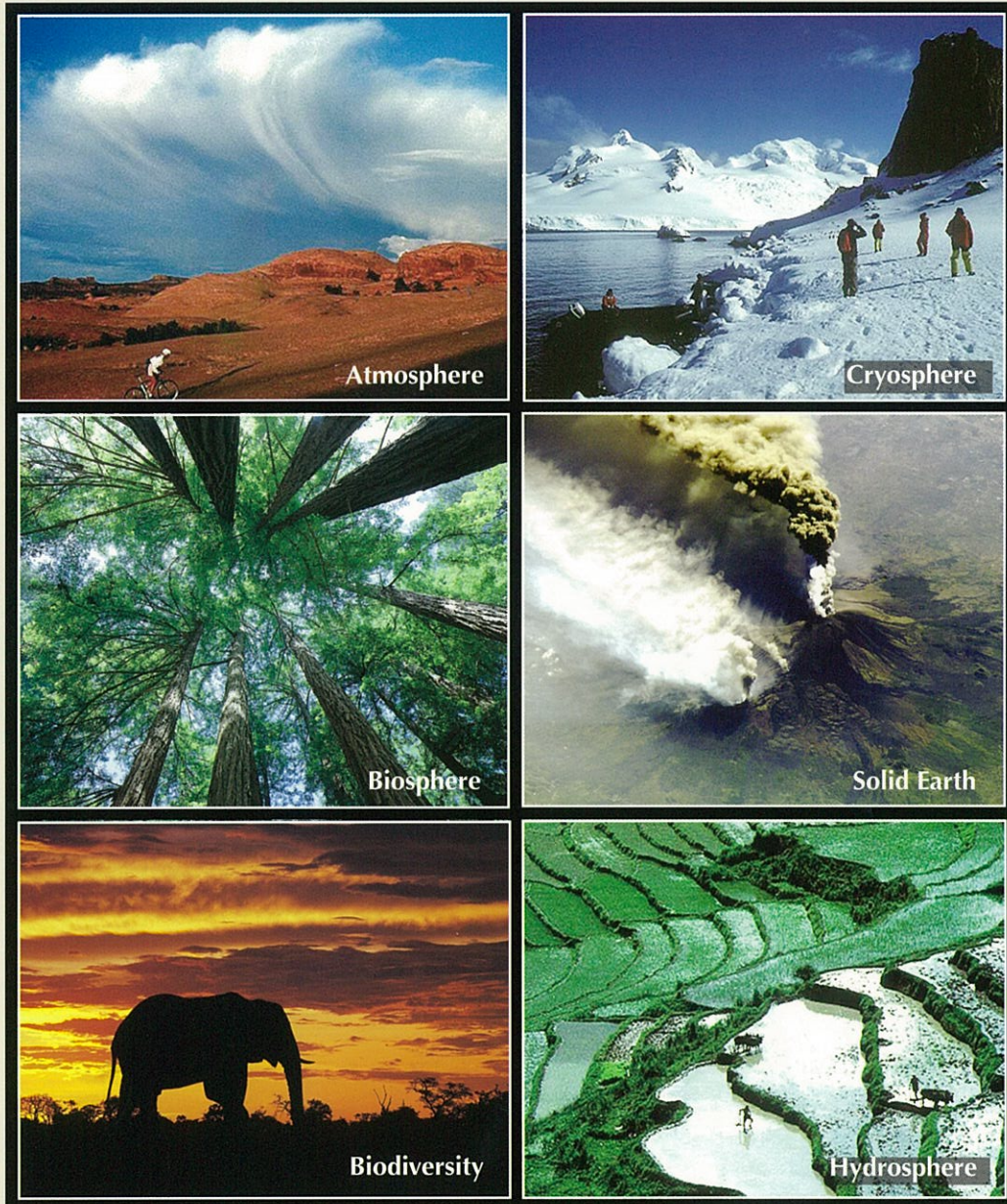


全国共同利用施設

千葉大学 環境リモートセンシング
研究センター

Annual Report 2006, Volume 12



Center for Environmental Remote Sensing,
Chiba University

**平成18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12号）**

CEReS
Center for Environmental Remote Sensing,
Chiba University

はじめに

平成18年度（2006年度）は「国立大学法人・千葉大学」の3年目になりました。中期目標・中期計画に謳われた研究目標の評価と次期中期への検討が開始されています。

環境リモートセンシング研究センターは、12年の歴史を通じて一貫して環境リモートセンシングの体系化とその成果の社会的還元を図る研究・教育活動を続けてきました。さらに継続的な発展と存在価値を高めるために研究と教育両面からの振興が必要であり、全国共同利用機関として重要な役割を果たしていくことを考えています。

しかし、次の4つのポイントについて再検討と評価が必要と考えています。1) CEReSが大学附置センターとして教育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) 環境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、4) 衛星リモートセンシングの価値を高めるための一つとして社会へ貢献しているか、等であります。

平成18年10月には、科学技術・学術審議会学術分科会研究環境基盤部会委員の先生方の訪問を受け、当センターの研究活動の現況報告を行い、（1）大学内で全国共同利用研究センターとしての位置づけ、（2）研究・教育・共同利用研究、（3）他研究機関との連携、（4）地球環境政策での当センターの位置づけ、（5）センターの今後について、ご検討とご意見をいただきました。

全国共同利用システムの見直しと付置研究所・センターのあり方が検討されているなかで、本年報は上述した事項に対応していくための基礎的な記録・資料でもあります。

平成19年度からは、他大学との連携による信頼性の高い衛星リモートセンシング情報の提供と活用を図ることが始まります。

今後とも皆さまの御助言、御指導、御鞭撻をお願いし、センターの発展を見守って頂きたく、この年報の挨拶とさせていただきます。

平成19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

センター概要・組織図

[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)	
[2] 共同利用研究	32
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	74
3.1. 研究論文	
3.2. 研究発表	
[4] 受賞	95
[5] 国際交流	96
5.1. 学術交流協定	
5.2. 研究者の国際交流	
[6] 教育活動	103
6.1. 講義 (大学院学部)	
6.2. 学位授与 (博士・修士)	
6.3. 生涯教育	
6.4. 社会活動	
[7] センターの行事ほか	112
7.1. センター主催のシンポジウム	
7.2. センター主催の研究会	
7.3. セレスのタベ	
7.4. オープンリサーチ出展	
[8] ニュースレター (ヘッドライン)	120
[9] 研究設備	121
[10] 計算機・データベース主要業務	126
[11] 組織・運営・人事・予算	131
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	

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

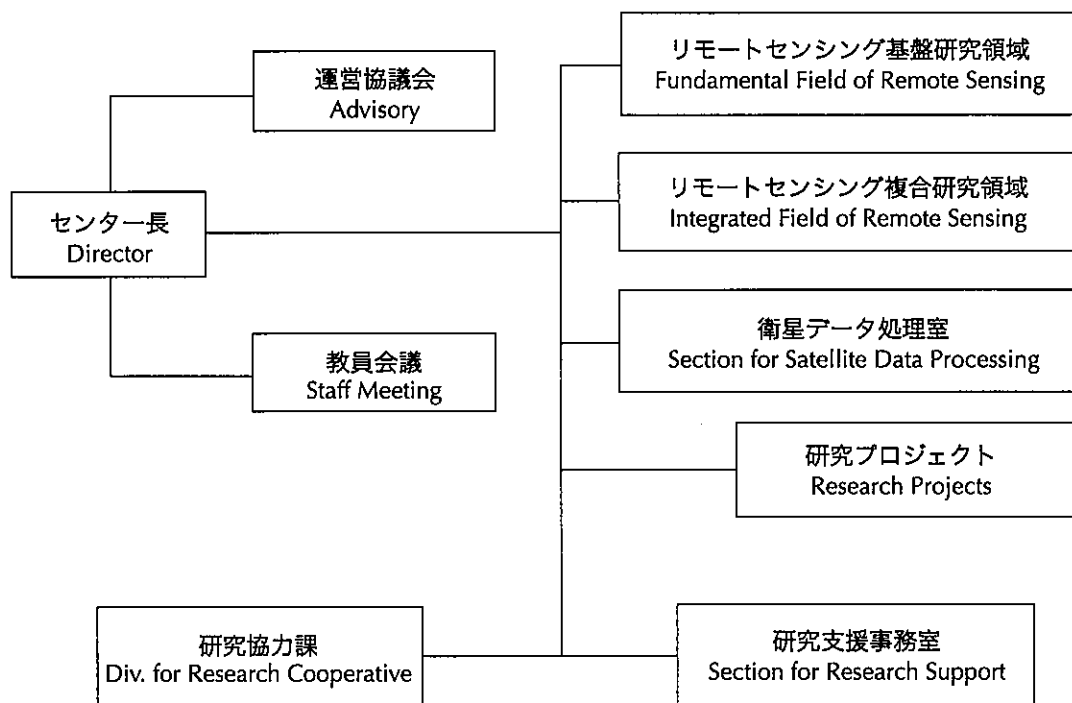
(概要)

国立大学法人千葉大学環境リモートセンシング研究センター（CEReS）は、2004年4月の独立法人化に伴い、新たに6年間の中期目標・計画に従い、新たに研究活動を始めました。旧センターは1995年（平成7年）4月、「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全国共同利用施設として設立されました。そのルーツは、千葉大学工学部の伝統を引き継ぐ写真・印刷・画像工学の分野から発展した学内共同研究施設「映像隔測研究センター」（昭和61年設置）が廃止・転換されたものです。

(当センターの目標)

衛星を用いた地球観測データの解析には、これまで行われてきた地表観測・解析手法とは異なる、高度の解析技術と膨大なデータ処理が必要です。これには従来の大学学部・大学院を中心とした講座の枠組みでは多くの困難がともないます。同時に地球環境に関わる研究は学際的の広がりがあり、学部・大学院の枠を超えた専門横断的な結合による共同研究体制も必要となります。当研究センターは従来の枠組みにとらわれない、衛星を利用したリモートセンシングに関する統合的な研究機関として成立しています。衛星データアーカイブの確立とその利用、リモートセンシングに関わる基盤研究等を中心として、わが国のみならず、世界中の研究者・研究機関に対してリモートセンシングの立場からの支援を行い、併せて、自らも大学研究機関としてリモートセンシング技術を利用した地球環境に関わる研究を実施し、さらなる国や社会への貢献を目指しています。

(組織図)



[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を検出研究を行う。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18年度の成果]

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、Hussam Al-Bilbisi (特任教員)、Mohamed Aboel Ghar (非常勤研究員)、Xiao Jie Ying (協力研究員)、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。

2003年に観測したMODISデータを用いた全球土地被覆データおよび樹木被覆率データを作成中である。また、CEReS独自の研究として、1981-2000年に観測されたNOAA/AVHRRデータを用いたグローバルな土地被覆変化地域の検出方法の研究を行っている。これらの研究は次の内容を含んでいる。

(1) グローバル衛星データの前処理手法の開発、(2) 土地被覆ランドトランスデータの収集方法とデータベースの構築、(3) 既存土地被覆図の利用方法の開発、(4) 大陸規模土地被覆分類の手法の開発、(5) 分類結果の検証方法、(6) 樹木被覆率推定手法の開発、(7) 土地被覆変化地域のグローバルな検出

以上の研究の一部は地球地図プロジェクトのワーキンググループ4の活動として実施している。

(成果)

上記の部分研究のそれぞれに関して次の成果が得られた。

- (1) 16日コンポジットのMODISデータに対して、前後1年の計3年間のデータを用い、時間的な内挿を行うことによりcloud-freeの1年間のグローバルMODISが作成された。このMODISデータはプロジェクト終了後に公開する予定である。
- (2) グローバルな土地被覆グラントルースデータベースがほぼ完成した。このデータベースは公開蓄積型データベースとしてプロジェクト終了後に公開する予定である。
- (3) グローバルな土地被覆マッピングにはトレーニングデータだけでは不十分であり、既存の地域的な土地被覆・植生図が必要である。地域的な主題図を全陸域を対象として収集中である。これを客観的、且つ系統的に分類に利用する手法の開発が必要である。この部分は未完成である。
- (4) MODIS 7バンドデータからNDVIおよびNormalize Difference Soil Index(NSDI)を求め、それらの時系列データから導出した変数と時系列バンドデータを説明変数としたディジションツリー法を開発中である。
- (5) グラントルースデータを用いて分類結果を検証する場合の方法と特性について研究し、その成果は査読付論文として受理され、2007年度に印刷予定である。
- (6) MODISデータとQuickBirdデータを用いた大陸規模の樹木被覆率の推定手法を開発した。その成果は査読付論文として発表された。この手法によるグローバルなデータは2008年に公開される予定である。
- (7) 1981年—2000年のAVHRRデータを用いたグローバルな土地被覆変化可能性地域の検出方法を開発した。その成果は査読付論文として受理され、2007年度に印刷予定である。

1-2. 静止軌道衛星で得られた北西太平洋における孤立積雲と大規模組織雲の関係 樋口 篤志

(内容)

対流活動は大気大循環内での潜熱放出(熱源)としての役割があるため、様々な先行研究が既に行われている。しかし、小さなスケールで現実には発生している積雲(本研究では孤立積雲: Isolated Convective Cloud)は熱帯・亜熱帯の対流活動の補償下降流場、あるいはより大規模な循環場では熱帯で認められるITCZの沈降場で多く観測されるが、背が低く、従来研究で多く用いられる熱赤外データでは抽出が難しいため、その実態ははっきりしていない。そのため、本研究では北西太平洋で孤立積雲と大規模組織雲(雲量)の空間分布を求め、孤立積雲の実態について調べた。

2. 使用したデータおよび解析手法

本研究では当センターで受信・処理されたGMS-5(ひまわり5号)のS-VISSRプロダクトデータのうち、可視および熱赤外1・2チャンネルを使用した。時間分解能は1時間、空間分解能は 0.1° (0.08°)である。プロダクトデータは広い範囲をカバーするが、そのうち、大陸の影響を強く受ける領域を外した海域(緯度 $-10^\circ\sim 30^\circ$, 経度 $130^\circ\sim 180^\circ$)を解析対象領域と設定した。解析期間はGMS-5プロダクトが存在する範囲全て(1998年~2003年)である。孤立積雲は上述したように一般に雲頂高度が低い(雲頂温度が高い)ため、赤外面像では抽出が困難である。本研究では、可視画像を用いて昼間のデータのみであるが雲域判別($\alpha > 0.15$)を行い、その後Inoue

(1987) の split window 法を用いて巻雲抽出 (除去) を施した。その後、各データの雲の空間分布から 3 pixel x 3 line (30 km x 30 kmに相当) より小さな雲を孤立積雲と定義し、抽出を行った。これらの一連の処理を解析対象期間全てのデータに対して施し、全期間での全雲量マップおよび孤立積雲マップ (孤立積雲の数/[全期間数 - 大規模雲 (含む巻雲) カウント数]) を作成した。

(成果)

図1に全期間での全雲量マップ、図2に孤立積雲マップをそれぞれ示す。全雲量マップでは海陸のコントラスト (海洋大陸上で雲量が多い)、およびITCZ に位置する北緯7-8°付近で雲量が多く、また中緯度の前線通過場所に相当する海域 (北緯25°以北、東経130°~150°) で雲量が多いこと、亜熱帯沈降場では台風等大規模擾乱がたびたび認められるが、気候学的な場としては雲量は少ないこと、がこの図より分かる。一方孤立積雲マップでは全雲量のそれと比較すると雲量そのものが非常に少なく (図2では1~3.5%で表示)、変動幅が非常に小さいことが本解析結果で分かった。変動幅が小さいながらも空間分布は特徴的であり、全雲量マップと同様海陸のコントラストが明確に現れ、特に海洋大陸の地形性対流活動に対応した分布が特徴的であり、さらに非常に小さな島であっても孤立積雲の発生割合は周辺の海域より高く、気候場でみた風下場に対流隆起 (島の影響) に伴う重力波に伴う高い孤立積雲の発生割合が認められる。海域に着目すると全雲量マップとは逆センスであり、亜熱帯では沈降場にはあるが、大気境界層内は水蒸気に満ちているため孤立積雲が多く、興味深い点は赤道上の割合が少ないことである。こうした情報は、雲・対流活動の発達過程の地域特性を把握する上で有用であるのみならず、GCM等のモデルグリッドで表現できないサブグリッドでの雲・対流活動を把握する上で有効な情報であると思われる。今後はこうした長期データ解析を積み重ねることにより、より気候値に近い情報抽出を行う予定である。

frequency of Total Clouds (all period)

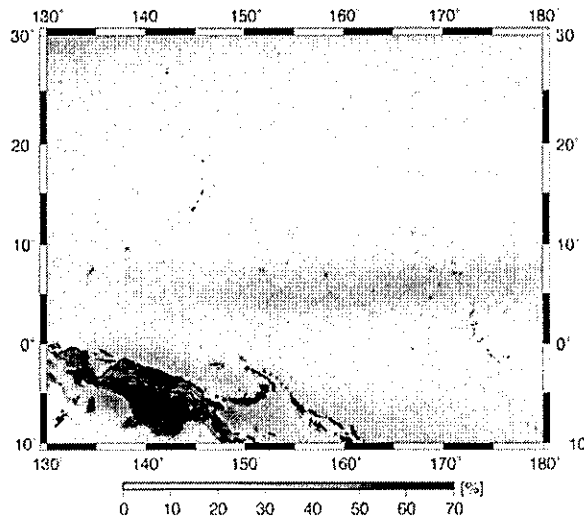


図1.全期間での全雲量マップ

frequency of ICC (all period)

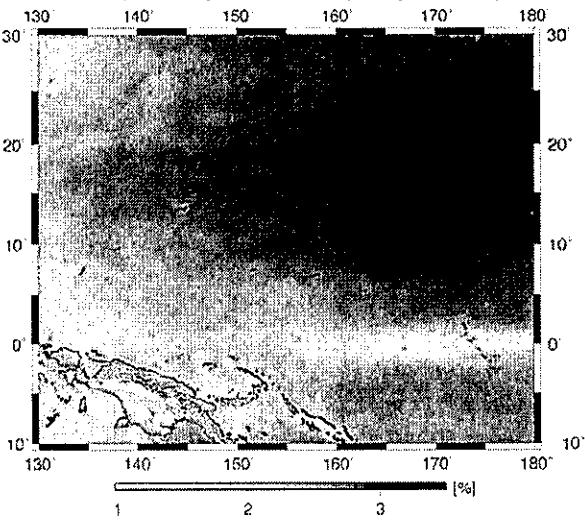


図2.全期間での孤立積雲マップ

1-3. 中央アジア、特に中国西部の環境変動の調査

石山 隆

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ついて、3つのテーマで研究を行っている。

(内容)

1.3.1. 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(継続)

石山 隆、斉藤 尚広、伊東 明彦、阿布都沙拉木 加拉力丁 (新疆大学)

近年、新疆ウイグル自治区では集団営農体制を基本とした新疆生産建設兵団による大規模な土地および水資源開発が行われてきている。特に北疆においては、河川流域の森林や草地、広漠地を農地に転用し、経済農産物としての綿花栽培に力をいれた。また水稻、小麦、玉蜀黍などの農作物の一大供給基地としての役割もはたしている。1960年代初頭から灌漑水路の整備に力をいれたが、一方では排水路が未整備のため、地下水位が上昇した。その結果、農地への塩類集積とそれによる農地の放棄が、荒漠化へと移行した。本研究では、沙漠北縁のオアシス、アクス周辺の近年の土地被覆変動を衛星データの時系列な植生解析により行った。そして農地開発などの人間活動が、オアシス周辺の土地被覆に与えた影響について考察した。

タクラマカン沙漠の北縁のアクスは天山山脈からの利用可能な水資源に恵まれている。そのため、南縁に比べて形成できるオアシスの面積は大きい。特にアクスはクチャと並んで、北縁で最大のオアシスである。この地域の主な農作物は綿花が圧倒的に多く、それに水稻、トウモロコシ、小麦などである。衛星データ解析によるアクスオアシスの時系列植生分布を図1に示す。これによると1969年から2006年まで、植生地域は2.2倍増加していることがわかる。農地は1976年から2002年までは顕著な増加は見られないが、2002年から2006年までの増加が著しい。農地以外の自然植生は増減を繰り返している。また農地では綿花栽培地が大きなウェートを占めている。図2に示す2006年の農地分類の面積比によると、綿花栽培地が全体の65%を占めていて、文献値(阿布都沙拉木ほか、2005)とよく一致していることがわかった。これは新疆政府が経済作物としての綿花の栽培を積極的に推進した結果を反映している。1969年から2006年までアクス周辺の土地被覆の解析結果から農地を含む植生地域の増加が見られた。農地の面積については、タリム河流域の人口増加および新疆生産建設兵団の団場の分布と高い相関がある。図3に衛星データから解析した1969年から2006年までの37年間の土地被覆変化を示す。図中の白字の番号は新疆生産建設兵団の団場の番号である(第4団場は別な地域)。これによるとすべての団場で農地の拡大が行われてきたことがわかる。第5団場の西には地元の農民による農地の拡大があり、37年間で綿花栽培地が増加したことがわかる。一方、アクス河(中央の南北に黒い線)の下流域の第7、8団場の周囲に開発や、農地の維持に失敗して、それが荒漠化に進行したことがわかる。特にアクスの南部では豊富な水資源により、多くの荒漠地や自然の植生地を農地へ転用したが、不適切な灌漑により、その反動として塩類集積される荒漠地は塩類集積によって放棄された農地を示している。塩類集積についてはアクス河下流域の灌漑水路からタリム河の合流点にかけて多く観測される。自然植生地を農地に転用させた農地積が発生した。塩類集積地の拡大は、新疆の農業の未来に深刻な問題を投げかけている。

