctial seasons. This is consistent with Burke et al. (2004), in which EPBs are detected using plasma density data on DMSP satellite. The altitude of DMSP satellite is about 840km, which is higher than the observation altitude of ISS-IMAP, that is about 250km. This means that the altitude of EPBs is not strongly dependent on season and location. On the other hand, in summer, these occurrence rates do not coincide with each other; the occurrence rate by ISS-IMAP is high at the American regeion as equinoctial seasons. Examining the EPB events observed during summer, it is found that most of these events are subsequently to geomagnetic storm. Since it is reported that penetration electric fields near dusk are eastward and enhances in the stormtime occurred in summer, it is considered that penetration electric fields prompt growth of EPBs especially in summer.

(概要)

赤道プラズマバブル（以下、EPB）は電子密度が大きく減少する現象で、赤道域電離圏で発生する。内部に含まれる電子密度不規則構造は広い帯域の電波に影響を及ぼし、GPSや衛星通信にも関係するため、統計的な振る舞いを明らかにすることが重要になってきている。本研究では、国際宇宙ステーションきぼうでの大気光撮像ミッションISS-IMAPの630nm大気光データを用いてEPB発生の季節—経度分布について解析した。その結果、得られた発生頻度分布は、春期、秋期にはほぼ全経度においてEPBが観測され、アフリカ—アメリカ東海岸において特に高い発生頻度を示した。これらの特徴は、DMSP衛星で観測された電子密度データよりEPBの分布を導出した先行研究（Burke et al, (2004)）と同様である。IMAPとDMSPの観測高度は、それぞれ250km、840kmであり、上記の結果はEPBの到達高度が季節、経度に大きく依存しないことを示唆している。それに対し、夏期については分布が異なっており、IMAPではアメリカにおいて高い発生頻度が得られた。これらの夏期にアメリカで発生したEPBの発生時期を調べたところ、ほとんどは磁気嵐の発生に伴うことが確認された。夏期の日没時に磁気嵐が発生した場合、赤道域に強い東向き侵入電場が印加されるという報告がなされており、この侵入電場がEPBの発生、発達を促進したものと考えられる。

2.2.5. 研究会

研究会名	森林分野地上検証活用研究会
研究者（所属）	梶原康司（千葉大学環境リモートセンシング研究センター）
担当教員	本多嘉明

(Title) Forest field ground truth leverage Study Group

(PI) Koji Kajiwara, CEReS, Chiba University

(Abstract)

“Forest structure and biomass seminar” was held on February 19, 2015. In this seminar, schedule and observation items for joint observation plan in 500m×500m verification site of Tomakomai Experimental Forest, Uryu Experimental Forest of Hokkaido university, Fuji larch forests, has been discussed.

The 500m×500m verification site, which has a flat terrain and spatially homogeneous forest in 500m×500m area, already has been used as a local observation site by some individual institutions, remote sensing and forest ecosystem as sites suitable for the joint observation, it is the idea that was come out from the discussion so far of this study group. In FY26, JAXA GCOM-C1 project frame and the National Institute for Environmental Studies in Fuji Hokuroku larch forests, with cooperation of university of Tsukuba, Hokkaido University, and also JAMSTEC conducted intensive observation of biomass and LAI. In last September, Uryu experimental forest. with cooperation of Hokkaido University Field Science Center for Northern Biosphere, training courses of LAI measurement was held. Methods for carrying out continuous biomass and large observation LAI at 500m×500m stuff area has not been established, but now is still trial stage, if these methods are established, it can make big contribution to the vegetation remote sensing field.

(概要)

「森林構造・バイオマスセミナー」を平成27年2月19日（木）に開催した。討論では北海道大学苫小牧研究林、雨龍研究林アカエゾマツ湿地林、富士北麓カラマツ林に展開中の500m×500m検証サイトにおける共同観測計画についてのスケジュール、観測項目等が話し合われた。

500m×500m検証サイトとは、平坦な地形かつ空間的に均質な森林で500m×500mの領域を有し、すでにいずれかの機関で現地観測サイトとして利用されており、リモートセンシングおよび森林および生態系研究者の共同観測に適するサイトとして、本研究会のこれまでの議論の中から生まれたアイデアである。すでに26年度に富士北麓カラマツ林においてJAXAのGCOM-C1プロジェクトのフレームと国立環境研究所、筑波大学、北海道大学、JAMSTECの協力でバイオマスおよびLAIの集中観測を実施し、雨龍研究林アカエゾマツ湿地林においても北海道大学北方生物圏フィールド科学センターの協力のもと、LAI計測のトレーニングコースが開催された。500m×500mもの面積で継続的なバイオマスやLAIの大規模観測を実施するための方法は当然ながら確立されておらず、現在ははまだ試行段階であるが、これらの手法が確立されれば、植生リモートセンシング分野に対して大きな貢献ができる。これまで我が国では、いわゆる中解像度地球観測衛星センサの地上解像度に直接対応できるリモートセンシング用テストサイトの継続的な運用は、（当センターとJAXAの共同で運用するハヶ岳カラマツサイトを除いて）殆ど例がなく、このような活動が生まれたことは本研究会の大きな成果といえる。

2.2.6. 国際共同利用研究の詳細

課題番号	P2014-1
研究課題	Radiative effects of aerosols and clouds from systematic ground measurements inference of aerosol-cloud interaction
研究者 (所属)	LAGROSAS Nofel Dela Cruz (Physics department, Ateneo de Manila University)
担当教員	久世宏明

(Abstract)

The operation and data gathering of the ADCL system has been studied. Previous data from the aethalometer, weather monitor, nephelometer and optical particle counters are sorted, organized and integrated for the purpose of comparison and systematic analysis. Partial results of the work show that in April 2014 elevated black carbon (BC) concentration in the early morning corresponding to relatively high and low particle counts in the $0.08\mu\text{m}$ and $0.5\mu\text{m}$ particle sizes, respectively. A relatively high scattering coefficient during this time is also observed. It has also been found that relative humidity (RH) still affects the output measurements of the instruments. This RH effects on the instruments need to be studied to produce a correction factor needed for a better interpretation and depiction of aerosol processes in the atmosphere.

Keywords: (ADCL) (BC) (scattering coefficients) (relative humidity) (particle counts)

課題番号	P2014-3
研究課題	Detection of forest cover change in Vietnam using MODIS data processed by CEReS, Chiba University
研究者 (所属)	HOAN Nguyen Thanh (Institute of Geography, Vietnam Academy of Science and Technology (VAST))
担当教員	建石隆太郎

(Abstract)

Forest is an important resource relating to global climate problems, CO_2 cycle, water resource, flood, erosion and many other environmental troubles. So, monitoring and detecting the changes of forest cover are very necessary. Objective of this study is to develop a method for monitoring and detecting forest cover change in Vietnam using multi-temporal MODIS data annually. MODIS data 250m and 500m resolution, 8-day composites of 2000 and 2004 were used. Cloud removal algorithm developed by CEReS, Chiba University was used to remove cloud from MODIS data. Forest cover change maps was developed for the high land region of Vietnam.

Keywords: (MODIS data) (Cloud removal) (Decision Tree) (Tropical forest) (Forest cover change)

課題番号	P2014-3
研究課題	UAV-based Structure from Motion to Monitor and Understand the Tamagawa Floodplain on a monthly scale
研究者 (所属)	GOMEZ Christopher Andre (University of Canterbury)
担当教員	J.T.スリ スマンティヨ

(Abstract)

The present research is part of a larger framework that looks at the evolution of the Tamagawa River in Tokyo and the different hazards related issues that have emerged from the modification of the basin and the increasing pressure of anthropogenic activities. For the part funded by the Ceres, the research has concentrated on data acquisition from aerial photography and UAV, in order to reconstruct landform evolution over shorter time frame, but also to extract data that are usually invisible from traditional aerial photogrammetry (see the report attached, with the SfM for close range imagery). The methodological framework is based on the Structure from motion (SfM) data acquisition and its ability to reconstruct 3D pointcloud of the environment by using the transformation of the projection of a 3D environment on a series of 2D images. The technical framework in geosciences has been pioneered by the applicant since 2012, both internationally and in Japan. Indeed, the applicant presented first in 2011 at the University of Tokyo the potentials for the method to monitor the environment and various volcanic landforms in Japan, and the following year, the method was used by the Geological Society of Japan and other university collaborators.

The results of the research have shown the potentials of the method to extract usually invisible data, especially vertical variations that often appear in the shadow of traditional aerial photographs, but also a potential to use the data in developing new methodological framework for modeling flows over objects for instance (see the complete reports for more details).

Keywords : (structure from motion) (UAV) (geosciences) (Tamagawa) (Tokyo, Japan)

課題番号	P2014-3
研究課題	Rice production and perception of farmers on agricultural insurance in Bali
研究者 (所属)	Ambarawati I Gusti Agung Ayu (Center on Food Availability for Sustainable Improvement Udayana University)
担当教員	本郷千春

(Abstract)

A farmer' survey was carried out to portray rice production and farmers perception on agricultural insurance in Bali. Results of the study show that farmers have good agricultural practices in rice production, achieving at the average of 8 ton ha⁻¹. However, rice production is susceptible to failure due to pests and diseases attack, water shortages, and climate change. In terms of agricultural insurance, farmers are aware about the program, however they do not have a clear understanding in terms of loss assessment and loss payment. Results of this study conclude that socialization of agricultural insurance to mitigate production risks is important to disseminate In addition, the agricultural insurance system itself should be understandable in terms of farm coverage, determination of sum insured, and premium rates.

Keywords : (farmers) (rice production) (agricultural insurance) (perception)

[3] 研究成果の公表

3.1. 研究論文など

【審査論文】

(建石隆太郎)

- Lan M, Nguyen Thanh Hoan, Ryutaro Tateishi, Kotaro Iizuka, Bayan Alsaadeh and Toshiyuki Kobayashi, A study on tropical land cover classification using ALOS PALSAR 50m orthorectified mosaic data. *Advances in Remote Sensing*, vol.3, pp.208-218. (2014)
- Yashon O. Ouma and Ryutaro Tateishi, Urban flood vulnerability and risk mapping using integrated multi-parametric AHP and GIS: Methodological overview and case study assessment, *Water*, vol.6, no.6, pp.1515-1545, doi:10.3390/w6061515, Published: 30 May 2014.
- Yashon O. Ouma, T. Owiti, E. Kipkorir, J. Kibiyi, Ryutaro Tateishi, Multitemporal comparative analysis of TRMM-3B42 satellite-estimated rainfall with surface gauge data at basin scales: daily, decadal and monthly evaluations, *International Journal of Remote Sensing* vol.33, no.24, pp.7662-7684, (2014)
- Ryutaro Tateishi, Nguyen Thanh Hoan, Toshiyuki Kobayashi, Bayan Alsaadeh, Gegentana, and Dong Xuan Phong, Production of global land cover data-GLCNMO2008, *Journal of Geography and Geology*, Vol.6, No.3, pp.99-122, (2014)
- Gulijianati Abake, Ahmad Al-Hanbali, Bayan Alsaadeh, Ryutaro Tateishi. Potential hazard map for snow disaster prevention using GIS-base weighted linear combination analysis and remote sensing techniques: a case study in northern Xinjiang, China. *Advance in Remote Sensing*, Vol.3, No.4, pp, 260-271, (2014) Doi: 10.4236/ars.2014.34018
- Kotaro Iizuka and Ryutaro Tateishi, Simple Relationship Analysis between L-Band Backscattering Intensity and the Stand Characteristics of Sugi (*Cryptomeria japonica*) and Hinoki (*Chamaecyparis obtusa*) Trees. *Advances in Remote Sensing*, Vol.3, No.4, pp.219-234. (2014)
- Kithsiri Perera, and Ryutaro Tateishi, MODIS data based Semi-Real Time Media GIS Contents to Support Natural Disaster Mitigation, *International Journal of Multidisciplinary Studies-Faculty of Graduate Studies, University of Sri Jayewardenepura, Sri Lanka*, Vol.1, No.2 (2014)
- Nguyen Viet Luong, Ryutaro Tateishi, Nguyen Thanh Hoan, Analysis of an impact of succession in mangrove forest association using remote sensing and GIS technology, *Journal of Geography and Geology*, Vol.7, No.1 pp.106 (2015), DOI: 10.5539/jgg.v7n1
- Haireti Alifu, Ryutaro Tateishi and Brian Johnson (2015) A new band ratio technique for mapping debris-covered glaciers using Landsat imagery and a digital elevation model, *International Journal of Remote Sensing*, 36:8, 2063-2075, DOI: 10.1080/2150704X.2015.1034886 (accepted 20 March 2015, published online: 20 Apr 2015)

(建石隆太郎・ヨサファット テトオコ スリ スマンティヨ)

- Gharechelou, S., Tateishi, R. and Sumantyo, J.T.S. Interrelationship Analysis of L-Band Backscattering Intensity and Soil Dielectric Constant for Soil Moisture Retrieval Using PALSAR Data. *Advances in Remote Sensing*, Vol.4, No.1, pp.15-24, (2015) DOI: 10.4236/ars.2015.41002

(久世宏明)

- 由井四海、水本 巖、久世宏明、光通信デバイスを利用した酸素ガス計測システムの開発、*電気学会論文誌C (電子・情報・システム部門誌)* Vol.134(2014) No.11, pp.1703-1707(2014年11月01日)
- Hayato Saito, Naohiro Manago, Kenji Kuriyama, and Hiroaki Kuze, Near-infrared open-path measurement of CO₂ concentration in the urban atmosphere, *Optics Letters* (in press).

(近藤昭彦)

- 布和宝音・近藤昭彦 (2015) : 衛星リモートセンシングによる内モンゴル自治区における2000年以降の植生変動とその要因解析. *沙漠研究*, 23(3)、(受理済)

- ・ 尤 欽・近藤昭彦 (2015) : 中国東北地方、三江平原における農業に関わる水害リスクに関する研究、水文・水資源学会誌、28(1)、24-33.
- ・ 迪麗努尔阿吉・近藤昭彦・肖開提阿吉・古麗吉米麗艾尼・曼孜然吐尔遜 (2014) : 博河流域气候变化及其与径流量的关系研究、資源科学、36(10)、2123-2130.

(ヨサファット テトオコ スリ スマンティヨ)

- ・ Hirobumi Saito and Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, "Synthetic Aperture Radar for UAVs and Small Satellite," The IEICE Transactions on Communications, Vol.J97-B, No.11, pp.992-998, November 2014 齋藤宏文、ヨサファット テトオコ スマンティヨ、"小型飛翔体搭載用の合成開口レーダシステム"、電子情報通信学会誌 B、Vol.J97-B No.11, pp.992-998, SAT/SANE 特集号 2014年11月号 (招待論文)

(ヨサファット テトオコ スリ スマンティヨ・建石隆太郎)

- ・ Alireza Sharifi, Jalal Amini, Josaphat Tetsuko Sri Sumantyo, Ryutaro Tateishi, "Speckle reduction of PaSAR images in forest regions using fast ICA algorithm", Journal of the Indian Society of Remote Sensing, DOI: 10.1007/s12524-014-0423-3, Vol.,28 December 2014, ISSN 0255-660X (Springer)

(本多嘉明・梶原康司・谷川 聡)

- ・ 谷川 聡・森山雅雄・本多嘉明・梶原康司、「森林域における水ストレス検出手法の開発」、日本リモートセンシング学会誌 vol.34 No.2、2014、pp87-101

(本多嘉明・梶原康司)

- ・ Tomoharu Inoue, Shin Nagai, Satoshi Yamashita, Hadi Fadaei, Reiichiro Ishii, Kimiko Okabe, Hisatomo Taki, Yoshiaki Honda, Koji Kajiwara, Rikie Suzuki, "Unmanned Aerial Survey of Fallen Trees in a Deciduous Broadleaved Forest in Eastern Japan", PLOS ONE. Volume 9, Issue 10, e109881, pp,1-7, 2014.10

(梶原康司・本多嘉明・加藤 顕)

- ・ 加藤 顕・安藤祐樹・吉田俊也・梶原康司・本多嘉明・小林達明、簡易型地上レーザーを用いた毎木調査法、日本緑化工学会誌40 : 136-141、2014

(本郷千春)

- ・ Chiharu Hongo, Gunardi Sigit, Ryohei Shikata, Katsuhisa Niwa and Eisaku Tamura, The Use of Remotely Sensed Data for Estimating of Rice Yield Considering Soil Characteristics, Journal of Agricultural Science; Vol.6, No.7, 172-184, 2014

(齋藤尚子)

- ・ P. Ricaud, B. Sic, L. El Amraoui, J.-L. Attie, P. Huszar, S. Szopa, J. Parmentier, N. Jaidan, M. Michou, R. Abida, R. Zbinden, F. Carminati, D. Hauglustaine, T. August, J. Warner, R. Imasu, N. Saitoh, and V.-H. Peuch, Variability of tropospheric methane above the Mediterranean Basin inferred from satellite and model data, Atmos. Chem. Phys., acp-2014-235, 2014
- ・ 染谷 有、今須良一、太田芳文、齋藤尚子、TANSO-FTS/GOSATによる熱赤外スペクトルデータを用いた南極域における極域成層圏雲の観測、日本リモートセンシング学会誌、34(4)、293-305、2014 (平成25年度年報：修正中にて掲載済)
- ・ Mingmin Zou, Xiaozhen Xiong, Naoko Saitoh, Juying Warner, Ying Zhang, Liangfu Chen, Fuzhong Weng, Advances in Meteorology, in revision, 2014 (修正中)

(入江仁士)

- ・ Itahashi, S., I. Uno, H. Irie, J. Kurokawa, and T. Ohara, Regional modeling of tropospheric NO₂ column density over East Asia during 2000-2010: comparison with multisatellite observations,

Atmospheric Chemistry and Physics, 14, 3623-3635 (2014) (平成25年度年報: acceptedにて掲載済分、一部タイトル修正)

- Kanaya, Y., H. Irie, H. Takashima, H. Iwabuchi, H. Akimoto, K. Sudo, M. Gu, J. Chong, Y. J. Kim, H. Lee, A. Li, F. Si, J. Xu, P. -H. Xie, W. -Q. Liu, A. Dzhola, O. Postylyakov, V. Ivanov, E. Grechko, M. Sviridenkov, S. Terpugova, and M. Panchenko, Long-term MAX-DOAS network observations of NO₂ in Russia and Asia (MADRAS) during 2007-2012: instrumentation, elucidation of climatology, and comparisons with OMI (平成25年度年報: ACPD オンライン発表分として掲載済)
- Noguchi, K., A. Richter, V. Rozanov, A. Rozanov, J. P. Burrows, H. Irie, and K. Kita, Effect of surface BRDF of various land cover types on the geostationary observations of tropospheric NO₂, Atmospheric Measurement Techniques, 7, 3497-3508 (2014)
- Lamsal, L. N., N. A. Krotkov, E. A. Celarier, W. H. Swartz, K. E. Pickering, E. J. Bucsela, J. F. Gleason, R. V. Martin, S. Philip, H. Irie, A. Cede, J. Herman, A. Weinheimer, J. J. Szykman, and T. N. Knepp, Evaluation of OMI operational standard NO₂ column retrievals using in situ and surface-based NO₂ observations, Atmospheric Chemistry and Physics, 14, 11587-11609 (2014)
- Irie, H., T. Nakayama, A. Shimizu, A. Yamazaki, T. Nagai, A. Uchiyama, Y. Zaizen, S. Kagamitani, and Y. Matsumi, Evaluation of MAX-DOAS aerosol retrievals by coincident observations using CRDS, lidar, and sky radiometer in Tsukuba, Japan, Atmospheric Measurement Techniques Discussion, 8, 1013-1054 (2015)

(小花和宏之)

- 小花和宏之、早川裕式、ゴメス クリストファー、UAV空撮とSfMを用いたアクセス困難地の3Dモデリング、地形、35(3)、283-294 (2014)。
- 小花和宏之、早川裕式、齋藤 仁、ゴメス クリストファー、UAV-SfM手法と地上レーザ測量により得られたDSMの比較、写真測量とリモートセンシング、53(2)、67-74 (2014)。

(小花和宏之・加藤 顕)

- 小花和宏之、早川裕式、加藤 顕、ゴメス クリストファー、小型無人航空機および単独測位GNSS搭載カメラを用いた簡易的な地形測量手法、地形 (2015) (掲載決定)

(カトリプラディープ)

- Khatri, P., T. Takamura, A. Yamazaki, and A. Uchiyama (2014), Use of 315nm channel data of sky radiometer to estimate columnar ozone concentration: A preliminary study, J. Meteor.Soc. Japan, Vol.92A,185-194.
- Wang, Z., D. Liu, Z. Wang, Y. Wang, P. Khatri, Z. Zhou, T. Takamura, and G. -Y. Shi (2014), Seasonal characteristics of aerosol optical properties in SKYNET Hefei (31.90N, 117.17E) site from 2007 to 2013, J. Geophys. Res., Vol.119(10),doi: 10.1002/2014JD021500.
- Campabelli, M., T. Nakajima, P. Khatri, T. Takamura, A. Uchiyama, V. Estelles, G. L. Liberti, and V. Malvestuto (2014), Retrieval of characteristics parameters for water vapour transmittance in the development of ground based sun-sky radiometric measurements of columnar water vapor, Atmos.Meas. Tech, Vol. 7, 1075-1087. (平成25年度年報: オンライン発表分にて掲載済)
- Che, H. Z., G. Y. Shi, H. J. Zhao, T. Nakajima, P. Khatri, T. Takamura, H. Wang, Y. Q. Wang, and J. Y. Sun (2013), Characteristics of aerosol optical products using SKYRAD 5.0 inversion retrieved from a PREDE skyradiometer over Beijing, China, J. Meteor.Soc. Japan, Vol.92A, 17-31.
- Bi, J. R., J. Shi, Y. K. Xie, Y. Z. Liu, T. Takamura, and P. Khatri (2014), Dust Aerosol Characteristics and Shortwave Radiative Impact at a Gobi Desert of northwest China during the spring of 2012, J. Meteor.Soc. Japan, Vol.92A, 33-56.

