

全国共同利用施設
千葉大学 環境リモートセンシング研究センター

Annual Report 2007, Volume 13



Center for Environmental Remote Sensing
Chiba University

平成 19 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 13 号)



はじめに

人類が現在抱えている困難な問題の1つに自然の営みと人間活動の不調和からもたらされる災害や環境の劣化があります。また、地球気候システムへの地球温暖化の影響が顕在化していると思われる大雨・土砂災害など、毎日のように報道される昨今であります。今、人々は、地球上で生存していくために未来に不安感を抱いている、といっても過言ではないでしょう。

人類が安全で安心な地球社会を構築し、環境を維持していくためには、地球上における環境の変化の予測を行い、環境保全を行える人材の育成が大変重要になっております。また、発生した災害のダメージを少しでも軽減することが必要であります。地球システムの変化に起因する気象や環境の変化および地球表層の変化に関する情報の提供、さらに災害の発生を予測できるような「地球の医者」が求められていると言えます。地球環境の変動による大気や海域・陸域など地球表層の情報を得るためには、衛星リモートセンシング情報は大きな役割を果たし、かつ強力な技術であります。

災害の軽減・予測の研究に対する社会的期待はきわめて大きいのは言うまでもありません。地震・火山・台風などによる大きな災害のみならず、地球温暖化、人間活動の増大による環境の劣化など、災害軽減のための研究活動が社会的注目を集めることはその表れと云えます。しかしながら、リモートセンシングの有効な活用が社会的な期待に応える十分な研究成果と説明責任を果たしてきたかどうか我々は自ら点検・評価が必要とされています。

環境リモートセンシング研究センター（CEReS）は、全国共同利用施設として「リモートセンシング技術の確立と環境への応用」に関する研究を行うことを目的に1995年4月に設置されました。2004年4月国立大学法人化に際し、従来の部門制を廃し、新たにプロジェクト制による重点的な研究推進システムへと改革を行いました。また、CEReSは14年の歴史を通じて、一貫してリモートセンシングの体系化とその成果の社会的貢献を図る活動を続けて参りました。さらに継続的な発展のためには研究と教育両面からの振興が必要であり、そのために国立大学法人の全国共同利用機関としての重要な役割を果たしてきたと考えております。しかしながら、改めて全国共同利用研究センターとして、次の3つのポイントについて自己点検が必要と考えております。1) CEReSが大学附置センターの研究組織として独創的で特色ある目的・魅力ある目標をもっているか、2) リモートセンシング学を発展させるにふさわしい研究組織となっているか、3) センターを構成する研究者個々人が国際的視

野を踏まえた研究を行っているか。例えば、衛星リモートセンシングは、衛星情報を活用し、環境劣化や災害の原因となる自然現象の詳細な情報を検知し、分析を行い、次に起こる現象を予測する技術と知識の創出を目指すものであると考えられる。しかし、個々に専門化された研究領域において独立して研究が進められ、相互の干渉作用を欠いたままなされているのではないかと反省することもあります。

先にあげた3つのポイントは環境劣化や災害を科学する作業を契機として必然的に生じる災害軽減のための科学の体系化に不可欠のものであり、センターとして環境リモートセンシング学なるものに関して世界をリードする最先端の研究開発に通じるものと考えています。また、CEReSの基礎として「リモートセンシング基礎研究領域」、「リモートセンシング応用研究領域」、「衛星データ管理室」、「バーチャルラボ（VL）支援室」、「小型衛星開発室」を設置しました。

地球環境に関するプロジェクト研究は、中期計画に見合う具体的な成果と目標を定め、センターとして統合された成果が生まれるよう設定されました。センターではこれらの研究を推進するため、「ひまわり」、「NOAA/AVHRR」、「FY2」等の衛星データを継続的に受信利用し、その他の衛星データ、加工データ、地理情報データを併せて全国の研究者に公開しています。これらのデータの配布は、他の機関の研究者が当センターを共同利用するということに基づいたもので、地球環境のみならず、多くの分野の研究の発展に貢献していると考えております。

平成 20 年 3 月 31 日

環境リモートセンシング研究センター

センター長 西尾文彦

目次

はじめに

[1]	プロジェクト研究活動	1
	1.1. プロジェクト(1)	
	1.2. プロジェクト(2)	
	1.3. プロジェクト(3)	
	1.4. プロジェクト(4)	
	1.5. その他のプロジェクト	
[2]	共同利用研究	31
	2.1. 共同利用プロジェクト研究	
	2.2. 一般研究	
	2.3. 研究会	
[3]	研究成果の公表	97
	3.1. 研究論文など	
	3.2. 学会・研究会における発表	
	3.3. 特許	
[4]	受賞	111
[5]	国際交流	112
	5.1. 研究者の国際交流	
[6]	教育活動	117
	6.1. 講義 (大学院・学部)	
	6.2. 学位授与 (博士・修士)	
	6.3. 社会教育活動	
[7]	センターの行事ほか	125
	7.1. センター主催のシンポジウム	
	7.2. センター公開	
	7.3. 講演会	
[8]	ニューズレター (ヘッドライン)	133
[9]	研究設備	136
[10]	計算機・データベース運用報告	140
[11]	組織・運営・人事・予算	147
	11.1. センター構成員	
	11.2. 人事異動	
	11.3. 職員名簿	
	11.4. 運営協議会	
	11.5. センター年間予算	
	11.6. センター内委員会	

[1] 研究活動

1.1. プロジェクト(1)

プロジェクト 1：衛星データによる地球表層環境変動の実態把握とその要因解析

[概要]

衛星データから植生・土地被覆／利用・雪氷圏の現状を把握し変化検出の研究を行う。さらに、この環境変動のメカニズムを気候・植生・人間活動の相互作用の結果として理解するための研究を行う。グローバルと地域スケール双方を対象とし、地域の成果をグローバルの中に位置付けることにより、また環境変動を気候要因と人間要因の両面から捉えることにより、環境変動に関する知的資産の形成を計る。期待される成果は、リモートセンシングによるグローバル/ローカルの土地被覆、雪氷などの主題図・変動図、および環境変動の総合的要因解析結果である。

Project 1: Monitoring and analysis of global surface environmental changes by satellite data

The final objective of this project is to understand the present situation and changes of global surface environment. The project consists of the following three parts. The first part is to produce global/local datasets of land cover, percent tree cover, snow/ice distribution from satellite data to know the present surface environment. The second part is to extract global surface changes by detecting vegetation changes from global 20-year AVHRR data and by analyzing it with climate data. The third part is to analyze detail environmental changes considering natural and human factors in Landsat scene scale of the test sites of East Asia. The distinctive features of this project is global thematic mapping, linkage of global and local analysis, and analysis of main causes of environmental changes from natural and anthropogenic factors.

[研究内容と平成 19 年度の成果]

1.1.1. グローバル土地被覆マッピングとモニタリング（継続）

建石隆太郎、Bayaer（特任教員）、Mohamed Aboel Ghar（特任教員）、
Javzandulam Tsendayush（特任教員）、小林利行（協力研究員）

(内容)

長期的な目標は、リモートセンシングにより土地被覆情報を抽出する方法を開発し、役立つ土地被覆データを作成し公開することである。このために、全球的な土地被覆の現況および変化地域を把握する手法を開発し、その結果得られた土地被覆情報をデータとして公開する予定である。

平成 19 年度は、グローバル都市域抽出とグローバル樹木被覆率推定の二つの研究を中心に行った。都市域抽出に関しては、人口密度データ、MODIS/NDVI データ、DMSP/OLS データを用いて、Landsat 画像および Google Earth を参照情報として都市域を抽出する手法を開発した。図 1 に本研究の方法で抽出した北京の都市域と使用したデータおよび他のプロダクトの都市域を比較する。図によると抽出した都市域は他のプロダクトより Landsat 画像に見られる都市域に近いことが確認できる。

樹木被覆率推定に関しては、平成 17 年度にアフリカ大陸に対して開発した方法を改良し、グローバルに適用した。用いた方法は、高解像度衛星 QuickBird データを判読した樹木被覆率のトレーニングデータに基づき、MODIS データからのバンドデータおよび指標にディジションツリー法を適用する方法である。

(成果)

図 2 に示すように、MODIS データを用いたグローバル樹木被覆率データが 3 年の研究期間を経て完成した。

このデータは本センターの website から公開されるが、地球地図プロジェクトの成果としても 2008 年前半に世界に公開される予定である。

また、この樹木被覆率データ作成に用いられた 2003 年観測のグローバル 1km 16-day composite MODIS データも 2008 年中に本センターの website から公開される。

グローバルの都市域データも完成し、地球地図のグローバル土地被覆データに統合される予定である。

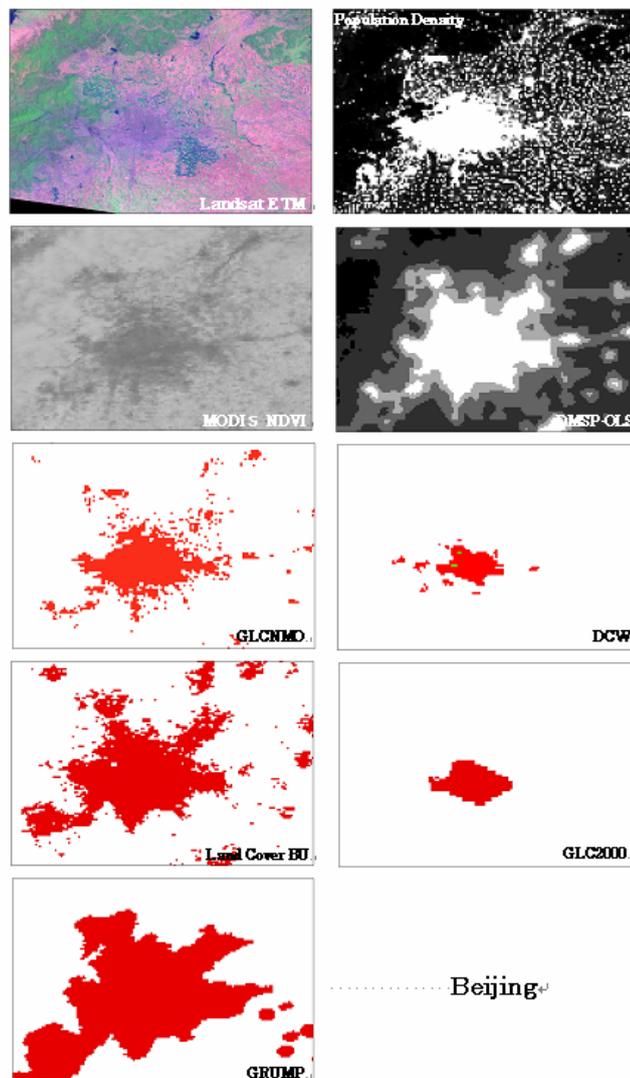


図 1 抽出した都市域の比較（北京）：左上より右に Landsat、人口密度、本研究で抽出した都市域、DCW、ボストン大学作成の都市域、GLC2000、夜間光 DMS/OLS より抽出した都市域 GRUMP



図2 グローバル樹木被覆率（2003年観測 1km MODIS データより作成）

1.1.2. 中央アジア、特に中国西部の環境変動の調査

本研究では、中国新疆ウイグル自治区周辺で起こっている環境変動に関して2つのテーマで研究を行っている。

1.1.2.1. 衛星データを利用したタクラマカン沙漠北部の塩類集積の推定（継続）

伊東 明彦（千葉大学理学研究科）、石山 隆、西尾文彦、阿布都沙拉木 加拉力丁（新疆大学）

（内容）

本研究は、タクラマカン沙漠の北縁のオアシスの塩類集積分布を評価すると共に、その要因を解明し、また解決策を提言することを最終目標とする。

衛星データから土壌塩類化地域を評価する手法を開発するため、アクス周辺のオアシスを対象に現地調査を実施し、その評価手法を提案する。現地におけるヒヤリングと、複数時期における衛星データの解析から、塩類集積分布は季節変化による依存することがわかった。土壌水分は季節変動が大きいので、4 時期のデータを用いて、塩類集積分布の季節的な変化の解析を行った。



図1 塩類集積による農地への被害の初期段階



図2 塩類集積によって荒廃した農地（最終段階）

1.1.2.2. 衛星データによる近年のタリム河下流域の植生・土壌の変動（継続）

石山 隆、神武寛典、伊東明彦（千葉大学理学研究科）、西尾文彦、阿布都沙拉木 加拉力丁(新疆大学)

(内容)

本研究では衛星データにより、2001年から2005年間のタリム河中下流域及び近年新疆政府が植生の回復に努めている。タリム河下流域に位置する大西海子ダム周辺の植生変動の解析を行った。その結果、タリム河中下流域では2003年にオアシス、沙漠遷移帯（沙漠交錯帯）において最も植生域が増加していることがわかった。またダム周辺の植生被覆を解析した結果、変動の大きな地域は沙漠交錯帯（植生被覆率が8%~9%）であることがわかった。これは2003年の4月のキルギスから天山山脈の大雨と雪解けにおけるダムからの大規模な放水が寄与している。さらに沙漠交錯帯付近の植生レベルの詳細な変動を初めて数値評価した。

タリム河下流の植生被覆率の面積の増減に着目し、2001年5月と2002年5月を比較した結果を図1に示す。増加した面積は520平方kmで、その8割を植生被覆率8%~9%の地域が占める。2003年5月と2004年5月を比較した結果を図2に示す。減少した面積は310平方kmで、その9割以上が植生被覆率8%~9%の沙漠交錯帯であることがわかった。

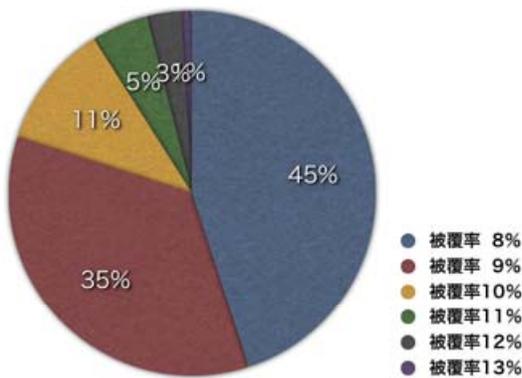


図1 植生域 520 平方キロの増加の分布

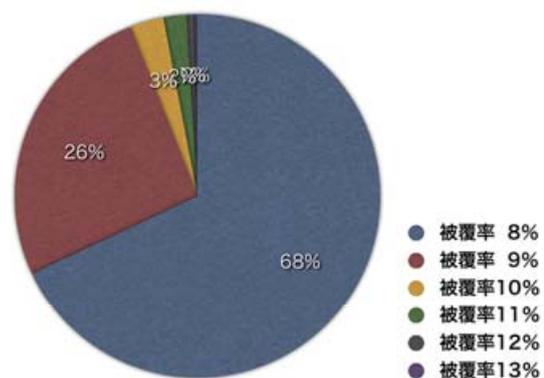


図2 植生域 310 平方キロの減少の分布

1.1.3. アジアにおける近年の降水および無降雨期間の変動に関する研究

樋口篤志、山本宗尚（特任教員）

(内容)

IPCC レポートで既に指摘されているように温暖化に伴い、極端な降水イベント（洪水、あるいはその逆の干ばつ）が1970年代より増えてきていることが知られてきている。よって降水量（降水システム）変動に関するより詳細な知見の蓄積が必要である。降水量変動を知る上で衛星による計測、あるいは衛星ベースのプロダクトは非常に有益であるが、推定誤差、サンプリングの問題が常につきまとうため、本研究では雨量計データから作成された日降水グリッドデータセット (APHRODITE's Water Resources: Asian Precipitation –Highly Resolved

Observational Data Integration Towards Evaluation of the Water Resources) を用い降水強度および無降水日数に着目して解析を行った。対象領域はアジア（下図参照）で対象期間は 1979-2002 の 24 年間である。

解析の結果、以下のことが明らかになった。1). 年々変動が大きい、年降水量・降水強度・降雨日数・日降水量（弱雨～強雨）、無降水日数の変動トレンドには明確な地域特性が認められた。日降水量中上位 10%の日降水量（下図左）ではインドシナ半島海岸部（特にベトナム）～フィリピン～中国華南で増加傾向、インド～パキスタンおよび中国華中～華北、アジア北部内陸部全体で減少傾向が認められた。無降雨期間の上位 10%（図 1 右側）ではインド、アジア北部で無降雨期間の長期化、沿岸域、インドシナ半島（タイ）で短期化が認められた。2) こうした降水特性、無降雨特性の地域差は夏季モンスーン風系の風上側で強化（降水量増加、無降雨期間減少）、風下側で弱体化しており、グローバルスケールでの変化のみならず、ローカルな影響（特に地形効果と呼ばれる降水システムの標高、地形形状依存性）がこうした近年の降水変動トレンドに影響を与えていることがわかった。

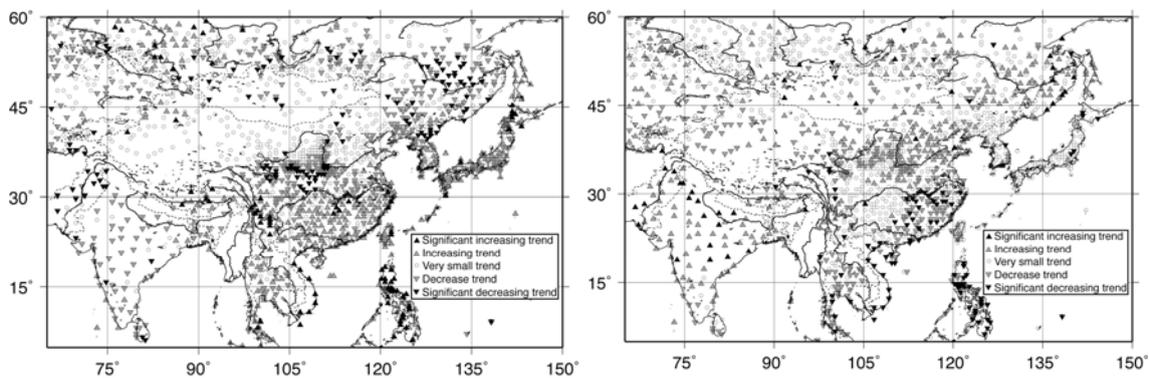


図 1 対象期間中の各年の日降水量中上位 10%に相当する日降水量（左）および上位 10%(長期間)の無降水日数のトレンド（右）。三角記号の向きで増加、減少を表現し、黒三角で示される地点は統計的に優位な増加（減少）が認められた領域、三角は日降水量では 1mm/10 年の増加（減少）が認められた地点、無降水日数では 2.5 日/10 年の増加（減少）が認められた地点、白抜き丸は明確な増加、減少傾向が認められなかったところを示す。

1.2. プロジェクト (2)

プロジェクト 2：衛星データによるユーラシア大陸の植生 3 次元構造の変遷を中心とする表層・植生・土地被覆変動の研究とデータ解析・処理手法、検証データ観測手法の研究

[概要]

地球温暖化の影響は、地球生態系に大きなダメージを与えるとされている。第 3 次 IPCC のレポートでは、近年の地球温暖化の主要因は人間活動の影響によるものであるとしている。さらに、今後、人類が繁栄を続けるためには、気候システムへの人為的干渉がどの程度なのかを正確に把握する必要があるとしている。全球レベルで気候システムへの人為的影響がどの程度あるのか、影響のメカニズムはどうなっているのか正確に把握すること

が人類繁栄のための急務である。地表面の気候システムに関わる物理圏の変動を正確に把握することが不可欠である。

そこで、本プロジェクトでは、リモートセンシングデータからより多くの正確な物理圏情報抽出することを目的とした。そのためには、同じ対象を多角から観測し、観測地と対象の物理圏を比較し、正確に物理圏情報を抽出する手法を開発する必要がある。

Project2:Study on earth surface, vegetation and land cover change with changing of surface 3D structure on Eurasian continent and satellite data analysis, processing method, developing of verification data observation method

The purpose of this project is to derive the precise physical information on the earth surface, especially related to the vegetation, from remote sensed data. In order to actualize this goal, following studies will be carried out.

- 1) Developing new analysis method for understanding and tracing the change of 3D structure of vegetation.
- 2) Developing high speed processing algorithm for long term time series satellite data.
- 3) Developing the new ground truth observation method directly applicable for satellite observed data and Constructing the reflectance database for different surface observed from multi-angle using unmanned remote control helicopter.
- 4) Proposing the new satellite data product and verification method on the ground for the new satellite sensors.

[研究内容と平成 19 年度の成果]

1.2.1 現地実測データに基づく樹木構造モデルを導入した BRDF シミュレーション

本多嘉明、梶原康司

(内容)

本プロジェクトではこれまで、ラジオコントロール小型無人自律ヘリコプター（以下 RC ヘリ）を用いた森林の BRDF 観測を行ってきた。RC ヘリによる BRDF 計測では、主平面と直交面内において異なる角度から同一ターゲットの反射率を計測する。あらゆる角度からの計測が理想ではあるが、太陽位置を不変とみなせる時間内での計測では計測サンプルが制限される。また、様々な太陽天頂角における BRDF を取得しようとしても、次期を変えて多数回の現地実測は現実的には不可能である。そこで、限られた観測ジオメトリで観測された BRDF をもとにシミュレーションによって全ての観測ジオメトリに対応する BRDF を取得することが必要となる。

BRDF シミュレーション自体はこれまで極めて多くの報告が為されているが、そのほとんどは、森林の構造自体を人為的に構成したものである。たとえば、樹木配置が一定間隔のグリッド上にあるとするものや、樹幹径と樹高の関連を無視したものなどである。森林のバイオマス推定を目的とする BRDF シミュレーションの場合、樹木配置や樹木構造のパラメータ自体がどのように BRDF に影響するかが重要であって、従来の手法の単純な改良では十分な解析ができない。そこで本研究では、実際に計測した森林の構造をシミュレータに再現した。また、樹木配置も RC ヘリによって上空から撮影した鉛直方向のモザイク写真から再現し、グリッド配置と比較した。

(I) 格子点配置の弊害

樹木配置の方法でもっとも簡単なものは格子状に配置する方法であるが、これにはセンサ観測方向から見た場合の樹冠、林床の面積比が連続的に変化しないという欠点がある。図1は南北・東西方向に格子状に配置した樹木を太陽天頂角 30° 、センサ方位角 0° (a)、 30° (b)、から見た場合のシミュレータの出力画像である。この図の(a)では林床が見えているが、(b)に示すようにセンサ方位角が 30° になると完全に見えなくなる。実際の森林ではこのような現象は一般に起こらないと考えられるため、反射特性の方位角依存性を検討するためには不適切であることが予想される。

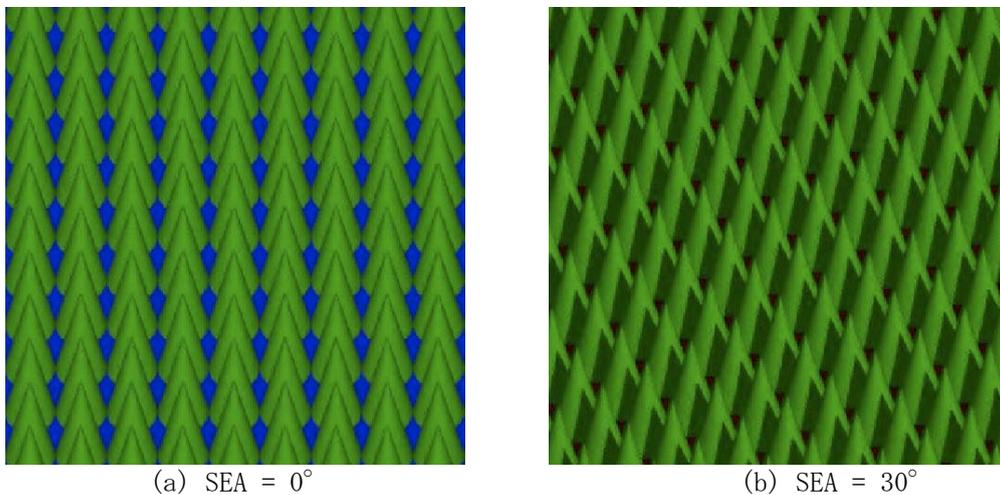


図1 格子状配列で樹木を配置した例

実際に格子点配置のシミュレーションを行った場合の結果を図2に示す。太陽天頂角(SOZ) 30° 、センサ観測角(SEZ) 0° 、 20° 、 40° 、 60° のときの近赤外反射率のセンサ方位角(SEA=RA)による反射率の変化を示している。この図から、センサ天頂角が大きくなるにつれて、センサ方位角による反射率変化に不連続なところが見られるようになることが分かる。このとき、直達光の当たっている樹冠の画像中における面積比を調べると図3のようになる。この図から、樹冠の面積比の不連続な変化が、反射率の変化にそのまま反映していることが分かる。以上のことから、仮想空間に対して樹木を整列配置することは、BRFシミュレーションの結果に非現実的な効果を与えることがわかる。従って樹木の配置手法として整列配置は適切ではないと言える。

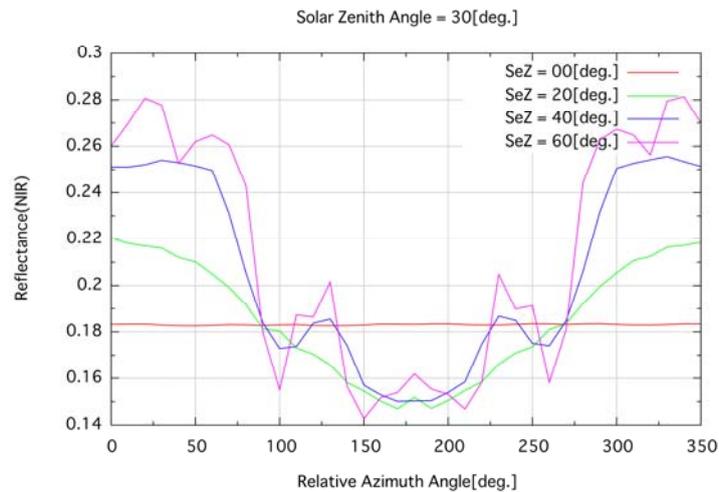


図 2 樹木を整列配置した場合の BRF シミュレーション結果
(センサ天頂角、センサ方位角による近赤外の反射率変化)

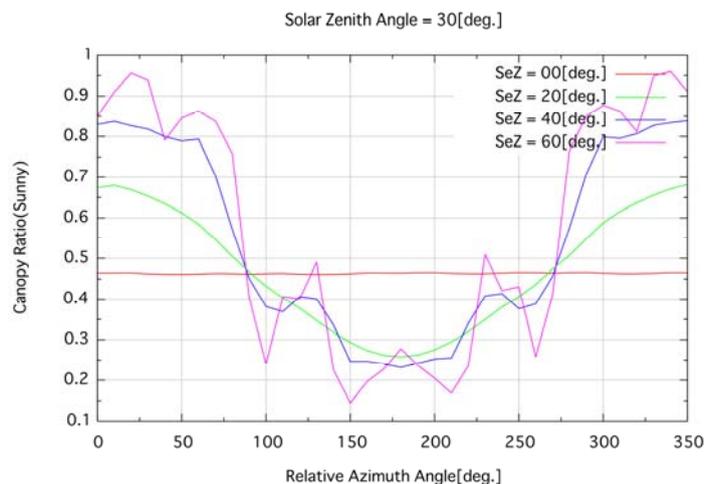


図 3 センサ天頂角、センサ方位角による直達光照射樹冠の面積比変化

(II) 現実の森林プロットによる配置の検討

RC ヘリコプター観測によって取得した森林の画像から実際の森林の樹木プロットを作成し、それを仮想空間内に配置する方法が現状でもっとも現実的な手法と考えられる。ここでは、2002 年 7 月 18 日に奈良県吉野の杉林で取得したヘリ取得画像から得た樹木配置でシミュレーションを行った結果について述べる。

図 4 は上述の樹木配置を仮想空間上に再現したときのシミュレータの出力画像である。この図では、図 1 に示した整列配置のときとは異なり林床の面積比はセンサ方位角が異なっても両者で大きな違いは認められない。図 5 に示すように、近赤外領域におけるシミュレーション結果は、格子点配置のときとは異なり不連続な変化がない。このシミュレーション結果から、BRF シミュレータにおける樹木配置は RC ヘリコプターによって取得した現実のプロットを再現したものをを用いるのが最適であると判断できる。

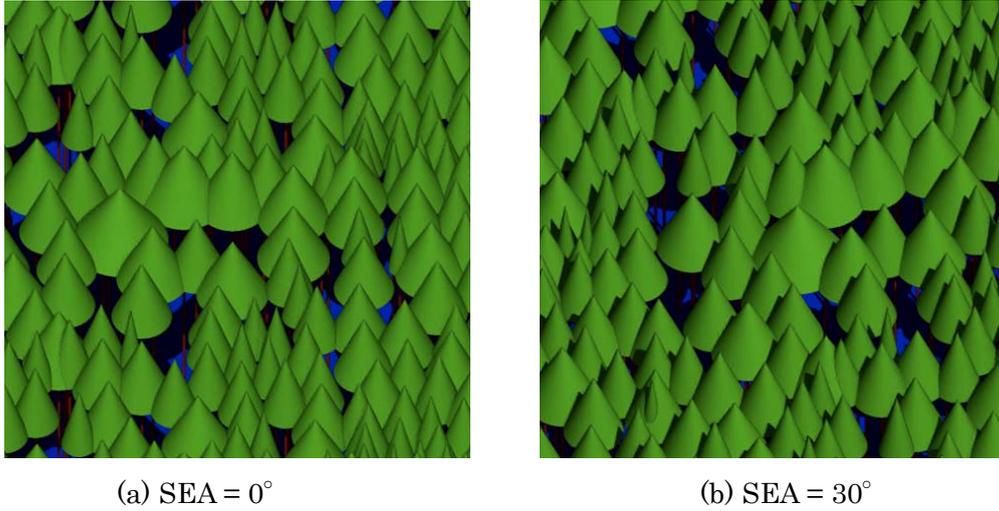


図 4 実測に基づく樹木配置の例

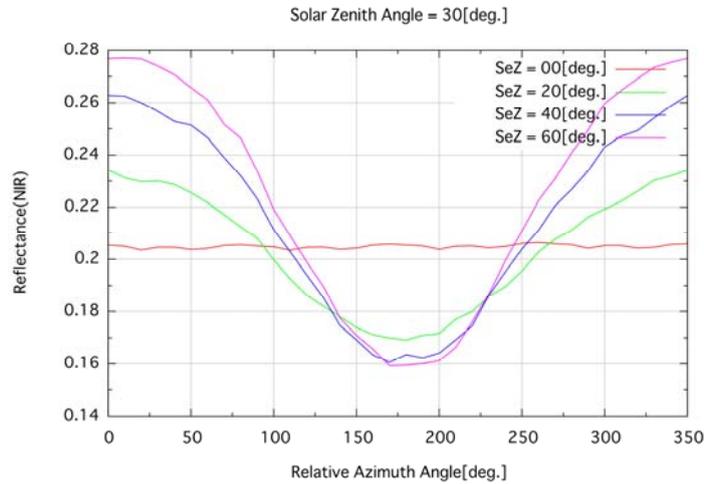


図 5 現実の森林プロットにから樹木を配置した場合の BRDF シミュレーション結果
(センサ天頂角、センサ方位角による近赤外の反射率変化)

1.2.2. レーザースキャナによる樹木形状計測

本多嘉明、梶原康司

森林バイオマス推定アルゴリズムの検証を行う際に、対象の森林のバイオマスが既知である必要がある。針葉樹の場合、胸高直径と樹高から林分形数法を用いてバイオマスを取得することができるため、現地実測において胸高直径と樹高の計測が必要となる。胸高直径は現地におけるメジャー等の計測では誤差を生じやすい。また、樹高計測においても、杉などの常緑樹では樹木の先端の見通しが悪く、計測そのものが困難である場合が多い。

そこで本研究ではレーザースキャナを用いて形状データを取得し、そこから胸高直径および推定樹高を求める手法を開発した。

1.3. プロジェクト (3)

プロジェクト 3：衛星データと地上観測ネットワークによる放射収支の評価と大気パラメータの長期変動

[概要]

衛星データによる地球表面と大気の放射収支の推定・評価は、地球全体の気候変動研究に対して基礎的な量を提供するとともに、気候変動に関わる全球モデルの初期値データや検証データとしても重要性が高い。また放射収支は地球表層環境における主要なエネルギー過程として、植生や水文、海洋の動態研究に欠くことのできない量である。本研究では東アジアにおける放射収支の長期変動を、その要因となる大気パラメータの変動を含めて、衛星データによる解析と地上ネットワーク観測による解析の両面から総合的に研究する。

Project 3: Evaluation of radiation budget on the basis of satellite data and ground observation network, and study of long-term changes in atmospheric parameters

The satellite evaluation of radiation budget in the Earth's surface system including the atmosphere provides basic quantities required for the study of the global climate change. The data are important also as the basic parameters in the construction of global model for the climate change. Since the radiation budget describes the principal energy process on the Earth's surface, its accurate understanding is indispensable for studying dynamic behavior of vegetation, hydrology, and ocean environment. In this project, the long-term changes in the radiation budget of the East Asia region and in related atmospheric parameters are investigated in a comprehensive manner. Both the satellite data and ground-network data will be employed for this purpose.

[研究内容と平成 19 年度の成果]

1.3.1. 衛星データを利用した長期放射収支・大気パラメータ変動の研究

高村民雄、中島 孝、竹中栄晶

(内 容)

衛星データから地表面放射収支に関わる大気パラメータ諸量を抽出するアルゴリズムを確立するとともに、放射収支関連のデータセットを作成する。代表的な観測パラメータとしては、地表面での放射量・温度分布、および雲・エアロゾル量が挙げられる。過去およそ 20 年間の衛星データの解析も含め、これら諸量の地域的・季節的変動の研究を通じ、地表面環境研究に貢献する。

(成 果)

- ・東アジア地域を中心とする地表面の放射量分布、温度分布データベースの作成

4 大学連携によるバーチャルラボラトリーの形成に於いて、CEReS の重要な役割のひとつは全球静止衛星の収集とそれによるプロダクトの作成である(5 章参照)。本課題はその一部をなすものである。既に東アジアを中心とした気象衛星「ひまわり (GMS-5)」画像の収集・蓄積は CEReS でなされてきており、今年度は日射推定に関するアルゴリズム開発が行われた。

これまでのアルゴリズムと地上検証による研究から、快晴時の推定は問題ないものの、曇天時に衛星推定値がかなり高く出る傾向（雲を薄く推定する傾向）が指摘されてきた。特に光学的に厚い雲ではその違いが著しい。

この観点から、GMS-5 の可視画像を利用する場合の種々の問題点の検討が気象庁気象衛星センターと共同で実施された。なかでもセンサ劣化に伴う検定値の再検討では、単にセンサの経年的な変化の問題にとどまらず、S-VISSR 自身もつ固有の特徴についても議論され、問題点の指摘とそれに対する対応が検討された。

その結果、新たな vicarious calibration 手法で検定曲線を作成し直すことが行われ、これまでの検定値とかなりずれていることが判明した。新しい検定値を用いた衛星推定データの地上検証では良く一致することが示された。

こうしたことから、GMS-5 を用いた経年的な日射量推定は、新しい検定値を用いて実施することとなり、気象衛星センターが遂行中の GMS-5 S-VISSR データの見直しの終了後に行うこととなった。

1.3.2. GMS-5/VISSR 可視データによる日本付近の地表面アルベドとエアロゾル分布情報の経年解析 久世宏明、境 裕之

(内容)

継続的な地球観測を目的とする人工衛星リモートセンシングにおいて、衛星搭載センサで観測される可視・近赤外域の放射輝度には、大気分子やエアロゾルによる吸収・散乱の大気の影響が含まれる。本研究では、1997 年から 2002 年までの 6 年間の気象衛星 GMS (ひまわり) 5 号の画像データについて、画素毎に地表面アルベドとエアロゾル光学的厚さを求め、その季節変動と経年解析を行い、地上測器では困難な広範囲でのエアロゾルの分布状態を経時的に広頻度で取得することを可能にした。基本的な手法としては、GMS-5/VISSR の日本付近の画像を対象として、放射伝達コード MODTRAN-4 によって輝度値、地表面アルベド ρ 、光学的厚さ τ の 3 つの変数間の関係を計算する。1 か月の同時刻における画像から雲除去画像を作成して、これに大気の影響を取り除く大気補正を行い、時刻ごとの ρ 画像を作成する (図 1)。その際に仮定する輝度値の校正係数やエアロゾルの量 (光学的厚さ $\tau=0.1$) およびモデル (海洋性エアロゾルモデル) について、それぞれ実測のデジタル値の経年変化、地表面反射率データ、他衛星からの導出結果との比較により妥当性を検証した。また作成した ρ 画像をもとに、特定の日ににおける τ 分布画像 (図 2) を導出し、地上測器のデータとの比較により、その妥当性を検証した。以上のように、気象衛星データの可視・近赤外バンドからエアロゾル量を導出する手法をほぼ確立し、実証することができた。

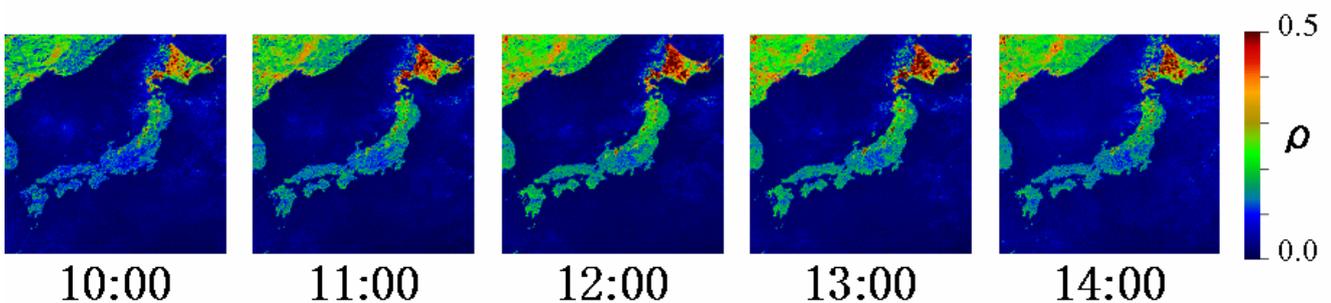


図 1 1998 年 12 月の GMS VISSR 可視・近赤外雲除去画像から得られた日本全域のアルベド画像。北日本では積雪によるアルベドの増大が観測されている。

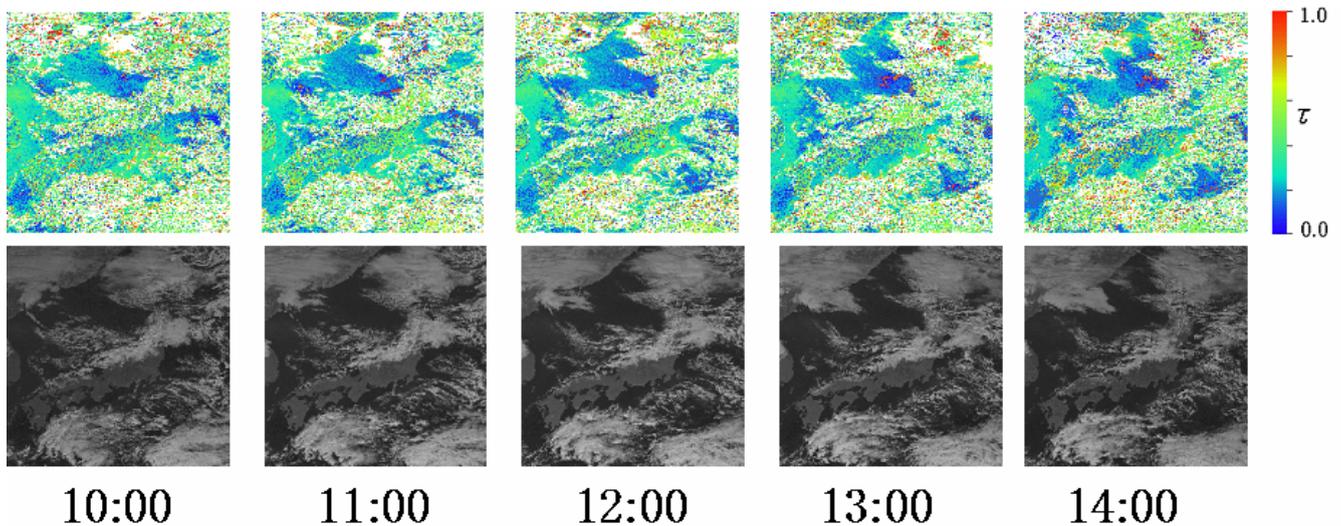


図2 2000年12月8日の各時刻のGMS VISSR画像(下)から得られたエアロゾルの光学的厚さ分布画像(波長550 nm)

1.3.3. Terra/MODIS画像を用いた千葉地域の地表面アルベドの導出とエアロゾル粒径情報の推定

久世宏明、山崎輝彬

(内容)

可視・近赤外域を用いて衛星によるリモートセンシングを行う場合、とくにエアロゾルの影響の大きい短波長域で大気補正を行うことは重要である。大気分子による Rayleigh 散乱の影響の評価は比較的容易であるが、時間的・空間的に変動の激しいエアロゾルの影響を補正するには、波長ごとのエアロゾル光学的厚さを知る必要がある。本研究では Terra/MODIS のデータのうち可視・近赤外の4バンドを用い、関東南部地方およびその周辺の海域を対象として大気補正を行い、地表面および大気の情報分離・抽出する。その際、大気が比較的清浄な日の衛星データにおいて光学的厚さ τ が一様であると仮定し、放射伝達コード6Sを用いて大気補正を行う。さらにこの大気補正後の衛星データを正規化植生指数、正規化水指数、正規化土壌指数により植生域、水域、都市域、土壌域の4つに大分類した後、それぞれの分類の中でアルベドの波長依存性に基づいて ASTER spectral library・実測反射率データ・影の効果を含む混合被覆(ミクセル)データを用いて被覆分類を行った。主成分分析を応用して作成された地表面アルベドマップ(参照アルベドマップ)と大気上端のアルベドを比較し、MODISデータからエアロゾルの光学的厚さ τ と粒径分布を抽出した。観測対象が複雑な陸域を含む可視・近赤外の4バンドデータから、精度の高いアルベド分布およびエアロゾル分布情報を抽出する手法として今後の応用価値が高い結果が得られた。

- ・共同利用研究では、次のような成果が得られた。
- ・朝隈康司(東京農大) 衛星画像を用いた広域的エアロゾル光学特性の導出:

MODIS 可視近赤外画像を用いた陸域の大気補正において、本年度は参照アルベドの分類精度向上を目指し、誤分類防止のためカテゴリ別に粗分類した後詳細分類をする二段階分類を取り入れ、また、1つの画素中に複数の物質が存在する場合のアルベド(ミクセル問題)を考慮して参照アルベドを作成する方法を新たに開発し、

北海道全域の画像を解析した。

- ・浅野正二（東北大学） ヤマセ雲の衛星リモートセンシングおよび数値モデル化のための検証観測：

平成 19 年度に行った航空機観測では、NOAA 衛星と同期した 4 回の観測を行い、衛星データから抽出した雲微物理特性を検証する実測データを得ることができた。解析の結果、衛星データから抽出した雲パラメータは航空機実測値と誤差の範囲内で一致し、衛星リモートセンシングの妥当性が実証された。

1.3.4. 地上観測データの収集と衛星データ解析アルゴリズムの高精度化

(内容)

衛星データから得られる各パラメータ量および関連する大気環境情報について地上からの同時計測を行い、その結果を利用して衛星データの解析アルゴリズムを検証し、高精度化を図る。観測の対象となる主なパラメータとしては、下向き太陽放射、水蒸気・雲水量、エアロゾルの光学特性、放射過程に関与する大気分子成分のコラム量、および大気ゆらぎ量などが挙げられる。

(成果)

- ・広角高精度望遠鏡を用いたイメージングライダーの開発と対流圏エアロゾル計測（久世宏明・山口陽平）

大気エアロゾル、とくに対流圏エアロゾルは放射の散乱・吸収過程や雲の凝結核としての役割を通じて気候に大きな影響を与えるが、エアロゾルの多く存在する地上付近を含めて、その定量的な観測・特性把握はなお十分とはいえない。宇宙線の起源と伝播の解明を目指して超高エネルギー宇宙線の全天監視を行う All-sky Survey High Resolution Air-shower (Ashra)望遠鏡計画では広角・高感度・高解像度という従来の観測システムにない特徴を持つ望遠鏡が開発され、現在、東大宇宙線研のグループによりハワイ島で観測施設が展開・運用されている。この Ashra 望遠鏡を環境計測へ応用するため、本研究では、先年度に引き続き Ashra 望遠鏡とライダー技術を組み合わせたエアロゾルの 2 次元分布のリアルタイム観測の実現に向け、イメージングライダーの開発と実験を行った。可搬型イメージングライダーでは、Ashra 望遠鏡の広角特性を活かし、エアロゾルの後方散乱光を観測する従来型のモノスタティック配置と比較して光散乱強度の強い前方散乱を含む側方散乱を受光するバイスタティック配置での観測を行うことができる。バイスタティック計測では、従来のモノスタティック計測で困難であった地表面に近いエアロゾルや雲の光学的な情報の取得が可能となるため、地上検証データとの比較等においてとくに有効である。本年度では、とくに Ashra 望遠鏡システムの性能評価、信号対雑音比の改善方法を検討するとともに、バイスタティック計測を実施し、理論との比較を行った。今後の実運用に向け、有用な知見を得ることができた。

- ・共同利用研究では、次のような成果が得られた。

- ・青梨和正（気象研） 多波長マイクロ波放射計データを用いた水物質リトリーバルの研究：

マイクロ波放射計による輝度温度 (MWRTB) は、雲解像モデル (CRM) への入力として期待される。このデータ同化には、第 1 推定値として使う CRM 物理量、TBc の予報誤差、MWRTB の観測誤差の a priori な知識が必要である。本研究では、JMA の現業 CRM の物理量の予報誤差分布と共分散を、Ensemble 予報を用いて、いくつかの降水擾乱の事例について調べた。その結果、対流性上昇流域とそれ以外で、降水物理量、鉛直速度、RTWS (Total water content の飽和混合比に対する割合)などが、分散、共分散、相関の空間的パターンが異なる

ことが明らかになった。

- ・佐々木真人（東京大学）広角高精度望遠鏡を利用した大気透過率計測手法の開発：

Ashra (All-sky Survey High Resolution Air-shower) 望遠鏡は、広角かつ高精度の望遠鏡で全天監視を行って超高エネルギーの宇宙線の飛来時に発生する大気紫外光を検出する装置で、東京大学宇宙線研究所が中心となってハワイ島に観測サイトを構築している。CEReS との共同研究では、この Ashra 望遠鏡をイメージングライダーを応用し、大気エアロゾルの実時間二次元計測を実現する研究を実施した。この成果は、宇宙線観測時の大気透過率計測への応用も期待される。

- ・内藤季和（千葉県環境研究所）可搬型自動ライダー（PAL）による浮遊粒子状物質の光学的性質の研究

可搬型自動計測ライダー（PAL）は千葉大グループが中心となって開発し、これまで4年余りにわたって運用を続けてきたライダー装置である。本年度の共同研究では、新たに装置全体を水平面内で回転可能とし、従来の1次元計測モードに加えて大気の2次元計測を可能とした。水平面内での大気の不均一性が把握できるようになり、今後の計測を通じて、雲の特性解明や道路など局所的ソースからのエアロゾル拡散などの研究に活用が期待される。

- ・鷹野敏明（千葉大学自然科学研究科）ミリ波レーダによる雲物理量導出と放射収支評価への応用：

これまで開発を進めてきた低出力高感度ミリ波雲レーダ（FALCON-I）の感度およびドプラ計測の精度を向上させ、観測データから導出する物理量の質と量を向上させた。SKYNET のサイトである沖縄辺戸岬ステーションに FALCON-I を置いて集中観測を実施し、安定して良好なデータを収集することができた。

1.3.5. 地上ネットワーク観測による大気環境の解析

高村民雄、竹中栄晶、崔 羽

(成果)

SKYNET では、2007 年度に次のような研究活動を実施した。文科省地球観測システム構築推進プラン（対流圏大気変化観測研究プロジェクト）の支援を 2006 年度から受けて、SKYNET 観測網における観測の継続的な運用と精度維持のための活動を引き続き行った。また、こうした活動の「拠点形成」としてネットワーク観測データを処理、公開するための CEReS 内での基盤整備を行った。

観測網の中核器材であるスカイラジオメータは、その検定システムの確立が中心である。検定システムは、気象研究所 (MRI) が所有する回折格子型サンフォトメータを一次基準器として、米国 NOAA が運営するハワイマウナロア観測所で定期的に検定する (MRI との共同研究)。これを基準にして MRI で被検定器との比較観測によるものと、更に二次基準器を作成して各サイトで運用する器材の比較検定を行うこととした。このシステムで、年度末に掛けて順次検定作業を行い、検定値を決定した。

日射計・放射計の検定は、WMO の基準に従い一次基準器との比較により行った。スカイラジオメータ同様国外サイトのものは、二次基準器を作成し、これによる現地での比較観測による値付けを実施した。本活動はその重要性から、次年度以降も関係する国内外の研究機関と共同で継続する予定である。

一方、データ公開のための準備をおこない、その前提であるデータ収集・解析の自動化を推進した。これにより、次年度から SKYNET スーパーサイトにおけるエアロゾルの光学的厚さのデジタルデータの連続的な公開を図

る予定である。

- ・ 共同利用研究では、次のような成果が得られた。

- ・ 木下紀正（鹿児島大学）CCD カメラネットワークと衛星データによる東アジアの大気環境解析：

東アジアにおける黄砂などの大気混濁状態を記録するために、中国の長春と鹿児島において地上映像観測を行ない、2007年春季の結果を各種衛星画像などと比較して解析した。鹿児島では3時間毎の自動撮影の他に可視・近赤外両モードによる多方向撮影を随時に行った。

- ・ 塩原匡貴（国立極地研究所）エアロゾルの光学特性に関する観測的研究—スカイラジオメータ観測による広域洋上エアロゾルの光学特性の長期的モニタリング

本研究の目的は、エアロゾルの直接効果による気候影響の定量的評価と、広域のエアロゾルの光学特性の実態把握とその空間的時期的変動特性の把握にある。また、衛星による広域のエアロゾル・リモートセンシングの地上検証データ提供のためにも有益な結果が期待できる。本年度は、新南極観測船（新しらせ）による広域の洋上エアロゾルの光学特性観測のために開発・製作した、新型の船舶搭載スカイラジオメータ（POM-01 MK III）の評価に向けた実地検証を行った。

1.4. プロジェクト 4：地域に役立つリモートセンシングの実現

—多様な空間情報のシナジーによる社会基盤情報の発信—

[概要]

複数の地球観測衛星が運用され、新しい衛星の打ち上げが予定されている現在においては、衛星データ利用が地域環境の把握・理解のために役立ち、これまでにない新しい領域を開拓していくことが期待されている。そのために本プロジェクトにおいては、衛星データ・地理情報をはじめとする空間情報を統合し公開するとともに、CEReSの研究手法・成果を活用することによりシナジー効果を生み出し、地域研究の新しい側面を創造すること、また地域に科学の成果をフィードバックすることを目的とする。

Project 4: Application of remote sensing methods to regional scale --- enlightenment activities by means of the synergy effect of various spatial data

Presently several earth observation satellites are operating simultaneously and new satellite programs are planned. In this circumstance, the use of satellite data is expected to be important for understanding the regional environment and for exploiting a new field of application. In this project, by integrating and freely providing the spatial information such as satellite data and geographical information, we expect to generate synergetic effect with the combination of CEReS research method and result, then to create a new field and to feedback the scientific results to a local.