(成果) タクラマカン沙漠の北縁のオアシス周辺の荒漠化地図を作製し論文で公開した。またその一部はWebで公開した。

http://web.mac.com/steinbergjp/iWeb/Xinjiang_Landcover

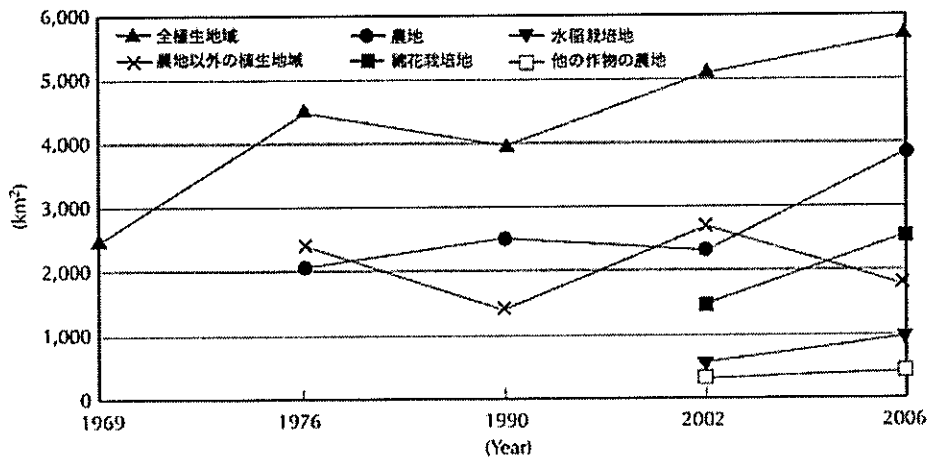


図1.衛星データから求めたアクスオアシス付近の1969年と2006年間の農地の変動。

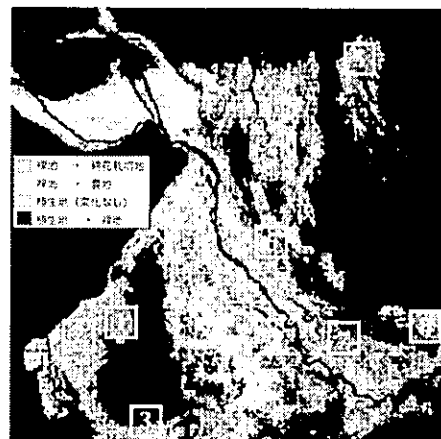
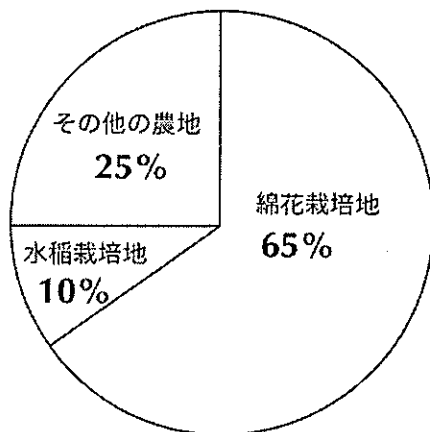


図2 (左)、図3 (右) . 衛星データから求めた2006年のアクスオアシス付近の農地面積と1969年と2006年間の土地被覆の変化、図中の数字は農団の番号を示す。

1.3.2. 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 (新規)

伊東 明彦、石山 隆、斉藤 尚広、西尾文彦、阿布都沙拉木 加拉力丁 (新疆大学)

タクラマカン沙漠における荒漠化は、流砂や風食により進行している沙漠化地域や、上・中流域での過剰な水利用に伴う塩類集積等、地域によって異なる。地域によって異なる沙漠化の要因を解明し、それぞれの要因に応じた防止対策が求められている。タクラマカン沙漠の北縁と南縁に位置するオアシスを対象に、1960年代に観測されたCORONAの画像や2000年代に観測されたASTERやLANDSATの画像を用いて、植生域の変化の把握を行っ

た。その結果、タクラマカン沙漠の南縁に位置するオアシスでは、風食等による沙漠化が進行している地域が認められているものの、北縁に位置するアクス等のオアシスでは、灌漑農地の開拓により、植生域が増加している。しかし、アクス周辺では、植生域が減少している地域も認められており、塩類集積等による沙漠化がその原因と考えられている。

これらの背景として、本研究は、タクラマカン沙漠の土壌塩類化により沙漠化した地域を評価すると共に、要因を解明し、その解決策を提言することを最終的な目標とした。既に、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ており、衛星データを用いた評価手法を提案するに至っている。一方で、現地調査におけるヒヤリングや、複数時期における衛星データの解析から、塩類化した土壌は季節によって土地被覆の状態が大きく異なることが分かっており、観測時期によって処理結果も大きく異なることが推測される。本研究では、2004年の4時期のデータを用いて、塩類化土壌の季節的な変遷を把握することを目的とし、今後の評価手法の開発に役立てることを目的とする。

2.対象地域と使用データ

本研究は、タクラマカン沙漠北縁のアクスの東部に広がる塩類化土壌の集積地に着目した。アクスの東部は、現地調査を実施しており、塩類土壌の集積が顕著であることを確認している。本研究で利用するASTERデータにおいても、VNIRのフォールスカラー画像の目視判読から、塩類が集積していると推測される。本研究では、2004年にアクスの東部を春季から夏季にかけて観測した4時期のデータ(観測日：4月26日、6月13日、7月31日、9月1日)を対象に、その季節変化の把握を行った。また、本研究では地表面反射率の2b05のプロダクトを利用することにより、観測時期の違いを軽減した。

3.評価方法

本研究では、季節変化の把握に関わる差分画像処理を行った。なお、差分画像では表層の土壌の性状や土壌水分の変化に鋭敏に反応するNDXIに着目した。

ステップ1：NDXIの算出

対象データから塩類集積地を判定する上で、NDVI、NDWI、NDSIといった3つの指標で構成されるNormalized Vegetation、Soil and Water Indices (以下、NDXIと言う)を算出する。塩類集積地の土地被覆状況や、土壌水分の変化を推測する上で、NDWIとNDSIの算出結果が有用と考えている。

ステップ2：NDXIの差分値の算出

2時期間の土地被覆状態の変化を把握するため、2時期のNDVI、NDWI、NDSIの差分値を算出する。

ステップ3：差分値の判別

NDXIの差分値の情報からは、土地被覆の変化に関する判読が困難であることから、判別処理を行うことで、その後の判読を支援する。具体的な処理手法としては、ステップ2の処理結果であるNDVI、NDWI、NDSIのそれぞれの指標値において、「増加」、「変化なし」、「低下」といった3つのクラスに分けカラー合成処理を行う。これにより、NDVI、NDSI、NDWIの変化に関わるパターンを容易に判読することが可能となる。

4. 季節変化の評価

1) 4月26日と6月13日の比較

判別画像からは、図1のAにおいて、NDWIが減少していることが確認でき、フォールスカラー画像の判読でも塩類化集積地域と推測される白色で表されている箇所が低下していることが判る。表層が乾燥し、地表面の塩分が土壌と共に固結化したものと推測される。

2) 6月13日と7月31日の比較

判別画像からは、図1のBにおいてNDWIが増加し、NDSIが低下した。また、Cの箇所ではNDWIが減少した。これらの変化は、フォールス画像においては把握は困難であるが、NDXIの変化では推定は可能である。

3) 7月31日と9月1日の比較

判別画像からは、図1のDの地域においてNDWIが減少し、NDSIが増加する現象が認められている。表層が乾燥し、塩分が固結化したものと考えられる。

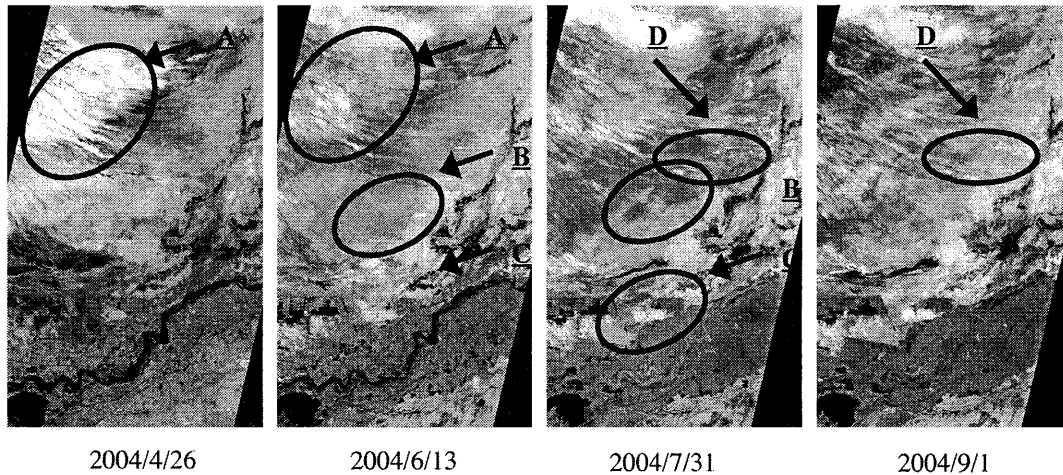


図1. 各観測時期のフォールスカラー画像

1.3.3. 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（新規）

石山 隆、神武寛典、伊東明彦、西尾文彦、阿布都沙拉木 加拉力丁(新疆大学)

新中国成立後の1950年代以降、新疆ウイグル自治区では集団営農体制を基本とした新疆生産建設兵団による大規模な土地および水資源開発が行われた。特に北疆においては、河川流域の森林や草地を農地に転用し、経済農産物としての綿花栽培に力をいれている。1960年代初頭から行われた灌漑水路の整備により、タリム河下流の水量が減少し、その結果、下流域周辺の植生は減少したと言われている。本研究ではタリム河流域全体における植生の時間変化を、人工衛星データを用いて解析した。

2. 衛星データ解析法と結果

2001年から2005年までの衛星（MODIS）データを用いて、タリム河流域全体におけるNDVIを算出した。

NDVIとは衛星のデータを用いて植生の状態を把握することを目的とした指標である。NDVIの最大値を集めたコンポジット画像から、1年ごとの差分をとり、NDVIの変動の解析に用いた。

2.1.タリム河流域全体の植生の解析

2001年から2005年までの、最もNDVIが減少した年別の分布図を作成し、地域による違いを調べた(図1)。以下、Ⅰ期(2001年～2002年)、Ⅱ期(2002年～2003年)、Ⅲ期(2003年～2004年)に分けてNDVIの分布を整理すると、Ⅱ期でNDVIが最も減少したのはアクスからアラル、アワティとクチャ周辺である。またコルラの南西においても減少した地域が認められた。Ⅲ期で減少した地域はシャヤル周辺と、コルラである。タリム河沿のNDVIの変化を見ると、上流域(アクス)ではⅡ期にNDVIが減少し、中流域(シャヤル周辺)を境にⅢ期で減少した地域であることが確認できた。次にアクス、クチャ、コルラ南域の3つのオアシスにおけるNDVIの経年変化を比較した。図2にこれらのオアシスにおけるNDVIの平均を求めてプロットした。シャヤルはクチャ南域(タリム河周辺部)のみの平均値を表している。アクスやクチャではⅠ期においてNDVIが増加し、2002年以降減少しているのに対し、コルラ南部ではⅢ期において減少している。シャヤルのⅡ期におけるNDVIの減少がクチャとクチャ北に比べ小さく、Ⅲ期における減少が大きいのは、この地域にⅢ期に減少した部分が多く存在するためと考えられる。また、上流から下流に向かって、いずれの年もNDVIが低くなっていることが確認できる。特にタリム河の下流のコルラ南域は河川水量の減少と地下水位の低下により、植生が減少したためと考えられる。タリム河沿のNDVIの変化を見ると、上流域(アクス)ではⅡ期にNDVIが減少し、中流域(シャヤル周辺)を境にⅢ期で減少した地域であることが確認できた。アクス、クチャ、コルラ南域の3つのオアシスにおけるNDVIの経年変化を比較した。図2にこれらのオアシスにおけるNDVIの平均値を示す。シャヤルはクチャ南域(タリム河周辺部)のみの平均値を表している。アクスやクチャではⅠ期においてNDVIが増加し、2002年以降減少しているのに対し、コルラ南部ではⅢ期において減少している。シャヤルのⅡ期におけるNDVIの減少がクチャとクチャ北に比べ小さく、Ⅲ期における減少が大きいのは、この地域にⅢ期に減少した部分が多く存在するためと考えられる。また、上流から下流に向かって、いずれの年もNDVIが低くなっていることが確認できる。特にタリム河の下流のコルラ南域は河川水量の減少により、地下水位が低下し、植生が減少したため、NDVIが低くなっていると考えられる。

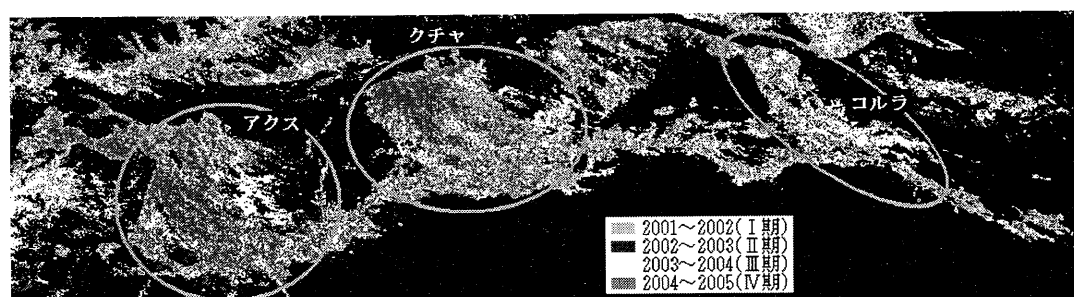


図1：MODISデータによるタリム河下流域のNDVIの分布(2001-2005)

3期で減少した地域はシャヤル周辺とコルラである。タリム河沿のNDVIの変化を見ると、上流域(アクス)では2期にNDVIが減少し、中流域(シャヤル周辺)を境に3期で減少した地域であることが確認できた。次にアクス、クチャ、コルラ南域の3つのオアシスにおけるNDVIの経年変化を比較した。図2にこれらのオアシスにおけるNDVIの平均を求めてプロットした。シャヤルはクチャ南域(タリム河周辺部)のみの平均値を表している。アクスやクチャでは、1期においてNDVIが増加し、2002年以降減少しているのに対し、コルラ南部では3期において減少している。シャヤルの2期におけるNDVIの減少がクチャとクチャ北に比べ小さく、3期における減少が大きいのは、この地域に3期に減少した部分が多く存在するためと考えられる。

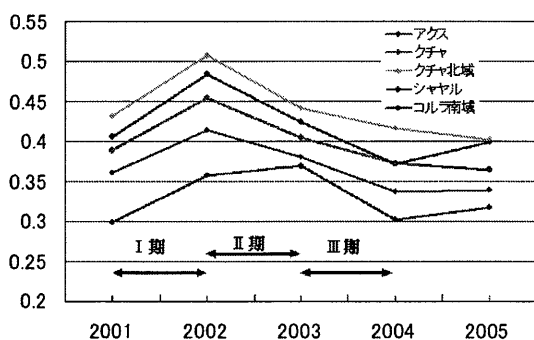


図2：タリム河流域におけるオアシスのNDVIの経年変化（2001-2005）（左）

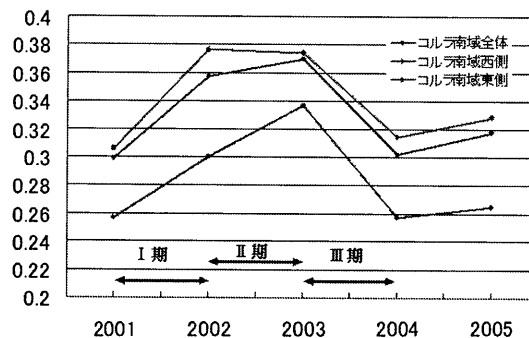


図3：コルラ南域のNDVIの経年変化（2001-2005）（右）

1.4. MODISデータからの水田情報の抽出

本郷千春、建石隆太郎、平林健太

TERRA/MODISの250m解像度データを利用し、NDVIの変化から日本の水田域を抽出する手法を提案した。全国5箇所の日本を代表する水田地帯のNDVI変動を2005年、2006年について調べたところ、年次や作付け場所に依存することなく類似した変化パターンを示してした。この特徴から水田と判定するための条件を求め、水田と思われるピクセルのみを抽出した。得られた結果を国土数値情報土地利用メッシュと比較したところ、過小評価されながらも平野部に関しては正確に抽出されたことが確認できた。さらに、高解像度衛星画像から水田面積比率分布図を作成し2地域について比較したところ、水田面積比率100%のピクセルは約8割抽出され、水田面積比率90%以上のピクセルは約6割抽出されたことが判った。一方、水田面積比率60%以下では抽出されたピクセルは2割を下回っていたことから、大規模水田については高い精度で抽出されたことが確認できた。

1.5.1. 外邦図と衛星画像による東南アジア地域の都市環境情報の蓄積

J.T. Sri Sumantyo

1960年代よりグローバルまたは全球規模における様々な地表層変動による動植物の生態系と人間活動の保護支援を目的として、森林域、都市域、砂漠域、水文域などを広帯域にモニタリングするために、時系列モザイク

データセット衛星画像を実利用することになった。しかし、それ以前に関する広域なデータがないため、特にアジア地域における地図などによる都市環境の状況を調査する必要がある。しかし、縮尺5万分の1のような地図はなかなか手にいれることが困難である。そのため、本研究では、東南アジア都市地域の環境変化とその影響をモニタリングするため、外邦図でアジア地域の明治時代における環境情報を復元と蓄積し、様々な中解像度の衛星画像で環境変化の情報を蓄積と解析した。

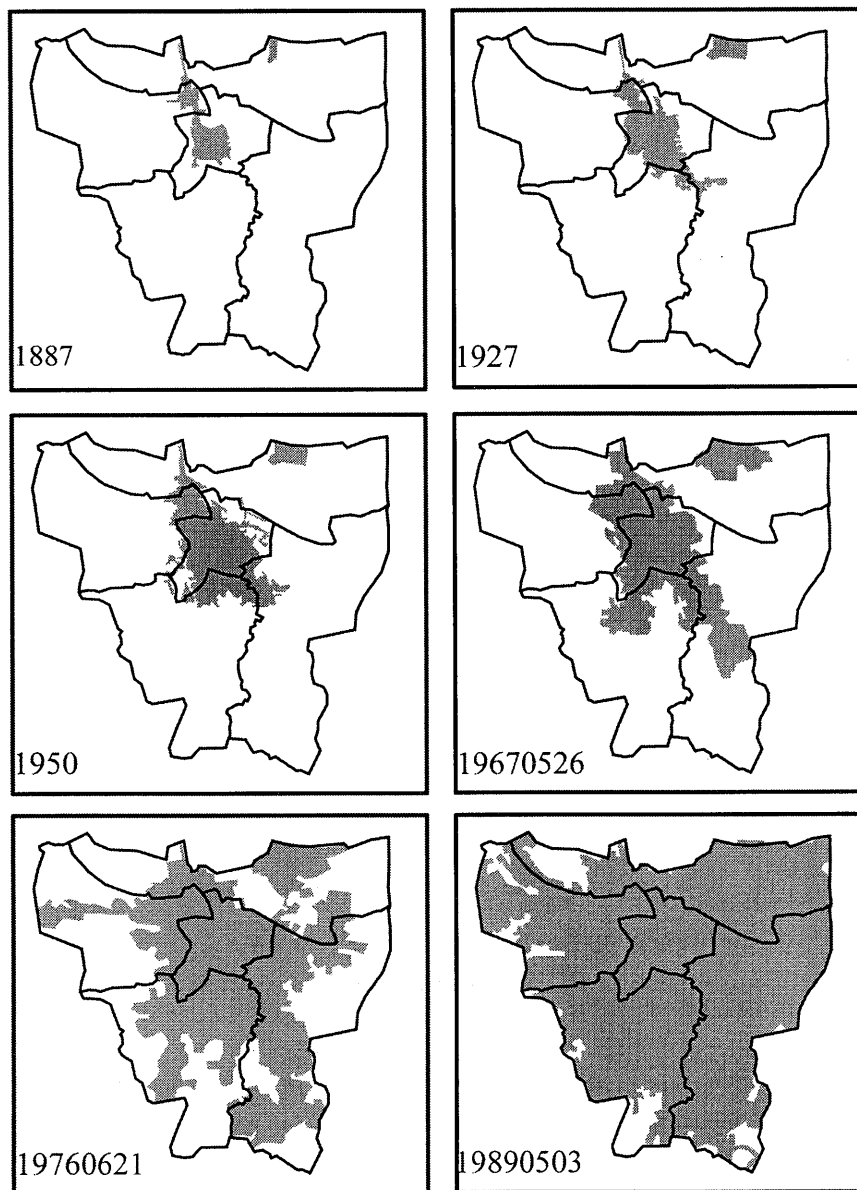


Figure . Urban area change of Jakarta city

1.5.2. インドネシア東部ジャワガス油田における泥噴出の観測

J.T. Sri Sumantyo

Hot mud has erupted in Sidoarjo, east Java, Indonesia since 29 May 2006. It started as natural gas exploration project and punctured a geological structure at a depth of 2.8 km, releasing unprecedented volume of hot mud volcano ($5 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{day}$). By November 2006, It was estimated that hot mud had spread over $(2.89 \pm 0.10) \times 10^6 \text{ m}^2$, swamping

several villages with more than 10000 people evacuated. By taking advantage of spatial perspective of remote sensing imagery, the extent of hot-mud spread and temperature distributions can be derived from satellite images of the Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer (ASTER) sensor onboard the Terra satellite. The mud spreading area was calculated using three visible/near-infrared channels with a resolution of 15 m. Temperature distributions were calculated using five thermal infrared channels with a resolution of 90 m. The result shows that the mud continued spreading during five months after the eruption. After 3-5 months from the eruption, the estimated temperature was about 30-60 °C in the mud spreading area. Estimated volume and weight of hot mud in the area are $(4.3 \pm 1.2) \times 10^7 \text{ m}^3$ and $(6.1 \pm 2.3) \times 10^{10} \text{ kg}$, respectively. This volume estimation is based on the visible and near infrared images from the level 3A product of ASTER data. The mud density, taken from mud sampling in November 2006, was incorporated into the calculation of the mud weight.

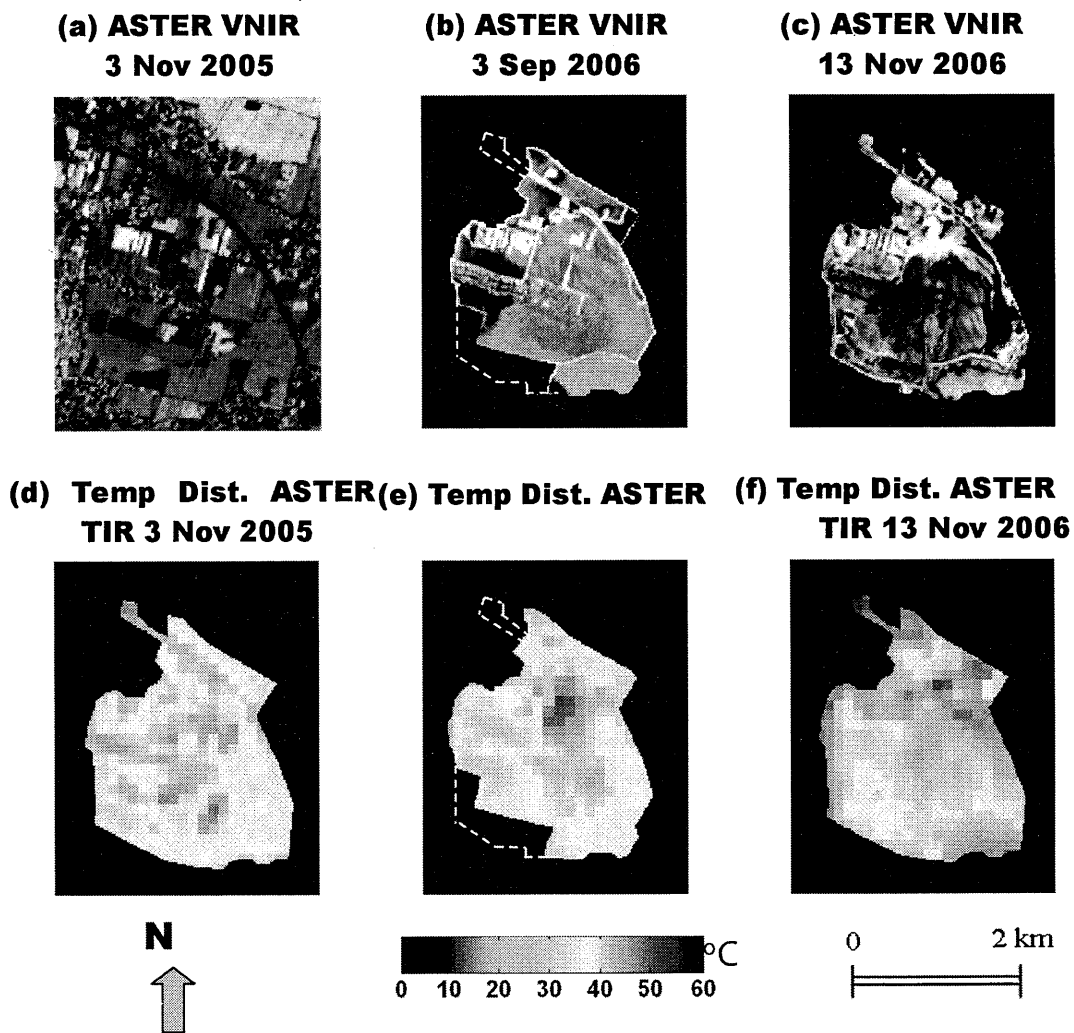


Figure . VNIR (R: ch.3N, G: ch.2 and B: ch.1) and temperature distribution of the study area before and after the mud eruption. Dashed lines in panels (b) and (e) indicate the mud spreading area on 13 Nov 2006.