(眞子直弘)

- 眞子直弘、鈴木 睦、佐野琢己、光田千紘、今井弘二、山田道夫、竹広真一、塩谷雅人、SMILES Level2データ処理における逆問題の解析手法、宇宙科学情報解析論文誌 第三号、ISSN 1349-1113, JAXA-RR-13-010, L109 (2014) (平成25年度年報: 掲載予定として掲載済)。

【総説・解説・著書等】

(久世宏明・樋口篤志・入江仁士・齋藤尚子・高村民雄、ほかVL研究者共同執筆)

- ・ 「気候変動研究の最前線」地球気候環境研究の連携に関する大学附置研究センター協議会、258ページ、平成27年3月末出版。

(久世宏明)

- ・ 「電磁波と光 講義資料」千葉大生協、A4版、74ページ。
- ・ 公益社団法人日本測量協会 学会誌「測量」2015年2月号巻頭言「Future Earthと日本の衛星リモートセンシング」

(ヨサファット テトオコ スリ スマンティヨ)

- ・ Steven (Shichang) Gao, Qi Luo, Fuguo Zhu, Circularly Polarized Antennas, Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, Chapter 5 Circularly Polarized Array, ISBN: 978-1-118-37441-2, 322 pages, November 2013, Wiley-IEEE Press
<http://as.wiley.com/Wi.../WileyTitle/productCd-111837441X.html>

(本郷千春)

- ・ 農業リモートセンシング・ハンドブック増補版、第2章 土地資源・水資源・農業資源の評価、08 土壌炭素量の推定、p184-189、システム農学会、佐藤印刷（つくば市）pⅡ-35-37、A-14、2014、ISBN978-4-9904471-1-3

3.2. 学会・研究会での発表

【国際会議】

(建石隆太郎)

- ・ Haireti Alifu and Ryutaro Tateishi, Monitoring surface area change of Kyagar glacier in Xinjiang using Landsat data and inventory data during 1972-2013. Proceedings of the International Symposium on Remote Sensing (ISRS) 2014, pp.7-10, 16-18 April 2014, (Busan, Korea)
- ・ Bayan Alsaaidh, Nguyen Thanh Hoan, Ryutaro Tateishi (2014). Comparison and validation of five global land cover products. Proceedings of International Symposium on Remote Sensing 2014 (ISRS 2014), pp.65-68, 16-18 April 2014, (Busan, Korea)
- ・ Lan Mi, Nguyen Thanh Hoan and Ryutaro Tateishi, Object-based feature selection and forest classification using ALOS PALSAR 50m ortho-rectified mosaic product. The International Symposium on Remote Sensing 2014, pp.351-353, 16-18 April 2014, Pukyong National University, (Busan, Korea)
- ・ Bai Xiulian, Ryutaro Tateishi, Hasi Bagan, Gegen Tana, Remote sensing monitoring and analysis of the land degradation in Inner Mongolia driven by coal mining, The International Symposium on Remote Sensing 2014, pp.691-694, 16-18 April 2014, (Busan, Korea)
- ・ Gegen Tana, Ryutaro Tateishi, Detection of land cover change in Eurasia from 2003 to 2012, International Symposium on Remote Sensing (ISRS) 2014, pp.698-700, April 16-18, 2014. (Busan, Korea)
- ・ Saeid Gharechelou, Ryutaro Tateishi, Josaphat Tetuko Sri Sumantyo., Microwave dielectric constant properties of arid soil in the 0.3-3GHz frequency range and application to PALSAR data, International Conference of Geoscience and Remote Sensing (IGRSS) pp.166-172, July 13-18, 2014., (Quebec, Canada)
- ・ Bayaer Wuliangha, Ryutaro Tateishi, Wulanququige Han, Xiulian Bai. ENV2-1: Regional estimation for existing global land cover datasets by field investigation in inner Mongolian desert Steppe region, China. 5th Digital Earth Summit, Digital Earth For ESD, pp.49, November 9-11, 2014. (Nagoya, Japan)
- ・ Ryutaro Tateishi, Geospatial Data Sharing/Overlay System-CEReS Gaia-by International Cluster Linkage, the 22nd CEReS International Symposium, 29 October 2014, Univ. Gadjah Mada, (Yogyakarta, Indonesia)

- Gulijianati Abake and Ryutaro Tateishi, The application of remote sensing on monitoring snow value and analyzing disaster-forming environments in Xinjiang, China. Proceedings of the International Symposium on Remote Sensing (ISRS), pp.517-pp.520, April 16-18, 2014, (Busan, Korea)
- Kotaro Iizuka and Ryutaro Tateishi, Detailed land cover mapping of Kyusyu island in Japan using Landsat OLI data. Proceedings of the International Symposium on Remote Sensing (ISRS), pp.53-56, April 16-18, 2014, (Busan, Korea).
- Richa Bhattarai, Ryutaro Tateishi and Nikhil Raj Poudyal, “Land Subsidence Mapping and Risk Assessment in Nepal Using D-InSAR Technique”, Proceeding of the International Symposium on Remote Sensing (ISRS), pp.674-677, April 16-18, 2014, (Busan, Korea).
- Takuma Wakaizumi and Ryutaro Tateishi, Paddy field mapping in Japan using timeseries ALOS/PALSAR data, International Symposium on Remote Sensing (ISRS) 2014, pp695-697, April 16-18 2014, (Busan, Korea).
- Daichi Miyamoto, Ryutaro Tateishi, Paddy mapping in Japan using ALOS/AVNIR-2, The International Symposium on Remote Sensing (ISRS) 2014, pp706-709, April 16-18, 2014, Pukyong National University, (Busan, Korea).

(久世宏明)

- Hayato Saito, Yusaku Mabuchi, Ilham Alimuddin, Naohiro Manago, Hitoshi Irie, Ippei Harada, Kenji Kuriyama, Ryoko Oda, Hiroaki Kuze, Visible and near-infrared measurements of tropospheric pollutants and carbon dioxide by means of long distance light transmission, ISRS 2014, pp.395-398 (Pukyong National University, Busan, Korea), 16-18 April, 2014.
- Taru Lata Shapla, Jonggeol Park, Chiharu Hongo and Hiroaki Kuze, Economic impact of land cover change with reference to food security and climate change in Gazipur, Bangladesh, using Landsat imagery, ISRS 2014, pp.75-78 (Pukyong National University, Busan, Korea), 16-18 April, 2014.
- Kenji Masuda, Hayato Saito, Yusaku Mabuchi, Naohiro Manago, Hiroaki Kuze, Stand-off measurement of solar-radiation induced vegetation fluorescence using oxygen A-band, IGARSS 2014, paper 2368, pp.2993-2996 (Quebec City, Canada) July 14-18, 2014.
- Jun Izawa, Takeshi Yokozawa, Takao Kurata, Akihiro Yoshida, Yasushi Matsunaga, Toshihiro Somekawa, Shuzo Eto, Naohiro. Manago, Hideyuki Horisawa, Shigeru Yamaguchi, Takashi Fujii, and Hiroaki Kuze, Stand-off detection and classification of CBRNe using a lidar system based on a high power femtosecond laser, The SPIE Conference on Optics and Photonics for Counterterrorism, Crime Fighting and Defense, Paper 9253-10 (Amsterdam RAI Exhibition and Convention Centre, Amsterdam, Netherlands) 22-25 September 2014.
- Ilham Alimuddin, Hayato Saito, Yusaku Mabuchi, Naohiro Manago, Hiroshi Hara, Hiroaki Kuze, Development of a non-scanning fiber sensor for direct sunlight-DOAS measurement of nitrogen dioxide, IJSS2014 (Gadjah Mada University, Yogyakarta, Indonesia) October 29-30, 2014.
- Ilham Alimuddin, R. Langkoke, B. Rochmanto, J.S.T Sumantyo, Hiroaki Kuze Coastline changes monitoring using satellite images of Makassar Coastal Areas, IJSS2014 (Gadjah Mada University, Yogyakarta, Indonesia) October 29-30, 2014.
- Naohiro Manago, Hayato Saito, Yohei Takara, Makoto Suzuki, Hiroaki Kuze, Application of hyperspectral camera for aerosol characterization, CEReS International Symposium/IJSS2014 (Gadjah Mada University, Yogyakarta, Indonesia) October 29-30, 2014.
- Hiroaki Iwanade, Hayato Saito, Ilham Alimuddin, Naohiro Manago, Hiroaki Kuze, Measurement of sky radiance using a CMOS camera for the retrieval of aerosol optical properties, CEReS International Symposium/IJSS2014 (Gadjah Mada University, Yogyakarta, Indonesia) October 29-30, 2014.
- Hiroaki Kuze, Naohiro Manago, and Yoshikazu Iikura, Separation of contributions from atmospheric scattering and surface reflectance in optical satellite imagery, CEReS International Symposium/IJSS2014 (Gadjah Mada University, Yogyakarta, Indonesia) October 29-30, 2014.

(近藤昭彦)

- Lin Huang, Akihiko Kondoh (2014.7) :The Changes in Water Area, Wetland Vegetation and Water Pollution in Baiyangdian, China, AOGS 2014 (Sapporo).
- Baoyin Buhe, Akihiko Kondoh (2014.7) :Factor Analysis and Vegetation Change in China Inner Mongolia Through Satellite Remote Sensing, AOGS 2014 (Sapporo).
- Qin You, Akihiko Kondoh (2014.7) :A Study on Hazard Mapping Using Satellite Remote Sensing: The Case in Sanjiang Plain of Northeastern China, AOGS2014 (Sapporo).
- Feifei Cui, Akihiko Kondoh (2014.7) :The Relationship Between Outbreak of Asian Dust and Ground Condition in East Asia, AOGS 20154 (Sapporo).
- Nguyen Cung Que Truong, Akihiko Kondoh (2014.7) :Evaluation of Effects of Climate Variability on the Hydrological Regime of Dong Nai River Basin, AOGS2014 (Sapporo).
- Mei Sun, Akihiko Kondoh (2014.7) :The Relationships Among Spatio-temporal Variations of AMSR-E Soil Moisture, Precipitation and NDVI in Shanxi Province, China, AOGS 2014(Sapporo).
- Atsushi Higuchi, Ryutaro Tateishi, Hitoshi Irie, Khatri Pradeep, Hideaki Takenaka, Naoko Saitoh, Akihiko Kondoh, Hiroaki Kuze, Munehisa K. Yamamoto, Masamitsu Hayasaki, Naohiro Manago, Hitoshi Hirose (2014.7),Center for Environment Remote Sensing (CEReS), Chiba University Archived Datasets for Environmental Studies, AOGS2014 (Sapporo).

(ヨサファット テトオコ スリ スマンティヨ)

- Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “Development of Synthetic Aperture Radar onboard UAV and Microsatellite,” International Symposium on Remote Sensing (ISRS 2014), O-133, D1, Sensor I Session, 16-18 April 2014 (Busan: Pukyong University)
- Heein Yang, Jae-Hyun Kim, Bambang Setiadi, and Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “Development of CP-SAR (Circularly Polarized Synthetic Aperture Radar) System, International Symposium on Remote Sensing (ISRS 2014), Poster Session I , P288, 16-18 April 2014 (Busan: Pukyong University)
- Kyohei Suto, Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, Koo Voon Chet, M. Y. Chua and W. G. Cheaw, “Development of SAR Baseband Signal Processor using Low Cost FPGA and onboard PC,” International Symposium on Remote Sensing (ISRS 2014), A9, 16-18 April 2014 (Busan: Pukyong University)
- Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “Workshop on Seeding and Growing the Idea to be World Class Research and Laboratory-Experience on Development of Microwave Sensors onboard Unmanned Aerial Vehicle and Microsatellites ‘Tanah Air’ for Ionospheric and Earth Surface Observation”, Department of Electrical Engineering, University of Brawijaya, 9 June 2014. (招待講演)
- Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “Workshop on Establishment of International Level Laboratory-Experience of Josaphat Laboratory Microwave Remote Sensing Laboratory, Chiba University”, Department of Electrical Engineering, University of Brawijaya, 9 June 2014. (招待講演)
- Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “The 11th SAR Workshop-Synthetic Aperture Radar Image Signal Processing and Applications for High Precision Land Deformation Monitoring”, Department of Electrical Engineering, University of Brawijaya, 10 June 2014. (招待講演)
- Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “Generale Studium on Development of Microwave Sensors onboard UAV and Microsatellites ‘Tanah Air’ for Earth Observation”, Department of Electrical Engineering, University of Brawijaya, Malang, 11 June 2014. (招待講演)
- Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “Workshop on Proposal for International Research Grant and Intellectual Properties,”, Department of Electrical Engineering, University of Brawijaya, 12 June 2014. (招待講演)
- Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “Development of Microwave Sensors onboard UAV and Microsatellites-International Research Collaboration between Chiba University & Ajou University in Aerospace Technology”, Ajou University, Korea, 14 June 2014 11:00-13:00. (招待講演)

- Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “Synthetic Aperture Radar Image Signal Processing and Applications,” Ajou University, Korea, 14 June 2014 14:00-16:00. (招待講演)
- Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “Development of Microwave Sensors onboard UAV and Microsatellites-International Research Collaboration between Chiba University & Ajou University in Aerospace Technology”, Korea Aerospace Research Institute(KARI), 17 June 2014.(招待講演)
- Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “Microsatellite GAIA Projects and Earthquake Observation”, Kick of Meeting of Kakenhi Kiban (A), CEReS, 28 June 2014. (招待講演)
- Yudo Prasetyo, Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, Ishak Hanafiah Ismullah, Hasanudin Zainal Abidin and Ketut Wikantika, “Utilization Of PS-InSAR Method Optimizing In Land Subsidence Disaster Mitigation In Bandung City (Indonesia),” 7128 to the The XXV FIG International Congress 2014 in Kuala Lumpur, Malaysia 16-21 June 2014.
- Kyohei Suto, Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, Voon Chet Koo, Ming Yam Chua and Wen Guey Cheaw, “Development of SAR Baseband Signal Processor using FPGA and Onboard PC,” MOP.R.130, SAR Techniques Session, IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS 2014) and 35th Canadian Symposium on Remote Sensing (35th CSRS), 14 July 2014 (Quebec: Canada).
- Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “Progress on Development of Synthetic Aperture Radar onboard UAV and Microsatellite,” TU1.04.1, Airborne SAR Session, IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS 2014) and 35th Canadian Symposium on Remote Sensing (35th CSRS), 15 July 2014 (Quebec: Canada).
- Saeid Charechelou, Ryutaro Tateishi and Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “Microwave Dielectric Constant Properties of Arid Soil in The 0.3-3 GHz Frequency Range and Application to PALSAR Data,” WEP.X.163, Soild Dielectric Properties Session, IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS 2014) and 35th Canadian Symposium on Remote Sensing (35th CSRS), 16 July 2014 (Quebec: Canada).
- Qi Luo, Steven Gao and Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “Smart Antennas for Mobile Satellite Communications,” The Asia-Pacific Conference on Antennas and Propagation (APCAP 2014), Harbin, China, 26-28 July 2014 (招待論文)
- Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “Development of Synthetic Aperture Radar onboard Microsatellite and UAV,” Surya University, 14 August 2014, Jakarta, Indonesia (招待講演)
- Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “Development of Synthetic Aperture Radar onboard Microsatellite and UAV,” Faculty of Engineering, University of Indonesia, 14 August 2014, Jakarta, Indonesia (招待講演)
- Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “Development of Synthetic Aperture Radar onboard Microsatellite and UAV,” TNI-AD Dittopad, 15 August 2014, Jakarta, Indonesia (招待講演)
- Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “Development of Synthetic Aperture Radar onboard Microsatellite and UAV,” TNI-AU Dissurpotrudau, 15 August 2014, Jakarta, Indonesia(招待講演)
- Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “Development of Synthetic Aperture Radar onboard Microsatellite and UAV,” Faculty of Engineering, Universitas Sebelas Maret (UNS), 18 August 2014, Solo, Indonesia (招待講演)
- Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “Development of Synthetic Aperture Radar onboard Microsatellite and UAV,” Satuan Radar TNI-AU Lanud Adisumarmo, Surakarta, 19 August 2014, Solo, Indonesia (招待講演)
- Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “Microwave Remote Sensing for Environmental Monitoring,” AFC Forum C1: Environmental Remote Sensing, Asia Future Conference (AFC 2014), the 2nd Symposium on Microsatellites for Remote Sensing (SOMIRES 2014), and The 21thn CEReS International Symposium, 22 August 2014 (Bali: AFC 2014) (招待講演)
- Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “Microwave Remote Sensing for Environmental Monitoring,” The 2nd Asia Future Conference(AFC 2014), Denpasar, Indonesia, 22-24 August 2014.(招待講演)
- Muhammad Fauzan Edy Purnomo, Joshapat Tetuko Sri Sumantyo and Vita Kusumasari,” The array of circularly polarized equilateral-triangular microstrip antenna with a hole for mobile

satellite communications”, The 7th Electrical Power, Electronics, Communications, Controls and Informatics International Seminar in Conjunction with 1st Joint Conference UB-UTHM (EECCIS 2014), 27-28 August 2014.

- Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “Development of Synthetic Aperture Radar onboard UAV and Microsatellite,” The 6th Indonesia Japan Joint Scientific Symposium (IJSS 2014), Yogyakarta, Indonesia, 28-30 October 2014 (IEEE: UGM)
- Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “Development of Microsatellites for Atmospheric and Land Deformation Observation”, IG08-A007, Asia Oceania Geoscience Symposium (AOGS 2014), p.219, 28 July 2014 08:30-10:30 (AOGS: Sapporo)
- Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “Development of Circularly Polarized Synthetic Aperture Radar Onboard Microsatellite,” IG26-A006, Asia Oceania Geoscience Symposium (AOGS 2014), p.237, 30 July 2014 16:00-18:00 (AOGS: Sapporo)
- Koo Voon Chet, Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, Tien Sze Lim, Yee Kit Chan and Habibah Lateh, “Development of a Ground based Synthetic Aperture Radar for Land Deformation Monitoring,” AFC Forum C2: Environmental Remote Sensing, The 2nd Asia Future Conference (AFC 2014), The 2nd Symposium on Microsatellites for Remote Sensing (SOMIRES 2014), and The 21th CEReS International Symposium, 22 August 2014 (Bali: AFC 2014)
- Heein Yang, Bambang Setiadi, Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, and Jae Hyun Kim, “Image Quality Comparasion of LP and CP-SAR,” AFC Forum C2: Environmental Remote Sensing, The 2nd Asia Future Conference (AFC 2014), The 2nd Symposium on Microsatellites for Remote Sensing(SOMIRES 2014), and The 21th CEReS International Symposium, 22 August 2014 (Bali: AFC 2014)
- Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “Development of Synthetic Aperture Radar onboard UAV and Microsatellites,” Taiwanese National Space Organization (NSPO), 3 September 2014 (Hsinchu: NSPO) (招待講演)
- Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “Develoment of Synthetic Aperture Radar onboard UAV,” Taiwanese National Space Organization (NSPO), 4 September 2014 (Hsinchu: NSPO) (招待講演)
- Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “Disaster Monitoring Sensors onboard Unmanned Aerial Vehicle and Applications (災害監視用センサ搭載無人機と活用事例),The 6th G-SPASE Monthly Tutorial, Seminar Room 4, 2nd floor, Etchujima Hall, Tokyo University of Marine Science and Technology, 19 October 2014 (招待講演)
- Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “Development of Advanced Microwave Sensors onboard Unmanned Aerial Vehicle and Microsatellites,” Indonesian Air Force Academy (AAU), Yogyakarta, 28 October 2014. (招待講演)
- “Development of Satellite Technology for Geological Research (Pengembangan Teknologi Satelit untuk Penelitian Geologi),” Seminar Nasional Kebumian ke 7 (The 7th National Symposium on Geology), Eastparc Hotel, Yogyakarta, 30 October 2014. (招待講演)
- Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “Progress on Development of Synthetic Aperture Radar onboard UAV and Microsatellite”, Workshop 3: Wireless & Satellite Communication 1, W-3.3, 24 October 2014 09:00-10:40, International Conference on ICT Convergence (ICTC 2014), Paradise Hotel, Busan, Korea (招待講演)
- Heein Yang, Jae-Hyun Kim, and Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “Circular Polarization Implementation on Synthetic Aperture Radar,” Workshop 3: Wireless & Satellite Communication 2, W-5.2, 24 October 2014 11:00-12:40, International Conference on ICT Convergence (ICTC 2014), Paradise Hotel, Busan, Korea.
- Josaphat Tetuko Sri Sumantyo and Nobuyoshi Imura, Development of Synthetic Aperture Radar onboard UAV and Microsatellites for Environmental Observation,” The 22nd CEReS International Symposium, University Club University of Gadjah Mada (UC UGM), 29 October 2014.
- Ilham Alimuddin, R. Langkoke, B. Rochmanto, Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, and Hiroaki Kuze,

“Coastline changes monitoring using satellite images of Makassar Coastal Areas,” The 22nd CEReS International Symposium, University Club University of Gadjah Mada (UC UGM), 29 October 2014.

- Ilham Alimuddin, R. Langkoke, B. Rochmanto, Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, and Hiroaki Kuze, “Coastline changes monitoring using satellite images of Makassar coastal area,” C3-Coastal and Watershed Management, The 22nd CEReS International Symposium, University Club University of Gadjah Mada (UC UGM), 29 October 2014.
- Muhammad Fauzan Edy Purnomo, Basari, and Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “Circularly Polarized Stack-Patch Microstrip Array Antenna for Satellite Communications,” A1 - Antenna and Microwave (Part 1), The 22nd CEReS International Symposium, University Club University of Gadjah Mada (UC UGM), 30 October 2014.
- Yuto Osanai, Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, Eko Tjipto Rahardjo, Fitri Yuli Zulkifli, Basari, Muhamad Asvial, and Kazuyuki Saito, “Microstrip Array Antenna for CP-SAR onboard Microsatellites,” A1 - Antenna and Microwave (Part II), The 22nd CEReS International Symposium, University Club University of Gadjah Mada (UC UGM), 30 October 2014.
- Dodi Sudiana, Rokhmatulloh, Mia Rizkinia, Ardiansyah, Rahmat Arief, Luhur Bayuaji, and Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “Land Subsidence Area Detection using PS-InSAR on PALSAR Data,” R1 - Remote Sensing and Geo-Information Science (Part I), The 22nd CEReS International Symposium, University Club University of Gadjah Mada (UC UGM), 30 October 2014.
- Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “How To Be World Class Researcher: Research and Academic Activities on Development of Spaceborne Sensors, UAV and Microsatellites,” Studium Generale (KU 4078) : Aula Barat Institute of Technology Bandung (ITB), Jalan Ganesha No 10, Bandung, Indonesia, 5 November 2014 09:00-11:00 (招待講演)
- Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “Development of Microwave Sensors onboard UAV and Microsatellites for Earth Observation”, International Seminar on Aerospace Science and Technology (ISAST 2014/ II), Graha Widya Bakti, Dewan Riset Nasional (DRN), PUSPITEK Serpong, Tangerang, Banten, Indonesia, 11 November 2014. (招待講演)
- Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “Development of Advanced Microwave Sensors onboard Unmanned Aerial Vehicle and Microsatellites,” Coffee Morning, Mabes TNI-AU Cilangkap, 12 November 2014. (招待講演)
- Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “Development of Advanced Microwave Sensors onboard Unmanned Aerial Vehicle and Microsatellites,” Seminar Metode CFD BMKG Kembangkan Teknologi Deteksi Cuaca, BMKG, Kemayoran, 12 November 2014. (招待講演)
- Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “Development of Advanced Microwave Sensors onboard Unmanned Aerial Vehicle and Microsatellites,” FMIPA Universitas Negeri Padang, Sumatera Barat, 13 November 2014. (招待講演)
- Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “Development of Microwave Sensors onboard UAV and Microsatellites for Earth Environmental Monitoring,” The 2nd IEEE International Symposium on Telecommunication Technologies (ISTT2014), 25 November 2014, Langkawi Island, Malaysia (招待講演)
- Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “International Collaboration on Development of Microwave Sensors onboard UAV and Microsatellites,” Space Technology Working Group, Small Satellite-1, The 21st Session of the Asia-Pacific Regional Space Agency Forum (APRSF-21), National Museum of Emerging Science and Innovation (Miraikan), 2 December 2014. (招待講演)
- Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “Developing of Microwave Sensors onboard UAV and Microsatellites” Fudan University, Shanghai, 3 December 2014. (招待講演)
- Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “SAR Image Processing and Applications,” Fudan University, Shanghai, 3 December 2014 (招待講演)
- Kageaki Inoue, Hiroyuki Obanawa and Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “The observation using small UAV and SfM for landslide site”, The International Symposium on Cartography in Internet

and Ubiquitous Environments 2015 Tokyo, P3, Sanjo Conference Hall, 2F, the Hongo Campus, the University of Tokyo, March 17 to 19, 2015

(本多嘉明)

- KAJIWARA Koji, HONDA Yoshiaki, Yusaku ONO, Validation activity for GCOM-C1/SGLI land standard products, SPIE Remote Sensing 2014. Amsterdam, Netherlands, 2014.9.2-25 [9241-23]
- HONDA Yoshiaki, KAJIWARA Koji, Yusaku ONO, Jules R. Dim, ABOVE GROUND BIOMASS (AGB) PRODUCT USING GCOM-C1, IGARSS2014. Quebec, Canada, 2014.7.13-18 [MO3.5.3]
- Hiroshi MURAKAMI, Masahiro HORI, Takashi NAKAJIMA, Mitsuhiro TORATANI, Teruo AOKI, Makoto KUJI, Yoshiaki HONDA, PREPARATION OF GCOM-C1 SCIENCE MISSION, IGARSS2014. Quebec, Canada, 2014.7.13-18 [MO3.5.1]
- Koji Kajiwara, Yoshiaki Honda, LOW COST LIDER SYSTEM DEVELOPMENT FOR FOREST STRUCTURE MEASUREMENT, ISRS2014. Korea, Busan, 2014.4.16-18 [P245]
- Rikie Suzuki, Hadi Fadaei, Reiichiro Ishii, Shin Nagai, Kimiko Okabe, Satoshi Yamashita, Hisatomo Taki, Yoshiaki Honda, Koji Kajiwara, HIGH RESOLUTION AIRBORNE REMOTE SENSING FOR EVALUATING DECOMPOSITION FUNCTION OF ECOSYSTEM OF TEMPERATE FOREST IN JAPAN, ISRS2014. Korea, Busan, 2014.4.16-18

(樋口篤志)

- Higuchi, A., H. Takenaka, H. Hirose, M.K. Yamamoto, S. Kotsuki, H. Irie, K. Tanaka, M. Hayasaki, CEReS archived satellites related datasets and these applications, The 22nd CEReS International Symposium in IJSS, UGM, 29 October 2014, Yogyakarta, Indonesia.