[研究内容と平成 19 年度の成果]

1.4.1. インターネットによる社会基盤情報の発信（継続）

近藤昭彦

(内容)

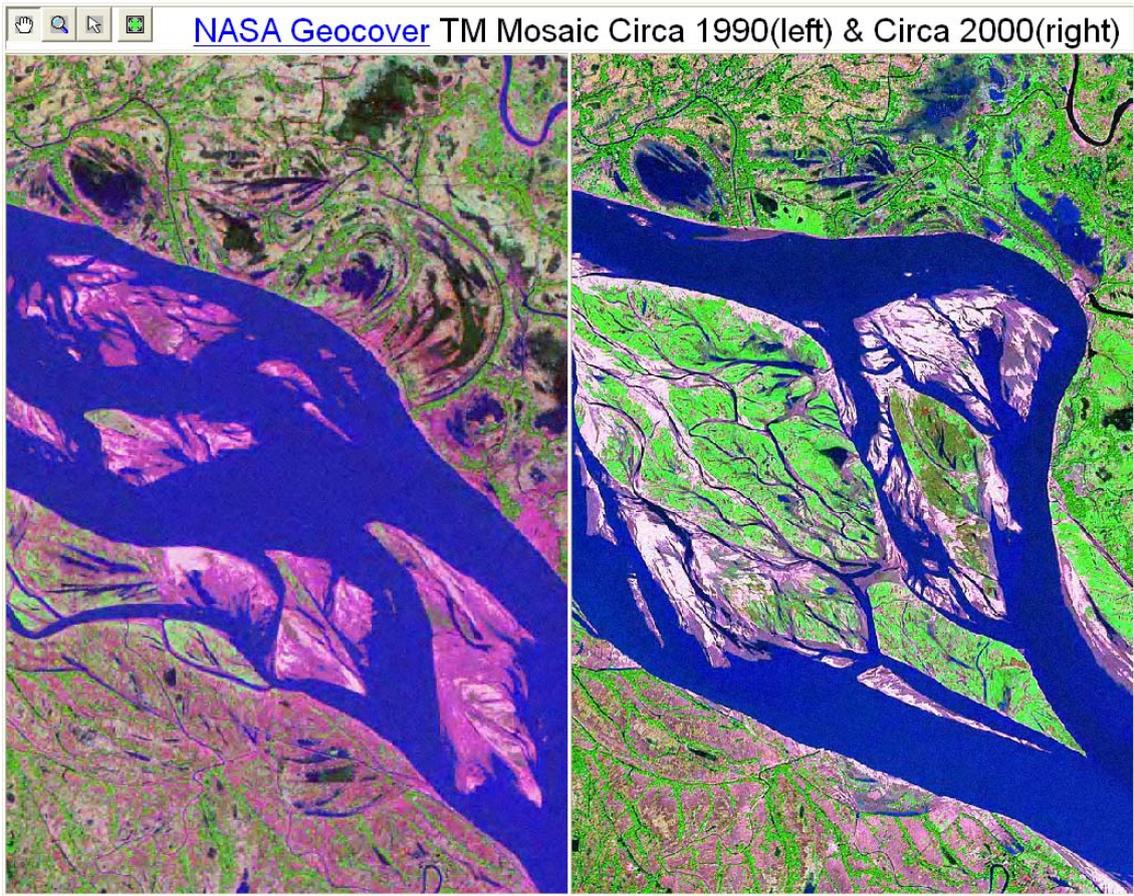
中期計画に関わるデータセンター機能構築事業の一環として、千葉県に関わる様々な空間情報を提供するホームページを平成 16 年度に開設し、以降継続して運用している。平成 18 年度はラスター画像データをシームレスに拡大・縮小してインターネット上に公開するシステム(ImageWebServer:IWS)を構築し、国土交通省による国土調査成果図表、多時期衛星画像、等を公開した。このシステムの構築により画像データの大容量化による転送速度のボトルネックは解消した。CEReS ホームページのデータベースページからリンクしている。ダイレクトリンクは"http://dbx.cr.chiba-u.jp/GDES/index.html"あるいは"http://dbx.cr.chiba-u.jp/geobase/index.html"、である。

継続して公開している社会基盤情報は国土調査による、①災害履歴図－20 万分の 1 土地保全基本調査、②利水現況図・調査書、③50 万分の 1 土地分類図（地形分類図、表層地質図、土壌図）、④地下水マップ、である。これらの情報はユーザーが自在に閲覧し、ダウンロードして、教育、研究等に利用することができる。国土調査成果図表は国土交通省により今後の利用に関する検討が行われているところであり、担当部署との意見交換を行っている。今後も IWS のコンテンツを増やしていく予定である。

衛星画像については、NASA の TM モザイクデータを利用して、1990 年頃と 2000 年頃の日本列島およびその周辺地域を拡大・縮小・比較できるシステムを公開した。また、千葉県については 1972 年と 2001 年のランドサット画像を拡大・縮小・比較できるシステムを公開した。このシステムは JAXA 受信のデータを利用したアジア地域の画像閲覧システムのプロトタイプとして構築したもので、今後、複数の衛星による時系列画像の閲覧システムを構築する予定である。

UTM ZONE /LATITUDE	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
N-50														
N-45														
N-40														
N-35														
N-30														
N-25														
N-20														
N-15														
N-10														
N-05														
N-00														
S-00														
S-05														
S-10														

ImageWebServer による 1990 年頃と 2000 年頃の TM 画像の閲覧システムへのポータルページ



バングラディッシュにおける 1990 年と 2000 年間の河道の変遷の例

1.4.2. 地域の環境変動に関する研究（継続）

近藤昭彦

（内容）

地球環境変動はグローバルスケールで徐々に出現するというよりも、特定の地域に先行して現れる。このような地域を発見するためには地域性の理解が不可欠であり、次にリモートセンシングによる対象地域の徹底的な観察が必要である。地域性に基づいて理解された環境変動に対しては正しい対策を講じることが可能となる。グローバルな環境変動はプロジェクト 1 で対象としているので、ここでは地域的な環境変動について解析を行った。平成 18 年度に実施した課題は下記の通りである。

① ロシア、東シベリアのタイガ〜ツンドラ移行帯における植生変動（終了）

酒井秀孝・鈴木力英・近藤昭彦(2008):衛星データによる近年の東シベリアにおける植生変化のシグナル抽出。水文・水資源学会誌、21(1)、50-56.

② 中国、華北平原における水循環の実態把握と南水北調中線工事に伴う環境変動に関する研究（継続）

③ 中国、新疆における水資源の動態変化に関する研究（継続）

④ ヨルダン国、死海地下水盆における帯水層の総合的評価

Ahmad Al-Hanbali and Akihiko Kondoh(2008):Groundwater vulnerability assessment and evaluation of human activity impact (HAI) within the Dead Sea groundwater basin, Jordan.Hydrogeology Journal,DOI 10.1007/s10040-008-0280-7.

⑤ 東京大都市圏の安全と快適性に関する研究

一ノ瀬俊明・白木洋平・松本太・盧軍・花木啓祐(2007):都市空間情報基盤不足地域における熱環境評価の試み:環境システム研究 35, 147-154.

白木洋平・近藤昭彦・一ノ瀬俊明(2007):GIS とリモートセンシングを用いた地表面構造が都市の気温形成に及ぼす影響評価. 環境科学会誌, 20 巻 5 号、347-358.

⑥ 千葉県の公共用水域の硝酸態窒素汚染に関する研究

⑦ 千葉県の海岸侵食に関する研究

⑧ 千葉県防災気象情報データの高度利用に関する研究 (ウェザーニュース(株)との共同)

⑨ その他

1.4.3. 衛星と地上観測設備を組合わせた水稻の被害率算定システムの実用化モデルの構築

本郷千春

(内容)

農業共済制度とは災害発生に備える農家の相互扶助共済保険制度で、水稻では一定規模以上の農家には加入が義務付けられている。現行の水稻共済における損害評価は、生産者から損害通知のあった全ての耕地について損害評価員の目視により被害量を見積もる検見調査と、一部の耕地について農業共済組合等の坪刈りにより被害量を算出する実測調査がある。この損害評価においては、結果が評価員の技量に左右されること、評価員の高齢化が危惧されていること、加入者が客観性のある評価を望んでいること、大災害時には多数の生産者の協力が必要となり多大な労力が必要となることなど、解決すべき課題がいくつかある。このような背景の下、衛星リモートセンシング等の農業空間情報を取り入れた新たな損害評価手法の構築に取り組んでいる。

これまでの解析において、冷害の被害を受けた水稻の収量は誤差約 57kg/10a で推定でき、目視評価に衛星データが利用可能であることを示した。さらに、異なる推定モデルを用いた場合の収量推定精度を比較した解析では、用いるサンプル数が少ない場合にはリッジ回帰や L2 プースティングが有効であることを確認している。そこで、2007 年度はサンプル数が 415 圃場と十分であったため、射影追跡回帰モデルを用いて収量推定を行った。その結果、RMS 誤差 58.5kg/10a で推定が可能であり、重回帰モデルなどの他のモデルを適用した場合よりも約 1 割程度誤差が小さくなった。射影追跡回帰は、全予測変数を用い、加えてノンパラメトリック回帰による平滑化を施す高度な手法である。従って今回のように用いるサンプルの数が十分にある場合は、低次元空間への線形投影をすることで多変量データを扱うのが得意な射影追跡回帰モデルを適用した場合のほうが、重回帰式を用いた場合よりも推定精度の高い式が得られるのではないかと考えられた。

次に、異なる 3 つの品種ごとに推定を行いその精度の比較を行った。その結果、きらら 397、ほしのゆめ、ななつぼしのいずれの品種でも推定誤差は小さくなり、その中できらら 397 の RMS 誤差が 49.0kg/10a と最も小さくなった。品種別に各予測変数の平均値に対して分散分析を行った結果、近赤外と NDVI に有意差が見られた

ことから、これらの予測変数の値が推定精度に影響を及ぼしていたことが推察された。

(成果)

本研究で得られた成果は、平成 20 年度から農林水産省の補助事業として全国規模で実用化することが決定した。

1.4.4 Damage of Sunderban Mangrove by Cyclone Sidr

J.T. スリ スマンティヨ、M. Mahmudur Rahman

(内容)

Sunderban Forest, the largest continuous mangrove tract in the world lies at the mouth of the Ganges and is spread across the areas of Bangladesh and West Bengal, India. The forest covers 10,000 sq. km of which about 62% are in Bangladesh. The forest flora is characterized by the abundance of *Heritiera fomes*, *Excoecaria agallocha*, *Ceriops decandra* and *Sonneratia apetala*.

The eastern part of this forest was severely damaged when Tropical Cyclone `Sidr` hit the Bangladesh coast on 15th November, 2007. The cyclone has devastated Sunderban, coastal islands and a vast region of the south-western regions of the country though according to the Joint Typhoon Warning Center, the Category 4 cyclone lost its strength in the hours before landfall.

The investigation conducted at CEReS used several Moderate Resolution Imaging Spectrometer (MODIS) imageries of NASA's Terra Satellite both before and after the disaster. The images were downloaded from `MODIS Rapid Response System` website. Three-band (1, 2 and 7) post-disaster image (18th November, 2007) was visually interpreted. Two classes of vegetation on the image could be recognized: healthy forest appears in green and damaged in tan. Several training samples were collected from all these vegetation classes and the image was classified using maximum likelihood algorithm.

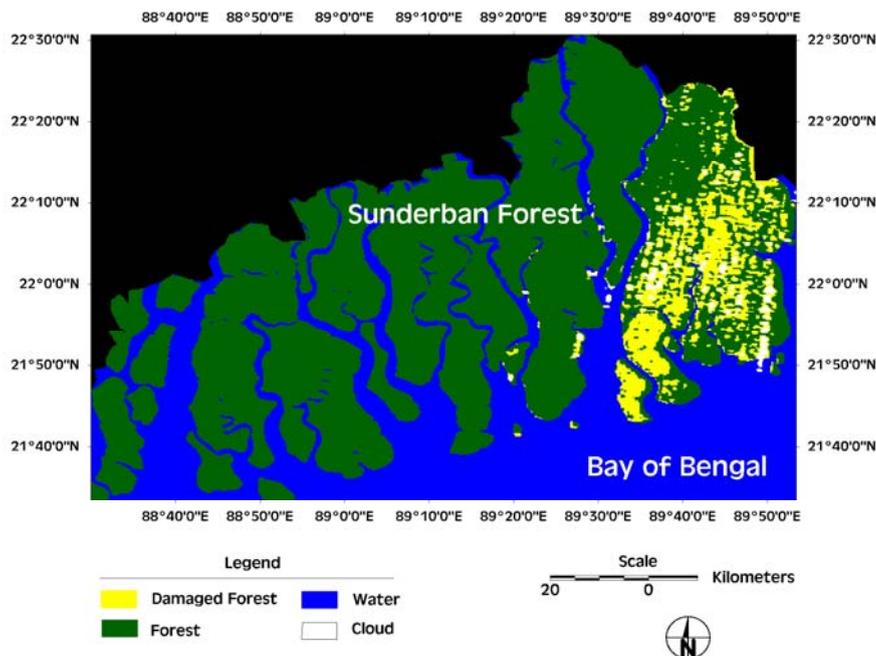


Fig.1 Damage map of Sunderban caused by Cyclone Sidr 2007. The map was prepared from the Terra MODIS satellite imagery of 18 November 2007 just after the cyclone hit (15 November).

The severe damaged areas of the forest are distributed in the north-eastern direction (Fig.1), synchronized with the tract of the cyclone after landfall. The damaged area is estimated to be 65,739 ha (657 Sq. km), which is around 16% of the total Sunderban land area of Bangladesh.

Acknowledgement:

National Aeronautics and Space Administration (NASA) for Terra MODIS satellite imageries.

1.4.5 東ジャワ島の泥噴出事故のモニタリング

J.T. スリ スマンティヨ、Luhur Bayuaji

(内容)

2006年5月29日に、中部ジャワ地震の2日後に、東ジャワ島シドアルジョ市に泥噴出事故が起こった。現在、この天然ガス掘削井 (Banjar Panji 1 well) からいまだに 165,000 立方ヤード/日 (約 126,000m³/日) の泥水が噴出している。この泥噴出事故によって、国家インフラである高道路、鉄道、工場団地、ガスと石油のパイプラインなどがマヒされた。また、噴出事故周辺の住民が 1 万人以上避難した。インドネシアの第 2 都市または東ジャワ島の首都であるスラバヤとジャワ島の各都市へのネットワークがマヒし、インドネシアの経済にも大きな影響を与えた。

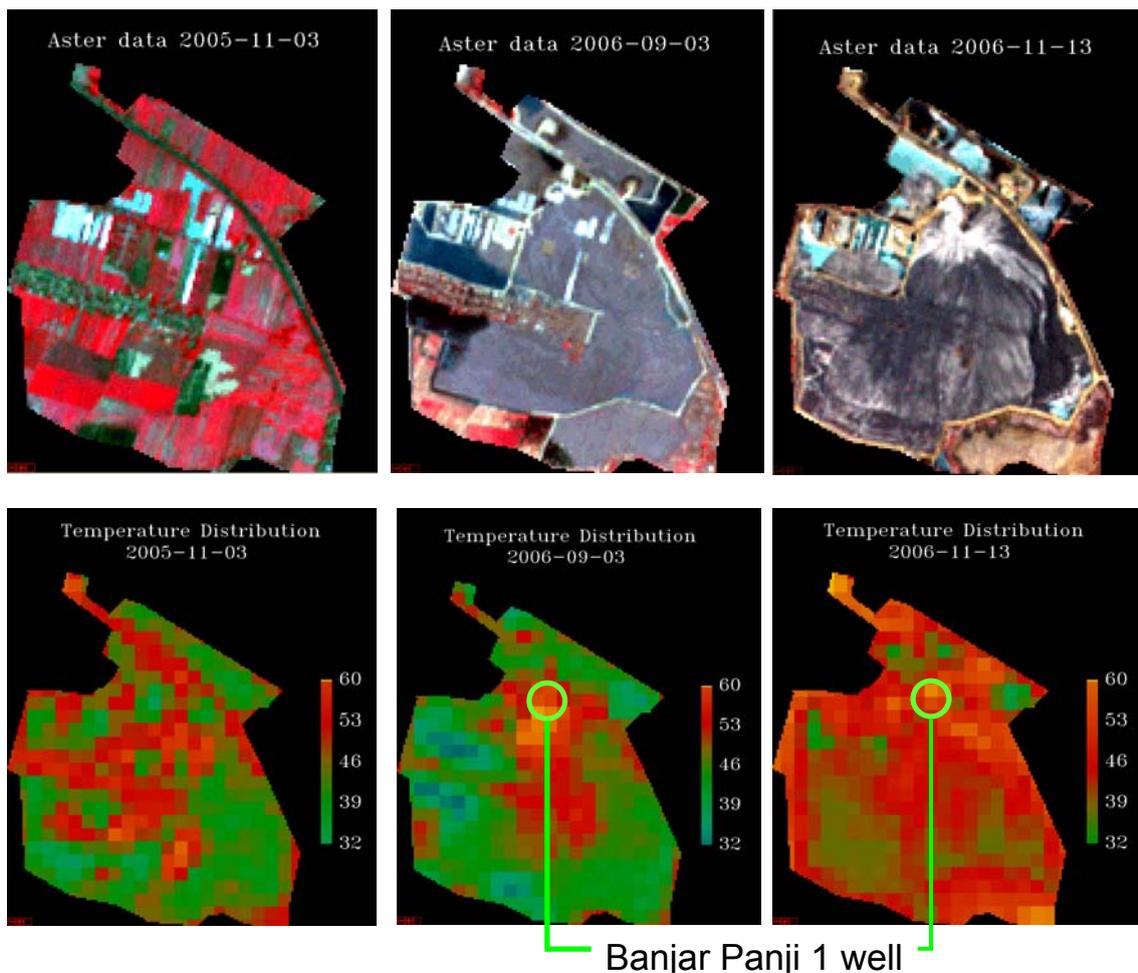


図 1 東ジャワ島の泥噴出事故の泥表面温度の変化

本研究センターは、ASTER センサの TIR バンドを使用して、この泥噴出事故地域の泥表面の温度分布を抽出した（図 1 を参照）。図 1 の (a) 事故前（2005 年 11 月 23 日）：光熱（約 50°C）は工業団地、高速道路、住宅地からの温度を示す。(b)と(c)は泥噴出事故後の泥表面温度を示す。特に、2006 年 11 月 13 日の画像からわかるように、光熱の泥が広がったことがわかった。この現象が数日続き、2006 年 11 月 22 日に光熱と大きな負荷に絶えず、この噴出事故を通ったインドネシア石油会社のパイプラインが爆発し、数人の住民が死亡し、泥噴出が拡大した。当研究センターは、この被害地域をモニタリングするほかに、2006 年 11 月 8 日に現地にて地盤沈下、温度分布、泥のサンプルなどを収集し、解析した。

1.4.6. プロジェクタ光源を利用した差分吸収分光 (DOAS)法による対流圏エアロゾルと大気汚染物質の同時観測 久世宏明・宮崎正志・原田一平、一之瀬俊明(国立環境研)

(内容)

都市域の対流圏における代表的な大気汚染物質である二酸化窒素 (NO₂)、および浮遊粒子状物質 (エアロゾル) の光学的リモートセンシングによる測定手法として、数 km 隔たった 2 点間において平均濃度を測定できる差分吸収分光 (Differential Optical Absorption Spectroscopy, DOAS) 法がある。衛星による直下方向やライダーによる上方への計測と比較して、DOAS では汚染物質の濃度の高い対流圏下部に光路を設定するため、高感度で測定を行うことが可能になる。本研究では、市販の PC プロジェクタを光源として利用する DOAS 法を提案し、その原理検証実験を行った。これまで、既存の白色点滅灯である航空障害灯を用いた測定を行ってきたが、夜間は赤色灯に代わるために測定が昼間に限られ、航空障害灯がない場所での測定が行えないという制限があった。PC プロジェクタは比較的安価で信頼性の高い白色光源としての連続運用が可能であり、DOAS 光源として有用性が高い。受光部としては、従来と同様に望遠鏡と小型分光器を利用する。DOAS 法のデータ取得は 5 分毎であり、大気地上測定局による 1 時間毎のデータ取得と比較して、高い時間分解能で広い領域の平均濃度の測定が可能である。光源、受光部ともに可搬であることを生かし、長野市や千葉市で国道をはさんだ測定を行った。解析結果と大気地上測定局における観測データを比較することにより、DOAS 法の信頼性を検証した。

1.5. その他のプロジェクト

1.5.1. 気候診断系に関わるバーチャルラボラトリ(VL)の形成

西尾文彦、樋口篤志

[概要]

昨今の異常気象現象と温暖化予兆現象の発生や地球シミュレータ稼働等の新しい状況下で、温暖化現象に関する人工衛星リモートセンシングデータの収集・解析およびその共同利用者への供給は研究者コミュニティへの貢献のみならず、社会への情報還元の意味からも非常に意義が高い。こうした背景の中で、地球気候系の診断を行うため我が国において気候・環境研究を推進している 4 研究センター（東京大学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)) が共同してバーチャルラボラトリ(VL；以下 VL) を形成し、各センターの特色と研究資産を生かした研究と教育を分担・連携して行うこととなった（図 1）。VL として

温暖化現象の解明などの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（GEOS）等の我が国における重点課題に貢献する。

また、連携形成によって学生や若手研究者の現場教育と育成のために、機関の枠を超えたセミナーや研究会を開き、我が国における当該分野の研究・教育レベルの向上に努めることを目標に掲げている。“得意”集団である研究センター毎に気候診断に関わる研究ミッションがあり、CEReS の役割で最も大きなものは「全球静止気象衛星データセットの作成」である。詳細は後述するが、データ量、作業量が膨大であるため、図2のタイムスケジュールに従って成果を公表する予定である。

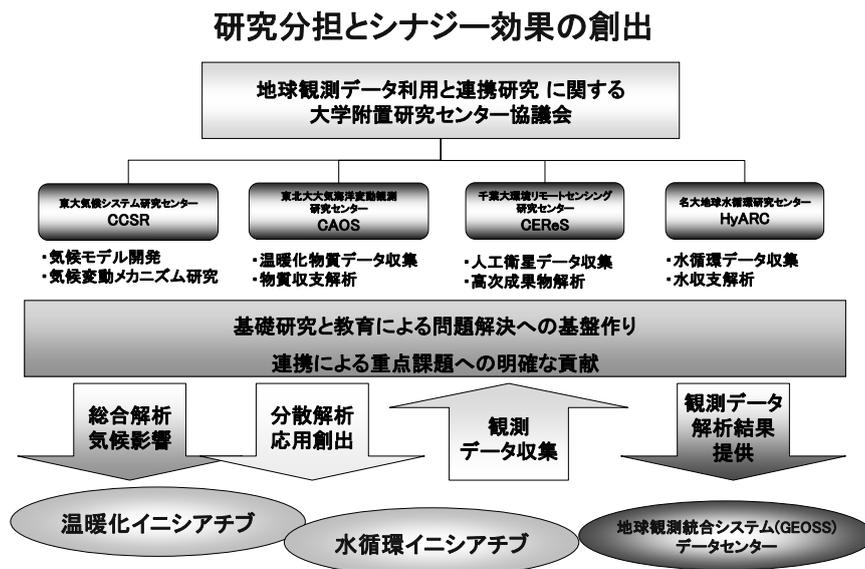


図1 バーチャルラボラトリーにおける各研究センターの役割

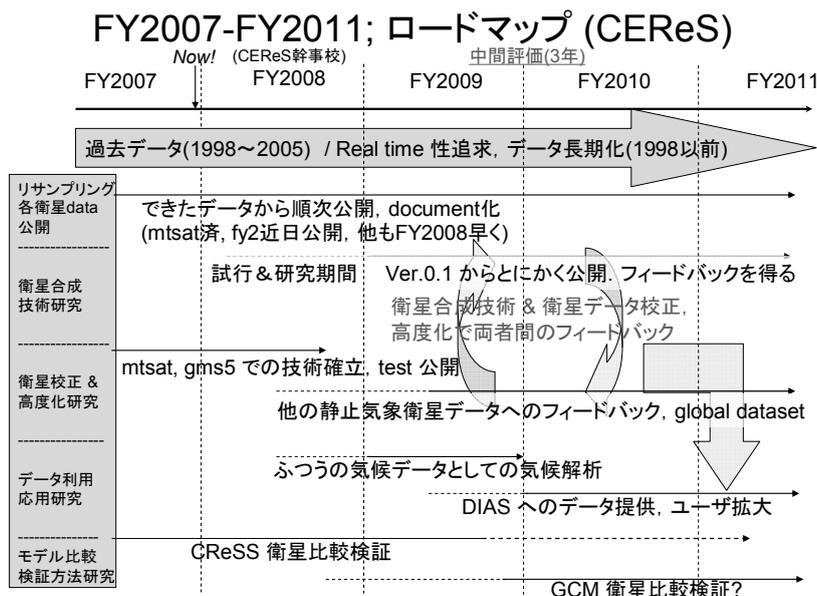


図2 バーチャルラボラトリーでの CEReS での今後 5 年間のロードマップ

[研究内容と平成 19 年度の成果]

19 年度年活動報告概要（樋口篤志）

初年度となる 19 年度はまずはインフラの整備に力点を置いた。データベース委員会活動と連動し、基幹データサーバ HDD の入れ換え、サーバのセンサ毎の分離を上半期に行った（写真 1）。平行して、静止気象衛星データセット作成に向けた準備を始めた。大きな事項は以下の 2 点である。1. 過去の各機関のデータセット購入手続き、および生データから緯度経度直行座標系へのリサンプリング（グリッドプロダクト化、以下グリッド化と略記）処理に向けた生データ解読および変換プログラムの作成、得られたデータへの適応、2. 中国静止気象衛星風雲（FY2）受信施設の導入（写真 2）である。1. について詳細は 2.2. で示す。2. は当初計画では日本の静止気象衛星である MTSAT 受信施設導入を検討したが、東京大学地震研究所・生産技術研究所で MTSAT の受信・アーカイブ・公開を開始、ウェザーニューズ社（WNI）との連携強化により、WNI より準リアルタイムでの生データ提供が今年度中盤よりスタートしたことから、モンスーンアジア全域の高時間分解能衛星データを得ることが重要であるという判断から導入を検討し、2008 年 1 月末に施設導入、同年 3 月現在最終調整中である。調整作業が完了し次第、グリッド化した FY2 データ公開も行う。



写真 1 VL 経費を用いて拡充したデータサーバ群の状況



写真 2 FY2 受信用アンテナ。GMS5 受信用アンテナを撤去し、土台を流用した。

5.1.1.1. 全球静止気象衛星データセットの作成（山本宗尚）

○データセット公開の必要性

静止気象衛星が持つ大きな利点は、1 時間間隔の常時観測を行うことにより広範囲かつ高い時間分解能を持つ可視・赤外のデータが得られることである。この利点を生かすことにより、雲活動の日周変化（たとえば Ohsawa et al. 2001）や発達過程の統計解析（Kondo et al. 2006）などが行われている。また、異なる可視・赤外バンド

のデータを組み合わせることにより、雲形態を分類する手法の開発 (Inoue 1987) なども進められている。ただし、単独の静止気象衛星では全球をカバーすることができないため、地域間の比較研究には限界があった。これまでに、赤外 1 チャンネルに限っては複数の静止気象衛星データを組み合わせた全球観測データが公開されており、これに基づく推定降水量データセットも公開されている。しかし、熱帯降雨観測衛星 (TRMM) に搭載された複数センサのデータを比較することにより、特に対流活動が活発な地域で雲と降水活動のピーク時刻には系統的な時間差が存在し、差の幅や大きさにも地域差があることが示されており (Yamamoto et al. 2007)、降雨量推定精度の向上のためには、複数の可視・赤外バンドを組み合わせることにより、雲の発達過程を含めたアルゴリズム開発の必要性が指摘されている。また、温暖化をはじめとする気候モデル研究や衛星利用コミュニティから全球高解像度可視・赤外データの提供が強く要望されてきた。

○全球静止気象衛星データの概要

CEReS におけるデータアーカイブおよびグリッド化の状況を表 1 に示す。本プロジェクトで作成される全球静止気象衛星データは、日本の MTSAT・GMS 衛星、米国の GOES 衛星、中国の FY2-C 衛星、欧州の METEOSAT 衛星から構成される。平成 20 年 3 月現在、MTSAT の可視・赤外データを準リアルタイムで入手・処理するシステムを構築し、その他の衛星データも受信システムを整備するとともに、衛星ごとの一次・高次処理化に着手した。これらのデータを結合することにより、60°S–60°N、可視 0.0125° (1 バンド)、赤外 0.05° (4 バンド) の全球データを作成する。来年度には 2006 年以降における、単純な結合処理を施したデータセット (Ver. 1.0) と各衛星のグリッド化データを公開する予定である。その後、衛星間の相互検証を加え、データセットのバージョンアップと、高度処理を進める。また、他の地球観測衛星データと組み合わせた研究を進めるため、降雨レーダ・マイクロ波放射計を搭載した TRMM 衛星の観測期間 (1998~) のデータ整備を進める予定である。

謝辞：各静止気象衛星受信データは、次の各位から提供を受けました。MTSAT：財団法人気象業務支援センター、株式会社ウェザーニューズ、東京大学生産技術研究所。FY2-C：京都大学防災研究所石川裕彦教授・奥勇一郎博士。METEOSAT：東京大学気候システム研究センター井上豊志郎博士。また、グリッド化コードの作成にあたり、東大 CCSR 井上豊志郎博士、京大防災研石川裕彦教授・奥勇一郎博士、高知大菊地時夫教授、千葉大 CEReS 加藤悠介氏からご教示を受けました。ここに記して感謝いたします。

参考文献

- Inoue, T., 1987: A cloud type classification with NOAA 7 split-window measurements. *J. Geophys. Res.*, **92**, 3991–4000.
- Kondo, Y. et al., 2006: Small-scale cloud activity over the maritime continent and the western Pacific revealed by satellite data. *Mon. Wea. Rev.*, **134**, 1581–1599.
- Ohsawa, T. et al., 2001: Diurnal variations of convective activity and rainfall in tropical Asia. *J. Meteor. Soc. Japan*, **79**, 333–352.
- Yamamoto, M. K. et al., 2008: Comparison of diurnal variations in precipitation systems observed by TRMM-PR, TMI, and VIRS. *J. Climate*, (in print).

表1：CEReS におけるデータアーカイブおよびグリッド化の状況（2008年3月現在）。

衛星名称	東西範囲	取得期間	グリッド化	提供元
MTSAT-1R	80E-160W	2005.6-	済	WNI, IIS, 気象業務支援センター
FY2-C	44.6E-164.6E	2005.1-(8bit) 2006.5-(10bit)	IR済 IR済	京大防災研石川研究室, CEReS 受信
METEOSAT7	177.5W-117.5E	2004-2005	済	東大CCSR井上博士, CEReS取得
METEOSAT6	120W-60E	1998-2004(予定)		CEReS取得
METEOSAT5	120W-60E	2004-2005		東大CCSR井上博士, CEReS取得
GOES-W	15W-135W	2007.11-		CEReS取得
GOES-E	75W-15E	2007.11-		CEReS取得

5.1.1.2. 静止気象衛星データの校正技術確立および高度化に関する研究（竹中栄晶）

CEReS では VL 中全球静止気象衛星データセットの作成(2.2 参照)に取り組んでいる。本研究は静止気象衛星データ有効利用のための代替校正技術の開発、及び各種大気放射プロダクトの作成を経て、放射収支の全球解析を目指す。

○校正手法の開発

校正手法は可視チャンネルと赤外チャンネルの校正手法に大別される。可視チャンネルの校正手法は2006年度より東大 CCSR、MSC/JMA（気象庁気象衛星センター）、CEReS 共同で実行されている GMS-5/VISSR 再解析計画“Project R-VISSR”によって開発された可視代替校正手法が応用された。赤外チャンネルの校正手法は Aqua/AIRS、MetOp/IASI を使った相互校正手法が MSC/JMA によって開発されている。衛星搭載センサの校正精度は衛星データから推定される物理量の解析精度に大きな影響を与えるため、これら校正技術は衛星データの気候研究への貢献に対して重要な意味を持つ。図1に、校正前と校正後の解析精度を示す。校正の適用によって物理量の推定精度が大きく改善していることが解る。また、これらの校正技術は MSC/JMA より WMO の全球衛星搭載センサ相互校正システム GSICS（Global Space-Based Inter-Calibration System）に提案されている。

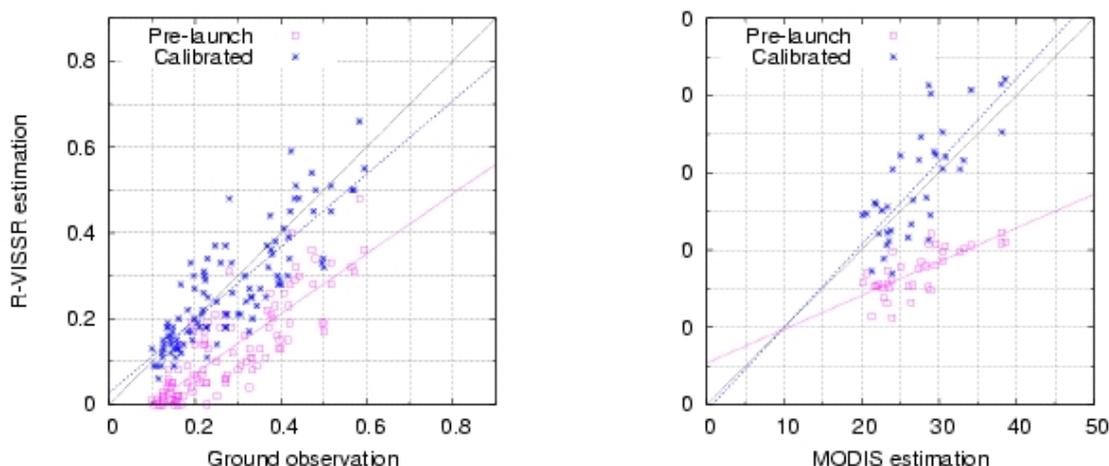


図1：校正適用前、適用後における物理量推定精度の改善を示す一例。左：エアロソルの光学的厚さ。右：雲の光学的厚さ（解析はCAPCOM及びREAPによる）

○ 解析アルゴリズムの構築と大気放射プロダクトの作成

放射収支の推定は新たに開発された推定アルゴリズム EXAM SYSTEM によって実行される。このアルゴリズムはニューラルネットによる放射伝達コードの関数近似によって構築されたN2-engineをマルチスレッドで実装することにより、大気中の微粒子や吸収ガスの厳密な光学特性を考慮した高速な放射量推定を可能としている。また、一般に衛星推定アルゴリズムに使われる参照テーブル法(LUT-method)と比較した場合、巨大な参照テーブルを一切必要としないため、パラメータの次元数による制約を受けないという特徴を持つ。これにより、雲やエアロソルなどの大気中の微粒子、及び様々なガス吸収のパラメータ化において、既存のアルゴリズムより高度な解析を可能とする。現行のバージョンは大気上端と地表面の太陽放射フラックスの他に、紫外線A類及びB類、光合成有効放射量(Photo-synthetically Active Radiation)の推定を可能としている。解析例を図2に、地上観測ネットワークSKYNETによる地上検証の一例を図3に示す。先だってMTSAT-1Rの準リアルタイム解析を実行中である。また、このアルゴリズムはGLIプロジェクト/JAXAにおいて研究プロダクトである全球の太陽放射フラックスの推定に適用されている。

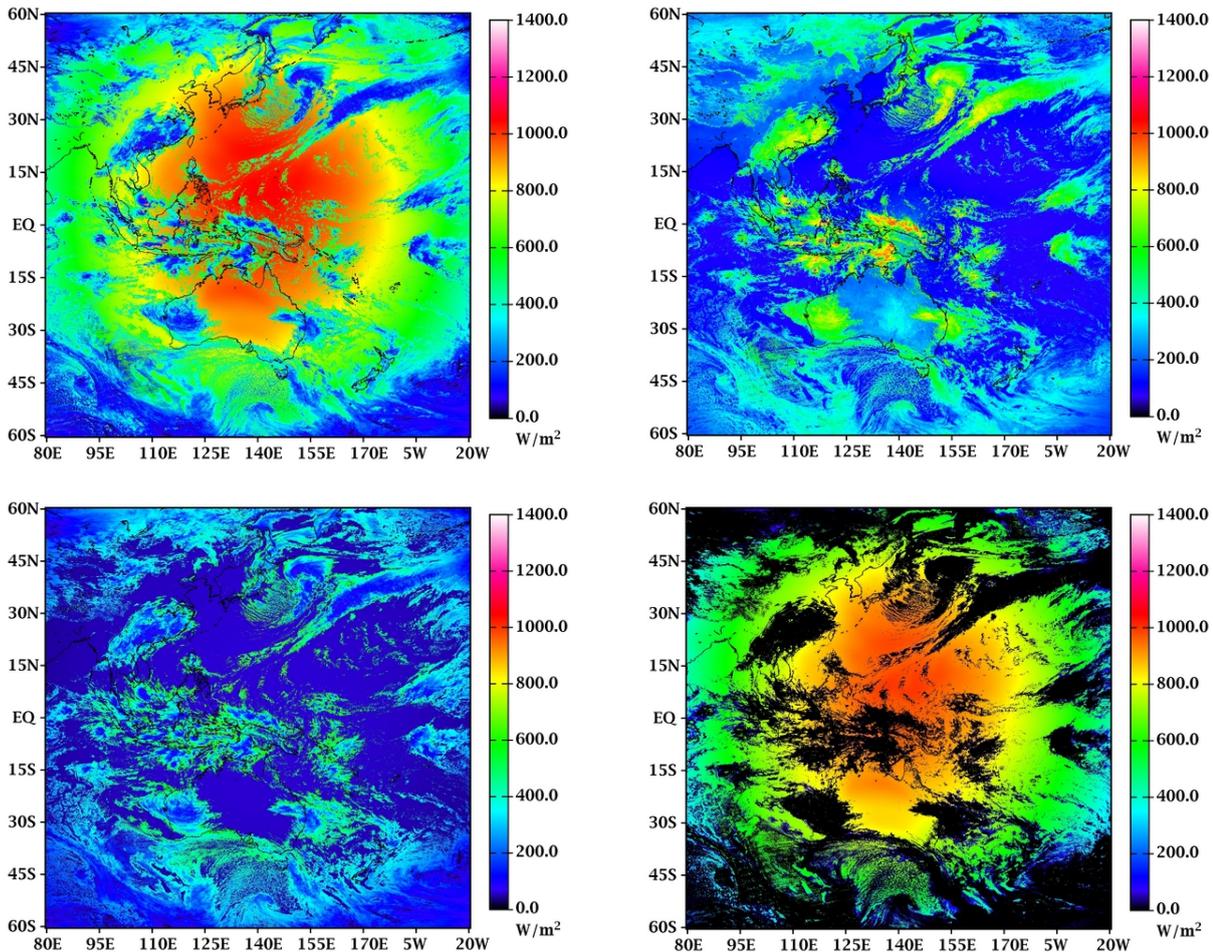


図2：EXAM SYSTEMによる太陽放射フラックス推定例。左上：地表面下向き放射量、
右上：大気上端上向き放射、 左下：日射量の散乱成分、右下：日射量の直達成分

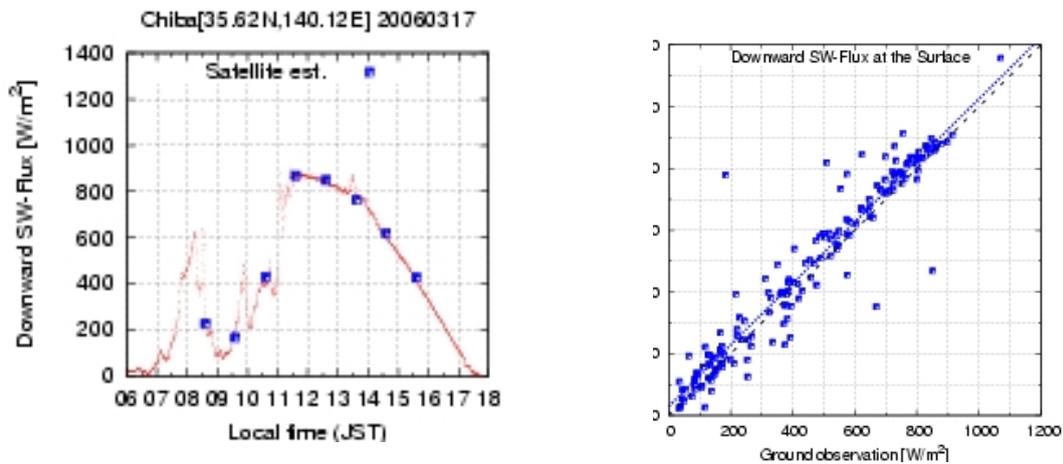


図3 地上観測ネットワーク SKYNET による地上検証の例。(千葉 35.62N, 140.12E)

5.1.1.3. 雲解像モデル(CReSS)と静止気象衛星データとの比較検証実験 (樋口篤志、山本宗尚)

雲解像モデルCReSS (Cloud Resolving Storm Simulator) は名古屋大学地球水循環研究センター(HyARC)気象学研究室で開発された非静力学系の気象モデルである¹。CReSSを用いた事例研究は数多く報告されているが、長期ランデータを元とした定量評価は計算量が膨大となるため殆ど行われていない。そこでVL中HyARC-CReSS共同研究の一環として、CReSS 予報実験結果と衛星データの比較検証実験を行った。CReSS予報実験結果はproject AME²を使用し、衛星データは 2.2. でグリッド化されたMTSAT-1Rを使用した。対象期間は 2005 年 7 月 5 日～12 月 16 日の約半年間、解析対象領域は東経 123.60° ～143.90°、北緯 26.35° ～40.10° である。

解析手法として、図法の異なる両者の位置を合わせる処理をし、衛星データに合わせるため、CReSS予報実験結果から雲頂温度を算出した。雲頂温度を算出する方法として2つの方法を用いた。1つは単純に予報実験結果中の大気で水の液相・固相の質量密度の総和が 10^{-6} g m^{-3} 以上となった高度の気温を雲頂温度と仮定する方法、もう一つは雲解像モデル出力から各種衛星物理量を放射伝達方程式に従い計算するパッケージ (Satellite Data Simulator Unit, SDSU; HyARC増永准教授が開発・公開³) を用い静止気象衛星の熱赤外チャンネルの輝度温度を計算する方法である。後者は放射伝達を解くため、計算結果は前者に比べ正確であるが、計算に多くの時間がかかる (AMEの出力結果から計算すると Pentium 4 3GHz のコンピュータを用いて 1 スナップショットで 1.5 日の計算時間)。よって限られた月の 3 時間毎の結果に対しSDSUを適応した。両方法で計算したCReSS での雲頂温度と同時刻のMTSAT-1Rの輝度温度を同一場所のデータを抽出し、全期間の総ピクセル数を算出した。この手法では雲の位置のズレを考慮に入れることができず、CReSSには厳しい比較方法であるが、どの程度現実の雲を再現しているか判断する上で有効であると判断し、統計処理を施した。

¹ <http://www.rain.hyarc.nagoya-u.ac.jp/tool/cress.html>

² 実験設定は http://www.rain.hyarc.nagoya-u.ac.jp/CReSS/conf/conf_AME.html, 結果は <http://www.rain.hyarc.nagoya-u.ac.jp/~cress/simulation/OLD/2005/AME/CReSS.html> をそれぞれ参照のこと

³ <http://precip.hyarc.nagoya-u.ac.jp/sdsu/sdsu-main.html>

図 1 に AME 期間全てのピクセル頻度分布を示す。非常にバラツキが大きく、特徴が無いようにも見えるが、楕円で囲んだ領域に着目すると、1. は背の低い積雲を CReSS・MTSAT 共に示している領域、2. は MTSAT では背の高い雲であるが、CReSS では背の低い雲である、あるいは晴天域と予報した領域、3. は発達途中の積雲を CReSS・MTSAT 共に示している領域、4 は CReSS・MTSAT 共に発達した雲であると示した領域、5 は 2 とは逆に CReSS では発達した雲域と予報したが実際には背の低い雲、あるいは晴天域であった領域をそれぞれ示している。さらに、CReSS の予報経過時間に着目すると（初期値は気象庁領域スペクトルモデルの予報値を使用）予報時間が進むに従い、初期値の影響が少なくなり、CReSS そのものの特性が表れると思われる。図 6 中、1. 2 は予報時間が経過するに従いピクセル数が増加する傾向が認められ、逆に 4. 5. の領域ではピクセル数が減少する傾向が認められた。このことから、定性的ながら短期予報（予報経過時間 3~6 時間後程度）では初期値が実際の大気場を良く再現していれば CReSS も精度良く雲を再現しうるが、長期（予報経過時間 10~12 時間）では予報は実現象よりも雲の発達・衰弱・移動速度を速く予報する傾向にあることがわかった。

今後はこの検証実験をふまえ、他の衛星データを使った検証、検証方法の模索、確立、およびモデルへのフィードバックを HyARC や他 VL 機関と連動して継続する。なお、本検証実験は大学院自然科学研究科修士課程加藤悠介氏の修士研究の一環として行われた。本研究の実施に当たり、HyARC 篠田太郎助教、坪木和久准教授、増永浩彦准教授の支援を得た。

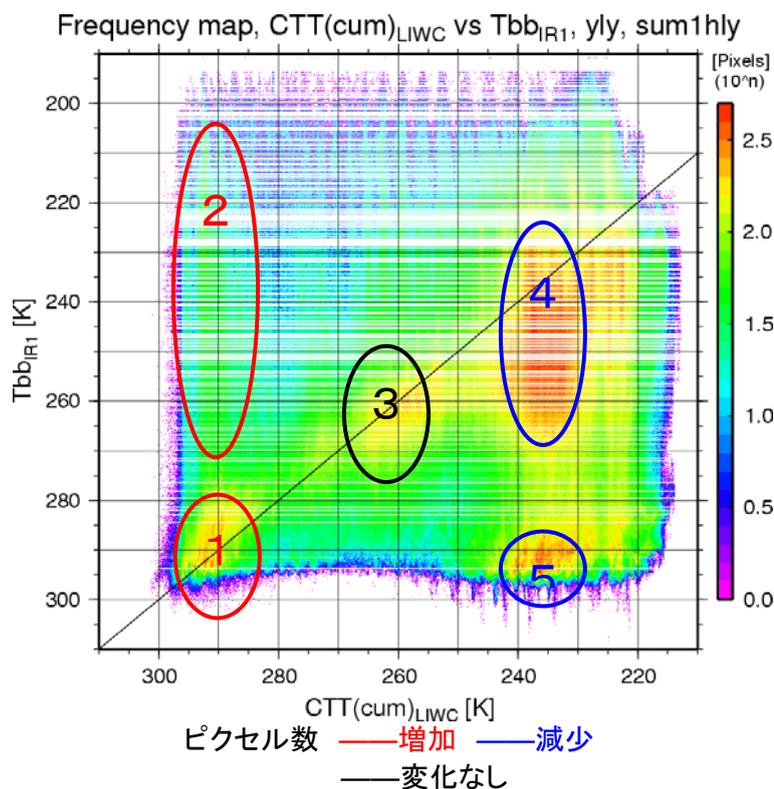


図 1 雲解像モデル CReSS より算出された雲頂温度（簡易方法）を横軸、MTSAT-1R の輝度温度を縦軸に取り、project AME 期間全ての予報結果の同一場所のピクセル数を集計した結果。カラー（印刷版ではグレースケール）はピクセル数の 10^4n で示す。図中 1, 2 は CReSS の予報時間が経過するにつれてピクセル数が増加した領域、3 は殆ど変化なし、4, 5 は減少した領域である。

5.1.2. 航空機・マイクロ衛星搭載円偏波合成開口レーダの開発

J.T. スリ スマンティヨ

[概要]

合成開口レーダ (SAR) センサは全天候・能動型センサで、地球環境または災害地域を夜昼によらずに観測できる多目的センサである。現在、国内と国外に運用されているほとんどの SAR センサは水平と垂直・直線偏波およびその組み合わせしか動作しないので、限定された情報しか取れない。また、この SAR センサ搭載衛星は高価、大型、複雑な構造、大電力、高雑音などのような特有な特性をもっている。さらに、わが国の大学レベルにおける SAR システムの研究開発はほとんどやられておらず、SAR による人材不足が深刻な状況であるので、SAR システムに関する研究と教育は緊急に処置すべきであると認識される。このような状況を背景とした、本研究の目的は、地表環境・表層における様々な情報を精密かつ高精度に観測できる、世界初かつ日本独自の技術による円偏波合成開口レーダ (以後 CP-SAR とする) センサ搭載のマイクロ衛星を開発することである。

本研究では、円偏波の特徴を利用して、独自に左旋円偏波 (LHCP) と右旋円偏波 (RHCP) の受信信号の利得比または軸比画像 (Axial Ratio Image : ARI) を抽出し、非常に高い精度の画像を作成することを提案する。この方法では、従来の SAR センサと比較して、プラットフォーム (航空機またはマイクロ衛星) の姿勢とファラデー回転に依存しないこと、地表層による散乱問題の高精度・低雑音化、安価、小型、省エネなどの特徴を持つシステムが実現できることが期待できる。

本研究の成果である CP-SAR は、近い将来、新たな応用分野を開拓できると予想される。特に、この CP-SAR の ARI は、世界初の円偏波による地球表層における環境変動の実態把握とその要因解析、大陸規模の植生 3 次元構造の変遷を中心とする表層・植生・土地被覆変動の研究とデータ解析・処理手法と検証などに応用できることが期待される。例えば、植生・土地被覆と雪氷圏等における環境変動、植生・人間活動の相互作用、環境変動に関する知的資産の形成の計測、グローバルの土地被覆、雪氷などの主題図・変動図、および環境変動の総合的要因の解析などが挙げられる。

近い将来、この CP-SAR は地球環境に関わる次世代・先端的センサとして、地圏、生物圏、大気圏、水圏等の地球表層に対する時間・空間情報を抽出できる。特に、アジア地域を中心として広域に時間・空間情報を集積・解析することによって、地域及び地球環境の変動に関する研究に大いに役にたつと確信される。この研究成果は、国内のマイクロ波センサの技術を高めるというニーズにも対応できる。本研究に開発される CP-SAR 技術であるマイクロ波リモートセンシング、アンテナ工学、制御回路、CP-SAR 画像信号処理などが新たな技術の誕生の刺

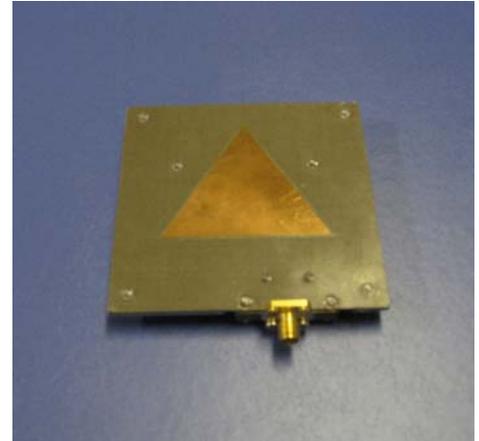


図1 CP-SAR 用円偏波アンテナ

表1. CP-SARの仕様

パラメータ	仕様
周波数 f	1.27 GHz (Lバンド)
チャープ幅 Δf	10 MHz
偏波	送信: RHCP 受信: RHCP + LHCP
利得 G	> 30 dBic
軸比 AR	< 3 dB (主ビーム)
アンテナ寸法	1.6 m (アジマス) 0.7 m (レンジ)
地上分解能	3.0 m
観測幅	40 km
オフナディア角	20° ~ 60°
電力	3.5 kW