1.5.3. 航空機搭載用円偏波合成開口レーダ(CP-SAR)の基礎開発

J.T. Sri Sumantyo

Synthetic Aperture Radar (SAR) is a multi purpose sensor that can be operated in all-weather and day-night time. Recently, the SAR sensor is operated in linear polarization (HH, VV and its combination) with limited retrieved information. The characteristics of the conventional SAR sensor is high cost, bulky, high power, high noise etc. For this

purpose, our laboratory is developing the Circularly Polarized Synthetic Aperture Radar (CP-SAR) onboard microsatellite to retrieve the Earth surface, especially to monitor the disaster area in the near future.

In this research, the CP-SAR sensor is developed to radiate a circularly polarized wave. The sensor is designed as a low cost, simple, light, strong, safe energy, low profile configuration to transmit and receive left-handed circular polarization (LHCP) and right-handed circular polarization (RHCP). Where the transmitter and reception are working in RHCP and RCHP+LCHP, respectively. Then these circularly polarized waves are employed to generate the axial ratio image (ARI). This sensor is not depending to the platform posture, and it is available to avoid the effect of Faraday rotation during the propagation in ionosphere. Therefore, the high precision and low noise image is expected to be obtained by the CP-SAR.

The specification of CP-SAR : operating center frequency 1.24 GHz with 100 MHz bandwidth, gain>18 dBic, axial ratio<3 dB, beam width 1.0° (azimuth), 6° (range), off-nadir angle 40°, antenna size 4m x 1m, transmitter RHCP and receiver RHCP+LHCP. Figure 1 shows the antenna parts of developed circularly polarized antenna (a) microstripline type, (b) microstrip type (Japan patent No. 2003-014301, International patent No. PCT/JP03/ 05162, Japan patent No. 2006-023701)

The ARI is expected to retrieve various information of Earth surface accurately and high precision. i.e. up-lift and subsidence, biomass, vegetation height and age, soil and snow physical characteristics based on the relationship between axial ratio and each characteristic. In the near future, CP-SAR is expected to improve the characteristics of conventional SAR system.

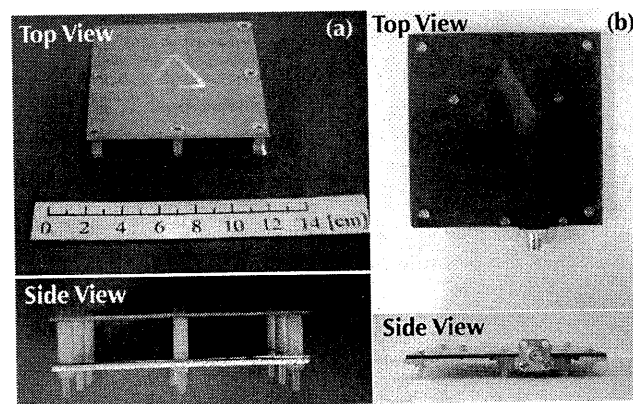


Figure 1. Development of antennas for CP-SAR.

1.2. 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

1.2.1. 小型無人ヘリコプターを用いた現地観測手法に関する研究

(本多嘉明、梶原康司)

昨年度に引き続き、小型無人ヘリコプターを用いた現地観測手法の開発を行った。本年度は、昨年度開発したシステムを改良し、プラットフォームから撮影したビデオ画像の各画素とレーザースキャナの計測ポイントを対応させることで従来に比して格段に不可視領域を低減することに成功した。この計測システムの改良と処理アルゴリズムの改良により、植生3次元計測範囲が大幅に改善できた。

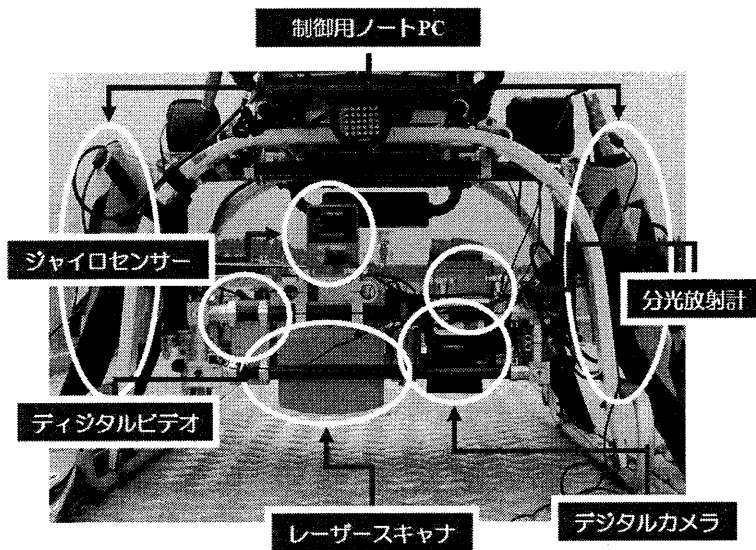


図1 無人ヘリ搭載形状計測装置

図2と図3のように樹冠が規則的に配列していない混交林においては、ステレオ写真を利用した従来法では計測不能領域が40%以上であったのに対し、本提案手法では10%未満と大幅な改善が実現できた。

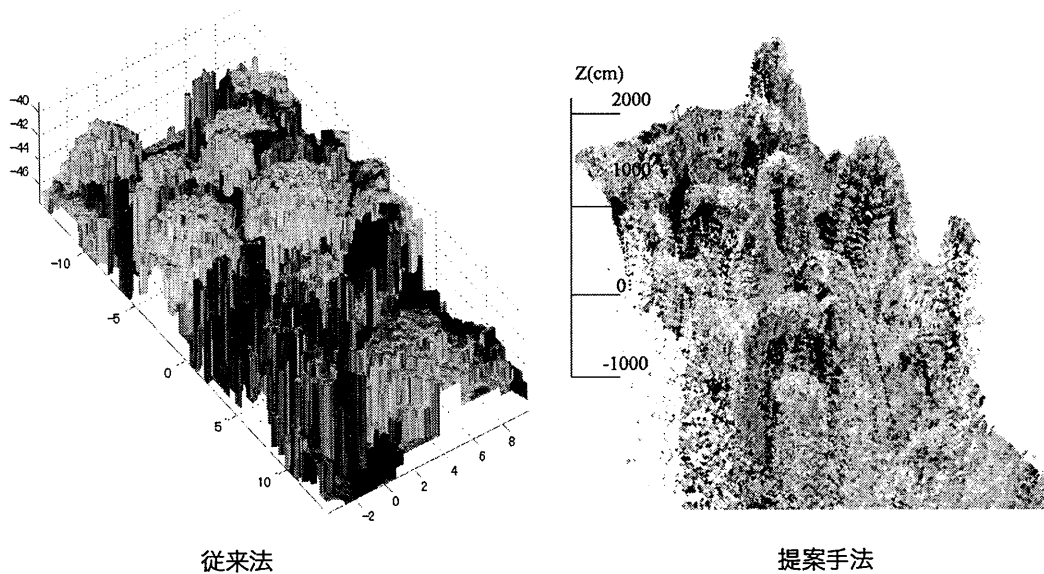


図2 従来法と提案手法による鳥瞰図



図3 計測不能領域 (黒：計測不能領域)

1.2.2. 多角温度観測による植生の水ストレス検出に関する研究

(本多嘉明、梶原康司)

昨年度の研究で、多角温度観測によって水ストレスの検出が可能であることが示唆された。本年度は反射スペクトル、水ポテンシャルおよび多角温度計測の3つで水ストレスの検出時期の違いを実験によって明らかにした。その結果、反射スペクトルによる水ストレスの検出が最も遅く、多角温度観測による検出がもっとも早いことが示された。人工衛星観測によって水ストレスを検出する際に、スペクトル変化による検出手法よりも多角観測熱画像を用いた検出手法の方がより有効であることが示唆された。

1.2.3. 森林における光合成有効放射吸収率 (fAPAR) 推定に関する研究

山梨県八ヶ岳山麓のカラマツ林において、昨年度に引き続き光合成有効放射吸収量(fAPAR)の計測を行った。これでの計測で、カラマツ林におけるfAPARは対抗高度によらずほぼ一定であること、衛星によるリモートセンシングでfAPARを推定する際に問題となる林床における透過率推定が樹冠の反射率から推定可能であることが示されたが、これらの結論は年間20回程度の計測から導かれたものであり、結果の信頼性を向上させるために、昨年度は年間を通じた連続自動観測を可能とする観測手法の開発を行った。本年度は昨年度開発した手法(光合成有効放射以外の波長も計測してしまうが、連続観測が可能な機器(MR50)を使用し、光合成有効放射を推定する手法)の検証を年間を通して行なった。その結果、光合成有効放射吸収率が十分な精度で連続観測できていることが確認できた。これによって、衛星データによるfAPAR推定アルゴリズムの検証が常に行うことのできる環境を整えることができた。

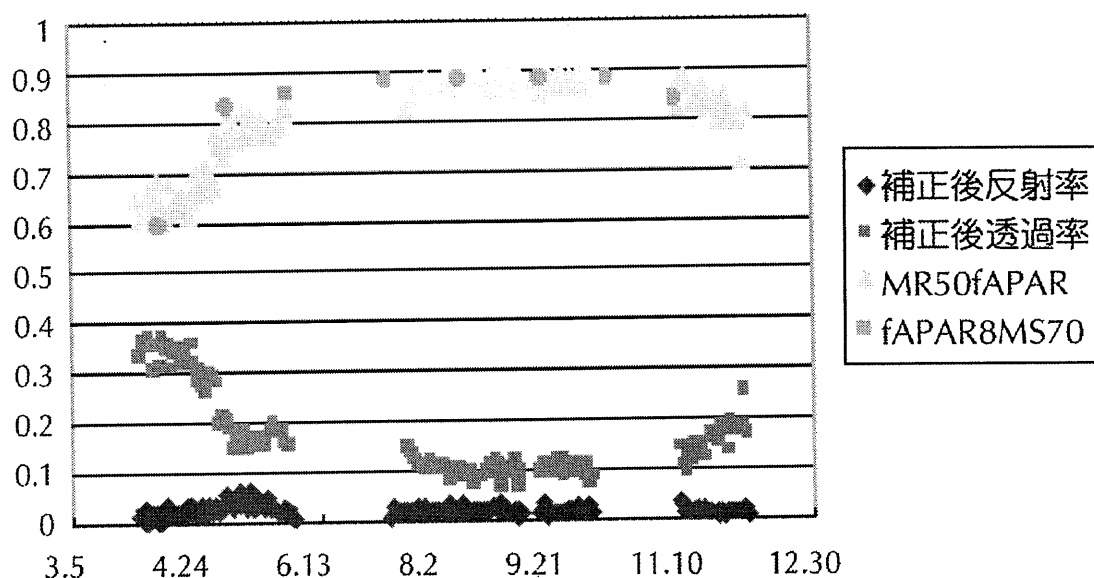


図4 fAPAR時系列変化

このように、人工造林地ではfAPARが衛星観測で求められ、そのアルゴリズム検証も行なうことができるようになったが、常緑広葉樹、常緑針葉樹が混交している混交林においても本手法が成立することを示す必要があ

る。そこで、図5のような簡易タワーを用いて混交林のfAPARを計測した。図6に示すように混交林においても太陽高度・方位が変化する一日を通してfAPARがほぼ一定値であることがわかった。衛星観測によるfAPARの可能性が広がった。

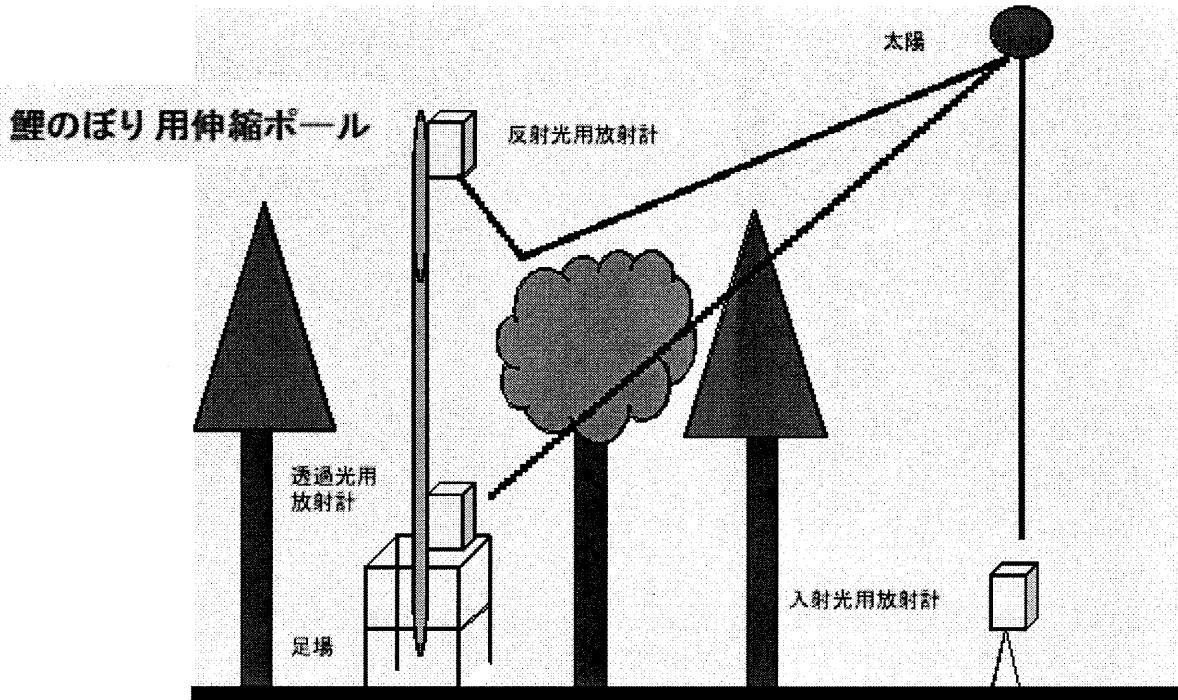


図5 簡易観測タワー

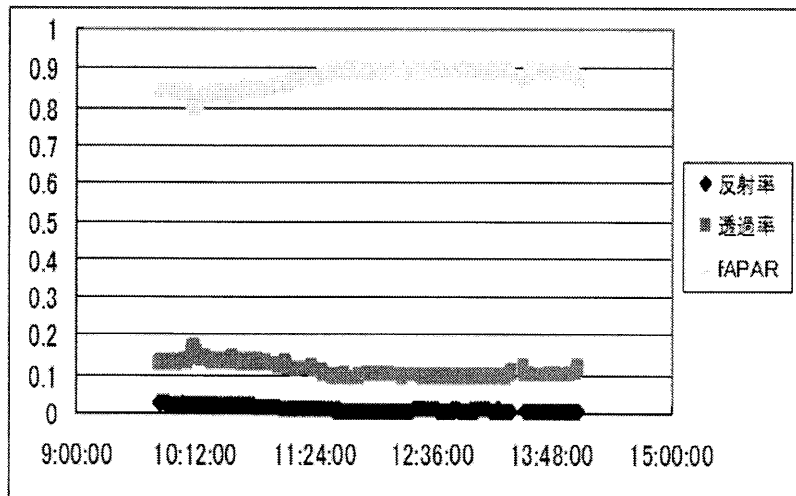
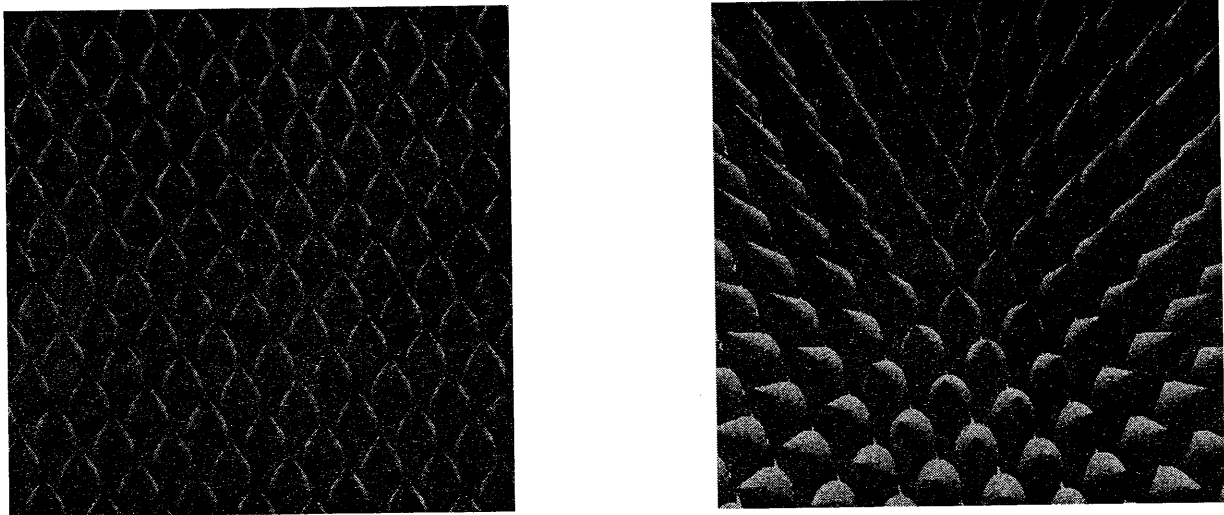


図6 混交林のfAPAR時間変化（2005年12月16日）

プロジェクト2では衛星観測による全球植生バイオマス計測を目指している。一方、解析アルゴリズム開発や検証は地上観測に基づいて行っている。衛星観測と地上観測では観測高度、地上分解能、センサ視野角、観測頻度、大気の影響などが大きく違う。このうち大気の影響は、大気研究者による研究成果を利用できる。本研究プ

プロジェクトでは観測対象の3次元情報とその構成物のスペクトル情報があれば、任意の観測条件で得られるスペクトル情報を推定できるレイトレーシング手法を要したシミュレーションモデルを開発した。たとえば、図7は地上と衛星観測で同じ対象を観測した場合、それぞれのセンサはそれぞれ対象をどのようにとらえているか二方向性反射を考慮し示したものである。



衛星観測
視野角 0.005 度

地上観測
センサ視野角：30 度

センサ天頂角 15度

図7 衛星と地上観測のセンサ視野の比較

図8は、衛星による多角観測時にどのようなデータが取得できるか推定した結果である。このように地上観測データから衛星観測の結果が推定できるようになり、衛星観測によっても樹高が反映されることが示せ、今後のアルゴリズム改良に役立つモデルが開発できた。

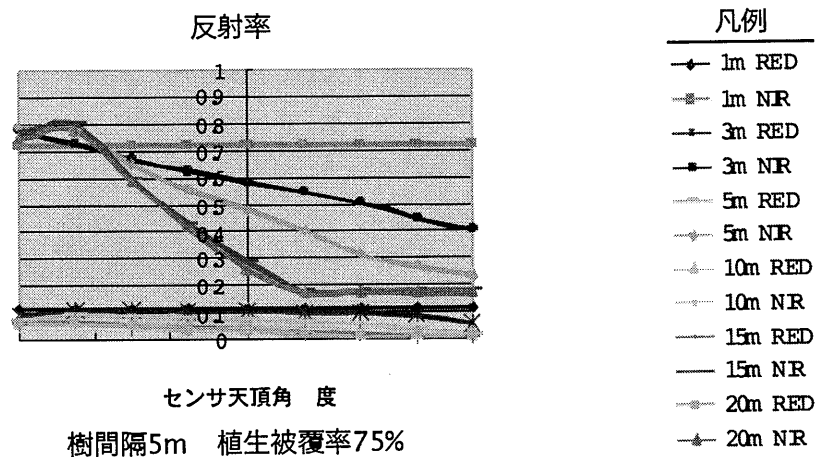


図8 赤域、近赤外における観測角度と樹高の関係 (RED:赤域 NIR:近赤外)

1.3. 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.