(梶原康司)

- KAJIWARA Koji, HONDA Yoshiaki, Yusaku ONO, Validation activity for GCOM-C1/SGLI land standard products, SPIE Remote Sensing2014. Amsterdam, Netherlands, 2014.9.2-25 [9241-23]
- HONDA Yoshiaki, KAJIWARA Koji, Yusaku ONO, Jules R. Dim, ABOVE GROUND BIOMASS (AGB) PRODUCT USING GCOM-C1, IGARSS2014. Quebec, Canada, 2014.7.13-18 [MO3.5.3]
- Koji Kajiwara, Yoshiaki Honda, LOW COST LIDER SYSTEM DEVELOPMENT FOR FOREST STRUCTURE MEASUREMENT, ISRS2014. Korea, Busan, 2014.4.16-18 [P245]
- Rikie Suzuki, Hadi Fadaei, Reiichiro Ishii, Shin Nagai, Kimiko Okabe, Satoshi Yamashita, Hisatomo Taki, Yoshiaki Honda, Koji Kajiwara, HIGH RESOLUTION AIRBORNE REMOTE SENSING FOR EVALUATING DECOMPOSITION FUNCTION OF ECOSYSTEM OF TEMPERATE FOREST IN JAPAN, ISRS2014. Korea, Busan, 2014.4.16-18

(本郷千春)

- Tarulata Shapla, Jonggeol Park, Chiharu Hongo and Hiroaki Kuze, Economic Impact of Land Cover Change with Reference to Food Security and Climate Change in Gazipur, Bangladesh by Using Landsat Imagery, Proceedings of The International Symposium on Remote Sensing, 16-18 April, 2014 (Busan, Korea)
- Chiharu Hongo, A. A. A. Mirah Adi, I. G. A. A. Ambarawati, Eisaku Tamura, Estimation of rice yield and utilization of rice straw for bioethanol using satellite data, IEEE Geoscience and Remote Sensing Society, July 13-18, 2014 (Quebec City, Canada)
- Chiharu Hongo, Eisaku Tamura, Kensuke Aijima, Katsuhisa Niwa, Osamu Nagata, Katsufumi Wakabayashi, Creation of prescription for optimal nitrogen fertilization through evaluation of soil carbon amount using remotely sensed data, 12th The international conference of precision agriculture, p178, July20-23, 2014 (Sacramento, USA)
- Chiharu Hongo, Eisaku Tamura, Kensuke Aijima, Katsuhisa Niwa, Estimating and mapping of soil carbon stock using satellite data, AGU Fall meeting, 15-19 December, 2014 (San Francisco, USA)

- I Gusti Agung Ayu Ambarawati, Chiharu Hongo, A.A. Ayu Mirah Adi, Eisaku Tamura, Agriculture insurance: Adaptation to vulnerability of climate change in Bali, Indonesia, AGU Fall meeting, 15-19 December, 2014 (San Francisco, USA)

(齋藤尚子)

- Detection of global tropospheric clouds and polar stratospheric clouds over Antarctica using thermal infrared spectral data observed by TANSO-FTS/GOSAT, Y. Someya, R. Imasu, Y. Ota, and N. Saitoh, EGU, Vienna, Austria, 27 April-2 May, 2014.
- Algorithm improvement of GOSAT/TANSO-FTS thermal infrared CO₂ profiles and preliminary validation study using aircraft data, N. Saitoh, S. Kimoto¹ R. Sugimura, R. Imasu, K. Shiomi, S. Kawakami, T. Machida, Y. Sawa, and H. Matsueda, The 10th International Workshop of Greenhouse Gas Measurements from Space (IWGGMS), Netherland, 5-7 May, 2014.
- Validation of GOSAT/TANSO-FTS TIR V01.00 CO₂ and CH₄ products, N. Saitoh, S. Kimoto, R. Sugimura, R. Imasu, S. Kawakami, K. Shiomi, T. Sugita, T. Machida, Y. Sawa, and H. Matsueda, American Geophysical Union (AGU) Fall Meeting, San Francisco, USA, 15-19 December, 2014.
- CH₄ cross-validation between ACE, GOSAT, and a ground-based high-Arctic FTS, Gerrit Holl, Kaley A. Walker, Stephanie Conway, Naoko Saitoh, Chris D. Boone, Kimberly Strong, James R. Drummond, American Geophysical Union (AGU) Fall Meeting, San Francisco, USA, 15-19 December, 2014.

(入江仁士)

- Saito, H., Y. Mabuchi, I. Alimuddin, N. Manago, H. Irie, I. Harada, K. Kuriyama, R. Oda, and H. Kuze, Visible and near-infrared measurements of tropospheric pollutants and carbon dioxide by means of long distance light transmission, ISRS 2014, Pukyong National University-Daeyeon Campus (Busan), April 16-18, 2014.
- Noguchi, K., H. Irie, and K. Kita, A sensitivity study of UV surface albedo for spaceborne tropospheric ozone measurements over China, AOGS, Royton Sapporo Hotel (Sapporo), July 31, 2014.
- Kanaya, Y., H. Irie, H. Takashima, H. Iwabuchi, H. Akimoto, K. Sudo, M. Gu, J. Chong, Y.J. Kim, H. Lee, A. Li, F. Si, J. Xu, P. -H. Xie, W. -Q. Liu, A. Dzhola, O. Postlyakov, V. Ivanov, E. Grechko, S. Terpugova, and M. Panchenko, Long-term MAX-DOAS network observations of NO₂ in Russia and Asia (MADRAS) during 2007-2012: Climatology and comparisons with OMI satellite observations and global model simulations, AOGS, Royton Sapporo Hotel (Sapporo), August 1, 2014.
- Higuchi, A., R. Tateishi, H. Irie, K. Pradeep, H. Takenaka, N. Saitoh, A. Kondoh, H. Kuze, M. K. Yamamoto, M. Hayasaki, N. Manago, and H. Hirose, Center for Environment Remote Sensing (CEReS), Chiba University archived datasets for environmental studies, AOGS, Royton Sapporo Hotel (Sapporo), August 1, 2014.
- Khatri, P., T. Takamura, H. Irie, H. Kuze, T. Nakajima, and B. Holben, Comparison of single scattering albedo retrieved from PREDE sky radiometer and CIMEL sun photometer, The 2014 International Workshop on SKYNET and Asian Lidar Network, Lijing Holiday Hotel (Hefei), September 10, 2014.
- Pinardi, G., M. Van Roozendaal, J.C. Lambert, J. Granville, F. Hendrick, F. Tack, H. Yu, A. Cede, Y. Kanaya, H. Irie, F. Goutail, J.-P. Pommereau, F. Wittrock, T. Wagner, U. Friess, T. Vlemmix, A. Piters, N. Hao, M. Tiefengraber, J. Herman, N. Abuhassan, A. Balis, N. Kouremeti, J. Hovila, and R. Holla, GOME-2 total and tropospheric NO₂ validation based on ZenithSky, DirectSun and MAXDOAS network observations, EUMETSAT conference, Geneva, September 26, 2014.
- Mahani, M. E., Y. Kasai, M. Sato, H. Sagawa, H. Irie, K. Noguchi, N. Saito, and R. Imasu, Vertical profile of tropospheric ozone derived from joint retrieval using three different wavelength channels, UV, IR, and Microwave: a sensitivity study for satellite observation, The 5th GEMS Science Meeting, Hotel President (Seoul), October 7, 2014.
- Kanaya, Y., H. Irie, H. Takashima, H. Iwabuchi, H. Akimoto, K. Sudo, M. Gu, J. Chong, Y.J. Kim, H. Lee, A. Li, F. Si, J. Xu, P. -H. Xie, W. -Q. Liu, A. Dzhola, O. Postlyakov, V. Ivanov, E. Grechko, S.

Terpugova, and M. Panchenko, Long-term MAX-DOAS network observations of NO₂ in Russia and Asia (MADRAS) during 2007-2012: Climatology and comparisons with OMI satellite observations and global model simulations, The 5th GEMS Science Meeting, Hotel President (Seoul), October 8, 2014.

- Irie, H., T. Nakajima, T. Takamura, P. Khatri, H. Okamoto, O. Torres, and SKYNET International Committee, Utilizing SKYNET for GEMS validation, The 5th GEMS Science Meeting, Hotel President (Seoul), October 8, 2014.
- Higuchi, A., H. Takenaka, H. Hirose, M. K. Yamamoto, S. Kotsuki, H. Irie, K. Tanaka, and M. Hayashi, CEReS archived satellites related datasets and these applications, International CEReS workshop, Universitas Gadjah Mad (Yogyakarta), October 28-30, 2014.
- Lin J., R. Martin, K. F. Boersma, M. Roozendael, P. Wang, R. Spurr, M. Sneep, P. Stammes, K. Clémeter, and H. Irie, Pomino: An Improved Satellite NO₂ Product for the Ozone Monitoring Instrument, 2014 AGU Fall Meeting, Moscone center (San Francisco), December 15, 2014.
- Abad, G. G., X. Liu, K. Chance, A. Fried, and H. Irie, Validation of the new SAO OMI formaldehyde retrieval, 2014 AGU Fall Meeting, Moscone center (San Francisco), December 18, 2014.
- Irie, H., S. Chin, W. Ni, T. Nakayama, A. Shimizu, A. Yamazaki, T. Nagai, T. Takamura, and P. Khatri, Temporal variations of aerosol, glyoxal, and formaldehyde at urban sites of Japan as observed by MAX-DOAS based on detailed error analysis, 2014 AGU Fall Meeting, Moscone center (San Francisco), December 19, 2014.
- Irie, H., T. Takamura, T. Takano, K. Aoki, A. Higurashi, P. Khatri, H. Okamoto, T. Muto, T. Kato, T. Hatakeyama, S. Onuma, and SKYNET community, Utilizing SKYNET toward validation for GCOM-C products, Joint PI Meeting of Global Environment Observation Mission 2014, TKP Garden City (Tokyo), January 15, 2015.
- Irie, H., On validation for GCOM-C atmosphere products, Joint PI Meeting of Global Environment Observation Mission 2014, TKP Garden City (Tokyo), January 16, 2015.

【国内会議】

(建石隆太郎)

- 小林利行、Javzandulam Tsend-Ayush、建石隆太郎、MODISデータを用いたグローバル樹木被覆率マップ、日本リモートセンシング学会第56回学術講演会論文集、pp.125-126、2014年5月15、16日、産業技術総合研究所、つくば
- N. Zhang, R. Tateishi, Integrated use of existing global land cover datasets for herbaceous mapping, Proc. the 56th Conference of RSSJ, pp.111-112, 15-16 May 2014, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, Tsukuba Japan
- Rendy Pratama and Ryutaro Tateishi, A New Technique to Distinguish Cropland Using MODIS Data, Proc. the 56th Conference of RSSJ, pp.113-114, 15-16 May 2014, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, Tsukuba Japan,
- 若泉拓磨、建石隆太郎、時系列ALOS/PALSARデータを用いた日本の水田マッピングに関する研究、日本リモートセンシング学会第56回学術講演会論文集、pp.141-142、2014年5月15、16日、産業技術総合研究所、つくば
- Haireti Alifu and Ryutaro Tateishi, Mapping of debris-covered glacier using combination of Landsat band ratio imagery and digital elevation model, Proc. the 57th RSSJ conference, pp.83-84, November 6-7, 2014, Kyoto Japan
- Kotaro Iizuka and Ryutaro Tateishi, Developing a CO₂ Sequestration Map of the Forests in Japan, Proc. the 57th RSSJ conference, pp.85-86, November 6-7, 2014, Kyoto Japan.
- Saeid Gharechelou, Ryutaro Tateishi, Josaphat Tetuko Sri Sumantyo., Dielectric constant characteristics of aridisols in the 0.3-3GHz frequency range and application to PALSAR data. The 57th RSSJ conference, pp.171-172, November 6-7, 2014, Kyoto Japan.
- Kithsiri Perera, Srikantha Herath, and Ryutaro Tateishi, Assessing Land Use of Lower Mekong Basin using Multi-temporal MODIS Imagery. The 57th RSSJ conference, pp.113-114, November 6-7, 2014, Kyoto Japan.

(久世宏明)

- 久世宏明、航空機観測を利用したリモートセンシング研究の新展開、日本地球惑星科学連合 (JpGU) U04-12 (最新の気象科学：航空機による気象科学・地球観測研究の展開) (パシフィコ横浜) 2014年4月28日－5月2日
- 眞子直弘、齊藤隼人、高良洋平、鈴木 睦、久世宏明、天空光のハイパースペクトル画像を利用した対流圏エアロゾル特性の導出、日本リモートセンシング学会第56回春季学術講演会B05 (産総研) 2014年5月15日－16日
- 栗山健二、齊藤隼人、眞子直弘、久世宏明、酸素Aバンドを利用した植物蛍光スペクトルのリモートセンシング画像計測、日本リモートセンシング学会第56回春季学術講演会P16 (産総研) 2014年5月15日－16日
- Pradeep Khatri, Tamio Takamura, Hitoshi Irie, Hiroaki Kuze, Study of aerosol direct effects over typical sites of Japan using long-term observation data of SKYNET、日本リモートセンシング学会第56回春季学術講演会、P34 (産総研) 2014年5月15日－16日
- 千明倫之、椎名達雄、齊藤隼人、眞子直弘、久世宏明、羽生敏紀、金山文彦、岡田 尚、小型ラマンライダーによる局所大気環境計測、第32回レーザーセンシングシンポジウム P6 (高山市市民会館) 2014年9月4日－5日
- 伊澤 淳、横澤 剛、倉田孝男、三代 周、松永 易、染川智弘、眞子直弘、久世宏明、フェムト秒レーザーを用いた多光子吸収過程における生物由来エアロゾルの蛍光特性、第32回レーザーセンシングシンポジウム P25 (高山市市民会館) 2014年9月4日－5日
- 齊藤隼人、眞子直弘、恒吉智明、中村快平、久世宏明、スラントパスライダーとハイパースペクトルカメラを利用した雲計測、第32回レーザーセンシングシンポジウム D8 (高山市市民会館) 2014年9月4日－5日
- 眞子直弘、高村民雄、久世宏明、プラディープ カトリ、山崎明宏、SKYNET/スカイラジオメーターの立体視野角校正、気象学会 (福岡国際会議場) 2014年10月21日－23日
- Pradeep Khatri, Tamio Takamura, Hitoshi Irie, Hiroaki Kuze, Teruyuki Nakajima, Brent Holben, Single scattering albedo inconsistency between CIMEL sun photometer (AERONET) and sky radiometer (SKYNET) : Algorithm or data? 気象学会 (福岡国際会議場) 2014年10月21日－23日
- 栗山健二、齊藤隼人、眞子直弘、本間香貴、久世宏明、酸素Aバンドを利用した植物の蛍光スペクトル計測：圃場への応用、日本リモートセンシング学会第57回秋季学術講演会 (京都大学宇治キャンパス) 2014年11月6日－7日
- 眞子直弘、栗山健二、齊藤隼人、久世宏明、太陽光励起クロロフィル蛍光の定量化に向けたシミュレーション研究、日本リモートセンシング学会第57回秋季学術講演会 (京都大学宇治キャンパス) 2014年11月6日－7日
- 岩撫宏明、齋藤隼人、眞子直弘、久世宏明、CMOS カメラとテレセントリック光学系を用いたイメージングスカイラジオメータの開発、日本リモートセンシング学会第57回秋季学術講演会 (京都大学宇治キャンパス) 2014年11月6日－7日
- Taru Lata Shapla, Jong-Geol Park, Chiharu Hongo, Hiroaki Kuze, Interpretation of land classification result in Gazipur, Bangladesh, in relation to local economy、日本リモートセンシング学会第57回秋季学術講演会 (京都大学宇治キャンパス) 2014年11月6日－7日
- 齊藤隼人、眞子直弘、恒吉智明、中村快平、久世宏明、ハイパースペクトルカメラとミー散乱ライダーの同期観測による雲の光学特性評価、日本リモートセンシング学会第57回秋季学術講演会 (京都大学宇治キャンパス) 2014年11月6日－7日
- 栗山健二、眞子直弘、齊藤隼人、久世宏明、酸素Aバンドを利用した植物蛍光の分光画像計測、第40回SICEリモートセンシングシンポジウム、pp.39-42 (東京) 2015年3月2日
- 岩撫宏明、齊藤隼人、眞子直弘、久世宏明、CMOS カメラを用いた天空光強度分布の画像計測、第40回SICEリモートセンシングシンポジウム、pp.43-46 (東京) 2015年3月2日
- 千明倫之、椎名達雄、齊藤隼人、眞子直弘、久世宏明、羽生敏紀、金山文彦、福嶋峰夫、小型ラマンライダーを用いた放射線下の大気環境計測、第40回SICEリモートセンシングシンポジウム、pp.47-48 (東京) 2015年3月2日
- 齊藤隼人、眞子直弘、栗山健二、久世宏明、近赤外DOAS 法による低層大気中二酸化炭素濃度の連続計測、第40回SICEリモートセンシングシンポジウム、pp.57-60 (東京) 2015年3月2日

- ・ 栗山健二、齊藤隼人、眞子直弘、久世宏明、酸素Aバンドを利用した植物蛍光の分光画像計測、第62回応用物理学会春季学術講演会（東海大学湘南キャンパス）2015年3月11日－14日
- ・ 齊藤隼人、眞子直弘、栗山健二、久世宏明、近赤外差分吸収分光法を利用した都市域大気中における二酸化炭素及び水蒸気濃度計測、第62回応用物理学会春季学術講演会（東海大学湘南キャンパス）2015年3月11日－14日

(近藤昭彦)

- ・ 濱 侃・早崎有香・近藤昭彦・田中 圭 (2014.12) : UAV (ラジコンマルチコプター)・SfMを使用した環境計測－観測事例と水環境計測への応用－、陸水物理研究会2041年能登大会 (石川) 濱侃学生優秀発表賞
- ・ ブヘボイン・ハスングルラ・近藤昭彦 (2014.11) : グローバルMODIS250mデータセットによるホルチン地域の耕地分布の抽出、日本リモートセンシング学会2014秋季学術大会 (京都)
- ・ 濱 侃・早崎有香・田中 圭・近藤昭彦 (2014.11) : ラジコン電動マルチコプターを使用した近接画像からの水稻生育状況モニタリング、日本リモートセンシング学会2014秋季学術大会 (京都)
- ・ 早崎有香・濱 侃・田中 圭・近藤昭彦 (2014.11) : ラジコン電動マルチコプターを用いた環境計測、日本リモートセンシング学会2014秋季学術大会 (京都)
- ・ 田中伴樹・濱 侃・佐藤 周・早崎有香・布和宝音・近藤昭彦 (2014.9) : 里山流域における放射能汚染の実態と移行過程の地理学的認識、日本地理学会秋期学術大会 (富山大学)
- ・ 佐藤 周・濱 侃・田中伴樹・早崎有香・近藤昭彦 (2014.9) : 福島県川俣町山木屋地区における里山の変遷と原発事故による人と自然の分断、日本地理学会秋期学術大会 (富山大学)
- ・ 早崎有香・濱 侃・田中 圭・近藤昭彦 (2014.9) : ラジコン電動マルチコプターによる空間線量率の三次元計測、日本地理学会秋期学術大会 (富山大学)
- ・ 小林達明・山本理恵・高橋輝昌・近藤昭彦・鈴木弘明・保高徹生 (2014.6) : 福島第一原子力発電所事故後の里山の放射性環境モニタリング、日本景観生態学会第24回大会 (金沢)
- ・ Truong Nguyen Cung Que・近藤 昭彦 (2014.5.1) : ベトナムドンナイ川流域上部における気候変動の検討、日本地球惑星科学連合大会2014 (横浜)
- ・ 田中 圭・近藤昭彦 (2014.5.2) : 小型UAVを用いた地理空間情報の取得手法の検討、日本地球惑星科学連合大会2014 (横浜)
- ・ 近藤昭彦・本多嘉明・梶原康司・野呂直樹・高良洋平・安藤史識・藤森雄大・野波健蔵・山口英俊 (2014.5.2) : 小型ヘリおよびUAVによる植生・土地被覆図と空間線量率マップの作成、日本地球惑星科学連合大会2014 (横浜)
- ・ 近藤昭彦・恩田裕一 (2014.5.2) : 侵食に伴う放射性セシウム移行の経験モデルと沈着量および河川への流出量の将来予測、日本地球惑星科学連合大会2014 (横浜)
- ・ 近藤昭彦・安原正也・塚本 斉 (2014.5.2) : 水文科学会は東日本大震災にどう向き合っていくのか、日本地球惑星科学連合大会2014ユニオンセッション「連合は環境・災害にどう向き合っていくのか？」(横浜)
- ・ 近藤昭彦 (2014.4.12) : 旧計画的避難区域における環境回復と生業復活の試み：川俣町山木屋地区における地域と大学の協働、農村計画学会2014年度春期大会シンポジウム「東日本大震災と農村計画学会－震災後3年の復興・生活再建の課題・成果・深化の展望－」、(東京)

(本多嘉明)

- ・ Yoshiaki HONDA, Planning and preparation for validation of the atmospheric corrected reflectance, 平成26年度地球環境観測ミッション合同PIワークショップ (TKPガーデンシティ永田町)、2015.1.12－16 (東京都)
- ・ 入江大輔、平井経太、堀内隆彦、本多嘉明、梶原康司、マルチバンドプロジェクトの構築と写真測量への応用、日本写真測量学会平成26年度秋季学術講演会 (サンポートホール高松)、2014.11/20-21 (香川県)、予秋季学術講演会論文発表集 pp.17-18
- ・ 植田文士、本多嘉明、梶原康司、森林構造把握のためのライダー観測による三次元点群データ取得に関する研究、日本写真測量学会平成26年度秋季学術講演会 (サンポートホール高松)、2014.11/20-21 (香川県)、秋季学術講演会論文発表集 pp.31-34
- ・ 濱田京子、本多嘉明、梶原康司、小野祐作、衛星観測幾何による陸上植生の二方向性反射率シミュ

レーションに関する研究、日本写真測量学会平成26年度秋季学術講演会（サンポートホール高松）、2014.11/20-21（香川県）、秋季学術講演会論文発表集 pp.165-168

- 小山崇夫、金子隆之、大湊隆雄、渡邊篤志、武尾 実、柳澤孝寿、本多嘉明：「無人ヘリによる新燃岳における繰り返し空中磁気測量」、AOGS2014（北海道）、2014.7/28-8/1、SE23「Airborne surveys and monitoring of the Earth」
- Yoshiaki HONDA, Ground Validation of GCOM-C1/SGLI Using UAV, AOGS2014（北海道）、2014.7/28-8/1、[AS48-A021]
- 小山崇夫、金子隆之、大湊隆雄、渡邊篤志、武尾 実、柳澤孝寿、本多嘉明：「無人ヘリによる新燃岳における繰り返し空中磁気測量」、日本地球惑星科学連合2014年大会（幕張メッセ）、2014.5、S-TT58「空中からの地球計測とモニタリング」

(ヨサファット テトオコ スリ スマンティヨ)

- Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “Kontribusi teknologi microwave sensor pada unmanned aerial vehicle (UAV) dan mikrosatelit remote sensing ‘Tanah Air’”, Indonesian Students Association (PPI) Forum of Innovation, Tokyo University, Japan, 25 May 2014（招待講演）
- Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “Development of Microwave Sensors onboard UAV and Microsatellites for Earth Environmental Monitoring（地球環境観測用マイクロ波センサ搭載無人航空機と小型衛星の開発）”、電子情報通信学会技術研究報告（IEICE）宇宙・航空エレクトロニクス（SANE）-IEEE GRSS Japan Chapter Seminar, Chiba University, IEICE Technical Report, Vol.114, No.322, SANE2014-101, 21 November 2014 ISSN 0913-5685（招待講演）
- 国立大学共同利用・共同研究拠点協議会 2014年12月19日17:30～第39回知の拠点セミナー「地球環境観測用マイクロ波センサ搭載無人航空機と小型衛星の開発」（招待講演）
- 文屋 勝、飯塚 慧、難波一輝、Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, “UAV搭載CP-SAR画像処理システムにおける Ethernetを用いたFPGA間通信,” 信学技報、FIIS、2015年3月6日（東京都目黒区）
- 齋藤 仁、小花和宏之、ヨサファット テトオコ スリ スマンティヨ、内山庄一郎、早川裕式、泉 岳樹、山本遼介、松山 洋、UAVとSfM-MVSを用いた斜面崩壊の発生と地形変化に関する解析—阿蘇山を対象として—、千葉大学CEReS環境リモートセンシングシンポジウム、2月、千葉大学。

(樋口篤志)

- 樋口篤志、川上 聖、村上暁信、増富祐司、高見昭憲、全国合成国土数値情報土地利用メッシュラスターデータセット、日本地球惑星連合2014年大会（JpGU2014）、ACG38-P03、2014年4月28日～5月2日、パシフィコ横浜（横浜市）。
- 広瀬民志、樋口篤志、牛尾知雄、妻鹿友昭、山本宗尚、重 尚一、里村雄彦、濱田 篤、A potential map of precipitation area using the geostationary meteorological satellite for the GSMaP, 日本地球惑星連合2014年大会（JpGU2014）、ACG06-P02、2014年4月28日～5月2日、パシフィコ横浜（横浜市）。
- 川上 聖、樋口篤志、モンゴルでの近年の気候・植生変動からみた遊牧の持続可能性に関する一考察、日本地球惑星連合2014年大会（JpGU2014）、AHW27-09、2014年4月28日～5月2日、パシフィコ横浜（横浜市）。（発表は樋口による）
- 今川 新、樋口篤志、Variation of the South China Sea summer monsoon onset, 日本地球惑星連合2014年大会（JpGU2014）、ACG04-P01、2014年4月28日～5月2日、パシフィコ横浜（横浜市）。
- 永井将貴、樋口篤志、Climatology of explosively developing extratropical cyclones over the Kuroshio front, 日本地球惑星連合2014年大会（JpGU2014）、ACG06-P03、2014年4月28日～5月2日、パシフィコ横浜（横浜市）。
- 川上 聖、樋口篤志、モンゴルにおける近年の気候・植生変動—極端低温現象と植生回復（劣化）過程に着目した解析—、鳥取大学 乾燥地研究センター 黄砂プロジェクト 平成26年度 第一回黄砂セミナー、2014年7月25日、乾燥地研究センター（鳥取市）（依頼講演）。
- 樋口篤志、全球静止気象衛星群の収集、処理、公開、高次利用—CEReSの取り組み、今後の展開—、鳥取大学 乾燥地研究センター 黄砂プロジェクト 平成26年度 第一回黄砂セミナー、2014年7月25日、乾燥地研究センター（鳥取市）（依頼講演）。
- Higuchi, A., R. Tateishi, H. Irie, K. Pradeep, H. Takenaka, N.Saitoh, A. Kondoh, H. Kuze, M.K.