激にもなり、安全と安心な生活社会を支えるマイクロ波リモートセンシング技術になると確信する。また、将来、この技術が日本の産業の発展にも寄与すると確信される。

研究内容として、CP-SAR に関して、国内と海外で様々な直線偏波の SAR センサが既に開発されてきた。

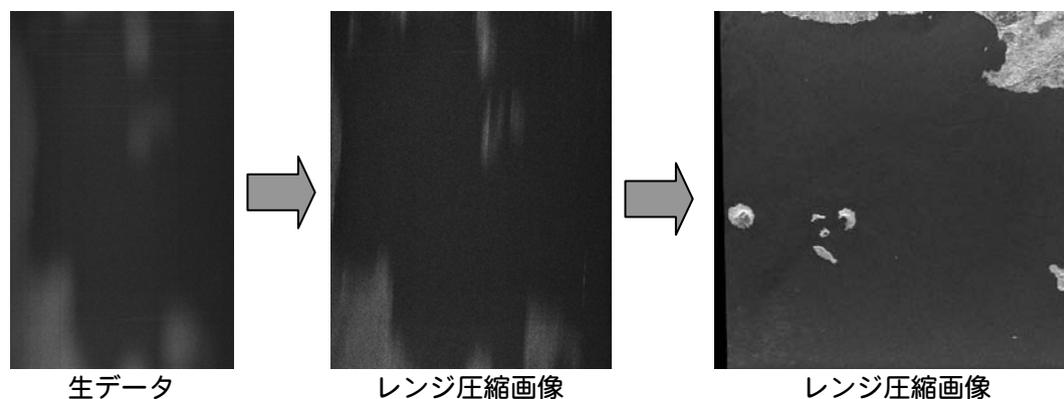


図 2 合成開口レーダの信号処理から取得した画像

この直線偏波 SAR は限られた情報しか得ず、プラットフォームの姿勢が大きく影響され、大型、大電力、高価などという特性をもつ。これに対して、本研究で開発する新型航空機搭載用の CP-SAR センサはコンフォーマル、小型、薄型、堅牢、安定である。このセンサは、円偏波による多様な情報を抽出することができるので、航空機プラットフォームの電力を有効に使用でき、オペレーション寿命を長期化できるという特徴をもつ。この新型センサの多偏波より、位相スペクトル、ARI、位相差画像などのような新たなパラメータを抽出することができる。特にこの ARI が RHCP と LHCP の各受信波の信号処理から得られる。従来の SAR センサから取得できなかった地表層における新たな振る舞いを把握できる。新デザイン CP-SAR 用のマイクロストリップアンテナ (MSA) ・システムに関して、CP-SAR センサのために、独自に新型、小型、薄型、堅牢の 2 編波共用円偏波 MSA アレーを開発する必要である。また、LHCP と RHCP の各編波を同時に受信するための (高精度：低位相誤差) 回路と、各受信信号を処理するためのアルゴリズムは ARI 生成用に開発する。CP-SAR システムの特性の測定方法は、従来の直線偏波のセンサと違うので、本研究では独創的な測定方法も開発する必要である。

今後の取り組みとして、平成 20 年度以降には、本研究ではアンテナシステムの設計と CP-SAR の関連回路の開発と電波無響室内と外野実験のために、誘電体基板、RF コネクタ、セミリジットケーブル、CP-SAR 回路用部品を使用する。また、電波無響室内における CP-SAR の特性を調査するために、3 次元指向性測定システム (近傍界～遠方界解析法) を使用する。本研究では、航空機搭載に近い状態で、CP-SAR システムを測定用ルールセットに設置し、移動しながらチャープパルスで RHCP の送信アンテナで照射し、CP-SAR の RHCP と LHCP の受信アンテナで地面と植生による散乱波を受信する予定である。CP-SAR と測定装置間の信号の送受信の制御と保存と CP-SAR 画像信号処理のために、専用のパソコンとプログラムを構築する予定である。

合成開口レーダ (SAR) センサは全天候型センサで、夜昼によらずに運用できる多目的センサである。現在、国内と国外に運用されているほとんどの SAR センサは水平と垂直・直線偏波およびその組み合わせしか動作しないで、高価(数十～数百億円)、大型、複雑な構造、大電力、高雑音、プラットフォームの姿勢の依存などのような特有な特性をもっている。このような背景で、本研究では、地表層における様々な情報を精密かつ高精度に

観測できる、世界初かつ日本独自の技術による次世代航空機搭載用の円偏波合成開口レーダ（CP-SAR）センサを開発している。

研究成果（CP-SAR）のあらたな応用分野に関して、CP-SAR のシステムはリモートセンシングを中核とした地球環境に関わる先端的センサとして、地圏、生物圏、大気圏、水圏等の地球表層に対する時空間情報を抽出し、特にアジア地域を中心として広域に時空間情報を集積・解析し、地域及び地球環境の変動に関する研究に大いに役にたつと確信する。この研究の成果は、日本国内をはじめ、世界の SAR 分野における技術競争に参戦できる。それは、国内のマイクロ波産業技術を高めるというニーズにも対応できる。たとえば、本研究の成果は地球資源の観測、物流、移動体通信、災害防止、船舶、航空などにおける様々な産業分野に応用できる。この研究によって、アジア地域における次世代地球資源観測、物流、災害予報・監視基盤なども同時に実現でき、アジア地域をはじめ、世界の社会、経済産業、技術、教育の活性化につながると期待する。また、本研究における各 CP-SAR 技術である MSA、制御回路、SAR 画像信号処理などが新たな技術の誕生の刺激にもなり、将来の社会・生活を支えるマイクロ波リモートセンシング技術になると確信する。また、将来、この技術が日本の産業の発展にも寄与すると確信する。

〔2〕 共同利用研究

2.1. 共同利用研究概観

センターは、二つの研究領域（リモートセンシング基盤研究領域、リモートセンシング応用研究領域）からなり、リモートセンシング研究の基礎から応用にいたる広い範囲で研究を推進している。一方、具体的研究では、達成目標をより具体化したプロジェクト型式で研究活動を推進しており、現在4つのテーマを掲げて推進しており共同利用研究はこれに対応した形式で行っている（プロジェクトの具体的内容は別項参照）。また、これに対応しにくい応募研究では、一般研究として対応し、さらに研究会を別途公募している。

平成19年度共同利用研究公募要項の審議は平成17年12月になされ、18年1月はじめから公募を開始し、3月末で締め切られた結果、44件の応募を得た。教員会議で審議の結果、全応募の提案が次表のように認められた。

平成19年度共同利用研究課題一覧

Proj	新規 継続 の別	研究課題	申請者 氏名	所属研究機関 ・部局・職名	担当 教員	予算決定額 (千円)		
						消耗 品	衛星 購入 費	旅費
1	新規	MODIS データを用いた土地被覆変化に関する研究	朴 鍾杰	東京情報大学 環境情報学 科・講師	建石	-	80	-
1	継続	グローバル土地被覆データの作成と公開	梶川昌三	国土地理院地理・調査部・ 環境地理課長	建石	240	-	25

1	新規	Relationship between visibility (MODIS visible images) and weather conditions of hazardous haze over Ganga River Basin.	PERERA Liyanage Kithsiri	Visiontech Inc.	建石	-	80	40
/3	継続	東アジアの水稻収量推定への不稔・光合成モデルの試験的適用	金子大二郎	松江工業高等専門学校 環境・建設工学科・教授	建石	175	-	70
1	新規	合成開口レーダと光学系隔測データの融合による森林情報の抽出	大内和夫	防衛大学校電気情報学群情報工学科・教授	西尾	-	-	66
1	継続	SAR データを用いた海水物理量推定の高精度化に関する研究	若林裕之	日本大学工学部・教授	西尾	-	30	60
1	継続	衛星データを利用したインドネシア海域におけるサンゴ礁モニタリングの研究	大澤高浩	ウダヤナ大学海洋リモートセンシング研究センター・助教授	西尾	-	80	-
1	新規	DMSP/OLS で観測された夜間光データを用いたエネルギー消費の推定に関する研究 -特に東アジアにおけるエネルギー消費の変動の推定-	原 政直	(株)ビジョンテック・代表取締役 (工博)	西尾	-	50	50
1	新規	太平洋西部熱帯域における気候環境の5年収期変動に関する研究	Prima Oky Dicky Ardiansyah	岩手県立大学ソフトウェア情報学部・講師	近藤	-	-	120
1	新規	モンゴル高原とその周辺の土壌水分・植生の時空間変動	開発一郎	広島大学総合科学部・教授	近藤	-	10	60
1	継続	NOAA/AVHRR の植生データを使った北方ユーラシアにおける地表面変化の研究	鈴木力英	海洋研究開発機構地球環境フロンティア研究センター・サブリーダー	近藤	-	100	100
2	新規	人工衛星データを用いた植生純一次生産量推定の精度向上のための基礎研究II	村松加奈子	奈良女子大学共生科学研究センター・准教授	梶原・本多	-	70	160
2	継続	NOAA/AVHRR GAC を用いた全球時系列データセットの作成	松岡真如	高知大学農学部農学科国際支援学コース・講師	本多・梶原	-	70	100
2	継続	多方向放射観測データを用いた葉面積指数の推定	松山 洋	首都大学東京 都市環境科学研究科・准教授	本多・梶原	-	-	170
3	継続	ヤマセ雲の衛星リモートセンシングおよび数値モデル化のための検証・観測	浅野正二	東北大学大学院理学研究科大気海洋変動観測研究センター・教授	高村	-	-	40
3	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	気象庁気象研究所予報研究部第2研究室・主任研究官	高村	-	-	10
3	継続	ミリ波レーダによる雲物理量導出と放射収支評価への応用	鷹野敏明	千葉大学大学院工学研究科・准教授	高村	-	80	-
3	継続	エアロゾルの光学特性に関する観測的研究	塩原匡貴	国立極地研究所・准教授	久世	-	100	80
3	継続	広角高精度望遠鏡を利用した大気透過率計測手法の開発	佐々木真人	東京大学宇宙線研究所・准教授	久世	-	80	40
3	継続	携帯型自動ライダーによる浮遊粒子状物質の光学的性質の研究	内藤季和	千葉県環境研究センター・主席研究員	久世	-	80	-
3	継続	CCD カメラネットワークと衛星データによる東アジアの大気環境解析	木下紀正	鹿児島大産学官連携推進機構・客員教授	久世	52	-	210
3	継続	衛星画像を用いた広域的エアロゾル光学特性の導出	朝隈康司	東京農業大学 生物産業学部 アクアバイオ学科・講師	久世	-	-	85

4	新規	衛星画像による筑波山周辺の斜面温暖帯分布の解析	上野健一	筑波大学生命環境科学研究科・准教授	樋口	300	-	15
4	新規	IT を活用した低コスト生産のための効率的てん菜栽培手法の確立	丹羽勝久	(株)ズコーシャ・主任技師	本郷	523	-	120
4	新規	衛星画像を用いた台北の都市発展と都市ヒートアイランドとの関係分析	白 迎玖	東北公益文科大学公益学部・講師	近藤	100	100	-
4	新規	熱環境緩和対策の立案におけるリモートセンシングデータの活用方策の検討	岡田信行	ALT 都市環境研究所・代表	近藤	83	-	-
4	継続	RS・GIS による沿岸生態系主要景観の広域分布動態の解析	仲岡雅裕	千葉大学大学院自然科学研究科・准教授	近藤	400	-	40
4	継続	能動的多軸 DOAS 観測法による大気 NO _x とエアロゾルの計測 -自治体向け都市環境気候図(クリマアトラス)作成方法の開発にむけて-	一ノ瀬俊明	独立行政法人国立環境研究所・主任研究員	近藤・久世	119	-	50
5	新規	衛星データを用いた地殻変動の監視・予測技術の創生に関する研究	服部克巳	千葉大学 理学部 地球科学・准教授	高村	-	120	-
一般	継続	可視近赤外 2 方向アルゴリズムの検討	田中 佐	山口大学理工学部・教授	建石	100	-	80
一般	継続	リモートセンシングによるタイ・ミャンマーの地質・鉱床・植生変動解析	高島 勲	秋田大学工学資源学部附属環境資源学研究センター・教授	建石	-	-	100
一般	新規	GPS, SAR による地殻変動の研究	伊勢崎修弘	千葉大学 大学院理学研究科・教授	西尾	100	-	-
一般	新規	泥炭分布地域における炭素の生物地球化学的動態解析へのリモートセンシング技術の利用可能性の検討	原口 昭	北九州市立大学 国際環境工学部・教授	西尾	-	-	210
一般	継続	干渉合成開口レーダ (InSAR) による南極の氷河・氷床流動マッピング	木村 宏	岐阜大学工学部電気電子工学科・教授	西尾	-	-	100
一般	継続	都市域を含む広域陸面における熱収支推定	菅原広史	防衛大学校 地球海洋学科・講師	高村	-	80	70
一般	継続	赤外リモートセンシングデータを用いた大気水蒸気量の推定	久慈 誠	奈良女子大学理学部・講師	高村	-	-	45
一般	新規	静止衛星データの全球合成技術の開発	操野年之	気象庁・気象衛星センターデータ処理部・システム管理課長	高村	-	-	79
一般	新規	ライダーによる粒子径分布計測のための多重散乱モデル	吉田弘樹	岐阜大学工学部・准教授	久世	-	80	77
一般	新規	合成開口レーダによる洋上風力発電ポテンシャルの評価	香西克俊	神戸大学海事科学部・教授	久世・高村	-	-	43
一般	新規	高空間分解能衛星データを用いた森林立ち枯れ領域判定法の開発	松島 大	千葉工業大学工学部建築都市環境学科・准教授	樋口	-	-	5
一般	新規	合成開口レーダによる道路凍結のモニタリング	長 康平	(株)ウェザーニューズ 道路気象コンテンツサービスグループ・チームリーダー	ヨサファット	250	-	80
一般	新規	リモートセンシングを利用した地域持続可能性の評価	大山克己	千葉大学 環境健康都市園芸フィールドセンター・特任准教授	ヨサファット	300	-	10

研究会	新規	アジアユーラシア地域における次世代氷河インベントリの構築および氷河変動の高精度評価に関する研究集会	矢吹裕伯	海洋研究開発機構地球環境フロンティア研究センター・サブリーダー	西尾	-	-	200
研究会	継続	中国新疆ウイグルの環境変動に関する研究	石山 隆	千葉大学 環境リモートセンシング研究センター・助教	石山	-	100	200

2.2. 共同利用プロジェクト研究の詳細

2.2.1 第1プロジェクト共同利用研究の成果と詳細

第1プロジェクトでは、(1) 衛星データからの土地被覆、樹木被覆率、氷河、海氷、植生活動、人間活動によるCO₂排出などの現状あるいは変動・トレンドのマッピング、および(2) それらの変動の要因解析を目的としている。平成19年度の共同利用研究において、土地被覆、樹木被覆率のグローバルなマッピングが完成した。また、MODISデータの雲除去およびヘイズモニタリング、AVHRRデータによる北方ユーラシアの植生変動、DMS P/O L Sデータによるエネルギー消費の推定、などの研究において成果が得られた。以下にこれらの研究の詳細を示す。

課題番号	P2007-1
研究課題	MODISデータを用いた土地被覆変化に関する研究
研究者(所属)	朴 鍾杰 (東京情報大学)
担当教員	建石隆太郎

(Abstract)

In this study, WI is suggested to estimate the ratio of a cloud. The MVC or MaxT are composite methods used to estimate vegetation or temperature to determine a cloud effect but can not determine the amount of cloud. In addition, a cloud mask of MOD35 overestimate the cloud effect in urban area and estimated the four level cloud coverage. Therefore, in this study suggested WI evaluated the influence of cloud using a Mixture Model. WI is easily calculated by only using a visible bands and short wave infrared band. WI has different error depends on land cover type by simulation. But the maximum error is 4.5% so it is not given much importance. I showed the effectiveness of WI by comparing with MVC for 11 months. As a result, WI was effective to determine the influence of cloud. In addition, MVC method was not so effective for the non-vegetation area.

(概要)

1972年 Landsat TM の打ち上げ以来、資源探査や環境変動モニタリングのために多くの衛星データが使われるようになってきている。特に1981年から現在まで25年間の時系列 NOAA/NASA による Pathfinder AVHRR Land Data Set (PAL) は砂漠化、異常気象やエルニーニョ現象など土地被覆変化やそれらのメカニズム解析に有効に用いられている。また NOAA/AVHRR の後続機として1999年12月に TERRA/MODIS (地方時午前10時30分)、2002年3月に AQUA/MODIS (地方時午後1時30分) がそれぞれ打ちあげられ、センサーのバンド数の増加な

どにより、より幅広い利用が開けている。しかし、広域観測データを用いて環境変化モニタリングを行う際、雲の存在が障害となり、雲の影響を取り除くためにさまざまな研究が行われている。コンポジット期間の代表値を選択する際、できる限りコンポジット期間の平均値、または中央日に近い日の値が選ばれることが望ましい。しかし、実際の処理では、期間中の植生指数：NDVI（MVC法、Holben, 1986）、または温度（TMax法、Cihlar et al., 1994）、近赤外（MinNIR法、Stroppiana et al., 2002）などの最大値または最小値の画素が、雲の影響の最も少ない画素として選択されているのが普通である。これらの方法では、期間中、植生指数や地表面温度が変わらないということが前提条件となっている。しかし、5月や6月の植生増加時期では、月初めより月末の方が緑が濃くなり、NDVI値が大きくなるので、月末の画素が選ばれてしまう。逆に、秋の紅葉・落葉期では、地表面温度が高く、緑が濃い、月初めの日の画素が選ばれてしまう。期間中の中間日が晴れていても、中間日とは異なる日の画素が選択されてしまう。また、選ばれた画素が、たとえ雲の影響を受けている画素であっても、雲の効果はチェックされずに選ばれる。そのため、画素の週変動、月変動のプロファイルに不自然な凹凸を生じてしまうことになる。問題は、雲の影響を多く含む画素を取り除くために、雲の画素への混合割合を簡単に、しかも精度よく推定する方法が見つかっていない。

この研究で対象とするMODISデータには、画素中に雲があるかどうかの可能性を示す標準プロダクトとしてMOD35（Ackerman et al., 1997）がある。しかし、MOD35の値をもとに雲マスクを作成しても、雲マスク画像と画像中の雲の分布とは異なることが多い。特に、秋・冬の枯れた草地、植生指数の低い都市域や砂漠でそのような傾向が見られ、雲のない晴れている画素がマスクされたり、逆に雲のある画素がマスクされなかったりする。

そこで、本研究では、比較的簡単な計算を用いて、画素中に含まれる雲の割合を示すWhite Index（WI）を提案する。WI値の精度を検証するため、雲の含まれない画素に雲を含めたときの雲量とWI値との関係をシミュレーションによって求める。また、MOD35の雲マスク画像とWI画像との比較を試みる。これらにより、WIの信頼性、およびWIの応用の可能性を示す。

その結果、本研究ではミクスチャモデルによるMODISデータの画素内の雲など白い物体の混合比率を求めるためのWIを提案した。WIの特徴は可視域と短波長赤外域の差を用いることで、他の補助データを必要としないで容易に計算できる。まず、WIの有効性を調べるために基準スペクトルを用いて雲と植生と土壌の3つの混合比率を変えながら雲の混合比率とWI値との比較を行った。その結果、森林域、砂漠域や農作地域などでは最大1.5%以下推定誤差が、都市域では最大誤差が4.5%で、雲の混合比率を推定することができることが知られた。また、MODIS標準プロダクトであるMOD35（雲マスク）とWI画像との比較を行い、MOD35では都市域での雲の過大評価の問題点があるのに対して、WI画像では雲の分布を正確に示していることがわかった。

WIの有用性に関してしては、従来のコンポジット法にWIを兼用することで、コンポジットの結果が雲の影響を受けているのかどうかの判断ができる。また、雲の判定ができるため、コンポジット期間中にできる限り中間日の選択が可能になる。

課題番号	P2007-1
研究課題	グローバル土地被覆データの作成と公開
研究者(所属)	梶川昌三、筒井俊洋、阿久津 修、研川英征(国土地理院)
担当教員	建石隆太郎

(Abstract)

The International Steering Committee for Global Mapping (ISCGM), of which secretariat is hosted by Geographical Survey Institute (GSI), is developing a digital map called Global Map. The Global Map accurately expresses the environment of the whole globe. To achieve efficient maintenance of global land cover data, we studied and developed the methodology for the extraction of urban area.

In this work, we studied the extraction of urban area by the threshold processing of respective population density data, the MODIS/NDVI data, and DMSP (optical data at nighttime), and produced global urban area data.

(概要)

1. はじめに

本研究は、国土地理院が進めている地球地図プロジェクトにおいて、第二期データ整備のうち全球土地被覆データについて、効率的かつ高品質な整備を実現するため、都市域の抽出に関する所要の検討及び手法開発を行うことを目的とする。

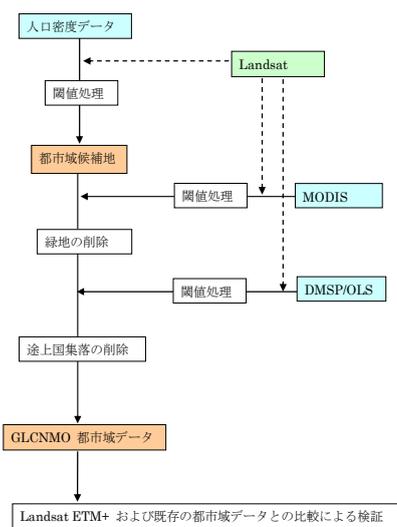


図1 都市域の抽出手法

2. 研究内容

(1) 都市域抽出のための前提条件の検討

既存の都市域データの内容、特徴を整理し、地球地図・土地被覆データとの比較検討を行い、都市域抽出のための前提条件（技術的条件、精度上の条件、検証手法、LCCS との関係）を検討し、決定する。

(2) 都市域の抽出手法の検討

前提条件に基づき考案した都市域抽出手法は次の手順である。

- ① 人口密度データに対して、ある閾値以上の地域を都市域候補地として抽出する。閾値は Landsat ETM+画像と比較することにより決定。
- ② 上の処理により得られた都市域候補地には都市内の大公園など緑の多い地域が含まれるため、MODIS NDVIデータに対して、ある閾値以上の地域を都市域候補地から除外する。閾値は Landsat ETM+画像と比較することにより決定。
- ③ 上の処理により得られた都市域候補地の中で開発途上国において、人口は多いがコンクリート・アスファルトのような人口的表面のない集落が含まれるため、DMSP/OLS(夜間光データ)に対して、ある閾値以下の地域を夜間光が少なく人口的表面が少ないと推定して都市域候補地から除外する。

以上①～③の処理で得られた都市域を地球地図・土地被覆データの都市(Urban)とする。図1が都市域抽出手法のフロー図である。

3. 得られた成果

(1) 都市域の抽出試行

前述の手法に基づいて世界の30地域において都市域の抽出を試行した。この試行により決定した人口密度データ、NDVIデータ、DMSP/OLSデータの閾値を表1に示す。

人口密度データの閾値に関しては、バングラデシュのような開発途上国では、人工的な地表面が少ない場合でも人口の多い場合があるので、閾値を欧米先進諸国に比べて高くした。

NDVIデータの閾値に関しては、欧米における都市域の居住地では、例えば米国アトランタのように樹木が多い場合があるので、閾値を途上国に比べて高くした。

DMSP/OLSデータの閾値に関しては、途上国では都市域でも夜間光の少ない地域があるため閾値を低くした。

図2は、抽出した東京(GLCNMO)と推定に用いたデータ、比較のための他の都市域データである。

(2) 都市域の検証抽出した都市域を検証するため Landsat データを参照情報として使用した。

表1 都市域抽出のための閾値

	閾値		
	人口密度 (人/km ²)	MODIS/ NDVI	DMSP/ OLS
アジア	> 800	< 0.52	> 10
ヨーロッパ	> 500	< 0.72	> 20
アフリカ	> 800	< 0.52	> 5
北米	> 500	< 0.62	> 20
米国東海岸	> 500	< 0.82	> 20
南米	> 500	< 0.52	> 10
オセアニア	> 500	< 0.52	> 10

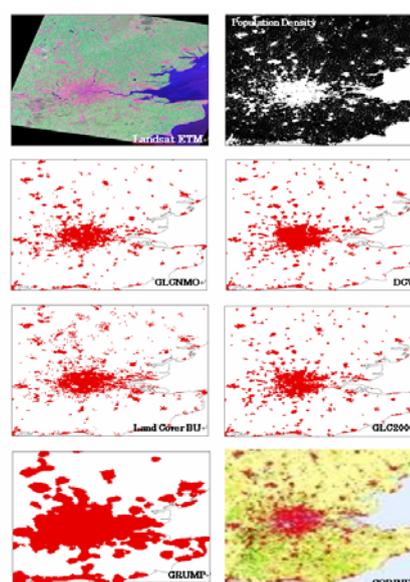
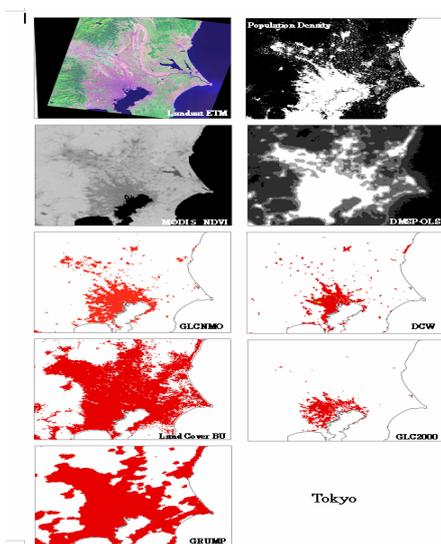


図2 抽出された都市域(GLCNMO)及び既存データ 図3 抽出された都市域(GLCNMO)の検証

図3は、抽出したロンドン(GLCNMO)と Landsat ETM+画像、および比較のための他のデータ(人口密度、DCW、ボストン大学の土地被覆データ、GLC2000、GRUMP、CORINE 土地被覆データ)である。これを見ると、抽出された都市域は Landsat 画像の都市域部分とよく合致し、ボストン大学土地被覆データ、GLC2000、CORINE 土地被覆データとも合っている。これらの図では、いずれも都市内の大公園は都市域に含まれていないが、DCWで

は公園も都市域に含まれている。その他の地域においても抽出された都市域は、現実の都市域とほぼ合致している結果が得られた。

4. 結論

本研究では、既存のグローバルな都市域データを調査し、地球地図（第二期整備）・土地被覆データ作成のために都市域を抽出する手法を開発した。今後の課題は、土地被覆の観点での都市域の定義を明確にすることである。FAO 作成の LCCS では、土地被覆の観点で都市域を「人工表面からなり、年間 10 ヶ月以上、植生被覆率が 4% 以下である地域」と定義している。しかし、既存の都市域データにおいて、いくつかの欧米の都市では植生被覆率が 4% 以上であり、この定義に合致していない。したがって、都市域内の植生あるいは土壌部分の面積比閾値を設定しなおすことにより土地被覆の観点での都市域の定義を改善する必要がある。

課題番号	P2007-1
研究課題	Relationship between visibility (MODIS visible images) and weather conditions of hazardous haze over Ganga River Basin.
研究者 (所属)	Perera Liyanage Kithsiri (Visiontech Inc.)
担当教員	建石隆太郎

(Abstract)

The Asian Brown Cloud (ABC) was named by scientists of INDOEX (Indian Ocean Experiments) program to describe the brown haze occurring from January to March, over the South Asian region and the tropical Indian Ocean, Arabian Sea and Bay of Bengal (Srinivasan and Gadgil, 2002). The affected area includes the Indian subcontinent (India, Pakistan, Bangladesh, Nepal and Bhutan) as well as Sri Lanka, and Maldives. Although total land area comprises only about 3% of the world's landmasses, the 1990 population was about 20% of the global total and by 2025 is expected to rise to about 25% (UNEP Assessment Report, 2002). Three fourths of the region's population live in rural area, of which about one third is living at the threshold of poverty (UNDP, 2000). This background increases rate of air pollution and one of the adverse threats from that, the brown haze layers (ABC). Due to the disastrous impact of this phenomenon, governments already established number of ABC cloud observation stations in Indian Ocean and Pacific, as shown in figure 01 (abc-asia.ucsd).

Aerosols in the atmosphere formed from various biomasses burning from this highly populated area alter many factors of regional and global level climate. The INDOEX experiments extensively documented the occurrence of this aerosol mass, or the ABC, which recorded in winter months from January to March, as a result of colder atmospheric conditions and industrial activities and domestic biomass burning. Scientists

agreed that about 10% - 15% of the incoming solar radiation is blocked by this 1000m to 3000m thick haze layer of ABC. Here we try to gather visible information of the ABC cloud from MODIS visible image and respective weather conditions.



Figure 1 ABC cloud observatories

The main purpose of this study is to observe the possibility to use freely available MODIS images as a proof of changed weather conditions, when the ABC appears. Figure 02, A, and B, show MODIS satellite images acquired during smoke affected times in year 2006 and 2007 winter. As images clearly present, haze layer is extensively covers the whole area. In some seasons, this haze layer is converting into thick huge cloud and stays more than a week over the region, increasing the negative impact further. Due to the size of the region, MODIS 250m spatial resolution gives a very effective, yet free data source to study ABC. In future research steps, the use of MODIS data for media on semi-real time use will be investigated.

References:

J. Srinivasan and Sulochana Gadgil, Asian Brown Cloud – fact and fantasy, CURRENT SCIENCE, VOL. 83, NO. 5, 10 SEPTEMBER 2002

<http://www.rrcap.unep.org/issues/air/impactstudy/Part%20I.pdf>

<http://www-abc-asia.ucsd.edu/ABCobservatories/indexB.htm>

UNEP and C4 (2002). The Asian Brown Cloud: Climate and Other Environmental Impacts UNEP, Nairobi United Nations Development Program, 2000



Figure 2 A and B. The greatly reduced MODIS 250m natural color images

課題番号	P2007-1,3
研究課題	東アジアの水稻収量推定への不稔・光合成モデルの試験的適用
研究者(所属)	金子大二郎(松江工業高等専門学校)
担当教員	建石隆太郎

(Abstract)

This study is intended to develop a model for monitoring grain yields in Asia using a photosynthetic-sterility model, which integrates solar radiation and air temperature effects on photosynthesis, along with grain-filling from heading to ripening. Monitoring crop production using remotely sensed and daily meteorological data can provide an important early warning of poor crop production to Asian countries, with their still-growing populations, and to Japan, which produces insufficient grain for its own population. Grain production monitoring would support orderly crisis management to maintain food security in Asia, which is facing climate fluctuation through this century of global warming. The author improved a photosynthesis-and-sterility model to compute both the crop yield and crop situation index CSI, which gives a percentage of rice yields compared to normal annual production. The model calculates photosynthesis rates including biomass effects, low-temperature sterility, and high-temperature injury by incorporating solar radiation, effective air temperature, the normalized difference vegetation index NDVI, and the effect of temperature on photosynthesis by grain plant leaves. A decision-tree method classifies the distribution of crop fields in Asia using MODIS fundamental land-cover and SPOT VEGETATION data, which include the Normalized Vegetation index (NDVI) and Land Surface Water Index (LSWI). This study provides daily distributions of the photosynthesis rate, which is the CO₂ fixation in Asian areas combined with the land-cover distribution, the Japanese geostationary meteorological satellite (GMS), and meteorological re-analysis data by National Centers for Environmental Prediction (NCEP). The method is based on routine observation data, enabling automated monitoring of crop yields.

(概要)

1. はじめに

地球温暖化によって気象変動が増大している下では、IPCC 報告の脆弱分野が示す通り、災害分野の被害増大の懸念と共に、凶作の場合における食糧安全保障の問題として Asia の食糧需給が重要な課題となる。著者らは、これまでに光合成・不稔型の穀物収量モデルを開発してきた。このモデルから、平年作に対する収量は推定可能であるが、穀物生産量を推定し日々の現況追跡するためには、作付面積の判別と平面分布の推定が必要となる。本研究では、MODIS の提供する世界の土地被覆の概略分類を基に、一つの穀物に統一された土地被覆を対

象として、SPOT VEGETATION による植生指標 NDVI と地表水分指標 LSWI による植生形態学によって、水田・冬小麦・春小麦・その他（トウモロコシ）に分類した。この土地被覆平面分布を用い、著者のモデルによって Asia の光合成速度（CO₂ 固定速度）の平面分布を求めた。

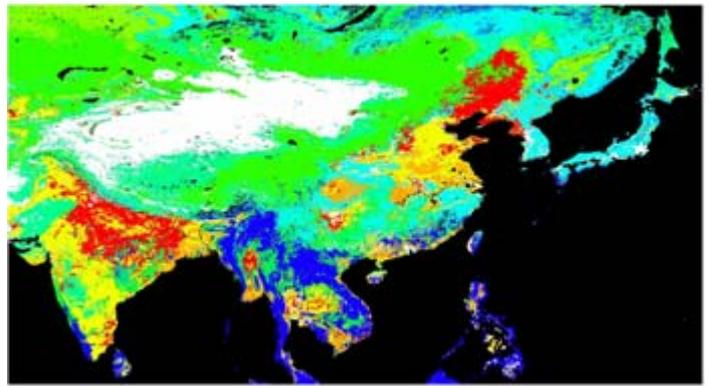


図1 MODIS と SPOT による Asia 穀物作付け細分

2. 農作物の作付分類

MODISが全ての農作物を一つの穀物として分類している土地被覆を4つの作物に細分類する。即ち冬小麦・春小麦・水田・その他（トウモロコシを含む）である。冬小麦の地域は、生育期である4月から開花・登熟期を経て、収穫期の6月における植生指標NDVIが急減する性質を利用する。また、水田はXiaoの方法を用いて地表水分指標LSWIにより水面を検出し、同時に、水面検出後に生育することから、植生指標が増え続ける条件によって水田と判定する。なお、水田について緯度が南部へ下がるに従い、2毛作と3毛作の水田が増えるため、水田の水面判定は5月から8月まで判別した。従って、水田については、一つの分類ばかりでなく2毛作や3毛作の区別が可能である。春小麦については北京以北で6月以降も生育を続ける穀物とした。しかし、この性質は北京以北の春小麦と同以南のトウモロコシについては適用可能であるが、東北平原の春小麦とトウモロコシの分離はできない問題が残っている。この他に、MODISの被覆分類の中には、穀物と植生の混在する種類がある。MODISの土地被覆の解像度と、SPOTによる植生指標が持つ1 kmの解像度の差から、穀物と植生の混在領域の細分類も可能である。SE_Asia におけるMODISによる基本的な被覆分類を、2001年について採用した。その土地被覆を細分類するために用いたSPOTによる2001年8月1-10日におけるSE_Asiaの植生指標NDVIを別途に利用する。MODISデータによると、広大な作物域は、中国やインドシナ半島およびインドに広がっている。MODISによるこれらの作物域を対象に、前述の方法によって主要穀物種類について細分類した結果を図-1に示した。中国の東北平原が春小麦に分類され、華北平原は冬小麦と判定されている。また長江の兩岸と四川省から南部の湖南省にかけて水田域が判定されている。インドシナ半島については、カンボジア周辺とタイおよびバンラデッシュに水田が認められる。インドのヒンドスタン平原の多くは、春小麦と同様の生長をするトウモロコシが春小麦と同様に判定されている。更にパンジャブとインド南部に冬小麦型が認められる。

3. 光合成速度（CO₂固定速度）の平面分布

光合成速度は、CO₂固定速度の単位で定義されたモデルによって計算した。日射は静止気象衛星「ひまわり」から、地表気温データはNCEPのデータであり、植生現存量には植生指標NDVIを用いている。気孔開度は水ストレスが無いと仮定して1としている。2001年の8月1日を対象に、SE_Asiaの全域について、水稻・小麦・トウモロコシ・大豆・森林・草原の光合成速度について定式化した日射影響関数を適用した。2001年5月につい

て計算された光合成速度の平面分布を図-2に示した。

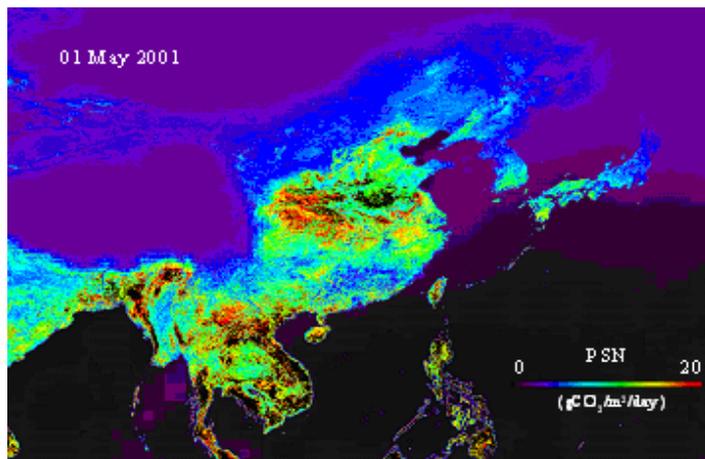


図2 試算されたSE_Asiaの光合成速度平面分布

5月の季節であるため、シベリアからタクラマカンそしてチベット高原にかけては光合成速度が小さいかゼロである。光合成速度の大きい穀物地域は、中国の華北平原西部とベトナムおよびビルマまでである。日本の東北地域の光合成速度は小さく、ほぼゼロに近い。しかし、西日本については、 $10\text{gCO}_2/\text{m}^2/\text{day}$ の値となっている。このAsiaにおける光合成速度の平面分布から水稲域を抽出し、水稲の生育から登熟期について積分し、開花・受粉期の不稔関数を計算すれば、穀物生産指標CPIとなり、単位収量と作況指数について日々の監視をすれば、穀物生産の平面的な現況追跡をすることが可能となる。

課題番号	P2007-1
研究課題	合成開口レーダと光学系隔測データの融合による森林情報の抽出
研究者(所属)	大内和夫(防衛大学校)
担当教員	西尾文彦

(Abstract)

We made the ground-truth measurements of the tree biomass of the Tomakomai Forests in Hokkaido, and compared with the airborne Pi-SAR L-band images. The image amplitude texture was found to obey the K -distribution of non-Gaussian statistics, and the cross-polarized data had strong correlation with the order parameter of the K -distribution. From the comparison between the biomass computed from the regression model and newly measured ground-truth data, the model accuracy was found to be approximately 86%. The advantage of this method is that the saturation biomass is larger than the

conventional method based on RCS, and that there is no need to make very accurate radiometric correction. Increased accuracy of estimating tree biomass can be expected by combining the present method and the conventional RCS-based method.

(概 要)

北海道苫小牧にある森林のバイオマスを現地で計測し、航空機搭載 Pi-SAR の L-バンド画像と比較したところ、画像振幅のテクスチャは非ガウス統計の確率密度関数である K -分布にしたがい、クロス偏波データが K -分布のオーダパラメータと強い相関関係があることが判明した。新たに現地計測したバイオマスと回帰モデルから算出したバイオマスとの比較から、回帰モデルの計測精度を検証し、計測精度約 86%という結果が得られた。本手法の特徴は、レーダ断面積 (RCS) と実測バイオマスとの回帰関係を利用する従来の方法と比べて、計測上限飽和バイオマス値が大きいことと、厳密なラジオメトリック補正を必要としないことである。本研究で提案しているテクスチャを利用する手法と、従来の手法を組み合わせることにより、高精度の針葉樹林バイオマス計測が可能であると考えられる。

課題番号	P2007-1
研究課題	SAR データを用いた海氷物理量推定の高精度化に関する研究
研究者 (所属)	若林裕之 (日本大学)
担当教員	西尾文彦

(Abstract)

In order to relate fully polarimetric SAR data and sea ice physical parameters, Pi-SAR data and ground truth data acquired in 2004 were analyzed. It was found that VV/HH backscattering ratio and RR-LL coherence were closely related to sea ice thickness and surface roughness.

(概 要)

ALOS/PALSARデータからオホーツク海の海氷物理量抽出アルゴリズムを開発するために、2004年に取得した航空機Pi-SARデータと同時に取得したランドトゥルスデータの解析を行った。その結果、以下のことがわかった。

- (1) 高い入射角で取得されたVV/HH後方散乱比は海氷厚と相関がある。
- (2) 低い入射角で取得されたRR-LLコヒーレンスは、海氷表面のラフネスに感度が高い。

今後は、2008年2月に取得したPALSARデータおよびランドトゥルスデータを総合的に解析を行い、海氷厚推定のためのアルゴリズムを検討する予定である。

課題番号	P2007-1
研究課題	衛星データを利用したインドネシア海域におけるサンゴ礁モニタリングの研究
研究者(所属)	大澤高浩、管野 進、ヌアルサ ワイヤン、ケチット スワルディカ(ウダヤナ大学)
担当教員	西尾文彦

(Abstract)

In late year, it is important that the satellite monitoring in coastal area with the sea surface rise with the global warming and the increase of the white coral. In this study the development of the extraction algorithm of the coral reef and the monitoring were performed using satellite data (Landsat-7 ETM) in the Indonesian(Bali). As results the Landsat Satellite mapping acting as the source of data in mapping the expansion of algae shows the accuracy is 78.94% without using the water column correction and 89.47% with using the water column correction. The result show the differentiate 4 classes of object visibility and the associated community on algae ecosystem. The four classes are coral reef, sand, water, and algae. The algae expansion using the supervised classification gives algae expansion community area in east Bali is 3228.3 ha (1437 pixels).

(概 要)

近年、地球温暖化に伴う海面上や、白色サンゴの増加など、沿岸域における衛星モニタリングが重要になっている。本研究では、インドネシア海域（バリ島）における人工衛星データ（ランドサット、Landsat7 ETM）を使用してサンゴ礁の抽出アルゴリズムの開発とそのモニタリングが行われた。水深補正のと教師データとしての現場観測データは、インドネシアのサンゴ礁NGOより入手された。

結果として、教師データに基づきサンゴ礁、砂、海藻、海水の4種に分類することが出来た。その精度は、水深補正をしたもので89.47%の精度を示した。東バリ島には、約3228.3 ha(1437 pixels)に、サンゴ礁や海藻が存在していることがわかった。

課題番号	P2007-1
研究課題	DMSP/OLSで観測された夜間光データを用いたエネルギー消費の推定に関する研究 －特に東アジアにおけるエネルギー消費の変動の推定－
研究者(所属)	原 政直((株) ビジョンテック)、八木 浩、胡斯勒図 (千葉大)
担当教員	西尾文彦

(Abstract)

A time series nighttime-light imagery observed by DMSP/OLS from 1992 to 2003 was used to extract

the time fluctuation of the lights in East Asia region. The 12-years time series imagery was generated from the data observed by F10, F12, F14 and F15 of DMSF. However, the characteristic feature of the sensor was slightly different among the satellites. Then the time series data was normalized based on the data observed by F12, and fluctuation of nighttime light was classified by countries in East Asian region and by the year. The relation among classification by countries in East Asian region, the change of nighttime light, and the change of GDP and the amount of the CO₂ emissions by United Nations statistics was examined.

As a result, the possibility that the effect of the level of productivity and measures to conserve energy could be able to judged in each country was shown.

(概 要)

夜間の人工光は電力消費やCO₂排出量と一定の相関がある^{1,2)} ことを利用して、米国極軌道周回型気象衛星 DMSF (Defense Meteorological Satellite Program)のOLS (Operational Linescan System) で観測された過去12年間の夜間人工光のデータを用いて、センサ特性の正規化を行った上で、東アジア地域における光力(輝度)とCO₂排出量の変動との関係、および、経済成長の指標であるGDP (Gross Domestic Products) との関係調べ、データ空白の地域、国の排出量の推定や精度のバラつきの補正など、客観的で均一な精度でCO₂の排出量の推定を行うことを目的とした。

使用データはDMSF/OLS観測された1992年から2003年の東アジア地域の夜間の光画像を用い、国別、年別の光力の変動を求めた。この12年間の観測データはDMSFのF10号、F12、F14、F15の4機で観測されたもので、そのセンサとしては同じOLSではあるが、その劣化などの要因も含め、特性が異なる。そこで、F12号のOLSで観測されたデータを基準として正規化処理を行った(図1)。

正規化処理された時系列データセット(図2)から国別の光力の変動を調べ、それぞれの国のGDPならびにCO₂排出量の変動との関係を調べた(図3-a、図3-b)。なお、DGPとCO₂排出量は国連統計を使用した。

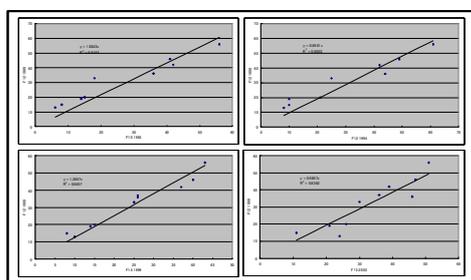


図1. F12とF10、F14、F15のOLSセンサ特性

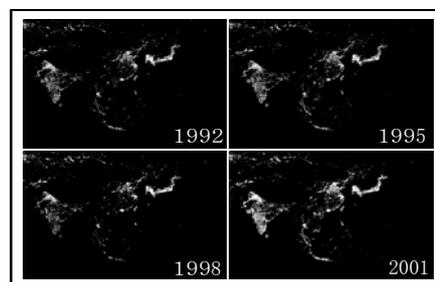


図2. 年次別正規化夜間光画像(抜粋)

図3-aの年次別の輝度値とGDP関係を見ると、中国、インドは輝度値が高くなる傾向にありながらGDPが低い。これに対して、日本はGDPが高い割りに輝度値が低い。これは日本の生産効率が良い(単位GDP当たりの工

エネルギー消費量が低い」という見方もできる。一方、図3-bの輝度値とCO₂排出量の関係を見ると、日本は輝度値とCO₂排出量の差が年次によって変化していない。これに対して中国は輝度、CO₂排出量共に大きく変化しており、GDPが低い割りにCO₂排出量が多く、日本に比較して省エネ化が進んでいないという見方もできる。インドは輝度値の変化が大きい割りにCO₂の変化が少ない。これはもともと水力発電への依存度が高いことがその理由として考えられる。結果、時系列光画像から国別年別に光力の変動が精度よく求められれば、それぞれの国における生産性の水準や省エネルギー対策の効果の判定ができる可能性を示している。

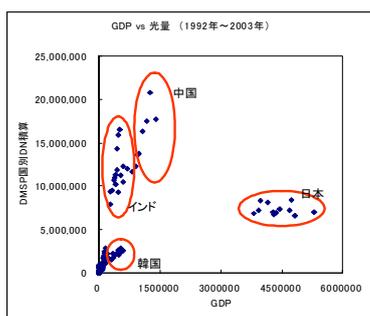


図 3-a. 国別年別夜間光力とDGPの関係

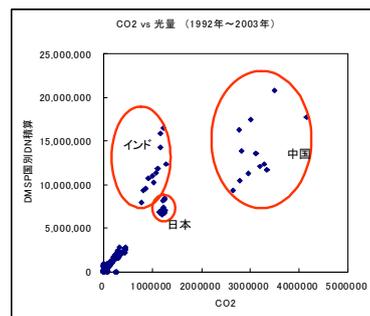


図 3-b. 国別年別夜間光力とCO₂排出量の関係

参考文献

- 1) Doll, C.N.H., Muller, J.P. and Elvidge, C.D., Nighttime Imagery as a Tool for Global Mapping of Socioeconomic Parameters and Greenhouse Gas Emissions, *Ambio*, 29(3), 157-162, 2000.
- 2) Masanao Hara, Shuhei Okada, Hiroshi Yagi, Takashi Moriyama, Koji Shigehara and Yasuhiro Sugimori, Progress for Stable Artificial Lights Distribution Extraction Accuracy and Estimation of Electric Power Consumption by mean of DMSP/OLS Nighttime Imagery, *Remote Sensing and Earth Sciences*, 1(1), 31-42, 2004

課題番号	P2007-1
研究課題	Research on five-year cycle of climatic changes in the tropical western Pacific
研究者(所属)	Prima Oky Dicky A(岩手県立大学)、菅野洋光(東北農業研究センター)
担当教員	近藤昭彦

(Abstract)

Thinking about the environment of Asia region, it is important to observe the climate shift that seems to explain many of the changing environmental patterns since the late 1970s. Starting from this period, it is clear that the cycle of ENSO (El Nino and Southern Oscillation) has significantly changed and the South

Asia monsoon shows different patterns. The Rossby wave (PJ pattern) became obvious as the appearance of the localized SST around Philippines causing convective activity. The cyclic fluctuation of PJ pattern affected the cycle of ENSO as observed on summer weather of Northern Japan. As a result, the Northern Japan suffered cold summers in 1983, 1988, 1993, 1998, 2003 and hot summers in 1984, 1994, 1999, 2000 and 2004. On the other hand, Indonesia which is located in the center of convective activity of ocean-continent often faces heavy rain and drought. In this research, we analyze the relationship between summer weather of the Northern Japan and PJ pattern using temperature and rainfall data and how the PJ pattern affects the climatic environment for Indonesia and East Asia.

(概要)

アジアの気候を考える場合、当該地域における 1970 年代後半の気候変化(climate shift)を観察することが非常に重要である。climate shift を境にしてエルニーニョの周期が変化し、また南アジアモンスーンへ影響する大気-海洋の分布パターンもそれ以前と以降とで異なったものが卓越している。これらの影響として、東・北日本に関しては、climate shift 以前ではフィリピン付近の海面温度(SST)が局在性を持たず、ロスビー波の伝播がほとんど認められないのに対して、climate shift 以降ではフィリピン付近 SST の局在化とそれに伴う対流活動の活発化、ロスビー波 (PJ パターン) の励起が顕在化した。また、エルニーニョの周期は、1970 年代後半以降、4~5 年の長周期変動が卓越しているが、それによって影響される PJ パターンの変動により、北日本の夏季天候も 1982 年以降明瞭な 5 年の周期変動を示している。その結果、1983, 88, 93, 98, 2003 年の冷夏、1984, 94, 99, 2000, 2004 年の暑夏と、周期的に冷夏・暑夏に見舞われている。一方、インドネシアは、海洋大陸として対流活動の中心的位置を占めているが、近年その対流活動の変動により、しばしば大雨や干ばつに見舞われている。本研究では、北日本夏季天候と PJ パターンとの関係について解析し、その発現域であるインドネシアと、影響域である東アジアでの気候環境について、気温と降水量を用いて考察する。本研究では、SST データは 2007 年 9 月にリリースされた NOAA の ERSST (Extended Re-constructed Sea Surface Temperatures)データ ver.3、グローバル気象データは NCEP/NCAR 再解析データ、そして気温および降水量は University of Delaware (U-Del)の 0.5 度グリッドのデータを利用し、北日本夏季天候と PJ パターンとの関係について解析した。500 hPa 高度において、南シナ海(5-15N, 110-130E)とフィリピン東方海域(5-15N, 140-160E)との海面温度 (SST) 東西差を基に作成した相関係数分布を調べた結果、赤道域の広い範囲に正の相関が見られるほか、日本から東シベリアにかけての波列パターンが明瞭に把握できる。PJ パターンが北日本夏季天候の周期的な年々変動と深く関わっていることが明瞭である。一方、ジャワ島における U-Del 雨量データと地上気圧との相関係数分布より、ジャワ島南東方の広い範囲で負の相関を示し、雨量の増加に気圧の低下を伴うことが把握できる。また、北日本に正の相関が見られ、ジャワ島の雨量が多いときには気圧が高まる、すなわち夏季気温が高温になることが示唆される。これらについては、PJ パターンの伝播による影響の可能性としても考えられるが、波源の地上雨量と影響域でスポット的に有意な関係がみられるのは非常に興味深い点である。

課題番号	P2007-1
研究課題	モンゴル高原とその周辺の土壌水分・植生の時空間変動
研究者(所属)	開発一郎(広島大学)
担当教員	近藤昭郎

(Abstract)

We estimated soil moisture and calculated VDVI using the AMSR-E brightness temperature data and SPOT MIR data in Mongolia and its surrounding countries, respectively. At the same time, we analyzed the routine data of natural environment observation of NAMHEM and compared the analyzed results with the AMSR-E soil moisture and SPOT NDVI. The results showed as follows:

- The distribution change pattern of the AMSR-E soil moisture is mostly similar to that of NDVI.
- NDVI_{ave} increases gradually from early May with the increase of soil moisture and reaches the maximum value in a few weeks in mid August) after that of the AMSR-E soil moisture.