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

(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 (高村民雄、中島 孝、竹中栄晶)

これまでの研究で、GMSから地表面日射量を推定した際、曇天下の推定日射量に比較的大きな誤差がある事が分かった。これには二つの要因が予想され、アルゴリズム自身の問題と衛星センサーの検定常数の経年劣化の問題である。前者は、GLI(Global Imager/ADEOS II)プロダクト作成等に既に実績のあるものであり、GLI活動の中で検証が行われてきた。一方後者は、これまで多くの研究者が利用してきたが、それらは全てSVISSRデータとして配信されたデータをもとに行われており、今回気象衛星センターの協力で最も原データであるVISSRデータ(気象衛星センターが一次受信する基礎データで、一般ユーザに配信されないもの)に戻って検討を行った。その結果、SVISSRデータ作成時に行われる幾つかの変換過程での問題を修正し、よりよいデータとして使用する事が可能となった。しかし、可視センサーのon-board検定はなされておらず、センサーの劣化による感度常数変化は依然問題として残されており、海面、砂漠、雲等を利用して再整備されつつあるVISSRデータを用いて再度行う予定である(VISSRデータの再整備は気象衛星センターで2006年度末より作業中)。

地上日射量の推定には、雲量解析と対応した放射伝達の計算が必要である。GMS の可視データは1時間毎にあ

り、過去の衛星データの処理には大量のリソースを必要とする。このため、従来のLUT法では計算処理に大量の時間を必要とする事からニューロネットを用いた推定手法が開発された。これにより、従来の計算速度の二桁以上の高速化が図られる事となった。

・ AVHRRセンサと地上設置可搬型自動ライダーの同時観測による雲分類に関する研究 (久世宏明・Gerry Bagtasa)

雲は、その高度・種類によって地球の放射収支に与える影響が大きく異なることが知られている。本研究では、AVHRRの可視、赤外 (ch.4およびch.5) データによる雲分類アルゴリズムの確立をめざし、千葉大および市原の千葉県環境研究所に設置した2台の可搬型自動計測ライダー (Portable Automated Lidar, PAL) のデータを活用して地上検証を行った。NOAA16号衛星のAdvanced Very High Resolution Radiometer (AVHRR)センサの可視・赤外バンドによる関東地方の画像データを使用し、Inoue (1987)によって提案された熱帯域での雲判別パラメータをPALデータに基づいて最適化した結果、中緯度地方においてもこの方法が有効であることを明らかにすることができた (図1、図2)。

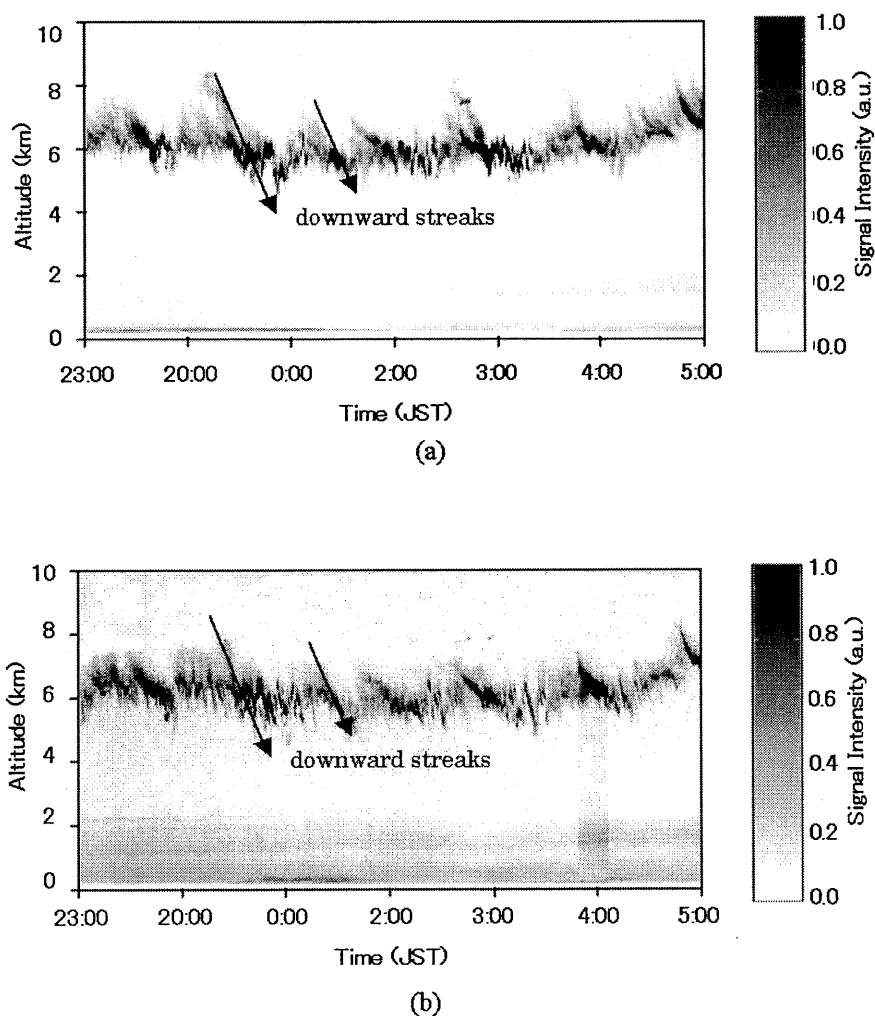


図1 (a)千葉大学設置および(b)市原設置のPALによるエアロゾル・雲画像 (2004年6月2日23:00から6月3日5:00まで)。下向きの矢印は、巻雲における氷粒の落下を示唆している。落下速度は2.2m/sと見積もられる。

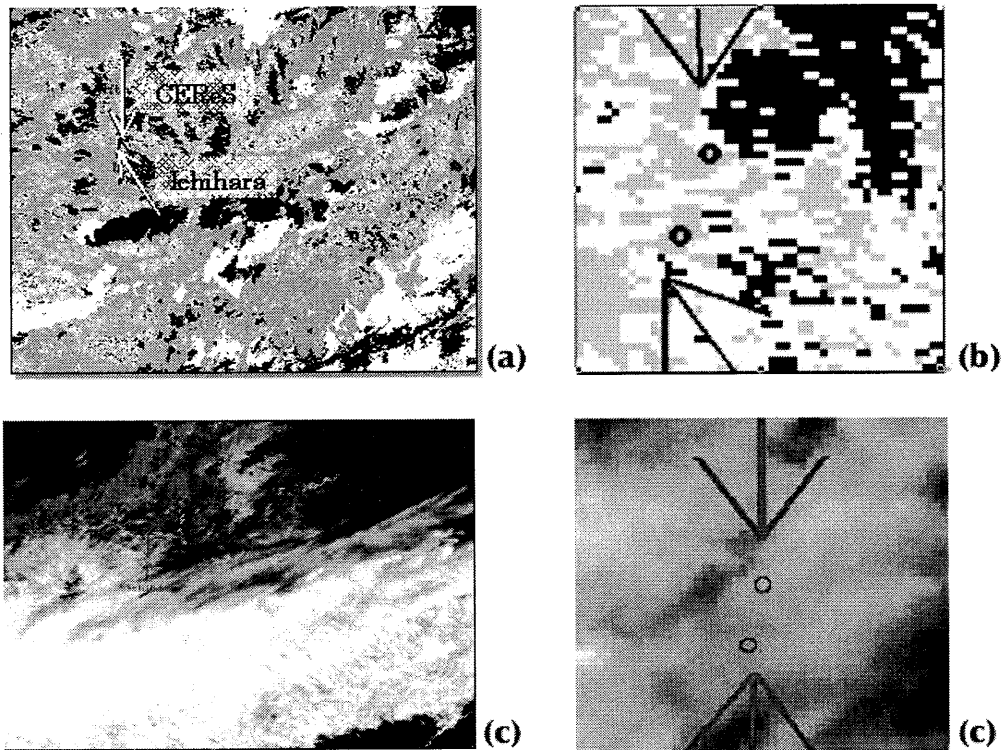


図2. 図1に対応するNOAA16/AVHRRの画像 (2004年6月3日1:00) (a) 雲分類画像と (b) その拡大図：白(積雲)、灰色(濃い巻雲)、濃い灰色(巻雲)、黒(晴天域または分類不能域)。(c)対応する熱赤外画像(ch.4)と(d)その拡大図。

・GMS-5/S-VISSR可視データによる広域・高頻度での地表面および大気情報の抽出 (久世宏明、堀内浩司)

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。本研究は、1997年から2002年までの気象衛星GMS5号(ひまわり)の画像データについて、画素毎にエアロゾル光学的厚さ τ を求めることを最終的な目標において実施した。これにより、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広頻度で取得することができる。基本的な手法としては、GMS-5/VISSRの日本付近の衛星データを対象として、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つの変数の間の関係を計算した。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 マップを作成した。その際に仮定するエアロゾルの量およびモデルについて、実測地表面反射率データや、Landsat衛星から導出された結果との比較により妥当性を検証した。作成した ρ マップをもとに、特定の日に於ける τ マップを導出し、サンフォトメータのデータなどとの比較により精度を検証した。あわせて、安定的な結果を得る観点から、衛星搭載センサの劣化を補正するための校正法についても考察を行った。今後、この成果を活用して、長期間かつ広範囲のアルベドおよびエアロゾル光学的厚さ分布の導出について検討を進める。

・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：

平成18年度は、これまでの大気補正アルゴリズムを改良し、衛星から得られるアルベド値とASTER スペクトルライブラリの反射率をパターンマッチングして得られた分類結果を目標物の ρ_{ref} 画像とすることにより、1枚の衛星画像からエアロゾル光学的厚さ（AOT）画像および水溶性エアロゾルの粒径（ R_m ）画像を作成するアルゴリズムを開発した。また、利用衛星画像はこれまでのLandsat/TMより空間分解能は低いが波長分解能が高く、時間分解能も高いTerra/MODIS画像を用いた。対象地域は、東京農業大学生物産業学部設置されている北海道網走周辺の衛星画像を用いた。

・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：

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した。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。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マイクロ波放射計や雲高計、分光日射計などを搭載して、三陸沖海上にて行われる。

平成18年度の船舶観測は、2006年6月下旬から7月上旬にかけて三陸沖にて大気境界層のGPSゾンデによる観測を行った。その内、ヤマセ模様の下層雲が出現した6/25 03JST~6/26 15JSTおよび7/8 12JST~7/9 21JSTの間は、3時間毎の詳細なゾンデ観測データを得た。また、6/26および7/9に船舶観測域にて、航空機による雲微物理特性の同期観測をおこなった。さらに、この期間に千葉大・鷹野助教授の協力を得てFM-CW雲レーダーによる雲観測を実施したが、6/27には仙台市上空にて雲レーダー検証の航空機観測を行った。得られたデータは、物理量に変換処理され、Web (<http://caos-a.geophys.tohoku.ac.jp/housha/project/yamase/index.html>) 上に公開されている。

1.3.2. 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)

・可搬型自動ライダー(PAL)を利用した対流圏エアロゾルの質量消散係数に関する研究 (久世宏明, Gerry Bagtasa)

エアロゾルの質量消散係数 (Mass Extinction Efficiency, MEE) は、光学的に計測される消散係数と、地上設置の β

線計測器などからの質量濃度情報の相関計算によって得られ、エアロゾル粒子の粒径情報と結びついている。これまで、実験的に得られるMEEの値が理論的に予想される値よりも大きなことが問題となっていた。本論文では、市原の千葉県環境研究所に設置したPALによる地上付近のエアロゾルの消散係数および同所の地上計測のエアロゾル質量濃度から求められるMEEを対象としている。地上で計測された湿度情報を考慮して質量濃度値に補正を行うことにより、計測器内部と室外の湿度差から、大気浮遊状態でのMEEの値が補正後には未補正時の値の半分近くまで低下することを初めて明らかにした（図3、図4を参照）。

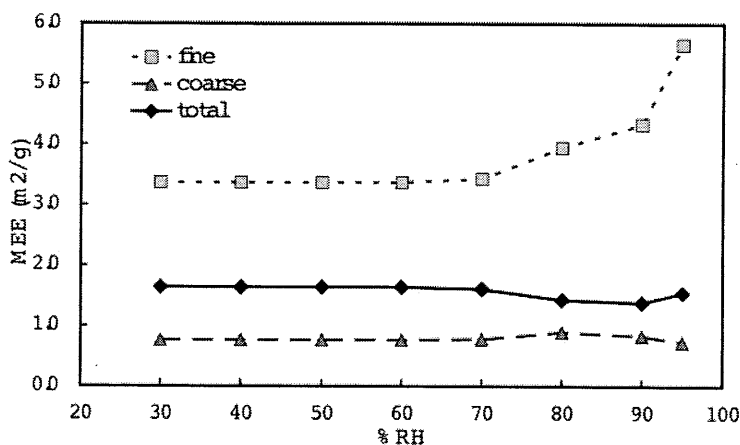


図3. 微小粒子、粗大粒子、およびその全体に対してシミュレーションした質量消散係数(MEE)の相対湿度依存性。千葉における地上観測に基づいたエアロゾルモデルを仮定。

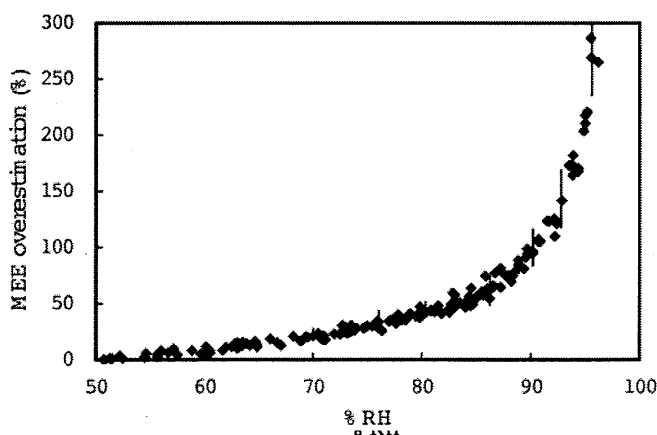


図4 質量消散係数 (MEE) の値に対する相対湿度の補正の効果。

・バイスタティックイメージングライダーを用いた対流圏エアロゾルの計測（久世宏明、甲賀郁恵）

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、その定量的な観測・特性把握は未だ十分とはいえない。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特徴を持つ望遠鏡の開発を進めている。本研究では、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・3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に加えて、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近傍のエアロゾル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有効である。CCDカメラなどを用いた予備実験を行い、ライダーデータ解析法、信号対雑音比を検討するとともに、Ashra望遠鏡システムの性能を評価し、バイスタティック計測の特性を明らかにした。

・多波長ライダー、サンフォトメータおよび地上光学計測による千葉地域の対流圏エアロゾル光学特性の長期変動（久世宏明、大嶋泰介）

放射収支は地球環境におけるエネルギー収支を決定付ける重要な要素である。太陽光やその地表面での反射光の地球大気中での透過量を評価する場合、大気中に浮遊するエアロゾルが大きな不確定要因の一つとなっている。近年、リモートセンシング技術の進展により、ライダーや人工衛星によるエアロゾルの観測が活発に行われるようになってきた。時間的・空間的に変化の激しい対流圏エアロゾル観測において、多波長ミー散乱ライダーによって鉛直方向のエアロゾル粒径分布の情報を得ることができる利点は特に大きい。しかしミー散乱ライダーデータの解析にあたっては、エアロゾルによる消散係数 α と後方散乱係数 β の双方が未知数であるため、定量的なプロファイルを得るためには両者の比であるライダー比 S_1 を波長ごとに適切に仮定する必要がある。そこで本研究では、多波長ライダーの安定的な解析を目的として、サンフォトメータを含め、積分型ネフェロメータや積分球型散乱係数測定装置など、複数の地上光学測器のデータを採用する。ライダー比の可変範囲を、とくにエアロゾルの組成変動の大きな高度4~5km以下の大気境界層内に限定し、複数の測器によるデータが相互に矛盾を生じないようにパラメータ値を設定した。この方法により、千葉地域のエアロゾルの光学的な特性の変動について調べることが可能であることを示した。

・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：

非静力雲解像モデル(CRM)は、様々な雲物理量を予報変数として持つが、従来の観測データで、これらの情報を含むものは少ない。そこで、降水粒子やCLWC等に感度を持つマイクロ波放射計(MWR)の輝度温度(TB)データをCRMに同化することが期待される。

本研究の目標は、MWRデータを気象庁の開発したCRM (JMANHM) へのデータ同化法を開発することである。このため、我々は、Ensemble Kalman filter(EnKF)—異なる初期条件から走らせたアンサンブル予報を使って予報誤差共分散を近似する—を開発している。

今回は、WAKASA2003の事例について、このEnKFを用いたスキムに、観測データとして、地上降水強度、CLWCのシミュレーションデータ（非静力雲解像モデル出力）を同化し、これがCRM解析と予報に与えるインパクトを調

べた。その結果、このスキムによるシミュレーションデータの同化が、降水物理量のほか、鉛直速度などを大きくかえることがわかった。

・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おり、初期の成果が得られている。CEReSでは、このAshra望遠鏡をイメージングライダーに応用して、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ており、大気透過率の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

CEReSと浜松ホトニクスにより共同開発したPALを市原市の千葉県環境研に設置し、継続的なエアロゾル・雲の計測を行っている。千葉大設置のPALは鉛直上方を向いているが、市原市のPALは仰角38°の斜め方向観測を行っており、広域の観測が行える点に特徴がある。得られたPAL画像は、衛星データによる雲分類の検証や、エアロゾル質量消散係数の研究において不可欠のデータを提供した。

・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：

これまで開発してきたFM-CWミリ波レーダの長期安定運用が出来るようになり、海洋研究開発機構所属の研究観測船「みらい」に搭載して北極海から太平洋赤道域の広い海域で移動観測を実施した。その結果、図5に見られるような雲分布の特徴を把握した。図は各高度における検出率であり、観測回数（時間）に対する検出頻度である。従って、例えば1 kmで50%は、高度1 kmに雲が50%の頻度で出現している事を示している。これらの図から極域と赤道域の雲量及び雲の立体構造に顕著な違いが見られる事が分かる。これは極域では低層に層雲状の雲が拡がりどんよりした天候が続くのに対して、赤道域では雲頂の高い積雲系の離散雲の出現が見られる経験的な状況と良く一致する。また極域では低層になるほど雲量が増大し、雲頂も6 km程度までに対して、熱帯域の雲は1 km前後に雲底を持つ雲が最も良く現れ、雲頂が10 kmに達するものもある事を示している。こうした雲の構造の違いが放射収支に大きな影響を与える事が容易に理解される。衛星観測で得られないこうした情報を加味する事で今後放射収支への影響評価を進めて行く予定である。

一方、2006年度末からは、千葉大において本器材を用いた定常観測を実施しており、ライダーとの同時観測を開始した。これにより関東域での雲の特徴を把握するとともに解析手法の確立を図る予定である。

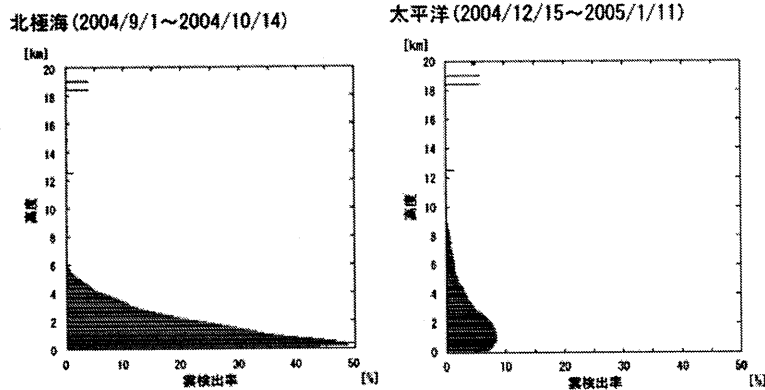


図5 研究観測船「みらい」に搭載した95GHz FMCW雲レーダから得られた、極域及び熱帯域の雲の出現頻度の違い。

1.3.3 地上ネットワーク観測による大気環境の解析（内容）

スカイ・ラジオメータおよび放射観測器材による観測を、内外の研究機関と協力して展開・実施しており（SKYNET）、これを引き続き維持・発展させる。これと合わせ、日本国内およびアジアの諸大学・研究機関と共同してライダーによるエアロゾルのネットワーク的観測を継続して行っていく。

（成果）

- ・放射量の地上観測機器による観測データと統合的解析手法の開発（全員）

SKYNET地上観測網によるエアロゾル・雲・放射の研究は、2006年4月より公募された文部科学省海洋開発及び地球科学調査研究促進費・地球観測システム構築推進プランの内、「対流圏大気変化観測研究プロジェクト」に課題名「SKYNET観測網によるエアロゾルの気候影響モニタリング」として採用され、2006年9月より新たに開始された。この研究の目的は、従来行われてきたSKYNETの観測目的をほぼ踏襲するものであり、多様なエアロゾル・雲・放射の観測器材を用いた地上観測から、エアロゾル、雲の放射影響評価を行おうとするものであり、同時にその高品質基礎データを広く国内外に供給する事である。

一方、UNEP(国連環境計画)ではABC(Atmospheric Brown Clouds)計画が開始され、SKYNETサイトの一部はこれに積極的に参加することとなった。ABC計画は、アジア域に広がる雲とエアロゾルの複合作用が気候に果たす役割を解明することを目的としており、SKYNETの目的と重なる部分も多い。こうした中で第2回目の集中観測が2005年3月韓国済州島を中心に実施され、日中韓で使用する機材の相互比較や、この地域の雲・エアロゾルの特徴把握に向けた研究がなされた。この集中観測の解析の結果、この時期の済州島におけるエアロゾルの放射効果は地表面で $-20.8 \pm 9.0 \text{ W/m}^2$ 、大気上端で $-8.3 \pm 5.3 \text{ W/m}^2$ 、大気自身で $12.6 \pm 6.8 \text{ W/m}^2$ である事が分かった。これは地上と大気上端では冷却効果を示し、大気では吸収をしている事を示しており従来の結果と良く位置するものであった。同時に典型的なエアロゾルモデルを用いた計算を試みた結果、この時期のエアロゾルには少なからず黄砂タイプと思われる粒子が頻りに存在する事が、ライダー観測等との併用で裏付けられた。

共同利用研究では、次のような成果が得られた。

- ・村山利幸（東京海洋大） 多波長ライダー、スカイラジオメーター、サンフォトメーターによるエアロゾルの放

射特性に関する研究

本研究課題は、越中島に設置した多波長ラマンライダー、スカイラジオメーター及びサンフォトメーターの観測による対流圏エアロゾルの光学的な特性を矛盾のない形で導出し、エアロゾルによる放射強制力の推定精度を高めることを目的としている。2006年4月18日に東京でも観測された黄砂現象では、ライダー、スカイラジオメーター及び地上計測器として運用していたオプティカルパーティクルカウンター(OPC)、積分型ネフェロメーター、PSAP (Particle Soot/Absorption Photometer) による観測から、黄砂層ピークで消散係数が 0.4 km^{-1} に達する比較的大規模なものであったこと、4/18の正午頃に黄砂が地上に降下し、午前中に高濃度の大気汚染現象が出現したことが確認された。

・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大気エアロゾルの解析:

北東アジアにおける自動カメラ観測を2003年に中国長春、2004年にモンゴルのウランバートル・ゴビ南部で開始した。これは中国長春の東北師範大学およびモンゴル気象水文研究所の研究者と鹿児島大学グループとの共同研究で、鹿児島ではカメラ観測と衛星データ解析を行っている。これらのカメラによる大量の映像をアルバム形式で一覧できるように整理し、各種衛星画像や気象庁によってまとめられた黄砂観測情報マップ・Asian Dust Networkによる各種情報などと比較検討した。自動カメラ観測は火山研究と防災でも重要である。2006年7-9月のフィリピンのマヨン火山(2462m)の噴火では、フィリピン火山地震研究所と共同でマヨン火山の山頂火口から南南東約11kmの観測所から可視・近赤外ネットワークカメラによる自動観測を行った。

・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

2000年のしらせ南極航海における船上スカイラジオメータ観測結果の解析を行い、特に熱帯海域の気柱エアロゾルの光学特性について、既にYabukiらにより報告された境界層エアロゾルの光学特性と比較した。その結果、2000年11月にフィリピン東方海上で観測されたエアロゾルの屈折率実部は1.35、虚部は0で、ほぼ海塩粒子で構成されることが示唆された。このことはYabuki et al. (2003)の結果と整合するものである。また、光学的厚さと消散係数の比較から、このときの境界層エアロゾルの等価高度 (scale height) は約2.0kmであったことが推定された。