Yamamoto, M. Hayasaki, N. Manago, H. Hirose, Center for Environmental Remote Sensing (CEReS), Chiba University archived datasets for environmental studies, Asia Oceania Geosciences Society 11th Annual Meeting (AOGS2014), IG32-ST31-AS53-D5-AM2-EB-001, 2014年7月28日～8月1日、Royton Sapporo Hotel, Sapporo (札幌市).

- Hirose, H., A. Higuchi, T. Ushio, T. Mega, M.K. Yamamoto, S. Shige, T. Satomura, A. Hamada, A Potential Map of Precipitation Area Using the Geostationary Meteorological Satellites for the Global Satellite Mapping of Precipitation (GSMaP), Asia Oceania Geosciences Society 11th Annual Meeting (AOGS2014), AS29-D3-PM2-P-042, 2014年7月28日～8月1日、Royton Sapporo Hotel, Sapporo (札幌市).
- 小槻峻司、田中賢治、樋口篤志、本間香貴、篠田太郎、相馬一義、竹中栄晶、可知美佐子、久保田拓志、梶原康司、環太平洋を対象とした陸面再解析・速報解析システムの開発ー日本域における高解像度陸面再解析ー、2014年度水文・水資源学会研究発表会、2014年9月25日～27日、O-05、KITEN 宮崎グリーンズフィア壱番館 コンベンションホール (宮崎市)
- 広瀬民志、樋口篤志、牛尾知雄、妻鹿友昭、山本宗尚、重 尚一、濱田 篤、静止気象衛星赤外観測を用いた対流性降雨の検出とGSMaP、日本気象学会2014年度秋季大会、2014年10月21日～23日、P146、福岡国際会議場 (福岡市).
- 永井将貴、樋口篤志、黒潮前線帯からの水蒸気供給と低気圧の急速発達ーコンポジット解析と熱収支解析ー、日本気象学会2014年度秋季大会、2014年10月21日～23日、P182、福岡国際会議場 (福岡市).
- 今川 新、樋口篤志、南シナ海夏季モンスーン開始日に対する海洋の影響、日本気象学会2014年度秋季大会、2014年10月21日～23日、P360、福岡国際会議場 (福岡市).
- 樋口篤志、本多嘉明、梶原康司、ヨサファット テトオコ スリ スマンティヨ、久世宏明、航空機観測を利用したリモートセンシング研究の新展開、名古屋大学地球水循環研究センター共同研究課題「航空機観測による大気科学・気候システム研究」研究集会、2014年12月19日、東京大学理学部3号館320号室 (東京).
- 広瀬民志、樋口篤志、妻鹿友昭、牛尾知雄、山本宗尚、重 尚一、濱田 篤、静止気象衛星降雨ポテンシャルマップによる暖かい雨の検出、GSMaPおよび衛星シミュレータ合同研究集会 (名古屋大学地球水循環研究センター平成26年度共同研究集会プログラム「衛星による高精度降水推定技術の開発とその水文学への利用の研究企画のための集会」および名古屋大学地球水循環研究センター平成26年度計画研究プログラム「衛星データシミュレータを用いた数値モデル検証研究」)、2015年3月2日～3日、名古屋大学環境総合館レクチャーホール (名古屋市).
- Imakawa, S., A. Higuchi, Relative role of the ocean for interannual and decadal variations in summer monsoon onset over the South China Sea, 名古屋大学地球水循環研究センター共同研究課題「アジアモンスーン域の水文学気候」ワークショップ、2015年3月4日～5日、名古屋大学 (名古屋市).
- 広瀬民志、樋口篤志、妻鹿友昭、牛尾知雄、山本宗尚、重 尚一、濱田 篤、静止気象衛星観測による全球降雨確率マップ、第23回生研フォーラム「宇宙からの地球環境・災害のモニタリングとリスク評価」、2015年3月3日～4日、東京大学生産技術研究所 (駒場リサーチキャンパス) 大会議室 (東京).

(梶原康司)

- Koji KAJIWARA, Development of above-ground biomass and vegetation roughness index algorithms using SGLI multiangle observation and investigation of validation and applications, 平成26年度地球環境観測ミッション合同PIワークショップ (TKP ガーデンシティ永田町)、2015.1.12-16 (東京都)
- 入江大輔、平井経太、堀内隆彦、本多嘉明、梶原康司、マルチバンドプロジェクトの構築と写真測量への応用、日本写真測量学会平成26年度秋季学術講演会 (サンポートホール高松)、2014.11/20-21 (香川県)、予秋季学術講演会論文発表集 pp.17-18
- 植田文士、本多嘉明、梶原康司、森林構造把握のためのライダー観測による三次元点群データ取得に関する研究、日本写真測量学会平成26年度秋季学術講演会 (サンポートホール高松)、2014.11/20-21 (香川県)、秋季学術講演会論文発表集 pp.31-34
- 濱田京子、本多嘉明、梶原康司、小野祐作、衛星観測幾何による陸上植生の二方向性反射率シミュ

レーションに関する研究、日本写真測量学会平成26年度秋季学術講演会（サンポートホール高松）、2014.11/20-21（香川県）、秋季学術講演会論文発表集 pp.165-168

（本郷千春）

- Taru Lata Shapla, Jong-Geol Park, Chiharu Hongo and Hiroaki Kuze, Interpretation of land classification result in Gazipur, Bangladesh, in relation to local economy, 日本リモートセンシング学会第57回学術講演会論文集、143-144、2014（宇治）
- 丹羽勝久・永田 修・若林勝史・本郷千春、十勝地域の黒ボク土畑における土壌炭素の変化とその要因、日本土壌肥料学会2014年度東京大会、9月9－11日、2014東京農工大学

（齋藤尚子）

- GOSAT/TANSO-FTS TIRバンドの新バージョンCO₂、CH₄プロダクトのデータ質について、齋藤尚子、木本周平、杉村 亮、今須良一、川上修司、塩見 慶、杉田考史、町田敏暢、松枝秀和、澤 庸介、2014年度日本気象学会秋季大会、福岡、2014年10月21－23日
- 西シベリア上空のメタン高度分布の比較—GOSAT/TANSO-FTS TIR (V01.00) と、シベリア航空機観測およびリム衛星センサACE-FTS (v3.5) との比較—、杉田考史、齋藤尚子、林田佐智子、町田敏暢、2014年度日本気象学会秋季大会、福岡、2014年10月21－23日
- CONTRAIL およびNICAMデータを用いたGOSAT/TANSO-FTS TIR 上空CO₂データの検証、杉村 亮、齋藤尚子、今須良一、川上修司、塩見 慶、丹羽洋介、町田敏暢、澤 庸介、松枝秀和、第20回大気化学討論会、府中、2014年10月27－29日
- 航空機観測データを用いたGOSAT/TANSO-FTS TIR CO₂プロファイルの検証、木本周平、齋藤尚子、今須良一、川上修司、塩見 慶、町田敏暢、澤 庸介、松枝秀和、第20回大気化学討論会、府中、2014年10月27－29日

（入江仁士）

- 野口克行、リヒター アンドレアス、ロザノフ ラジミール、ロザノフ アレクセイ、バローズ ジョン、入江仁士、北 和之、静止衛星及び低軌道衛星による対流圏NO₂観測を想定した地表面 BRDF の影響に関する研究、日本地球惑星科学連合大会、千葉県幕張市、2014年4月28－5月2日
- 金谷有剛、入江仁士、高島久洋、岩淵弘信、秋元 肇、須藤健悟、Myojeong Gu, Jihyo Chong, Young-Joon Kim, Hanlim Lee, Ang Li, Fuqi Si, Jin Xu, Pinhua Xie, Wenqing Liu, Anatoly Dzhola, Oleg Postlyakov, Victor Ivanov, Evgeny Grechko, Svetlana Terpugova, Mikhail Panchenko、日中韓露MAX-DOAS 長期観測網によるNO₂計測（2007－2012）：OMI 衛星データの系統的検証、日本地球惑星科学連合大会、千葉県幕張市、2014年4月30日
- 入江仁士、陳 誠、倪 聞濤、中山智喜、山崎明宏、高村民雄、Pradeep Khatri、エアロゾル・グリオキサール・ホルムアルデヒド濃度の時間変動：詳細な誤差解析に基づいたMAX-DOAS法による観測、日本地球惑星科学連合大会、千葉県幕張市、2014年4月30日
- 谷中郁哉、北 和之、山口裕樹、福寿旅人、板橋良平、木名瀬健、入江仁士、野口克行、中山智喜、松見豊、永井智広、酒井 哲、財前祐二、森野 勇、田中智章、リモートセンシングによる下部対流圏オゾン量導出のため航空機検証観測、日本地球惑星科学連合大会、千葉県幕張市、2014年5月1日
- 陳 誠、倪 聞濤、入江仁士、2013年の千葉とつくばにおけるMAX-DOAS法によるホルムアルデヒドとグリオキサール濃度変動の観測、日本地球惑星科学連合大会、千葉県幕張市、2014年5月1日
- 倪 聞濤、入江仁士、陳誠、高村民雄、KHATRI Pradeep、MAX-DOAS法による大気汚染物質の水平分布観測、日本地球惑星科学連合大会、千葉県幕張市、2014年5月1日
- 入江仁士、倪 聞濤、陳 誠、武藤拓也、加藤知道、Pradeep Khatri、高村民雄、衛星と地上からのリモートセンシングの複合利用による大気中NO₂とエアロゾルの時空間変動解析、日本リモートセンシング学会春季学術講演会、茨城県つくば市、2014年5月15日
- Pradeep Khatri、高村民雄、入江仁士、久世宏明、Study of aerosol direct effects over typical sites of Japan using long-term observation data of SKYNET network、日本リモートセンシング学会春季学術講演会、茨城県つくば市、2014年5月16日
- 金谷有剛、Oleg Postlyakov、入江仁士、高島久洋、2007-2013 年横須賀でのMAX-DOAS 連続観測から試験的に導出した大気中ホルムアルデヒド濃度の時間変動、大気環境学会、愛媛県松山市、

2014年9月17-19日

- 入江仁士、中山智喜、清水 厚、山崎明宏、永井智広、MAX-DOAS法によるエアロゾル観測の評価：CRDS法・ライダー・スカイラジオメーター観測との比較、日本気象学会、福岡県福岡市、2014年10月21-23日
- Pradeep Khatri, Tamio Takamura, Hitoshi Irie, Hiroaki Kuze, Teruyuki Nakajima, and Brent Holben, Single scattering albedo inconsistency between CIMEL sun photometer (AERONET) and sky radiometer (SKYNET): Algorithm or data?, 日本気象学会、福岡県福岡市、2014年10月23日
- 野口克行、アンドレス・リヒター、ジョン・P・バローズ、入江仁士、北 和之、静止衛星を用いた対流圏NO₂観測における地表面地表面BRDFの影響—鉛直気柱量の評価—、日本気象学会、福岡県福岡市、2014年10月23日
- 永井智広、酒井 哲、泉 敏治、中里真久、内野 修、入江仁士、二酸化窒素観測用差分吸収法ライダー (DIAL) の開発、日本気象学会、福岡県福岡市、2014年10月21-23日
- 武藤拓也、入江仁士、板橋秀一、衛星観測および地上観測による日本の対流圏NO₂カラム濃度のトレンド解析、日本気象学会、福岡県福岡市、2014年10月21-23日

【新聞掲載・メディア報道等】

(近藤昭彦)

- 広野町における空間線量率調査 (平成26年10月30日)
 - 福島民友
 - 河北新報
 - NHKニュース
 - FNN SuperNews (フジテレビ系)

(ヨサファット テトオコ スリ スマンティヨ)

- Riau Post, “UIR-Chiba University Jalin Kerjasama” (14 April 2014)
- Riau Post, “UIR Bakal Datangkan Pakar Penginderaan Satelit” (15 April 2014)
- National Geographic Indonesia, “Dialah Ahli Radar dan Pesawat Nirawak Dunia Asal Indonesia” (プロフィール紹介とインドネシア政府に提案した成層圏大型無人航空機 ‘ガルダ’) (20 August 2014)
- National Geographic Indonesia, “Ketahui Lebih Jauh Soal Drone Garuda,” (インドネシア政府に提案した成層圏大型無人航空機 ‘ガルダ’) (3 September 2014)
- Liputan 6 SCTV インドネシアSCTVテレビ局,” Sky Scanner Drone ‘Garuda’ Vs Drone Rp 4,5 Triliun Jokowi (インドネシア政府に提案：成層圏無人航空機—インドネシアスカイキャナー無人航空機 “ガルダ”) (2 September 2014)
- Kompas Newspaper 新聞：Josaphat Tetuko, Pakar Radar dan UAV Dunia Asal Indonesia (ヨサファット テトオコ、インドネシア出身レーダと無人航空機の専門家) (20 August 2014)
- Kompas Newspaper 新聞：“Komentar Pakar UAV Dunia tentang Gagasan Jokowi Memakai “Drone”” (ジョコウィ新大統領に大型無人航空機を提案) (20 August 2014)
- Kompas Newspaper 新聞：“Pakar UAV Dunia Tawarkan “Drone” Garuda Khusus untuk Indonesia” (インドネシア政府に提案：成層圏無人航空機—インドネシアスカイキャナー無人航空機 “ガルダ”) (1 September 2014)
- Kompas Newspaper 新聞：“Penjelajahan Antariksa: Inspirasi Itu Datang dari India” (宇宙の旅：そのインスピレーションがインドから来た) (2014年9月29日 [Article 1])
- Kompas Newspaper 新聞：“Tanggul Laut Raksasa-Teluk Jakarta Bisa Semakin Dangkal (Great Sea Wall -Jakarta Strait will be more shallow)” (2014年11月5日)
- Tribunnews Newspaper 新聞：“Melalui Metode CFD BMKG Kembangkan Teknologi Deteksi Cuaca” (13 November 2014)
- フジテレビ スーパーニュース リアル！ チャンネル8：地震を予測できるか (2015年2月16日 18:15-18:30)

- ・ 東海テレビ スーパーニュース リアル! 地震を予測できるか (2015年3月11日)
(CEReSウェブサイト/CEReSニュース:新聞・雑誌記事欄参照)

(樋口篤志)

- ・ CEReS データアーカイブで採用しているLTOテープシステムに関する取材およびweb掲載

(本郷千春)

- ・ 挑戦する科学者、p286-293、発行:日経サイエンス、発売:日本経済新聞出版社、ISBN978-4-532-52068-7 C0040、2014年6月
- ・ 読売新聞、[駆ける] 衛星で作物収穫量予測、2014.5.29
(CEReSウェブサイト/CEReSニュース:新聞・雑誌記事欄参照)

(入江仁士)

- ・ 独立行政法人海洋研究開発機構、衛星観測が大気汚染ガス濃度を過小評価している可能性を指摘〜大気に共存するPM2.5 エアロゾルの光攪乱効果〜、2014年(平成26年)8月11日
- ・ 日経産業新聞、朝刊6面「NO₂観測 PM2.5が妨げ 衛星データ過小に 海洋機構など解明」、2014年8月12日
- ・ 日刊工業新聞、朝刊17面「NO₂濃度 衛星観測、地上より小さく評価 海洋機構が発見」、2014年8月12日
- ・ 日本経済新聞、朝刊38面「大気汚染ガス「過小評価」 海洋機構検証」、2014年8月12日
- ・ 毎日新聞、夕刊5面「PM2.5 衛星観測遮る? 大気汚染を過小評価」、2014年8月12日
- ・ 日本農業新聞、朝刊3面「大気汚染ガス過小評価の恐れ PM2.5が邪魔に 海洋機構が発表」、2014年8月13日

【平成26年度公開講座、講演会等の実施状況】

(近藤昭彦)

名 称: 特定非営利活動法人水環境研究所平成26年度公開学習会「そらからみた印旛沼〜未来へのメッセージ〜」

概 要: 印旛沼の環境は、どのようにかわってきたのだろうか。また、かわろうとしているのだろうか。専門分野である最新の環境リモートセンシングを駆使して、印旛沼を取り巻く環境を過去〜追跡。そして印旛沼の未来像をわかりやすく、面白く解説。

開催期間: 平成26年12月13日

対 象: 国内

参加人数: 先着90名

名 称: うらやす市民大学

概 要: うらやす市民大学の受講生がCEReSを訪問しました。旧版地形図、空中写真、衛星データを使った環境解析に関する講義と、近赤外カメラと熱赤外カメラによる撮影により、リモートセンシングによる植生観測、温度計測を体感して頂いた。熱赤外カメラでは窓を温室効果気体に見立て、開け閉めしながら外を見ることにより、温室効果について解説。また、屋上の大気観測施設、ライダー施設を見学し、地球環境観測の最前線を紹介。

開催期間: 平成26年11月18日

対 象: 国内

参加人数: 20名

名 称: 東京都立墨田川高等学校出張講義

概 要: 人と自然の関係の修復による防災・減災についてー水害を中心に考えるー

開催期間: 平成26年11月5日

対 象: 国内

参加人数: 600名

名 称：日本学術会議公開シンポジウム「東日本大震災を教訓とした安全安心で持続可能な社会の形成に向けて」

概 要：山村の広域放射能汚染と暮らしの回復・復興

開催期間：平成26年9月7日

対 象：国内

参加人数：100名

(本郷千春)

名 称：講演会「Utilization of remote sensing for Farming」

概 要：インドネシア・ウダヤナ大学の教員及び学生にリモートセンシングの基礎と農業分野の応用事例について講演を行った。

開催期間：2015年1月15日

対 象：国際

参加人数：約60名

名 称：ワークショップ「“Agriculture Insurance as Adaptation to Climate Change toward the Sustainable Society” - Utilization of technology for assessment and implementation-」

概 要：インドネシア・バリ州農政部職員、Mengwi郡農政部職員、ウダヤナ大学の教員及び学生、米国ペンシルベニア大学の教員、公益社団法人全国農業共済協会、千葉大学教員参加の下に、気候変動に対する適応策としての農業保険及び新しい被害評価方法とその社会実装について発表と討論を行った。

開催期間：2015年3月12日

対 象：国際

参加人数：約70名

[4] 受賞・特許

(ヨサファット テトコ スリ スマンティヨ)

- ・ 学長賞（優秀賞）：Josaphat Tetuko Sri Sumantyo、千葉エリア産学官連携オープンフォーラム2013” 千葉県発先端的小型衛星・大型無人航空機の開発”、2013年11月25日（CEReSニュースレター平成25年11月号：No.96 に概要掲載）
- ・ Outstanding Paper Award: Heein Yang, Dal-Guen Lee, Tu-Hwan Kim, Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, and Jae-Hyun Kim, “Semi-automatic coastline extraction method using synthetic aperture radar images” The 16th International Conference on Advanced Communication Technology (ICACT 2014), Paper ID 20140473, Phoenix park, Republic of Korea, 16-19 February 2014.
- ・ 特許出願
楢円・円偏波合成開口レーダ及びこれを搭載した航空機及び人工衛星（Elliptical and Circular Polarized Synthetic Aperture Radar, Aerial Vehicle and Satellite）、特願番号：2014-214905（2014年10月21日）

(齊藤隼人・眞子直弘・久世宏明)

- ・ SICEリモートセンシングシンポジウム、リモートセンシング部会賞、2014年3月2日（ニュースレター平成27年3月号に掲載）

[5] 国際交流

5.1 外国人受け入れ

外国人来訪者の受入れ状況

外国人来訪者氏名	性別	国籍	所属機関職名等	来訪目的	受入教員氏名	期間
Detri Karya	男性	インドネシア	リアウ・イスラム大学 学長	表敬訪問	ヨサファット	H26.4.2
Sugeng Wiyono	男性	インドネシア	リアウ・イスラム大学 副学長	表敬訪問	ヨサファット	H26.4.2
Nguyen Viet Luong	男性	ベトナム	ベトナム科学技術院・ 宇宙技術研究所	共同研究	ヨサファット	H26.4.21
Lim Tien Sze	男性	マレーシア	マルチメディア大学 講師	JICA マレーシア プロジェクトによる SAR地上実験	ヨサファット	H26.5.5 ～ H26.5.12
Yee Kuo Shen	男性	マレーシア	マルチメディア大学 研究員	JICA マレーシア プロジェクトによる SAR地上実験	ヨサファット	H26.5.5 ～ H26.5.12
Cheaw Wen Guey	男性	マレーシア	マルチメディア大学 研究員	JICA マレーシア プロジェクトによる SAR地上実験	ヨサファット	H26.5.5 ～ H26.5.12
祝 恒江 Zhu Heng Jiang	男性	中国	新疆師範大学 物理電子工学院院长	学生交流の打合せ	建石隆太郎	H26.5.13
Aierken Sidike	男性	中国	新疆師範大学 物理電子工学院 図書館長	学生交流の打合せ	建石隆太郎	H26.5.13
Krishna Vadrevu	男性	米国	Associate Research Professor NASA LCLUC Program Coordinator GOFC-GOLD Fire IT Executive Officer Department of Geographical Sciences University of Maryland College Park (UMCP)	研究打合せ	建石隆太郎	H26.6.13
Prasetiyono Hari Mukti	男性	インドネシア	スラバヤ工科大学 助教授	研究打合せ	ヨサファット	H26.6.2 ～ H26.6.3
Rowo Susilo	男性	インドネシア	ガジャマダ大学 大学院生	ツインクルプログラム	ヨサファット	H26.6.3 ～ H26.6.12
Ibnu Rosyadi	男性	インドネシア	ガジャマダ大学 大学院生	ツインクルプログラム	ヨサファット	H26.6.3 ～ H26.6.12
Sudar Yatno	男性	インドネシア	ガジャマダ大学 大学院生	ツインクルプログラム	ヨサファット	H26.6.3 ～ H26.6.12
Andung Bayu S	男性	インドネシア	ガジャマダ大学 大学院生	ツインクルプログラム	ヨサファット	H26.6.3 ～ H26.8.29
Yodhi Arta	男性	インドネシア	リアウイスラム大学 助教授	ツインクルプログラム	ヨサファット	H26.6.19 ～ H26.6.21