(概要)

2006年のAMSR-Eによるモンゴル全域およびその周辺の土壌水分の推定を行い、同時期のNDVIをSPOTのMIRデータを用いて比較解析した。また、NAMHEMの地上自然環境モニタリングデータを用いてAMSR-E土壌水分とNDVIとの関係について解析した。その結果、AMSR-E土壌水分とNDVIの分布の変動パターンは比較的似ていること、さらにはほとんどのNAMHEMステーションで、NDVI_{ave}は5月上旬から土壌水分の増大に伴って徐々に増大し、AMSR-Eの土壌水分の最大値後の2-3週間後(8月上旬)に最大となることが明らかとなった。

課題番号	2007-1
研究課題	NOAA/AVHRRの植生データを使った北方ユーラシアにおける地表面変化の研究
研究者(所属)	鈴木力英(海洋研究開発機構)
担当教員	近藤昭彦

(Abstract)

By previous studies, a decadal increasing trend of Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) has been reported according to the NDVI time series of the sensor AVHRR of the satellite NOAA. To scrutinize this trend, the 19-year trend of two indices, annual cumulative NDVI (Σ NDVI) and annual

maximum NDVI (MaxNDVI), from 1982 to 2000 were examined over the Lena river basin area based on 10-daily NDVI value from NOAA/AVHRR.

Through the joint research program of CEReS in last fiscal year (FY2006), an increasing trend of Σ NDVI was found around boreal forest region, while an increasing trend in MaxNDVI was found in the ecotone between boreal forest and tundra zones. It was considered that the Σ NDVI increasing trend was related to the increasing trend of the forest productivity. On the other hand, the MaxNDVI increasing trend, which was newly found by the study, was likely due to an increase of the biomass or a change in the biome occurred in the ecotone region. These results were presented at Japan Geoscience Union Meeting 2007 which was held at Makuhari in May 2007 (1) and American Geophysical Union 2007 Fall Meeting which was held at San Francisco in December 2007 (2).

In this fiscal year (FY2007), we investigated the climatological implication of the increasing trends of Σ NDVI and MaxNDVI. The trend of the air temperature at surface meteorological stations from 1986 to 2000 (15 years) was examined using Baseline Meteorological Data in Siberia Version 4.1, the daily meteorological data set constructed by R. Suzuki and Russian scientists. The result shows a warming trend in mean temperature from April to July over almost all the region that may relate to the increasing trends of both Σ NDVI and MaxNDVI. Furthermore, a warming trend in the annual minimum monthly temperature was found over the ecotone where the MaxNDVI increasing trend was detected. This result suggests that the increasing trend of MaxNDVI was due to the warming trend in the coldest season in winter in addition to the warming from April to July.

These results are based on the study executed by Hidetaka Sakai in Graduate School of Science and Technology, Chiba University, with scientific and instructive supports by the principal and cooperative investigators.

- (1) H. Sakai, R. Suzuki, and A. Kondoh (2007): Detection of recent vegetation change in ecotone of eastern Siberia by satellite images. Japan Geoscience Union Meeting 2007, Makuhari, Chiba.
- (2) R. Suzuki, H. Sakai, and A. Kondoh (2007): Recent signal of vegetation change in Siberia using satellite data. Eos Trans. AGU, 88(52), Fall Meet. Suppl., Abstract B43C-1440.

(概 要)

鈴木力英 (海洋研究開発機構 地球環境フロンティア研究センター)、酒井秀孝 (千葉大学大学院自然科学研究科)、近藤昭彦 (千葉大学環境リモートセンシング研究センター)

1. はじめに

気象衛星 NOAA に搭載されたセンサー AVHRR の観測値をもとに、1980 年代から植生指数データが作成され、植生の長期変化の分析が可能となった。例えば Myneni *et al.*, 1997) は北方林における植生長期変化のシグナルについて、また、近藤(2004)も世界各地の植生のトレンドについて気候要因と人間要因の両側面から検討を行

っている。しかし、グローバルスケールや大陸スケールの視点からの研究は多く行われているものの、地域的な植生の詳しい動態についての研究は不十分であった。

著者らはこれまで亜寒帯林からツンドラへの植生遷移帯(以下「エコトーン」と呼ぶ)を含む東シベリア地域に注目し、植生変化のシグナルを NOAA/AVHRR の観測による植生指数 (NDVI: Normalized Difference Vegetation Index) を用いて明らかにしてきた。その結果、亜寒帯林で年積算 NDVI (Σ NDVI) が増加しているのに対し、年最大 NDVI (MaxNDVI) はその北部のエコトーンで増加傾向があることが分かった(酒井ほか、2008)。本研究では、以上の研究をさらに発展させ、この 2 種類の NDVI 指標に増加傾向をもたらした気候学的背景(積雪と気温)を明らかにすることを目的とした。

2. 研究対象地域とデータ

対象地域は東経 90~150 度、北緯 50~75 度の範囲とした。研究対象地域では植生帯が南北方向に変化し、最北部はツンドラ、その南に森林とツンドラのエコトーンが広がる。さらにその南部には亜寒帯林が広がっている。

本研究では全球をカバーする PAL (Pathfinder AVHRR Land) データの NDVI を利用した。空間解像度は 0.1 度、時間解像度は 10 日(年間で 36 旬)である。PAL データの NDVI はセンサーの劣化や衛星軌道の経年変化によるエラーが無くなるよう補正が施されており、本研究のように長期の経年変化を調べようとした場合に適したデータである。1982 年から 2000 年までを分析した。

北半球における積雪域データを NOAA/NESDIS (National Environmental Satellite Data and Information Service) から得た。北極中心のステレオ図法の地図上に 89×89 の格子をかけ、各格子内における雪の有無を目視で判断し、「1」、「0」という形で記録している。PAL データの期間と同一の 1982 年から 2000 年までの積雪域データを使用した。地上気温データは Baseline Meteorological Data in Siberia Version 4.1 (BMDS4.1) (Suzuki *et al.*, 2007) から得た。BMDS4.1 は東シベリアにおける水・エネルギー循環を明らかにする目的で作成された気象データであり、観測点における 1986 年から 2004 年までの平均気温、最高気温、最低気温のほか、16 種類の日別値が含まれている。本研究では 1986 年から 2000 年までの 15 年間のデータを用いた。

3. 手法

NDVI から植生変化をとらえるにあたって、本研究では酒井ほか(2008)と同様に近藤(2004)を参考にして Σ NDVI と MaxNDVI の 2 種類の指標の変化を 1982 年~2000 年の 19 年間について検討した。各年の Σ NDVI は PAL の 36 旬の NDVI データ中 0.1 より大きい NDVI の年間での積算値で、植物の年間生産量の指標と考えることができる。一方、各年の MaxNDVI は年間 36 旬の NDVI 値の中の最大値であり、年間最大葉面積指数や最大バイオマスを反映しているだろう。本研究ではこの 2 種類の指標の 19 年間の変化量、すなわちトレンドを計算した。トレンドは Mann-Kendall rank statistic を用いて検定を行い、有意水準 95%以上を有意なトレンドとして採用した。

積雪に関しては、NOAA/NESDIS の積雪域データより、消雪時期のトレンドを抽出した。消雪時期の定義は、年間 52 週の前半 26 週において、 89×89 の各格子内で積雪有りと判断された最も遅い週である。気温のトレンドに関しては 1986 年から 2000 年の 15 年間の年平均気温、年最高気温及び年最低気温のトレンドを算出した。

4. 結果と考察

図 1 に 19 年間の Σ NDVI トレンドの分布を示す。変化がもっとも顕著に現れている地域は、北緯 60 度以南の特に亜寒帯林の卓越するバイカル湖西部の地域である。この地域については、Myneni *et al.* (1997) を始めとする多くの研究において NDVI の増加トレンドが指摘されている。

この Σ NDVI の増加が認められた地域では、図 1 にドットで示されているように消雪時期の負のトレンド、つまり、消雪時期が早期化している傾向が特に強いことがわかった。 -0.1 週/年以下の地域が存在しており、19 年間で約 2 週以上の消雪時期の早期化が起こっていることになる。消雪時期が早まることによって、生育期間が延長し、 Σ NDVI の増加傾向となって表れた可能性が考えられる。

図 2 に MaxNDVI の 19 年間のトレンドを示す。亜寒帯林北方のエコトーン地域を中心に正のトレンドが顕著である。これは植生帯の構造変化を伴う変動が現れていると考えることができる (酒井ほか、2008)。

図示はしていないが、年平均気温のトレンドについてエコトーンにおいては $+0.01^{\circ}\text{C}/\text{年} \sim +0.07^{\circ}\text{C}/\text{年}$ の昇温が確認でき、それは消雪時期の早期化が起きている地域が中心であった。さらに、図 2 に示したように特に年最低気温においてもエコトーンにあたるレナ川中流域において昇温傾向が顕著であることがわかった。厳冬季における昇温傾向が植生の葉面積指数やバイオマスを増加させる効果を持ち、その結果 MaxNDVI の増加につながっている可能性が考えられる。

5. まとめ

酒井ほか (2008) によって、東シベリアにおける植生の変動を 2 種類の NDVI 指標を用いて解析を試みた結果、 Σ NDVI トレンドにおいては、亜寒帯林で、MaxNDVI トレンドにおいてはエコトーンにおいて正のトレンドのシグナルが発見された。本研究では、これらのトレンドが生じた気候学的な原因を探った。

積雪データを用いて消雪時期の早期化について空間的に解析した結果、 Σ NDVI の増加したタイガにおいて消雪時期の早期化が確認できた。一方、MaxNDVI の増加がみられたエコトーンにおいては消雪時期の早期化のほかに、年最低気温の昇温傾向が確認できた。本稿では得られた結果の中から要点のみを取り上げ報告したが、このほか NDVI 指標と各月の気温との関係など興味深い点も見られ、今後の研究の発展が期待される。

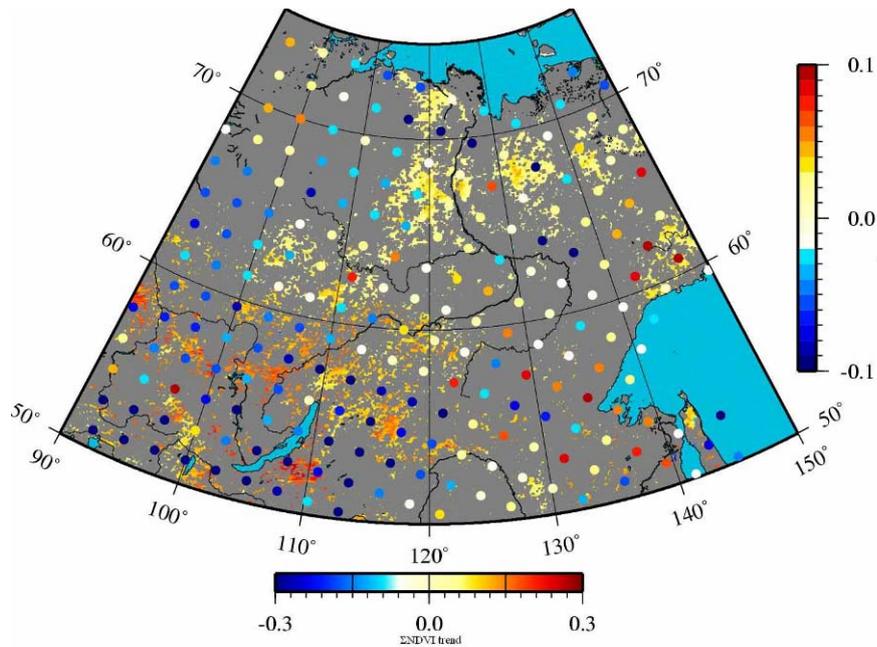


図 1. Σ NDVI のトレンド (19 年間の変化量)の分布 (下部の水平カラースケール)と、消雪週のトレンド(右の垂直カラースケール、単位は「週/年」)。 Σ NDVI のトレンドが有意でない(5%)地域は灰色で示されている。

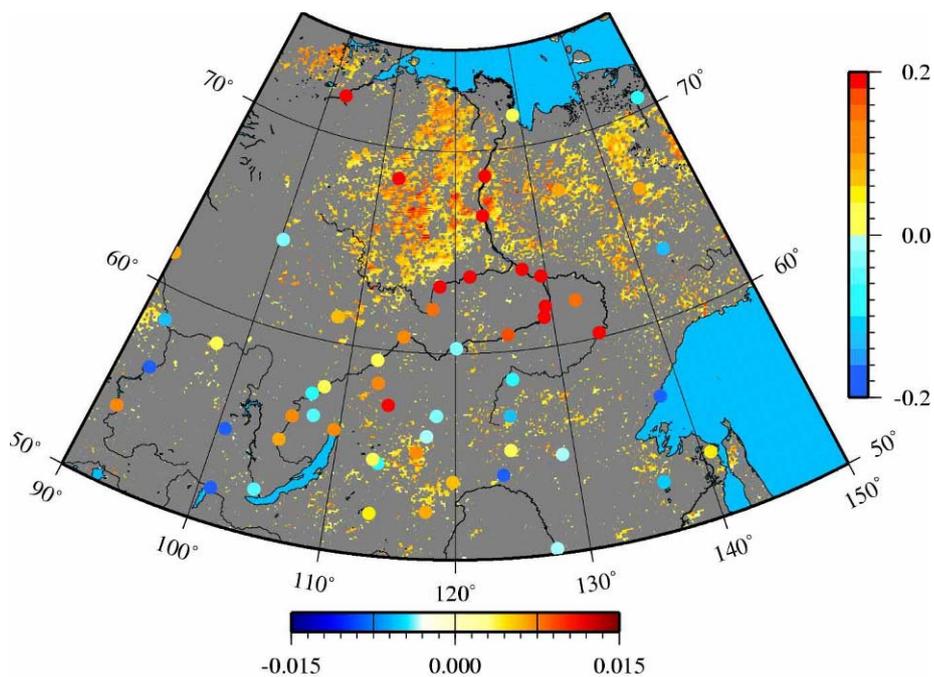


図 2. MaxNDVI のトレンド(19 年間の変化量)の分布 (下部の水平カラースケール)と、各地点における年最低気温トレンドの分布 (右の垂直カラースケール、単位は $^{\circ}\text{C}/15$ 年)。MaxNDVI のトレンドが有意でない (5%) 地域は灰色で示されている。

参考文献

- Myneni, R.B., Keeling, C.D., Tucker, C.J., Asrar, G. and Nemani, R.R. (1997): Increased plant growth in the northern high latitudes from 1981 – 1991. *Nature*, 386, 698 – 701.

- Suzuki, R., Razuvaev, V.N. , Bulygina, O.N., and Ohata, T. (2007): Baseline Meteorological Data in Siberia Version 4.1. Institute of Observational Research for Global Change, Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology, Yokosuka, Japan.
- 近藤昭彦 (2004)：グローバルリモートセンシングによる植生・土地被覆変動の抽出とその要因解析. 水文・水資源学会誌, 17, 459 – 467.
- 酒井 秀孝, 鈴木 力英, 近藤 昭彦 (2008)：衛星データによる近年の東シベリアにおける植生変化のシグナル抽出. 水文・水資源学会誌, 21, 50-56.

2.2.2. 第2プロジェクト共同利用研究の成果と詳細

プロジェクト2では地表面の多方向観測手法を開発・運用してきたが、その手法（機材・対象等を含む）を利用し共同研究「多方向放射観測データを用いた葉面積指数の推定」では植生資源量に着目し、共同研究「人工衛星データを用いた植生純一次生産量推定の精度向上のための基礎研究」では植生純一次生産量（NPP）に着目しそれぞれ多方向観測による基礎情報を取得した。共同研究「NOAA/AVHRR GACを用いた全球時系列データセットの作成研究」では多方向情報抽出を念頭においた衛星データ処理手法の研究を行った。これらはプロジェクト全体を遂行するために必要不可欠な基礎情報と要素技術である。

以下に個別研究の詳細を示す。

課題番号	P2007-2
研究課題	人工衛星データを用いた植生純一次生産量推定の精度向上のための基礎研究 II
研究者（所属）	村松加奈子、陳路（奈良女子大学）、古海 忍（佐保短期大学）、 曾山典子(天理大学)、落合史生(帝塚山大学)、醍醐元正（同志社大学）
担当教員	梶原康司・本多嘉明

(Abstract)

We have studied estimation of net primary production using ADEOS-II/GLI v180 data. Next project of GCOM-C, it is needed to understand the systematic errors of the estimation and improve the accuracy of the estimation. This year, we studied about the effects of bi-directional reflectance. The effects for GLI observation condition are calculated using the data of BRF measured by helicopter and Ross-Li-R model. It is studied with GLI v210 data. Next, the vegetation type is re-classified from the vegetation shape using landcover mapping data, and then the effect for global NPP is estimated as -4.2 to 11.3 %.

(概要)

我々はこれまで、ADEOS-II/GLI v180. データを用いて全球植生純一次生産量の推定を行い、他研究との比較検討を行ってきた。今後、次期衛星プロジェクトGCOM-Cにむけて、系統誤差の検討を行い、更なる推定精度向上が必要であり、そのためには、総光合成推定のアルゴリズムの推定精度の向上、二方向性反射率の影響評価、光合成有効放射量や気温データに関してより現場の状況に近いデータの検討が必要である。本年度はGLI v210 データを用いて、特に二方向反射率の影響評価を行った。まず、ラジコンヘリで植生のタイプ別に二方向性反射率を測定したデータとRoss-Li-Rモデルを用いて、ADEOS-II/GLIデータの観測角度における影響を調べた。その結果を用いて、全地球の土地被覆分類結果より、植生をその形状で再び分類しなおして、全球NPP推定に対する影響を調べた。その結果、-4.2%~11.3%の影響を受けることが明らかとなった。

課題番号	P2007-2
研究課題	NOAA/AVHRR GAC を用いた全球時系列データセットの作成
研究者 (所属)	松岡真如 (高地大学農学部)
担当教員	本多嘉明・梶原康司

(Abstract)

The purpose of this study is to develop the processing system for producing the global data set with the spatial resolution of 4 kilometers from GAC data of NOAA/AVHRR. Recent result reported in several scientific documents was reflected in the time varying calibration coefficients in the radiometric calibration. In geometric calibration, initial calibration was applied by means of Two-Line Element (TLE) as the orbital information, followed by precise correction based on the Ground Control Points (GCPs) derived from MODIS product. Whole period of data set in 1982 were generated in daily basis.

(概要)

本研究の目的は、NOAA/AVHRR GAC から空間解像度 4 km の全球時系列データを作成するシステムを構築することである。システムは GAC の Path データに放射量補正と幾何補正を施して Daily data を作成するものである。放射量補正ではこれまでに学術論文や技術報告で報告されている最新の校正係数を用いて、センサの感度劣化に出来る限り対応した処理を反映させた。また幾何補正では NORAD から配布されている軌道情報 Two-Line Element (TLE) を用いて幾何補正した後、MODIS 画像から作成した地上基準点を用いて軌道と姿勢を別々に補正する手法を採用した。軌道の補正では 1 日分の Path データ(14 パス程度)を一度に利用して TLE の軌道要素を推定し、姿勢の補正では各 Path 毎の姿勢(3 軸に固定値)を推定している。本システムを用いてグローバルデータの時系列を作成した。今後の課題は、より長期間のデータを処理すること、およびそれらを用

いて放射量精度・幾何精度を評価することである。

課題番号	P2007-2
研究課題	多方向放射観測データを用いた葉面積指数の推定
研究者(所属)	松山 洋、泉 岳樹、長谷川宏一（首都大学東京）
担当教員	本多嘉明、梶原康司

(Abstract)

This study aims to test the new vegetation index termed Normalized Hotspot-signature Vegetation Index (Hasegawa et al., 2007) calculated by multi-angular remote sensing data for correctly assessing leaf area index. For this purpose, we established multi-angular optical remote-sensing system from the tower at Yatsugatake, Japan in the last year. The change of the reflectances due to the change of the positions of the sun, canopy, and sensor geometry is called Bi-directional Reflectance Distribution Function (BRDF). This year, we focused on and revealed the seasonal change and diurnal change of BRDF on *larix leptolepis* forest at Yatugatake.

As a result of observing BRDF twice or more times on the same day, BRDF changed depending on the solar zenith angle at the time of observation. The index termed HDS that is calculated from the difference between the strongest vector (hotspot) and weakest vector (dark spot) of reflectance is linearly correlated with solar zenith angle. Moreover, as a result of observing BRDF in each season (from September to November), HDS decreased. This indicated that BRDF changed with phenological change of vegetation. However, even if the leaf fell in the late autumn, the feature of BRDF (strong backscattering and weak forward scattering) of vegetation was formed due to the existence of trees.

(概 要)

本研究は、一方向からの放射観測では捉えられない植生の三次元構造を反映する、多方向からの放射観測データ（以下、多方向放射観測データ）に注目し、これを植生資源量の正確な把握に応用する手法を確立することを目指している。対象物を多方向から放射観測することにより、その反射輝度の変化を表したものを方向別反射特性 (Bidirectional Reflectance Distribution Function) と呼ぶ。近年衛星リモートセンシングの分野では、BRDF を観測し、それを用いた詳細な植生分類 (Brown de Colstoun and Walthall, 2006) や、樹高などの三次元的な植生パラメータの推定 (Gao et al., 2003; Heiskanen,2006) が期待されている。

しかしながら現在、衛星で得られた多方向放射観測データは、地上分解能が 7km×7km と粗く、地上データと比較した研究は少ない。また、BRDF は地上での実測が少なく、同一地点で季節変化を通年で観測したデータはどの樹種に対しても存在しない。すなわち、観測時の太陽高度の影響や季節変化の影響などについては実測

研究が無いのが現状である。そこで本年度の研究では、BRDF の日変化および季節変化を明らかにするため、昨年度の共同利用研究で構築した八ヶ岳カラマツ林（北緯 35 度 54 分 34 秒 東経 138 度 20 分 6 秒）の BRDF 観測システムを用い、2007 年 4 月～11 月の間、各植物季節に計 10 回の BRDF 観測を行った。快晴日（9 月と 11 月）には一日に複数回の観測を行った。

同一日に複数回 BRDF の観測を行った結果、BRDF は観測時の太陽天頂角に依存して変化した。多方向から観測したうち最大反射率 (Hotspot の反射率) と最低反射率 (Darkspot の反射率) の差を表す指標：HDS (Lacaze et al.,2002.) の値と観測時の太陽天頂角には線形の関係が見られた。また、観測データの中から観測時の太陽天頂角が 36° のものを選出し、晩夏～晩秋にかけ HDS の季節変化を検討した結果、夏から秋にかけて HDS の値は減少していき、BRDF には季節依存性があることが分かった。しかし、晩秋において葉が落ちて幹や枝が作る陰影が存在するため、植生の BRDF の特徴（強い後方散乱と弱い前方散乱）は存在した。以上の結果より、多地点・多時期の BRDF を比較する場合、太陽高度の影響と植物の季節変化（フェノロジー）の影響の両方を考慮する必要があることがはじめて実証的に示された。

2.2.3 第 3 プロジェクト共同利用研究の成果と詳細

サブプロジェクト「衛星データを利用した長期放射収支・大気パラメータ変動の研究」においては、Terra/MODIS 画像を利用して多バンドのデータから効率的に精度の高い分類処理を行う手法や、東北地方などの天候に大きな影響を与えるヤマセ雲の雲物理学的構造と放射特性を NOAA 衛星データと航空機観測により解析する手法などについて研究成果が得られた。サブプロジェクト「地上観測データの収集と衛星データ解析アルゴリズムの高精度化」においては、降水粒子や雲水量等に感度をもつマイクロ波放射計の輝度温度データを非静力雲解像モデル同化する研究、宇宙線観測用の広角高精度望遠鏡を応用したイメージングライダー手法による大気情報の 2 次元計測法の研究、可搬型自動計測ライダーによるエアロゾルや雲の時空間計測手法、FM-CW ミリ波レーダによる雲の高感度連続計測の研究などにおいて成果が得られた。サブプロジェクト「地上ネットワーク観測による大気環境の解析」においては、中国・鹿児島などにおける定点カメラ観測と衛星データの比較、広域の洋上エアロゾルの光学特性観測のための新型の船舶搭載スカイラジオメータの研究などについて成果が得られた。

以下に個別研究の詳細を示す。

課題番号	P2007-3
研究課題	ヤマセ雲の衛星リモートセンシングおよび数値モデル化のための検証観測
研究者 (所属)	浅野正二 (東北大学)
担当教員	高村民雄

(Abstract)

'*Yamase*' clouds are one of typical marine boundary-layer clouds, for which the present state-of-the-art performance of weather prediction models and general circulation models is not sufficient enough to properly simulate the clouds, mainly because of coarse spatial-resolution of those models. *Yamase* clouds frequently appear over the western North-Pacific region, east off the coast of the Sanriku district, in summer under easterly cool winds, called *Yamase*, blown out from Okhotsk anti-cyclones. In order to validate numerical simulation and satellite remote sensing of *Yamase* clouds, we have carried out cloud observations on board the *Koufu-maru* of the Hakodate Marine Observatory as well as by using an instrumented aircraft, in June to July of recent years.

In the last June through July of 2007, we carried out shipboard and aircraft observations. However, no useful data were obtained by the shipboard observation, because of no occurrence of *Yamase* event and unfavorable influence of a typhoon. On the other hand, from the aircraft observation, we could get good *in-situ* data of microphysical properties of a few low-level clouds, for which NOAA satellites observed simultaneously. We compared the cloud microphysical properties retrieved from the NOAA/AVHRR data with those from the aircraft observation. From the comparison, it is shown that the satellite remote sensing of cloud parameters from NOAA/AVHRR data could yield reasonable results. The result was reported at the 10th CEReS Symposium held in February 2008. The observational data are open for public on the web site; <<http://caos-a.geophys.tohoku.ac.jp/housha/project/yamase/index.html>>.

(概 要)

夏季の三陸沖海上に頻発し、東北地方や北海道東部の天候に大きな影響を与えるヤマセ雲の雲物理学的構造と放射特性を、NOAA 衛星データ等を用いたリモートセンシングおよび数値モデルによるシミュレーションの手法により解析する。本研究の目的は、検証観測を実施することにより、雲水量や有効半径などの雲パラメータの衛星リモートセンシングおよび数値モデルの雲パラメータリゼーションに含まれる不確実性を減らし、それらの改良に資することにある。検証観測は、船舶および航空機を用いておこなわれる。船舶観測は、仙台管区気象台および函館海洋気象台とのヤマセ共同観測の一環として、函館海洋気象台の観測船高風丸により三陸沖海上にて行われる。航空機観測は、気象研究所グループの協力によりおこなわれる。

平成 19 年度の船舶観測期間中にヤマセ雲の発現はなく、また、台風の影響などで、検証用の観測データは得られなかった。一方、航空機観測は、場所を変えて NOAA 衛星と同期した 4 回の観測を行い、衛星リモートセンシングにより抽出した雲微物理特性を検証する実測データを得ることができた。解析の結果、NOAA 衛星データから抽出した雲パラメータは航空機実測値と誤差の範囲内で一致し、衛星リモートセンシングが妥当であることが実証された。これらの成果は、第 10 回 CEReS 環境リモートセンシングシンポジウムにて報告された。

課題番号	P2004-3
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 (Study on hydrometeor retrieval using multi-frequency microwave radiometer data)
研究者(所属)	青梨和正(気象庁気象研究所)
担当教員	高村民雄

(Abstract)

Microwave Radiometer (MWR) brightness temperatures (TBs) are attractive as inputs to Cloud-Resolving Models (CRMs). The assimilation, however, requires a priori knowledge of forecast error of the CRM variables and TBs calculated from the CRM (TBc). The present study examined forecast error distribution and covariance of the JMA operational CRM variables, using short-range (4 – 6 hour) ensemble forecasts for several meteorological cases.

In order to compare the ensemble forecast errors of different cases, we gave every ensemble forecast the same set of initial perturbations with prescribed amplitudes and scales. Preliminary ensemble forecast experiments were performed to determine the appropriate amplitudes and scales of the initial perturbations. The results showed that the ensemble spreads depended mainly on the amplitudes of the initial perturbations. Based on this, we performed 100-member ensemble forecasts with initial perturbations with constant amplitude and various scales for Extra-tropical Low (Jan. 27, 2003), Winter Monsoon (Jan. 29, 2003), and Baiu (Jun. 1, 2004) cases.

Results of the above ensemble forecasts showed the following features of Forecast Error Distribution (FED) of the CRM variables:

- (1) Though FEDs of Precipitation (rain, snow, and graupel) mixing ratios and vertical wind velocity around precipitation areas were non-Gaussian, the FEDs can be approximated as a Gaussian mixture of two classes that had different variances. In particular, abrupt increases in vertical wind velocity variance were found for vertical wind velocity larger than 0.3 m/s (hereafter referred to as convective updraft region).
- (2) Ratio of total water content (water vapor, cloud water, cloud ice) to the saturated mixing ratio (RTW) also had FEDs close to a Gaussian mixture of unsaturated and saturated classes.
- (3) Potential temperature, horizontal wind speeds, and surface pressure had FEDs close to the Gaussian in general.

The results also showed the following features of the error covariance between the CRM variables:

- (1) High forecast error correlation was found between surface precipitation rate and precipitable water content and vertical wind velocity in convective updraft region, as well as CRM variables

directly-related to TBc (precipitation mixing ratios and RTW).

- (2) Surface precipitation rate and precipitable water content had lower forecast error correlation with potential temperature, horizontal wind speeds, and surface pressure. The correlation, however, was improved when we classified the ensemble members into the convective updraft group and the rest.
- (3) Spatial patterns of forecast error correlation between the CRM variables were anisotropic and greatly flow-dependent. In particular, the spatial patterns became deep and narrow in the convective updraft regions.

The above results indicate that we could approximate non-Gaussian FEDs of the precipitation mixing ratios, vertical wind velocity, and RTWS as the mixture of a few Gaussian classes in the assimilation. The spatial variability of the forecast error correlation indicates that the assimilation method needs to consider forecast error covariance changes associated with precipitation systems.

(概 要)

MWRTB は CRM への入力として期待される。このデータ同化には、第 1 推定値として使う CRM 物理量、TBc の予報誤差、MWRTB の観測誤差の apriori な知識が必要である。本研究は、JMA の現業 CRM の物理量の予報誤差分布と共分散を、Ensemble 予報を用いて、いくつかの降水擾乱の事例について調べた。

各降水事例での Ensemble 予報誤差を比較するため、本研究は、各事例の Ensemble 予報に、prescribe された振幅とスケールをもつ、同じ初期摂動の組を与えることにした。尚これらの初期摂動は、balanced-random な dry 成分 (Houtekamer et al) と RH 成分からなっている。本研究の Ensemble 予報の設定を決めるため、初期摂動の振幅、スケール、RH 成分の有無を変えた予備的な実験を行った。その結果、CRM 物理量の Ensemble 予報誤差の STD と spread は、初期摂動の振幅に敏感であること、RH 成分を入れると、大規模な降水パターンの spread が大きくなることがわかった。この結果に基づき、本研究は、解析誤差と同程度な、一定な振幅で様々なスケールの初期摂動からの 100 メンバーの Ensemble 予報を、(2003/1/26/21UTC, 2003/1/28/21UTC, 2004/6/1/00 UTC) の事例で実行した。

本研究の Ensemble 予報の結果は、降水域の位置ずれ誤差が顕著になることを示す。この位置ずれ誤差を、観測値と Ensemble 予報値の降水強度のカテゴリーを指標として評価した。その結果、本研究の事例では、領域平均した位置ずれ誤差は、1 mm/h (10 mm/h)以上の降水域については、RMSE が 15-20 km (20-25 km)程度になることがわかった。

この位置ずれ誤差のため、特に強い降水が観測された格子点で、観測に近い予報値を示すメンバー数が少なく、降水物理量の予報誤差分布を表現できない。そこで、本研究では、降水の検証研究(Ebert et al, 2007)と同じく、予報誤差解析に使う Ensemble 予報値を周囲の格子点のものまで広げた(Neighbouring Ensemble)。本研究は、Neighbouring Ensemble の範囲として、上記の強雨に対する位置ずれ誤差の STD を参考に、(中心地点 +- 5 格子)を採用した。

Ensemble 予報の結果が示す CRM 物理量の予報誤差分布の特徴は、以下の通りである：

- 1) 降水域付近での降水物理量混合比、鉛直速度の FED は、分散の大きさの違う正規分布の混合に近い。特に、鉛直速度の分散は $w > 0.3\text{m/s}$ でそれ以下の領域より非常に大きくなる（対流性上昇流域と呼ぶ）。
- 2) 降水域付近での RTWS（Total water content の飽和混合比に対する割合）の FED も、正規分布の混合－飽和域と未飽和域の 2 つの成分からなる－で近似される。
- 3) 温位、風速、地上気圧などの物理量の予報誤差分布は、全体的には正規分布に近い。

CRM 物理量の予報誤差共分散の特徴は、以下の通りである：

- 1) MWR TB からリトリバルされる地上降水強度(PWC) は、直接関係する降水物質量 (RTWS) 以外に、対流性上昇流域の鉛直速度と高い予報誤差相関を持つ。
- 2) 地上降水強度、PWC と温位、水平風速、地上気圧の相関は全メンバーでは小さい。ただし、対流性上昇流域とそれ以外でクラス分けすると、各クラスでの相関は向上する。

本研究の結果は、対流性上昇流域とそれ以外で、降水物理量、鉛直速度、RTWS などが、分散、共分散、相関の空間的パターンが異なることを示す。

従って、Neighboring Ensemble のなかから、観測と同じクラスのデータを選ぶことが、データ同化の時に必要と考えられる。このために、MWR TB と鉛直速度の高い相関を使って、観測 MWR TB から対流性上昇流域の判別をすることが考えられる。

課題番号	P2007-3
研究課題	ミリ波レーダによる雲物理量導出と放射収支評価への応用
研究者 (所属)	鷹野敏明 (千葉大学)
担当教員	高村民雄

(Abstract)

We have developed the low-power, high-sensitivity cloud profiling radar, FALCON-I. The performances of the sensitivity and Doppler measurements were increased this year. We joined campaign observations with aerosol measurements in physical and chemical methods for two months at Hedo station of National Institute for Environmental Studies in Okinawa, which is one of the CReS SKYNET sites. FALCON-I produced good quality data during the campaign. These data will be combined with those obtained in other stations of SKYNET and useful for investigations of interaction between clouds and aerosol.

(概 要)

我々は、低出力高感度ミリ波雲レーダの開発を行ってきた。今年度は、この 1 号機である FALCON-I の感度をさらに向上させるとともに、ドプラー計測の精度を上げ、これまでも増して観測データから導出する物理量の質と量を向上させた。また、CReS SKYNET のサイトである、国立環境研究所の沖縄辺戸岬ステーション

に FALCON-I を置き、エアロゾルの物理的・化学的測定などとあわせて、年度末の 2 ヶ月間にわたって集中観測を実施した。この間、FALCON-I は安定して良好なデータをもたらし、SKYNET の他のサイトおよび航空機によるエアロゾル測定などとあわせて優れたデータを収集することができた。これらのデータは、SKYNET の国内および東アジア地域のデータと統合することにより、データの比較評価標準化を行い、雲とエアロゾルの相互関係研究にきわめて有用となることが期待できる。

課題番号	P2007-3
研究課題	エアロゾルの光学特性に関する観測的研究
研究者(所属)	塩原匡貴、矢吹正教(国立極地研究所)、小林 拓(山梨大)、内山明博、山崎明宏 (気象庁)、久慈 誠(奈良女子大)、青木一真(富山大)
担当教員	久世宏明

(Abstract)

The aim of this study is to investigate the aerosol optical properties and the direct effect on climate. Results from this study are expected to contribute for ground validation of aerosol retrievals from satellite measurements. A new ship-board sky-radiometer was developed for observing aerosol optical properties over the oceans on board the new Antarctic R/V Shirase. The newly developed model, Prede POM-01 MK III, has attained sun tracking and sky scanning measurements faster and more accurate than the former MK II by employing a DC servo-motor, multi-CPU, PSD sensor and gyro systems. Sun-tracking performance of the POM-01 MK III sky-radiometer was confirmed by ship-based experiment aboard the old R/V Shirase in September 2007.

(概 要)

本研究の目的は、エアロゾルの直接効果による気候影響の定量的評価と、広域のエアロゾルの光学特性の実態把握とその空間的・時間的変動特性の把握にある。また、衛星による広域のエアロゾル・リモートセンシングの地上検証データ提供のためにも有益な結果が期待できる。

新南極観測船(新しらせ)による広域の洋上エアロゾルの光学特性観測のために、新型の船舶搭載スカイラジオメータ(POM-01 MK III)を開発製作した。開発にあたり、旧型スカイラジオメータ(POM-01 MK II)では不十分だった太陽追尾性能の向上のため、パルスモーターからDCサーボモーターへの変更および単一CPUによる制御から複合CPUによる制御への変更改良を施した。また、太陽周辺光の観測精度の向上のため、狭視野センサーをCCDカメラ方式からPSD 2次元センサー方式に変更し、測定高度角制御のため応答の速いジャイロ方式の姿勢センサーを採用した。これにより、本年9月の国内巡航期間中の試験観測では、ピッチ角、ロール角が±1~2度程度の船体動揺に対しては、良好に太陽追尾を行い、安定した太陽直達光の観測が

可能であることが確認された。擬似動揺装置を用いた地上試験では、同装置の不具合により、十分な試験が行われず、本機の性能評価に至らなかった。

課題番号	P2007-3
研究課題	広角高精度望遠鏡を利用した大気透過率計測手法の開発
研究者(所属)	佐々木真人、浅岡陽一、会田勇一、奥村 暁、安田雅弘、野田浩司、 長南 勉、江口 誠、東 悠平(東京大学)、森元祐介(東邦大学)
担当教員	久世宏明

(Abstract)

Our group is making an intensive effort in the Ashra project, a research on pioneering Very High Energy Particle Astronomy using Ashra detector system of wide angle high resolution optics with CMOS image sensors following image intensifier image-pipelines, which was supported by the program of "Coordination of Science and Technology" (157-20004100) of Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology since FY2003.

In this project, we are aiming at the fusion of three fields of astronomy, particle physics, and environmental sciences. In this collaboration with CEReS, we have performed atmospheric environment measurement closely related with Ashra, particularly aerosol measurement after development of imaging lidar method with scanning laser lights and detecting with the Ashra wide angle high resolution detector in the wave length region between 300 and 400 nm.

We have successfully made an experiment of imaging lidar method on the building of "Sogo-Kenkyu-Tou" in the Engineering School after construction, adjusting the optics, and taking the images of the scattered laser lights in atmosphere around it at the distance between approximately 100 and 300 m.

A prototype was made after applying the Ashra 1/3-scale prototyping optical system. The expected usefulness was demonstrated well using the prototype device for the test observation around the Chiba University.

(概 要)

申請グループは、現在、文部科学省の科学技術振興調整費「先導的研究等の推進」において、全天高解像度望遠鏡による超高エネルギー素粒子天文学の創成に関わる研究を推進した(研究期間：平成15-17年度)。この研究では宇宙線、素粒子、および環境計測の3分野での融合的研究をめざしており、本申請の共同研究は、CEReSのプロジェクト研究に密接に関連する大気環境計測、とくに放射およびエアロゾル計測を中心として実施した

ものである。この計画の中心をなすのが、高精度広角望遠鏡を利用したイメージングライダーの開発であった。従来のライダー計測では、射出するレーザー光の光軸と望遠鏡光軸とを正確に一致させる後方散乱計測が行われてきたが、本計画で開発中の望遠鏡（Ashra望遠鏡）を活用することにより、レーザー光の空間掃引のみでエアロゾルからの散乱を検出することが可能となる。波長域としては、高エネルギー宇宙線による大気発光の波長帯である300-400 nm域を想定しており、レーザー射出時のアイセーフティを確保できる。背景光の低減のため、宇宙線観測用に開発を進めているインテリジェントトリガー機構の採用を検討した。さらに、天空光分布を通じて、都市域における紫外放射環境の研究を行った。

工学系総合研究棟屋上の大気観測室を使用して実験を行った。夜間における望遠鏡調整が不可欠であるため、本共同研究経費において必要な旅費を確保した。

Ashra1/3プロトタイプを応用した試作機が完成した。千葉大近辺における試用観測においてその有用性が示された。その成果を以下のように研究会で発表し、会議録が出版された。

1. 山口陽平, 篠宮浩平, 久世宏明, 保坂俊行, 徳永英司, 佐々木真人, 小川了, “広角高精度望遠鏡を用いたイメージングライダーの開発と対流圏エアロゾルの計測,” 第15回リモートセンシングフォーラム, 東京農業大学 (東京都), 2008年2月29日.
2. 山口陽平, 甲賀郁絵, 久世宏明, 佐々木真人, 浅岡陽一, 小川了, “広角高精度望遠鏡の開発と対流圏のエアロゾル観測,” 第25回レーザーセンシングシンポジウム, 田沢湖高原温泉郷 駒ヶ岳観光ホテル (秋田県仙北市), 2007年9月13日~14日.
3. Yohei Yamaguchi, Ikue Kouga, Kohei Shinomiya, Daisuke Kataoka, Nobuo Takeuchi, Hiroaki Kuze, Makoto Sasaki, Yoichi Asaoka, and Satoru Ogawa, “FG1-3 Development of an Imaging Lidar for Aerosol Monitoring using a Wide Field-of-view, High-resolution Telescope,” CLEO Pacific Rim 2007 (Conference on Lasers and Electro-Optics), COEX, Seoul, Korea, August 26-31, 2007

また、Ashra観測地であるマウナロアの山腹 (3300m) の所での雲の広角監視を行い、その画像データから、雲の占有率の把握や、急激な天候変化を予想する手法を実証した。この成果も以下のように学会で発表した。

佐々木真人, 会田勇一, 青木利文, 浅岡陽一, T. Browder, 長南勉, S. Dye, 江口誠, R. Fox, G.Guillan, J. Hamilton, 東悠平, 木村孝之, 甲田典子, 久世宏明, J.Learned, 増田正孝, 松野茂信, 森元祐介, 野田浩司, 小川了, 奥村暁, S. Olsen, 渋谷寛, 篠宮浩平, 杉山直, 山口陽平, 安田雅弘, G. Varner, 渡邊靖志, 渡邊由以, “Ashra 報告 40 : マウナロアにおける観測準備,” 日本物理学会 2008 年春季大会, 近畿大学 (大阪府), 2008 年 3 月 22 日~26 日.

課題番号	P2007-3
研究課題	携帯型自動ライダーによる浮遊粒子状物質の光学的性質の研究
研究者(所属)	内藤季和(千葉県環境研究センター)、椎名達雄(千葉大)
担当教員	久世宏明

(Abstract)

Various atmospheric researches have been conducted using a portable automated lidar (PAL) system, which we have developed to conduct full-time operation and all-weather observation through the laboratory window. The PAL system has an automated correction mechanism for misalignment of the overlap between the transmitted laser beam and the receiver FOV. Hence the system is able to operate in a stable and stand-alone way. In addition, we have recently installed the scanning mechanism by attaching a horizontal stage to the PAL system. This improvement contributes greatly to monitoring the two-dimensional structure of the atmosphere nearly instantaneously.

(概要)

可搬型自動計測ライダー(PAL)は千葉大グループが中心となって開発し、これまで4年余りにわたって運用を継続してきたライダー装置である。自動アラインメント機構を備えており、大気エアロゾル・雲の自律的な連続計測が可能である。千葉県環境研究センター(市原市)におけるこれまでの計測から、雲底高度や雨滴の落下速度、衛星との同期計測による雲種別の判別、地上設置SPM計との同時計測によるエアロゾル質量消散係数の導出など、連続観測を生かした成果を挙げた。本年度の共同研究では、新たに装置全体を水平面内で回転可能とし、従来の1次元計測モードに加えて大気の2次元的な計測を可能とした。水平面内での大気の不均一性が把握できるようになり、今後の計測を通じて、雲の特性解明や道路など局所的ソースからのエアロゾル拡散などの研究に活用が期待される。

課題番号	P2007-3
研究課題	CCDカメラネットワークと衛星データによる東アジアの大気環境解析
研究者(所属)	木下紀正、永松哲郎(鹿児島大学)、飯野直子(熊本大学)
担当教員	久世宏明

(Abstract)

Long-term digital camera records of Aeolian dust in the skies of Kagoshima, southwest Japan, and Changchun, northeast China, were obtained during the spring 2007, and compared with the

satellite data from NOAA/AVHRR and MTSAT/VISSR. In Kagoshima, multi-directional records were occasionally taken in visible and near-infrared modes, in addition to automatic recordings with three-hour intervals. A decrease in visibility often occurred, not only due to the Asian dust, but also due to the continental air mass possibly polluted by anthropogenic aerosol. In Changchun, records with one-hour intervals were obtained by the Northeast Normal Univ. group from early March for five months without interruption. The most prominent dust event was on 31 March, coinciding with satellite images and the observations at various places in Korea and Japan during the following days.

(概要)

東アジアにおける黄砂などの大気混濁状態を記録するために、中国の長春と鹿児島において地上映像観測を行ない、2007年春季の結果を各種衛星画像などと比較して解析した。鹿児島では3時間毎の自動撮影の他に可視・近赤外両モードによる多方向撮影を随時に行った。その結果、視程の低下要因として黄砂だけでなく大陸からの人為起源汚染気塊の影響が重要であると推測された。長春の観測は共同研究を行っている東北師範大学グループによって実施された。2007年については3月初めから5ヶ月あまり1時間毎のインターバル記録が得られた。その中では3月31日の黄砂が最も顕著であり、衛星画像やその日に続く韓国・日本各地での観測と良く対応している。

課題番号	P2007-3
研究課題	衛星画像を用いた広域的エアロゾル光学特性の導出
研究者(所属)	朝隈康司(東京農業大学)
担当教員	久世宏明

(Abstract)

We developed so far algorithms for retrieval of aerosol optical thickness (AOT) over the ground from MODIS imagery. The algorithm requires the ground albedo as reference obtained from the classification to already-known mater albedo covered the ground surface therefore accuracy of retrieved AOT was depended on ability in ground classification. The purpose of this joint study is to change for better of this algorithm with two step classification, four rough grouping 1) water and ice, 2) vegetation, 3) soli and 4) man made as preprocess. The mixel was composed with mixing two typical albedos 10 percent each and join into each group as detailed class albedo. The AOT distribution map even with the ground over Hokkaido area was retrieved with the reference albedo obtained with the two step classification. However these AOT maps are still recognizable the shoreline and AOT over the ground

was habitually underestimated than AOT over the sea surface. In addition to say, AOT over high albedo area has an inclination to overestimate. We should have to try to clear these causes.

(概 要)

1. はじめに

これまでにCEReS共同利用研究として衛星画像を用いて陸域のエアロゾル光学的厚さ (AOT) を算出するアルゴリズムの検討をしてきた。昨年までに、MODIS画像を用いて地表面に存在する物質を分類し、MODIS画像 (大気上端のアルベド) を大気補正して得られるアルベド (大気補正後アルベド) が分類された物質のアルベド (地表面参照アルベド) と一致するAOTを求める方法を提案した。しかしながらこの方法は参照アルベドの精度によって求められるAOTの精度も依存し、また、大気補正の逆問題であることから採用するエアロゾルモデルによりAOTが異なるという問題があり、とくに海岸線付近でAOTの値が劇的に変化しているという傾向があった。本年度は参照アルベドの分類精度向上を目指し、1) 誤分類防止のためカテゴリ別に粗分類した後詳細分類をする二段階分類を取り入れ、また、2) 1つの画素中に複数の物質が存在する場合のアルベド (ミクセル問題) を考慮して参照アルベドを作成する方法を取り入れた。

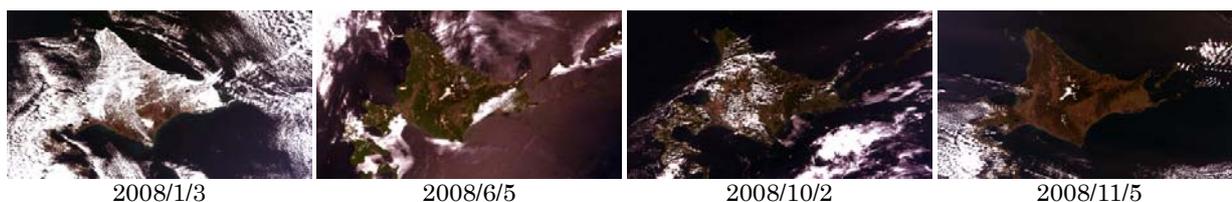


Fig.1 MODIS simple atmospherically corrected image with continental aerosol model.

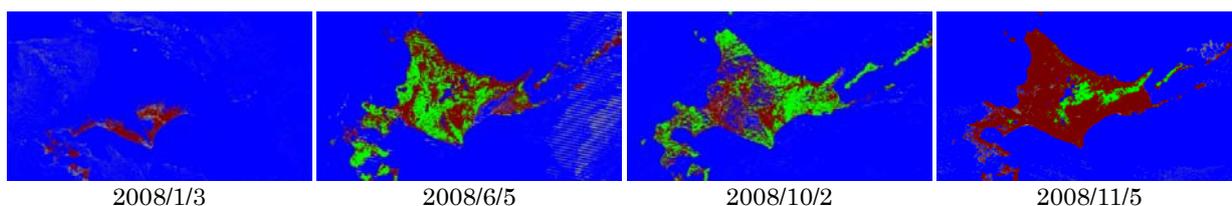


Fig.2 Rough grouped image. Blue indicate the group 1 (water, ice and snow), Green shows the group. 2 (vegetation), Brown the group. 3 (soil), Gray the group.4 (urban) and Red shows others.

2. 研究方法

2.1 二段階分類

粗分類のカテゴリとして、1) 水・雪氷、2) 植生、3) 土壌、4) 人工物の4つのカテゴリを作成した。各カテゴリへの分類には、植生指標 (VI)、土壌指標 (SI)、水指標 (WI) を用いて次の分類ルールを作成した。各パラメータは、粗分類結果と大気補正後の衛星画像 (Fig. 1) を目視で比較し、2007年1年間を通して尤もらしい結果となるようにルール化した。

- ① $WI > -0.07$ or $VI < 0.08$ → Group 1 (水、雪氷)
- ② $Group \neq 1$ and $VI > 0.35$ → Group 2 (植生)
- ③ $Group \neq 1, 2$ and $SI > -0.2$ → Group 3 (土壌)
- ④ $Group = 3$ and $VI < 0.16$ → Group 4 (人工物)
- ⑤ いずれにも該当しないもの → Group 0 (その他)

以上の方法で粗分類されたカテゴリ内 (Fig. 2) で、2.2に示すミクセルアルベドを用いて最上二乗法を用いて詳細分類を行う。

2.2 ミクセルアルベドの導入

各カテゴリの中から対象地域に存在する典型的な物質を2種選択しそれぞれのアルベドを10%ごとに混合しミクセルアルベドを作成した。今回は典型的な物質として ASTER ライブラリの中から、カテゴリ1 (水・雪氷) に6種、カテゴリ2 (植生) に4種、カテゴリ3 (土壌) に13種、カテゴリ4 (人工物) に12種の計35種のアルベドを用いた。具体的には、北海道地域には広大な畑作地域が存在するため、カテゴリ2とカテゴリ3に Grass と Dark silty loam を混合したものや (Fig. 3)、寒冷地のためカテゴリ1とカテゴリ3に Frost と Dark silty loam を混合したものなど (Fig. 4) を配置した。また、粗分類でカテゴリ0 (その他) に分類された画素に関してはミクセルアルベドを含む全てのアルベドから選択するようにした。

以上の分類により作成された参照アルベド (Fig. 5) を用いて、大気上端のアルベド (MODIS画像) を大気補正して得られるアルベドと一致するAOTを求めた。大気補正のための放射伝達計算には6Sを用い、エアロゾルモデルには大陸型 (continental) を用いた。ここでエアロゾルモデルにより放射伝達計算の過程で大気補正可能な範囲が限られているため、AOTが0未満になる場合は海洋型 (maritime)、都市型 (urban) の順にAOTを求めた。この手順でAOTが求まらない場合はエラーとした。

3. 結果および考察

Fig. 6に2008年のMODIS チャンネル3 (450 nm) におけるAOT導出結果を示す。季節によって多少異なるが、雲では無いと見られる領域でのAOTは陸域で0.3から0.5、海上では0.45から0.58の間であり陸域でAOTが小さく見積もられる結果となった。Fig 1とFig 5を見比べるとミクセルを導入したにも関わらず植生域でアルベドが大きく見積もられていることに起因すると考えられる。今後、定量的な評価方法を考慮していく。

また、今回雲のアルベドを考慮していなかったため雲が雪氷として分類されており、雲マスクを導入する必要がある。しかしながら、Fig 1.およびFig 5で北海道中央部の大雪山系山脈の明らかに雪氷と思われる領域で高いAOTが見積もられている。これは、高アルベドでの放射伝達計算を低アルベドと同様に扱っていることに起因していると考えられ原因を究明していく。

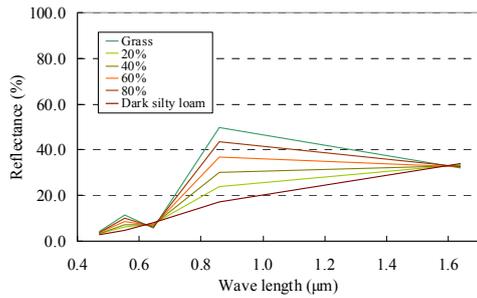


Fig.3 Example of mixcell. Mixed albedo of Grass and Dark silty loam.