・村山利幸 (東京海洋大) 多波長ライダー、スカイラジオメーター、サンフォトメーターによるエアロゾルの放射特性に関する研究

本研究課題は、越中島に設置した多波長ラマンライダー、スカイラジオメーター及びサンフォトメーターの観測による対流圏エアロゾルの光学的な特性を矛盾のない形で導出し、エアロゾルによる放射強制力の推定精度を高めることを目的としている。2006年4月18日に東京でも観測された黄砂現象では、ライダー、スカイラジオメーター及び地上計測器として運用していたオプティカルパーティクルカウンター(OPC)、積分型ネフェロメーター、PSAP (Particle Soot/Absorption Photometer) による観測から、黄砂層ピークで消散係数が 0.4 km^{-1} に達する比較的大規模なものであったこと、4/18の正午頃に黄砂が地上に降下し、午前中に高濃度の大気汚染現象が出現したことが確認された。

・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大気エアロゾルの解析：

北東アジアにおける自動カメラ観測を2003年に中国長春、2004年にモンゴルのウランバートル・ゴビ南部で開始した。これは中国長春の東北師範大学およびモンゴル気象水文研究所の研究者と鹿児島大学グループとの共同研究で、鹿児島ではカメラ観測と衛星データ解析を行っている。これらのカメラによる大量の映像をアルバム形式で一覧できるように整理し、各種衛星画像や気象庁によってまとめられた黄砂観測情報マップ・Asian Dust Networkによる各種情報などと比較検討した。自動カメラ観測は火山研究と防災でも重要である。2006年7-9月のフィリピンのマヨン火山（2462m）の噴火では、フィリピン火山地震研究所と共同でマヨン火山の山頂火口から南南東約11kmの観測所から可視・近赤外ネットワークカメラによる自動観測を行った。

・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

2000年のしらせ南極航海における船上スカイラジオメータ観測結果の解析を行い、特に熱帯海域の気柱エアロゾルの光学特性について、既にYabukiらにより報告された境界層エアロゾルの光学特性と比較した。その結果、2000年11月にフィリピン東方海上で観測されたエアロゾルの屈折率実部は1.35、虚部は0で、ほぼ海塩粒子で構成されることが示唆された。このことはYabuki et al. (2003)の結果と整合するものである。また、光学的厚さと消散係数の比較から、このときの境界層エアロゾルの等価高度（scale height）は約2.0kmであったことが推定された。

1.4. プロジェクト（4）

プロジェクト4：地域社会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17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

近藤昭彦

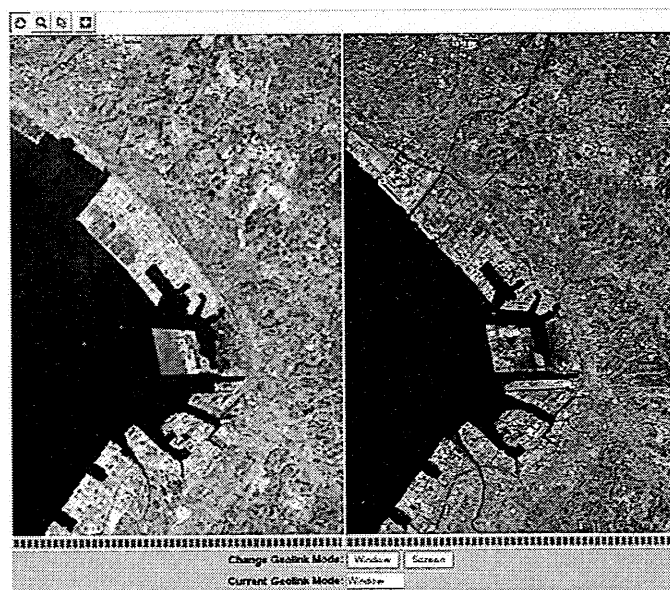
(内容)

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。

平成18年度に公開した国土調査による社会基盤情報は、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。今後も、国土調査成果図表を中心に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。

今年度開発したシステムは大容量の画像を高速に転送し、ユーザー側で自在に拡大・縮小して表示を行えるシステムである(Google Earthと同様の操作)。画像の中にはエキスパートが判読情報として抽出できる大量の貴重な情報が含まれている。このような経験情報を抽出するために、ユーザーとのコミュニケーションによる情報抽出の機能を付加し、いわゆるWEB2.0の考え方に基づく知識生産のツールとして発展させる 予定である。



ImageWebServerによる1972年と2001年のランドサット画像の表示

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17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（継続）
- (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
- (5) 東京大都市圏の安全と快適性に関する研究

1.4.3. 長光路光学差分吸収測定法（DOAS法）による都市域大気汚染物質の計測（継続） 久世宏明

（内容）

近年、日本の都市域における大気環境は改善されてきてはいるが、沿道など環境基準が未達成の場所もあり、人為的な大気汚染の監視および規制が重要課題となっている。従来の大気汚染物質の観測は、地方自治体が離散的な観測点を設置して行っているが、それらは「点」での測定であるため、必ずしもその周辺地域の濃度を代表するとは限らない。これに代わる方法として、低層大気中で長光路の平均濃度が測定可能な長光路光学差分吸収（Differential Optical Absorption Spectroscopy, DOAS）法が注目され、研究開発が行われてきた。海外では製品開発も行われているが、高価であるために、日本における普及は進んでいない。

千葉大学環境リモートセンシング研究センターでは、これまで、高層建造物に設置が義務付けられている航空障害灯を光源として利用し、市販の天体望遠鏡と小型CCD分光器を用いる安価なシステムの開発を行ってきた。千葉大学からの観測では、距離5.5kmにある焼却施設の煙突（130m）に取り付けられた航空障害灯（パルスキセノンランプの白色発光）を利用して観測を実施してきた。既存のDOAS手法によって波長450nm付近の微細な吸収パターンから大気中の二酸化窒素気体の濃度を導出して、光路付近の地上測定局の結果との比較を行い、概ね良好な結果を得た。

さらに、DOASで観測される光強度の減衰の大部分が大気中のエアロゾルによることに着目し、強度変化からエアロゾルの光学的厚さを導出する新手法を考案した。得られた結果と、地上測定局による浮遊粒状物質（SPM）濃度との相関は妥当なものであった。日本での大気汚染では二酸化窒素とエアロゾル（SPM）がその主要な成分を成しており、その意味から、簡易な手法でこの両者が測定できる利点は大きい。

共同利用研究では、次のような成果が得られた。

・由井四海（富山商船高専）長光路差分吸収分光法による大気エアロゾルの計測：

望遠鏡を利用してCEReSから北北東5.5kmの距離に位置する清掃工場の煙突に設置されている航空障害灯のフラッシュランプのスペクトルを小型分光器で測定した。発光時のスペクトルと非発光時のスペクトルの差分がフラッシュランプのスペクトルとなり観測スペクトルとして濃度算出に使用される。濃度解析は気体成分であるH₂O、NO₂と粒子成分であるエアロゾルについて行い、気体濃度の解析についてはその吸収が高い波長依存性を有していることを利用して、スペクトルマッチング法でその濃度の算出を行った。

・一之瀬俊明（国立環境研）都市内大規模河川の復元による大気環境改善効果の実証：

韓国・ソウル市における清溪側復元事業にともない、広域のNO₂濃度を長光路差分吸収分光法（DOAS法）を用いて計測することを試みた結果、天空光バックグラウンドと航空障害灯発光時との光量の差が小さいため、有意の計測を行えなかった。このことは、大気中でのエアロゾルの散乱が予想を越えて大きいことを示唆しており、天空光を利用したDOASなど、代替手法の適用を検討している。

1.4.3. 海氷密接度および薄氷のモニタリング—オホーツク海での航空機・砕氷船を用いた海氷観測 西尾文彦 (内容)

NASAのP3航空機および南極海で海氷の観測を行い、オホーツク海上の航空機による観測と同期して砕氷船「そうや」による海氷の観測を実施し、衛星—航空機—海氷の同期観測を行った。衛星観測データによって推定する海氷密接度、海氷表面温度、海氷上積雪深、海氷厚など現在提案されているアルゴリズムで推定される各プロダクトの検証を継続して行っている。AMSR-Eの標準プロダクトとして海氷密接度、研究プロダクトとして海氷上積雪深、海氷表面温度がある。しかし、標準プロダクトである海氷密接度の推定精度は薄氷域で低くなることが指摘されているが、衛星または航空機と同期した詳細な海氷観測データによる検証が十分に行われていない。

また、海氷上積雪深、海氷表面温度も十分な観測データが得られていない。これらの観測データを衛星データと比較するために取得するには、砕氷船を用いた広域の観測が必要となる。そこで、各プロダクトの検証と高精度化に必要なデータを取得することを目的として、衛星、航空機、砕氷船による同期観測を実施、PiSARとの同期実験も共同研究として実施し薄氷海氷の研究を行っている。

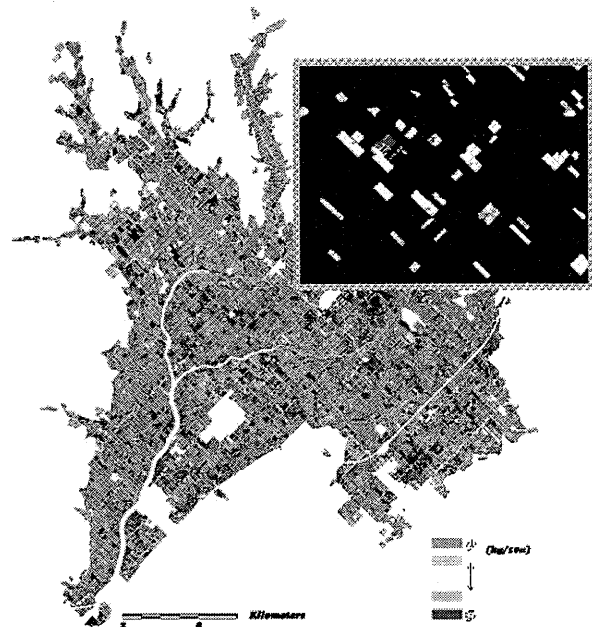
1.4.5. 衛星と地上観測設備を組み合わせた水稻の被害率算定システムの実用化モデルの構築

本郷千春

農業共済制度とは、災害発生時に農業経営を守るための共済保険の制度である。近年、共済金給付のために実施する損害評価の結果が評価員の技術に左右されること、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などの理由から、農業空間情報を取り入れた新たな損害評価手法の開発に期待が寄せられている。本研究では、目視による被害把握全筆調査の効率化を図るため、衛星データ、GIS、地上観測施設を組合せた水稻の被害率算定システムの実用化モデルの構築を目指している。

今年度は、北海道および宮城県の3地域の水田地帯を対象とし、重回帰分析、部分最小2乗法、Ridge回帰、L2

ブースティング、射影追跡回帰のモデルを使用した風水害およびいもち病罹病水稻の収量推定について検討を行った。その結果、今年度のように被害申告数が少なく使用できるデータ数が少ない場合には、全予測変数を用いて回帰係数に制約やバイアスを与える、リッジ回帰、部分最小2乗法、L2ブースティングの方が射影追跡回帰モデルより予測の点で優れた結果をもたらしたことが推察された。また、被害の種類を分割した収量推定は予測誤差を小さくすることが明らかとなった。特にいもち病を対象としたモデルでは、予測誤差値が比較的低くなることに加えて、クロスバリデーションの結果と実測値とが近似していた。しかし、倒伏を伴う風水害については実測値と検証値の対応が良くなかった。いもち病はその罹病程度と収量の多少が比較的パラレルな関係にあるが、風水害は被害を受けていても収穫可能な籾数が確保される場合も多く、これらの理由が予測精度の差として現れたと考えられた。さらに、産業用無人ヘリ及び農業用スペクトルカメラを使用して被害圃場の撮影を行い、衛星画像の補完するための地上観測モデルの検討を行った。その結果、スペクトルカメラ画像については被害評価以外に、収穫後の組合員からのクレーム対応に活用できることが示唆された。また、画像を補完する機器としての運用上の課題を抽出できたことから19年度も継続して検証を行いつつ、ビジネスとしての成立性について、運用面とコスト面から課題を検討・整理する予定である。



1.4.6. タイトル：リモートセンシングによる災害地域のモニタリング

J.T. Sri Sumantyo

本研究では、アジア地域に発生した津波、地震などによる被害把握のために、リモートセンシングのツールである衛星画像と航空写真を使用した。現地の詳細な情報を収集するために、現地の研究機関と連携して、現地調査をした。例えば、2006年6月6日～8日に、中部ジャワ地震の地域にて、ガジャマダ大学とインドネシア国軍

空軍と一緒に地震被害地域を地上調査と空中調査を行った。2006年7月18日に、西部ジャワに発生した津波によって破壊されたパンアンダラン市を空撮し、被害地域の推定を行った。また、2006年11月8日に東部ジャワに発生した泥噴出事故地域にて、スラバヤ工科大学の研究者らと一緒に地盤沈下、温度分布、泥のサンプルなどを収集し、解析した。これらの研究成果が、<http://www2.cr.chiba-u.jp/mrs/>に掲載されている。本研究の成果は、国内外の報道機関を通して、国民に情報を提供した。



2006年6月8日に撮影した中部ジャワ地震被害建物



2006年7月18日に空撮した津波に襲われたパンアンダラン沿岸
(インドネシア国軍空軍Fokker A-2704内サイドカメラから)

[2] 共同利用研究

センターは別項で述べられているように、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18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、43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。（採択後1件辞退）

表. 平成18年度共同利用研究採択一覧

共同研究種別	新規研究	継続研究	計
プロジェクト-1	1	5	6
プロジェクト-2	2	1	3
プロジェクト-3	3	9	12
プロジェクト-4	3	3	6
一般研究	6	7	13
研究会	1	1	2
計	16	26	42

平成17年度の採択件数は、研究会2件を含めて36件（新規研究18件、継続研究18件）であり、平成18年度は新規応募研究がほぼ前年並みを維持したのに対して、継続研究が26件にのぼることから、7割以上が継続されておりやや継続研究に重点がおかれたことになる。これは、対応研究者（機関）の固定化傾向が出ている可能性もあり、全国の研究者に幅広く貢献する立場から今後注意する必要がある。

これを機関別に分類したものが次表である。ほぼ昨年度同様の比率の3/4を大学所属研究者が占めており、大学共同利用機関として適切に役割を果たしていると考えている。一方、地方公共団体の学術機関は千葉県環境研究センター及び千葉県水産総合研究センターであり、前年度に引き続き地域貢献の一環として実施した。

センター所属研究者が平均4件弱を担当する形となっており、内容によりバラツキはあるものの、ほぼ適切な水準と考えている。

表. 平成18年度機関別採択件数

機関別	採択件数
国公立大学（高専含む）	32（内千葉大学6件）
国立試験研究機関（独法含む）	6（大学共同利用機関2件含む）
地方公共団体等の学術機関	2
民間機関	2

2.1. 共同利用研究概観

平成18年度共同利用研究課題一覧を以下に示す。

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	継続	グローバル、大陸スケールの土地被覆データ、樹冠率データの作成と公開	金子純一	国土交通省国土地理院・企画部付	建石	-	400	12
1	継続	2方向データによる海洋クロロフィル導出プログラムの試作	田中 佐	山口大学工学部・教授	建石	-	200	154
1	新規	Monitoring the hazardous haze cover over Ganga River basin, India, using remote sensing and weather data (Application of satellite images for monitoring haze over Ganga River Basin, India)	Perera L. K.	Weathernews Inc.	建石	85	-	6
1	継続	穀物生産指標CPIの応用と水ストレスのモデル化	金子大二郎	松江工業高等専門学校・教授	建石・高村・石山	-	200	73
1	新規	NOAA-AVHRRデータを用いた東南アジア大陸部の植生量の長期変動とその要因分析	Vemuri Muthayya Chowdary	京都大学東南アジア研究所・日本学術振興会外国人特別研究員	建石	85	-	94
1	継続	InSAR 技術とGPSデータを用いた地表環境変動の研究	伊勢崎修弘	千葉大学理学部・教授	西尾	-	40	-
2	新規	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 都市環境学部地理環境コース・助教授	本多・梶原			20
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	村松加奈子	奈良女子大学共生科学研究センター・助教授	本多	85		141
2	継続	NOAA/AVHRR GACを用いた全球時系列データセットの作成	早坂忠裕	総合地球環境学研究所 教授	本多・梶原	80		92
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	-	-	5
3	新規	長光路差分吸収分光法による大気エアロソルの計測	由井四海	国立富山商船高等専門学校・講師	久世	85	-	100
3	新規	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	85	-	-

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	-	-	50
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・講師	久世	-	-	144
3	新規	多波長ライダー、スカイラジオメーター、サンフォトメーターによるエアロゾルの放射特性に関する研究	村山利幸	東京海洋大学海洋工学部海洋電子機械工学科・教授	久世	85	-	8
3	継続	地震に関連する地圏・大気圏・電離圏カップリングに関する観測的研究	鴨川 仁	東京学芸大学教育学部・助手	高村	85	-	8
3	継続	CCDカメラネットワークと衛星データによる大気エアロゾルの解析	木下紀正	鹿児島大学地域共同研究センター・客員教授	久世	-	60	258
3	継続	衛星を用いた地震電磁気現象の観測とその物理機構の解明	服部克巳	千葉大学理学部・助教授	高村	85	-	-
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・助教授	久世	-	-	40
3	継続	エアロゾルの光学的特性に関する観測的研究	塩原匡貴	情報・システム研究機構 国立極地研究所・助教授	久世	85	-	16
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	千葉大学大学院自然科学研究科・助教授	高村	85	-	-
4	継続	農業研究の可視化とデザインに関する研究	須永剛司	多摩美術大学美術学部・情報デザイン学科・教授	本郷	-	425	20
4	継続	RS・GISによる海草藻場動態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・助教授	近藤	-	400	-
4	新規	NOAAVHRR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	独立行政法人海洋研究開発機構 地球環境フロンティア研究センター・研究員	近藤	85	-	10
4	新規	各種のリモートセンシングデータを活用した都市モデル構築と災害リスク評価	山崎文雄	千葉大学工学部・教授	近藤	-	-	-
4	継続	千葉県沿岸における藻場のデータベース化	目黒清美	千葉県水産総合研究センター東京湾漁業研究所・漁場環境研究室長	近藤	-	400	15
4	新規	衛星データを利用した人間の経済活動とCO2排出量の関係に関する研究 一人為起源の夜間光を用いたGDPとCO2排出量の地球規模での推定	原 政直	(株) ビジョンテック ・代表取締役	西尾	85	-	10
一般	継続	三江平原土地被覆モニタリング	春山成子	東京大学大学院新領域創成科学研究科・助教授	近藤	-	300	12
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	-	-	51
一般	継続	衛星データを利用したインドネシア周辺海域における水産資源モデルの構築	大澤高浩	ウダヤナ大学海洋科学リモートセンシングセンター・助教授	西尾	-	-	-
一般	継続	西部赤道太平洋域における衛星海色とその現場検証に関する研究	香西克俊	神戸大学海事科学部・教授	高村・久世	-	-	48

一般	新規	ミャンマーの鉱山・鉱床地域の植生変化と重金属移動	高島 勲	秋田大学工学資源学部 素材資源システム研究 施設・教授	建石	-	-	124
一般	新規	二方向反射率を用いた半乾燥草原における衛星植生指数の高精度化	松島 大	千葉工業大学・助教授	樋口	-	-	6
一般	新規	都市内大規模河川の復元による大気環境改善効果の実証－航空障害灯を用いた長光路光学差分吸収（DOAS）法による大気汚染濃度観測－ 干渉合成開口レーダ	一之瀬俊明	地球環境研究センター・主任研究員	近藤・久世	-	-	10
一般	継続	(ISAR)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・助教授	西尾	-	-	82
一般	新規	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	-	-	10
一般	継続	衛星海氷観測による急速な海氷変動の検出	榎本浩之	北見工業大学土木開発工学科・教授	西尾	-	-	150
一般	新規	外邦図と衛星画像による東南アジア地域の都市環境情報の蓄積	村山良之	東北大学理学研究科 地理学教室	J.T.スリ スマン ティヨ	-	412	80
一般	新規	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	若林裕之	日本大学工学部情報工学科・教授	西尾	45	-	130
一般	継続	衛星データを用いた薄氷域識別に関する研究	長 幸平	東海大学・第二工学部 情報システム学科・ 教授	西尾	-	-	8
研究会	新規	水文過程のリモートセンシングとその応用に関する研究	開発一郎	広島大学総合科学部・ 教授	近藤・ 樋口	20	-	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・助手	石山	20	-	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18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ほぼ完成に近づいた研究、および東南アジアにおける森林伐採、農地開拓などの土地改変による土地被覆変化の状況を明らかにし変動の要因解析を行った研究にお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	P2006-1
研究課題	グローバル、大陸スケールの土地被覆データ、樹冠率データの作成と公開
研究者(所属)	金子純一、永山 透、岡谷隆基、山田美隆、沼田佳典 (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 which accurately expresses the environment of the whole globe. The Phase II (2002-2007) data development of Global Map intends to complete data development of raster layers such as land cover of the whole globe by 2007. To this end, a study on the data development of canopy tree cover (percent tree cover) of the globe using satellite remote sensing technology was conducted in precious years.

In 2006, we studied on development of an open and accumulative ground truth database for producing global land cover data based on remotely sensed data. As a result, a prototype database which covered Oceania region was developed, we established methodology for the development of such typed of database, however there still remains a problem of the concretization of the maintenance system of ground truth database.

(概要)

国土地理院に事務局を置く地球地図国際運営委員会は、地球環境を正確に表す全球をカバーするデジタル地図(地球地図)整備を進めている。その第二期データ整備では2007年までに、土地被覆分類等のラスターデータの全球一括整備を行うこととしていることから、衛星リモートセンシング技術を用いた森林被覆率(樹冠率)のグローバルデータ作成についての研究を行った。

本研究では、衛星リモートセンシング技術を用いた全球土地被覆データの作成に用いられるグラウンドトゥールデータについて、インターネットを介して共有される基盤情報として公開蓄積型グラウンドトゥールデータベースの構築に関する研究を行った。これによりオセアニア地域で試作し、一般に公開にできる公開蓄積型GTDBを作成できると判断されるが、データベースの維持管理体制の課題がある。

課題番号	P2006-1
研究課題	2方向データによる海洋クロロフィル導出プログラムの試作 Development of retrieval algorithm for oceanic chlorophyll concentration using two directional observing data
研究者(所属)	田中 佐、Sisir Kumar Dash、吉永安弘 (山口大学工学部)
担当教員	建石隆太郎

(Abstract)

We apply the two directional method that we developed last year for retrieving the ocean chlorophyll concentration to retrieve both the optical thickness and the surface reflectance on the ground. The observed data are the nadir and tilt looking data of the GLI instrument aboard on ADEOS-II satellite. We use the successive approach with the 6S code and try to get the solution of the equation. However the two iso-generalized reflectance curves with variables of the optical thickness and the surface reflectance does not cross each other. Comparing the result of land with those obtained for ocean last year, there are different tangents of the corresponding curves. We guess that the generalized reflectance of land includes the peripheral reflectance that is different to those on the spot while the periph-

eral reflectance of ocean is nearly the same. Further studies on this matter are needed.