外国人来訪者氏名	性別	国籍	所属機関職名等	来訪目的	受入教員氏名	期間
Arvin Yardhika	男性	インドネシア	バンドン工科大学 大学院生	ツインクルプログラム	ヨサファット	H26.6.16 ～ H26.6.26
Zuikarrain Adran	男性	インドネシア	バンドン工科大学 大学院生	ツインクルプログラム	ヨサファット	H26.6.16 ～ H26.6.26
Muhammad Fadli	男性	インドネシア	バンドン工科大学 大学院生	ツインクルプログラム	ヨサファット	H26.6.16 ～ H26.6.26
Jaya Katwang Mabuchi	男性	インドネシア	インドネシア大学 大学院生	ツインクルプログラム	ヨサファット	H26.6.16 ～ H26.6.26
Antoni	男性	インドネシア	インドネシア大学 大学院生	ツインクルプログラム	ヨサファット	H26.6.16 ～ H26.6.26
Cindy D.L	女性	インドネシア	インドネシア大学 大学院生	ツインクルプログラム	ヨサファット	H26.6.16 ～ H26.6.26
Mulyadi Hendiawan	男性	インドネシア	農業省農業金融局 局長	表敬 気候変動対策能力強化プロジェクトに関する研修	本郷千春	H26.6.6
Siswoyo	男性	インドネシア	農業省農業金融局 課長	表敬 気候変動対策能力強化プロジェクトに関する研修	本郷千春	H26.6.6
Rahmanto	男性	インドネシア	農業省農業金融局 課長	表敬 気候変動対策能力強化プロジェクトに関する研修	本郷千春	H26.6.6
Achmad Sabar Nataprawira	男性	インドネシア	農業省灌漑水管理局 課長	表敬 気候変動対策能力強化プロジェクトに関する研修	本郷千春	H26.6.6
Widyastuti Djumakking	女性	インドネシア	農業省灌漑水管理局 職員	表敬 気候変動対策能力強化プロジェクトに関する研修	本郷千春	H26.6.6
Edy Purnawan	男性	インドネシア	農業省秘書課 課長	表敬 気候変動対策能力強化プロジェクトに関する研修	本郷千春	H26.6.6
Nono Rusono	男性	インドネシア	国家開発企画庁 食糧・農業局 局長	表敬 気候変動対策能力強化プロジェクトに関する研修	本郷千春	H26.6.6
Ali Muharam	男性	インドネシア	国家開発企画庁 食糧・農業局 職員	表敬 気候変動対策能力強化プロジェクトに関する研修	本郷千春	H26.6.6
Pungky Sumadi	男性	インドネシア	国家開発企画庁 金融サービス・国営企業局 局長	表敬 気候変動対策能力強化プロジェクトに関する研修	本郷千春	H26.6.6
Mohammad Mustajab	男性	インドネシア	国家開発企画庁 金融サービス・国営企業局 課長	表敬 気候変動対策能力強化プロジェクトに関する研修	本郷千春	H26.6.6
S Haryo Suwakhyo	男性	インドネシア	財務省・財務政策庁 気候変動ファイナンス ング・多国間政策センター 課長	表敬 気候変動対策能力強化プロジェクトに関する研修	本郷千春	H26.6.6
Dwi Utari	女性	インドネシア	財務省・財務政策庁 気候変動ファイナンス ング・多国間政策センター 課長	表敬 気候変動対策能力強化プロジェクトに関する研修	本郷千春	H26.6.6

外国人来訪者氏名	性別	国籍	所属機関職名等	来訪目的	受入教員氏名	期間
Joko Hayanto	男性	インドネシア	財務省・財務政策庁 気候変動ファイナンス グ・多国間政策センター 課長	表敬 気候変動対策能力強化プ ロジェクトに関する研修	本郷千春	H26.6.6
Yani Farida Aryani	女性	インドネシア	財務省・財務政策庁 国家財政政策センター 科長	表敬 気候変動対策能力強化プ ロジェクトに関する研修	本郷千春	H26.6.6
Sahata L. Tobing	男性	インドネシア	インドネシア保険サービ ス会社 部長	表敬 気候変動対策能力強化プ ロジェクトに関する研修	本郷千春	H26.6.6
Devy Angga Mulia	男性	インドネシア	インドネシア保険サービ ス会社 課長	表敬 気候変動対策能力強化プ ロジェクトに関する研修	本郷千春	H26.6.6
Sahat Pasaribu	男性	インドネシア	インドネシア土地資源研 究開発センター 主任研究員	表敬 気候変動対策能力強化プ ロジェクトに関する研修	本郷千春	H26.6.6
Rizatus Shofiyati	女性	インドネシア	インドネシア土地資源研 究開発センター 研究員	表敬 気候変動対策能力強化プ ロジェクトに関する研修	本郷千春	H26.6.6
Abduh Sudiyanto	男性	インドネシア	保険株式売買会社 社長	表敬 気候変動対策能力強化プ ロジェクトに関する研修	本郷千春	H26.6.6
Jonson Lumban Gaol	男性	インドネシア	Surya University 教授	研究打ち合わせ	ヨサファット	H26.7.2 ～ H26.7.10
Kevin Alexander	男性	インドネシア	バンドン工科大学 大学院生	ツインクルプログラム	ヨサファット	H26.7.2 ～ H26.9.30
Heein Yan	男性	韓国	アジュ大学 大学院生	共同研究	ヨサファット	H26.7.4 ～ H26.8.19
Haewon Jung	男性	韓国	アジュ大学 大学院生	共同研究	ヨサファット	H26.7.4 ～ H26.8.19
Jinhong Ahn	男性	韓国	アジュ大学 大学院生	共同研究	ヨサファット	H26.7.4 ～ H26.8.19
Jaeil Cho	男性	韓国	Geospatial Information Research Divistion Associate Research Fellow Korea Research Institute for Human Settlements	視察	建石隆太郎	H26.7.29
Ho sang Lee	男性	韓国	Geospatial Information Research Divistion Associate Research Fellow Korea Research Institute for Human Settlements	視察	建石隆太郎	H26.7.29

外国人来訪者氏名	性別	国籍	所属機関職名等	来訪目的	受入教員氏名	期間
Menas Kafatos	男性	米国	Director Fletcher Jones Endowed Professot or Computational Physics and Flunding, Dean, Schmid College of Science and Technology Center of Excellence in Earth Systems Modeling and Observations, Chapman University	表敬	建石隆太郎	H26.8.5
Dimitar Ouzounov	男性	米国	Associate Professor Schmid College of Science Chapman University	表敬	建石隆太郎	H26.8.5
Jamrud Aminuddin	男性	インドネシア	Jenderal Soedirman University Lecturer	研究打ち合わせ	久世宏明	H26.8.24 ～ H26.8.28
Tendy Y.Ramadin	男性	インドネシア	バンドン工科大学 講師	表敬訪問	ヨサファット	H26.8.7
Dindun ABS	男性	インドネシア	ハサヌディン大学 講師	表敬訪問	ヨサファット	H26.8.7
Mira Damayanti	男性	インドネシア	バンドン工科大学 講師	表敬訪問	ヨサファット	H26.8.7
Tu Hwan Kim	男性	韓国	アジュ大学 教授	共同研究	ヨサファット	H26.8.10 ～ H26.8.15
Jae Hyun Kim	男性	韓国	アジュ大学 教授	共同研究	ヨサファット	H26.8.10 ～ H26.8.13
Lee Hyeoncheol	男性	韓国	韓国宇宙局 研究員	共同研究	ヨサファット	H26.8.10 ～ H26.8.13
Lee Sang gyu	男性	韓国	韓国宇宙局 研究員	共同研究	ヨサファット	H26.8.10 ～ H26.8.13
Ryu Sangburm	男性	韓国	韓国宇宙局 研究員	共同研究	ヨサファット	H26.8.10 ～ H26.8.13
Dr. Dany Hilmanto, MD	男性	インドネシア	Professor of Pediatric Division of Nephrology, Dept. of Child Health Faculty of Medicine, Universitas Padjadjaran Dr. Hasan Sadikin General Hospital	表敬	建石隆太郎	H26.9.25
Dr. Toni Mustahsani Aprami	男性	インドネシア	Head of Cardiology and Vascular Medicine Department, Teaching Hospital of Padjadjaran University, Indonesia	表敬	建石隆太郎	H26.9.25
Hendar Gunawan	男性	インドネシア	インドネシア気象庁 副長官	共同研究打合せ	ヨサファット	H26.9.9
Nanang Puspito	男性	インドネシア	バンドン工科大学 教授	共同研究打合せ	ヨサファット	H26.9.9

外国人来訪者氏名	性別	国籍	所属機関職名等	来訪目的	受入教員氏名	期間
Shindu Nugroho	男性	インドネシア	インドネシア気象庁 国際交流部長	共同研究打合せ	ヨサファット	H26.9.9
Antoni	男性	インドネシア	インドネシア大学	ツインクルプログラム	ヨサファット	H26.10.6 ～ H26.12.20
Dodi Sudiana	男性	インドネシア	インドネシア大学 講師	共同研究打合せ	ヨサファット	H26.10.9 ～ H26.10.19
Julian Jawadi	男性	インドネシア	Bhimasena社 社長	共同研究打合せ	ヨサファット	H26.10.16
Agus Budiyo	男性	インドネシア	Konkuk大学(韓国) 外国人教授	共同研究打合せ	ヨサファット	H26.10.16
Wiwik Rahayu	女性	インドネシア	インドネシア大学	共同研究打合せ	ヨサファット	H26.10.16
Peberlin Sitomple	男性	インドネシア	インドネシア 国立航空宇宙局	インターンシップ	ヨサファット	H26.10.30 ～ H26.11.23
Kahfiati Kahdar	女性	インドネシア	バンドン工科大学	ダブルディグリー打合せ	ヨサファット	H26.10.31
Imam Santosa	男性	インドネシア	バンドン工科大学	ダブルディグリー打合せ	ヨサファット	H26.10.31
Andar Bagus Sriwarno	男性	インドネシア	バンドン工科大学	ダブルディグリー打合せ	ヨサファット	H26.10.31
Fahad Arwari	男性	インドネシア	Brawijaya大学	インターンシップ	ヨサファット	H26.11.4
Yanuar Linggar P	男性	インドネシア	Brawijaya大学	インターンシップ	ヨサファット	H26.11.4
Goi Hoe Chin	男性	中国	慶応大学	研究室見学	ヨサファット	H26.11.4
Oslan Jumadi	男性	インドネシア	マカッサル州立大学 講師	共同研究打合せ	ヨサファット	H26.11.2 ～ H26.11.29
Ricaud Philippe	男性	フランス	フランス気象局 教授	研究打ち合わせ	齋藤尚子	H26.11.18 ～ H26.11.20
Kouadio Guy Yannick Kangah	男性	コートジボワール	フランス気象局 学生	研究打ち合わせ	齋藤尚子	H26.11.18 ～ H26.11.28
Tae soo No	男性	韓国	科学技術省	表敬訪問	ヨサファット	H26.12.9
Hyun Joo Jun	男性	韓国	科学技術省	表敬訪問	ヨサファット	H26.12.9
Lee Jong Eun	男性	韓国	科学技術省	表敬訪問	ヨサファット	H26.12.9
Chae Jang-Soo	男性	韓国	科学技術省	表敬訪問	ヨサファット	H26.12.9
Kim Sang Kyun	男性	韓国	科学技術省	表敬訪問	ヨサファット	H26.12.9
Ching-Hua Lo	男性	台湾	国家実験研究院宇宙機構 (NARLABS) 機構長	表敬訪問	ヨサファット	H26.12.25
Tung Yang Chen	男性	台湾	国家実験研究院宇宙機構 (NARLABS) 副機構長	表敬訪問	ヨサファット	H26.12.25
Guey-Shin Chan	男性	台湾	台湾宇宙局 (NSPO) 局長	表敬訪問	ヨサファット	H26.12.25

外国人来訪者氏名	性別	国籍	所属機関職名等	来訪目的	受入教員氏名	期間
Jann Yeng Liu	男性	台湾	台湾宇宙局 (NSPO) 教授	表敬訪問	ヨサファット	H26.12.25
Shie Ming-Huan	男性	台湾	台湾宇宙局 (NSPO) 電子工学部長	表敬訪問	ヨサファット	H26.12.25
Chia-Li Lee	女性	台湾	国家実験研究院宇宙機構 (NARLABS) 事務職員	表敬訪問	ヨサファット	H26.12.25
Dwi Agustian	男性	インドネシア	Managing Director Department of Epidemiology and Biostatistics Faculty of Medicine Universitas Padjadjaran	共同研究打ち合わせ	建石隆太郎	H26.12.8 ～ H26.12.10
Yang Heein	男性	韓国	アジュ大学	共同研究	ヨサファット	H27.1.5 ～ H27.1.27
Jung Haewon	男性	韓国	アジュ大学	共同研究	ヨサファット	H27.1.5 ～ H27.2.3
An Jinhong	男性	韓国	アジュ大学	共同研究	ヨサファット	H27.1.5 ～ H27.2.3
Yessi Permana	男性	インドネシア	バンドン工科大学	表敬訪問	ヨサファット	H27.1.8
Sri Juari Santosa	男性	インドネシア	ガジャマダ大学	表敬訪問	ヨサファット	H27.1.8
Silvester Tursiloadi	男性	インドネシア	インドネシア科学院	表敬訪問	ヨサファット	H27.1.8
Leonid Mitnik	男性	ロシア	太平洋海洋学研究所	共同研究	ヨサファット	H27.1.11 ～ H27.1.17
S. A. Naulitta	女性	インドネシア	IECオフィス	表敬訪問	ヨサファット	H27.1.14
Agus Budiyo	男性	インドネシア	韓国・コングク大学	表敬訪問	ヨサファット	H27.1.14
Erwan Agus Purwanto	男性	インドネシア	ガジャマダ大学	表敬訪問	ヨサファット	H27.1.14
Toh Seng Nee	男性	マレーシア	マレーシア科学大学	SATREPS マレーシアプログラム	ヨサファット	H27.1.20 ～ H27.2.2
Hani Hidayah	女性	インドネシア	ガジャマダ大学	ツインクルプログラム	ヨサファット	H27.1.28 ～ H27.2.3
Eka Dyana Yulandari	女性	インドネシア	ガジャマダ大学	ツインクルプログラム	ヨサファット	H27.1.28 ～ H27.2.3
Adam Abruham W.	男性	インドネシア	ガジャマダ大学	ツインクルプログラム	ヨサファット	H27.1.28 ～ H27.2.3
Umar El Izzuddin K.	男性	インドネシア	ガジャマダ大学	ツインクルプログラム	ヨサファット	H27.1.28 ～ H27.2.3
Agus Hendra Wahyudi	男性	インドネシア	インドネシア国立航空宇宙研究所 研究員	入試及び研究打ち合わせ	ヨサファット	H27.2.3 ～ H27.2.8

外国人来訪者氏名	性別	国籍	所属機関職名等	来訪目的	受入教員氏名	期間
Asif Awalusin	男性	インドネシア	インドネシア国立航空宇宙研究所 研究員	入試及び研究打ち合わせ	ヨサファット	H27.2.3 ～ H27.2.8
Babag Purbantoro	男性	インドネシア	インドネシア国立航空宇宙研究所 研究員	入試及び研究打ち合わせ	ヨサファット	H27.2.3 ～ H27.2.8
Cahya Edi Santosa	男性	インドネシア	インドネシア国立航空宇宙研究所 研究員	入試及び研究打ち合わせ	ヨサファット	H27.2.3 ～ H27.2.8
Farihaji Kurniawan	男性	インドネシア	インドネシア国立航空宇宙研究所 研究員	入試及び研究打ち合わせ	ヨサファット	H27.2.3 ～ H27.2.8
Hendy Santosa	男性	インドネシア	インドネシア国立航空宇宙研究所 研究員	表敬訪問	ヨサファット	H27.2.3
Gunardi Sigit	男性	インドネシア	Dinas Pertanian Tanaman Pangan Provinsi Jawa Barat	農業保険に関するキャパシティビルディング共同研究に関する打合せ	本郷千春	H27.2.15 ～ H27.2.18
Jatnika Hendi	男性	インドネシア	Dinas Pertanian Tanaman Pangan Provinsi Jawa Barat	共同研究に関する報告と取り纏め	本郷千春	H27.2.15 ～ H27.2.18
Anak Agung Ayu Mirah Adi	女性	インドネシア	ウダヤナ大学 教授	農業保険に関するキャパシティビルディング共同研究に関する打合せ	本郷千春	H27.2.22 ～ H27.2.25
Muhammad Fauzan Edy Purnomo	男性	インドネシア	ブラウィジャヤ大学	共同研究打合せ	ヨサファット	H27.3.26

5.2. 教員の海外渡航

外国出張・海外研修

	氏名	国名	用務先	期間	用務	予算
1	建石隆太郎	韓国	Pukyong National University Daeyeon Campus (釜山)	H26.4.15～ H26.4.18	International Symposium on Remote Sensing 2014参加	理学部予算
2	梶原 康司	韓国	Pukyong National University Daeyeon Campus (釜山)	H26.4.15～ H26.4.18	International Symposium on Remote Sensing 2014参加	運営費交付金
3	ヨサファット	韓国	Pukyong National University Daeyeon Campus (釜山)	H26.4.15～ H26.4.19	International Symposium on Remote Sensing 2014参加	大学特性) 融合地球環境診断研究プログラム経費
4	久世 宏明	韓国	Pukyong National University Daeyeon Campus (釜山)	H26.4.15～ H26.4.19	International Symposium on Remote Sensing 2014参加	運営費交付金
5	格 根塔娜	韓国	Pukyong National University Daeyeon Campus (釜山)	H26.4.15～ H26.4.18	International Symposium on Remote Sensing 2014参加	理学部予算
6	Alsaaidh Bayan	韓国	Pukyong National University Daeyeon Campus (釜山)	H26.4.15～ H26.4.18	International Symposium on Remote Sensing 2014参加	理学部予算
7	小花和宏之	オーストリア	Ausyria Center Vienna (ウィーン)	H26.4.25～ H26.5.4	European Geosciences Union General Assembly 2014 参加・発表	科学研究費 (小花和)
8	齋藤 尚子	オランダ	アムステルダム	H26.5.4～ H26.5.9	10th IWWG GMS Meeting 参加・発表	科学研究費

	氏名	国名	用務先	期間	用務	予算
9	小花和宏之	ブラジル	AMCEL社	H26.5.10～ H26.5.18	研究打合せ、植林地視察、 測量等	園芸予算
10	建石隆太郎	アメリカ	ワシントン National Science Foundation	H26.5.26～ H26.5.30	地球観測に関する政府機関会 合儀容積モニタリング、評価作 業部会評価チーム第3回会合に 出席	先方負担（文部 科学省）
11	ヨサファット	インドネシア 韓国	インドネシア・ブラウイ ジャヤ大学 韓国・亜州大学、宇宙局	H26.6.8～ H26.6.18	招待講演、講義、ワークショッ プ、講義、講演、研究打合せ	大学特性）融合 地球環境診断研 究プログラム経 費
12	本郷 千春	インドネシア	農業省、JICA、ウダヤ ナ大学	H26.6.22～ H26.6.27	農業保険に関する検討会、研 究打合せ、気象機器のメンテ ナンス	受託研究費
13	建石隆太郎	ベトナム	M.O.D Palace Hote	H26.6.23～ H26.6.26	International Workshop on Air Quality in Asia, Hanoi, Vietnam2014 参加・研究・討議	先方負担 (GOFC-GOLD)
14	ヨサファット	カナダ	The Quebec city convention Center	H26.7.12～ H26.7.20	IEEE2014 International Geoscience and Remote Sensing symposium 参加・発表	大学特性）融合 地球環境診断研 究プログラム経 費
15	本多 嘉明	カナダ	The Quebec city convention Center	H26.7.13～ H26.7.17	IEEE2014 International Geoscience and Remote Sensing symposium 参加・発表	運営費交付金
16	本郷 千春	カナダ	The Quebec city convention Center	H26.7.13～ H26.7.17	IEEE2014 International Geoscience and Remote Sensing symposium 参加・発表	受託研究費
17	久世 宏明	カナダ	The Quebec city convention Center	H26.7.14～ H26.7.19	IEEE2014 International Geoscience and Remote Sensing symposium 参加・発表	奨学寄附金 (環境G)
18	本郷 千春	アメリカ	Hyatt Regency Sacramento	H26.7.19～ H26.7.25	The 12th International Conference on Precision Agriculture 参加・発表	受託研究費
19	本郷 千春	インドネシア	東ジャワ州農政部ラマン 周辺、農業省	H26.8.10～ H26.8.15	農業保険に関する検討会、研 究サイト候補地視察、研究打 合せ	受託研究費 (宇宙科学技術)
20	ヨサファット	インドネシア	インドネシア気象庁、宇 宙局、セバスマレット 大学、ガジャマダ大学、 イナ・グランド・バリ・ ビーチホテル	H26.8.13～ H26.8.25	講演、IJSS打合せ、国際学会 SOMIRES2014、AFCアシア 未来会議への参加・発表	特別特殊運営費 交付金
21	本郷 千春	インドネシア	西ジャワ州チヘア周辺 ウダヤナ大学	H26.8.26～ H26.9.3	現地調査、研究打合せ	受託研究費 (宇宙科学技術)
22	小花和宏之	トルコ	イスタンブール カイセリ遺跡周辺	H26.9.1～ H26.9.9	遺跡周辺の地形測量、判読、 研究打合せ	先方負担 (東京大学)
23	ヨサファット	台湾	NSPO (台湾国家宇宙セ ンター)	H26.9.2～ H26.9.5	GAIA-I 衛星に関する研究打合 せ	先方負担 (NSPO)
24	カトリ ブラディーブ	中国	中国科学院安徽光学 精密機械研究科	H26.9.9～ H26.9.13	The 2014 International Workshop on SKYNET and Asian Lider Network 参加・発表、観測機材メンテ ナンス	受託入江 (CREST)
25	入江 仁士	中国	中国科学院安徽光学 精密機械研究科	H26.9.9～ H26.9.14	The 2014 International Workshop on SKYNET and Asian Lider Network 参加・発表、観測機材メンテ ナンス	受託入江 (CREST)