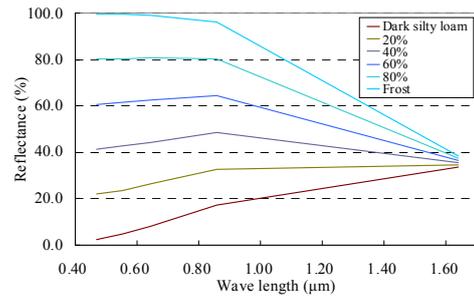


Fig.4 Example of mixcell. Mixed albedo of Frost and Dark silty loam.

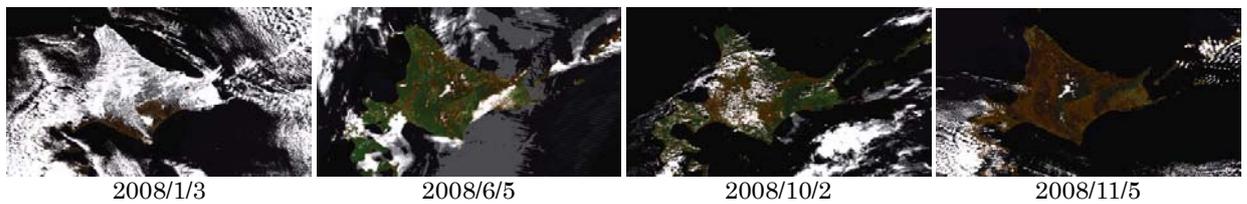


Fig.5 Classified image obtained with tow step classification from MODIS imagery.

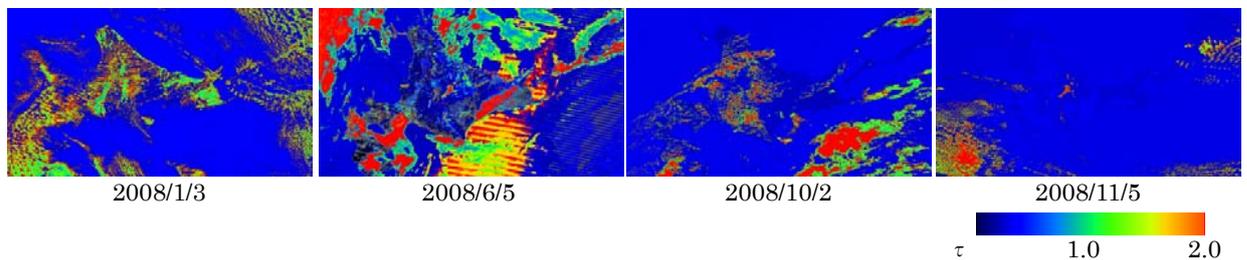


Fig.6 AOT-map obtained from inverse calculation of atmospheric correction with reference albedo map obtained from two step classification and MODIS raw imagery.

参考文献

- 戸館善保, 美濃村満生, 朝隈康司, 久世宏明, 竹内延夫, 2005. LANDSAT/TMデータを利用した陸域でのエアロゾル情報抽出方法の検討, (社) 日本リモートセンシング学会 第36会学術講演論文集, pp. 57-58.
- 山崎輝彬, 朝隈康司, 2006. TERRA/MODIS画像を用いたオホーツク沿岸地域のエアロゾル粒径空間分布の推定, (社) 計測自動制御学会 第13回リモートセンシングフォーラム, pp. 9-12.
- 山崎輝彬, 朝隈康司, 久世宏明, 2007Terra/MODIS画像の大気補正: 千葉地域地表面アルベド導出の精度評価, (社) 日本リモートセンシング学会 第43回学術講演会論文集, pp. 137-138 (2007).

2.2.4. 第4プロジェクト共同利用研究の成果と詳細

第4プロジェクトでは、地域における人と自然の関わり、地域固有の自然現象、環境問題、等およびリモートセンシングの応用課題について共同利用研究を行っている。本年度は筑波山の斜面温暖帯の研究、農業への応用、都市環境、沿岸生態系に関わる研究を実施した。筑波山の斜面温暖帯はみかん園の立地を通じて、人の暮らしとも関わりの深い課題である。農業への応用では、まさにリモートセンシングが役に立つ技術として確立しつつある感を深くする。都市環境では、台北、東京を扱ったが、共通する現象はヒートアイランドである。今後、地域性の異なるアジア諸都市における熱環境の解明にむけて研究課題の重要性がますます高まってきたといえる。沿岸域の研究は、生態学、水産学、地理学、そして空間情報解析の協働による知識生産であり、まさに第4プロジェクトの主旨が具現された課題といえる。最後の、大気汚染に関わる課題では、長光路差分吸収分光（DOAS）法により東京、長野、ソウルにおいて大気汚染観測を実施している。アジアの都市域共通の課題でもある大気汚染のモニタリングに対してリモートセンシングが重要な役目を担うための先駆け研究といえるだろう。

課題番号	P2007-4
研究課題	衛星画像による筑波山周辺の斜面温暖分布の解析
研究者(所属)	上野健一、林 陽生、渡来 靖、植田宏昭（筑波大学）近藤昭彦、本郷千春(千葉大)
担当教員	樋口篤志

(Abstract)

Archiving condition of satellite images (NOAA/AVHRR, Landsat/ETM and Terra/ASTER) over Mt. Tsukuba, Ibaraki pref., during the intensive meteorological observing period in winter 2007 was surveyed. In-situ data showed the breaking of nocturnal thermal belt in a slope associated with change of the surface winds, and thermal imager revealed surface temperature distribution depending on the heterogeneity of land surface and topography. Meteorological data for two years at the top of Mt. Tsukuba have been opened to the public and would be utilized to nominate the candidate days for examining thermal belt structures with satellite images.

(概要)

本研究では、2007年2月に筑波山の西側斜面で実施された集中期間の衛星データをアーカイブし、複合データによる斜面温暖帯の分布構造解析を実施することを目的とした。同時に筑波山頂における自動気象観測を継続し、準リアルタイムでのデータ公開を促進した。

集中期間中、CEReS受信・アーカイブされたNOAA/AVHRR、および Landsat7/ETM+、Terra/ASTER のデー

夕状況を検索したが、1.NOAA/ AVHRR では -12, -17, -18で複数日快晴日の優良なデータが取得され、夜間の時間変化に伴う斜面温暖帯変化モニタリングが広域では可能なこと、2.Landsat7/ETM+, Terra/ASTERともにIOP時の撮影データは存在せず、高空間分解能衛星データ解析は困難であった。ただし、前者はJAXA-CEReS MOU に基づき、CEReS近藤教授が夜間撮影データを多く取得しており、後者はリクエストを事前に出しておけば夜間熱 映像を取得することが可能であったことが分かった。

期間中の大気鉛直構造を係留気球観測により、筑波山西側斜面に発生する下降風の最大風速は高度10m付近で約2.5 m/sとなり、下降風が発達している間、斜面中腹には温暖帯が確認できた（依田、2008）。24:00頃に一時的に温暖帯が解消される現象が出現し、山頂の風速、風向にも急激な変化が表れており、要因が総観規模の風の場の変化によるものか関東平野スケールの下層ジェットの変動によるものか今後の解析が期待される。さらに、サーマルレコーダーにより斜面温暖帯の発生分布の詳細を把握し、地形起伏との関係を考察した。

筑波山山頂での自動気象ステーションは順調に稼働し、2年分のデータを蓄積し、データの一般公開が継続されている。平成19年12月には筑波山をテーマとした一般市民向けの公開講座を筑波大学主催で実施し、本研究の一端も紹介した。通年での蓄積データは今後の衛星データ解析可能日の判別に役立つことが期待される。

参考文献：

依田知浩、2008: 夜間の下層ジェットと筑波山の斜面下降風との関係についての研究, 平成 19 年度筑波大学自然科学類卒業研究.

課題番号	P2007-4
研究課題	IT を活用した低コスト生産のための効率的てん菜栽培手法の確立
研究者（所属）	丹羽勝久、清野伸孝、横堀 潤(株)ズコーシャ)
担当教員	本郷千春

(Abstract)

To predict the spatial variability of sugar beet root yields, root yield data for each settlement from 1990 to 2006 in Memuro Town of Tokachi district was gathered. As formeteorological information, 250m square meteorological data from 1999 to 2006 was utilized. As for soil information, parent materials map and organic matter contents map were used. In addition, the soil type of each settlement was classified based on the above data. Results showed that the difference in root yields among soil types were greatly dependent upon cumulative precipitation from late in April to middle in July. Therefore, based on the relationships and meteorological data from 1999 to 2002, the model on

prediction of sugar beet root yields were made by multi-regression analysis. As a result, a high accuracy model was obtained ($R^2=0.61$) and the sugar beet root yield calculated from the model was relatively fitted actual sugar beet yield for each settlement from 2003 to 2006 ($R^2=0.59$).

(概要)

1. はじめに

てん菜は北海道十勝地域における基幹作物の一つであり、収穫されたてん菜根は製糖工場に搬入され、そこで砂糖に加工されている。最近 10 年間(1997~2006 年)のてん菜根の収穫量は、160~210 万 t と年次によって変動が大きく、その要因としては根収量の年次変動が著しいことが挙げられる(53.6t/ha~70.4t/ha)。このことから、効率的な収穫作業や製糖工場の稼働のためには、収穫前に予め、根収量やその地域差を把握することが重要である。そこで本研究では十勝地域の芽室町を対象として、芽室町で利用されている 250m メッシュの気象データと土壌情報を組み合わせることで、集落別のテンサイ根収量を予測する方法を検討した。

2. 調査方法

調査対象地域を十勝中央部に位置する芽室町とした。てん菜根収量推定にあたり、芽室町の集落別のてん菜根収量データ(1990~2006 年)を収集した。気象情報としては、250 m メッシュの気象情報(日射量、気温、降水量)を、土壌情報としては衛星画像から作成した有機物含量地図および既存の母材区分図を収集した。収集した各情報は集落単位の属性データに GIS 上で編成した。また対象地域の土壌を、編成した有機物含量と母材区分に基づいて下記のように 4 タイプに区分した(図-1)。

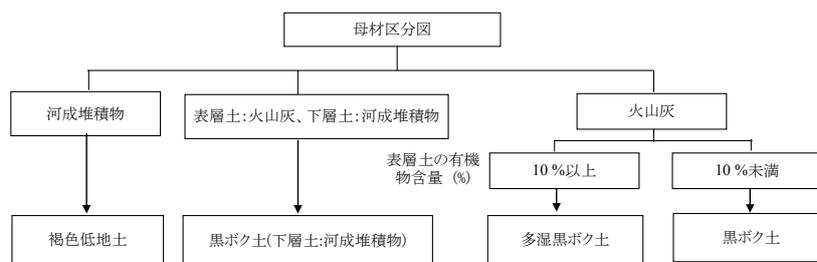


図-1 調査対象地域の土壌分類法

3. 調査結果

3-1. てん菜根収量の土壌間差

図-2 には各土壌のてん菜収量の推移(1990~2002 年)を示す。てん菜収量は黒ボク土で最も高く推移した。そこで、てん菜根収量の土壌間差の指標として黒ボク土に対する収量格差を各土壌で算出し、収量格差を規制する要因について検討した。その結果、収量格差は 4 月下旬~7 月中旬の積算降水量に著しく影響を受けており、下記の積算降水量と土壌タイプ別の黒ボク土に対する収量格差の回帰式をてん菜根収量推定のための土壌パラメータとした(図-3)。

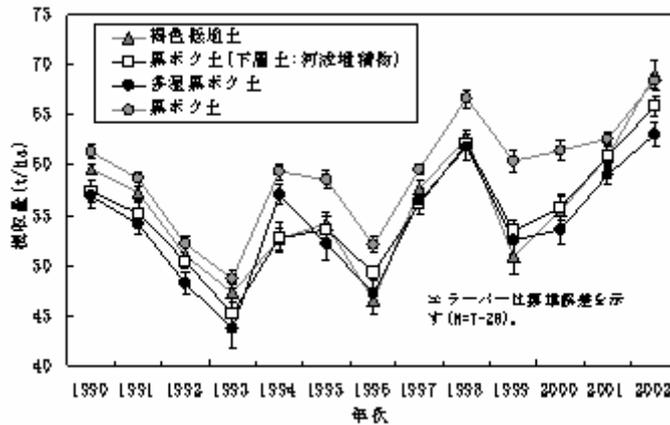


図-2 土壌タイプ別の根収量の推移(1990～2002)

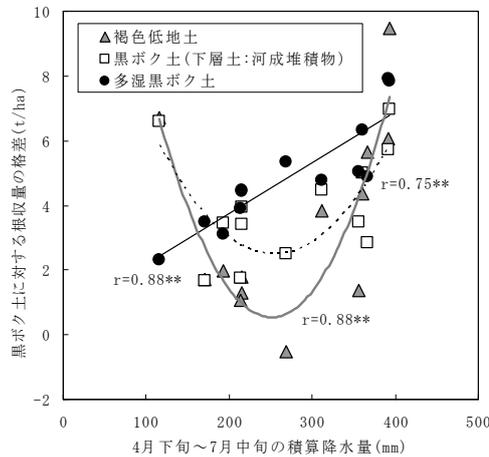


図-3 4月下旬～7月中旬の積算降水量と各土壌の黒ボク土に対する収量格差の関係(**p<0.01)

3-2. 重回帰モデルによるてん菜根収量の推定とその精度

前述の土壌パラメータと1999～2002年のメッシュ気象により、重回帰分析からてん菜収量を推定した。気象の説明変数は、既存のてん菜根収量と気象条件の関係について検討している文献等を参考として決定した。

なお、重回帰分析は変数増減法を採択し、変数採択はF値2を基準とした。

その結果、下記のような精度の高い土壌要素と気象要素を統合したモデルを作成することができた。

$$\text{根収量} = -1.28 \times (\text{土壌パラメータ}) + 1.69 \times (\text{4月中旬～5月上旬の日射量}) + 0.055 \times (\text{4月下旬～6月下旬の積算気温}) - 7.51 \quad R^2 = 0.61$$

作成した重回帰式の他年次における適合性を、2003～2006年の集落別てん菜収量で検証した(図-3)。その結果、比較的、適合性は高く、実測値と計算値の間には決定係数で 0.59 程度の密接な関係が見られた。しかし、高収量年である 2004、2005 年ではモデルから算出した収量が実測値よりも過小評価となった(図-4)。その理由として、2004 年は高日射および高温傾向、2005 年は高日射および低温傾向であり、それらの気象条件がモデル作成年には見られなかったことが挙げられた。このことから、本手法をより有効に活用していくためには、様々な気象条件に対応していくために、毎年、モデルの更新が必要である。

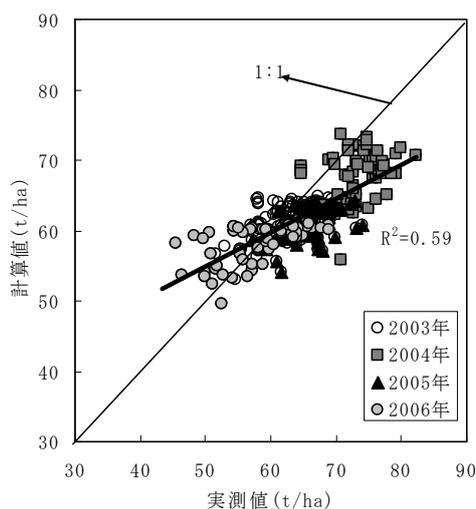


図-4 実測値とモデルによる計算値の関係

4. おわりに

以上述べてきたように、てん菜根収量の地域差を評価するためには土壌の要素を考慮することが非常に重要である。このことから、今後の課題としては、図-2 に示すてん菜根収量の土壌間差の推定法の他地域への汎用性を検討することが必要である。

課題番号	P2007-4
研究課題	衛星画像を用いた台北の都市発展と都市ヒートアイランドとの関係分析
研究者(所属)	白 迎玖(東北公益文科大学)、原田 一平、白木 洋平 (千葉大学)、 郭 俊麟 (台湾中央研究院)
担当教員	近藤昭彦

(Abstract)

As economic development, urbanization and population growth continue in Taipei City, the

urban heat island (“UHI”) phenomenon has often been attributed to causing severe environmental problems in large cities, such as mental problems in large cities, such as energy shortage, air pollution, and deterioration of living conditions. However, UHI researches in large cities in tropical and subtropic regions are rare. The needs to document and predict UHI in tropical and subtropic regions, in order to find effective methods to mitigate the impact of UHI are acute. The purpose of this study is to clarify the relationship between urban heat island and urban development in relationship between urban heat island and urban development in Taipei City by satellite images and the statistical data.

(概 要)

近年、都市化による人口増加と集中の著しいアジア沿岸域において、研究事例が少ない亜熱帯・熱帯に属する大都市のUHIの研究を行うことが緊急の課題となっている。本研究においては、経済力を世界にアピールするために、超高層ビルが急速に増加している台湾・台北市（面積：約272 Km²）を対象地域とし、衛星データを用いて台北の都市発展過程と都市高温域の分布との関係を分析し、都市域の拡大・縮小・ドーナツ現象（都市構造の変化）等とUHIの消長との関係を、気象統計資料および衛星画像による情報をもとに明らかにすることを目的としている。本稿はその第1報である。

台北盆地はN25° 付近の東アジア大陸と太平洋の間に位置し（台北市中心位置：E121° 33′ 20″ N25° 05′ 14″）、モンゴル高気圧と温暖湿潤な太平洋高気圧の影響を受けた亜熱帯気候が特徴である。台北の年平均気温21-22℃で、年降雨量は2,000mm以上である。

1944年台北市の人口は40万人であったが、日本人が帰国したため、1946年には27万人に激減した。しかし1949年国民政府が台湾に撤退し、台北市人口は48万人に膨れ上がり、1963年には103万人へと増加した。70年代以後、市街地が拡大し（行政区域が12区になり）、行政院直轄特別市になった台北市の人口も増加の一途をたどり、1991年には約271.9万人になった（1990年以後、行政区域が10区になった）。

しかし、1992年から旧市街地区では、人口減少が著しく、1993年には1.71%（4.3万人）の人口が流出した。その後、市内や近接地区を結ぶ鉄道交通ネットワークとして、MRTを1996年に開通させ、MRT駅周辺地区での商業地の形成を促した結果、都市機能が分散され、市庁移転などの都市開発が急速に進んでいる。それに伴い、市中心部は東に移動した。2000年以後、市内の居住人口の減少は続いている。2006年末の人口は約261.6万人である（図1）。

本研究では、1991年5月と2002年5月の衛星データ（L5 TMデータとL7 ETMデータ）を用いて、土地利用を分類し、市街地の拡大を把握した。また、熱画像による地表面温度と地上気温との関連を解析し、90年代以後、台北市内の再開発による都市構造の変化、居住人口の移動・減少と都市気温の上昇との関係を分析した。

1970-1991年においては、台北市は急速な人口増加のため、台北盆地の山際にまで都市化が進展している。

また、市内や近接地区を結ぶ鉄道交通ネットワークMRTを1996年に開通させた後、MRT駅周辺地区での商業地の形成を促した。市庁移転などの都市開発に伴い、市中心部は台北駅エリアから東に移動した結果、2000年以後、都市高温域が旧市中心部から東部に拡大された。現在、台北駅を中心とする旧市中心部においては、再開発事業が進められている。都市高温域はさらに拡大すると予測される。

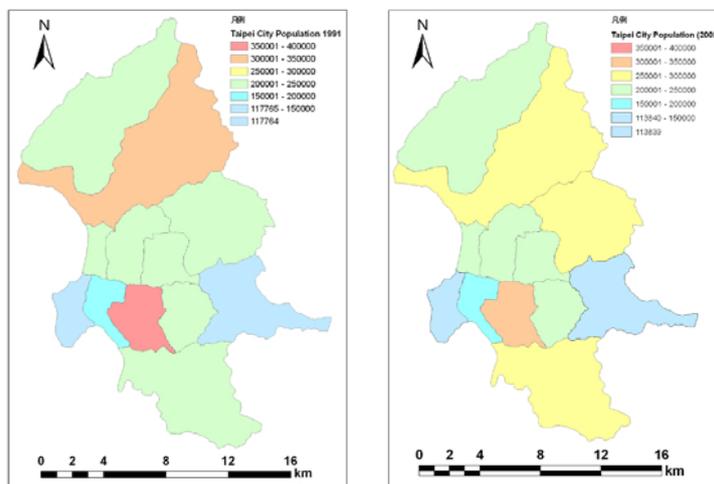


図1 台北市における10行政区の人口分布変化（左：1991年、右：2002年）

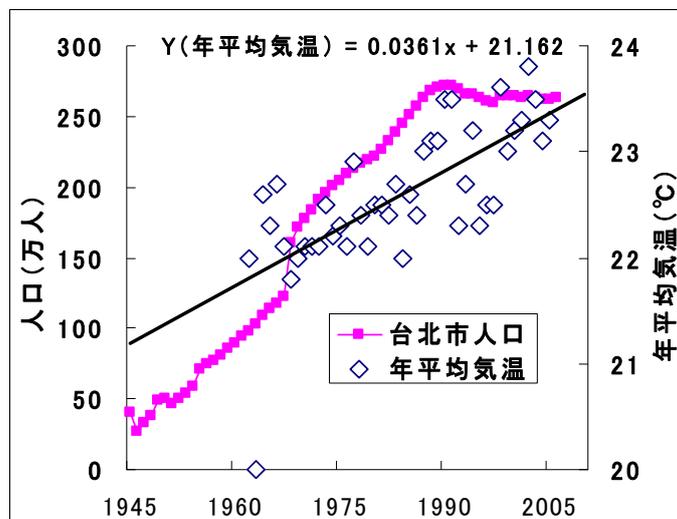


図2 台北市における人口の増加と年平均気温の上昇（1945-2006年）

また、アジアの巨大都市上海、東京同様、台北の年平均気温も継続的に上昇していることが確認された（図2）。また、台北と上海、東京の気温上昇の季節別変化には異なる特徴が現れており、夏季と秋季の上昇率が大きかった。夏季（6月-8月、平均値は約26℃）気温の上昇は約0.5℃/10年（1996-2006年）であり、秋季（9月-11月）の気温の上昇は約0.7℃/10年（1996-2006年）であった。とくに、近年、7月の平均気温（最高月平均気温、平均値は29℃以上）の上昇率が（1996-2006年の10年間に約0.6℃上昇）大きく、その上昇率は世界的にみても非常に突出している。

課題番号	P2007-4
研究課題	熱環境緩和対策の立案におけるリモートセンシングデータの活用に関する検討
研究者(所属)	岡田信行(ALT都市環境研究所)、原田一平(千葉大学)
担当教員	近藤昭彦

(Abstract)

Although the satellite remote sensing data can catch wide-range surface temperature distribution, it is difficult to catch the temperature distribution. On the other hand, the multipoint simultaneous monitoring of temperature and others on the ground can understand the temperature distribution, but it cannot understand the surface temperature distribution of the city which is thought to have an influence on the temperature. Consequently, a combination of the satellite remote sensing data and the multipoint simultaneous monitoring of temperature and others on the ground is thought to be effective to the grasp of the present condition of the city surface temperature and the temperature which is influenced by it, also it will contribute to the plan of the heat environment easing measures. In this examination, the data of TIR (Band11) of ASTER, the data from VNIR, and the data of the multipoint simultaneous monitoring of temperature is compared, and the possibility of use to the heat environment easing measures was considered.

(概要)

衛星リモートセンシングデータは広範囲にわたる表面温度分布を捉えることが可能であるが、気温分布を捉えることは困難である。一方、地上における気温等の多点同時モニタリングは気温分布を把握することが可能であるが、気温に影響を与えていると考えられる都市の表面温度分布を把握することは出来ない。このため、この2つを組み合わせることは、都市表面温度に関する現況と、これの影響を受けた気温の把握に有効であり、熱環境緩和対策の立案に資すると考えられる。本検討では、ASTERのTIR(Band11)と多点同時モニタリングデータを比較し、熱環境緩和対策への活用の可能性について検討した。

課題番号	P2007-4
研究課題	RS・GISによる沿岸生態系主要景観の広域分布動態の解析 (Analysis of broad-scale dynamics of coastal ecosystems)
研究者(所属)	仲岡雅裕(千葉大学)
担当教員	近藤昭彦

(Abstract)

We carried out RS/GIS analyses to examine spatial variation in long-term dynamics of major seascape structures along the inner part of Tokyo Bay coast, namely, seagrass beds and oyster reefs. Our analyses revealed that long-term dynamics of major seagrass beds and oyster reefs varies among sites. Spatial variation in seagrass bed area tended to correlate with that of water quality represented by water temperature, transparency and nitrogen contents. Temporal variation in one oyster reef was significantly related to that in water quality.

(概要)

千葉県内湾域の主要な生態系を構成する景観要素であるカキ礁およびアマモ場は、高い一次生産量を示し、水産動物の生息場所や、沿岸環境（水質や底質）の改変作用などを通じて高い生態系機能を有している。しかし、近年の開発や水質汚染による減少が問題視されている。本研究では、東京湾に点在するアマモ場・カキ礁を対象に、(1) RS/GISによりその長期変動を明らかにすると共に、(2) 東京湾の水質の変動との関連性を検討した。

東京湾の千葉県沿岸のアマモ場8ヶ所、カキ礁3ヶ所について、航空写真より1970年代以降の面積の長期変動を解析した。また、アマモ場、カキ礁周辺における水質（水温、透明度、栄養塩濃度）の広域かつ長期的な変動について、既存のデータベース（東京湾赤潮・青潮調査および東京湾水質調査）から水質データを抽出し、データベース化すると共に、上記アマモ場およびカキ礁との関連性を解析した。

その結果、アマモ場の長期変動のパターンはアマモ場間で大きく変異すること、東京湾湾奥のカキ礁は1980～1990年ごろに形成されたことが明らかになった。水質は、湾奥ほど透明度は低下し、窒素濃度は増加するという空間変異を示した。長期的変動については水温・透明度は増加する一方、窒素濃度は減少する傾向が見られた。アマモ場の面積の空間変異は水温、透明度と負の関係を、窒素濃度と正の関係を示す傾向があったが、統計的には有意ではなかった。一方、アマモ場の時間的な変異については、多くの場所で水質の変動とは無相関であった。カキ礁の面積については、一部の場所で、透明度と正の相関、窒素濃度と負の相関が認められた。今後は、アマモ場、カキ礁の周辺景観を含めたより高い解像度での解析を進めたい。

課題番号	P2007-4
研究課題	プロジェクト光源を利用した長光路差分吸収分光（DOAS）法による大気汚染計測
研究者(所属)	一ノ瀬俊明(国立環境研究所)、原田一平（千葉大学）、 浜田 崇（長野県環境保全研究所）
担当教員	近藤昭彦・久世宏明

(Abstract)

Recently the atmospheric pollution has been improved in Japan as a whole, when compared with situations two decades ago. Some problems, however, remain in places such as urban roadside areas, where the environmental standards have not been achieved. Therefore, efforts are required for monitoring anthropogenic air pollution, especially the combustion products such as nitrogen oxides and particulate matters. The main pollution species in urban areas in Japan are nitrogen dioxide (NO₂) and suspended particulate matter (SPM), usually referred to as PM10. The conventional point sampling of these pollutants at ground stations leads to concentrations for local environments. In order to evaluate average pollution conditions, it is valuable to obtain additional information of regional concentrations measured over a certain distance, e.g., several hundred meters to several kilometers.

(概要)

都市域の対流圏における代表的な大気汚染物質である二酸化窒素 (NO₂)、および浮遊粒子状物質 (エアロゾル)の光学的リモートセンシングによる長距離測定手法として、数 km 隔たった 2 点間において平均濃度を測定できる差分吸収分光 (Differential Optical Absorption Spectroscopy, DOAS)法が有用である。DOAS 法のデータ取得は 5 分毎であり、大気地上測定局による 1 時間毎のデータ取得と比較して、高い時間分解能で広い領域の平均濃度の測定が可能である。これまで、既存の白色点滅灯である航空障害灯を利用した測定を行ってきたが、夜間は赤色灯に代わるために測定が昼間に限られ、航空障害灯がない場所での測定が行えないという制限があった。PC プロジェクタは比較的安価で信頼性の高い白色光源としての連続運用が可能であり、DOAS 光源として有用性が高い。本研究では、プロジェクタを光源として利用する DOAS 法を提案し、ソウル市、長野市、千葉市で都市域における大気汚染物質の測定を行い、解析結果と大気地上測定局における観測データを比較することにより、DOAS 法の信頼性を検証した。

2.2.5 第 5 プロジェクト共同利用研究の成果と詳細

CEReS の研究活動は、平成 15 年度以来、従来の部門制に代わって 4 つのプロジェクト研究に沿って実施されてきた。共同利用研究についても、上述してきたように、各プロジェクトの枠に沿った研究が展開されている。一方、法人としての国立大学には中期目標が設定されており、「環境」と「リモートセンシング」をキーワードとするセンターの研究活動の方向性についても、不断に問い直す姿勢が求められている。こうした状況に鑑み、この第 5 プロジェクトでは、新しいプロジェクトの萌芽となるような課題の提案を求めることとした。これら新しいプロジェクトを積極的に展開する準備を行うべく、今後の CEReS としての研究活動を展開していく。

課題番号	P2007-5
研究課題	衛星データを用いた地殻変動の監視・予測技術の創生に関する研究
研究者(所属)	服部克巳(千葉大学)、Michell Parrot(フランス CNRS LPCE)、劉正彦(台湾国立中央大学太空科学研究所)、Djedi Widarto(インドネシア科学院)、Sarmoko Sarso(LAPAN)
担当教員	高村民雄

(Abstract)

The project has two subjects, (1) Investigation of earthquake-related Ionospheric disturbances with using GPS-TEC and (2) Monitoring of volcanic activity with using MODIS sdata. As for Ionospheric disturbances, we confirm the anomalous decrease before the 1999 Taiwan Chi-Chi earthquake, the 2004 Sumatra-Andaman earthquake, Indonesia, and the 2007 off-shore Chuetsu earthquake, Japan. The spatial distributions are less than 2000 km for the 1999 Chi-Chi EQ, some thousands km for the 2004 Sumatra EQ, and some hundreds km for the off-shore Chuetsu EQ. As for MODIS data, investigation on Mt.Merapi, Indonesia has been done and band 20 of MODIS data shows a good correlation on volcanic activity.

(概要)

本年度は GPS-TEC による地震に関連する電離層擾乱に関する研究と MODIS データを用いた火山噴火の監視に関する研究を行った。GPS-TEC では、1999 年の台湾・集集地震と 2004 年インドネシア・スマトラ地震、2007 年中越沖地震に関連して、地震の数日前に電離層電子密度が減少することが確認された。減少域の空間的な広がり集集地震では 2000km 未満、スマトラ地震では数千 km、中越沖地震では数百 km であることがわかった。また、MODIS データに関してはインドネシア・2006 年のメラピ火山の活動について赤外線データから火山活動度が検知できるかどうかを調査したところ、バンド 20 が火山活動と対応する変動を示すことがわかった。

2.2.6. 共同利用研究（一般研究）の成果と詳細

一般研究の 13 件（継続 5 件、新規 8 件）は多様な内容を持っている。CEReS が本来主宰しているプロジェクトに当てはまりにくいテーマ、従来から研究されているリモートセンシング技術を応用したさまざまな物理量推定手法の開発、分野横断的知識を集約した都市環境の把握の試みなどがある。プロジェクト 1~4 との対応がとれるテーマもあり、対応教員を通じた共同利用研究では実質的に大きな違いはないものもある。都市環境に関する共同研究では、“安全・安心”をテーマとした学内共同研究体制が進行する中で、リモートセンシング分野においてもこうしたテーマで学内外との研究体制を構築していくことは重要な貢献になるものと考えられる。以下に個別研究の詳細を示す。

課題番号	2007 一般研究
研究課題	可視近赤外 2 方向アルゴリズムの検討
研究者 (所属)	田中 佐、シシラ クマール ダッシュュ、上田太郎 (山口大学)
担当教員	建石隆太郎

(Abstract)

We investigated the possibility to retrieve two parameters from 2 channels in other spectral regions. There are two approaches: Active Remote Sensing and Fourier Interferometer.

Dual Frequency Radar (DPR) is planned to launch in 2013 as the follow-on mission of TRMM. DPR is similar to the visible and near infrared region. The output of radar or observed physical substance is the back-scattered cross section per unit volume. The rainfall rate is derived from the back-scattered cross section using empirical equation. If we have two observations in different frequencies, we can retrieve, assuming drop size distribution, both the averaged of drop size and number of rain drop in unit volume can be obtained. The simultaneous observation of rainfall from both Precipitation Radar (PR) of TRMM and Cloud Profiling Radar (CPR) of CloudSat is obtained in the month of January 2007. Calculating the back-scattered cross section per unit volume in the 2 frequencies, we can derive the two parameters by the try and error approach. The critical procedure is the calculation of cross section by Mie theory. We need to have a good explicit approximation to retrieve.

(概 要)

可視近赤外2方向アルゴリズムの検討にあたり、本年は他の波長領域の研究の現状を調査した。レーダー・ライダーの2周波数による大気中の浮遊粒子の平均直径と単位体積あたりの粒子個数を求める研究、フーリエ分光系による大気中の気温と特定気体成分の研究があった。このうちレーダー・ライダーの2周波数の研究がTRMMの後継機として研究されていてかつ可視近赤外2方向の研究に近い。

2007年1月にはTRMMのPRデータとCloudSatの雲レーダの同時観測データが得られた。レーダで観測される受信強度から大気中浮遊粒子の単位体積当たりの後方散乱断面積が計算される。2周波数での後方散乱断面積から浮遊粒子の平均直径と単位体積当たりの個数をミー散乱の理論式の順方向計算とトライ/エラーによる当てはめ方法により求めた。本年の研究過程でミー散乱の理論式を求めるのに多大の労力を要した。ミー散乱理論の順方向計算では単位平面波を球面波に分解することが必要で、粒子直径/波長の比により球面波成分が激しく変化する。これを適切に近似する方法は見つかっていない。ただし可視近赤外領域のように観測領域で不確定特異点は存在しない(確定特異点ではある)。結論として既知の計算式でもその逆問題の解法は困難である。

課題番号	2007 一般研究
研究課題	リモートセンシングによるタイ・ミャンマーの地質・鉱床・植生変動解析
研究者(所属)	高島 勲、Win-inn Krit(秋田大学工学資源学部附属環境資源学研究センター)
担当教員	建石隆太郎

(Abstract)

Phrae, Thailand, is situated between latitudes 18° 00' N to 18° 30' N and longitudes 100° 05' E to 100° 20' E and covered mainly by shrub or grass land. This type of vegetation condition is suitable for remote sensing investigation to map lateritic soil. Landsat 7 Enhanced Thematic Mapper Plus (ETM+) image data were analysed to produce lateritic soil map. The lateritic soil zones were discriminated using two different image processing techniques, the band ratio and the principal component analysis. The lateritic soil detection images were processed by band ratio (band 3 / band1), the principal component analysis of 1, 3, 4 and 5. A thresholding method was used for converting gray scale image to binary image. Different threshold values were used to find the most probable are of lateritic soil in the image. The threshold values were determined according to published geological map and known lateritic soil areas with good exposure in the image. The quality of the result was evaluated by the normalized difference vegetation index (NDVI) image to discriminate against vegetation anomaly.

(概要)

タイ北部のプラヤ地域（北緯 18° - 18° 30' ， 東経 100° 05' - 100° 20' ）のラテライト鉱床について Landsat ETM+を使用して解析した。対象地は草地及び低木地でラテライト検出に適している。衛星画像からのラテライト検出はバンド強度比と主成分分析の2つの方法で行った。前者はバンド 3/1 比で、後者はバンド 1,3,4,5 を使用して解析した。閾値法により灰色帯のデータを二値化した。この過程で、異なった閾値を用い、最も良くラテライトを検出する値を求めた。この閾値は公表された地質データとラテライトが良く露出している場所のデータを用いて決定された。結果は、植生異常値に対する標準植生指数により評価された。

課題番号	2007 一般研究
研究課題	GPS、SAR による地殻変動の研究
研究者(所属)	伊勢崎修弘 (千葉大学)
担当教員	西尾文彦

(Abstract)

The Sumatra-Andaman earthquake, the epicenter about 163 km western part of Sumatra island, occurred on December 26, 2004 at 7:58 a.m. local time. The magnitude of the earthquake was 9.1 on the moment magnitude scale and became one of the largest magnitude of the earthquake in world. We use the benefit tools of Amplitude Matching Pixel of Synthetic Aperture Radar (SAR) data to make a rough estimation of crustal displacement associated with this earthquake. Four of C-band synthetic aperture radar (SAR) images acquired by ERS-2 synthetic aperture radar instrument are analysed. In order to produce SLC (Single Look Complex) and to obtain offset displacement, we use a commercial GAMMA software developed by GAMMA Remote Sensing Research and Consulting AG, Switzerland. The results of offset SAR displacement show that maximum displacement in northern part Sumatra Island is 4-6 meters. Generally our result agrees well with long span GPS observation.

around the Indian Ocean. More than 1 million people were displaced (USGS, 2007).

Many Scientifics have been analyzing the size of the earthquake, slip, duration, speed, and spatial rupture extent and tsunami generation. Such as Tobita et al., (2005) measured displacement generated by the earthquake using Synthetic Aperture Radar (SAR) images, but this method measures just vertical displacement and can not yield quantitative value of displacement. In this paper we try to calculate horizontal displacement associated with the earthquake using amplitude offset SAR Analyzes (SAR matching image) (Tobita et al., 2001; Pathier et al., 2006), and map vector displacement around the epicenter of the earthquake.

1. Data dan method

In order to estimate crustal displacement related to the Sumatra-Andaman earthquake, we use radar imagery data (see Table 1) collected by the C-band (5.2 GHz) SAR instruments aboard the ERS-2 satellite. The SAR data which are acquired on 2002 and 2005 covers area around north of Sumatra Island (Figure 1). The raw signal data are processed using a commercial software GAMMA SAR processor whose output consists of a signal that is a measure of the complex backscatter of a patch on the ground delayed by the travel time of the signal from sensor to target and back.

Table 1. SAR data used for monitoring crustal displacement in in the north of Sumatra Islands.

Location	Master	Slave	Perpendicular Baseline (m)	Period (days)
Location 1	2002/11/12	2005/01/25	57	1109
Location 2	2002/11/28	2005/01/06	310	1074

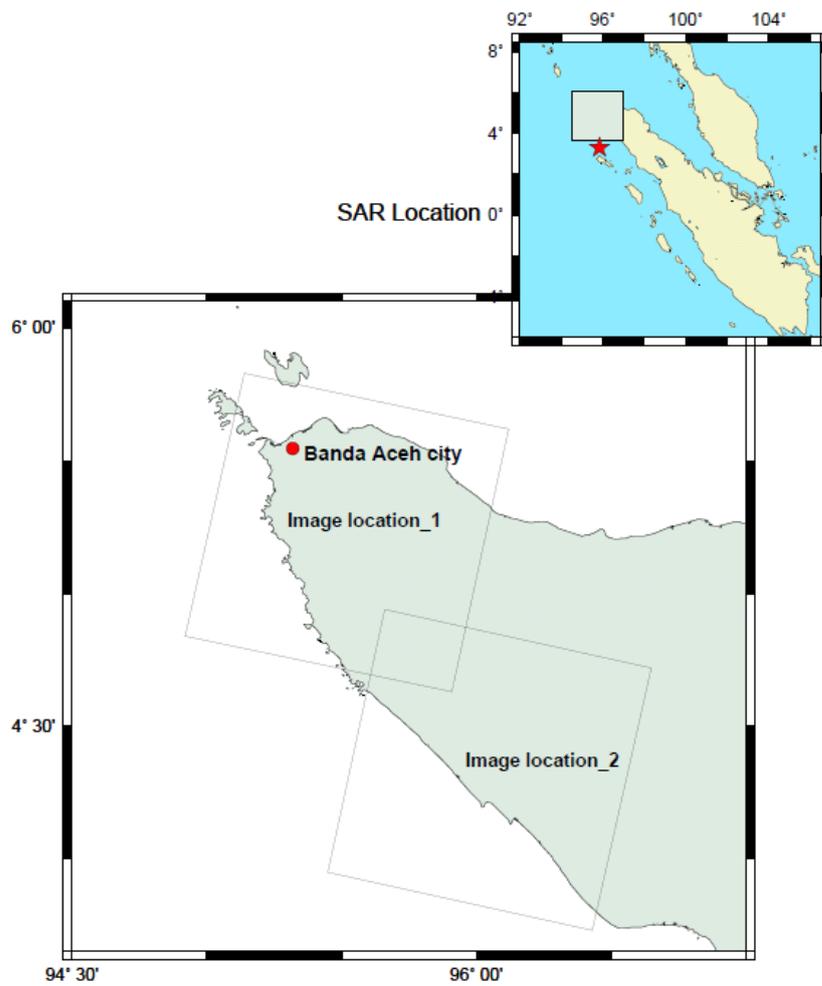


Figure 1. SAR images location in the north of Sumatra islands

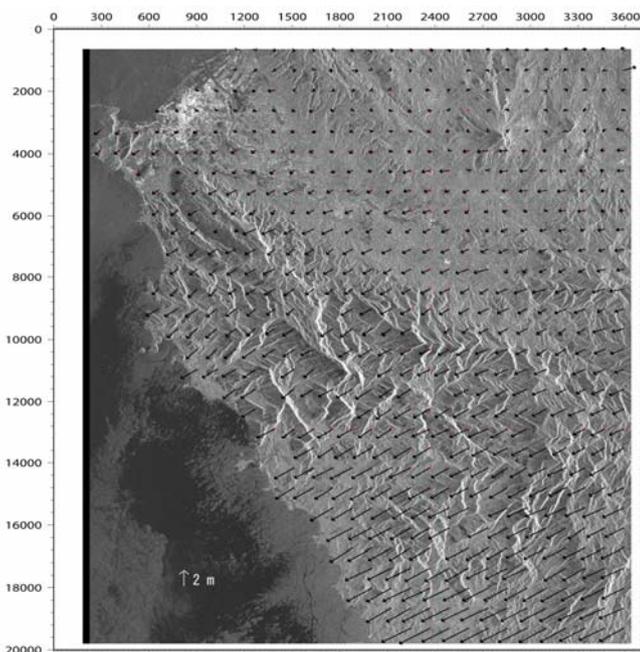


Figure 2. Horizontal displacement in the north of Sumatra islands (SAR image location 1) associated with megathrust Sumatra-Andaman earthquake December 26, 2004

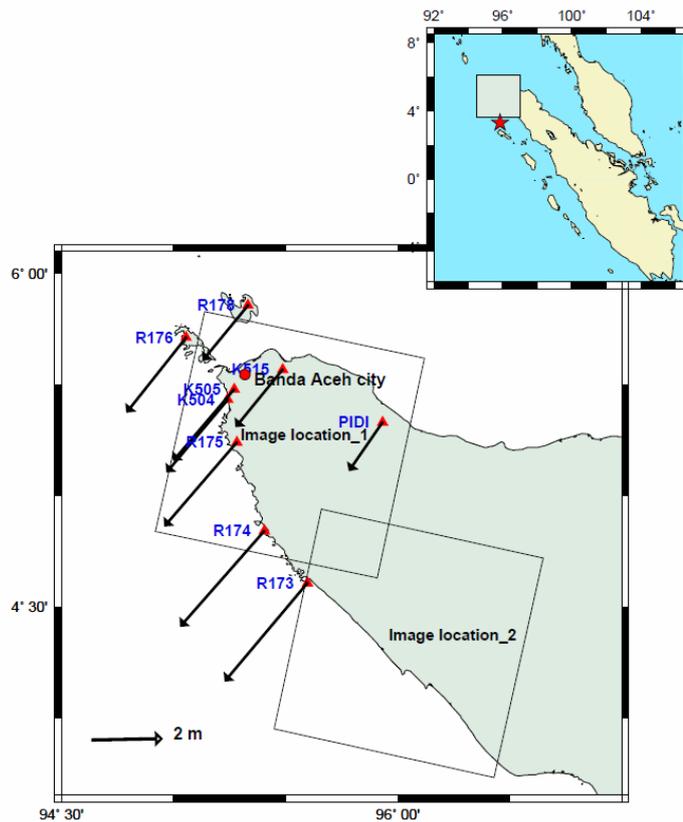


Figure 3. Crustal displacement related to Sumatra-Andaman observed by long term GPS observation, GPS data from Subarya, et al., (2006)

The displacement field can be measured via incoherent or coherent cross-correlation of small image chips. This method has the advantages that it does not require phase unwrapping. In cases where there is some degree of interferometric coherence between data acquisitions, the single-look complex (SLC) image speckles themselves give features that can be accurately tracked. This method is complimentary to the phase-based approach since it works well with the large displacements. Furthermore, image cross-correlation measurements yield the two-dimensional displacement field while measurements of the phase yield deformation only along the line-of-sight. Accuracy of the cross-correlation method is dependent on the scene content, and image chip size. This method has been successfully applied by Michel et al., (1999a and 199b); Tobita et al., (2001) and Pathier et al., (2006). In the measuring pixel offset from two SAR images, only use amplitude SAR image from SLC image (not phase, not interferometry), we try to find better window size of cross-correlation between master and slave image to improve SNR

2. Discussion and conclusion

The result of offset horizontal displacements from in location 1 is shown in Figure 2. The maximum displacement is about 3-4 meters and the amplitude of offset displacements decreases gradually with

increasing distance from epicenter. In northern part of SAR image on location 1 shows us that displacement less than error of offset measurement. For validation, We compare this result with displacement obtained from long span GPS observation (Subarya et al., 2006) GPS displacements (see Figure 3) were obtained from measurements collected one month or more after the earthquake, compared to measurements collected during various surveys between 1991 and 2001. They obtained that the maximum horizontal GPS displacement in location SAR image 1 is 3.63 - 3.71 meters.

The maximum offset displacement from pair SAR image location 2 is 5-6 meters (Figure 4). The average of offsets horizontal displacement is about 3 meter. Unfortunately there is no GPS data available in this research area. The closest GPS observation to SAR image in location 2 shows that horizontal displacement is about 3.20 meter (Subarya et al., 2006). In the southern part of SAR image location (Simalue Island) which is very close to epicenter of the earthquake, the displacement from GPS observation reaches to 5.8 meter. In general the horizontal displacements derived from SAR Amplitude offset both in SAR image location 1 and location 2 are good agreement with GPS observed by Subarya et al., (2006)

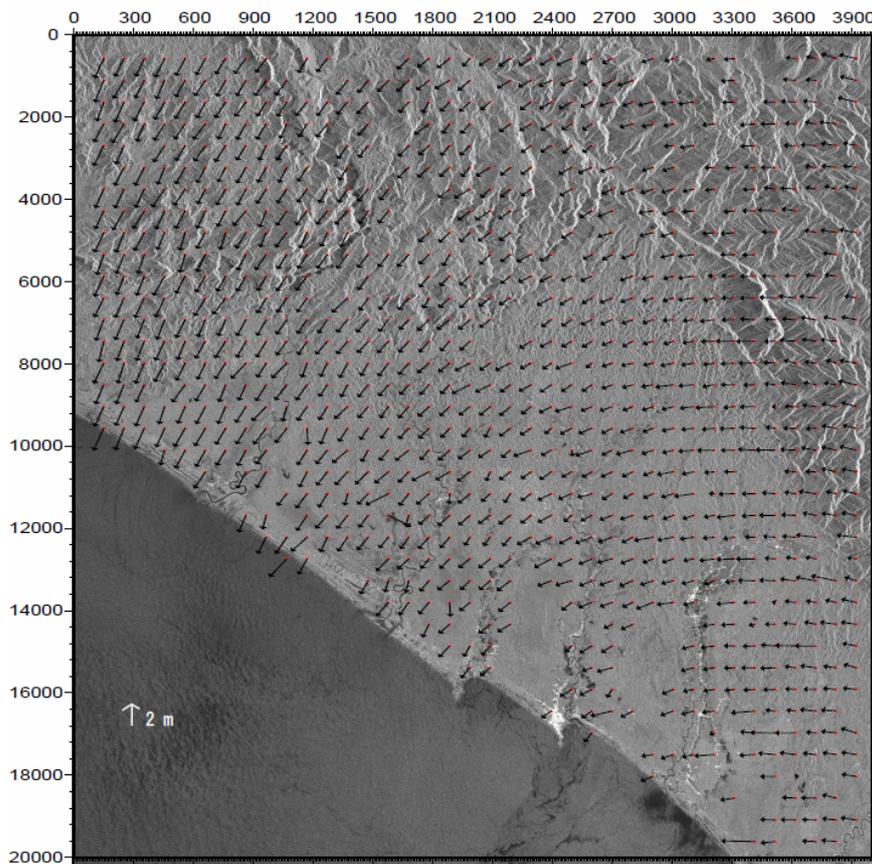


Figure 4. Horizontal displacement in the north of Sumatra islands (SAR image location 2) associated with megahurst Sumatra-Andaman earthquake December 26, 2004

We conclude that the Amplitude Offset Analyzes (SAR matching image) can assess crustal displacement associated with Sumatra-Andaman earthquake. This method two offsets amplitude image of master and slave image were successfully correlated with signal noise ratio (SNR) more than 15. Generally we obtained that the maximum displacement in horizontal direction derived from this method is 4-6 m and this results are good agreement with displacement which obtained from long span GPS measurement (Subarya et al., 2006).

Acknowledgment

We are thankful to Mr. Takumi Onuma at JGI Japan for introducing and training GAMMA software. Some of figure was made by using GMT software (Wessel and Smith, 1998).

References

- Derauw.D (1999), DInSAR and coherence tracking applied to glaciology: The example of Shirase Glacier, in *Proc. FRINGE'99*, Liège, Belgium.
- Gray, L. K. Mattar, and G. Sofko (2000), Influence of ionospheric electron density fluctuations on satellite radar interferometry, *Geophysical Research Letters*, 27(10):1451–1454.
- Helmut Rott, M. Stuefer, A. Siegel, P. Skvarca, and A. Eckstaller (1998), Mass fluxes and dynamics of Moreno Glacier, Southern Patagonia Icefield, *Geophysical Research Letters*, 25 (9): 1407–1410.
- Guy Carpenter (2005), Tsunami: Indian Ocean event and investigation into potential global risks, http://www.guycarp.com/portal/extranet/pdf/Tsunami_Report_Final.pdf.
- Michel, R., J.P. Avouac, and J. Taboury (1999a), Measuring ground displacements from SAR amplitude images: Application to the Landers earthquake, *Geophysical Research Letters*, 26: 875-878.
- Michel, R., J.P. Avouac, and J. Taboury (1999b), Measuring near field coseismic displacements from SAR images: Application to the Landers earthquake, *Geophysical Research Letters*, 26: 3017-3020.
- Pathier, E.; Fielding, E. J.; Wright, T. J.; Walker, R.; Parsons, B. E.; Hensley, S (2006), Displacement field and slip distribution of the 2005 Kashmir earthquake from SAR imagery, *Geophysical Research Letters*, 33(20), L20310, 10.1029/2006GL027193.
- Tobita M, Hisashi Suito, Tetsuro Imakiire, Min Kato, Satoshi Fujiwara, and Makoto Murakami (2006), Outline of vertical displacement of the 2004 and 2005 Sumatra earthquakes revealed by satellite radar imagery, *Earth Planets Space*, 58, e1–e4.
- Stein. S and Okal E.M (2005), Speed and size of the Sumatra earthquake, *Nature*, 434: 581-582, doi:10.1038/434581a.