(概要)

昨年度の本研究の成果である海洋クロロフィル導出2方向観測方法を陸域での表面反射率と大気エアロゾル2つの未知数導出に応用した。データは昨年度と同様にADEOS-II搭載のGLIである。求解は2方向データを2未知数の連立方程式として6Sコードによるフォワード計算と逐次近似によった。しかし表面反射率とエアロゾル光学的厚さを変数とする平面上で観測値である一般化反射率を一定にした2方向に対応する2曲線は互いに交差しなかった。陸上では周辺の反射が瞬時視野の反射と異なり求解不可能であったが、海上では両者の差はわずかであるので求解可能と考えている。

課題番号	P2006-1
研究課題	Application of satellite images for monitoring haze over Ganga River Basin, India
研究者(所属)	Perera L. K. (Environmental Engineer, Weathernews Inc.) , Environmental Consultant, Visiontech. Inc.)
担当教員	建石隆太郎

(Abstract)

Ganga River basin is perhaps the largest geographical region in the world, which has a dynamic combination of very high population, thousands of factories, and agricultural activities. The entire river basin, Ganga-Brahmaputra-Meghan basin has over 460 million people. Within last 50 years, industries have mushroomed and use of motor vehicle increased causing a severe damage to the air quality of the river basin. As a result, this polluted air contributes to create a huge haze layer over the basin from the beginning of winter. The haze layer blocks the sunlight for weeks and alters the climate beneath the haze. This hazardous situation kills at least few hundred people from north India to Bangladesh, annually, where people have not used to face colder temperatures. In the present study, the origination, development of this haze layer, and relation with temperature data has been observed. MODIS satellite data of heavy smoke incidents were collected at 250m resolution and compared with weather conditions of the respective days, as a pre-preparation to next research step.

課題番号	P2006-1, P2006-3
研究課題	穀物生産指標CPIの改良と水ストレスのモデル化
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、高村民雄、石山 隆

(Abstract)

The present report aims to develop and improve a satellite-based model for monitoring grain production in the early stages of crop growth in Japan and Asia for water resources and influences on grain production due to global warming. The Author has proposed a photosynthetic crop production index CPI that incorporates the four effects from solar radiation, NDVI (Normalized difference Vegetation Index), temperature on photosynthesis, and temperature on low-temperature sterility. Shortwave-infrared reflectance was used in the NDWI (Normalized Difference Water Index) definition to measure the water stress of rice leaves. The objective is to include the effects of water shortage in the CPI. This report also presents the agro-environmental distribution of the NDWI variance in Asia between 2001 when

there were poor wheat yields in China and 2005 when the wheat yields were good.

(概要)

1. 水分指標NDWIの地域特性と水ストレス

SPOT衛星のVEGETATIONによる赤色と短波長赤外のバンドを利用し、当面は中国を重点的に対象とするのであるが、今後のインドの米・小麦とインドシナ半島の水稲も対象に含めて、アジアの全域について短波長赤外を使用した水分指標NDWIを計算した。対象年は、中国山東省の冬小麦が早害によって不作となった2001年である。季節は収穫前の5月とした。中国における冬小麦の代表的な産地である華北平原は年間降水量が数百mmと少ない。土壌水分を念頭に、SPOT衛星データによって水分指標NDWIを計算した。早害によって中国が不作であった2001年の5月を対象に、アジア全域について水分指標NDWIを計算した。中国は未だ乾燥期であるが、米穀の最大輸出国であるタイ国は雨季が始まる季節である。インドの5月は、夏を意味し、モンスーンの始まる7月の前である。ここで、水分指標は土壌水分ではなく、植物を含む地表にある全ての水分の指標と考える。

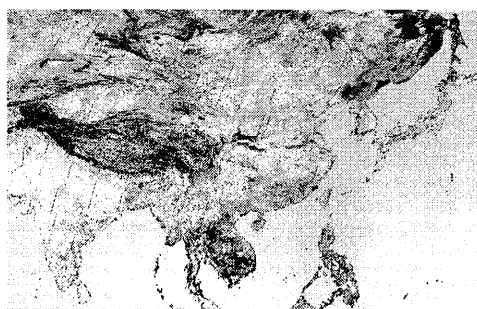


図-1 .アジアにおける豊作年2005年に対する不作年 2001年の水分指標NDWIの差.

水分指標NDWIから判る乾燥地帯は、インドのデカン高原である一方、華北平原が植生を含む水分の多い地域となっていた。穀倉地帯で水分指標の小さい地域は、タイ国の中部であった。ここで、経年的に平常な状態の水分指標は各地域によって異なり、水分指標が小さくとも早害であるとは限らない。降雨の少ない乾燥地には、少雨に適した冬小麦が栽培されている。平年値を下回る地域を知るためには水分指標の差を計算し、地域分布を検討する必要がある。作物が茂っていても、平年値に対してどれほど乾燥しているかが作物にとって問題なのである。不作であった2001年と豊作であった2005年の植生指標NDVIと水分指標NDWIについて、それぞれの差を計算し図-1に示した。不作となった原因には、作物が十分に生長せずに植生指標が小さい場合と、生長したとしても土壌水分の不足によって水ストレスが生じ、光合成や不稔あるいは登熟が進まない原因による場合の二つがある。降雨が少ない場合であっても灌漑によって土壌水分を補うことができるため、降雨ではなく水分指標NDWIの年間差によって作物への水ストレスの影響を推定する。水分指標NDWIの年間差がマイナス値である土壌水分の少なかった地域は、中国の穀倉地帯である華北平原の南部から陝西省西安にかけた地域であった。一方、最大の米穀の輸出国であるタイは、5月に入って雨季が始まっているが、インドシナ半島の全体を含めて2001年は2005年よりも湿潤であったことを意味している。また、中国の春小麦や水稲地帯である東北平原も湿潤であったことを示している。ヒマラヤの北側のチベット平原からカシミールにかけて積雪が溶けておれば乾燥が

顕著であることを意味する。また、インドの水稻地帯であるヒンドスタン平原や小麦地帯のパンジャブは、2001年と2005年とが同様の水分指標の値であったことになる。水稻地帯の一つである南インドのマドラス周辺は、乾燥と湿潤がまだら模様となっている。

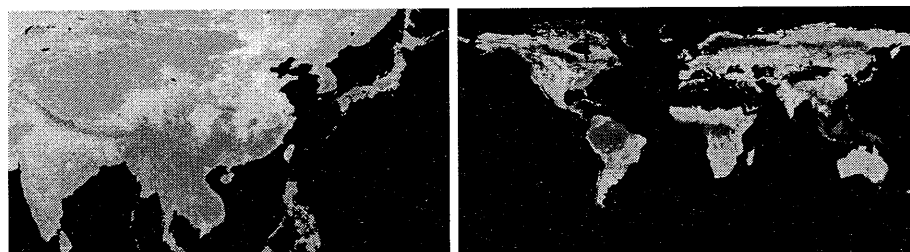


図-2. SPOTからの植生指標NDVIを使った植生形態学によるアジアの土地利用分類（左）.

図-3. MODIS衛星による2001年の世界土地被覆分類（右）.

2. アジア地域の土地被覆

土地利用分類の対象域が広大になると、緯度の影響によって気候に大きな相違が生じ、地球の赤道付近と高緯度では、同じ森林域であっても植生の茂る状態は大幅に異なる。例えば高緯度では落葉状態となり、森林と判定するのが困難となり、反射率スペクトルのみでは分類が困難となる。そこで、森林の形態学を利用し、春、夏、冬の植生指標データを利用する分類法がある。本研究では、三つの季節における植生指標の値、即ちNDVIの季節変化によってアジアの土地利用を分類してみた。森林・作物・市街・草原・砂漠の種類に分類した結果が図-2である。大略の土地被覆を分類することが可能であるが、植生指標の季節変化のみでは細部の分類、例えば樹種や作物種類の分類が困難であった。地球全域の土地被覆について、MODIS衛星による最新の分類結果を図-3に示した。この結果による植生域に、森林や作物の特性を追加しIF文により判定すれば、実用的な土地被覆分類が可能と考えている。

課題番号	P2006-1
研究課題	Analysis of long term vegetation changes and their causes in Mainland Southeast Asia using NOAA-AVHRR data
研究者（所属）	Vemuri Muthayya Chowdary（京都大学東南アジア研究所）、 河野泰之（京都大学東南アジア研究所）
担当教員	建石隆太郎

(Abstract)

In this study, long term vegetation changes in the Mainland Southeast Asia during the period from 1986 to 2006 were studied using temporal land cover data, identifying areas where environmental degradation and/or land use conversion are rapidly occurring due to forest degradation, forest plantation, expansion of agricultural land and so on. Further, land cover change analysis under different slope categories was carried out on watershed basis in Northern mountainous region of Laos during period 1989-2004 using Landsat TM and ETM+ data. Particularly, two types of land conversion processes i.e conversion from forest or fallow land to swiddening agriculture and conversion from swiddening agriculture to fallow land was studied at spatial and temporal context.

課題番号	P2006-1
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(千葉大学大学院理学研究科) Ashar Muda Lubis(千葉大学自然科学研究科)
担当教員	西尾文彦

(Abstract)

The GPS measurements in Boso Peninsula for more than 20 GSI stations including new 3 stations have started using the big computer for exclusive use of GPS analysis. As for Indonesian area, we analyzed GPS data including Thailand, Malaysia through the scientific cooperation with Udayana University and other governmental institutions. Sigma-Sar software provides good results of InSAR using JERS1 and ERS1/2 in both Boso and Indonesian areas and also PALSAR(ALOS) data provides very good InSAR results to get the accurate deformation of the ground by combining GPS results.

(概要)

房総半島のGPS観測点は国土地理院の20数点に千葉大学の3点、石油・天然ガス会社9社との共同観測点3点があり、毎日データを千葉大学に転送し、解析されている。今年度はさらに9社との共同観測点を3点増やし、詳細な地殻変動観測を開始した。このために専用のサーバーを設置した。インドネシアに関しては、バリ島に1、2点のGPS観測点を設け、火山噴火、地震活動などによる地殻変動観測を、ウダヤナ大学やインドネシア国立研究機関との連携を始めた。またタイ、マレーシアなどからGPSデータの提供を受け、広域の解析を行った。SARデータによる、InSAR解析は、房総半島、インドネシアで行ったが、JERS1、ERS1/2のデータを、SIGMA-SARソフトウェアによる解析は、良好なものであったが、一部解析不能なデータもあった。一方ALOS(だいち)に搭載されたPALSARデータからは良好な結果が得られ、面的分解能を上げ、GPS解析結果と合わせて地殻変動の3次元変動を得る予定である。

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	P2006-2
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、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 aimed at testing the new vegetation index termed Normalized Hotspot-signature Vegetation Index (NHVI, Hasegawa et al., 2007) calculated by the multi-angular remote sensing data. Leaf area index (LAI) is estimated by NHVI which was obtained by multi-angular optical remote-sensing system constructed on the tower at Mt. Yatsugatake. NHVI is linearly correlated with the allometric LAI of the boreal forests in Canada although other vegetation indices used so far have the nonlinear relationship with LAI (Hasegawa et al., 2007). By the observation system established by this study, the multi-angular optical remote sensing data in each season were obtained. The relationship between NHVI and LAI in each season was clarified by this study.

(概要)

本研究では、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的とした。申請者たちは、2004年度よりこの研究課題に取り組み、多方向放射観測データから算出される指標を用いて、植生資源量を表わす「葉面積指数（LAI）」を評価する方法を提案した。そしてその有効性を、カナダ西部の北方林における多方向放射観測データおよびLAIのデータセットで検証し、良好な結果を得た。しかし検証に用いたデータセットは8地点しかなく、また夏のみのものであったことから、新しい衛星観測手法の確立に向け、各季節において、多地点でさらにデータセットを増やす必要があった。そこで今年度の共同利用研究では、八ヶ岳森林観測タワーにて分光放射計を用いて多方向放射観測を行なうシステムを構築した。多方向放射観測を行なうためには、快晴に近い晴天日に、対象とする植生の樹冠上に十分に出て、短時間で観測角度を変えながら観測を行なう必要がある。こういった観測の困難さから、既存の研究では多方向放射観測は、大きなプロジェクトの数例を除いて行なわれていないのが現状である。このため、季節変化に注目し、各季節の多方向放射観測データを取得した観測事例は、どの植生に対しても無い。本研究では独自の観測システムを構築し、タワー上からの定期的な多方向放射観測を可能にした。ここで取得されたデータは本研究分野において希少価値、貴重性が非常に高いものである。

2006年度に作成した森林観測タワーからの多方向放射観測システムは次の通りである。

1. タワー最上階 (25m) に 5m の可動式のポールを取り付け、タワー上部より鉛直方向に伸ばす。
2. ポールの先端に 5 m のアームを取り付け、タワーから 3m 程度離れたアームの先に、分光放射計を取り付ける。
3. 分光放射計の観測角度をリモートコントロールで変えながら放射観測を行なう（デジタル傾斜計をセンサ部に取り付け、RS232C コードを通じてタワー上の作業者が観測角度を確認する）。

以上のシステムを用いて 2006 年度中に、多方向放射観測データを取得できることを確認した。

課題番号	P2006-2
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
研究者(所属)	村松加奈子、古海 忍(奈良女子大学)、曾山典子(天理大学)
担当教員	本多嘉明

(Abstract)

Net Primary production of vegetation was estimated using ADOS-II/GLI global Mosaic data. To improve the precision

of the estimation, it is needed to value the BRDF effects, improve air temperature data and photosynthetic active radiation estimation. We measured Bi-directional reflectance factor of cedar and cypress forest and analyzed the data with Ross-Li Model. This year we measured Bi-directional reflectance factor of paddy field. The measured data and the data of pine, broad-leaf forests, and grass land measured by Prof. Honda and Kajiwara were analyzed with Ross-Li model and parameters were determined. Using the results, the influence quantity to vegetation index VIPD for each vegetation type was calculated for GLI sensor observation conditions.

(概要)

これまでADEOS-II/GLI全地球モザイクデータを用いて植生純一次生産量推定をおこなってきたが、植生純一次生産量推定の精度向上のためには、二方向性反射率の影響の評価、気温データの精度の向上、光合成有効放射量により正確な推定が必要である。本年度は特に二方向性反射率に関する研究を進めた。

これまでヘリコプターによりスギ・ヒノキ林の二方向性反射率の観測を行いそのデータをRoss-Liモデルを用いて解析を進めてきた。本年度は、水田にて二方向性反射率の測定を行った。また本多・梶原研究室でこれまで測定されてきたマツ林、広葉樹林、草地の二方向性反射率のデータを用いてRoss-Liモデルのパラメータを決定した。その結果を用いてGLIセンサの観測条件における、BRDFが植生指標に与える影響を調べた。

課題番号	P2006-2
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)	早坂忠裕(総合地球環境学研究所)、松岡真如(高地大学農学部)
担当教員	本多嘉明

(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1982年のDaily data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。

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スペクトル情報と標準的なスペクトルライブラリとのマッチングによる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透過率測定法の研究、可搬型自動計測ライダーによる雲の観測における雑音低減手法、FM-CWミリ波レーダを長期安定運用する雲の立体構造の研究、長光路差分吸収法による対流圏下部のエアロゾルの観測研究などについて、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、越中島におけるライダーや種々観測機器による対流圏エアロゾル光学特性の研究、中国・モンゴルにおける定点カメラ観測と衛星データの比較、南極航海における船上スカイラジオメータ観測結果に基づく熱帯海域の気柱エアロゾルの光学特性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	P2006-3
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)

Cloud-Resolving Models (CRMs) with complicated cloud physical parameterization require cloud-physical variables such as water vapor, cloud liquid water, and precipitation, as their input. Since Microwave Radiometer (MWR) brightness temperatures (TBs) are sensitive to the physical variables, assimilation of MWR retrieval data is expected to improve the CRM forecasts. The goal of the present study is to construct a data assimilation system that incorporates MWR retrieval data into a non-hydrostatic CRM developed by Japan Meteorological Agency (JMANHM). For this purpose, we have been developing an Ensemble Kalman Filter (EnKF) that approximates forecast error covariance using an ensemble of forecasts with different initial states. Using this EnKF scheme, we examined the impact of assimilating the simulation data of the surface precipitation and cloud liquid water content on the CRM analysis and forecasts for WAKASA2003 cases. The preliminary results show that the assimilation considerably changed not only the mixing ratio of precipitating variables (rain, snow, and graupel), but also other variables, such as vertical wind speed.

(概要)

非静力雲解像モデル(CRM)は、様々な雲物理量を予報変数として持つが、従来の観測データで、これらの情報を含むものは少ない。そこで、降水粒子やCLWC等に感度を持つマイクロ波放射計(MWR)の輝度温度(TB)データをCRMに同化することが期待される。本研究の目標は、MWRデータを気象庁の開発したCRM (JMANHM) への

データ同化法を開発することである。このため、我々は、Ensemble Kalman filter(EnKF)—異なる初期条件から走らせたアンサンブル予報を使って予報誤差共分散を近似する—を開発している。今回は、WAKASA2003の事例について、このEnKFを用いたスキムに、観測データとして、地上降水強度、CLWCのシミュレーションデータ（非静力雲解像モデル出力）を同化し、これがCRM解析と予報に与えるインパクトを調べた。その結果、このスキムによるシミュレーションデータの同化が、降水物理量のほか、鉛直速度などを大きくかえることがわかった。

課題番号	P2006-3
研究課題	長光路差分吸収分光法による大気エアロゾルの計測
研究者(所属)	由井四海(国立富山商船高等専門学校)、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)、椎名達雄(千葉大学工学部)
担当教員	久世宏明

(Abstract)

The technique of differential absorption spectroscopy (DOAS) using a flashlight source was employed to measure average concentration of aerosol particles along a 5.5km light path. Wavelength regions of 400-450nm, 700-750nm and 400-750nm are used to derive the aerosol optical thickness at 550nm. A correlation is found between the DOAS and SPM data, leading to the determination of the aerosol mass extinction efficiency (MEE). The average MEE value is about $4.9\text{m}^2\text{g}^{-1}$ at 400-750nm.

(概要)

地球大気圏内にはさまざまな微量気体が存在し、特にエアロゾルは地球大気環境において放射伝達特性を左右する要因の一つである。これまでに、各種測定局における化学分析によるSPM濃度や、ライダーによるエアロゾルの鉛直プロファイルの測定などが行われてきたものの、それぞれの長短所が必ずしも補完されておらず、対流圏エアロゾルの全体像を把握しきれていない状況にある。本研究は、差分吸収分光法を使用して広域にわたるエアロゾルの平均濃度を測定することを目的とする。千葉大学より、望遠鏡を利用して北北東5.5kmの距離に位置する清掃工場の煙突に設置されている航空障害灯のフラッシュランプのスペクトルを小型分光器で測定する。発光時のスペクトルと非発光時のスペクトルの差分がフラッシュランプのスペクトルとなり観測スペクトルとして濃度算出に使用される。濃度解析は気体成分である H_2O 、 NO_2 と粒子成分であるエアロゾルについて行い、気体濃度の解析についてはその吸収が高い波長依存性を有していることを利用して、スペクトルマッチング法でその濃度の算出を行った。また、エアロゾル濃度とmass extinction efficiency(MEE)の解析では気体成分測定に使用した波長範囲(NO_2 :400-450nm、 H_2O :700-750nm)と、2つの波長範囲を含む400-750nmを使用して濃度の算出を行った。その結果、 NO_2 濃度についてはよい一致が見られたが、 H_2O 濃度に関しては地上測定値の約半分の値になった。また、エアロゾル濃度とMEEについては2002年1月24日の1日平均値が $\tau = 0.6$ 、 $\text{MEE} = 4.9\text{m}^2\text{g}^{-1}$ となり、400-750nmの広波長範囲での値は NO_2 の吸収領域である400-450nmでの値とほぼ同じであった。

課題番号	P2006-3
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 (Study on optical properties of SPM monitored by PAL)
研究者(所属)	内藤孝和 (千葉県環境研究センター)
担当教員	久世宏明

(Abstract)

Knowledge on cloud macro-physical properties is important for estimating Earth radiation budget. Cloud altitudes indicate the thermodynamic and hydrodynamic structure of the troposphere. In conventional, passive remote sensing techniques, cloud properties are obtained from measurements of the natural radiation emitted or scattered towards the instrument. The lidar technique, on the contrary, relies on the backscattering of the laser beam reflected from atmospheric targets. The portable, automated lidar (PAL) developed by CEReS, is capable of unattended, long-term operation. The system uses a conventional configuration where the laser head is placed at the side of the telescope and two prisms are used to redirect the laser beam to the telescope axis. It has recently been demonstrated that the PAL system can observe the oscillatory behavior of the aerosol layer height, vertical motion of the aerosol layer, speed of rain drops, and cloud macro-physical properties. However, its Achilles heel is the noise due to different sources (e.g. background noise during daytime measurements) which reduces the effective detection range. In this study, we use wavelet analysis to de-noise lidar signal, increasing the signal-to-noise ratio at higher altitudes. Also, cloud base height is determined by analyzing the wavelet transform coefficients of PAL data.