	氏名	国名	用務先	期間	用務	予算
26	高村 民雄	中国	中国科学院安徽光学精密機械研究科	H26.9.9 ~ H26.9.16	The 2014 International Workshop on SKYNET and Asian Lidar Network 参加・発表、観測機材メンテナンス	受託入江 (CREST)
27	入江 仁士	タイ	SKYNET 観測所 チュラロンコン大学	H26.9.16 ~ H26.9.23	大気観測機材設置、メンテナンス、研究打合せ	運営費交付金
28	小花和宏之	マレーシア	Universiti Sains Malaysia	H26.9.17 H26.9.20	小型UAVを用いた航空測量	先方負担 (東大)
29	ヨサファット	マレーシア、シンガポール	Universiti Sains Malaysia Universiti Tenaga National Maharishi Markandeshwar University	H26.9.17 ~ H26.9.28	小型UAVを用いた航空測量、研究打合せ	先方負担 (東大)
30	梶原 康司	オランダ	アムステルダム RAI Exhibition and Center	H26.9.20 ~ H26.9.26	SPIE Remote Sensing 2014 参加・発表	運営費交付金
31	小花和宏之	カナダ	Fort Providence	H26.9.21 ~ H26.9.30	森林火災試験地でのデータ取得実験	他部局経費 (VBL加藤)
32	本郷 千春	インドネシア	ウダヤナ大学 インドネシア農業省	H26.10.4 ~ H26.10.8	現地観測、収量調査 農業保険に関する打合せ	受託研究費 (宇宙科学技術)
33	入江 仁士	韓国	Hotel President	H26.10.7 ~ H26.10.9	GEMS Science Meeting 発表・情報収集	受託研究費 (宇宙利用)
34	梶原 康司	中国	Beijing International Convention Center	H26.10.12 ~ H26.10.17	SPIE Asia-Pacific Remote Sensing 2014 出席	運営費交付金
35	小花和宏之	アメリカ	ワシントン大学演習林	H26.10.14 ~ H26.10.17	現地調査	園芸予算
36	ヨサファット	韓国	釜山パラダイスホテル	H26.10.21 ~ H26.10.24	国際情報通信技術学会 (ICTC2014) 参加・発表	他部局経費 (VBL)
37	ヨサファット	インドネシア	IJUniversitas Gadjah Mada	H26.10.27 ~ H26.10.31	IJSS・CEReS国際シンポジウム開催、研究打合せ、招待講演	運営費交付金 (会議費)
38	久世 宏明	インドネシア	IJUniversitas Gadjah Mada	H26.10.27 ~ H26.11.1	IJSS2014参加・発表	運営費交付金 (会議費)
39	建石隆太郎	インドネシア	IJUniversitas Gadjah Mada	H26.10.27 ~ H26.11.1	IJSS2014参加・発表	運営費交付金 (会議費)
40	樋口 篤志	インドネシア	IJUniversitas Gadjah Mada	H26.10.27 ~ H26.11.1	IJSS2014参加・発表	運営費交付金 (会議費)
41	眞子 直弘	インドネシア	IJUniversitas Gadjah Mada	H26.10.27 ~ H26.11.1	IJSS2014参加・発表	奨学寄附金 (環境G)
42	高村 民雄	アメリカ	ハワイ・マウナロア観測所	H26.10.27 ~ H26.11.2	器材設置作業	受託入江 (CREST)
43	ヨサファット	インドネシア	バンドン工科大学	H26.11.4 ~ H26.11.7	講演を行なう	運営費交付金
44	ヨサファット	インドネシア	インドネシア国立航空宇宙局、ネグリバダン大学 BHIMASENA社	H26.11.11 ~ H26.11.16	ISAST2014における講演、表敬訪問、公開講演会、UAV打合せ	運営費交付金
45	建石隆太郎	ベトナム	The Speace Technology Institute, Vietnam Academy of Science and Tecnology	H26.11.20 ~ H26.11.26	「JSPS論文博士号取得希望者に対する支援事業」により論博研究者への支援を行なう	受託事業
46	ヨサファット	マレーシア	Langkawi Lagoon Resort	H26.11.24 ~ H26.11.27	ISTT2014 (International Symposium Telecommunication Technologies) 参加	先方負担 (東大)
47	高村 民雄	アメリカ	ハワイ・マウナロア観測所	H26.11.24 ~ H26.11.28	スカイラジオメーター検定、機材輸送	受託入江 (CREST)

	氏名	国名	用務先	期間	用務	予算
48	小花和宏之	マレーシア	east-west highway キャメロンハイランド	H26.11.27 ~ H26.12.2	斜面航空測量実施	先方負担 (東大)
49	ヨサファット	中国	復旦大学	H26.12.3 ~ H26.12.6	講義・研究打合せ	先方負担 (復旦大学)
50	本郷 千春	アメリカ	Moscone Center	H26.12.14 ~ H26.12.19	2014AGU Fall Meeting 参加 発表、情報収集	科学研究費
51	入江 仁士	アメリカ	Moscone Center	H26.12.15 ~ H26.12.21	2014AGU Fall Meeting 参加 発表、情報収集	科学研究費
52	齋藤 尚子	アメリカ	Moscone Center	H26.12.14 ~ H26.12.21	2014AGU Fall Meeting 参加 発表、情報収集	科学研究費
53	本郷 千春	インドネシア	農業省 ボゴール農科大学 ウダヤナ大学	H27.1.11 ~ H27.1.17	農業保険に関する検討会・研 究打合せ、講義 気象機器メンテナンス	受託研究費 (宇宙科学技術)
54	小花和宏之	ニュージーランド	カンタベリー大学、クラ イストチャーチ郊外 クレイギーバーン地域	H27.2.3 ~ H27.2.10	UAVを用いた地形・植生調査	JSPS 予算
55	入江 仁士	タイ	ピマイ SKYNET 観測所 チュラロンコン大学	H27.3.2 ~ H27.3.8	大気観測機材の設置、メンテ ナンス、研究打合せ	受託研究費 (GCOM)
56	小花和宏之	マレーシア	Hotel Grand River View in Kota Bharu, テナガナショナル大学	H27.3.3 ~ H27.3.8	JCC参加、プロジェクトサイト 訪問、研究打合せ	先方負担 (東大)
57	ヨサファット	マレーシア	Hotel Grand River View in Kota Bharu, マルチ メディア大学	H27.3.3 ~ H27.3.9	JCC参加、プロジェクトサイ ト訪問、研究打合せ	先方負担 (東大)
58	本郷 千春	インドネシア	ボゴール農科大学 ウダヤナ大学	H27.3.8 ~ H27.3.16	農業保険研究打合せ、ワーク ショップ出席、気象機器のメ ンテナンス、意見交換会	受託研究費 (宇宙科学技術)
59	本多 嘉明	マレーシア	ランビル熱帯林	H27.3.10 ~ H27.3.13	GCOM-C 1 熱帯林検証 サイト候補確認	受託研究費 (GCOM)
60	ヨサファット	インドネシア	BHIMASENA 社、ムラ ワルマン大学、ジャカル タ市内、ソロ市内	H27.3.11 ~ H27.3.25	地盤調査、無人航空機打合せ、 実験、基調講演	VBL 予算

[6] 教育活動

6.1. 講義（大学院・学部）

（建石 隆太郎）

普遍教育 教養展開科目（コアE関連）「地球環境とリモートセンシング」（CEReS教員による分担）

理学部地球科学科「リモートセンシング入門」

大学院理学研究科「環境リモートセンシング特論」（分担）

大学院理学研究科「環境リモートセンシングⅠB」（分担）

大学院理学研究科「環境リモートセンシングⅡB」（分担）

（久世 宏明）

工学部情報画像学科「電磁波と光」

工学部情報画像学科「リモートセンシング工学」（分担）

大学院融合科学研究科前後期課程「リモートセンシング環境情報学Ⅰ」（分担）

大学院融合科学研究科前後期課程「応用リモートセンシング工学」（分担）

「特別演習」「特別研究」

（近藤 昭彦）

理学部地球科学科「水文学Ⅰ」

理学部地球科学科「環境リモートセンシング概論」（分担）

理学部地球科学科「特別演習」「特別研究」

大学院理学研究科「環境リモートセンシング特論」（分担）

大学院理学研究科「環境リモートセンシングⅠB」（分担）

大学院理学研究科「環境リモートセンシングⅡB」（分担）

大学院理学研究科「特別演習Ⅰ」「特別研究Ⅰ」

大学院理学研究科「特別演習Ⅱ」「特別研究Ⅱ」

大学院看護学研究科「環境防災学」（分担）

大学院看護学研究科「専門職連携演習」（分担）

敬愛大学経済学部「自然地理学Ⅰ」「自然地理学Ⅱ」

（J.T.スリ スマンティヨ）

普遍教育 教養展開科目（コアE関連）「地球環境とリモートセンシング」（CEReS教員による分担）

普遍教育 共通専門基礎科目（物理学）「物理学C：電磁気学入門」

工学部情報画像学科「リモートセンシング工学」（分担）

大学院融合科学研究科前後期課程「マイクロ波リモートセンシング」

大学院融合科学研究科前後期課程「リモートセンシング工学特論」（分担）

（本多 嘉明）

普遍教育 教養コアE（くらしと環境）「地球環境と人間活動の見方」

普遍教育 共通専門基礎科目（物理学）「物理学B 力学入門」

大学院融合科学研究科前後期課程「リモートセンシング工学特論」（分担）

大学院融合科学研究科前後期課程「リモートセンシング基礎情報論」（分担）

中央大学理工学部集中講義「生物環境情報学」

(樋口 篤志)

普遍教育 教養展開科目 (コアE関連)「地球環境とリモートセンシング」(CEReS教員による分担)
理学部地球科学科「環境リモートセンシング概論」(分担)
大学院理学研究科「環境リモートセンシング特論」(分担)
大学院理学研究科「環境リモートセンシングⅠA」(分担)
大学院理学研究科「環境リモートセンシングⅡA」(分担)

(梶原 康司)

工学部情報画像学科「データベース」
大学院融合科学研究科前後期課程「リモートセンシング基礎情報論」(分担)
大学院融合科学研究科前後期課程「応用リモートセンシング工学」(分担)

(本郷 千春)

理学部地球科学科「リモートセンシング・GIS実習」
大学院理学研究科「環境リモートセンシングⅠB」(分担)
大学院理学研究科「環境リモートセンシングⅡB」(分担)
大学院理学研究科「環境リモートセンシング特論」(分担)

(齋藤 尚子)

普遍教育 共通専門基礎科目 (物理学)「物理学演習C電磁気学演習」
工学部情報画像学科「リモートセンシング工学」(分担)
工学部情報画像学科「情報画像セミナー」(分担)
工学部情報画像学科「情報画像演習」(情報画像学科全教員)
大学院融合科学研究科前後期課程「リモートセンシング環境情報学Ⅰ」(分担)

(入江 仁士)

工学部情報画像学科「電磁波と光」(分担)
工学部情報画像学科「情報画像セミナー」(分担)
工学部情報画像学科「情報画像演習」(分担)
理学部地球科学科「環境リモートセンシング概論」(分担)
大学院融合科学研究科前後期課程「応用リモートセンシング工学」(分担)

(付) 普遍教育教養展開科目「地球環境とリモートセンシング」一覧

CEReS教員2グループ制による隔年分担です。本年度は下記の授業内容でした。(2014年度シラバスより抜粋)

1. リモートセンシングとは(3回) 建石隆太郎 4/24-5/8

リモートセンシングとはどのような技術でどのように社会に役立っているかを概説します。また、リモートセンシングの分野ではどのような研究が行われているかを説明します。

2. 雲・降水をみるリモートセンシング(3回) 樋口篤志 4/17-5/22

日々の天気に関わる雲、降水をリモートセンシングでどのようにみるのか、その原理、応用方法、研究例を踏まえて説明します。

3. 地球大気のリモートセンシング（3回）久世宏明 5/29-6/12

地球温暖化や越境汚染など、大気環境が社会的な注目を集めています。大気リモートセンシングの研究がこれらの事象とどのように関わるかについて概説します。

4. マイクロ波リモートセンシング（3回）ヨサファット・T・スリ・スマンティヨ 6/19-7/3

マイクロ波リモートセンシングにおける代表的な合成開口レーダ（SAR）のシステムと画像解析について解説し、このSARによる地球観測と防災などの環境モニタリングへの応用を紹介합니다。

5. 植物を対象としたリモートセンシング（3回）梶原康司 7/10-7/24

わたしたちの住環境のみならず、地球全体の気候・環境に重要な役割をはたす植生の様々な状態を観測する植生リモートセンシングについて、その原理と最先端の研究について紹介します。

6.2. 論文題目紹介

平成26年度のCEReS教員の指導による博士の学位取得者は8名でした。修士論文9名、卒業論文18名とともに、ここで紹介します。なお、博士論文要旨はニュースレター平成27年3月号（No.112）、4月号（No.113）に掲載しております。

【博士論文】

学生氏名：飯塚浩太郎

論文題目：Integration of optical and microwave remote sensing data for the estimation of CO₂ sequestration by the forests in Japan

光学とマイクロ波リモートセンシングデータを用いた日本の森林による二酸化炭素固定量の算定

専攻：理学研究科 地球生命圏科学専攻（課程博士）

学位：博士（理学）

指導教員：建石隆太郎

学生氏名：Saeid GhareChelou サイド ガルチェロウ

論文題目：Soil moisture retrieval using synthetic aperture radar (SAR) data

合成開口レーダ（SAR）データを用いた土壌水分の推定

専攻：理学研究科 地球生命圏科学専攻（課程博士）

学位：博士（学術）

指導教員：建石隆太郎

学生氏名：Mi Lan ミラン

論文題目：Forest and non-forest mapping with an object-based classification approach using ALOS PALSAR 50m mosaic data

ALOS PALSAR 50mモザイクデータを用いたオブジェクト指向型分類による森林／非森林図の作成

専攻：理学研究科 地球生命圏科学専攻（課程博士）

学位：博士（理学）

指導教員：建石隆太郎

学生氏名：シャオケーティー アジ

論文題目：新疆における食糧生産の人間活動及び自然条件との関連性に関する研究

専攻：地球生命圏科学専攻地球科学コース課程博士
学位：博士（学術）
指導教員：近藤昭彦

学生氏名：阿部博昭

論文題目：Effects of Exploitation of Urban Aquifers on Subsurface Temperature and Water Chemistry in the Nagaoka Plain, Japan

専攻：地球生命圏科学専攻地球科学コース課程博士
学位：博士（理学）
指導教員：近藤昭彦

学生氏名：崔 斐斐

論文題目：東アジアにおける黄沙の発生と地表面状態の関係について—内蒙古中部における事例検討—

専攻：地球生命圏科学専攻地球科学コース課程博士
学位：博士（学術）
指導教員：近藤昭彦

学生氏名：ブヘボイン

論文題目：衛星リモートセンシングによる中国内モンゴル自治区における植生変動とその要因解析—農業的土地利用を含む2000年以降の植生変動を中心に—

専攻：地球生命圏科学専攻地球科学コース課程博士
学位：博士（理学）
指導教員：近藤昭彦

学生氏名：Ratih Fitria Putri

論文題目：Monitoring and Analysis of Land Subsidence and Landslide Hazard Using Differential Interferometric Synthetic Aperture Radar Data Observed with TerraSAR-X and ALOS PALSAR (TerraSAR-X と ALOS PALSAR)

専攻：融合科学研究科情報科学専攻知能情報コース
学位：博士（学術）
指導教員：J.T.スリスマンティヨ

【修士論文】

学生氏名：白畑智啓

論文題目：MODIS データを用いた南アメリカ大陸における森林変化抽出に関する研究

専攻：理学研究科 地球生命圏科学専攻
学位：修士（理学）
指導教員：建石隆太郎

学生氏名：Rendy Pratama レンディ プラタマ

論文題目：Paddy field mapping in Eurasia using MODIS data

MODISデータを用いたユーラシア地域の水田マッピングに関する研究

専攻：理学研究科 地球生命圏科学専攻

学位：修士（理学）

指導教員：建石隆太郎

学生氏名：岩撫宏明

論文題目：CMOSカメラとテレセントリック光学系を用いた 天空光撮像計測装置の開発

専攻：融合科学研究科情報科学専攻

学位：修士（工学）

指導教員：久世宏明

学生氏名：田中伴樹

論文題目：山地小流域に沈着した放射性物質の空間分布と移行要因

～福島県伊達郡川俣町山木屋地区を対象として～

専攻：地球生命圏科学専攻地球科学コース

学位：修士（理学）

指導教員：近藤昭彦

学生氏名：須藤京平

論文題目：FPGAとPCを用いたLバンド円偏波合成開口レーダ信号処理システムの開発

専攻：融合科学研究科情報科学専攻知能情報コース

学位：修士（工学）

指導教員：J.T.スリスマンティヨ

学生氏名：濱田京子

論文題目：衛星観測幾何による陸上植生の二方向性反射率に関する研究

専攻：融合科学研究科情報科学専攻知能情報コース

学位：修士（工学）

指導教員：本多嘉明

学生氏名：今川 新

論文題目：南シナ海夏季モンスーンの開始日の変動に対する海洋の影響

専攻：理学研究科地球生命圏科学専攻地球科学コース

学位：修士（理学）

指導教員：樋口篤志

学生氏名：倪 聞涛

論文題目：MAX-DOAS法による大気汚染物質の水平分布観測に向けた誤差評価

専攻：融合科学研究科情報科学専攻知能情報コース

学位：修士（工学）

指導教員：入江仁士

学生氏名：陳 誠

論文題目：MAX-DOAS法による大気中のグリオキサールとホルムアルデヒド濃度変動の観測

専攻：融合科学研究科情報科学専攻知能情報コース

学位：修士（工学）

指導教員：入江仁士

【卒業論文】

（指導教員：建石隆太郎）

学生氏名：太田一世

論文題目：PALSARデータを用いた森林火災焼失地の抽出

専攻：理学部

学位：学士（理学）

学生氏名：森藤遥平

論文題目：MODISデータを用いたアフリカ大陸の森林被覆地図の作成

専攻：理学部

学位：学士（理学）

（指導教員：久世宏明）

学生氏名：恒吉 智明

論文題目：斜め観測ライダーと地上サンプリングによる大気エアロゾルの評価

専攻：工学部情報画像科学科

学位：学士（工学）

学生氏名：中村快平

論文題目：LEDライダーとPPIライダーを比較したライダー重なり関数の評価

専攻：工学部情報画像科学科

学位：学士（工学）

（指導教員：近藤昭彦）

学生氏名：早崎有香

論文題目：ラジコン電動マルチコプターを用いた空間線量率の三次元計測

専攻：理学部地球科学科

学位：学士（理学）

学生氏名：佐藤 周

論文題目：SfMを用いた多年次空中写真のオルソモザイクと地域史研究への応用～福島第一原発事故の避難区域を対象に～

専攻：理学部地球科学科

学位：学士（理学）

(指導教員：J.T.スリスマンティヨ)

学生氏名：井上景暁

論文題目：小型UAVとSfM手法を用いた地すべり地域の観測と解析

専攻：工学部情報画像学科

学位：学士（工学）

学生氏名：夏玲鳳（カレイホウ）

論文題目：ALOS-2 / PALSAR-2画像の円偏波特性解析手法の検討

専攻：工学部情報画像学科

学位：学士（工学）

学生氏名：浜田翔太

論文題目：小型センサによる無人航空機搭載用航法記録装置

専攻：工学部情報画像学科

学位：学士（工学）

(指導教員：本多嘉明)

学生氏名：植田雄剛

論文題目：地上レーザースキャナとデジタルカメラを用いた単写真測量に関する研究

専攻：工学部情報画像学科

学位：学士（工学）

(指導教員：樋口篤志)

学生氏名：細井杏里

論文題目：TRMM PRで観測された降雨強度ごとの鉛直プロファイルに着目した降水システムの地特について

専攻：理学部地球科学科

学位：学士（理学）

学生氏名：米田昴平

論文題目：TRMM搭載LISを用いた日本付近における冬季雷解析

専攻：理学部地球科学科

学位：学士（理学）

(指導教員：本郷千春)

学生氏名：小笠原千香子

論文題目：空間情報を用いた水稻の生産量推定と地域特性の把握

専攻：理学部地球科学科

学位：学士（理学）

(指導教員：梶原康司)

学生氏名：岡本芽生

論文題目：近接LiDARを用いた森林の高密度点群データに対する樹頂点捕捉法の提案

専攻：工学部情報画像学科
学位：学士（工学）

（指導教員：齋藤尚子）

学生氏名：岡本裕暉

論文題目：航空機観測によるGOSAT熱赤外センサーの一酸化二窒素データ検証解析
民間航空機離発着データを用いたGOSAT / TANSO-FTS-TIR二酸化炭素鉛直濃度データの
検証解析

専攻：工学部情報画像学科
学位：学士（工学）

学生氏名：野々垣亮介

論文題目：GOSAT熱赤外センサーとNICAM-TMモデルのメタンデータの比較検証解析

専攻：工学部情報画像学科
学位：学士（工学）

（指導教員：入江仁士）

学生氏名：畠山嵩大

論文題目：可搬型大気観測機器MICROTOPS IIの有効性の評価

学科：工学部情報画像学科
学位：学士（工学）

学生氏名：小沼 聡

論文題目：Chiba Campaign 2014におけるマイクロ波放射計による雲・水蒸気観測の評価

学科：工学部情報画像学科
学位：学士（工学）

[7] 社会教育活動・社会貢献

（生涯教育・社会貢献・外部委員など）

（建石隆太郎）

- GEOSS第5次評価・評価チームメンバー（文部科学省派遣）
- ISCGM WG 4 チェアマン
- RSSJ国際委員会委員
- JSPRS 評議員
- 環境省 平成26年度環境研究企画委員会脱温暖化社会部会委員
- （一財）リモート・センシング技術センター 評議員

（久世宏明）

- 一般社団法人日本リモートセンシング学会会長
- 計測自動制御学会リモートセンシング部会運営委員
- 千葉市大気環境保全専門委員会委員
- 埼玉県立不動岡高校SSH運営指導委員

(近藤昭彦)

- ・ 農村計画学会 評議員 (平成26年4月12日～平成28年4月総会)
- ・ 一般社団法人日本リモートセンシング学会 評議員 (～平成27年度総会まで)
- ・ 水文・水資源学会 第14期理事・副会長 (平成26年9月～平成27年度総会まで)
- ・ 公益社団法人日本地球惑星科学連合 代議員 (地球人間圏科学セクション)
- ・ 公益社団法人日本地球惑星科学連合 サイエンスボード (地球人間圏科学セクション)
- ・ 公益社団法人日本地球惑星科学連合 PEPS 編集委員
- ・ 日本学術会議 環境学委員会・地球惑星科学委員合同IGBP・WCRP・DIVERSITAS合同分科会 GLP小委員会委員 平成24年1月10日～平成26年9月30日
- ・ 日本学術会議 地球惑星科学委員 IUGG分科会 IAHS小委員会委員 平成24年3月19日～平成26年9月30日～平成29年9月30日
- ・ 千葉県環境審議会 水環境部会 委員・部会長
- ・ 千葉県環境審議会 温泉部会 委員
- ・ 千葉県印旛沼水循環健全化会議 委員
- ・ 千葉県環境影響評価委員会 委員
- ・ 千葉県地質環境対策審議会 委員

(ヨサファット テトオコ スリ スマンティヨ)

- ・ 公益財団法人 佐藤陽国際奨学財団 理事
- ・ 特別講義 東京学芸高等学校：マイクロ波センサの開発とその応用 (2014年10月25日、11月8日)
- ・ 国立大学共同利用・共同研究拠点協議会 第39回知の拠点セミナー「地球環境観測用マイクロ波センサ搭載無人航空機と小型衛星の開発」詳細 http://www.kyoten.org/top_seminar39.html (2014年12月19日)
- ・ 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所 (ISAS-JAXA) 客員准教授 (90分、6回担当)
- ・ インドネシア大学工学部電気工学科 Adjunct Professor
- ・ インドネシア・ウダヤナ大学リモートセンシング海洋研究センター 客員教授
- ・ インドネシア・バンドン工科大学リモートセンシングセンター データベース部長
- ・ バンドン工科大学地理工学科リモートセンシング研究室 客員教員・指導教官 (マイクロ波リモートセンシング・合成開口レーダ)
- ・ バンドン工科大学地質工学科地球物理研究室 客員教員 (マイクロ波リモートセンシング・合成開口レーダ)
- ・ マレーシア・マルチメディア大学 修士論文外部評価員
- ・ マレーシア・Universiti Putra Malaysia 博士論文外部評価員
- ・ Editorial Board Member, Journal of Unmanned System Technology, The International Society of Intelligent Unmanned System, (2013～present)
- ・ 専門家、Center for Food Availability for Sustainable Improvement (CFASI), Udayana University, Indonesia (2014～present)
- ・ Member, Advisory Board for European Commission “DIFFERENT”, Consortium Project focusing on the Development of Future Digital Beamforming Space-Borne Synthetic Aperture Radars, (December 2014～present)
- ・ 千葉大学本部国際展開企画室員 (2011年4月1日～2015年3月31日)
- ・ 千葉大学ベンチャービジネスラボラトリー平成26年なのはなコンペ学生版審査委員会員 (書類審査委員・