USGS (2007), Magnitude 9.1 off The West Coast of Northern Sumatra

<http://earthquake.usgs.gov/eqcenter/eqinthenews/2004/usslav/#summary>

Tobita, M., M. Murakami, H. Nakagawa, H. Yarai, S. Fujiwara, P. A. Rosen (2001), 3-D surface deformation of the 2000 Usu eruption measured by matching of SAR images, *Geophysical Research Letters*, 28(22): 4291-4294.

Wessel, P., and W. H. F. Smith, 1998, New, improved version of the Generic Mapping Tools Released, *EOS Trans. AGU*, 79, 579.

課題番号	2007 一般研究
研究課題	泥炭分布地域における炭素の生物地球化学的動態解析へのリモートセンシング技術の利用可能性の検討
研究者(所属)	原口 晃, 伊豫部 勉(北九州私立大学)
担当教員	西尾文彦

(Abstract)

Peatlands are important organic carbon pool and they influence largely on biogeochemical cycle of carbon. And then peatlands are regarded as a key ecosystem for the diagnosis of earth environment. Peatlands distributed largely in the circumpolar and the tropical area, and the information on soil or ecological condition of peatlands are quite limited. Remote sensing technique is then indispensable for evaluating global peatland function. In this study we compared satellite and ground survey data in peatlands in Kalimantan (Indonesia), Rausitz (Germany) and Finland, and found that peatlands are distinguished from other soil types by visible reflection spectra typical for peat soil. We will further investigate the exact method for distinguish peatlands including vegetation types on peatlands.

(概要)

泥炭地は地球上での有機炭素の主要なプールであり、炭素の生物地球化学的動態に大きな影響を及ぼす生態系であるため、地球診断の対象として重要な生態系である。泥炭地は、周極の亜寒帯と熱帯に広く分布するため、土壌学的、生態学的情報は局所的に限られ、広大な泥炭地の全容を把握するためにはリモートセンシング技術の利用が不可欠である。本研究では、これまで土壌学的、生態学的解析が行われてきたカリマンタン（インドネシア）、ラウジッツ丘陵（ドイツ）、フィンランドの泥炭分布地域を対象とし、衛星データと実測の泥炭分布との対比を行った。その結果、泥炭分布地域は、泥炭に特異的な可視域のスペクトルによって区分可能であることがわかった。今後は、泥炭地の植生区分も含めてリモートセンシングによる泥炭分布地域の識別法を

検討する。

課題番号	2007 一般研究
研究課題	干渉合成開口レーダ(InSAR)による南極の氷河・氷床流動マッピング
研究者(所属)	木村 宏 (岐阜大学)
担当教員	西尾文彦

(Abstract)

Satellite SAR interferometry is a promising tool for mapping of glacier and ice sheet displacement in the Antarctica. With this technology, accuracy of baselines is critical to precise measurement. To overcome inaccuracy of baseline information of JERS-1 SAR, interferometric phase over stable bare rocks can be used. In this study, different conditions are used for tuning baselines of JERS-1 SAR interferograms over the Yamato Mountains in the Antarctic. The first condition is constant movement of snow and ice areas, and the second one is their inconstant one. It is shown that different conditions lead different results. At present, it is unknown which one is correct. Processing of ALOS/PALSAR interferograms is expected to make this issue resolved, because baseline information of them are supposed to be very accurate.

(概 要)

衛星 SAR インターフェロメトリ(InSAR)は氷床の変動の検知に有効である。本技法によって、変動パラメータ(流動速度、ひずみ速度等)の2次元分布を詳しく計測できるようになれば、氷河氷床モニタリング能力の大きな向上が期待できるが、そのためには正確な基線長が不可欠である。JERS-1 衛星搭載 SAR を利用する場合、不正確な基線長情報が問題となるが、変動のない安定した露岩域に現れる位相を利用して基線精度を向上できる可能性がある。本研究では、基線長チューニングのための異なる拘束条件について比較・検討した。第一の条件は雪氷の等速変動で、異なる時期でも雪氷域での変動位相の差異が小さくなるように基線をチューニングする。第二の条件は雪氷の非等速変動で、露岩域で変動位相の極小化を厳格に行って基線をチューニングする。条件の違いによって処理結果に大きな違いが生じたが、現状ではどちらの結果が正しいかを判断することはできない。今後、高精度基線情報の利用が可能とされる ALOS/PALSAR データの処理によって、どちらの条件が適切であるかが明らかになると期待される。

課題番号	2007 一般研究
研究課題	都市域を含む広域陸面における熱収支推定
研究者(所属)	菅原広史(防衛大学校)
担当教員	高村民雄

(Abstract)

Albedo in urban area is influenced by building canopy geometry. Many studies including scale model experiments (Aida, 1982), numerical simulations (Kondo et al. 2001) and satellite remote sensing (Nakagawa and Nakayama, 1995), report that the multiple reflection in the canopy decreases urban albedo. However, complex canopy structure in cities make heterogeneous distribution of reflected radiation. Thus, narrow FOV sensor is not adequate for albedo measurement, and there are very few studies which measured albedo over the real city.

In this study, airborne measurement revealed the urban albedo which do not include the effect of heterogeneous reflection. The measured albedo depend on the amount of vegetation even in the city. Based on this result, we developed the reflectance model. The model calculates albedo from the vegetation area ratio using measured reflectance on highly built-up city and forest area.

(概 要)

アルベードは地表面熱収支を支配する最も重要なパラメータである。都市域のアルベードは、ビルキャノピー内の多重散乱によって低下することが模型実験(Aida, 1982)や数値計算(Kondo et al. 2001)、衛星計測(中川・中山, 1995)により指摘されている。しかし都市域では複雑な地表面形状のために反射光が非等方的に分布しており、FOVの小さいセンサーはアルベードの計測には不向きである。このため、実際の都市域でのアルベード計測例は極めて少ない。

そこで本研究では都市域を対象として航空機観測を行い、非等方性反射の影響を受けないアルベードを計測した。その結果、市街地であってもアルベードの分布には、植生の面積が強く影響していることがわかった。そこで、土地被覆を中高層ビル街と植生からなる混在地表面とし、両者の分光反射率を植生面積で重み付け平均する分光反射率モデルを作成した。このモデルにより、計測された分光反射率を再現したところ、RMSE1.8%(reflectance)で実測値と一致した。今後はこのモデルをさらに精緻にし、石狩平野でのアルベード分布推定をめざす。

課題番号	2007 一般研究
研究課題	赤外リモートセンシングデータを用いた大気水蒸気量の推定
研究者(所属)	久慈 誠 (奈良女子大学)
担当教員	高村民雄

(Abstract)

A retrieval algorithm of vertically integrated water vapor amount (precipitable water) over land was applied to the near infrared data of Global Imager onboard Advanced Earth Observing Satellite-II (GLI / ADEOS-II). Comparing the retrieved precipitable water with ground-based microwave radiometer measurements, we have a relative error of about 10%. So, we investigated the error features for each validation site. As a result, the errors are dependent to the cloud mask. Further, it is necessary to investigate the influence of the cloud mask. It is also anticipated to compare the satellite-retrieved results to other satellite-based water vapor amount on a wide-area basis.

(概 要)

近赤外波長帯リモートセンシングデータを用いた、陸域の鉛直積算水蒸気量(可降水量)の推定アルゴリズムを、環境観測技術衛星(ADEOS-II)搭載グローバル・イメジャ (GLI)センサの観測データに適用し、解析を行った。その結果、推定された可降水量と、地上設置型マイクロ波放射計の観測結果と比較をしてみたところ、約 10%の相対誤差が存在することが判った。そのため、検証サイト毎に誤差の特性を調べた。その結果、誤差は雲識別の精度に依存している事が、詳細な比較から明らかになって来た。そのため、今後は雲識別の精度の影響について検討を加える。更に、他の人工衛星観測から得られた水蒸気量との広域での比較が期待される。

課題番号	2007 一般研究
研究課題	静止衛星データの全球合成技術の開発 (Development of composition technique of global geostationary satellite images)
研究者(所属)	操野年之、太原芳彦、奥山 新、橋本 徹、加藤浩司 (気象庁気象衛星センター)
担当教員	高村民雄

(Abstract)

The goal of this research is to generate the global composite data of the geostationary satellites and contribute to climate and environmental researches. In this fiscal year, a new IR inter-calibration technique has been developed. This technique compares the observation data of imager aboard geostationary satellite and high spectral resolution sounder (hyper sounder) by (1) collocating the data

obtained at the same time and position, (2) combining the data of the hyper sounder associated with the spectral response of the imager, and (3) fast and accurately compensating spectral lack in the hyper sounder over the observing band of the imager by using actually observed hyper sounder data and beforehand simulated radiances regarding 8 model profiles.

(概要)

本研究は、気象衛星センターが保存する静止気象衛星ひまわりシリーズのデータを外国が運用する静止気象衛星データと合成し、全球静止衛星データセットを作成することを目的とする。作成されたデータセットは、気候分野への応用など幅広い利用が見込まれる。本年度は、静止衛星搭載イメージャ赤外チャンネルの較正と検証のために、新たに高スペクトル分解能サウンダ（以下、ハイパーサウンダ）とのインターキャリブレーション手法を開発した。本手法は、イメージャ観測データを、同時刻・同地点に観測されたハイパーサウンダの観測データを、イメージャの応答関数に基づき合成し、イメージャと同等のデータを作成することで比較する。その際、ハイパーサウンダの観測帯域が欠損している場合は、8つのモデル大気に対する放射計算データと実観測データを用いて高速かつ高精度に補完する。

課題番号	2007 一般研究
研究課題	ライダーによる粒子径分布計測のための多重散乱モデル
研究者(所属)	吉田弘樹 (岐阜大学)
担当教員	久世宏明

(Abstract)

This collaborative study was carried out to determine the size distribution of water particle radii by a LIDAR (Light Detection and Ranging). A multiple scattering model based on Monte Carlo method was constructed. Comparison in between the calculation results of the model and test experiments for mixture of standard-size particles yielded less than 10%. The size distribution of water particle was obtained from iterative comparison between two-dimensional image of LIDAR and the model runs. The size distribution is discretized into thirty logarithmically spaced size bins covering from 0.1 to 30 μ m. It may be represented as lognormal size distribution with effective radius= 5 μ m and standard deviation=1.2.

(概要)

ライダー(LIDAR: Light Detection and Ranging)を用いて大気中水粒子のサイズ分布を得ることを目的に共同利用研究を実施した。まず、モンテカルロ法によるサイズ分布計測用の多重散乱モデルを構築した。次に、サイズ分布の分かっている標準粒子を対象にした室内実験を行い、単一粒子サイズおよび異なる粒子サイズの混

合粒子の多重散乱光の強度が計算機シミュレーションと誤差10%以内で一致することを確認した。そして、ライダーによる2次元画像計測を行い、モデルとの比較を行うことで大気中水粒子のサイズ分布を得た。前述のモデルに0.1-30ミクロンの粒子サイズ分布（ログ・ノーマル分布、ログスケールで30ビンに分割）を与え、中心半径と分布幅をパラメーターに2次元計測画像との強度分布を比較しながらイタレーションすることで、有効半径5 μm 、標準偏差1.2と表せることが分かった。

課題番号	2007 一般研究
研究課題	合成開口レーダによる洋上風力発電ポテンシャルの評価
研究者(所属)	香西克俊、大澤輝夫（神戸大学）
担当教員	久世宏明・高村民雄

(Abstract)

The purpose of the research is to develop a new method for evaluating offshore wind energy suitable for the Japanese coastal waters by assessing offshore wind speed accuracy using synthetic aperture radar. The results of offshore wind speed accuracy shows RMS errors of 1.93m/s, 2.61m/s for C-band and L-band synthetic aperture radar respectively. Moreover the large RMS errors exist when the observed wind directions are from the northwest to the east, which may be attributable to the short fetch from these wind directions and the modified wind by the onshore terrain.

(概要)

Cバンド及びLバンド合成開口レーダを利用した海上風速推定の精度比較を行うことにより、日本沿岸域に適した洋上風力資源評価の新しい方法を開発することが本研究の目的である。Cバンド及びLバンド合成開口レーダを利用した海上風速推定の精度検証を行った結果、RMSEはそれぞれ1.93m/s、2.61m/sとなり、両者とも推定風速は実測風速に対し過少評価を示した。また実測風向が北西から東の場合のCMOD4及びLMODによる海上風速推定は大きな誤差を示した。これは北西と東方向から吹く風の吹送距離が短く、さらに海岸地形により変化を受けているためと考えられる。

課題番号	2007 一般研究
研究課題	高空間分解能衛星データを用いた森林立ち枯れ領域判定法の開発
研究者(所属)	松島 大（千葉工業大学）
担当教員	樋口篤志

(Abstract)

Standing decayed forest, which is caused by forest fire or pest damage, can be seen in Mongolia. In year 2003, the largest pest damage for decades has occurred, and a lot of areas of standing decayed forest were seen in a rather large region. In this study, a method for discriminating standing decayed forest using high spatial resolution satellite data was developed, which was evaluated by digital imagery data captured by a video camera mounted on an aircraft. A discrimination algorithm is developed on the basis of RGB patterns of green forest, decayed forest, and steppe. Green forest and steppe was discriminated in high precision, while standing decayed forest could not be easily discriminated from steppe, which remains as a future issue.

(概 要)

モンゴル国では森林火災と虫害によって森林が立ち枯れの様相を呈することがある。2003年には数十年ぶりとも言われる大規模な虫害が発生し、立ち枯れが広範囲に見られた。本研究では2003年における航空機から撮影したデジタルビデオカメラ映像による画像データを使用して、高分解能衛星画像による立ち枯れ領域の判別法の開発を試みた。緑葉の森林・立ち枯れ・草原についてそれぞれ特徴的なRGB表色値の傾向を把握し、これに基づいて判別アルゴリズムを作成した。このアルゴリズムによる判別の結果、緑葉の森林と草原は高い精度で判別できたが、立ち枯れと草原との明確な判別は困難で、今後の課題として残った。

課題番号	2007 一般研究
研究課題	合成開口レーダによる道路凍結のモニタリング
研究者(所属)	長 康平
担当教員	Josaphat Tetuko Sri Sumantyo

(Abstract)

The purpose of this study is to investigate and clarify the technical problems of the road-surface condition monitoring that utilized the synthetic aperture radar satellite which will be applied to the road maintenance operation in winter season. This year, instead of a road, runways of an airport were selected as sample target. The investigation of the feasibility of the snow detection on the runways was conducted by using the ALOS PALSAR data. In addition, the weather and aviation information were gathered in order to check the runways surface condition. Base on the information, we also tried to confirm the runways surface condition. This report compiled the investigation for the New Chitoseirport, Hokkaido, Japan.

(概要)

本研究は、合成開口レーダによる積雪、凍結等の路上・路面状態モニタリングの道路維持管理・雪氷対策業務等への応用における技術的課題を明らかにすることを目的とする。今期は、高速道路等の調査に先立ち、合成開口レーダ観測データを用いた、路面域の検出、路面の雪氷の検出等の可能性や課題を検討するため、比較的平坦でマルチパス等の原因となる施設・地形の少ないであろう、飛行場の滑走路等を対象に調査を行った。また、観測当日の天候状況や滑走路の路面状態等の情報も別途入手を試みた。本報告は、これらの調査のうち、新千歳空港を対象に実施した調査事例をまとめたものである。

課題番号	2007 一般研究
研究課題	リモートセンシングを利用した地域持続可能性の評価
研究者(所属)	大山克己 (千葉大学環境健康フィールド科学センター)
担当教員	Josaphat Tetuko Sri Sumantyo

(Abstract)

Remote sensing is widely used in various fields such as monitoring underground resources, environment, agricultural information, and volcanic activity. The purpose of this study was to monitor the development of Kashiwa-no-ha Campus Station and its surrounding area. This was done using visible and near-infrared images (VNIR: 0.52–0.86 μ m), short-wave infrared images (SWIR: 1.60–2.43 μ m), and thermal infrared images (TIR: 8.125–11.65 μ m) acquired by the Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer (ASTER)—an optical sensor mounted on the Earth observation satellite TERRA (EOS AM-1) launched in 1999. Continuous monitoring of the target area, where land use has been changing dramatically due to the introduction of the railway (Tsukuba Express line) and the construction of buildings, will contribute toward sustainable development of the target area as well as increase the quality of life for the people living in this area.

(概要)

リモートセンシングは、地下資源の探索や、環境情報、農業情報、地域災害情報（たとえば、火山噴火など）の取得に用いられている。本研究では、近年急激に開発が進みつつある、つくばエクスプレス「柏の葉キャンパス駅」およびその周辺エリアの地域情報を ASTER 画像より取得することを試みた。本研究のような定期的な地域情報の取得は、その地域における持続的発展および生活者の生活の質（QOL）の向上に、貢献すると期待される。

課題番号	2007 研究会
研究課題	中国新疆ウイグルの環境変動に関する研究
研究者(所属)	石山 隆(千葉大)、藤田佳久(愛知大)、山本忠男(北海道大)、志水勝好、山田パリーダ(筑波大)、相馬秀廣(奈良女子大)、渡辺三津子(総合地球環境学研)、吉野正敏(国連大学)、西崎 泰(千葉工業大)、新藤静夫(千葉大名誉教授)、上田 信(立教大)、川上 徹、藤田 耕平(草炭研究会)、出町明夫((社)農業農村工学会)
担当教員	石山 隆

(Abstract)

The 7th symposium on "Environmental Change in Xinjiang Uyghur, China" held in Chiba university sponsored by CERES, Chiba University on 29 February 2008.

The land cover changes in the oases at the edge of Taklimakan Desert in Xinjiang Uyghur were examined by means of satellite data for the past 40 years. The analysis led to, the following results. The vegetation regions have been continuously expanded in the oases at the northern edge. The land was converted changed from a barren field to a cotton cultivating field, which resulted in an expansion of the farming land. However, due to an inadequate irrigation practice, there has been the rise in the underground water level, which caused the saline deposit of the soil. This eventually degraded the farm land that became the source region of the dust storm.

Also, the areas at risk of desertification were modeled and the result suggests that more than 20% areas at risk of desertification and mainly distributed desert-oasis ecotone by MODIS data and GIS data.

(概 要)

2008年2月29日に「第7回中国新疆ウイグルの環境変動に関するシンポジウム」を環境リモートセンシング研究センター主催で千葉大学において開催した。6つの研究発表をまとめると以下の通りである。

新疆ウイグルではタリム盆地を中心とした資源開発が急ピッチで進んでいる。過去には1960年代に新疆生産建設兵団が急激に増加したこと、また近年は中国政府の西部開発政策による国営企業の入植者によって大規模な土地および水資源開発が行われた。その結果、少数民族の伝統的なウイグル農業を圧迫していると報告した(藤田)。北疆のタリム河流域では荒漠地や草地を農地等に転用すべく、大規模開発が進んでいる。特に経済作物の綿花の栽培のために不適切な灌漑が行われ、結果として塩類集積地が拡大している(伊東)。農地の塩類集積は解決策の見えない現象で、新疆の農業は今まさに危機的な状況に陥っている(山本)。このような開発の速度に比例して、タリム河周辺の植生の減少が進行している(ワイティ、神武)。一方、新疆全体の土地被覆をMODISデータやGISで調べると、全沙漠交錯帯の約20%が沙漠化の危機に陥っていると報告した(Kasimu)

[3] 研究成果の公表

3.1. 研究論文など「審査論文」

Pandithurai, G., R.T. Pinker, P.C.S. Devara, T. Takamura, and K.K. Dani, 2007: Seasonal asymmetry in diurnal variation of aerosol optical characteristics over Pune, western India, *Journal of Geophysical Research*, 112, D08208, doi:10.1029/2006JD007803.

Dim, J. R., T. Takamura, I. Okada, T. Y. Nakajima, and H. Takenaka, 2007: Influence of inhomogeneous cloud fields on optical properties retrieved from satellite observations, *J. Geophys. Res.*, 112, D13202, doi:10.1029/2006JD007891

Takamura, T., N. Sugimoto, A. Shimizu, A. Uchiyama, A. Yamazaki, K. Aoki, T. Nakajima, B. J. Sohn, and H. Takenaka, 2007: Aerosol radiative characteristics at Gosan, Korea, during the Atmospheric Brown Cloud East Asian Regional Experiment 2005, *J. Geophys. Res.*, 112, D22S36, doi:10.1029/2007JD008506.

Nakajima, T., S.-C. Yoon, V. Ramanathan, G.-Y. Shi, T. Takamura, A. Higurashi, T. Takamura, K. Aoki, B.-J. Sohn, S.-W. Kim, H. Tsuruta¹, N. Sugimoto, A. Shimizu, H. Tanimoto, Y. Sawa, N.-H. Lin, C.-T. Lee, D. Goto, and N. Schutgens¹, 2007: Overview of the Atmospheric Brown Cloud East Asian Regional Experiment 2005 and a study of the aerosol direct radiative forcing in east Asia, *J. Geophys. Res.*, 112, D24S91, doi:10.1029/2007JD009009.

Ouma, Y.O. and R. Tateishi, Lake water body mapping with multiresolution based image analysis from medium-resolution satellite imagery. *International Journal of Environmental Studies*, 64(3), 357-379, 2007.

Ryutaro Tateishi, Javzandulam Tsend-Ayush, Mohamed Aboel Ghar, Hussam Al-Bilbisi, and Takaki Okatani, Sampling methods for validation of large area land cover mapping, *Journal of the Remote Sensing Society of Japan*, 27(3), 195-204, 2007.

小林利行、建石隆太郎、1981-2000年時系列 AVHRR/NDVI データを用いたグローバル土地被覆変化可能性地域マップの作成、*日本リモートセンシング学会誌*、27(3)、216-227, 2007

Thomas G. Ngigi and Ryutaro Tateishi, Solving under-determined models in linear spectral unmixing of satellite images: Mix-unmix concept, *Journal of Imaging Science and Technology*, 51(4), 360-367, 2007

Alimujiang Kasimu, Li Hu, Ishiyama, Ryutaro Tateishi, Desertification monitoring in region of Ebinur Lake in XinJiang based on MODIS and NOAA satellite data and GIS. *Journal of Arid Land Studies*, Vol.17, No.4, pp.167-175, 2007.

Ahmad Al-Hanbali and Akihiko Kondoh(2008), "Groundwater vulnerability assessment and evaluation of human activity impact (HAI) within the Dead Sea groundwater basin, Jordan," *Hydrogeology Journal*, DOI 10.1007/s10040-008-0280-7.

酒井秀孝・鈴木力英・近藤昭彦(2008):衛星データによる近年の東シベリアにおける植生変化のシグナル抽出。*水文・水資源学会誌*、21(1)、50-56.

山中勤・田中正・辻村真貴・大倉博・清水英幸・吉谷純一・嶋田純・開発一郎・近藤昭彦(2008). 国際高等教育協力における水問題・環境問題の認知構造：数量化Ⅲ類による知的リソース・ニーズマッピング。*水文・水資源学会誌*、21(1)、39-49.

白木洋平・近藤昭彦・一ノ瀬俊明(2007) : GIS とリモートセンシングを用いた地表面構造が都市の気温形成に及ぼす影響評価. 環境科学会誌、20 巻 5 号、347-358.

Fadong Li, Xinfabg Song, Changyuan Tang, Akihiko Kondoh, Wanjun Zhang(2008): Stable isotopic charavterisation of precipitation, soil water and groundwater in Tanhang Mountain, north China. IAHS Publ., 319, 83-90.

Aji K., Tang C., Song X., Kondoh A., Sakura Y., Yu J. and Kaneko S. (2007): Characteristics of chemistry and stable isotopes in groundwater of Chaobai and Yongding River basin, North China Plain. Hydrological Processes. 22(1), 63-72.

Tasuo Shiina, Toshio Honda, Nobuo Takeuchi, Gerry Bagtasa, Hiroaki Kuze, Akihiro Sone, Hirofumi Kan, Temporal and spatial variation of cloud measured with a portable automated lidar, Advances in Geosciences, in press.

Nobuo Takeuchi, Gerry Bagtasa, Nofel Lagrosas, Hiroaki Kuze, Suekazu Naito, Makoto Wada, Akihiro Sone, Hirofumi Kan, Tatsuo Shiina, Boundary layer phenomena observed by continuously operated, temporary high-resolution lidar, Advances in Geosciences, in press.

Hiroaki Kuze, Tetsuya Sato, Takashi Kambe, Shigeru Hayashida, Yasuo Tatsumi, Isotope-selective photodissociation of ozone molecules induced by infrared laser irradiation, Chemical Physics Letters, 455, pp.156-158 (2008)

陳路、古海忍、村松加奈子、本多嘉明、梶原康司、醍醐元正、ADEOS-II/GLIデータを用いた全球植生純一次生産量の推定における二方向性反射率の影響評価、『同志社大学ワールドワイドビジネスレビュー』、第9巻、第1号、pp90-102、2007年10月

Jules R. Dim, Koji Kajiwara, Yoshiaki Honda, "Radiometric Signature and Spatial Variability of the Vegetation Coverage of a Boreal Forest", International Journal of Remote Sensing, in press, 2008

Jules R. Dim, Koji Kajiwara, Yoshiaki Honda, " Airborne Laser Scanning Derived Vegetation Structures and Impact on Solar Radiation Scattering", Remote Sensing of Environment, in press, 2008

Higuchi, A., T. Hiyama, Y. Fukuta, R. Suzuki, Y. Fukushima, The behavior of a surface temperature/vegetation index (TVX) matrix derived from 10-day composite AVHRR images over monsoon Asia, Hydrological Processes, 21 (9), 1148-1156, 2007.

Tanaka, H., T. Hiyama, K. Yamamoto, H. Fujinami, T. Shinoda, A. Higuchi, S. Endo, S. Ikeda, W. Li, K. Nakamura, Surface flux and atmospheric boundary layers observations from the LAPS project over the middle of the Huaihe River basins in China, Hydrological Processes, 21 (15), 1997-2008, 2007.

Kurosaki, Y., M. Mikami, Threshold wind speed for dust emission in east Asia and its seasonal variations, Journal of Geophysical Research, 112 (D17202), doi:10.1029/2006JD007988, 2007.

I.W.Sandi Adnyana, F. Nishio, J.T. Sri Sumantyo and G. Hendrawan, "Monitoring of land use changes using aerial photograph and IKONOS image in Bedugul, Bali," International Journal of Remote Sensing and Earth Sciences, Vol. 3, pp.51-58 (Bali : IJReSES)

Yashon Ouma and J.T. Sri Sumantyo, and R. Tateishi, "Multiscale remote sensing data segmentation and post-segmentation change detection based on logical modeling: theoretical exposition and experimental results

for forestland cover change analysis," Computers & Geosciences (Elsevier)(受理)

Yashon Ouma, J.T. Sri Sumantyo and R. Tateishi, "Analysis of co-occurrence and wavelets transform textures for classification of vegetation types in very-high resolution imagery: brief theoretical review aspects and experimental results," International Journal of Remote Sensing (London: Taylor and Francis)(受理)

J.T. Sri Sumantyo and Basari, "Compact Circularly Polarized Truncated-tip Triangular- Patch Array Antenna, International Journal on Information and Communication Technologies (受理)(依頼)

陳路、古海忍、村松加奈子、本多嘉明、梶原康司、醍醐元正、ADEOS-II/GLIデータを用いた全球植生純一次生産量の推定における二方向性反射率の影響評価、『同志社大学ワールドワイドビジネスレビュー』、第9巻、第1号、pp90-102、2007年10月

Jules R. Dim, Koji Kajiwara, Yoshiaki Honda, "Radiometric Signature and Spatial Variability of the Vegetation Coverage of a Boreal Forest", International Journal of Remote Sensing, (in printing), 2008

Jules R. Dim, Koji Kajiwara, Yoshiaki Honda, " Airborne Laser Scanning Derived Vegetation Structures and Impact on Solar Radiation Scattering", Remote Sensing of Environment, (in printing), 2008

Alimujiang Kasimu, Li Hu, Takashi Ishiyama, and Ryutaro Tateishi: Desertification monitoring in region of Ebinur Lake in XinJiang based on MODIS and NOAA satellite data and GIS. Journal of Arid Land Studies, 2008, (in printing).

Kunio TAKEZAWA, Subbaiya Rammohan KANNAN, Seishi NINOMIYA, Chiharu HONGO, Kazuhisa TOKUI, Akihiko ITO and Toshiaki TAKESHIMA : Preliminary report on regression equations based on remote sensing data to estimate rice yield, Journal of Japanese Agricultural Systems Society, 23(2)177-187, 2007

竹澤邦夫・韓 成一・二宮正士・本郷千春・徳井和久・伊東明彦・竹島敏明：衛星データによる水稲収量推定における重み付き回帰の利用、システム農学、251-261, 23(3), 2007.

「解説その他」

岡山 浩：経済産業省委託「平成 20 年度石油資源遠隔探知技術研究開発（資源探査用観測システムの研究開発）報告書，資源探査用観測システム・宇宙環境利用研究開発機構。

3.2. 学会・研究会における発表

「国際学会」

Tamio Takamura, Nobuo Sugimoto, Atsushi Shimizu, Akihiro Uchiyama, Akihiro Yamazaki, Kazuma Aoki, Teruyuki Nanakjima, B. J. Sohn, and Hideaki Takenaka , 2007: Radiative effect of aerosols during the ABC EAREX2005, AOGS 4th annual meeting, AS12/Climate Effects of the Atmospheric Particle System: Aerosols and Clouds, Jul.31-Aug.4, Bangkok, Thailand.

Toshiaki TAKANO, Yuji NAKANISHI, Hideji ABE, Jun YAMAGUCHI, Shin-Ichi YOKOTE, Ken-Ichi FUTABA, Youhei KAWAMURA, Hiroshi KUMAGAI, Yuichi OHNO, Tamio TAKAMURA, Teruyuki NAKAJIMA, 2007 : Performance of FALCON-I Developed Low-Power and Hi-Sensitivity Cloud Profiling FM-CW RADAR at 95GHz, 6th Millimeter and Sub-millimeter Wave Symposium 2007 (第6回ミリ波サブミリ波国際シンポジウム MSMW '07), IV-2, 2007年6月27日、ハリコフ（ウクライナ）

Toshiaki TAKANO, Yuji NAKANISHI, Hideji ABE, Jun YAMAGUCHI, Shin-Ichi YOKOTE, Ken-Ichi FUTABA, Youhei KAWAMURA, Hiroshi KUMAGAI, Yuichi OHNO, Tamio TAKAMURA, Teruyuki NAKAJIMA, 2007:

Performance of a Developed Low-Power and High-Sensitivity Cloud Profiling Millimeter-wave Radar : FALCON-I, Asia-Pacific Microwave Conference 2007, WE-P2-H5, 2007年12月12日、バンコク(タイ)

Alimujiang Kasimu, Adel Shalaby, Ryutaro Tateishi. Validation of urban boundaries derived from Global gridded population density data, MODIS and nighttime satellite imagery The 13th CEReS International Symposium on Remote Sensing, pp.60-66, Chiba University, Japan Oct 29-30, 2007

Alimujiang Kasimu, T. Ishiyama Ryutaro Tateishi, Monitoring areas at risk of desertification in Xinjiang Uyghur Autonomy Region, China based on integrated analysis of SPOT VEGETATION imagery and Geophysical data The 13th CEReS International Symposium on Remote Sensing, pp.134-139, Chiba University, Japan Oct 29-30, 2007

Alimujiang Kasimu, Ryutaro Tateishi, Global Urban Mapping using Coarse Resolution Remote Sensing Data with the Reference of Landsat Imageries. The 28th Asian Conference on Remote Sensing Kuala Lumpur, Malaysia Nov 12-16, 2007 CD

Ts.Enkhzaya and R.Tateishi, Cropland characterization of Asia using MODIS data, 13th CEReS International Symposium on Remote Sensing, pp.140-143, Chiba University, Japan, October 29-30, 2007

Shalaby, A., Alimujiang Kasimu, and Tateishi, R, Extraction of water bodies and shoreline using MODIS data The 13th CEReS International Symposium on Remote Sensing, pp.121-127, Chiba University, Japan Oct 29-30th 2007

Soliman, N.M., Adel S., Ngigi, T. and R.Tateishi. Spectral Discrimination of Hydrothermal Minerals Using Aster Data. Case Study Um Nar Area, Egypt. The 13th CEReS International Symposium on Remote Sensing, pp.90-92, Chiba University, Japan Oct 29-30, 2007

Tatsuo Shiina, Toshio Honda, Nobuo Takeuchi, Hiroaki Kuze, Gerry Bagtasa, Akihiro Sone, Hirofumi Kan, Suekazu Naito, Monitoring of temporal and spatial dynamics of aerosols and clouds by using a portable automated lidar, CLEO Pacific Rim 2007 (Conference on Lasers and Electro-Optics) COEX, Seoul, Korea, August 26-31, 2007.

Yohei Yamaguchi, Ikue Kouga, Kohei Shinomiya, Daisuke Kataoka, Nobuo Takeuchi, Hiroaki Kuze, Makoto Sasaki, Yoichi Asaoka, Satoru Ogawa, Development of an Imaging Lidar for Aerosol Monitoring using a Wide Field-of-view, High-resolution Telescope, CLEO Pacific Rim 2007, FG1-3, COEX, Seoul, Korea, August 26-31, 2007.

Bannu, Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, Hiroaki Kuze, Study of relationship between ENSO/IODM and NDVI in western Pacific regions, The 13th CEReS International Symposium on Remote Sensing, Chiba University, October 29-30, 2007.

Y.HONDA(CEReS,JST-SORST), M.Moriyama(Nagasaki Univ), A.Ono(JAXA-EORC), K.KAJIWARA(CEReS,JST-SORST), A study on possibility of land vegetation observation with SGLI/GCOM-C, Remote Sensing 2007, Palazzo degli Affari Conference Centre, FIRENZE Florence, Italy, Vol.6744 67440K pp1-8, 9.17-9.21(2007)

Jules R. Dim (JST-SORST), Koji Kajiwara, Yoshiaki Honda(CEReS,JST-SORST), Vegetation Canopy Structural and Physical Variability Based on Radiometric and Laser Analysis, Remote Sensing 2007, Palazzo degli Affari Conference Centre, FIRENZE Florence, Italy, Vol.6742 67420C pp1-8, 9.17-9.21 (2007)

Yoshiaki. Honda(CEReS,JST-SORST), Masao. Moriyama(Nagasaki Univ), Akiko. Ono(JAXA-EORC), Koji. Kajiwara(CEReS,JST-SORST), A study on possibility of land vegetation observation with Mid-resolution sensor, ISRS2007, Pamada Plaza Jeju Hotel • 韓国濟州島, pp349-352, 10.31- 11.2(2007)

Yusaku. Ono, Yoshiaki. Honda, Koji. Kajiwara(CEReS,JST-SORST), A study on 3D structure detection for forest trees using reflected spectrum information., ISRS2007, Pamada Plaza Jeju Hotel • 韓国濟州島, pp345-348, 10.31- 11.2(2007)

Nakamura, K., M.K. Yamamoto, Typical patterns of microwave signatures and vertical profiles of precipitation in mid-latitude using TRMM data, European Geosciences Union (EGU) General Assembly 2007, Vienna, Austria, EGU2007-A-06389, April, 2007.

Satomura, T., J. Matsumoto, P. Wu, S. Mori, J. Hamada, N. Sakurai, M. D. Yamanaka, A. Higuchi, S. Kanae, S. Yokoi, T. Oki, MAHASRI the new international asian monsoon research project, IUGG 2007, Perugia, Italy, July, 2007.

Tanaka, H., T. Hiyama, K. Yamamoto, H. Fujinami, T. Shinoda, A. Higuchi, S. Endo, S. Ikeda, W. Li, K. Nakamura, Simultaneous observations of the surface and the atmospheric boundary layer over the middle stream of the Huaihe River basin in China, AS07-HS20 GEOSS, CEOP and MAHASRI, The 4th Asia Oceania Geosciences Society (AOGS) Annual Meeting, Bangkok, Thailand, 30 July - 4 August, AS07-HS20-D3-PM2-P-034, 2007.

Higuchi, A., N. Kodama, M. K. Yamamoto, Diurnal variation in rainfall account for intra-seasonal variation over monsoon Asia revealed by a combined product of TRMM, AS07-HS20 GEOSS, CEOP and MAHASRI, The 4th Asia Oceania Geosciences Society (AOGS) Annual Meeting, Bangkok, Thailand, 30 July - 4 August, AS07-HS20-D2-AM1-MR4-009, 2007.

Bhatt, B. C., M. K. Yamamoto, K. Nakamura, Analysis of Satellite-Observed Convective Clouds over the South Asian Region, AS07-HS20 GEOSS, CEOP and MAHASRI, Asia Oceania Geosciences Society (AOGS) 4th Annual Meeting, Bangkok, Thailand, 30 July - 4 August, AS07-HS20-D2-AM1-MR4-012, 2007.

Matsumoto, J., T. Satomura, P. Wu, S. Mori, J. Hamada, N. Sakurai, M.D. Yamanaka, A. Higuchi, S. Kanae, S. Yokoi, T. Oki, MAHASRI and AMY'08, AS07-HS20 GEOSS, CEOP and MAHASRI, The 4th Asia Oceania Geosciences Society (AOGS) Annual Meeting, Bangkok, Thailand, 30 July - 4 August, AS07-HS20-D2-AM1-MR4-006, 2007.

Higuchi, A., R. Ishii, M.K. Yamamoto, Y. Kurosaki, A. Kondoh, Recent trend in winter precipitation/snowfall over Japan, Japan-Taiwan Wrokshop for EAMEX and MAHASRI, Hakone, Japan, 17-18 December, 2007.

J.T. Sri Sumantyo, "Development of Circularly Polarized Synthetic Aperture Radar" JAXA Workshop and IReSES Symposium, 16-17 March 2007, Denpasar, Indonesia.

L. Bayuaji and J.T. Sri Sumantyo, "Synthetic Aperture Radar Signal Processing" JAXA Workshop and IReSES Symposium, 16-17 March 2007, Denpasar, Indonesia.

J. T. Sri Sumantyo, M. Baharuddin, and P.R. Akbar, "Development of Circularly Polarized Synthetic Aperture Radar onboard Microsatellite for Disaster Applications," Bilateral Seminar Italy - Japan on Electromagnetics in Seismic and Volcanic Area, p. 31, July 25-27, Chiba, Japan.

Bannu, J.T.Sri Sumantyo, and H. Kuze, "Study of relationship between ENSO/IODM and NDVI in western Pacific regions," The 13th CEReS International Symposium on Remote Sensing, 29-30 October 2007.

M. M. Rahman and J.T. Sri Sumantyo, "Application of JERS-1 SAR data for tropical forest cover mapping," The 13th CEReS International Symposium on Remote Sensing, 29-30 October 2007

K. Ohyama, L. Bayuaji, and J.T. Sri Sumantyo, "Monitoring Kashiwa city using remote sensing measurement," The 13th CEReS International Symposium on Remote Sensing, 29-30 October 2007.

J.T. Sri Sumantyo, M. Baharuddin, Prilando R.A., "L Band Circularly polarized synthetic aperture radar (CP-SAR) onboard microsatellite development," The 13th CEReS International Symposium on Remote Sensing, 29-30 October 2007.

M. M. Rahman and J. T. Sri Sumantyo, "Flood monitoring (2007) in Bangladesh using Terra MODIS satellite imageries," The 13th CEReS International Symposium on Remote Sensing, 29-30 October 2007.

J.T. Sri Sumantyo, Special Lecture : Development of Circularly Polarized Synthetic Aperture Radar (CP-SAR), Department of Sciences, University of Udayana, 2 March 2007 (依頼)

J.T. Sri Sumantyo, Special Lecture : Development of Synthetic Aperture Radar and Its Application, University of Hasannudin, 11 June 2007. (依頼)

J.T. Sri Sumantyo, Special Lecture : Development of Synthetic Aperture Radar and Its Application, Institute of Technology Bandung, 14 June 2007. (依頼)

J.T. Sri Sumantyo, Workshop : Synthetic Aperture Radar Signal Processing, Department of Geodetic, Institute of Technology Bandung, 18 June 2007. (依頼)

J.T. Sri Sumantyo, Workshop : Synthetic Aperture Radar Signal Processing, Department of Geodesy, University of Gadjah Mada, 6 September 2007. (依頼)

J.T. Sri Sumantyo, Special Lecture : Development of Advanced Synthetic Aperture Radar onboard Microsatellite and Its Application, Institute of Technology Bandung, 7 September 2007. (依頼)

J.T. Sri Sumantyo, Special Lecture : Development of Antenna Technology and Its Application, University of Atma Jaya Yogyakarta, 8 September 2007. (依頼)

J.T. Sri Sumantyo, Special Lecture : Synthetic Aperture Radar - Signal Processing, Department of Geodesy, Institute of Technology Bandung, 14 September 2007. (依頼)

J.T. Sri Sumantyo, Keynote Speaks : Remote Sensing and Disaster Monitoring : EarthCare Program for Asian Disaster Area, Space Development Forum, Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA) Tokyo Office, 23 September 2007. (依頼)

J.T. Sri Sumantyo, Panelist : Space International Cooperation, Space Development Forum 2007, Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA) Tokyo Office, 24 September 2007. (依頼)

J.T. Sri Sumantyo, Invited Lecture : Development of Advance Synthetic Aperture Radar onboard Microsatellite, Faculty of Social and Humanities, University of Jordan, 14 November 2007. (依頼)

J.T. Sri Sumantyo, Keynote Speaker : J.T. Sri Sumantyo, H. Wakabayashi, A. Iwasaki, F. Takahashi, H. Ohmae, H. Watanabe, R. Tateishi, F. Nishio, M. Baharuddin, and P. R. Akbar, "Development of circularly polarized synthetic aperture radar onboard microsatellite," International Symposium/Workshop on Practical Applications of Smart Materials, Chiba University, pp.37-40, 1 December 2007. (依頼)

Y.HONDA(CEReS,JST-SORST), M.Moriyama(Nagasaki Univ), A.Ono(JAXA-EORC),

K.KAJIWARA(CEReS,JST-SORST)、 A study on possibility of land vegetation observation with SGLI/GCOM-C、 Remote Sensing 2007、 Palazzo degli Affari Conference Centre, FIRENZE Florence, Italy、 Vol.6744 67440K pp1-8、 9.17-9.21(2007)

Jules R. Dim (JST-SORST), Koji Kajiwara, Yoshiaki Honda(CEReS,JST-SORST)、 Vegetation Canopy Structural and Physical Variability Based on Radiometric and Laser Analysis、 Remote Sensing 2007、 Palazzo degli Affari Conference Centre, FIRENZE Florence, Italy、 Vol.6742 67420C pp1-8、 9.17-9.21 (2007)

.Honda(CEReS,JST-SORST), Masao. Moriyama(Nagasaki Univ), Akiko. Ono(JAXA-EORC), Koji. Kajiwara(CEReS,JST-SORST)、 A study on possibility of land vegetation observation with Mid-resolution sensor、 ISRS2007、 Pamada Plaza Jeju Hotel・韓国濟州島、 pp349-352、 10.31- 11.2(2007)

Yusaku. Ono, Yoshiaki. Honda, Koji. Kajiwara(CEReS,JST-SORST)、 A study on 3D structure detection for forest trees using reflected spectrum information.、 ISRS2007、 Pamada Plaza Jeju Hotel・韓国濟州島、 pp345-348、 10.31- 11.2(2007)

Hiroshi Okayama and Cong Le, "Evaluation of the Surface of Objects by Use of Minnaert Constant"Proceedings of SPIE European Remote Sensing Symposium, Florence, Italy, September 17-21 (2007).

T. Ishiyama: A long-term change in the land degradation around Taklimakan Desert and its anthropogenic processes: The 32nd ASTER Science Team Meeting, Ecosystem/Oceanography Working Group 9-3, Thursday, 6 December 2007, Kona, Hawaii.

Alimujiang Kasimu, Takashi Ishiyama and Ryutaro Tateishi: Monitoring areas at risk of desertification in Xinjiang Uyghur Autonomy Region, China based on integrated analysis of SPOT VEGETATION imagery and Geophysical data., The 13th CEReS Int'l Symposium on Remote Sensing, "Disaster Monitoring and mitigation in Asia, Chiba University. October 29-30, 2007.

Utilization of remote sensing data for estimating rice yield: Chiharu Hongo, Akihiko Ito, Kunio Takezawa, Seishi Ninomiya, Kazuhisa Tokui and Toshiaki Takeshima、 International Remote Sensing and Earth Sciences, (2007), 2007.3.17.

Utilization of remote sensing data for estimating damage ratio of rice crop -Part6- Examination of the yield estimation model based on kinds of agricultural weather hazard、 Chiharu Hongo, Kunio Takezawa, Akihiko Ito, Seishi Ninomiya, Kazuhisa Tokui and Toshiaki Takeshima、 The 13rd CEReS International Symposium on Remote Sensing,(2007)10/29-30.

Ryutaro YAMADA, Ryoji SAMEJIMA, Chiharu HONGO, Katsuhisa NIWA, Jun YOKOBORI : Research of Normalized Difference Vegetation Index in Some Varieties, 71st International Institute for Beet Research Congress, P71-72, 2008.02(Brussel, Belgium)

「国内学会」

鷹野敏明、河村洋平、阿部英二、山口潤、二葉健一、横手慎一、高村民雄、熊谷博、大野 裕一、中西裕治、中島映至、 「95 GHz ミリ波雲レーダ FALCON の性能と将来展望」、日本気象学会 2007 年春季大会専門分科会、「小規模じょう乱から気候変動の観測まで-可搬型気象レーダーの現状と将来展望-」2007 年 5 月 13 日 代々木オリンピックセンター

鳥海貢(千葉大院理)、竹中栄晶(千葉大院自然)、高村民雄(千葉大 CEReS)、中島孝(東海大)、加藤正、長谷川壽一(英弘精機)、2007:シャドウバンドを用いて観測した光合成有効放射量(PAR)の時系列変化、2007 年度日本気象学会秋季大会講演予稿集、Vol.92, C351, p292、2007 年 10 月 14 日~10 月 16 日、北海道大学、札幌。

Pradeep Khatr, Yutaka Ishizaka and Tamio Takamura, 2007: Retrievals of density and refractive index of dry aerosols from aerosol optical parameters measured in an urban atmosphere of Nagoya, 2007 年度日本気象学会秋季大会講演予稿集、Vol.92, D206, p249、2007 年 10 月 14 日～10 月 16 日、北海道大学、札幌。奥山新、橋本徹、太原芳彦、操野年之、竹中栄晶、福田悟、中島孝、日暮明子、関口美保、高村民雄、中島映至、2007 : GMS/VISSR データ再解析 ～再校正技術の開発～、2007 年度日本気象学会秋季大会講演予稿集、Vol.92, A308, p93、2007 年 10 月 14 日～10 月 16 日、北海道大学、札幌。

福田悟、中島映至、竹中栄晶、橋本徹、奥山新、太原芳彦、操野年之、中島孝、日暮明子、関口美保、高村民雄、2007: GMS/VISSR データ再解析 ～エアロゾルの光学特性の推定～、2007 年度日本気象学会秋季大会講演予稿集、Vol.92, A309, p94、2007 年 10 月 14 日～10 月 16 日、北海道大学、札幌。

竹中栄晶、福田悟、中島孝、日暮明子、関口美保、橋本徹、奥山新、太原芳彦、操野年之、高村民雄、中島映至、2007: GMS/VISSR データ再解析 ～放射収支の推定～、2007 年度日本気象学会秋季大会講演予稿集、Vol.92, A310, p95、2007 年 10 月 14 日～10 月 16 日、北海道大学、札幌。

山本宗尚、樋口篤志、竹中栄晶、西尾文彦、高村民雄、久世宏明、2007: 4 大学連携 VL における千葉大学の取り組み ―全球静止気象衛星データセットの概要と必要性―、2007 年度日本気象学会秋季大会講演予稿集、Vol.92, A352, p98、2007 年 10 月 14 日～10 月 16 日、北海道大学、札幌。

竹中栄晶、中島孝、樋口篤志、山本宗尚、橋本徹、奥山新、太原芳彦、操野年之、西尾文彦、久世宏明、高村民雄、2007: 4 大学連携 VL における千葉大学の取り組み ―静止気象衛星による放射収支の推定と大気放射プロダクトの作成―、2007 年度日本気象学会秋季大会講演予稿集、Vol.92, A353, p99、2007 年 10 月 14 日～10 月 16 日、北海道大学、札幌。

鶴田治雄、矢吹正教、高村民雄、早坂忠裕、中島映至、2007:奄美大島における春期の大気エアロゾルの単一散乱アルベドとその制御要因、2007 年度日本気象学会秋季大会講演予稿集、Vol.92, D217, p303、2007 年 10 月 14 日～10 月 16 日、北海道大学、札幌。

松本寛生、坂本悠、高村民雄、竹中栄晶、2007:Sky radiometer によるエアロゾルの光学的特性の解析、2007 年度日本気象学会秋季大会講演予稿集、Vol.92, P154, p406、2007 年 10 月 14 日～10 月 16 日、北海道大学、札幌。

T. Takamura, H. Takenaka, Y. Cui, T.Y. Nakajima, A. Higurashi, S. Fukuda, N. Kikuchi, T. Nakajima, I. Sano and R. Pinker, 2008: Estimation of radiation budget using GLI, and Construction of aerosol and cloud validation system based on SKYNET observations, GLI workshop at ATAMI, Jan.22-24, 2008

N.T.Hoan, R.Tateishi, Forest Cover Change in Vietnam period 2000–2004. Japan Society of Remote Sensing Symposium, Proc., pp.105-106 – May, 2007.

N.T.Hoan, R.Tateishi, Monitoring forest cover change using modis data - A case study of middle region of Vietnam. Japan Geoscience Union Meeting, CD Proc., No.Z241-001 - May, 2007.

Alimujiang Kasimu, Ryutaro TATEISHI, Global urban mapping using Grided population imagery with the reference of Landsat. Proceeding of the 42nd spring conference of the Remote Sensing Society of Japan. pp.107-108 Nihon University, Japan May 10-11, 2007.

Alimujiang Kasimu, Ryutaro TATEISHI, Sensitivity Analysis on Land Cover Change to Climate Change in Last Ten Years across Xinjiang. Japan Geoscience Union Meeting 2007 Makuhari mesei international conference hall. May 19-24, 2007.

Alimujiang Kasimu, Ryutaro TATEISHI, Global urban mapping by MODIS, DMSR and population data —a case study of Japan The 33rd SICE Remote Sensing Symposium P 3-6 Chiba University, Japan Nov 8-9, 2007.

Ts.Enkhzaya and R.Tateishi, Detection and mapping of paddy fields in Asia, Proceedings of 33rd conference of the Remote Sensing symposium. pp.17-30, 8-9 November 2007, Chiba

Shalaby, A., Alimujiang Kasimu, and Tateishi, R, Extraction of water bodies using MODIS data, The 33rd SICE Remote Sensing Symposium, pp.23-26 Chiba University, Japan Nov 8-9th 2007.

白木洋平・近藤昭彦(2007.12)：SRTM-3(DTM)を用いた広域建物高度の抽出に関する研究. 第2回パーソナルコンピュータ利用技術学会全国大会予稿集、p119-121.