(概要)

浮遊粒子状物質（エアロゾル）や雲は地域規模の環境問題に重要な要因であると同時に、地球温暖化等の地球規模の環境問題にとっても重要な働きを示し、その光学的性質の究明は重要である。本研究では、こうしたターゲットの光学的性質を、可搬型ライダーによる地上観測データを中心にして解明を進めている。本年度の研究では、これまでにCEReSが開発した連続運転の可搬型自動ライダー(PAL)システムで得られたデータを用い、ライダー信号の係数から雲底高度(CBH)を求めた。その際、ウェーブレット変換を利用してライダー信号の雑音低減を図った。PAL装置は市原市の千葉県環境研究センター(35.52N, 140.07E)と千葉大学 CEReS(35.62 N, 140.12 E)に設置された波長 532 nmで動作するコンパクトなミー散乱ライダーシステムである。市原のシステムは高度角 38度の方向を観測する共軸構造であり、CEReSのシステムは鉛直上方を観測している。両システムとも自動アライメントシステムを備えており、15分に一回ずつレーザーの送光方向を自動的に調整している。PALは昼夜を通じた観測が可能であるが、昼間の観測においては、0.5nmという狭帯域のフィルターでも除去しきれない背景光が存在し、とくに高層の雲の検出においてSN比が低下する問題がある。ウェーブレット変換はフーリエ変換と同様に時間に依存する信号を周波数領域へと変換するが、フーリエ変換の場合と異なって可変幅の窓関数を使用するため、繰り返し信号でなくても適用できるという利点がある。PALのAスコープに適用する場合の手順は次のようになる：(1) 雑音を含んだデータをウェーブレット変換、(2) 雑音の分散値に依存した閾値を決定、(3) 閾値以下の係数をすべて0と置く、(4) 閾値より大きい係数から閾値を差し引く、(5) 逆変換によって雑音を低減した信号を得る。Fig.1に、この方法による雲底高度の検出結果の例を示す。右の従来法に比べ、昼間においても検出が可能になっている。今後、この方法をPALの解析に組み込んで雲解析を行っていく。

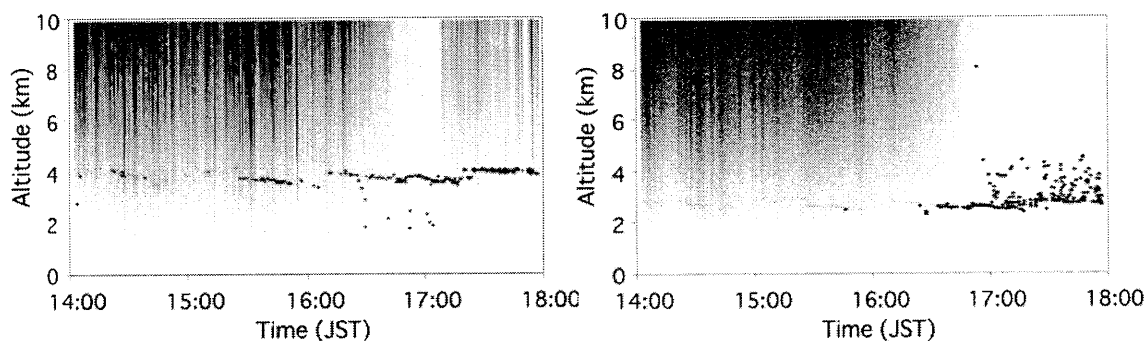


Fig. 1. Wavelet解析を利用した雲底検出結果（左）と通常の閾値法による結果の比較（右）。
昼間における雲底検出が大幅に改善されている。

課題番号	P2006-3
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（東北大学大学院理学研究科）、 高村民雄（千葉大学環境リモートセンシング研究センター）
担当教員	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 sufficiently good 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 in June to July of recent years.

In the last June through July of 2006, we carried out a shipboard observation on the sea east off the Sanriku coast. Detailed time-variations of the marine atmospheric boundary layer and low-level clouds were observed by means of every three hours launching of GPS sondes. On 26 June and 9 July, we made aircraft observations, coordinated with the shipboard observation, of microphysical and radiative properties of the low-level clouds. An additional aircraft observation was made on 27 June over Sendai city in order to obtain validation data for the FM-CW cloud radar, which was operated by Dr. Takano of Chiba University at the Tohoku University campus in Sendai during the last ten days of June. 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。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マイクロ波放射計や雲高計、分光日射計などを搭載して、三陸沖海上にて行わ

れる。平成18年度の船舶観測は、2006年6月下旬から7月上旬にかけて三陸沖にて大気境界層のGPSゾンデによる観測を行った。その内、ヤマセ模様の下層雲が出現した6/25 03JST～6/26 15JSTおよび7/8 12JST～7/9 21JSTの間は、3時間毎の詳細なゾンデ観測データを得た。また、6/26および7/9に船舶観測域にて、航空機による雲微物理特性の同期観測をおこなった。さらに、この期間に千葉大・鷹野助教授の協力を得てFM-CW雲レーダーによる雲観測を実施したが、6/27には仙台市上空にて雲レーダー検証の航空機観測を行った。得られたデータは、物理量に変換処理され、WEB (<http://caos-a.geophys.tohoku.ac.jp/housha/project/yamase/index.html>) 上に公開されている。

課題番号	P2006-3
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 生物産業学部 アクアバイオ学科)
担当教員	久世宏明

(Abstract)

We improve the algorithm for determination of aerosol mode radius (RM) for decision to an aerosol model and aerosol thickness (AOT) from TERRA/MODIS imagery. The target area is over Abashiri region in Okhotsk area. The algorithm was described two parts of procedures. The first step, we constructed the ground albedo ρ_{ref} as reference, which image were classified with thirty five classes of ASTER spectral library. Next step, the τ -map the horizontal distribution for AOT were calculated in condition at the atmospherically albedo ρ_{TOA} equal to ρ_{ref} with each mode particle radius RM 0.001 to 1.0 micrometer. And we decide the optimal radius in agreement with two channel wavelength dependency from various AOT-map.

(概要)

1. はじめに

これまでに我々は衛星画像を用いて広域なエアロゾルの光学特性を導出するアルゴリズムを検討してきた。2005年度までは、晴天かつエアロゾルの光学的厚さ(AOT)の小さい日のLandsat/TM画像を大陸型エアロゾルモデルで大気補正した画像を参照アルベド画像(ρ_{ref} -map)として、大気の混濁した近接した別の日付のTMで観測された大気上端のアルベド(ρ_{TOA})を放射伝達コード6Sにより大気補正し、参照アルベドと一致するエアロゾルの光学的厚さ(AOT)を求めることにより、千葉地域のAOTの水平空間分布図(AOT-map)を作成した。また、放射伝達計算の際、エアロゾルの粒径を変化させることによりエアロゾルの波長依存性(モデル)を変化させて、最頻粒径空間分布図(RM-map)を作成するアルゴリズムを開発した。上記アルゴリズムは、大気が清浄な画像と混濁した画像双方が必要であり、かつ、天候の変化による植生等の変化を避けるため隣接した日時の画像である必要性から、衛星画像の取得が難しいという問題があった。2006年度は、上記アルゴリズムを改良し、衛星から得られるアルベド値とASTER Spectral Libraryの反射率をパターンマッチングして得られた分類結果を目標物の ρ_{ref} -mapとすることにより、1枚の衛星画像からAOT-mapおよびRM-mapを作成するアルゴリズムを開発した。また、利用衛星画像はTMより空間分解能は低いが波長分解能が高く、時間分解能も高いTERRA/MODIS画像を用いた。対象地域は、東京農業大学生物産業学部の設置されている北海道網走周辺の衛星画像を用いた。

2. アルゴリズム

2.1 参照アルベドの作成

これまでもASTER Libraryの反射率を用いて参照アルベドを求める方法は検討されてきており、30クラス（戸館 他, 2004）、100クラス（Minomura et.al., 2005）、800クラス（隕石等を除く ASTER libraryのほぼ全て：山崎 他, 2006）を比較してきたが、あまりクラスが多いと誤分類に繋がりがやすいという傾向があった。このため、参照アルベドとして利用するクラスを対象地域に存在し得るクラスに限定し、天然物として植生、土壌、水および雪氷、人工物としてコンクリート、アスファルト、建物の屋根に利用される物質の中から35クラスを選んだ。一方、大気上端のアルベドとしてMODIS画像を用いたが、MODISは500 m分解能では7チャンネルを有するが、チャンネル5と7にノイズが乗る場合が多いため、1, 2, 3, 4, 6の5つのチャンネルを利用することとした。

分類のためのパターンマッチング方法としては、大気上端のアルベドおよびASTER Libraryの反射率それぞれを全チャンネルの総和で規格化したアルベドに変換し（小野他、1999）、最小二乗法を用いてASTER Libraryの反射率に分類した：

$$\varepsilon_j = \sum_{i=1}^5 \left(\frac{\rho_i^{\text{ASTER}}}{\sum \rho_i^{\text{ASTER}}} - \frac{\rho_i^{\text{TOA}}}{\sum \rho_i^{\text{TOA}}} \right)^2, \quad \text{find } j : \varepsilon_j \rightarrow \min. \quad \dots\dots\dots (1)$$

ここで、j はASTER Library から選んだ35種の分類クラス、iはMODISの5つのチャンネルを示す。この分類された反射率をpref-mapとした（Figure 1）。

2.2 エアロゾルモデルの導出

エアロゾルモデルは、2005年度と同様に最も寄与の大きい大陸型モデル中の水溶性粒子の粒径RMを1.0×10³μmから1.0μmまで60段階に変化させてモデルを作成した。この各RMに対して、500nmのAOTの値を0.0から8.0まで0.05ずつ160段階に変化させて6Sコードで大気上端のアルベドを大気補正した。この大気補正されたアルベドと参照アルベドprefと等しくなるAOTを画素ごとに求め、RMごとにAOT-mapを作成した。

つぎに、RMを決定するためにチャンネル1とチャンネル3の各画素のAOTを550nmのAOTで規格化して波長に傾きを求めた。この傾きと6S中でRMごとに決まる規格化された消散係数の傾きを最小二乗法で比較し：

$$\delta(R_M) = \left\{ \frac{\tau_{\text{ch1}}(R_M)}{\tau_{550}(R_M)} - \frac{K_{675}(R_M)}{K_{550}(R_M)} \right\}^2 + \left\{ \frac{\tau_{\text{ch3}}(R_M)}{\tau_{550}(R_M)} - \frac{K_{480}(R_M)}{K_{550}(R_M)} \right\}^2, \quad \text{find } R_M : \delta(R_M) \rightarrow \min, \quad \dots\dots\dots (2)$$

それぞれの傾きが最も一致するRMを求めた。以上の手続きで、最頻粒径RMと各チャンネルのAOT τch1およびτch3が決定される。

3. 結果および考察

Figure 2に、2006年8月8日、8月26日および9月26日それぞれの最頻粒径RMと各チャンネルのAOT τ_{ch1} および τ_{ch3} を求めた結果を示す。Figure中の全ての日付で海岸線を境界に海と陸でエアロゾル粒径がRM著しく異なり、海では小さく、陸では大きい傾向があった。AOTに関しては、東京農業大学生物産業学部設置されたスカイラジオメーターで観測されたAOTと比較すると、本アルゴリズムでMODISから求められたAOTは、各日付においてほぼ倍の値を示しており、オーダー的には一致する傾向は認められた。しかしながら、陸域において現実に即さないような大きなAOTが算出された。これは、参照した地表面アルベドと大気上端から観測されたアルベドの開きが大きすぎるのが原因と考えられる。以上の問題は陸域の植生上空で多く見られた。このため、植生のクラスにより現実に近い反射率を用いる必要がある。また、このことは一般的に言われているミクセル問題に起因する可能性があり今後の検討課題である。

(参考文献)

Minomura M., Y. Todate, H. Kuze and N. Takeuchi, 2005. Retrieval of aerosol optical properties over Chiba land area from Landsat/TM imagery – Part I: Determination of spatial distribution of aerosol optical thickness, Proceedings of CERES International Symposium on Radiation Budget and Atmospheric Parameters Studied by Satellite and Ground Observation Data, pp.58-64.

小野朗子、藤原昇、砂川真理、小野厚夫、1999. 規格化したスペクトル値を用いた土地被覆解析、(社)日本リモートセンシング学会、第27回学術講演論文集、pp.133-134.

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回学術講演論文集、pp. 57-58.

戸館善保、美濃村満生、久世宏明、竹内延夫、2005. LANDSAT/TMデータを利用した関東地域の気象補正とエアロゾル分布抽出法、(社)計測自動制御学会 第12回リモートセンシングフォーラム、pp. 9-10.

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.

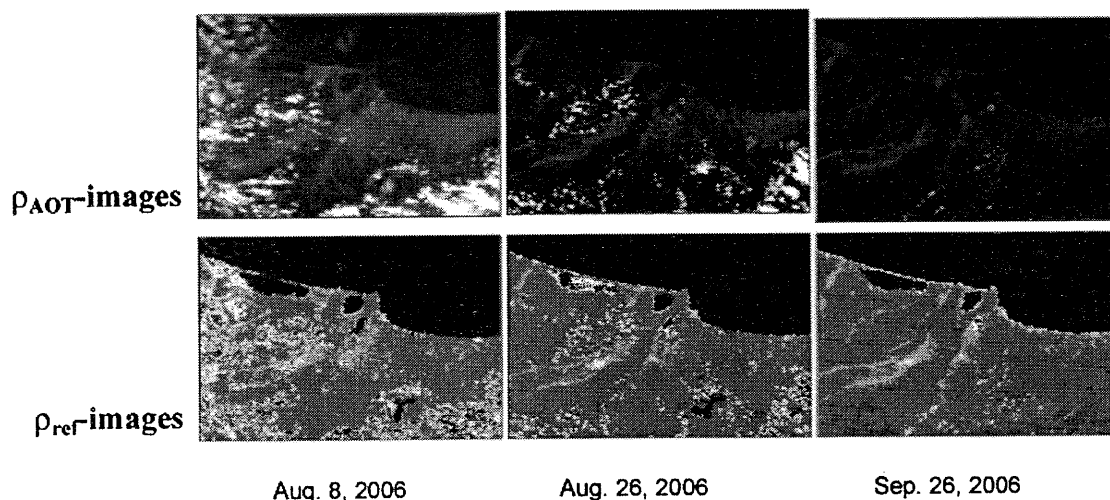


Figure 1: MODIS composite images (upper column) and ground coverage classified with albedo from ASTER spectral library and eq. (1) as reference images (lower column).

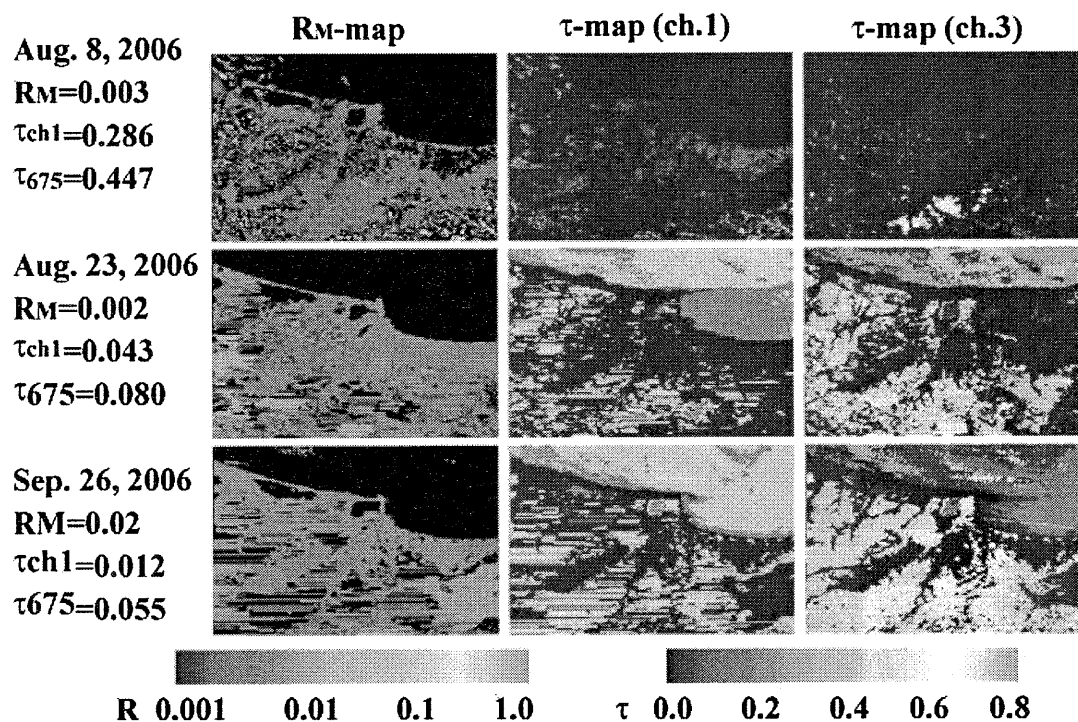


Figure 2: RM-map and τ -map obtained from eq.(2) with pref-map in Figure 1.

課題番号	P2006-3
研究課題	多波長ライダー、スカイラジオメーター、サンフォトメーターによるエアロゾルの放射特性に関する研究
研究者(所属)	村山利幸、関口美保 (東京海洋大学 海洋工学部)
担当教員	久世宏明

(概要)

本研究課題は数年前から行っている本学越中島キャンパス（東京都江東区越中島）における多波長ラマンライダー1)、スカイラジオメーター及びサンフォトメーターの各観測による対流圏エアロゾルの光学的な特性を矛盾無く、一致して得ることによりエアロゾルによる放射強制力の推定精度を高める研究に資することを目的とした。特にサンフォトメーターは回折格子型のもを利用しており、自動計測が可能であるが残念ながら、必ずしもその装置定数は一定不変ではなく干渉フィルター型と同じくよく校正された準器との比較検定が必要である。今年度は2007年1-2月に気象研究所に比較検定を行うことが出来たが、現在、その解析中である。

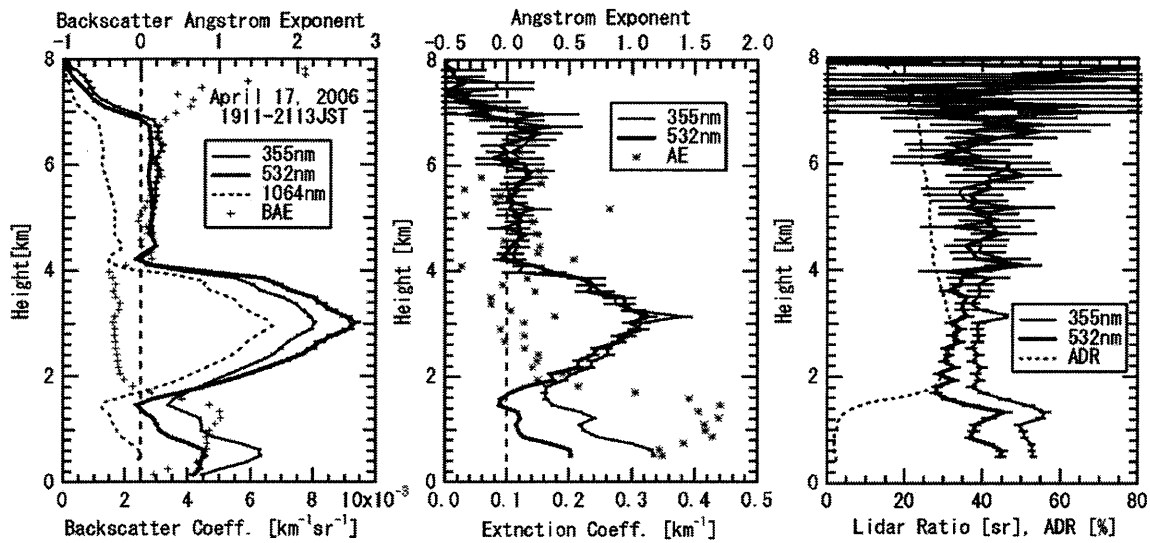


図1.多波長ラマンライダー観測によって得られた黄砂層(1.5km以上)を含む対流圏エアロゾルの光学特性 (2006年199:11-21:13)STの平均値；左：後方散乱係数、中央:消散係数、右：ライダー比とエアロゾル偏光解消度 (注:BAE、AEは355nmと532nm間の後方散乱係数及び消散係数のオングストローム指数を示す。)

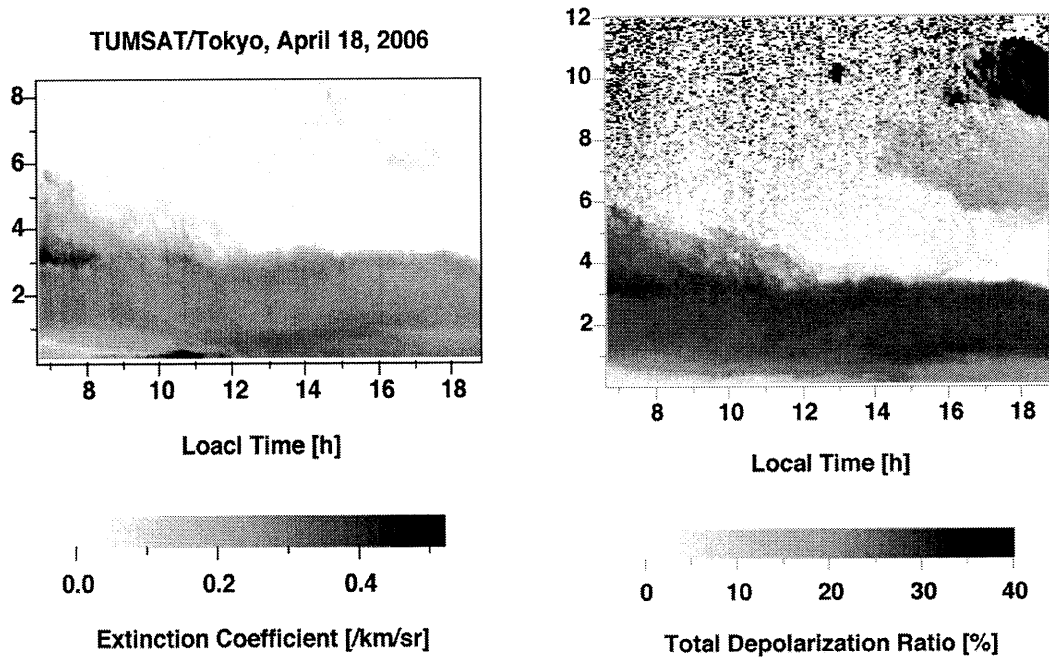


図2、2006年4月18日、日中の偏光ライダー(532nm)による消散係数(左)と全偏光解消度(右)の高度時間断面図 (注：消散係数はライダー比を35srとして求めている。16時頃より9km以上に巻雲が現れている。)

ここでは、興味深い観測結果として2006年4月17-19日に東京でも観測され黄砂日(4/18)となった日の黄砂現象のライダー、スカイラジオメーター及び地上計測器として運用していたオプティカルパーティクルカウンター(OPC)、積分型ネフェロメーター、PSAP(Particle Soot/Absorption Photometer)による黄砂層の自由対流圏及び大

気境界層での振る舞い、影響について簡単に述べることにする。まず、この黄砂層は図1からもわかるようにピークで消散係数が 0.4 km^{-1} に達するもので比較的大規模であったことが挙げられる。夜間には黄砂層での532nmでの消散-後方散乱係数比（ライダー比）が約33srと従来の観測値より小さい（図1右）。より下層の局所的と考えられるエアロゾルとの和としての効果を考えれば平均のライダー比として35 srを用いて通常のミー散乱ライダー解析結果（図2）からの光学的厚さはスカイラジオメーターからのそれと一致が良い（図3左）。また4/18の正午頃に黄砂が地上に降下したが、その午前中には高濃度の大気汚染現象が出現した（図2,3）²⁾。黄砂降下時には地上付近の偏光解消度の増加、OPCでの粒径 $5\mu\text{m}$ 以上の数濃度の増加、相対湿度の減少、単散乱アルベドの増加が同時に起こっている³⁾。

参考文献

- 1) T. Murayama et al., Characterization of Asian dust and Siberian smoke with multi-wavelength Raman lidar over Tokyo, Japan in spring 2003, GRL, 31, L23103, doi:10.1029/2004GL021105, 2004..
- 2) N. Tsunematu et al., Strong capping inversion over Tokyo metropolitan area associated with airborne Asian dust, GRL, 33, L19806, doi:10.1029/2006GL026645, 2006.
- 3) T. Murayama et al., Lidar Network Observation of Asian Dust, Advances in Laser Remote Sensing, Edition de l'École polytechnique, pp.169-172, 2001.