発表審査委員) (2014年12月20日ヒアリング)

- 論文査読者、IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing (TGRS)
- 論文査読者、IEEE Geoscience and Remote Sensing Letter (GRSL)
- 論文査読者、IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing (JSTARS)
- 論文査読者、IEEE Sensors Journal
- 論文査読者、IEEE Signal Processing Magazine
- 論文査読者、International Journal of Remote Sensing, IET Microwave, Antenna and Propagation (IET MAP) or former IEE MAP
- 論文査読者、Progress In Electromagnetics Research (PIER) & Journal of Electromagnetic Waves and Applications (JEMWA)
- 論文査読者、Canadian Journal of Remote Sensing, The Institute of Electronics, Information and Communications (IEICE) -Transaction B, Asian Journal of Geoinformatics, Journal of Environmental Informatics
- 論文査読者、International Journal of Remote Sensing and Earth science (JReSES)
- 論文査読者、Journal Regional Environmental Change (REC)
- 論文査読者、Editor member of Journal of Unmanned System Technology
- 論文査読者、IEICE Journal Electronics Express (ELEX)
- Session Chairman, International Symposium on Remote Sensing (ISRS 2014), B5 Microwave Session, Busan, Korea (17 April 2014 9:00-10:20.)
- Reviewer, The 35th IEEE/GRSS International Geoscience and Remote Sensing (IGARSS) and the 35th Canadian Symposium on Remote Sensing, Quebec (13-18 July 2014)
- Co-Chairman, Session on Airborne SAR TU1.04, The 35th IEEE/GRSS International Geoscience and Remote Sensing (IGARSS) and the 35th Canadian Symposium on Remote Sensing, Quebec (15 July 2014)
- Co-Chairman, AFC Forum C1: Environmental Remote Sensing, Baris Room, Inna Grand Bali Beach Hotel, The 2nd Asia Future Conference (AFC 2014), The 2nd Symposium on Microsatellites for Remote Sensing (SOMIRES 2014), and The 21th CEReS International Symposium, Bali: AFC 2014 (22 August 2014)
- Co-Chairman, AFC Forum C2: Environmental Remote Sensing, Baris Room, Inna Grand Bali Beach Hotel, The 2nd Asia Future Conference (AFC 2014), The 2nd Symposium on Microsatellites for Remote Sensing (SOMIRES 2014), and The 21th CEReS International Symposium, Bali: AFC 2014 (22 August 2014)
- Co-Chairman, Session B05: Environment (2), Udayana University, Room 2.05, The 2nd Asia Future Conference (AFC 2014), The 2nd Symposium on Microsatellites for Remote Sensing (SOMIRES 2014), and The 21th CEReS International Symposium, Bali: AFC 2014 (23 August 2014)
- TPC Member, The International Conference on Space, Aeronautical and Navigational Electronics 2014 (ICSANE 2014) at Melaka, Malaysia (22-24 October 2014)
- Session Chair, [Workshop 3] Wireless & Satellite Communications Session in International Conference on ICT Convergence (ICTC 2014) (<http://ictc2014.org/main/>), Paradise Hotel, Busan, Korea (24 October 2014 09:00-10:40)
- TPC Member, The Indonesian Conference on Aerospace Electronics and Remote Sensing

Technology 2014 (ICARS 2014), IEEE AES-GRSS Indonesia Joint Chapter, Yogyakarta (13-14 November 2014)

- TPC Member, The 2nd International Workshop on Geoscience and Remote Sensing (IWGRS), Selangor, Malaysia (19-20 November 2014)
- TPC Member, The 2013 Loughborough Antenna & Propagation Conference (LAPC), Burleigh Court International Conference Center, Loughborough, UK (10-11 November 2014)
- Reviewer, The 2013 Loughborough Antenna & Propagation Conference (LAPC), Burleigh Court International Conference Center, Loughborough, UK (10-11 November 2014)
- TPC Member, the 5th Asia-Pacific Conference on Synthetic Aperture Radar (APSAR 2015), Singapore (1-4 September 2015)
- Reviewer, The 36th IEEE/GRSS International Geoscience and Remote Sensing (IGARSS), Milan, Italy (26-31 July 2015)

(本多嘉明)

- 宇宙航空研究開発機構招聘研究員
- 日本写真測量学会 理事
- NPO 法人宇宙からの地球観測を考える会理事
- NPO モンゴルエコフォーラム運営委員
- 日本測量協会評議委員
- 地球圏総合診断委員会委員
- 静止衛星データ利用技術懇談会委員
- 宇宙航空研究開発機構宇宙利用ミッション本部研究評価及び内部評価委員
- GOSAT/TANSO RA 選定・評価委員会委員

(樋口篤志)

- 水文・水資源学会 理事、編集出版委員会 関東甲信越グループリーダー、総務委員、研究調整委員、地球惑星連合大会対応委員
- 日本水文科学会 編集委員
- 日本地球惑星科学連合 2015年大会プログラム委員
- 日本学術会議 環境学委員会・地球惑星科学委員会合同 IGBP・WCRP 合同分科会 MAHASRI (モンスーンアジア水文気候研究計画) 小委員会委員
- 気象庁「静止気象衛星データ利用技術懇談会」ひまわりデータ利活用のための作業グループ委員
- 食料安全保障分野の地球観測衛星利用委員会委員
- 日本学術振興会特別研究員等審査会専門委員及び国際事業委員会書面審査委員
- GPM利用検討委員会委員

(本郷千春)

- 「リモートセンシング技術の農業保険への適用」、JICA 研修コース・インドネシア「農業保険とリスク管理」、2014年6月6日
- 衛星画像を活用した損害評価方法の導入検討会、検討委員
- 一社) 日本リモートセンシング学会・学術委員会委員長
- 一社) 日本リモートセンシング学会・表彰委員会副委員長

- ・ 一社) 日本リモートセンシング学会・実利用委員会委員
- ・ 日本学術振興会特別研究員等審査会専門委員
- ・ 日本学術振興会国際事業委員会書面審査員

(梶原康司)

- ・ 地球圏総合診断委員会員

(齋藤尚子)

- ・ 独立行政法人 宇宙航空研究開発機構 客員研究員 (平成26年12月より非常勤主任研究員)
- ・ 日本学術会議第22期IGAC小委員会 委員
- ・ 温室効果ガス観測技術衛星2型サイエンスチーム委員会 委員 (国立環境研究所より委嘱)
- ・ 第38期日本気象学会選挙管理委員

(入江仁士)

- ・ 日本大気化学会 大気環境観測検討会委員
- ・ 地球圏総合診断委員会 大気分科会委員
- ・ 宇宙からの大気汚染物質観測 APOLLO ミッション・UV/Visible リーダー
- ・ 日本学術会議 環境学委員会 地球惑星科学委員会合同IGBP・WCRP・DIVERSITAS 合同分科会IGAC小委員会委員
- ・ Editorial board, JMSJ special edition on SKYNET (平成25年3月～平成26年11月)
- ・ International SKYNET Committee
- ・ 「静止衛星データ利用技術懇談会」 ひまわりデータ利活用のための作業グループ委員
- ・ 温室効果ガス観測技術衛星 (いぶき) GOSAT/TANSO RA 選定・評価委員会委員
- ・ 気候変動観測衛星 GCOM-C ミッション・大気検証リーダー

[8] センターの行事

8.1. センター主催のシンポジウム

8.1.1. 第21回CEReS国際リモートセンシングシンポジウム

(コーディネータ：ヨサファット)

平成26年8月22日にインドネシアバリ島にて、第21回CEReS国際シンポジウムを兼ねてリモートセンシング用小型衛星国際シンポジウム(SOMIRES2014)を開催しました。このシンポジウムはリモートセンシング用の小型衛星・センサとアプリケーションに焦点をあて、第2回アジア未来会議の自然科学フォーラム「環境リモートセンシング」の一環として同時開催されました。日本からは千葉大学をはじめ、北海道大学、山口大学、インドネシアの大学や航空局、またアメリカや韓国の大学などから専門家を招いて討論し、参加者は約60人ほどにのぼりました。

また、SOMIRES2014は千葉大学小型衛星プログラム(2013年～2016年)のサポートを受けており、このプログラムではGNSS-RO技術(LバンドとKaバンド)を使用した電離層観測用と、オンボード用円偏波合成開口レーダ(SAR)によるグローバル地殻変動観測用の2つの小型衛星の開発を進めています。この様子は、CEReSニュースレター2014年8月号(No.105)でもご紹介しています。プログラムおよびプロシーディングは、下記CEReSウェブサイトをご参照ください。

<http://www.cr.chiba-u.jp/Documents/symposiums/symp2014/SOMIRES2014Proceedings.pdf>



写真 第21回CEReS国際シンポジウの様子

8.1.2. 第22回CEReS国際シンポジウム

(コーディネータ：Josaphat /ヨサファット)

平成26年10月29日～30日の2日にかけて、インドネシアのジョグジャカルタ(Yogyakarta; 英語表記でJogjakarta)のガジャマダ大学(Gadjah Mada)にて第6回インドネシア・日本共同科学シンポジウム(IJSS)が開催され、その特別セッションとして初日に第22回CEReS国際シンポジウムを開催しました。午前のオープニングセレモニーでは、当センターの建石センター長がウェルカムスピーチをされ、午後からは初の海外開催となる第22回CEReS国際シンポジウムが開催されました。インドネシア気象局(BMKG)長官であるAndi Eka Skya博士による講演を皮切りに、計13件のエントリがありました。シン

ポジウムとしては盛況で84名の参加があり、活発な議論がなされました。この様子は、CEReS ニュースレター 2014年10月号 (No.107) でもご紹介しています。



写真 第22回 CEReS 国際シンポジウム終了後の集合写真

8.1.3. 第17回 CEReS 環境リモートセンシングシンポジウム (オーガナイザー：CEReS 共同利用研究推進委員会)

平成27年2月20日千葉大学けやき会館において、第17回 CEReS 環境リモートセンシングシンポジウムを開催しました。このシンポジウムは、共同利用研究発表会の位置付けで毎年実施しており、センターが推進している先端リモートセンシングプログラム、情報統合プログラム、衛星利用高度化プログラムに関連した研究発表（口頭19件、ポスター33件）と UAV リモートセンシング研究会主催の発表の平行セッションを実施し、約100名の参加者らが熱心に議論を交わしました。新規に立ち上げた UAV リモートセンシング研



開会の挨拶：建石センター長

究会では、約50名の参加者を得て、12件の講演および実機とシミュレータを囲んだサロンが開催されました。サロンではマルチコプターの技術的課題、運用上の注意点などに関する議論が行われ、マルチコプターを安全に運用し、環境や災害研究のツールとして役立てていくための情報交換が行われました。当日の発表題目等の詳細なプログラム*は、CEReS ウェブサイト共同利用のページに掲載しておりますので、ご参照ください。後日、これらの成果として、「第17回 CEReS 環境リモートセンシングシンポジウム資料集」を発行する予定です。

(*プログラム：<http://www.cr.chiba-u.jp/Documents/symposiums/symp2014/RSprogram17-H26.pdf>)



UAVリモートセンシング研究会座長：近藤教授



ポスター研究発表の様子

8.2. 環境リモートセンシング研究センター談話会（CEReS のタベ）

不定期で、「CEReS のタベ（CEReS Colloquium）」と名付けたセンターの談話会を行っています。以下はその要旨です。

2014年度 第1回 CEReS のタベ

日時：2014年12月03日（水）17:30－19:00（担当：樋口）

場所：共同棟 102 講義室

講演者：佐藤陽佑 特別研究員、博士（理学）

（理化学研究所 計算科学研究機構 複合系気候科学研究チーム）

講演題目：「広領域・高解像LES（ラージ・エディー・シミュレーション）を用いた層積雲から積雲への遷移過程の再現実験」

要旨：

本研究では高解像・広領域LES（ラージ・エディー・シミュレーション）を用いて、層積雲から積雲への遷移を一つの計算領域で再現し、低層雲の被覆率を決める物理量に関する考察を行った。雲の被覆率が高いときは、個々の積雲の対流間距離が境界層上端での雲の広がりより短く、雲の被覆率が低いときはその反対の状況になっていた。理想的なパーセルモデルでの解析により、雲の広がりには主に地表面のフラックスによって決まり、副次的にエアロゾルの量が影響を及ぼしていた。

本発表では「京」を用いて行った気象気候シミュレーションの実例や、低層雲とリモートセンシングへの応用例についての紹介、および理化学研究所計算科学研究機構にて開発されている数値気象ライブラリSCALEについても紹介。

[9] 主要研究設備

9.1. 衛星データ受信システム（主担当：樋口篤志）

現在 CEReS で受信、処理している衛星は設立初期より継続している NOAA/AVHRR シリーズ、日本の静止気象衛星 MTSAT シリーズ、中国静止気象衛星 FY シリーズ、アメリカ静止気象衛星 GOES-E、-W シリーズ、ならびに Terra および Aqua 衛星に搭載された MODIS です。NOAA/AVHRR は導入された受信・処理システムを踏襲し、生データ受信～プロダクト生成～公開サーバへの転送を自動で行っていたが、2010年10月の点検計画停電後に受信ワークステーションが故障し、受信不可能となってしまった。2011年3月末に代替処理サーバを導入し生データ処理（level1b）処理を行っていたが、現在はプロダクト生成まで可能となっている。MTSAT は受信施設を持たず、ウエザーニューズ社からのインターネット経由でのデータ提供により、grid データ生成および公開を自動で行っている。FY シリーズ（現在は FY2-D を受信）は当センターで受信したデータを MTSAT 同様の grid データへ自動で変換・公開している。GOES シリーズも MTSAT 同様にウエザーニューズ社よりオリジナルデータ提供を受け、grid データへの変換および公開を自動で行っている。MODIS は JAXA で受信された日本付近のデータをインターネット経由で取得、アーカイブしている。また、学長裁量経費による支援を受け拡張工事を行ったサーバ室の移動も完了し、2015年夏より提供開始予定のひまわり 8 号データのアーカイブ準備も進めている。

- NOAA/AVHRR シリーズ（1997年4月15日受信開始）
- MTSAT シリーズ（2005年6月よりアーカイブ開始）
- FY（B/C/D）シリーズ（1998年4月より受信開始）
- GOES-E、-W シリーズ（1998年分よりアーカイブあり）
- MODIS（2004年8月よりアーカイブ開始）

9.2. 電波無響室（主担当：J.T.スリ スマンティヨ）

平成20年2月15日に環境リモートセンシング研究センターマイクロ波リモートセンシング研究室（ヨサファット研究室）に完成した設備は周波数1 GHz から40GHz まで使用可能で、合成開口レーダ（SAR）をはじめ、マイクロ波の電波伝搬と散乱の実験などに応用している。この設備の寸法は幅4.0m × 長6.6m × 高2.4m で、また吸収特性は35dB 以上である。

マイクロ波リモートセンシングにおける様々な実験を支援するために、ネットワークアナライザ、マイクロ波回路・基板加工装置、高精度回転台なども整備し、合成開口レーダの開発に必要なマイクロ波回路とアンテナを開発するために、モーメント法（MoM）、有限要素法（FEM）などを使用した高周波回路・アンテナ設計用のソフトウェアも整備している。

これらの設備は現在飛行機（無人飛行機 UAV を含む）とマイクロ衛星搭載用の合成開口レーダの開発に使用しており、また、当センターの全国共同利用共同研究施設でも多いに活用し、全国の研究者と共同して、小型衛星をはじめ、合成開口レーダ、マイクロ波放射計・散乱計、道路凍結監視センサなどであるマイクロ波における様々なセンサの開発に使用している。

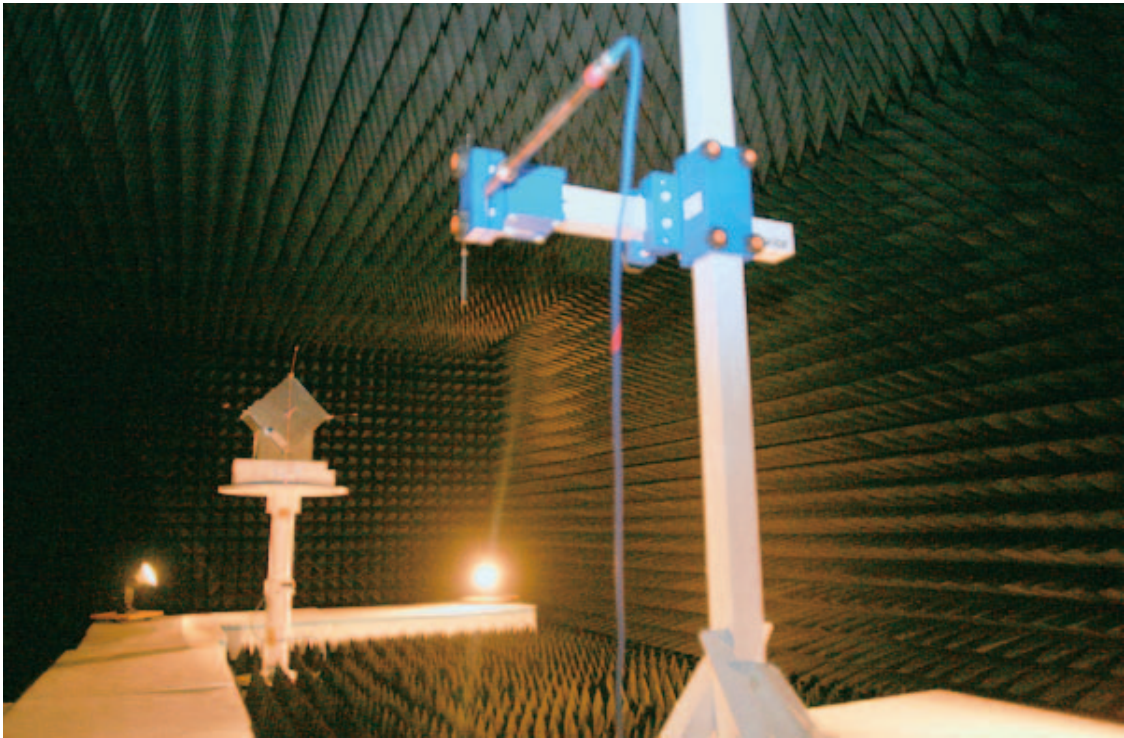


図9.2. 電波無響室内における小型衛星の測定した様子

9.3. 大気データ取得ライダー装置（主担当：久世宏明）

ライダー（lidar）は、大気中にパルスレーザー光を照射し、大気中の散乱体であるエアロゾルや雲からの散乱光を望遠鏡で受光して散乱体の光学特性や空間分布を計測する装置であり、大気を対象とするリモートセンシングにおいて基本的な計測装置となっている。CEReSでは、大気環境分野や気象分野など関連するさまざまな共同利用研究者の要望に応えられるよう、最先端の計測が可能で、かつ応用範囲の広いライダーおよびその校正用システムを平成22年度に刷新した。これにより、CEReSの3つの中核的な研究プログラムのうちのひとつである「先端的リモートセンシングプログラム」において、共同利用・共同研究の高度化がより可能になった。

大気データ取得ライダー装置（Atmospheric Data Collection Lidar, ADCL）の装置構成は、散乱体の形状分布が計測可能な多波長計測装置と、面的・立体的な計測が可能なPPI（PPIはPlan Position Indicatorの略）モード計測装置が中心となっている（図9-3参照）。可搬性も考慮した多波長構成のコンポーネント化を図り、レーザー装置と望遠鏡が一体（モノスタティック）および離れた（バイスタティック）配置など、多様なニーズに対応可能なシステム構成を採用している。同時に、多波長ネフェロメータなど地上の支援測器による地上計測データの収集を行って、定量的かつ信頼性の高いライダー信号解析を実現することが可能なシステムとなっている。

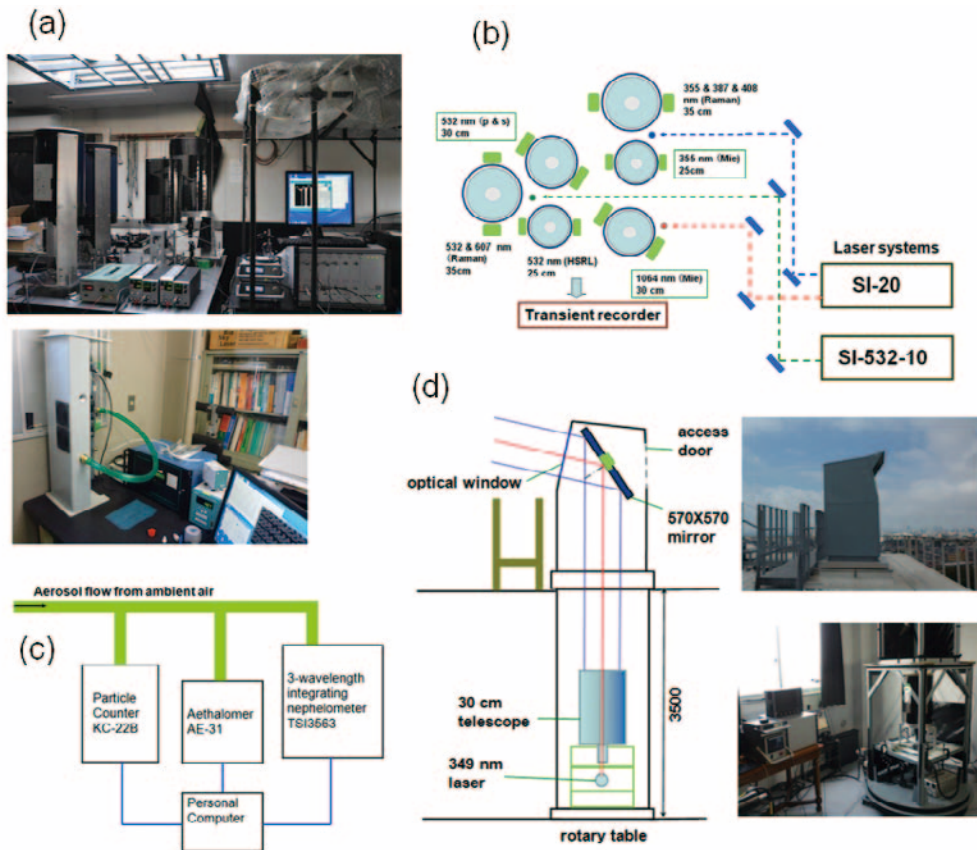
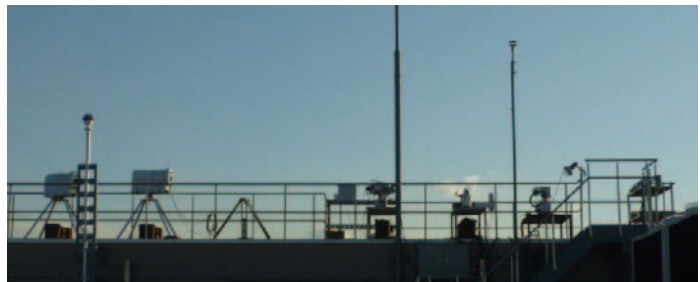


図9.3. 大気データ取得ライダー装置 (ADCL) : (a) 多波長ライダーユニット、(b) 多波長ライダーユニットの構成図、(c) 地上エアロゾル計測装置、(d) PPI装置の構成図と写真

9.4. 放射観測ネットワーク施設 (SKYNET) (主担当：入江仁士)

地球気候の変動を理解するため、エアロゾルとエアロゾルを核として成長する雲の観測データの取得と解析は欠かせない。本センターでは、静止気象衛星など各種の地球観測衛星から得られる雲、エアロゾル情報の地上検証施設として、日本を含む東アジアを中心に SKYNET 観測網 (千葉、福江島、沖縄辺戸岬、宮古島、中国合肥、タイ、ピマイ他) を運営し、そのデータ解析を行っている。その核となる機材は sky radiometer (天空の放射輝度分布の計測) であり、このデータからエアロゾルの光学パラメータ (光学的厚さ、単一散乱アルベド他) が推定できる。SKYNETは、国内外の関連研究に不可欠な地上計測データを提供しており、その運用にあたっては関連研究者とのワークショップやシンポジウムを定期的で開催している。