白木洋平・樋口篤志・近藤昭彦(2007.11):都市環境が降水に及ぼす影響. 第33回リモートセンシングシンポジウム論文集、77-80.

白木洋平・近藤昭彦・一ノ瀬俊明(2007.6)：東京都周辺域における温度分布と都市構造の関係. 全国測量技術大会 2007 学生フォーラム発表論文集、9、91-94. (パシフィコ横浜)

Kwak, Y. and Kondoh,A.(2007.6)：Study on a Prediction of Slope Failures using a Logistic Regression and GIS techniques. 全国測量技術大会 2007 学生フォーラム発表論文集、9、107-110. (パシフィコ横浜)

李発東・唐常源・近藤昭彦・宋献方・魯垠濤(2007.5)：Characteristics of hydrochemistry in groundwater along South to North Water Transfer Middle Rought. 日本地下水学会 (千葉大学園芸学部)

李発東・唐常源・近藤昭彦・佐倉保夫・張依章(2007.5):Surface water-groundwater interactions in irrigation area transfered water from Yellow River.日本地下水学会 (千葉大学園芸学部)

酒井秀孝・鈴木力英・近藤昭彦(2007.5)：衛星データによる東シベリアのエコトーンにおける植生変動のシグナル抽出. 日本地球惑星科学連合大会(幕張メッセ国際会議場)

増田佳孝・春山成子・近藤昭彦(2007.5)：アムール川流域における三江平原の土地被覆変化解析. 日本地球惑星科学連合大会(幕張メッセ国際会議場)

長田甫・近藤昭彦(2007.5)：中国内蒙古における沙漠化認識のスケール依存性について. 日本地球惑星科学連合大会(幕張メッセ国際会議場)

佐藤栄里子・原田一平・近藤昭彦(2007.5)：広域斜面温暖帯の時空間分布の特徴に関する研究. 日本地球惑星科学連合大会(幕張メッセ国際会議場)

白木洋平・近藤昭彦・一ノ瀬俊明(2007.5)：GISとリモートセンシングを用いた地表面構造が都市の温度形成に及ぼす影響評価. 日本地球惑星科学連合大会(幕張メッセ国際会議場)

上原恵・鈴木力英・近藤昭彦(2007.5)：冬の季節風吹き出し時におけるGPS可降水量の日本海岸と太平洋岸のコントラスト. 日本地球惑星科学連合大会(幕張メッセ国際会議場)

山口陽平, 甲賀郁絵, 篠宮浩平, 竹内延夫, 久世宏明, 佐々木真人, 浅岡陽一, 小川了, Ashra 望遠鏡を用いたイメージングライダーの開発と大気エアロゾル観測、第54回応用物理学関係連合講演会 p. 1196 (28p-SJ-5) (青山学院大学相模原キャンパス 2007年3月28日)

椎名達雄、本田捷夫、竹内延夫、久世宏明、Gerry Bagtasa、曾根明弘、菅 博文、内藤季和、可搬型自動計測ミ
ーライダーによる雲の長時間連続観測、第 54 回応用物理学関係連合講演会講演予稿集 No.3 p.1196, (28p-SJ-3)
(青山学院大学相模原キャンパス 2007 年 3 月 28 日)

境 裕之、堀内浩司、竹中栄晶、高村民雄、久世宏明、GMS-5/VISSR 可視データによる日本付近の地表面アル
ベドとエアロゾル分布情報の導出、第 42 回日本リモートセンシング学会春季学術講演会 A25、講演会論文集
pp.63-64 (日本大学文理学部 2007 年 5 月 10-11 日)

Bannu, Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, 竹内延夫、久世宏明、Study of interaction between global and regional
climate parameters: effects of El Nino and Indian Ocean dipole mode on Indonesian climate、第 42 回日本リモ
ートセンシング学会春季学術講演会 P19、講演会論文集 pp.159-160 (日本大学文理学部 2007 年 5 月 10-11 日)

山崎輝彬、崔 月黎、朝隈康司、久世宏明、Terra/modis 画像の大気補正：千葉地域の地表面アルベドとエアロ
ゾル情報の推定、第 42 回日本リモートセンシング学会春季学術講演会 P41、講演会論文集 pp.207-208 (日本
大学文理学部 2007 年 5 月 10-11 日)

竹内延夫、眞子直弘、久世宏明、椎名達雄、内藤季和、和田 誠、自動計測ライダーデータと気象庁レーザー観
測データとの比較、気象学会 (横浜 2007 年 5 月 18-21 日)

竹内延夫、Gerry Bagtasa, 椎名達雄、久世宏明、内藤季和、和田 誠、曾根明弘、菅 博文、長期観測ライダー
データのイメージングと気象との関連、第 39 回光波センシング技術研究会講演会 (光波センシングとイメージ
ング技術) 演論文集 pp.79-86 (アクトシティ浜松 2007 年 6 月 12-13 日)

椎名達雄、本田捷夫、竹内延夫、久世宏明、Gerry Bagtasa、曾根明弘、菅 博文、内藤季和、可搬型自動計測ミ
ーライダーによる大気の時間的・空間的挙動の把握 一水平面スキニング機構の導入、第 39 回光波センシ
ング技術研究会、講演論文集 pp.87-92 (アクトシティ浜松 2007 年 6 月 12-13 日)

久世宏明、千葉大学環境リモートセンシング研究センターでの衛星データを利用した環境研究の紹介、房総地
学会第 50 回談話会 (千葉県立中央博物館会議室 2007 年 7 月 14 日)

椎名達雄、本田捷夫、Gerry Bagtasa, 竹内延夫、久世宏明、曾根明弘、菅 博文、内藤季和、可搬型自動計測ミ
ーライダーによる水平面走査計測、第 25 回レーザーセンシングシンポジウム P-33、予稿集 pp.141-144 (秋田駒ヶ
岳観光ホテル 2007 年 9 月 13-14 日)

篠宮浩平、山口陽平、甲賀郁絵、久世宏明、佐々木真人、浅岡陽一、小川 了、広角高精度望遠鏡の開発と対流圏
のエアロゾル観測、第 25 回レーザーセンシングシンポジウム C-1、予稿集 pp.20-21 (秋田駒ヶ岳観光ホテル
2007 年 9 月 13-14 日)

久世宏明、光散乱を利用した大気のリモートセンシング計測 第 24 回 SICE センシングフォーラム 1B3-1、講
演論文集 pp.113-118、(東北文化学園大学 2007 年 10 月 25-26 日)

眞子直弘、久世宏明、天空光の分光測定による対流圏エアロゾル特性の導出、第 33 回計測自動制御学会リモ
ートセンシングシンポジウム、予稿集 pp.49-52 (千葉大学松韻会館 2007 年 11 月 8-9 日)

久世宏明、対流圏エアロゾルの地上および衛星観測、第 33 回計測自動制御学会リモートセンシングシンポジウ
ム、予稿集 pp.55-58 (千葉大学松韻会館 2007 年 11 月 8-9 日)

Bannu, Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, 久世宏明、Regional rainfall anomalies induced by El Nino and Indian
Ocean dipole mode、第 33 回計測自動制御学会リモートセンシングシンポジウム、予稿集 pp.85-88 (千葉大学
松韻会館 2007 年 11 月 8-9 日)

山崎輝彬、朝隈康司、久世宏明、Terra/MODIS 画像の大気補正：千葉地域地表面アルベド導出の精度評価、第 43 回日本リモートセンシング学会春季学術講演会、予稿集 p.137-138 (大阪府立大学 2007 年 12 月 6-7 日)

境 裕之、堀内浩司、竹中栄晶、高村民雄、久世宏明、GMS-5/VISSR 可視データによる日本付近の地表面アルベドとエアロゾル分布情報の経年解析、第 43 回日本リモートセンシング学会春季学術講演会、予稿集 p.131-132 (大阪府立大学 2007 年 12 月 6-7 日)

宮崎正志、片岡大祐、原田一平、久世宏明、白色点滅光源を利用した差分吸収分光 (DOAS)法による大気汚染観測、第 15 回計測自動制御学会リモートセンシングフォーラム、予稿集 pp.7-8 (東京農業大学 2008 年 2 月 29 日)

境 裕之、堀内浩司、竹中栄晶、高村民雄、久世宏明、GMS-5/VISSR 可視データによる日本付近の地表面アルベドとエアロゾル分布情報の経年解析、第 15 回計測自動制御学会リモートセンシングフォーラム、予稿集 pp.13-14 (東京農業大学 2008 年 2 月 29 日)

山崎輝彬、久世宏明、朝隈康司、Terra/MODIS 画像を用いた千葉地域の地表面アルベドの導出とエアロゾル粒径情報の推定、第 15 回計測自動制御学会リモートセンシングフォーラム、予稿集 pp.17-18 (東京農業大学 2008 年 2 月 29 日)

山口陽平、篠宮浩平、久世宏明、保坂俊行、徳永英司、佐々木真人、小川 了、広角高精度望遠鏡を用いたイメージングライダーの開発と対流圏エアロゾル計測、第 15 回計測自動制御学会リモートセンシングフォーラム、予稿集 pp.37-38 (東京農業大学 2008 年 2 月 29 日)

片岡大祐、宮崎正志、原田一平、久世宏明、PC プロジェクタを用いた長光路差分吸収分光 (DOAS) 法による大気汚染成分の連続計測、第 55 回応用物理学関係連合講演会 29a-ZB-5 (日大理工学部 2008 年 3 月 27-30 日)

篠宮浩平、山口陽平、久世宏明、保坂俊行、徳永英司、佐々木真人、小川 了、バイスタティック・イメージングライダーによるエアロゾルと雲の二次元計測、第 55 回応用物理学関係連合講演会 27p-ZG-1 (日大理工学部 2008 年 3 月 27-30 日)

椎名達雄、本田捷夫、竹内延夫、久世宏明、眞子直弘、曾根明弘、菅 博文、内藤季和、可搬型連続観測ミーライダーによる低層大気の水平面走査観測、第 55 回応用物理学関係連合講演会 27p-ZG-2(日大理工学部 2008 年 3 月 27-30 日)

小野朗子 (JAXA/EORC)、梶原康司・本多嘉明(千葉大学 CEReS・SORST, JST)、植生の水ストレス傾向を検出するための手法開発、日本写真測量学会 平成 19 年度年次学術講演会、パシフィコ横浜・神奈川県横浜市、pp115-116、2007 年 6 月 22 日

栗田尚志、樋口篤志、PAL データに対する経年劣化補正の再補正の一考察、第 42 回 (平成 19 年度春季) 日本リモートセンシング学会学術講演会、2007 年 5 月 10 日-11 日、日本大学文理学部百周年記念会館、2007.

岡崎絵理、樋口篤志、MODIS による高空間分解能雲頻度マップの作成 -日本付近の雲発生頻度の地域特性について-、日本気象学会 2007 年度春季大会、2007 年 5 月 13 日-16 日、国立オリンピック記念青少年総合センター、2007.

西川将典、檜山哲哉、高橋厚裕、樋口篤志、福嶋義宏、中国・黄土高原における対流雲発生時の大気境界層とその再現実験、日本気象学会 2007 年度春季大会、2007 年 5 月 13 日-16 日、国立オリンピック記念青少年総合センター、2007.

高橋厚裕, 檜山哲哉, 西川将典, 樋口篤志, 福嶋義宏, 夏季の中国・黄土高原南部で観測された大気境界層と自由大気間の水蒸気交換量の日々変化, 日本気象学会 2007 年度春季大会, 2007 年 5 月 13 日-16 日, 国立オリンピック記念青少年総合センター, 2007.

山本宗尚, 中村健治, TRMM データによる中緯度降水システムのマイクロ波放射特性, 日本気象学会 2007 年春季大会, 2007 年 5 月 13 日-16 日, 国立オリンピック記念青少年総合センター, 2007.

児玉宣子, 樋口篤志, TRMM 複合プロダクトを用いた季節内振動を考慮に入れたモンスーンアジアにおける降水日変化, 日本地球惑星科学連合 2007 年大会, MAHASRI セッション, 2007 年 5 月 19 日-24 日, 幕張メッセ 国際会議場, 2007.

高橋厚裕, 檜山哲哉, 藤波初木, 西川将典, 樋口篤志, 李薇, 福嶋義宏, 夏季の黄土高原南部における積雲対流と大気水蒸気量の日変化, 2007 年度水文・水資源学会研究発表会, 2007 年 7 月 25 日-27 日, 名古屋大学野依記念学術交流館, 2007.

山本宗尚, 熱帯降雨観測衛星 (TRMM) 搭載センサによる雲・降水特性の観測, S1 リモセン研究会 (リモセン虎の穴), 2007 年 9 月 25 日, 筑波, 2007.

黒川寛海, 樋口篤志, 黄砂現象が海洋基礎生産量に与える影響について-北西太平洋及び日本海の衛星プロダクト解析-, 2007 年度日本海洋学会秋季大会, 2007 年 9 月 26 日-28 日, 琉球大学工学部, 2007.

樋口篤志, 石井竜太, 近藤昭彦, 黒崎泰典, 我が国における降雪深の経年変動とその地域特性, 2007 年度日本水文科学学会学術大会, 2007 年 10 月 8 日-9 日, 青山学院大学, 2007.

山本宗尚, 樋口篤志, 竹中栄晶, 西尾文彦, 高村民雄, 久世宏明, 4 大学連携 VL における千葉大学の取り組み - 全球静止軌道衛星データセットの概要と必要性 -. 日本気象学会 2007 年度秋季大会, 2007 年 10 月 14 日-16 日, 北海道大学, 2007.

竹中栄晶, 中島孝, 樋口篤志, 山本宗尚, 橋本徹, 奥山新, 太原芳彦, 繰野年之, 西尾文彦, 久世宏明, 高村民雄, 4 大学連携 VL における千葉大学の取り組み - 静止気象衛星による放射収支の推定と大気放射プロダクトの作成 -. 日本気象学会 2007 年度秋季大会, 2007 年 10 月 14 日-16 日, 北海道大学, 2007.

樋口篤志, 高時間波長分解能分光データと地上現象の関係 -MODIS データによる検証-, 平成 19 年度総合地球環境学研究所黄河プロジェクト黄河国内研究会, 2007 年 10 月 25-26 日, ホテルせきや, 石川県加賀市, 2007.

白木洋平, 樋口篤志, 近藤昭彦, 都市環境が降水に及ぼす影響, 計測自動制御学会(SICE)リモートセンシングシンポジウム, 2007 年 11 月 8-9 日, 松韻会館, 千葉大学, 2007.

樋口篤志, 様々な衛星データ/products で捉えられる日変化, MAHASRI 研究集会・日変化ワークショップ, 2007 年 12 月 18-19 日, 箱根, 2007.

山本宗尚, 衛星データを用いたアジアモンスーン季節内振動に対応した雲・降水日周変化の特徴, MAHASRI 研究集会・日変化ワークショップ, 2007 年 12 月 18-19 日, 箱根, 2007.

J.T. Sri Sumantyo, "Development of Circularly Polarized Synthetic Aperture Radar", The 2nd EarthCare Education Program Workshop "Initiative & Attractive Education in Graduate Schools, 24 March 2007, Chiba, Japan.

Bannu, J.T. Sri Sumantyo, N. Takeuchi, and H. Kuze, "Study of interaction between global and regional climate parameters : effects of El Nino and Indian Ocean dipole mode on Indonesian climate," The 42st Annual Meeting

of The Remote Sensing Society of Japan, 10 - 11 May 2007, Tokyo, Japan.

Luhur Bayuaji, J.T. Sri Sumantyo, H. Kuze, and H. Watanabe, "Retrieving of hot mud eruption characteristic in east Java using ASTER sensor," The 42st Annual Meeting of The Remote Sensing Society of Japan, 10 - 11 May 2007, Tokyo, Japan.

J. T. Sri Sumantyo, M. Baharuddin, and P.R. Akbar, "Development of Circularly Polarized Synthetic Aperture Radar (CP-SAR) onboard Microsatellite," Japan Geoscience Union Meeting 2007, May 23, 2007, Chiba, Japan.

J.T. Sri Sumantyo, H. Wakabayashi, A. Iwasaki, F. Takahashi, H. Ohmae, H. Watanabe, R. Tateishi, F. Nishio, M. Baharuddin, and P. R. Akbar, "Development of circularly polarized synthetic aperture radar onboard microsatellite," The 33th Remote Sensing Symposium, The Society of Instrument and Control Engineers (SICE), Chiba University, 8-9 November 2007.

Katsumi Ohyama and J.T. Sri Sumantyo, "Monitoring Kashiwa City using Remote Sensing," CEReS Chiba University National Joint Research Center Symposium 2007, University Hall, Chiba University, 28 February 2008.

長 康平、J.T.スリ スマンティヨ、"合成開口レーダによる道路凍結のモニタリング" 平成 19 年度共同利用研究発表、千葉大学けやき会館、2008 年 2 月 28 日

J.T. Sri Sumantyo, Invited Speaker : J.T. Sri Sumantyo, "Development of circularly polarized synthetic aperture radar onboard microsatellite," 2007 Industrial, University and Government Technical Exchange Fair - New Energy and Industrial Technology Development Organization (NEDO) booth, Tokyo Big Site, 29 November 2007. (依頼)

J.T. Sri Sumantyo, Distinguished Lecture : Development of Mobile Satellite Communications Antennas and Circularly Polarized Synthetic Aperture Radar onboard Microsatellite," Institute of Electronics, Information and Communication Engineers (IEICE) Hokuriku Region, University of Kanazawa, Japan, 16 January 2008. (依頼)

伊東明彦、石山 隆、西尾文彦、阿布都沙拉木 加拉力丁：タクラマカン沙漠北縁の塩類化土壌分布の評価(2)、(社)日本リモートセンシング学会第 42 回学術講演会論文集 p139 - p140、日本大学文理学部キャンパス、2007 年 5 月 10-11 日.

神武寛典、伊東明彦、石山 隆、阿布都沙拉木 加拉力丁、西尾文彦：衛星データによる近年のタリム河下流域における植生変動、(社)日本リモートセンシング学会第 42 回学術講演会論文集 p141 - p142、日本大学文理学部キャンパス、2007 年 5 月 10-11 日.

神武寛典、伊東明彦、石山 隆、阿布都沙拉木 加拉力丁、西尾文彦：衛星データによる近年のタリム河下流域における環境変動、日本沙漠学会第 18 回学術大会公演要旨集、ページ 9-10、総合地球環境学研究所、2007 年 5 月 19-20 日.

石山 隆、斉藤尚広、伊東明彦、阿布都沙拉木 加拉力丁：タクラマカン沙漠周辺の土地荒廃の長期変動とその人間活動、日本沙漠学会第 18 回学術大会公演要旨集、ページ 7-8、総合地球環境学研究所、2007 年 5 月 19-20 日.

伊東明彦、斉藤尚広、石山 隆、阿布都沙拉木 加拉力丁：タクラマカン沙漠北縁の塩類化土壌の季節変化、日本沙漠学会第 18 回学術大会公演要旨集、ページ 50-51、総合地球環境学研究所、2007 年 5 月 19-20 日.

阿依仙姑・瓦依提、小池 克明、石山 隆：衛星データ中国タリム盆地北部の砂漠化進行域の評価、日本沙漠学会第 18 回学術大会公演要旨集、ページ 3-4、総合地球環境学研究所、2007 年 5 月 19-20 日.

神武寛典、伊東明彦、石山 隆、阿布都沙拉木 加拉力丁、西尾文彦：中・高分解能データを利用した時系列解析におけるデータ選定方法に関する一提案、(社)日本リモートセンシング学会第 43 回学術講演会論文集 p87 - 88p、大阪府立大学なかもずキャンパス、2007 年 12 月 6-7 日。

伊東明彦、石山 隆、西尾文彦、阿布都沙拉木 加拉力丁：タクラマカン沙漠北縁のオアシス周辺における塩類化土壌分布の評価(3)、(社)日本リモートセンシング学会第 43 回学術講演会論文集 p211 - 212p、大阪府立大学なかもずキャンパス、2007 年 12 月 6-7 日。

伊東明彦、石山 隆、西尾文彦、神武寛典、阿布都沙拉木 加拉力丁：タクラマカン沙漠北縁の塩類化土壌分布の評価(2)、(社)計測自動制御学会第 33 回リモートセンシングフォーラム、2007 年。

伊東明彦、石山 隆、西尾文彦、神武寛典、阿布都沙拉木 加拉力丁：タクラマカン沙漠北縁の塩類集積土壌の分布：第 7 回中国新疆ウイグルの環境変動に関するシンポジウム論文集、ページ 3-4、千葉大学、10-17、2008 年 2 月 29 日。

アイシャムグ ワイティ、小池 克明、石山 隆：多時期の ASTER 画像による中国タリム盆地北部の沙漠進行域の季節変化抽出：第 7 回中国新疆ウイグルの環境変動に関するシンポジウム論文集、ページ 18-22、千葉大学、10-17、2008 年 2 月 29 日。

Alimujiang Kasimu, Takashi Ishiyama, and Ryutaro Tateishi: Extraction of Oasis and Desert Ecotone using MODIS and Geophysical Data in Xinjiang Uyghur Autonomous of China. 第 7 回中国新疆ウイグルの環境変動に関するシンポジウム論文集、ページ 32-41、千葉大学、2008 年 2 月 29 日。

神武寛典、伊東明彦、石山 隆、阿布都沙拉木 加拉力丁、西尾文彦：衛星データによるタリム河中下流域の植生変動の一考察、第 7 回中国新疆ウイグルの環境変動に関するシンポジウム論文集、ページ 3-4、千葉大学、42-49、2008 年 2 月 29 日。

本郷千春・伊東明彦・竹澤邦夫・二宮正士・徳井和久・竹島敏明・田中憲治、リモートセンシングデータを利用した水稲被害率推定に関する研究 第 6 報、日本リモートセンシング学会第 42 回学術講演会論文集、113-114、2007。

伊東明彦・本郷千春・竹澤邦夫・二宮正士・徳井和久・竹島敏明・田中憲治、リモートセンシングデータを利用した水稲被害率推定に関する研究 第 7 報、日本リモートセンシング学会第 42 回学術講演会論文集、115-116、2007。

本郷千春・丹羽勝久・山田龍太郎・鮫島良次・平光志伸・桑原真人・鈴木啓徳、農業空間情報を活用した効率的なてん菜栽培支援システムの構築-第 2 報- 根重の推定と地帯別の実態把握、日本リモートセンシング学会第 42 回学術講演会論文集、155-156、2007。

伊東明彦・田中憲治・徳井和久・本郷千春・二宮正士・竹澤邦夫・竹島敏明、リモートセンシングデータを利用した水稲被害率推定に関する研究、日本リモートセンシング学会第 42 回学術講演会論文集、239-240、2007。

竹澤邦夫・吉田康子・二宮正士・本郷千春・徳井和久・伊東明彦・竹島敏明、衛星データによる水稲収量の推定における回帰手法、2007 年度 統計関連学会連合大会、2007。

本郷千春・伊東明彦・竹澤邦夫・二宮正士・徳井和久・竹島敏明、リモートセンシングデータを利用した水稲被害率推定に関する研究 第 8 報、日本リモートセンシング学会第 43 回学術講演会論文集、151-152、2007。

伊東明彦・本郷千春・竹澤邦夫・二宮正士・徳井和久・竹島敏明、リモートセンシングデータを利用した水稲被害率推定に関する研究 第 9 報、日本リモートセンシング学会第 43 回学術講演会論文集、153-154、2007。

丹羽勝久・横堀 潤・菊地晃二・本郷千春、十勝管内芽室町におけるテンサイ収量の土壌間差とその時系列変化、日本土壌肥料学会北海道支部講演会, 2007.

遠藤広康・本郷千春・徳井和久、空間情報を用いた水稲の収量推定、計測自動制御学会第15回リモートセンシングフォーラム、p11-12, 2008.

3.3. 特許

J.T. スリ スマンティヨ : 「Antenna for Communications」国際特許 PCT/JP2007/51351

[4] 受賞

J.T. スリ スマンティヨ : 千葉大学長 なのはな賞「教員版」ベンチャービジネス部門
大学発ベンチャーに向けた高解像画像生成用円偏波合成開口レーダの開発 (J.T. スリ スマンティヨ)
平成 19 年 4 月 16 日

[5] 国際交流

5.1. 研究者の国際交流

(外国人来訪者・滞在者)

外国人来訪者氏名	国籍	所属機関	目的	期間
Prof.Dr.dr. Idrus A. Paturusi	インドネシア	ハサヌディン大学・学長	表敬訪問	H19. 4. 3
Dr.dr. Andi Wardihan Sinrang	インドネシア	ハサヌディン大学・副学長	表敬訪問	H19. 4. 3
Dr. Dwia Aries Tina Pulubuhu	インドネシア	ハサヌディン大学・副学長	表敬訪問	H19. 4. 3
Prof.Dr.Ir. Syamsuddin Hasan	インドネシア	ハサヌディン大学 獣医学部長	表敬訪問	H19. 4. 3
Prof.Dr.Ir. Sudirman	インドネシア	ハサヌディン大学 海洋科学部長	表敬訪問	H19. 4. 3
Ir. Nurdin Abdullah, Ph.D	インドネシア	ハサヌディン大学 園芸学部講師	表敬訪問	H19. 4. 3
Deddy Tiksnawadi Tikson	インドネシア	ハサヌディン大学 社会政策学部長	表敬訪問	H19. 4. 3
Prof.drg. Dharma	インドネシア	ハサヌディン大学 歯学部長	表敬訪問	H19. 4. 3
Prof.Dr.Ir. Mursalim	インドネシア	ハサヌディン大学 園芸学部長	表敬訪問	H19. 4. 3
Prof.Dr.Ir. Muh.Saleh Pallu	インドネシア	ハサヌディン大学 工学部長	表敬訪問	H19. 4. 3
Ir. Ansar Suyuti	インドネシア	ハサヌディン大学 副工学部長	表敬訪問	H19. 4. 3
Prof. Ramli Rahim	インドネシア	ハサヌディン大学 建築学科長	表敬訪問	H19. 4. 3
Ir. Syahrier Arief	インドネシア	ハサヌディン大学・ノンレギュ ラープログラム学科長	表敬訪問	H19. 4. 3
Ir. Panguriseng	インドネシア	ハサヌディン大学 土木工学科講師	表敬訪問	H19. 4. 3
Jan Fenanec	スロバキア	スロバキア科学アカデミー 地理研究所・准教授	視察	H19. 5. 30
Rokhmatuloh	インドネシア	インドネシア大学・講師	受託事業研究	H19. 5. 22~6. 19
B. J. Sohn	韓国	ソウル国立大学・教授	表敬訪問と研究 打ち合わせ	H19. 8. 10~11
許華杞	台湾	大漢技術学院・名誉教授	表敬訪問	
Tsai Fuan	台湾	Center for Space and Remote Sensing Research, National Central University	国際シンポジウ ム出席・発表	H19. 10. 28~31
Chung Boon Kuan	マレーシア	Faculty of Engineering, Multimedia University	国際シンポジウ ム出席・発表	H19. 10. 28~31
Ketut Wikantika	インドネシア	Center for Remote Sensing, Institute of Technology Bandung (ITB)	国際シンポジウ ム出席・発表	H19. 10. 26~31
沈彦俊	中国	中国科学院 遺伝発育生物学研究所 農業資源研究中心研究員	共同研究	H19. 12. 9~16
ジョセフィーノ コミソ	米国	米国宇宙航空局 ゴダード宇宙航空センター雪 氷部門部長	共同研究打合わ せ・サイエンスカ フェの講演者	H20. 1. 20~24
レオニード ミトニック	ロシア	ロシア科学アカデミー ロシア極東海洋科学研究所 海洋衛星観測部長	共同研究成果打 ち合わせ サイエンスカフ エの出席者	H20. 1. 24~26
Sugardjito	インドネシア	インドネシア科学院 生物研究所 Senior Scientist	表敬訪問	H20. 1. 12~15
Enny	インドネシア	インドネシア科学院 生物研究所 Senior Scientist	表敬訪問	H20. 1. 12~15
ヤオ・タンドン	中国	チベット高原科学研究所 所長	日中共同研究成 果報告会と共同 研究打ち合わせ	H20. 2. 1
Boossarasiri Thana	タイ	チュラロンコン大学 理学部	研究打ち合わせ	H20. 3. 26

(海外派遣)

教員の海外渡航について2007

氏名	国名	用務先	期間	用務	予算
山本 宗尚	オーストリア	Austria Center Vienna (オーストリアウィーン)	19年4月16日～4月22日	EuropeanGeosciences Union General Assembly 2007 での 発表	4大学センタ ー連携
樋口 篤志	中国	北京 中国科 学院	19年4月22日～4月26日	中国北京で開催され る AMY (Asia Monsoon Year; 国際 アジアモンスーン観 測年) ワークショッ プ参加	他機関経費 (独) 海洋研 究開発機構 負担
Josaphat Tetuko Sri Sumantyo	インドネシア	ハサヌディン 大学 バンドン工科 大学 インドネシア 宇宙局	19年6月9日～ 6月26日	合成開口レーダ研究 打合せ・招待講演・合 成開口レーダ公開講 座・大学間協定・部局 間協定・地上実験研究 打合せ	科学研究費 若手研究(A) (J.T.SriSuma ntyo 代表)
西尾 文彦	インドネシア	ハサヌディン 大学 バンドン工科 大学	19年6月9日～ 6月18日	合成開口レーダ研究 打合せ・招待講演・大 学間・部局間協定・地 上実験研究打合せ	科学研究費 若手研究(A) (J.T.SriSuma ntyo 代表)
建石 隆太郎	英国	ロンドン大学 およびケンブ リッジ大学	19年7月12日～ 7月18日	ロンドン大学訪問、 ISCGM 会議およびケ ンブリッジ会議出席	受託事業 (国土地理 院)
竹内 延夫	タイ	タイ・バンコク (クウィーン・ シリキット国 立会議場)	19年7月30日～ 8月5日	Asian Lider Con.に出 席・講演を行うため	奨学寄付金 (環境 G)
高村 民雄	タイ	QueenSirkitNa tionalConventi onCentre (バン コク)、フィマ イ観測所 (フィ マイ)	19年7月30日～ 8月7日	第4回アジアオセア ニア地球物理学会合 (AOGS2007) 参加お よびフィマイ観測所 にて機材設置・メンテ ナンス	受託研究経 費(文科省地 球)

樋口 篤志	タイ	QueenSirkitNationalConventionCentre (バンコク)	19年7月30日～ 8月3日	第4回アジアオセアニア地球物理学学会合(AOGS2007) 参加およびモンスーンアジア気候研究に関する情報収集	研究推進 (4大学連携)
久世 宏明	韓国	Convention&ExhibitionCenter (COEX)	19年8月28日～ 9月1日	7 th Pacific Rim conf. on Lasers and Electro-Opticsに参加	科学研究費補助金
Josaphat Tetuko Sri Sumantyo	インドネシア	ガジャマダ大学・バンドン工科大学	19年9月4日～ 9月20日	合成開口レーダ共同研究打ち合わせ・講演	VBL (ベンチャービジネスラボラトリー)
岡山 浩	イタリア	International fairs (フィレンツェ)	19年9月16日～ 9月23日	国際学会 Remote Sensing SPIE Europe event にて研究発表、情報収集	教員研究費
近藤 昭彦	中国	中国、黒竜江省、三江平原 (長春経由)	19年9月20日～ 9月27日	中国東北地方の湿原地域における水文環境に関する現地調査	科学研究費補助金
梶原 康司	アメリカ	ネバダ州レイルロードプラヤ、アイバンパプラヤ (コロラド州)	19年9月23日～ 9月28日	長崎大学が行っている地表面温度検証実験に参加	他機関経費 ((独) 科学技術振興機構)
近藤 昭彦	インドネシア	インドネシア、ボゴール、ボゴール農科大学、農業気象研究所	19年9月28日～ 10月2日	JSPS 二国間協力事業に関わる研究打ち合わせ	他機関経費 (筑波大学生命環境科学研究科負担)
近藤 昭彦	中国	北京、石家荘 (中国科学院地理科学・資源)	19年10月8日～ 10月13日	中国の水資源問題に関するOJT(実地職業訓練)の実施	他機関経費 (筑波大学負担)

		研究所及び同 農業資源研究 所)			
梶原 康司	韓国	Ramada Plaza Jeju Hotel (韓 国・済州島)	19年10月30日～ 11月2日	International Symposium on Remote Sensing 2007 (ISRS 2007)で 発表をするため	他機関経費 (独立行政 法人科学技 術振興機構 負担)
建石隆太郎	エジプト	ヨルダン大学	19年11月10日～ 11月19日	共同研究・招待講演を 行うため	寄附金 (地球環境 A)
Josaphat Tetuko Sri Sumantyo	エジプト	ヨルダン大学	19年11月10日～ 11月19日	共同研究・招待講演を 行うため	寄附金経理 環境リモセ ン (なのはな)
高村 民雄	中国	蘭州サイト候 補地、合肥	20年1月4日～ 1月14日	観測サイト候補地調 査、合肥観測サイト維 持作業	受託研究経 費(文科省地 球)
西尾 文彦	スイス	ベルン大学	20年2月10日～ 2月17日	二国間(日本ースイ ス)セミナー及び「温 暖化と変化する雪氷 圏に関するWS」	日本学術振 興会二国間 セミナー経 費
久世 宏明	アメリカ	ハワイ大学ヒ ロ校、国立天文 台ハワイ観測 所	20年2月19日～ 2月25日	大陽日酸株からの H.19年度委託研究 「高感度レーザ分光 によるガス中微量不 純物分析技術の調査 指導」に関する分光デ ータおよび技術情報 の収集を行う。	受託事業 (大陽日酸)
近藤 昭彦	中国	北京	20年3月5日～ 3月8日	第1回日中科学フォ ーラムおよび IAP 国 際ワークショップ参 加	学術国際交 流充実経費

高村 民雄	イタリア	ポーロニャ (大気科学・気 候研究所)	20年3月8日～ 3月12日	エアロゾルの直接、間 接の放射影響、現像解 明と観測技術の向上 に関する日伊共同研 究の打ち合わせのため	他機関経費 (東京大学気 候システム 研究センタ ー)
高村 民雄	モンゴル	ウランバート ル (マンダルゴビ 観測所)	20年3月14日～ 3月19日	マンダルゴビサイト の機材の保守・管理	受託高村 (文科省地球)
西尾 文彦	インドネシア	デンパサール (ウダヤナ大学)	20年3月25日～ 3月30日	VL 連携及び ALOS 関 連発表 (JAXA シンポ ジウム)、インドネシ ア高等教育局会議	VL 連携経費
久世 宏明	中国	中国科学院、上 海光学精密機 械研究所	20年3月27日～ 4月3日	研究打ち合わせおよ び大気汚染物質の光 学検出法に関するワ ークショップ参加	3月分：拠点 経費、4月 分：奨学寄付 金(環境 G)→ 後に拠点経 費に振替え

[6] 教育活動

6.1. 講義 (大学院・学部)

(西尾文彦)

普遍教育 総合科目 「地球環境とリモートセンシング」(分担)

普遍教育 「変動する地球の環境への適応」

理学部地球科学科 専門科目「気候システム概論」

理学研究科 「環境リモートセンシング特論」

理学研究科 「環境リモートセンシングⅠA」

理学研究科 「環境リモートセンシングⅡA」

(高村民雄)

普遍教育 総合科目 「地球環境とリモートセンシング」(分担)

普遍教育 総合科目 地球環境の行方を探る(分担) 環境と地球6(コア科目)

理学部 「天気と大気科学」

自然科学研究科像科学専攻(前期課程)「リモートセンシング情報処理Ⅰ」、「特別演習」、「特別研究」 自然科学

研究科生命地球圏科学専攻(後期課程)「地球物質循環論」、「特別演習」、「特別研究」

(建石隆太郎)

理学研究科 「環境リモートセンシング特論」(分担)

理学研究科 「環境リモートセンシングⅠB」(分担)

理学研究科 「環境リモートセンシングⅡB」(分担)

工学部 「リモートセンシング工学」(分担)

普遍教育 総合科目 「地球環境とリモートセンシング」(分担)

(近藤昭彦)

普遍教育 教養展開科目「地球環境とリモートセンシング」(分担)

普遍教育 コア科目『暮らしと環境』『災害と空間情報』

理学研究科 「環境リモートセンシング特論」(分担)

理学研究科 「リモートセンシングⅠB」(分担)

理学研究科 「リモートセンシングⅡB」(分担)

理学研究科 「特別演習Ⅰ、特別研究Ⅰ」

理学研究科 「特別演習Ⅱ、特別研究Ⅱ」

敬愛大学「自然地理学」

(久世宏明)

工学部情報画像工学科 「リモートセンシング工学」

普遍教育 基礎科目 「物理学 CII 電磁気学入門 2」

普遍教育 総合科目 「地球環境とリモートセンシング」(分担)

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)、「リモートセンシング基礎情報論」(分担)、「応用リモートセンシング工学」(分担)「特別演習」「特別研究」

(本多嘉明)

普遍教育 総合科目 「地球環境とリモートセンシング」(分担)

融合科学研究科 「リモートセンシング基礎情報論」(分担)

融合科学研究科 「リモートセンシング環境情報学 II」(分担)

(樋口篤志)

普遍教育 総合科目 「地球環境とリモートセンシング」(分担)

理学研究科 「リモートセンシング特論」(分担)、「リモートセンシング IA」(分担),
「リモートセンシング IIA」(分担)

(J.T.スリ スマンティヨ)

普遍教育 総合科目 「地球環境リモートセンシング」(分担)

融合科学研究科 「マイクロ波リモートセンシング」

融合科学研究科 「リモートセンシング工学」(分担)

(梶原康司)

普遍教育 総合科目 「地球環境とリモートセンシング」(分担)

融合科学研究科 「リモートセンシング環境情報学 II」(分担)

工学部 「データベース」

(岡山 浩)

融合科学研究科 「リモートセンシング応用工学」

(石山 隆)

普遍教育 総合科目 「地球環境とリモートセンシング」(分担)

千葉科学大学 危機管理学部 「リモートセンシング」

(本郷千春)

普遍教育 総合科目 「地球環境とリモートセンシング」(分担)

理学研究科 「リモートセンシング IA」(分担)、「環境リモートセンシング IIB」(分担)

6.2. 学位授与

学生氏名：Thomas Gathungu Ngigi

論文題名：A proposal for solving under-determined models in linear spectral unmixing

専攻：自然科学研究科

学位：博士(学術)

指導教員：建石隆太郎

学生氏名：白木洋平

論文題名：地理情報システム(GIS)・リモートセンシングを利用した広域都市構造の抽出と安全・快適に対する脆弱性に関する研究－東京都および埼玉県南部におけるヒートアイランド現象および降雨現象を中心として－

専攻：地球生命圏科学専攻

学位：博士(理学)

指導教員：近藤昭彦

学生氏名：酒井秀孝

論文題名：衛星リモートセンシングによる東シベリアの植生変動とその要因解析

専攻：生命・地球科学

学位：修士

指導教員：近藤昭彦

学生氏名：境 裕之

論文題名：GMS-5/VISSR 可視データによる日本付近の地表面アルベドとエアロゾル分布情報の経年解析

専攻：自然科学研究科像科学専攻

学位：修士

指導教員：久世宏明

学生氏名：山崎輝彬

論文題名：Terra/MODIS 画像を用いた千葉地域の地表面アルベドの導出とエアロゾル粒径情報の推定

専攻：自然科学研究科像科学専攻

学 位：修士

指導教員：久世宏明

学生氏名：山口陽平

露文題目：広角高精度望遠鏡を用いたイメージングライダーの開発と対流圏エアロゾル計測

専 攻：自然科学研究科像科学専攻

学 位：修士

指導教員：久世宏明

学生氏名：宮崎正志

論文題目：プロジェクト光源を利用した差分吸収分光 (DOAS)法による対流圏エアロゾルと大気汚染物質の同時観測

専 攻：自然科学研究科像科学専攻

学 位：修士

指導教員：久世宏明

学生氏名：飯島 雄

論文題名：半乾燥地域における対流境界層モデルと補完関係法を用いた蒸発散量推定法の評価

専 攻：自然科学研究科生命・地球科学専攻

学 位：修士

指導教員：樋口篤志

学生氏名：加藤悠介

論文題名：衛星データを用いた雲解像モデルの精度向上に関する研究～数値予報実験結果の検証～

専 攻：自然科学研究科生命・地球科学専攻

学 位：修士

指導教員：樋口篤志

学生氏名：神武寛典：

論文題名：衛星データによる近年のタリム河下流域における植生変動

専 攻：自然科学研究科人間・地球科学専攻

学 位：修士

指導教員：石山 隆、西尾文彦

学生氏名：竹内立樹

論文題名：ASTER データによる常緑樹と落葉樹の分類に関する研究

専攻：理学部

学位：学士

指導教員：建石隆太郎

学生氏名：畑中昭太

論文題名：ASTER データを用いた広葉樹林と針葉樹林の分類

専攻：理学部

学位：学士

指導教員：建石隆太郎

学生氏名：山岸遥

論文題名：千葉県内の諸河川における降雨－水位応答の地域性に関する研究

専攻：理学部

学位：学士

指導教員：近藤昭彦

学生氏名：若津絵美

論文題名：日本における海岸侵食の要因に関する実証的研究－流域と沿岸の関係に関する空間解析－

専攻：理学部

学位：学士

指導教員：近藤昭彦

学生氏名：山崎秀太郎

論文題名：下総台地の公共水域における硝酸態窒素濃度の分布と土地被覆との関係について

専攻：理学部

学位：学士

指導教員：近藤昭彦

学生氏名：松村朋子

論文題名：近代化の過程における日本の森林の変遷に関する空間解析

専攻：理学部

学 位：学士

指導教員：近藤昭彦

学生氏名：修 照

論文題名：レーザースキャナを用いた樹高及び胸高直径計測に関する研究

専 攻：情報画像工学科

学 位：学士

指導教員：本多嘉明

学生氏名：菊池紗織

論文題名：雨量計データセットを用いた東アジアにおける降水の長期変動に関する研究

専 攻：理学部

学 位：学士

指導教員：樋口篤志

学生氏名：荒木綾子

論文題名：宮城県におけるリモートセンシングデータを用いた水稻の収量推定

専 攻：理学部

学 位：学士

指導教員：本郷千春

学生氏名：井上直樹

論文題名：てん菜の収量推定最適時期の検討

専 攻：理学部

学 位：学士

指導教員：本郷千春

学生氏名：遠藤広康

論文題名：空間情報を用いた水稻の収量推定精度に関する検討

専 攻：理学部

学 位：学士

指導教員：本郷 千春

6.3. 社会教育活動・社会貢献

6.3.1. 生涯教育・社会貢献

(近藤昭彦)

千葉県立船橋高校サイエンス・パートナーシップ・プログラム講座型学習活動(プラン A)

空から見た環境変動(2007.6.3,10,11)

千葉大学安全安心総合研究プロジェクト連続シンポジウム－安全・安心な人間環境の創出－ (2007.6.16)

千葉大学サイエンスカフェ WITH ウェザーニュース第 2 回「地球温暖化から何を守るか」(2007.7.7)

千葉県総合教育センター主催「地図と衛星データから見た地球環境・地域環境講座」(2007.8.3)

千葉県立八千代高校模擬講義「衛星から見た環境変動」および「土地の性質を知り、暮らしを守る」(2007.12.14)

平成 19 年度「千葉市町内自治会の集い」講演会「地球温暖化問題の現場から」(2008.1.29)

NPO 法人環境カウンセラー千葉県協議会主催「第 7 回環境公開講座」

「アジア・太平洋サミットと開発途上国の水問題」(2008.3.15)

(本郷千春)

19 年度農林水産省委託「畑作物共済専門講習会」リモートセンシングの NOSAI への活用(講義) 2007.6.26

19 年度農林水産省委託「第 5 期普及推進専門講習会」リモートセンシングの NOSAI への活用(講義) 2007.7.31

19 年度農林水産省委託「第 6 期」普及推進専門講習会リモートセンシングの NOSAI への活用(講義) 2007.8.28

19 年度農林水産省委託「第 7 期」普及推進専門講習会リモートセンシングの NOSAI への活用(講義) 2007.10.23

北海道開発局「土木技術上級研修Ⅱ」農業分野における空間情報の活用(講義と実習) 2007.11.1

北海道農業共済組合等役職員研修会リモートセンシングの NOSAI への活用(講義) 2007.11.22

19 年度農林水産省委託「第 8 期」普及推進専門講習会リモートセンシングの NOSAI への活用(講義) 2008.1.22

19 年度農林水産省委託「農作物共済専門講習会」リモートセンシングの NOSAI への活用(講義) 2008.2.28

「農業共済保険ビジネスを支援する研修・教育」(講義と実習) 2008.3.25

6.3.2. 外部委員・客員・講師など

(建石隆太郎)

International Steering Committee for Global Mapping(ISCGM) WG 4 chairman

日本写真測量学会 理事

日本リモートセンシング学会 定款改定検討委員会、実利用特別委員会、国際委員会 企画委員会 各委員

(財)リモート・センシング技術センター ALOS 利用協議会専門委員

国立環境研究所地球環境研究センター運営委員会 19 年度委員

(近藤昭彦)

水文・水資源学会 理事

(財)日本リモートセンシング学会 評議員

(久世宏明)

(社)計測自動制御学会リモートセンシング部会運営委員会 主査

(社)日本リモートセンシング学会編集委員会 副委員長

(本多嘉明)

地球環境変動観測ミッション (GCOM) 委員会 委員

ALOS 利用研究公募研究中間評価実施支援 評価委員

(社)日本写真測量学会 理事

(樋口篤志)

水文・水資源学会 編集・出版委員, 研究調整委員

日本地球惑星連合 財務委員, 教育問題検討委員, 2007年連合大会プログラム委員

日本水文科学会 集会委員

総合地球環境学研究所 共同研究員

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 合同文科会 MAHASRI (モンスーンアジア水文気候研究計画) 小委員会委員

(J.T. スリ スマンティヨ)

(財)サト一国際奨学財団 評議員

(財)パండిットパンジ 理事長

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 Head Division

インドネシア・ウダヤナ大学理学部 客員教授

インドネシア・インドネシア大学工学部電気工学科 Adjunct Professor

IEEE TGRS 論文査読委員

IEE MAP 論文査読委員

International Journal of Remote Sensing 論文査読委員

Belgian Earth Observation Programme Belgian Science Policy Office (BELSPO) 研究評価委員

(岡山 浩)

Optical Society of America、Applied Optics 論文査読委員

(財) 資源探査観測システム研究開発機構 ASTER センサ委員会 委員

(石山 隆)

日本沙漠学会 理事、編集委員会委員

(財) 資源・環境観測解析センター衛星データ利用専門委員会 委員

(社) 日本リモートセンシング学会 評議員

(社) 日本リモートセンシング学会 表彰委員、広報委員

(本郷千春)

日本リモートセンシング学会学術委員会 委員、実利用特別委員会 委員

(財) リモート・センシング技術センターリモートセンシング実利用推進委員会 委員

(独) 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 書面審査員

[7] センターの行事ほか

7.1. センター主催のシンポジウム

第13回CEReS国際シンポジウム

The 13th CEReS International Symposium on Remote Sensing : Disaster Monitoring and Mitigation in Asia

(概要)

平成 19 年 10 月 29 日～30 日に千葉大学けやき会館において第 13 回 CEReS 国際シンポジウムが開催されました。今年度のシンポジウムのテーマは、「アジア地域における災害モニタリングとミティゲーション」です。このシンポジウムに、国内外の研究者と学生併せて、のべ 91 名（外国人 20 人、国内参加者 71 人）が参加しました。

シンポジウムでは、4つのオラルセッションと2つのポスターセッションがあり、合計36編の論文が発表されました。その内、日本をはじめ、台湾、マレーシア、インドネシアなどの災害モニタリングとミティゲーションの研究者、計6人が招待講演でした。マレーシアのマルチメディア大学のチュン教授がマレーシア政府のリモートセンシング分野の政策、次期センサ(合成開口レーダ)と新型人工衛星 (Razak衛星等) の興味深い研究内容を紹介しました。また、台湾 (国立中央大学) の研究者フアン教授は、台湾における河川・湖地域の時系列モニタリングに関する研究を紹介しました。さらに、インドネシアからのケット准教授 (バンドン工科大学) とエレオノラ博士はそれぞれリモートセンシングとGISによるインドネシアの都市地域と農地のモニタリング方法を紹介

しました。最後に、千葉大学山崎教授と服部准教授は、それぞれ高解像度の衛星画像による地震被害地域の把握と地すべりに関する研究をわかりやすく発表されました。

このシンポジウムによって、リモートセンシング技術による災害モニタリングとミティゲーションの研究に関して、最新の研究成果の発表と情報交換が行われました。（J.T. スリ スマンティヨ）



写真1 第13回 CEReS 国際シンポジウム出席者記念撮影

シンポジウムプログラム

October 29, 2007

09:30 - 10:00 Registration (1F Lobby) 縹・

Opening ceremony (3F Reception Hall) Moderator : Josaphat Tetuko Sri Sumantyo

10:05 - 10:10 Prof. Fumihiko Nishio, Director CEReS

10:10 - 10:15 Prof. Ryutaro Tateishi, General Chairman

10:15 - 12:15 Oral Session 1 (3F Reception Hall) Moderator : Ketut Wikantika

10:15 - 10:50 Invited : Chung Boon Kuan, Remote Sensing for Disaster Monitoring and Mitigation in Malaysia

10:50 - 11:25 Invited : Fuan Tsai and L.C. Chen, Long-Term Landcover Monitoring and Disaster Assessment in ShiMen Reservoir Watershed Using Satellite Images

11:25 - 11:50 Ashar Muda Lubis and Nobuhiro Isezaki, Measuring land displacement in Boso Peninsula Japan by Differential Interferometry SAR Technique

11:50 - 12:15 Bannu, Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, and Hiroaki Kuze, Study of relationship between ENSO/IODM and NDVI in western Pacific regions

12:15 - 12:25 Memorial photo (3F Reception Hall)

12:25 - 13:30 Lunch

13:30 - 14:55 Oral Session 2 (3F Reception Hall) Moderator : Akihiko Kondoh

13:30 - 14:05 Invited : Eleonora Runtuuwu, Using Remote Sensing to Monitor Floods in Indonesia

14:05 - 14:30 Darmawan S., Wikantika K., Hirano A., Uchida S., and Hadi F., Estimation and Evaluation Soil Erosion in Catchments Area using Multitemporal Spatial Data

14:30 - 14:55 Minoru Urai, ASTER time series image database dedicated to volcanoes

14:55 - 15:20 Takashi Shibayama, Disaster information providing system using multi-platform remote sensing technology

15:30 - 17:00 Poster Session 1 (core time)(3F Medium Meeting Room)

17:05 - 19:00 Welcome party (3F Reception Hall)

October 30, 2007

10:00 - 12:00 Oral Session 3 (3F Reception Hall) Moderator : Katsumi Hattori

10:00 - 10:35 Invited : Wikantika, K., I. Pratama, A. Riqqi, F. Hadi, and I. Syabri, Urban sprawl phenomenon detection using spectral mixture analysis from multitemporal Landsat satellite images: A case study in Bandung Basin, Indonesia

10:35 - 11:10 Invited : Katsumi Hattori, Seismo-Electromagnetics and Lithosphere Weather

11:10 - 11:35 Kazuhiro Naoki, Jinro Ukita, Fumihiko Nishio, Masashige Nakayama, Josefino C. Comiso, and Al Gasiewski, Thin sea-ice thickness as inferred from passive microwave and in situ observations

11:35 - 12:00 Myint Soe, Krit Won-In, and Isao Takashima, Relation between lineament density extraction from satellite image and earthquake distribution of Taungtonelone area, Myanmar

12:00 - 13:00 Lunch

13:00 - 14:30 Poster Session 2 (core time)(3F Medium Meeting Room)

14:35 - 16:00 Oral Session 4 (3F Reception Hall) Moderator : Atsushi Higuchi

14:35 - 15:10 Invited : Fumio Yamazaki, Wen Liu, and T. Thuy Vu, Detection of Speed of Moving Objects from