上：SKYNETにおける放射観測装置群

左：SKYNET観測網 (千葉、福江島、沖縄辺戸岬、宮古島、中国合肥、タイ、ピマイ他)

9.5. その他計測装置、ソフトウェア（久世研究室・近藤研究室・ヨサファット研究室・本郷研究室）

- ・紫外、可視、近赤外分光光度計と反射測定装置
- ・ハイパースペクトルカメラ
- ・マイクロ波伝搬測定システム
- ・高周波回路設計ソフト HFSS
- ・高周波回路設計ソフト IE3D
- ・高周波回路設計ソフト Ansoft Designer
- ・空間情報解析ソフト ArcGIS
- ・衛星画像解析 ER Mapper, ENVI, ERDAS, PCIなど

[10] 平成26年度計算機データベース主要業務

10.1. 概要

平成26（2014）年度はこれまでのデータベース公開業務の継続、サーバ室移転が主な活動である。

10.2. 2014年度計算機データベースおよびデータ管理支援室主要業務

通常業務（朝晩2時間のみ2名体制）

- ・ C1, C3, C4サーバ類の状態管理、報告、エアコンフィルタ、温度管理、機器シリアルナンバ管理
- ・ 屋上アンテナ（FY-2D受信アンテナ）チェック
- ・ 各種データダウンロード状況チェック、欠落データの再処理
- ・ Meteosat7手動ダウンロード、プロダクト作成、MSGデータのテープ読み出し、保存テープの巻き戻し作業
- ・ テープバックアップ、LTO2からLTO4へのデータ移動、LTO6への移行
- ・ メールサーバ管理、研究室ML更新、新規ML作成、イントラネット管理
- ・ WWWサーバコンテンツの更新
- ・ 研究室ソフトウェア管理台帳作成
- ・ 年報、ニュースレター作成支援

表10.1. 2014年度障害等報告

年/月/日	障害・対応事項
2014/04/28	4Fネットワークループあり、ネット切断
2014/05/07	geoinfo：I/Oエラーデータ欠損
2014/05/09	modis：RAID エラー
2014/05/12, 14	tape2：I/Oエラー
2014/05/19	modis：inode エラー
2014/05/21	gp03, 04用UPSバッテリー低下、交換
2014/05/23	mtsatsat：12:30 JSTより気象庁地上システム障害により、02-08 UTCデータ欠落
2014/06/02	amaterass：ネットワークエラー、再起動
2014/06/12	NOAA16観測停止（6/6）により受信停止 tape2：I/Oエラー
2014/06/13	tape2：I/Oエラー
2014/06/18	modis：RAIDエラー

年/月/日	障害・対応事項
2014/06/19	goes : RAID 故障、復旧不可のため新サーバ移行開始
2014/07/07	fy : RAID エラー
2014/07/22-28	fy : データの転送エラーにより、受信停止
2014/07/28	fy : RAID エラー
2014/08/22	goes : 新サーバ公開開始
2014/08/25	fy : RAID エラー 192.168.1系のDNSサポート終了によりDNS参照不可、別システムのDNS参照設定に変更
2014/09/01	fy : RAID エラー
2014/09/06	工学部工事のため停電
2014/09/07-09	NOAA/AVHRR : DNS参照不具合のためスケジュールのダウンロード不備により受信停止
2014/09/12	fy : RAID エラー、HDD 交換
2014/09/13-14	工学部工事により、ネットワーク断続切断
2014/09/16	geoinfo : proftpd 起動停止、再起動
2014/09/18	tape server : RAID エラー、HDD 交換
2014/10/15	tape server : RAID 入れ替え終了 (容量増加対応)
2014/10/07	mtsats : RAID メディアエラー検出
2014/10/18	西千葉地区計画停電
2014/10/19	C3 : エアコン故障修理
2014/11/11	goes : RAID キャッシュ SDRAM 不良 tape1 : ネットワーク断線、ケーブル交換
2014/11/27-28	1階サーバ室工事 (室外機移動) のため、C1エアコン停止
2014/12/01	goes : RAID キャッシュ SDRAM 不良
2014/12/04	gp02 : UPS バッテリ低下、交換
2014/12/09	C3 : エアコン故障修理
2015/01/05	geoinfo : ROMB 異常 fy : RAID エラー→HDD 交換 goes : RAID キャッシュ SDRAM 不良 tape : RAID エラー HDD 交換
2015/01/12	1階サーバ室工事に伴う停電 goes : RAID SDRAM 交換
2015/01/19	flux : RAID エラー、HDD 交換
2015/02/12	NOAA 受信装置保守点検 (日本船用)
2015/02/13	fy : RAID エラー
2015/02/15	1階新サーバ室工事完成 mtsats : WNIからのデータ停止 (15日03UTC-27日03UTC)
2015/02/17-18	C 3 室からサーバ群移動処理 (C3→C1室に移動、ラック群を1階新サーバ室へ下ろす)
2015/02/25	fy : データ転送障害 (25: 03UTC-03/03 03UTC)
2015/03/10	残りのサーバを1Fサーバ室へ移動
2015/03/16	tape server : ハードウェア (server) 入れ替え
2015/03/21	通信機器保守による、外部ネットワーク停止 (午前)
2015/03/31	fy : 受信装置保守点検 (ビジョンテック) CEReS gaia server 群1階新サーバ室へ移設

10.3. 平成26（2014）年度データダウンロード実績

2014年度データダウンロード実績は以下の通りである。

表10.2. 2014年度データダウンロード実績

衛星/センサー名	学内ダウンロード	学外ダウンロード	昨年比 学内/学外
NOAA/AVHRR	115,305	269,532	0.94 / 0.83
Terra Aqua/MODIS	39,953	136,284	0.01 / 3.57
GMS5, GOES9	6	220,751	0.01 / 3.81
MTSAT	425,013	3,666,232	0.85 / 1.24
FY2	310,042	197,409	0.52 / 1.01
Meteosat, MSG	19,764	85,766	1.32 / ---
GOES-E, -W	768,798	60,011	1.18 / 0.44
地理情報等	4,056,026	273,513	2.08 / 1.59
TRMM, A-Train	340,935	91,673	0.13 / 0.63
放射プロダクト	36,327	3,442,201	0.67 / 2.7
ひまわり8号*	408	2,984	--- / ---
総計	6,112,577	8,446,356	0.52 / 1.59

*：ひまわり8号初期データ評価者用データ提供

2014年度は2005年度に現システムでデータ公開を開始して、始めて前年度よりダウンロード数が下回った年となった。コンテンツの見直し（ソフト・ハード両面での対応）対応を考える時期に来ているとも言えるが、CEReSでの運営規模を考えると、抜本的な刷新は難しいのが現状であるため、ニーズを捉えて徐々にコンテンツの充実を図る必要がある。2015年度はひまわり8号データ提供が始まるため、ダウンロード数の落ち込みは次年度では無いと考えている。

10.4. サーバ室移動

2013年度から検討を開始したサーバ室移行であるが、2013年度中に設計を行い、工事費の支出目処を立てた後、2014年11月～2015年02月15日まで工事を行ない、CEReS研究棟1Fに新サーバ室が完成した（旧センター長室、事務更衣室等を改装し、部屋を拡張することで、必要なスペースを確保した）。新サーバ室では床に繋がる鉄骨構造物を入れることでラック・サーバ群の耐荷重問題をクリアし、最大18台の42Uラックが収納可能である（2015年3月末現在12台のラックが既に収納されている）。電源も余裕を持って設計してあるため、今後より消費電力が増える機器を導入しても対応可能である。なお、本工事に関しては学長裁量経費による支援を受けた。サーバ移設ではVL特任助教眞子氏、広瀬氏、樋口研M2今川氏、永井氏、および東京大学大気海洋研究所竹中氏、坂下氏の協力を受けた。加えて、工事中は激しい騒音によりCEReS研究棟の方々にご迷惑をおかけしたことをお詫びします。



写真10.4.-1 工事途中の様子。鉄骨の構造物を入れるため、床が抜けている。壁も構造物を通すため空けられた状態（2014/12/15日撮影）



写真左10.4.-2 鉄骨構造物が入った後の様子（2015/01/27撮影）



写真右10.4.-3 サーバ設置時の様子



写真10.4.-4 新サーバ室への移設完了後のサーバ室

[11] 平成26年度 CEReS ニュースレターヘッドライン

(<http://www.cr.chiba-u.jp/japanese/news.html>)

◆ Newsletter No.101 (発行2014年4月)

センター長就任のご挨拶

2014年度のCEReSのスタッフ及び学生現況

<連載企画>宇宙科学技術利用促進プログラムによる研究紹介(第1回)

—低軌道からの大気汚染と気候変動物質の3次元観測: ミッションフィージビリティ検討研究(齋藤尚子)

ISRS2014(釜山)にてCEReSの展示—大学院生ミラン Student Award受賞

大型無人航空機(JX-2)とマイクロ波センサ地上実証実験用設備完成

今年度のCEReSの主な行事予定—CEReS国際シンポジウム(10月開催予定: インドネシアにて)

◆ Newsletter No.102 (発行2014年5月)

<連載企画>宇宙科学技術利用促進プログラムによる研究紹介(第2回)

—損害評価効率化のための農業共済保険制度への衛星データの社会実装(本郷千春)

久世宏明教授日本リモートセンシング学会長に就任

CEReS Alumni Page (CEReS卒業生の近況紹介)

◆ Newsletter No. 103 (発行2014年6月)

<連載企画>宇宙科学技術利用促進プログラムによる研究紹介(第3回)

—食糧安全保障に向けた衛星入力を活用した環太平洋域での広域収量推定および短期予測の試み(食糧安全保障パッケージ)(樋口篤志)

表敬訪問・ワークショップ開催報告 -- インドネシア・国立ブラウウィジャヤ大学、韓国・亜州大学と韓国航空宇宙研究院(KARI)

「学長と部局等 staff との意見交換」の会

拠点運営委員会開催、CEReSから刊行物のご案内

◆ Newsletter No.104 (発行2014年7月)

我が国の地球観測とCEReSの一考察～シリーズCEReSの研究活動～

IGARSS2014参加報告(7月13日～18日)

共同利用・共同研究拠点 鳥取大学乾燥地研究センター訪問記、平成26年度新入生歓迎会が開催

◆ Newsletter No.105 (発行2014年8月)

大気エアロゾルの光学的性質の時間変動を捉える～シリーズCEReSの研究活動(久世研究室)～

Invited Talks at Indonesian Institutions～インドネシア各機関への表敬訪問および招待講演～

Symposium on Microsatellites for Remote Sensing (SOMIRES2014)

～ The 21st CEReS International Symposium ～

◆ Newsletter No.106 (発行2014年9月)

科学と社会の関係を考える～シリーズ CEReS の研究活動 (近藤研究室) ～

Visited NSPO & NARL Taiwan、北海道大学雨竜研究林における森林構造計測

第8回VL講習会：東北大学大気海洋変動観測研究センターで開催

◆ Newsletter No.107 (発行2014年10月)

地球環境観測用マイクロ波センサ搭載無人航空機と小型衛星の開発

～シリーズCEReSの研究活動 (ヨサファット研究室) ～

森林バイオマスセミナー・トレーニングコース参加報告

～森林分野地上検証活用研究会 (CEReS共同利用研究会より) ～

広野町でUAVを使った空間線量率測定を実施

第6回インドネシア・日本共同科学シンポジウムおよび第22回CEReS国際シンポジウム開催

◆ Newsletter No. 108 (発行2014年11月)

地理空間データ共有システムCEReS Gaiaへの招待～シリーズCEReSの研究活動 (建石研究室) ～

プロデュース活動「近接リモートセンシング」

～学術研究推進機構産業連携推進ステーションとの共催～

マイクロ波センサ搭載無人航空機と小型衛星プロジェクト講演報告

先端リモートセンシング技術を紹介～東京学芸大学附属高等学校SSHプログラム～

Chiba Campaign 2014集中観測

◆ Newsletter No.109 (発行2014年12月)

強い研究センターを目指して (センター長 建石隆太郎)

第39回知の拠点セミナー開催される

CEReSのタベ開催～理化学研究所 佐藤陽祐特別研究員を迎えて

ベトナム訪問記

◆ Newsletter No.110 (発行2015年1月)

花粉シーズン到来！ 衛星情報を駆使して飛散予報

修士課程1年生の研究成果中間発表会

第17回環境リモートセンシングシンポジウムのご案内

◆ Newsletter No.111 (発行2015年2月)

第17回 CEReS 環境リモートセンシングシンポジウム開催
総合地球環境学研究所と学術交流に関する包括協定を締結

◆ Newsletter No.112 (発行2015年3月)

2nd CFASI International Workshop “Agriculture Insurance as Adaptation to Climate Change toward the Sustainable Society” -Utilization of technology for assessment and implementation-
SICE リモートセンシングシンポジウムで表彰
学位取得おめでとうございます

[12] 組織・運営・人事・予算

12.1. センター構成員（平成27年3月現在）

[教員]

（研究プログラム1）

教授	久世宏明	教授	J. T. Sri Sumantyo
准教授	本多嘉明	講師	梶原康司

（研究プログラム2）

教授	建石隆太郎	准教授	樋口篤志
助教	齋藤尚子	特任准教授	入江仁士

（研究プログラム3）

教授	近藤昭彦	准教授	本郷千春
----	------	-----	------

[特任教員・非常勤研究員]

特任准教授	入江仁士	特任助教	格根塔娜
特任助教	広瀬民志	特任研究員	岡本 浩
特任助教	眞子直弘	研究機関研究員	XIAOKAITI AJI
特任助教（産学官）	小花和宏之		
特任助教（産学官）	KHATRI PRADEEP		
特任助教（産学官）	谷川 聡		
特任助教（科研）	小林利行		
特任助教	ALSAAIDEH BAYAN		
特任助教	井村信義		

[職員]

工学系事務センター長	佐瀬好弘		
副事務センター長（総務室長）	園部和男		
副事務センター長（経営・研究支援室長）	齋藤浩之		
（センター支援グループ）			
専門員	吉原 高		
一般職員	池田 望		
（センター非常勤職員）			
技術補佐員	青木佐恵子	事務補佐員	千葉真弓
技術補佐員	立石 彩	事務補佐員	津島幸織
事務補佐員	八百屋敦子	事務補佐員	中村八月
事務補佐員	津田佳子	事務補佐員	松本恵理子

事務補佐員 熊川靖代

事務補佐員 喜多夏子

事務補佐員 鈴木 綾

事務補佐員 宮本千早

12.2. 職員名簿（平成27年3月現在）

センター長 建石隆太郎			
リモートセンシング基盤研究領域		リモートセンシング複合研究領域	
教授	J. T. Sri Sumantyo	教授	建石隆太郎
准教授	本多嘉明	教授	久世宏明
講師	梶原康司	教授	近藤昭彦
		准教授	本郷千春
衛星データ処理室			
室長・准教授 樋口篤志			
助教 齋藤尚子			
< 兼務教員 >			
教授 鷹野敏明（工学研究科）		教授 山崎文雄（工学研究科）	
助教 加藤 顕（園芸学研究科）			
< 客員教員 >			
客員教授 浦井 稔		客員教授 馬淵和雄	
客員准教授 西廣 淳		客員准教授 田中賢治	

12.3. 拠点運営委員会

平成26年度 千葉大学環境リモートセンシング研究センター拠点運営委員会委員名簿

平成27年3月31日現在

役職	氏名	所属・職名
委員長	服部克巳	大学院理学研究科（教授）
委員	黒岩眞吾	大学院融合科学研究科（教授）
委員	山本静夫	宇宙航空研究開発機構（理事）
委員	長谷川均	国土館大学文学部地理・環境専攻（教授）
委員	上田 博	名古屋大学地球水循環研究センター（教授）
委員	梅干野晃	放送大学
委員	飯村 晃	千葉県環境研究センター（主席研究員）
委員	田村正行	京都大学大学院工学研究科（教授）
委員	建石隆太郎	環境リモートセンシング研究センター（センター長）
委員	久世宏明	環境リモートセンシング研究センター（教授）
委員	近藤昭彦	環境リモートセンシング研究センター（教授）

12.4. センター内委員会

平成26年度 センター内 委員会名及び委員名

委員会名	委員長	委員
予算委員会	久世宏明	近藤昭彦、J. T. Sri Sumantyo、樋口篤志
共同利用研究推進委員会	本郷千春	本多嘉明、J. T. Sri Sumantyo
広報委員会	J. T. Sri Sumantyo	齋藤尚子
施設委員会	近藤昭彦	本多嘉明、齋藤尚子
計算機及びデータベース委員会	樋口篤志	近藤昭彦、梶原康司、齋藤尚子
中期計画推進委員会	建石隆太郎	久世宏明、近藤昭彦、J. T. Sri Sumantyo、 本多嘉明、樋口篤志、本郷千春、梶原康司、 齋藤尚子
教育委員会	梶原康司	J. T. Sri Sumantyo、本郷千春、樋口篤志
自己点検・評価委員会	建石隆太郎	専任教員＋事務センター長
学術推進企画小委員会	近藤昭彦	センター長、予算委員長、広報委員長、 センター支援グループグループリーダー

12.5. 予算

センター年間予算 (4/20)

事項	予算額 (円)	備考 (受入件数)
運営費交付金	115,171,959	—
外部資金	243,250,525	—
受託研究費	85,690,765	14
共同研究費	4,546,819	6
受託事業	1,986,039	1
奨学寄附金	19,624,371	3
科学研究費補助金	30,780,000	17
補助金等	87,670,000	1
間接経費	12,952,531	—
合 計	358,422,484	42

外部資金一覧

研究種目	研究テーマ	受入教員	金額
受託研究			
JAXA GCOM	大気補正済陸域反射率検証計画立案と計画実現の準備	本多嘉明	6,044,000
JAXA GCOM	SGLI 多角観測による植生ラフネス指数・バイオマス推定アルゴリズムの開発および検証と応用利用に関する検討	梶原康司	16,001,000
JST 地球規模課題	マレーシアにおける地すべり災害および水害による被災低減に関する研究	ヨサファット	10,632,700
東京大学大気海洋研究所	大気環境物質のためのシームレス同化システム構築とその応用	樋口篤志	1,100,000
東大大学発 GRENE 事業	衛星データ等複合利用による東アジアの二酸化炭素、メタン高濃度発生源の特性解析	齋藤尚子	3,600,000
環境省推進費 (奈良女子大学再委託)	GOSAT データ等を用いた全球メタン発生領域の特性抽出と定量化	齋藤尚子	3,468,000
JST CREST	地上検証システムの整備運用と精度検証の実施	入江仁士	16,445,000
日本原子力研究開発機構	光リモートセンシングによる浮遊放射性物質等モニタリング技術への適用性に関する研究(Ⅲ)	久世宏明	883,865
文科省 宇宙航空科学技術 推進委託費	低軌道からの大気汚染と気候変動物質の3次元観測：ミッションフェージビリティ検討研究	齋藤尚子	7,891,042
文科省 宇宙航空科学技術 推進委託費	損害評価効率化のための農業共済保険制度への衛星データの社会実装	本郷千春	9,632,966
文科省 宇宙航空科学技術 推進委託費	食糧安全保障に向けた衛星入力を活用した環太平洋域での広域収量推定および短期予測の試み	樋口篤志	7,283,792
文科省 宇宙航空科学技術 推進委託費	地球観測衛星データの地上検証活動による実践的人材育成スキームの構築	本多嘉明	9,999,805
JST A-STEP	高分解能ハイパースペクトルカメラによる環境計測技術の開発	久世宏明	1,446,110

研究種目	研究テーマ	受入教員	金額
共同研究			
JAXA	SKYNET 地上観測網によるGCOM-Cエアロゾル・雲・放射プロダクトの検証計画	入江仁士	2,105,000
日本無線株式会社	衛星、レーダ、地上観測による対流雲発生を観測	樋口篤志	420,000
インドネシア宇宙航空局	融合地球環境診断研究プログラム—小型衛星群による大陸規模地殻変動の観測—	ヨサファット	0
JAXA	植生ライダー技術実証のための野外実験	本多嘉明	0
JAXA	静止気象衛星マルチチャンネルを用いたGSMaP降雨域推定精度の向上	樋口篤志	2,105,000
三菱マテリアルテクノ株式会社	UAV計測技術およびデータ精度の検証	ヨサファット	253,000
受託事業			
大陽日酸	レーザー光の高効率照射方法に関する技術的指導	久世宏明	500,000
奨学寄附金			
環境リモセン・ヨサファット	研究助成	ヨサファット	1,890,424
環境リモセン・梶原	研究助成	梶原康司	300,000
環境リモセン・入江	研究助成	入江仁士	200,000
地球環境 A	研究助成	建石隆太郎	1,446,670
環境 D	研究助成	高村民雄	116,618
環境 E	研究助成	本郷千春	3,705,753
環境 G	研究助成	久世宏明	6,398,962
リモートセンシングデータ	研究助成	建石隆太郎	1,267,386
環境データベース研究	研究助成	近藤昭彦	1,382,883
地球温暖化寄附研究部	研究助成	高村・久世・近藤・ヨサファット・本郷	2,865,988

研究種目	研究テーマ	受入教員	金額
科学研究費補助金			
基盤研究 (S)	地表環境の総理解を目指した地理空間データ蓄積共有システムの構築	建石隆太郎	8,400,000
基盤研究 (B)	山村水文学—広域放射能汚染地域における安全・安心な暮らしの再生のための地理学—	近藤昭彦	4,200,000
基盤研究 (B)	農耕地の土壌炭素貯留量推定とその変化予測手法の確立	本郷千春	4,700,000
基盤研究 (C)	雲・エアロゾルの気候影響評価のためのSKYNETデータ再解析	高村民雄 (グランドフェロー)	500,000
若手研究 (B)	複数の地球観測センサーを利用した北極の極成層圏雲と成層圏オゾン層の化学過程の解明	齋藤尚子	800,000
若手研究 (B)	多波長分光撮影装置を利用したエアロゾル光学特性計測手法の開発	眞子直弘	500,000
若手研究 (B)	南海トラフ巨大地震に起因する海岸侵食リスク評価	小花和宏之	1,300,000
新学術領域研究 (分担者)	水・土砂移動に伴う放射性物質の移行過程の理解	近藤昭彦	1,200,000
基盤研究 (S) (分担者)	多波長ライダーと化学輸送モデルを統合したエアロゾル5次元同化に関する先導的研究	入江仁士	2,700,000
基盤研究 (A) (分担者)	魚類繁殖機構に及ぼす地球温暖化・気候変動影響の早期警戒指標の構築に向けて	近藤昭彦	930,000
基盤研究 (A) (分担者)	短寿命代替フロン物質の地球温暖化ポテンシャル新指標の開発	齋藤尚子	2,050,000
基盤研究 (B) (分担者)	超伝導サブミリ波リム放射サウンダ衛星観測データの精緻化による中層大気科学の推進	眞子直弘	400,000
基盤研究 (B) (分担者)	インドネシア・チタルム川流域における節水対策の補償に関する研究	本郷千春	180,000
基盤研究 (C) (分担者)	放射能汚染農村における被害実態とコミュニティ再生に関する研究	近藤昭彦	200,000
補助金等			
テニユアトラック 普及・定着事業	優れた若手研究型教員の人材育成システム	入江仁士	15,500,000

千葉大学環境リモートセンシング研究センター
平成 26 (2014) 年度 年報 (第 20 号)

2015 年 6 月発行
(400 部)

編集 CERE S 広報委員会
表紙デザイン 石山 隆

〒 263-8522 千葉市稲毛区弥生町 1-33
千葉大学環境リモートセンシング研究センター
Tel 043-290-3832 Fax 043-290-3857

印刷 (株) 正文社

CEReS

Center for Environmental Remote Sensing,
Chiba University

〒263-8522 千葉市稲毛区弥生町1-33
千葉大学環境リモートセンシング研究センター
Tel. 043-290-3832 Fax. 043-290-3857
<http://www.cr.chiba-u.jp>
(最寄駅) JR総武線 西千葉駅下車 徒歩5分