Digital Aerial Camera and QuickBird Sensors

15:10 - 15:35 Alimujiang Kasimu and Ryutaro Tateishi, Validation of urban boundaries derived from Global girded population density data, MODIS and nighttime satellite imagery

15:35 - 16:00 Ippei Harada, Masashi Miyazaki, Daisuke Kataoka, Toshiaki Ichinose, and Hiroaki Kuze, Measurement of NO₂ and aerosol in the atmospheric pollution using differential optical absorption spectroscopy (DOAS) with an obstruction flashlight

16:05 - 16:15 Closing ceremony (3F Reception Hall)

Poster

October 29, 2007 Poster Session 1		
Poster #	Author(s)	Title
001P	Rizatus Shofiyati and Dwi Kuncoro G.P.	Agricultural crop calendar changed detection by using satellite data during drought year : A Study of northern coastal area of west java province of Indonesia
002P	M. Mahmudur Rahman and Josaphat Tetuko Sri Sumantyo	Application of JERS-1 SAR Data for Tropical Forest Cover Mapping
003P	Masayuki Takada and Takashi Inoue	Application of satellite remote sensing technique to wetland conservation in Hokkaido, Japan
004P	Nehal Soliman	Spectral discrimination of hydrothermally altered materials using ASTER data: Case Study in Un Nar area, Egypt
005P	Youngjoo Kwak and Akihiko Kondoh	A study on the Mitigation of Meteorological Hazard using a Multi-factor in the Nackdong Basin
006P	Katsumi Ohyama, Luhur Bayuaji and Josaphat Tetuko Sri Sumantyo	Monitoring Kashiwa City using Remote Sensing Measurements
007P	Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, M.Baharuddin, Prilando R.A	L-Band Circularly Polarized Synthetic Radar (CP-SAR) onboard Microsatellite Development
008P	Wikantika, K., I. Pratama, A. Riqqi, F. Hadi1, and I. Syabri	Urban sprawl phenomenon detection using spectral mixture analysis from multitemporal Landsat satellite images: A case study in Bandung Basin, Indonesia
009P	JongGeol Park and Yoshizumi Yasuda	Development of White Index to extract a cloud and snow for MODIS data

010P	A. Shalaby and R. Tateishi	Extraction of water bodies and shoreline using MODIS data
011P	B.Erdenee, Ts.Javzandulam, Thomas G.Ngigi and Ryutaro Tateishi	Application of line detection method as a new approach for classifying crops; Case study in Selenge region of Mongolia

October 30, 2007 Poster Session 2		
Poster #	Author(s)	Title
012P	M. Mahmudur Rahman and Josaphat Tetuko Sri Sumantyo	Flood Monitoring (2007) in Bangladesh Using Terra Modis Satellite Imageries
013P	Alimujiang Kasimu, T.Ishiyama, Ryutaro Tateishi	Monitoring area at risk of desertification in Xinjiang Uyghur Autonomy Region, China based on SPOT VEGETATION imagery
014P	Ts.Enkhzaya and R.Tateishi	Cropland characterization of Asia using MODIS data
015P	Sisir Kumar Dash and Tasuku Tanaka	Effect on ocean color after gigantic earthquake in Indonesia in recent times
016P	Ippei Harada, Masashi Miyazaki, Daisuke Kataoka, Toshiaki Ichinose, Hiroaki Kuze	Measurement of NO ₂ and aerosol in the atmospheric pollution using differential optical absorption spectroscopy (DOAS) with an obstruction flashlight
017P	Tomoaki Kitayama, Kazuki Nakamura, Fumihiko Nishio	Annual Variation on Ice Flow by Using Satellite Images in Shirase Glacier, Antarctica
018P	Chiharu Hongo, Kunio Takezawa, Akihiko Ito, Seishi Ninomiya, Kazuhisa Tokui and Toshiaki Takeshima	Utilization of remote sensing data for estimating damage ratio of rice crop Part6- Examination of the yield estimation model based on kinds of agricultural weather hazard
019P	Takemasa Otosaka, Kazuki Nakamura, Naoki Kazuhiro and Fumihiko Nishio	Estimating sea ice motion derived from AMSR-E data
020P	Akihiko Ito, Kansuke Kotake, Takashi Ishiyama, Fumihiko Nishio and Salam Jalalidin	A crisis of irrigation farming by saline deposit in northern edge of Tarim basin
021P	Hiroshi Yagi, Husiletu, Syuhei Okada, Masanao Hara, and Fumihiko Nishio	Extraction of the forest fire using DMSP/OLS nighttime imagery - Presumption of the CO ₂ emissions by a forest

		fire -
022P	Yoichi Kageyama, Yoshiaki Shoji, and Makoto Nishida	Feature extraction and analysis of properties of NOAA-AVHRR data for geometric correction

「第7回中国新疆ウイグルの環境変動に関するシンポジウム」 2008.2.29（金）13:00-17:30

（概要）

新疆ウイグルではタリム盆地を中心とした資源開発が急ピッチで進んでいる。過去には1960年代に新疆生産建設兵団が急激に増加したこと、また近年は中国政府の西部開発政策による国営企業の入植者によって大規模な土地および水資源開発が行われた。その結果、少数民族の伝統的なウイグル農業を圧迫していると報告した（藤田 愛知大）。北疆のタリム河流域では荒漠地や草地を農地等に転用すべく、大規模開発が進んでいる。特に経済作物の綿花の栽培のために不適切な灌漑が行われ、結果として塩類集積地が拡大している。その塩類集積の評価のために複数時期における衛星データの解析から、塩類集積分布は季節変化による依存することがわかった。また塩類集積分布と塩類の挙動に深く関係する土壌水分の季節的な変化を ASTER データから解析した（千葉大 伊東）。山本（北大）は現地調査により塩類集積の発生要因を詳細に調べた結果、この地域の塩類集積の発生には難透水性土層の存在と春期の地下水位上昇が深く関係している事がわかった。また塩類集積の抑制方法として現状の水管理システムを見直し、農民参加型の水管理を実践することが効果的と提案した。このような農地開発の速度に比例して、タリム河周辺の植生の減少が進行している（熊本大ワイティ）。神武（千葉大）はタリム河下流の植生被覆率の面積の増減に着目し、2001年5月と2002年5月のMODISデータを比較した。2002年5月に増加した面積は520平方kmで、その8割を植生被覆率8%~9%の地域が占める。また2003年5月と2004年5月の比較から、減少した面積は310平方kmで、その9割以上が植生被覆率8%~9%の沙漠交錯帯であることがわかった。このように、この地域の沙漠交錯帯付近の植生レベルの詳細な変動を初めて数値評価した。一方、新疆全体の土地被覆をMODISデータやGISで調べると、全沙漠交錯帯の約20%が沙漠化の危機に陥っていると報告した（千葉大 Kasimu）。（参加者42名）

成果公開の方法：中国新疆ウイグルの環境変動に関するシンポジウム論文集発行

（開催責任者 石山 隆） 後援 日本沙漠学会

（プログラム）

1. タクラマカン沙漠周辺の農業開発と兵団 藤田佳久（愛知大学）
2. タクラマカン沙漠北縁の塩類集積土壌の分布 伊東明彦（千葉大学）
3. 多時期のASTER画像による中国タリム盆地北部の沙漠進行域の季節変化抽出
アイシャムグ ワイティ（熊本大学）
4. タリム盆地北縁地域における塩類集積の発生要因に関する考察
-新疆ウイグル自治区シャヤ県を事例として- 山本忠男（北海道大学）

5. Extraction of Oasis and Desert Ecotone using MODIS and Geophysical Data in Xinjiang Uyghur Autonomous of China. Alimujiang Kasimu (千葉大学)

6. 衛星データによる近年のタリム河流域の植生変動 神武寛典 (千葉大学)

8.2. センター公開

2007 年度環境リモートセンシング研究センター研究一般公開

当研究センターの一般公開を千葉大学際に合わせて、11月3日から4日まで開催しました。

当研究センターは千葉大学祭の見学コースのメインストリートから外れていますが、宣伝用看板を正門及び南門に設置した効果があり、2日間で約100人の来訪者がありました。

ここで、来訪者のパターンを分けてみます。大学受験を控えている高校生は千葉県のみならず、長野県、群馬県、茨城県などからもありました。概ね2名ないし3名で来校し、東京付近の大学祭見学を兼ねて、受験校の様子をチェックしているようです。中には受験を再来年に控えているという高校生（現在2年）も混じっておりました。

千葉大学のOB、OGの来館者は「千葉大学の現在と30年前の土地被覆」画像に興味深く見入っていました。子弟が千葉大学に在籍しているので、大学の様子を見に来たという中年の夫婦連れもいくつかありました。一方、千葉大学周辺の在住者の多くは無料配布の「千葉市周辺の衛星画像」を目的としているようでした。

このようにセンターの研究公開は直接、研究の広がりには結び付きませんが、大学祭でキャンパスを訪れた方々に、当センターの研究活動を知ってもらうよい機会になったと考えます。



(プログラム)

開催日時：11月3日(土)、4日(日) 午前10時から午後3時

開催場所：当センター 101 講義室及び1階ロビー

(解説)

(1)大型モニター、展示ポスターによる研究紹介

(2)宇宙から見た世界の砂漠の環境

(映写)

南極調査のビデオ

(配布物)

1. 千葉市周辺のQB衛星画像 (A1変型 2005年作成)
2. 千葉大学周辺の現在と30年前の土地被覆 (A3判)
3. センターパンフレット

8.3. 講演会

2007年12月4日(火) 16:30-17:30 (CEReS会議室)

講師：矢吹正教・国立極地研究所 PD 研究員

講演タイトル：南極昭和基地における多波長ライダー観測

概要：エアロゾルが雲の放射特性を変化させる間接効果は、温暖化予測のための最も大きな不確定要因のひとつとされている。本研究では、バックグラウンドにおけるエアロゾルと雲の相互作用を明らかにするため、南極昭和基地において多波長ライダーによる大気観測を行った。ここでは、雲生成時に現れる濃いエアロゾル層に着目し、その特性を調べた。また、エアロゾルゾンデ・オゾンゾンデ・多波長ライダーを用いた極成層圏雲(PSCs)とオゾン破壊に関する研究についても合わせて紹介する。

2008年1月31日(木) 16:10-17:10 (CEReS会議室)

講師：Dr. D. Rajan (Ministry of Earth Sciences, New Delhi, India)

講演タイトル：Derivation of Moisture Profiles from Space-Based observation and their impact on the Analysis and Forecast System

Summary: Sparsity of moisture data over Indian Ocean area is one of the main reasons for the poor representation of tropical diabatic forcing during the summer monsoon season. Prediction of flow pattern is also very sensitive to the initial moisture fields. An alternative is to generate synthetic moisture data from the satellite radiances using empirical statistical methods. In our office, few different schemes of deriving moisture profiles from Indian National Satellite (INSAT) and National Oceanic Atmospheric Administration (NOAA) satellites data were tested for the Indian Ocean area. The bias and root mean

square error values of the derived profiles are discussed in relation to available radiosonde data. The impact of this derived moisture on medium-range analysis-forecast system has been found to be encouraging. Impact of NOAA/TOVS derived moisture profile over ocean on global data assimilation and medium range weather forecasting.

The IRS-P4 Oceanic Satellite (OCEANSAT-1) programme was launched in May 1999 for retrieval of geophysical parameters for meteorological applications in real time. The TPWC and CLWP from IRS-P4 are important moisture parameters. We have experimented the Total Precipitable Water Content (TPWC) and Cloud Liquid Water Path (CLWP) derived from the Indian Remote Sensing (IRS-P4) Satellite over the Indian Ocean region in relation to operational numerical weather prediction model analysis and short-range forecasts. We have carried out an objective analysis by introducing the observations of CLWP, TPWC and their values (six hour forecasts) from the T80 model as the first guess, for a 20 days period of August 1999 using the standard Cressman's technique. This experiment could capture the signature of TPWC and CLWP data from IRS-P4 satellites. In general the observed values of TPWC and CLWP from IRS-P4 have a positive bias compared to NCMRWF analysis over the region where satellite passed. The CLWP values have been compared with Special Sensor Microwave/Imager (SSM/I) products from the Defense Meteorological Satellite Program (DMSP) satellites. Results indicate that the model derived CLWP values were within acceptable limits, whereas the observations from the Multi-channel scanning Microwave Radiometer (MSMR) showed slightly larger values. OCEANSAT-2 is envisaged to continue the service of the OCEANSAT-1.

Back in 1997 Japan launched a GPS nationwide project GEONET. Today the Japanese GEONET, which consists of more than 1200 GPS permanent stations, is one of the largest GPS networks of the world. In addition to radiosondes GPS ground measurements also used to obtain integrated precipitable water vapor values under all weather conditions. The project indicates that the GPS soundings are able to provide sufficient high accuracy moisture information. It is documented that the NCMRWF analysis, JRA25 reanalysis, and NCAR reanalysis are significantly drier than GPS observation.

Very near future the OCEANSAT-2 will carry ROSA developed by the Italian Space Agency (ASI) will provide accurate moisture inputs for weather and climate studies which is the mandate of NCMRWF

[8] 2007 年度 ニュースレター (ヘッドライン)

■ Newsletter No. 17 (発行 2007 年 4 月)

- ・ インドネシアハサヌディン大学との国際交流 (2007 年 4 月 3 日 CEReS を訪問)
- ・ 大学間連携「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」始まる

- ・(新任紹介) 山本宗尚 (特任教員)
- Newsletter No. 18 (発行 2007 年 5 月)
 - ・第 14 回リモートセンシングフォーラム「奨励賞」を受賞
 - ・4 大学連携バーチャルラボラトリー (VL)
 - ・分光反射率の観測実習 (大学院講義科目)
- Newsletter No. 19 (発行 2007 年 6 月)
 - ・千葉県立船橋高校サイエンス・パートナーシップ・プログラム (SPP)
 - ・日本地球惑星科学連合大会で「環境リモートセンシング」セッション開催
 - ・連続シンポジウム「安全安心な人間環境の創出」で講演
 - ・IWS (Image Web Server) による画像閲覧システムの紹介
 - ・全国測量技術大会 2007 でブース展示を行いました
- Newsletter No. 20 (発行 2007 年 7 月)
 - ・CEReS 教員所属の大学院修士 2 年生中間発表会開催
 - ・第 2 回サイエンスカフェの開催 2007 年 7 月 5 日 18~19 時 (ウエザーニュース社にて)
- Newsletter No. 21 (発行 2007 年 8 月)
 - ・第 1 回バーチャルラボラトリー(VL)講習会に教員 3 名、院生 6 名が参加
 - ・研究プロジェクト紹介「農業空間情報を活用した効率的てん菜栽培支援システムの構築」
- Newsletter No. 22 (発行 2007 年 9 月)
 - ・(トピックス) 海氷変動に診る地球環境変動—温暖化の兆しが見えるのか?—
 - ・客員教授からのレポート「千葉大学で伝えたいこと」
 - ・客員教授からのレポート「SAR データを用いた海氷物理量推定の高精度化」
 - ・宇宙フォーラム 2007
 - ・学位授与者紹介
- Newsletter No. 23. (発行 2007 年 10 月)
 - ・第 13 回 CEReS 国際シンポジウム開催される
 - ・海外便り—インドネシアと中国—留学生の繋ぐ環—
 - ・50 インチ液晶モニターによる CEReS 活動状況の配信
 - ・2007 年度 CEReS の外部資金獲得状況
- Newsletter No. 24 (発行 2007 年 11 月)
 - ・2007 年度 当研究センター研究公開報告
 - ・ヨルダン大学訪問
 - ・計測自動制御学会(SICE)リモートセンシングシンポジウム開催される
 - ・樹木被覆率の世界地図 (試作版) を公開

■ Newsletter No.25 (発行 2007 年 12 月)

- ・ウダヤナ大学から当センターへ 5 人の学生が留学しています
- ・研究紹介「Damage of Sunderban Mangrove by Cyclone Sidr」

■ Newsletter No. 26 (発行 2008 年 1 月)

- ・今年も海氷がやってきた
- ・＜招待講演報告＞平成 19 年度電子情報通信学会北陸支部講演会

■ Newsletter No. 27 (発行 2008 年 2 月)

- ・「第 7 回中国新疆ウイグルの環境変動に関するシンポジウム」報告
- ・環境リモートセンシング研究センター 平成 19 年度共同利用研究発表会
- ・環境リモートセンシング研究センター 新設備の紹介：電波無響室

■ Newsletter No. 28 (発行 2008 年 3 月)

- ・CEReS の外部評価が実施されました
- ・岡山 浩 講師の最終講義
- ・日中科学フォーラム・アカデミアサミット報告
- ・2007 年度博士号授与者論文の紹介
- ・修士論文・卒業論文の紹介

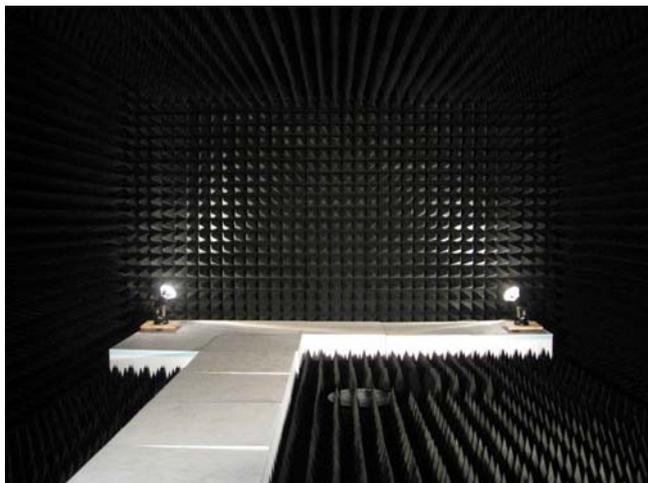
[9] 研究設備

9.1. 電波無響室

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)に電波無響室が完成しました。この設備は周波数 1 GHz から 40 GHz 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する予定です。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 35 dB 以上です。

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、今年度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、デジタルオシロなども整備しました。また、合成開口レーダの開発に必要な不可欠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ました。

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います。また、当センターの全国共同利用研究でも多に活用し、全国の研究者と共同して、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ます。



マイクロ波リモートセンシング研究用電波無響室

9.2. 超マルチチャンネルデータ表示解析システム

人工衛星に搭載されるセンサのスペクトル分解能が向上するのに伴って、センサのチャンネル数が増えてきている。非常に多くのチャンネルを有する多チャンネルセンサが、今後数年の間にデータ取得を始めるため、早急にその解析手法を確立しておく必要がある。多チャンネルセンサのデータ解析において困難であるのは、従来のハードウェア、ソフトウェアではすべてのチャンネルのデータを概観する手段を提供できないことである。

本装置は、多チャンネルセンサの各チャンネルのデータを同時に表示することが可能であり、同時に最大 6144×5120 までの画像は間引くことなく表示が可能である。装置の構成は以下のとおり。

- (1) マルチビジョン型液晶表示装置 (30 面 : 6 列×5 行)
- (2) 表示装置直結型計算機 (30 台の PC を各液晶ディスプレイに直結)
- (3) 表示制御計算機
- (4) データサーバ計算機
- (5) ネットワーク装置ユーザは表示したいデータをデータサーバ計算機にダウンロードし、表示制御計算機の GUI ソフトウェアによって、表示装置直結型計算機へのデータのブロードキャスト送信、表示位置の設定、表示チャンネルの設定等をコントロールする。

9.3. 大気状態高精度解析システム

人工衛星によって取得される広範囲の大気、地表面情報を、より高品質の物理量に変換するための地上支援システムであり、(1) 大気状態観測装置、(2) システム検定装置、(3) 大気状態集積装置の3つの小システムから構成される。各装置は以下の機器からなっている。

(1) 大気状態観測装置

マイクロ波放射計、オーレオールメータ、サンフォトメータ 直達日射計、全天赤外放射計、全天日射計、全天分光日射計、積分散乱計、エアロソル吸収測定器、放射温度計、データ収集装置、赤外画像作成装置、蒸発散測定装置

(2) システム検定装置

野外分光測定器、日射計検定装置、放射計検定装置、マイクロ波スペクトラムアナライザー、デジタルオシロスコープ

(3) 大気状態集積装置

データ収集・解析用計算機、データ記憶装置

9.4. 衛星データ受信及び解析システム

本システムは静止気象衛星 GMS (ひまわり) および米国の海洋大気庁が運用する極軌道気象衛星 NOAA の受信・解析装置および受信衛星データ解析処理記憶装置より構成され、アンテナより受信されたデータを自動的に一次処理し、記憶装置に保存する。本装置は GMS については毎時、NOAA については1日3~4回受信し、受信データの映像化処理およびいくつかの物理量への変換処理を自動的に行う。そして、受信された未処理データと処理後のデータは、平成8年度に導入された「大容量環境データアーカイブシステム」へ自動的に転送され、大容量のテープへ保存される。NOAA の受信範囲は西側ではバイカル湖やチベットの東端、北はカムチャッカ半島、南は南シナ海までをカバーしている。システムの構成と受信データの流れを概説する。受信アンテナで衛星からの信号が受信され、受信されたデータは当センターにある解析室内のダウンコンバータを経由してデータ処理用のワークステーションへ入力され、画像化される。画像化されたデータは輝度値・アルベドあるいは表面温度などの物理量へ変換され、さらにそれらは地図座標へマッピングされる。一連の処理済みデータはデータ解析用のワークステーションへ転送される。ここでは、必要ならば受信後間もない衛星データを直ちに解析することも可能である。いったん解析用ワークステーションへ転送されたデータは、定期的に「大容量環境データアーカイブシステム」へ転送され保存される。以上の処理の流れは、一部を除いてほぼ自動的に行うことが可能である。学内外の利用者が本装置で受信・解析され保存されたデータを利用できるよう、カタログデータベースを Web 上で検索可能なシステムが構築されている (<http://ceres.cr.chiba-u.ac.jp:8080/>)。

9.5. 衛星データ加工演算システム

センターでは「衛星データ受信・解析装置」で受信・一次加工した衛星データを、「大容量アーカイブシステム」に自動保存している。さらに、センター以外で受信された膨大な量の衛星データを加工した時系列全

球データセットも同システムに保存している。これらのデータは、高次の解析データではなく環境解析のための素材として位置づけられる。一方、センター概設の高度隔測情報処理装置においては、広域の時系列データセットに対して適応可能な、高度な解析アルゴリズムが開発されている。衛星データ加工演算システムは、この解析アルゴリズムを適用し、広域の時系列データを一貫して処理する目的で導入された。これにより、広範な種類のアーカイブデータについて、様々な要求に合致した処理が行える。さらに、本システムを通じ、学内外の研究者が処理データや受信データを既設のネットワークを介して利用することが可能となった。本システムは、以下の3つの装置で構成されている。

(1) 並列演算処理サーバ : 高度な解析アルゴリズムを用いた演算負荷の大きな部分の処理を高速演算機能を用いて行う。Ultra SPARC- (II)、主記憶 4GB、9.1GB HDD、DLT ドライブ、8mm テープ、C コンパイラ。

(2) ディスクアレー : 大容量の広域衛星データの演算処理中に使用するための高速大規模ハードディスク。ユーザデータ保存用 72GB、衛星画像処理用 160GB。

(3) 並列演算処理クライアント : 大量の入出力処理に対して分散処理を行う。Pentium-III400MHz 20 台。

9.6. 大容量環境データアーカイブシステム

人工衛星によりリモートセンシングデータおよび現地観測データを利用した環境解析研究に使用する、大容量のデータ記録システムである。衛星データ受信及び解析システムで受信された衛星データは、自動的に本システムへ転送され、保存される。本システムは、以下の装置から構成される。

(1) 主データ記録装置 最大 300TB の記憶容量を有する。記録媒体には、非圧縮時で 50GB の記憶容量をもつ D3 テープを使用し、2000 本の媒体が自動倉庫に収納されている。自動倉庫内の媒体は、コントローラ装置のデータベースにより、収納位置・使用状況等の情報が管理される。

(2) 主データ記録管理・制御装置 主記憶容量 512MB の 4CPU 並列処理計算機システムに、階層型ファイルマネージメントソフトウェアを搭載する。本装置により、アーカイブシステム利用者はデータ利用に際して個々のテープ媒体を意識することなく、一般的な UNIX のファイルシステムを扱うのと同様の利用形態をとることができる。

(3) 高速外部記憶装置 総容量 100GB の容量をもつキャッシュ・ファイルシステムで、主データ記録管理・制御装置に接続される。高頻度に利用されるデータは本装置上に記録され、毎回テープ媒体を経由せずに高速に読みだしを行うことができる。

(4) ネットワークシステム 本システムは、100BASE/TX による高速ネットワークでドメインを形成し、ドメイン内でのデータ取得はきわめて高速に行うことができる。また、衛星データ受信・解析システムとは FDDI によって独立したドメインを形成して接続されており、受信された大量のデータが本システムに転送される際にも、ネットワーク負荷によってアーカイブシステムの利用が影響を受けないように配慮されている。

9.7. 地理情報解析室

リモートセンシングデータを含む多様な空間情報の解析を目的として 2002 年度より工学系総合研究棟 8

階に開設された。主要な解析ソフトウェアとして ER Mapper (画像解析システム)、ArcGIS、 ArcView、 Map-Infor (GIS)、を配備しているほか、国土数値情報をはじめとする国土に関する情報、ランドサット TM をはじめとする高空間分解能衛星データを準備している。データセンターとしても機能しており、一部のデータについてはインターネットを介して公開している。機器の利用は共同利用研究として行うことができる。

9.8. 大気補正用地上設置ライダー

ライダー (Lidar, Light Detection And Ranging, レーザーライダーともいう) は、指向性のよいレーザー光を大気中に照射し、大気中の分子やエアロゾルによる後方散乱光を大口径の望遠鏡で受信して解析する装置である。環境リモートセンシング研究センターのライダーでは、1064nm、756nm、532nm、および 355nm の 4 波長を同時に射出・計測を行い、対流圏のエアロゾルについて波長依存性まで含めた高度分布情報が得られる。光源としては、Nd:YAG (ネオジウム・ヤグ) レーザー 1 台から基本波、2 倍・3 倍高調波を発生させ、また、別の Nd:YAG レーザーにより波長可変の固体レーザーの一種であるチタン・サファイアレーザーを励起して 756nm を得ている。それぞれの波長はパルスあたり 100mJ から数 100mJ のエネルギーを有し、繰り返しは 10Hz、パルス幅は 6ns 程度である。4 波長のビーム径 (約 30mm) と方向を揃えて鉛直上方に射出し、散乱されて戻ってきた光を直径 80cm のニュートン型望遠鏡で受光する。雲の有無などの条件にもよるが、地上数千メートルから 10km 程度までのエアロゾルからの光を受けることができる。受信した光は順次、各波長成分に分けられ、昼間でも観測が可能であるよう幅の狭い (3nm) フィルターを通して光電子増倍管で電子信号に変換される。4 チャンネル、2GS/s の高速デジタル・オシロスコープによって数千パルスの積算平均を行う。平均された波形 (その形状から、A スコープという) は GPIB によってパソコンに取り込まれ、処理される。信号はバックグラウンドを適切に処理した後、大気分子によるレイリー散乱光の成分を取り除く方式のライダー方程式の解法 (Fernald 法) によってエアロゾルのプロファイルに変換できる。衛星の上空通過に同期した観測を行うことにより、信頼性の高い大気補正を行うことが可能となる。また、このようにして得られるエアロゾルの情報を蓄積することにより、エアロゾルの季節変化や高度変化など適切なモデル構築の基礎データが得られる。

10.9. 分光放射計・分光光度計

1. 分光放射計

(a) 可視近赤外分光放射計 Analytical Spectral Devices Inc. 製

FieldSpec : FR:350-2500nm、シングルビーム 3 領域分割 (1:350-1000nm、2:1000-1700nm、3:1700-2500nm) 並行スキミング視野角; 標準:25°、オプションレンズ: 5degree 標準白板:10×10 inches、2×2 inches の 2 種入射光測定用アダプター:リモートコサインリセプター (平面に入射する全方向の光を測定するユニット)

(b) マイクロ波 FT-IR 分光放射計

屋外において熱赤外放射スペクトル (2~14 μ m) を計測するための装置である。標準黒体とその温度制御システム、金反射拡散板も装置に附属されており、絶対熱放射スペクトル、分光放射率が計測できる。なお、

感部の冷却には液体窒素を使用する。近く打ち上げが予定されている EOS-AM1 の ASTER をターゲットにした地上検証用のグランドトゥルースデータの取得に最適な測器である。様々な物質の放射率のデータベース作成、放射率の違いを利用した植生と土壌の熱赤外リモートセンシングに関する基礎実験、等に利用されている。

(c) 熱赤外分光放射計 Geophysical Environmental Research Corp. 製：Thermal Infrared Intelligent Spectroradiometer (TIRIS) 2000-17000 nm:シングルビーム 4 領域分割順次掃引型、視野角:約 30°、基準黒体等のオプションはなし。

(d) 野外型方向性反射観測装置

本装置は野外観測を目的としており、そのため装置全体が可搬となるように設計した。センサの軌道アームは組立式にし、かつ装置一式を一人で運搬が可能である。観測ヘッドが軌道を移動し(手動)、様々な観測角度(ほぼ半球を任意のステップで観測が可能)で同一の視野の測定が可能である。センサは超小型でファインダーはないが、その近傍に小型のビデオカメラを取り付け、観測視野のモニタリングを行う。また絞りを交換することによって観測視野の面積を変えることも可能である。また得られたデータは PC に取り込み迅速にデータ処理ができる。なお観測のための電源は PC を含めて 13.5V のバッテリーで駆動する。以下に装置の仕様を示す。

Ocean Optics Inc. (USA)、PSD-2000 Type 測定波長:300nm-1100nm、波長分解能:2.5nm-10nm、Scan Time:40ms-4s、測定パラメータ: Reflectance、Radiance、FOV:12.4 degree

9.10. 気象情報受信システム

本システムは、気象庁アメダス、気象レーダー画像、米国気象衛星(GOES)、ヨーロッパの気象衛星(METEOSAT)などをまとめて、通信衛星経由で配信しているデータをリアルタイムで受信し、表示、アーカイブするための装置である。これらのデータは、衛星データ受信システムで受信されたデータの解析を支援するために、また、解析結果を検証するために利用され、リモートセンシングによる東アジア地域の環境問題の研究の推進をはかっている。

9.10. Land Master システム

本システムはグランドトゥルースとして最も一般的に利用されている、現地写真に撮影位置、撮影方向、撮影日時を同時に記録できる機材と、これによって取得された画像情報を自動的に地図上で管理できるシステムから構成されている。さらに、ネットワークを通じて広範囲に集められたグランドトゥルース画像を相互に交換することも可能である。

[10] 2007 年度計算機データベース運用報告

10.1. 概要

環境リモートセンシング研究センター(CEReS, 以下 CEReS)は設立当初から衛星データ供給機能を持つべ

く、ひまわり(GMS5)、NOAA/AVHRR 受信システムが導入され、また「大容量アーカイブシステム（テープアーカイバシステム）」が設立に前後して導入されている。

2005、2006 年度の CEReS 年報報告にあるように、CEReS ではハードディスク RAID システムへの移行を行い、付随したシステム変更も含め 2006 年度末には運用のノウハウも含めある程度固まってきたといえる。

2007 年度より、東京大学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 CEReS の 4 大学センターによるバーチャルラボラトリ形成事業 (VL) がスタートし、2007 年度より計算機・データベース業務はこの VL と表裏一体となって推進する体制となった。VL による活動報告は別稿で行うが、付随して公開できうる衛星データが飛躍的に増えることとなった。

10.2. 2007 年度の計算機・データベース主要業務概要

2007 年度の計算機・データベース委員会（プラスして VL 支援室）での主要課題は以下の 2 点であった。

- a. 2つの PC Server に集中していたアーカイブ System をリスク回避、負荷低減の観点から分散させること。
- b. 複雑であるネットワーク混在設定をできる限り簡潔にし、回線棲み分けを明確に、かつデータ公開用回線を高速化させること

a. は運営交付金中 VL 経費を用い、サーバ機能を回線で分けるのではなく、衛星（あるいはセンサ）で分離し、管理の分散を 2007 年度の上半期に行った。必要とされるデータストレージ量も飛躍的に増えること、RAID に入れている HDD は消耗品（長期運用すると故障リスクも飛躍的に上がる）であると考え、これまでストレージしていたデータを別メディアにバックアップ、RAID の中身の HDD をこれまでの 200GB から 750GB へ交換、データを各センサ毎に整理しつつリストアする、という地味かつ時間のかかる手順を繰り返すことにより；

NOAA/AVHRR: <ftp://avhrr.cr.chiba-u.ac.jp/>

GMS5 & GEOS9: <ftp://gms.cr.chiba-u.ac.jp/>

MODIS : <ftp://modis.cr.chiba-u.ac.jp/> (学内のみアクセス可能)

FY2: <ftp://dbx.cr.chiba-u.ac.jp/pub/archive/geostational/FY2/>

(2008 年 3 月現在。近日 FY 用公開サーバを VL の枠組みで運用予定)

MTSAT: <ftp://mtsatsat-1r.chiba-u.ac.jp/> (VL)

に分離することが可能となった。データダウンロードユーザから見るとこれまでの一元管理に比べ煩雑となると思われるが、回線およびサーバ負荷低減のメリットの方が大きく、分離されたサーバ群の認知度に従い、利用ユーザが現在よりもさらに増えることが予想される。

b. に関しては以前から運用されていた ATM 回線網がすでにデータ公開、Skynet 運用そのほかインターネットトラフィックの増大により数年前から限界に達しており、数週間に一度の頻度でルータがダウン、再起動を行う等不安定な状態が続いていた（近年の CEReS 年報活動記録中データ管理室・データベース委員会で対応した障害一覧参照）。この状況を改善すべく、千葉大学メディア基盤センターと協議を重ねた結果、ATM 回線ではなく、千葉大 GIGANET 網を用いた GVLAN(バーチャルなグローバル IP 管理網)に切り替えることが

適切であると判断し、7月にATM回線からGVLANへの切り替えを行った。付随してルータも100base-TX対応のものから1Gbps対応のものに入れ換え、回線の大帯域化を試みた。こうしたネットワーク環境改善は定常経費である計算機維持費ではなく、VL経費のうちの学内負担金で行ったことを付記しておく。GVLANへの移行、1Gbpsルータへのアップグレードでインターネット回線の安定性は飛躍的に上がったが、当初の目的である帯域拡大には結びつかなかったため、再度メディア基盤センター担当官らと協議し、メディア基盤センター（つまり大学出口）のルータそのものが100base-TXであることがボトルネックであることが判明し、設定費用をCEReSで負担すること（本体はメディア基盤センターで購入）でメディア基盤センターATM回線網出口ルータを1Gbps対応の機種に2008年2月にアップグレードした。これによって劇的に回線帯域が広がった訳ではないが、回線の安定性が上がった。同時にデータ公開、業務用の回線利用と一般利用の回線が混在していた問題（一般利用は千葉大全体がプライベートネットワーク化しているGIGANET網の使用が強く奨励されている）が残っていたが、2008年2月に旧ATM回線しか敷線されていなかったCEReS実験棟へのGIGANET網敷設（光ファイバー線）を行い、これによって一般研究利用はGIGANET網、公開サーバ群によるデータセンタ機能はGVLANによるグローバルIP網、という棲み分けが可能となった。これらの修正の効果はすぐには現れないが、ネットワーク管理の観点では非常に大きな修正であった。

10.3. データ管理支援室の業務

管理するサーバの分散およびそれに伴う体制変更によってデータ管理支援室の職務も昨年度と比べ様変わりしている。大きな変更としてCEReS websiteのコンテンツ管理をデータベース委員会メンバでかつ広報委員でもあるヨサファット准教授を両者をつなぐIT広報サブ委員会委員長とし、今年度からデータ管理支援室業務の一環として行うようになった（これまでは昨年度までデータベース委員会委員長であった近藤教授がボランティアで対応していた）。日々の業務を以下にlist upし、2007年度に対応した障害一覧を表で示す。障害、不具合には早急に対応する必要があることから毎週月曜にデータベース委員会とデータ管理支援室で週例会合を開き、迅速な対応を行うような体制を整えている。

[各サーバ、ワークステーションの状態確認]

- 下記サーバ、ワークステーションの動作確認（ルーチン化しているスクリプト等の稼動状況やネットワーク状況、ディスク使用量）やログの確認と更新。
 - ワークステーション群
 - ◇ NOAA/AVHRR 受信・プロダクト処理ワークステーション3台（hrptrec, gmsrec, anylrec）→ gmsrecは2007年12月末に故障のため稼動停止。その他良好。
 - ◇ PC-tracker（毎火、金曜日軌道情報手動更新→hrptrecと通信不良のため） →滞りなく稼動中
 - ◇ ceres6tx（NOAA/AVHRR データ再処理用）→過去データをフル回転で再処理中。
 - ◇ 新ceres7tx（NOAA 軌道情報取り込み、2008年3月よりブラウザサイトとしても稼動）→問題なし
 - ◇ FY2システム（受信機+WS）→2008年1月末、アンテナ・受信機一新（VL報告稿にて後述）、相前後して旧受信機故障稼動停止

- ◇ dbsch、cgnse (いずれも受信データバックアップ用) →特に問題なし
- ◇ tape (データバックアップ用 Ultrium 専用マシン) →4VL と共用のためディスク容量に不安あり (2008年2・3月にディスクを増設し対処した)
- サーバ群 (avhrr、modis、mtsatsat-1r、gms、dbx、dbcom) →7月に新規 ftp サーバ群への切り替え終了。公開業務へ
 - ◇ avhrr : NOAA 生データ、プロダクトデータ (dbx より移行)
 - ◇ modis : MODIS データ (JAXA ランドライン取得)
 - ◇ mtsatsat-1r : MTSAT データ (JMBSC/気象庁業務支援センターランドライン取得、WNI/ウェザーニューズ受信分、東大地震研受信分) →4VL にてグリッド化進行中 (後述)
 - ◇ gms : GMS-SVSSR・GOES 生データ、プロダクトデータ公開
 - ◇ dbx : FY2 生データ (旧受信機でのデータは1月末にて終了) 公開
 - ◇ dncom : 現在、主要データの即時格納なし

[受信生データ (NOAA、FY2、MTSAT、MODIS) の受信・転送状況、データ確認とブラウザデータ (gif 画像作成成分) のノイズ等確認]

- NOAA/AVHRR シリーズ
 - NOAA 12号 : 2008/08/10に衛星自体の観測が終了
 - NOAA 15号 : NOAA12号から切り替え受信 (8/15受信再開-1/6受信停止)
 - NOAA 17号 : 受信しているがノイズ・ライン欠損多し、即時加工・ブラウザ化
 - NOAA 18号 : 安定して受信、即時加工・ブラウザ化

- 月初めに前月分データを再確認後、生データは圧縮、加工データも再圧縮している。
- ほかの衛星データ
 - FY2 : 受信しているが時々ライン欠損あり (1日分まとめてブラウザ化) →dbx へ
即時アーカイブ。NOAAデータ同様、月初めに生データ圧縮
 - ※ 1月末にて旧受信システムによる観測終了
 - MODIS : JAXA より FTP ダウンロード取得 (現在未画像化につき JAXA サイトや抜粋し HDFLook 等で画像確認) →modis で即時アーカイブ
 - MTSAT : JMBSC よりランドライン取得 (1日分まとめてブラウザ化) →
dbcom:/temp2 へ即時アーカイブ (12月初め停止)。
 - ◇ WNI の全面的な協力により可視含む FTP upload 取得、即時アーカイブ
 - ◇ IIS より地震研受信のデータ FTP ダウンロード取得 (2007年1月18日～)
→ brows/ceres7tx.jpeg 形式画像をブラウザ化

いずれも転送漏れ、不備データ、加工漏れがあった場合は手動にて再処理を施している。

[システムバックアップ、定期的なシステムメンテナンス等]

- 毎火曜日に C4 の各 WS (受信機 3台 + ceres6tx) のシステムバックアップ状況を確認

→ HP-SAM による自動設定なので確認及びバックアップテープ交換。時々不完全なこともあるためその場合は手動で対応する。

- 週一回、受信機 3 台の時間合わせ。
- 月初めに前月分の各衛星のブラウザ画像のサムネイル化と CD バックアップ、ブラウザホームページ更新・維持・管理。
- 衛星ごとに Ultrium2 (200GB)にてテープバックアップ。
 - NOAA・MTSAT・FY2：6ヶ月単位（200GB に収まる効率の良い範囲であるため）
 - MODIS：1ヶ月単位（10月よりデータ数増加）
- 受信アンテナのチェック：年に数回程度、必要に応じて(今年度よりヨサファット委員に依頼)
- 年に 2、3 回ある停電の際の WS 等の立ち上げ処理とチェック。→その時の WS の稼働状況・不安定さに応じて事前処置実施
- 各システム異常時に計算機・DB 委員へ連絡・相談・指示を仰ぐ。→基本的に管理室にて対応。できかねる事象は報告
- WS 類の UPS バッテリーの発注、交換。
- 計算機室 C3/C4 の管理（空調、営繕、掃除等）。
- 管理室管轄の消耗品等の発注・在庫管理。
- 日々の業務日誌と共に週報の作成、回覧：週報は基本的に毎週末に発行(データサーバーのユーザーダウンロード数チェックを含む)
- ceres メールサーバーの新規ユーザ登録及び DNS 更新
- CEReS Website コンテンツのアップロード及び稼働・接続状況確認及びカウンターログチェック：電子広報部門として業務分担、
 - シンポジウム開催等のお知らせ
 - 月一回発行の CEReS ニュースレターのアップ
 - 過去の年報等報告情報の電子ファイル化（進行中）

表：データ管理支援室、データベース・計算機委員会に対応した障害一覧（2007 年度）

2007 年 4 月 18 日	C1、C3 ケーブル整理
4 月 27 日	quicklooks:power supply failure 出る、委員長へ報告
5 月 7 日	HP 用 web サーバ(www.cr.chiba-u.jp)立ち上げ
5 月 9 日	dbcom:/temp(GMS_GOES 格納)部分ディスク不調、委員長へ報告
5 月 11 日	NOAA 用新データアーカイブサーバー(avhrr)設置に伴う下記処理 →dbx (旧サーバー) へのリアルタイム転送停止、anylrec からの転送設定
5 月 21-22 日	ATM 回線不調、ルーター再起動
6 月 5 日	NOAA 用サーバー:avhrr に一本化、旧 dbx 内データ削除
6 月 8 日	ATM 系ルーター不調（一週間で 3 回ほど断線発生）
6 月 14 日	夕方より ATM 接続回線不調

6月15日	ハブ接続間違いあり、直すことにより今回は解決。新 CEReS ホームページ公開
6月18-19日	C1、C3 床下配線の整理
6月19日	ATM 利用研究室より繋がらないといった苦情がでる、一部は対処済
6月21日	gms(GMS5+GOES9)、modis 各サーバーftp 公開
6月25日	C3 のクーラー調子悪し、業者に見てもらおうも様子見
6月28日	C3 室内温度上昇のため事務へ連絡
6月29日	上記業者点検してもらおうもこれといった打開策なし →C1、C3 温度上昇のため dbsch、cgnse ダウン
7月3日	メーカー業者により噴出し口操作、委員会よりエアコン新規増設請願
7月9日	ATM 回線を GVLAN に移行、これに伴いグローバル IP 使用を 133.82.233.xxx に一本化予定
7月10日	千葉大学サイエンスカフェ IN WNI に関する情報公開不足のお叱りあり →お詫びのメールを送ることで対処
7月18日	IP アドレス 133.82.233.xxx に一本化
7月25日	新規エアコン取付、室温安定
7月26日	上記作業中のマシン移動などの影響で NOAA データー一部欠落。 gms に RAID2 台設置、到着済の GMS-RVISSR プロジェクトデータ(1995/6-12) の転送開始
7月27日	GVLAN 接続ルータ設定一新。一部通信エラー発生、迂回路でデータ転送
8月2日	午後よりネット非常に遅くなるも原因つかめず
8月8日	anylrec:内部 IP に変更、転送スクリプト関連書き換え・転送確認済
8月15日	NOAA12 号終了(8/10 観測終了)に伴い、NOAA15 号に受信切り替え
8月中旬	MTSAT(IIS、WNI 分)ネット不調のせいかわつた欠落あり
9月3日	GVLAN 接続ルータをヤマハ製 1Gbps ルータに交換
9月5日	C3 不要物整理・掃除
9月7日	不具合機器発生：ceres7tx: 電源ユニット交換 tape-Ultrium: SCSI カード交換で復旧
9月27-28日	C1 エアコン修理、室温上昇のため一部のサーバ停止
10月19日	GMS-RVISSR プロジェクトデータ(1996、2001 年分)到着、転送開始
10月22日	JAXA-MODIS データ数増加(新規プロダクト増えた模様)
10月28日	西千葉地区計画停電：定例通りの処理で特に問題なし
11月16日	gmsrec:ディスク異常あり、前日の一部データ欠落
11月30日	GMS5/raw/200206-10 のデータに欠損あり、バックアップテープより補填。 gmsrec、anylrec:ディスプレイ不調につき新規設置
12月2日	MTSAT データ：JMBSC ランドラインストップ

12月7日	brows:不調、リブート繰り返す、原因不明
12月14日	FY2:夜の受信より不具合、一部データ欠損 →受信サーバー再起動により回復
12月27日	gmsrec:26日夜間より不調、自動処理一時停止 →fsck 走らすも調子悪し、しばらく様子見る
12月29日～ 2008年1月3日	年末年始期間も特に問題なし
1月6日	gmsrec:内部システムディスク破損、稼働停止。 →NOAA 18号は ceres6tx で off-line 再処理で対応決定 → hrptrec:gmsrec 故障による負荷を抑えるため N15号受信停止
1月15日	GMS-RVISSR データ到着、gms マシン直付けにて転送開始
1月24日	FY2:新アンテナ・受信機一式設置作業あり
1月30日	FY2:12月より不具合が発生していた従来の受信機故障
2月14-17日	NOAA 17号周波数変更になっていたため一部データ欠落
2月18日	NOAA17号一時的に周波数変更 (GI より変更連絡あり)
2月26日	N17、N18号共に周波数変更、N17号は以前より画像状態良好になる

[2007年度データダウンロード実績]

週毎のデータダウンロード実績は website にて公開している。2007年度(2007年4月21日～2008年3月14日迄)のデータダウンロード実績は以下の通りである。

2007年度データダウンロード実績 (数字はシーン数 [ファイル数])

衛星名/センサー名	学内ダウンロード数	学外ダウンロード数	昨年度比 (学内/学外)
NOAA/AVHRR	48,385	4,004	121.6% / 11.2 %
Terra&Aqua/MODIS	22,315	-	42.8 %
GMS5	143,211	30,730	80.0 % / 27.5 %
GOES9*	462,646	14,855	754 % / 13.3 %
MTSAT*	5,125	3,261	- / -
FY2	2	240	66.7 % / 27.7 %
総計	689,416	53,080	208 % / 33.8 %

* 2007年度中盤から GOES9 と MTSAT の集計を分けたため、GOES9 の数字には MTSAT のものも含まれる。

昨年度実績に比べ、学外データ利用が3割に減少した理由については、サーバ分離に伴う通知が外向けに徹底していなかったこと、website を含む document の充実が未だに間に合っていないことが原因であると考えられる。次年度はデータ管理の他にドキュメントの充実 (特に web 上での) と周囲へのアナウンス方法の模索がテーマとして挙げる事ができる。

[11] 組織運営等（組織運営・人事異動・名簿・運営委員会・内部委員名および予算）

11.1. センター構成員（2008年3月現在）

[教員]

（研究プロジェクト 1）

教授	建石隆太郎
教授	西尾文彦
准教授	J. T. Sri Sumantyo (*1)
助教	石山 隆
	(*1: プロジェクト 4 兼担)

（研究プロジェクト 2）

准教授	本多嘉明
講師	梶原康司

（研究プロジェクト 3）

教授	久世宏明 (*2)
教授	高村民雄
講師	岡山 浩
客員教授	若林裕之
	(*2: プロジェクト 4 兼担)

（研究プロジェクト 4）

教授	近藤昭彦 (*3)
准教授	樋口篤志 (*3)
助教	本郷千春 (*3)
客員教授	渡辺 宏
	(*3: プロジェクト 1 兼担)

[技術職員]

（衛星データ処理室）

研究支援員	千葉真弓
技術補佐員	青木佐恵子
技術補佐員	五十嵐久美子

[事務職員]

（研究協力課センター支援グループ）

専門職員	大木邦男
一般職員	坂元 淳
事務補佐員	内海寿子
	（センター事務室）
事務補佐員	島谷まり子
事務補佐員	土倉ひとみ

11.2. 人事異動

(2008.3.31 退職)

講師 岡山 浩

助教 石山 隆

11.3. 職員名簿 (2008年3月現在)

センター長 西尾文彦			
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	久世宏明	教授	建石隆太郎
教授	高村民雄	教授	近藤昭彦
教授	西尾文彦	准教授	本多嘉明
講師	岡山 浩	准教授	J. T. Sri Sumantyo
客員教授	若林裕之	准教授	樋口篤志
		客員教授	渡辺 宏
衛星データ処理室			
	室長・講師	梶原康司	
	助教	石山 隆	
	助教	本郷千春	

11.4. 運営協議会

平成 19 年度 千葉大学環境リモートセンシング研究センター運営協議会委員名簿

(平成 20 年 3 月 1 日現在)

役職	氏名	所属・職名
委員長	西尾文彦	環境リモートセンシング [®] 研究センター（センター長）
委員	立田光廣	工学部（教授）
委員	伊勢崎修弘	理学部（教授）
委員	本條 毅	園芸学部（教授）
委員	島倉 信	工学部（教授）
委員	安岡善文	国立環境研究所（理事）
委員	堀川 康	宇宙航空研究開発機構(宇宙利用推進本部長 宇宙利用推進担当理事)
委員	才野敏郎	名古屋大学地球水循環研究センター（教授）
委員	井上 元	名古屋大学環境学研究科（教授）
委員	中島映至	東京大学気候システム研究センター（教授）
委員	平田更一	（社）日本測量協会 GIS 総合研究所（主任研究員）
委員	高村民雄	環境リモートセンシング [®] 研究センター（教授）
委員	建石隆太郎	同上
委員	久世宏明	同上
委員	近藤昭彦	同上

11.5. 予算

センター年間予算

事 項	予算額 (円)	備考 (受入件数)
運営費交付金	108,025,000	
競争的外部資金	86,612,602	
・ 受託研究費	・ 28,636,005	4
・ 受託事業	・ 8,520,000	2
・ 共同研究	・ 11,200,000	5
・ 奨学寄付金	・ 2,450,000	2
・ 科学研究費補助金	・ 28,390,000	9
・ 間接経費	・ 7,416,597	
合 計	194,637,602	22

11.6. センター内委員会

平成 19 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	高村民雄	久世宏明、樋口篤志、石山 隆
共同利用研究推進委員会	久世宏明	本多嘉明、建石隆太郎、本郷千春
広報委員会	石山 隆	J. T. Sri Sumantyo、樋口篤志、本郷千春
施設委員会	建石隆太郎	梶原康司、岡山 浩、J. T. Sri Sumantyo
計算機及びデータベース委員会	樋口篤志	ヨサファット、高村民雄、久世宏明
中期計画推進委員会	西尾文彦	高村民雄、建石隆太郎、久世宏明、近藤昭彦、 本多嘉明、樋口篤志、J. T. Sri Sumantyo、 岡山 浩、梶原康司
教育委員会	近藤昭彦	建石隆太郎、久世宏明、J. T. Sri Sumantyo
自己点検・評価委員会	専任教員＋研究協力課長	
学術推進企画小委員会	久世宏明	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専門職員

千葉大学環境リモートセンシング研究センター
平成 19(2007)年度 年報(第 13 号)

2008 年 8 月発行

(400 部)

編集 CEReS 広報委員会

〒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



〒263-8522 千葉県稲毛区弥生町 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