課題番号	P2006-3
研究課題	地震に関連する地圏・大気圏・電離圏カップリングに関する観測的研究 (Observational Study on the Lithosphere-Atmosphere-Ionosphere Coupling Associated with Earthquakes)
研究者(所属)	鴨川 仁 (東京学芸大学教育学部)、 高村民雄 (千葉大学環境リモートセンシング研究センター)
担当教員	高村民雄

(Abstract)

Atmospheric-ionospheric anomalies before earthquakes have been studied since the 1970s. Although a number of case studies have been reported, the reality of the phenomena has been debatable because the frequency of large earthquakes hindered from establishing statistical correlation. However, some recent researches have eventually achieved it, making the phenomena considerably substantial although the causal mechanism is still unclear. In this year, we wrote an article of the review which we investigated last year and finally published it.

(概要)

約20年前、大地震の前に大気圏や電離圏が擾乱する可能性が示された。しかし、中程度の地震でさえほぼ同一箇所で起こるにはかなりの年数が必要とされる。それゆえこれらの関連性を強固に示すには困難が伴い、これらの研究の進展はややゆっくりであった。だが、いまだ因果ははっきりしないものの近年興味深い関連性を示す結果が出てきた。本年度では昨年度行ったレビューの結果を執筆し学術論文として出版した。

課題番号	P2006-3
研究課題	CCDカメラネットワークと衛星データによる大気エアロゾルの解析
研究者(所属)	木下紀正 (鹿児島大学産学官連携推進機構)、菊川浩行、 永松哲郎 (鹿児島大学水産学部)、飯野直子 (鹿児島大学工学部)
担当教員	久世宏明

(Abstract)

Automatic interval recordings of digital camera images to detect Asian dust in the spring of 2006 were done at Changchun in Northeast China, Ulaanbaatar in Mongolia, and Kagoshima in southern Japan, as a collaboration of Northeast Normal University, Institute of Meteorology and Hydrology of Mongolia and Kagoshima University groups. Fixed point NIR and visible images were also recorded at Kagoshima for the visibility studies. The transport of the Asian dust was analyzed by using Aerosol Vapor Index images of MTSAT1R, in conformity with ground observations. Daytime images of NOAA/AVHRR reflective bands were useful to detect thick dust clouds.

The results are displayed at <http://ese.mech.kagoshima-u.ac.jp/adust/ad2006/ad06top.htm>

Automatic recordings the summer 2006 eruption of Mayon volcano, the Philippines with visible and NIR cameras, including the lava flows in the nighttime, are shown in <http://ese.mech.kagoshima-u.ac.jp/mayontop.htm>

(概要)

2006年春の黄砂観測のためデジタルカメラによる自動間歇撮影をモンゴルのウランバートルと中国長春および鹿児島で行った。鹿児島では視程研究のため可視・近赤外の随時定点撮影も行った。MTSAT1R衛星データをAVI法によって解析し、黄砂移流と地上観測との関係を検討した。ノア衛星AVHRRデータの日中の反射光バンドで厚い黄砂雲が検出された。結果は次のホームページに公開している。

<http://ese.mech.kagoshima-u.ac.jp/adust/ad2006/ad06-top.htm>

2006年夏のフィリピン・マヨン火山噴火の可視・近赤外自動撮影では、夜の溶岩流下の映像も得られた。結果は次のホームページに公開している。

<http://ese.mech.kagoshima-u.ac.jp/mayontop.htm>

課題番号	P2006-3
研究課題	衛星を用いた地震電磁気現象の観測とその物理機構の解明
研究者(所属)	服部克巳 (千葉大学理学部地球科学科) Michell Parrot フランスCNRS LPCE)、劉 正彦 (台湾国立中央大学太空研究所)、Djedi Widarto (インドネシア科学院ジオテクノロジー研究所)、Sarmoko Sarso (インドネシア国立宇宙科学研究所 (LAPAN))
担当教員	高村民雄

(Abstract)

Recently, scientists found an apparent reduction in GPS TEC within 1 – 5 days prior to $M \geq 6.0$ earthquakes in Taiwan. However, those studies did hitherto not match simultaneous data sets of other sites to confirm the observed ionospheric anomalies are related to local earthquakes. In this paper, we retrieved GPS-TEC data sets, routinely published in the global ionosphere maps (GIM). Simultaneous data of ionosonde records and GPS-TEC data sets of various locations such as Taiwan and Japan were examined to check whether the anomalies observed in Taiwan during the 1999 Chi-Chi earthquake (Mw7.6) and Chia-Yi earthquake (Mw6.4) episodes are local or global effects. The

result shows that the anomalies in Taiwan three days before the Chi-Chi earthquake (18 September), and one and three days before the Chia-Yi earthquake (19 and 21 October) are local phenomena. It means that the ionospheric-disturbed areas were localized around Taiwan, and did not spread all the way to Tokyo in Japan. We conclude that the disturbed areas are at least less than about 2200km in radius and may be much smaller. For further investigations, there exists a great need for completing the GPS network throughout the Pacific Rim and Asian regions.

(概要)

地震活動に先行する様々な電磁気現象が報告されており、電離圏擾乱の観測は有望である。その観測手法として衛星電波リモートセンシングが有効である（電離圏プラズマの分散特性によりGPS二周波の伝搬遅延データから電離層電子密度を求める）。GPSTECの詳細な解析により、台湾におけるM6.0以上の地震の1～5日前において、電離圏総電子数(TEC)が有意に減少することが報告されている。しかし、従来の研究では、観測された電離圏異常が地震のみに関連するローカルな現象であるのか、地磁気擾乱などに起因するグローバルな現象であるのか、明確に識別されていなかった。

そこで本研究では、GPS-TECデータと、イオノゾンデにより地上観測された電離圏F2層の最大電子密度(NmF2)データを解析するとともに、ヨーロッパ軌道決定センター(CODE)が公開しているglobal ionosphere maps (GIM)データを利用し、全地球上の任意の時間、地点のTECを算出した。そして、1999年9月21日に台湾で発生したChi-Chi地震(Mw7.6)と、約1ヶ月後の10月22日に発生したChia-Yi地震(M6.4)の前に台湾で観測された電離圏擾乱の空間分布の解明を目的に研究を行った。Chi-Chi地震の3日前、Chia-Yi地震の1、3日前に台湾で観測された電離圏擾乱はローカルな現象であることが確認された。それは、電離圏擾乱域が台湾周辺であり、東京まで広がっていなかったことを意味する。したがって、擾乱域は半径約2200km未満であると推定される。これらの結果は、グローバルな変動を除去することによって、地震に先行する電離圏擾乱が認識可能であることを示唆している。今後、本研究で確立された解析手法を2004年から2005年にかけて発生した一連のスマトラ地震や、昨年12月の台湾南部地震にも応用し、地震に先行する電離圏擾乱の時空間変動を明らかにする計画である。

課題番号	P2006-3
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（東京大学宇宙線研究所）、会田勇一、奥村 暁、野田浩司、長南 勉、森元祐介、江口 誠（東京大学大学院理学系研究科）、安田雅弘（東京工業大学大学院工学研究科）
担当教員	久世宏明

(Abstract)

We group are performing for 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 for the fusion of three fields of astronomy, particle physics, and environment science. 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 400nm. 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 100m and 300m.

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300-400nm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。

課題番号	P2006-3
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（国立極地研究所）、矢吹正教（国立極地研究所）、 小林 拓（山梨大学医学工学総合研究部）、 内山明博・山崎明宏（気象研究所）久慈 誠（奈良女子大学理学部）
担当教員	久世宏明

(Abstract)

The aim of this study is to investigate the tropospheric aerosol optical properties based on remote-sensing and in-situ measurements. A brief summary of the FY2006 activity is following:

Results of seaborne sky-radiometer measurement from the 2000 Japan – Antarctica cruise were analyzed for a case study. Aerosol optical properties were investigated and compared with those which had been simultaneously obtained from in-situ measurements (Yabuki et al., 2003, J. Meteor. Soc. Japan) for marine boundary layer aerosols, especially in the Asian tropical ocean area. As a result, it was found that real and imaginary values of the aerosol refractive index from sky-radiometer measurement in east off Philippines were 1.35 and almost zero, respectively. The result suggested the aerosol particles consisted mainly of sea-salt and was consistent with the result from Yabuki

et al (2003). Also a scale height of marine boundary aerosol layer was estimated to be about 2.0 km.

(概要)

本研究では、リモートセンシングおよび現場観測により対流圏エアロゾルの光学特性を調べることを目的としている。平成18年度の研究成果の概要は以下のとおりである。2000年のしらせ南極航海における船上スカイラジオメータ観測結果の解析を行い、特に熱帯海域の気柱エアロゾルの光学特性について、既にYabuki et al. (2003, J. Meteor. Soc. Japan)により報告された境界層エアロゾルの光学特性と比較した。その結果、2000年11月にフィリピン東方海上で観測されたエアロゾルの屈折率実部は1.35、虚部は0で、ほぼ海塩粒子で構成されることが示唆された。このことはYabuki et al. (2003)の結果と整合するものである。また、光学的厚さと消散係数の比較から、このときの境界層エアロゾルの等価高度 (scale height) は約2.0kmであったことが推定された。

課題番号	P2006-3
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 (千葉大学大学院自然科学研究科)、高村民雄 (千葉大学環境リモートセンシング研究センター)、熊谷 博 (独立行政法人情報通信研究機構電磁波計測部門)、河村洋平 (千葉大学工学部)
担当教員	高村民雄

(Abstract)

We have developed the low-power, high-sensitivity cloud profiling radar, FALCON-I. The accuracy of derived physical parameters from observed radar reflectivity was established in this year. FALCON-I is settled on the research vessel MIRAI and had observations of clouds and rain in Okhotsk Sea, Indian Ocean, and Pacific Ocean. The obtained data with MIRAI cruise in various parts of Ocean in the last 3 years, were processed to derive physical parameters with comparing other facilities such as SKYNET. Results of the investigations will be useful to derive models of vertical distribution of clouds and rain in various oceans and seasons.

(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 の強度較正の精度を上げ、これまでも増して、観測データから導出するレーダ反射因子と物理量の精度を上げた。また、一昨年度から行っている、(独)海洋研究開発機構の海洋地球研究船「みらい」に FALCON-I を搭載し、オホーツク海およびインド洋、西武太平洋の広い海域において、6ヶ月にわたって雲観測を実施した。この間、FALCON-I は安定して良好なデータをもたらし、この3年間の観測で、さまざまな海域についての比較を可能にする、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 で得られた国内および東アジア地域のデータと合わせることで、データの比較評価標準化を行い、海域や季節による雲雨の垂直分布モデルの構築などに有用となる。

2.2.4 第4プロジェクト共同利用研究の成果と詳細

このプロジェクトの主眼は地域社会に役立つリモートセンシング (RS) を実現することであり、その手段として多様な空間情報のシナジーを重視する、すなわち異質な領域や手法の組み合わせが地域固有の問題を解決す

るという立場をとる。この観点から、農業とデザインの融合、海藻藻場研究へのRS/GISの応用、生態系の変化の抽出へのRSを応用、夜間の光のRSとエネルギー消費量の組み合わせ、といった新しい組み合わせによる新しい成果の創出を試みた。また、社会基盤情報の発信については、引き続き地理情報発信のホームページの維持と更新を継続して行っている。

以下に個別研究の詳細を示す。

課題番号	P2006-4
研究課題	農業研究の可視化とデザインに関する研究
研究者 (所属)	須永剛司、繁田智行（多摩美術大学美術学部情報デザイン学科）、本郷千春（千葉大学環境リモートセンシング研究センター）、永井由美子（多摩美術大学大学院美術研究科）
担当教員	本郷千春

(Abstract)

The tow types of discourse tool have been created in this study. The concept of this study is cooperative design process for agricultural plant planning system based on information Design point of view. The Farming Supporter allows farmers planning kinds and yields of vegetables for the coming year. The other one is the Vege-Card Vege-Net to enable discourse between farmers and consumers.

(概要)

平成17年度は、「食と農の対話」を支援する情報システムのデザイン開発の内、生産者の生産活動に焦点をあて研究活動を行い、Farming Supporterを構築した。平成18年度は、システムのバージョンアップ作業を行うとともに、生産者と消費者の対話を対象とし、生産情報を媒介とした生産者と消費者のコミュニケーション(対話)活動を支援する情報システムVege-Card Vege-Netのデザイン開発を行った。

具体的な内容は以下の通りである。(1)情報システム上に、実験圃場である北海道十勝地域の地図と衛星画像、リモートセンシング画像を背景として表示可能。(2)地図、衛星画像上に、農業生産と食生活の現場から、それぞれの行為を行う人々が携帯電話使用し、写真、文、GPSデータのセットとして投稿できる情報システムを構築。(3)投稿された記事群を閲覧・加工・編集を行える機能を情報システムに付加。(4)投稿記事を地図と衛星画像上に配置し、自動編集、配信するシステムサーバーの構築を行った。また、システムの開発は4つのデザインプロセスを採用して行った。(1)ヒアリングを基本とした消費者の実態調査、(2)ユーザーを参加者として迎えワークショップを行い情報システムの仕様、デザイン仕様の策定を行った、(3)得られた仕様を基にして、サーバー上に仕様の一部の実装を行った、(4)構築したシステムの実験運用を行うユーザー(生産者、消費者)参加型のデザインプロセスの手法を用いた。

課題番号	P 2006-4
研究課題	RS・GISによる海草藻場動態の広域分布動態の解析
研究者(所属)	仲岡雅裕（千葉大学大学院自然科学研究科） Analysis of broad-scale dynamics of seagrass beds
担当教員	近藤昭彦

(Abstract)

We carried out RS/GIS analyses to clarify long-term, broad-scale dynamics of seagrass beds along the coast of Tokyo Bay. We estimated distribution and area of seagrass beds using three different methods: (1) visual observation in the field, (2) remote sensing analysis using aerial photographs, and (3) analysis of published database of seagrass distribution. Obtained patterns of long-term dynamics varied greatly among different seagrass beds.

(概要)

沿岸生態系に分布する海草藻場を対象に、航空写真、現地調査、既存文献資料等の複数の異なる情報・手法を統合的に解析することにより、その広域分布動態を把握することを目的とした一連のRS/GIS解析を行った。千葉県富津市富津岬から館山市洲崎にかけての沿岸域を対象に以下の3方法によるアマモ場の分布および面積の推定を行った。

- 1) 目視調査：2006年に対象海域すべてのアマモ場を陸上から接近して確認し、2003年に行われた同様の調査と結果を比較し、各アマモ場の拡大、縮小、絶滅、出現の頻度を調べた。
- 2) 航空写真によるRS：1989年～2005年に撮影された航空写真からアマモ場の面積を推定した。
- 3) 既存報告書の解析：上記1、2で判別不能な深い水深のアマモ場（館山市北条海岸）について、既存の潜水調査による資料をGISで統合し面積を推定した。

解析の結果、2006年において富津岬南側～洲崎において29ヶ所のアマモ場を確認した。2003年の調査と比較した結果、7ヶ所で絶滅が、6ヶ所で新規出現が判明された。航空写真の解析の結果、アマモ場面積の長期変動パターンがアマモ場間で異なることが判明した。特に、アマモ場の急激な拡大が見られた場所では、工事により堤防が延長された直後からアマモ場が急速に拡大しており、水流や底質に対する物理的攪乱の頻度と強度の変化が、アマモ場の変動に関連していることが判明した。

今回比較した3つの方法の間では、精度、適用範囲（水深、岸からの距離）、経費、天候による影響などの点で、それぞれ利点と欠点があった。アマモ場の面積およびその変動の正確な評価には、複数の方法を相補的に併用することの重要性が指摘された。

課題番号	P2006-4
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 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)
担当教員	近藤昭彦

(概要)

1. はじめに

気象衛星NOAAに搭載されたセンサーAVHRRの観測値を元に、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。北方林地域での植生の長期変化のシグナルが報告されている(例えば、Myneni et al., 1997)。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る。本研究では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を用いて明らかにすることを目的とした。エコトーンでは、気候変化の植生分布に対する影響が顕著であると推測され、東シベリアのエコトーンで衛星観測による植生の詳細な研究を行うことは意義深いと考える。

2. 研究対象地域とデータ

対象地域として東経90度～150度、北緯50度～75度の範囲を選択した。研究対象地域における植生帯は南北方向に変化し、最北部はツンドラ、その南に隣接して森林とツンドラのエコトーンが広がる。さらにその南部に森林地帯が広がっている。本研究ではPAL(Pathfinder AVHRR Land)データと呼ばれる全球をカバーするNDVI(Normalized Difference Vegetation Index)データセットを利用した。使用したPALのNDVIデータの空間分解能は0.1度、時間分解能は10日(年間で36旬)である。また、センサーの劣化や衛星軌道の経年変化によるNDVIの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。

植生分布情報として、全球を覆うOlson World Ecosystem (Olson, 1992)、およびロシア・サハ州植生図の二つを使用した。サハ州植生図は、サハ州の地図帳(Geodesy and Cartography Bureau of Soviet Council of Ministers, 1989)に掲載されている500万分の1の植生地図を0.05度の水平解像度でデジタイズしたラスターデータである(Suzuki, 1999)。104分類された植生や地表面状態の分布が示されている。

3. 手法

NDVIから植生変化を捉えるにあたって、本研究では年積算NDVI(Σ NDVI)と年最大NDVI(MaxNDVI)の2種類の指標の変化(期間は1982年～2000年の19年間)を検討した。 Σ NDVIはPALの各年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、その地域での植物の年間生産量の指標と考えることができる。MaxNDVIは各年における年間36旬のNDVI値の中の最大値であり、年間の最大LAI (Leaf Area Index) や最大バイオマスを反映しているだろう。本研究ではこの二つの指標の19年間の変化量、すなわちトレンドを計算した。トレンドが有意であるかについてMann-Kendall rank statisticを用いて検定を行った。有意水準5%の基準で検定を行った。

4. 結果

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度以南の地域の、特にバイカル湖西部の地域であることがわかった。Olson World Ecosystem ではタイガに対応している。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おり、本研究でもそれを確かめることができた。図2にMaxNDVIの19年間のトレンドを示す。 Σ NDVIトレンド分布とは、正のトレンドが現れている地域が大きく異なっており、タイガの北方の地域を中心に正のトレンドが顕著である。Olson World Ecosystemによると、この地域はツンドラとタイガのエコトーンである。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。サハ州植生図において大きく7つに分類された植生帯における増加率を求めた。その結果は、Subtundra light larch forests並びにNorth taiga light larch forestsの地域において、増加率が他地域よりも高くなっていることである。Larch forestsはカラマツ林であり、これらの地域は密な森林ではなく疎林へと遷移してきているエコトーンであると推測できる。また、Subarctic tundrasやStony deserts and mountain tundrasでも増加率が高く、エコトーンからツンドラ南部地域においてMaxNDVIの増加が起こっているようである。

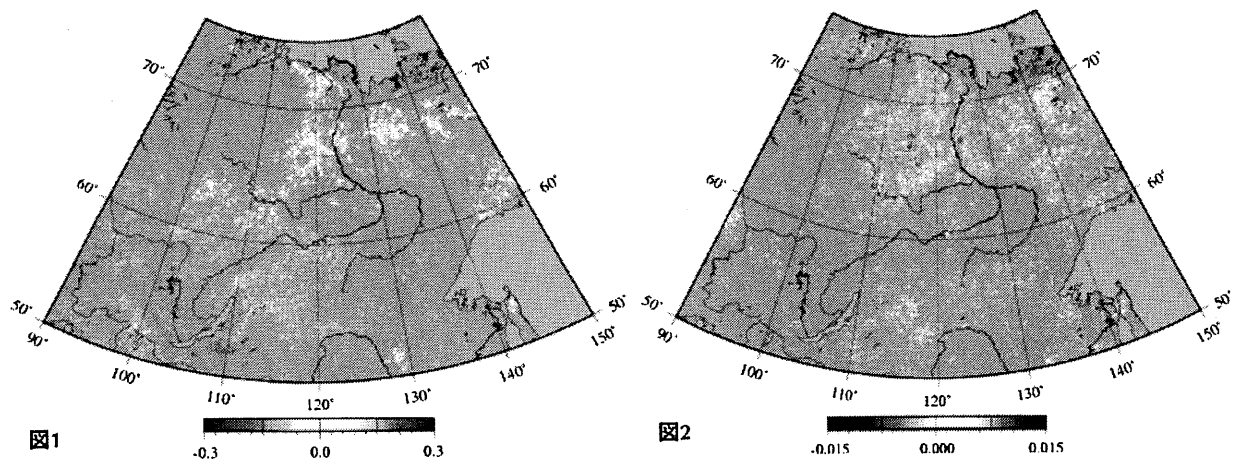


図1 ΣNDVIのトレンド(19年間の変化量)の分布。トレンドが有意でない(5%)地域を灰色で示している。 図2. MaxNDVIのトレンド(19年間の変化量)の分布。検定の結果、トレンドが有意でない(5%)地域を灰色で示している。

4. まとめ

北方林、ツンドラなどの地域が含まれている東シベリアにおける植生の変動を、NDVIによる複数の指標を用いて解析を試みた。その際、既存の研究において用いられていたΣNDVI以外にMaxNDVIを用いた。その結果、ΣNDVIトレンドにおいては、従来を確認できる結果が得られた一方で、MaxNDVIではエコトーンにおいて正のトレンドのシグナルを発見することができた。このシグナルが現れた原因については、異なる植物種の侵入などが考えられるが、それについては今後の研究課題である。

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.
- Olson, J.S. (1992): World Ecosystems (WE1.4), Digital Raster Data on a 10-minute Geographic 1080 x 2160 grid. In: Global Ecosystems Database, Version 1.0: Disc A, National Geophysical Data Center (CD-ROM).
- Suzuki, R. (1999): Digital Vegetation Map in Republic of Sakha (Yakutia), Russia. Frontier Research System for Global Change, 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.

課題番号	P2006-4
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 - Study on presumption of the energy consumption by using the artificial nighttime light extracted from DMSP/OLS observation data as a parameter.- About presumption of change of the energy consumption especially in East Asia
研究者 (所属)	原 政直 ((株) ビジョンテック)、西尾文彦、Husiletu、八木 浩 (千葉大学環境リモートセンシング研究センター)
担当教員	西尾文彦

(Abstract)

The carbon dioxide which is the main causes of global warming is increasing by human's economic activity. However, the flux of carbon between the land surface and atmosphere can not be directly measured at the global scale. Because direct observation is not possible. So it is important to estimate the spatial distribution of each source of CO2 emissions.

Therefore, in this research, the correlation between the spatial distribution data of artificial nighttime light extracted from the night observation data of DMSP/OLS and the amounts of social statistics, such as power consumption of every country in the world, carbon-dioxide emissions of the power consumption origin, population, and GDP, was investigated.

As a result, although the correlativity of the intensity of the artificial nighttime light, and population and GDP was low, power consumption and carbon-dioxide emissions showed high correlation.

(概要)

地球温暖化の原因である温室効果ガスの70～80%を占めるといわれているCO₂の排出量は人間の経済活動によって増加している。しかしながら、大気中に放出されるCO₂の排出量をグローバルスケールで直接観測する方法はない。特に、空間的な分布として計測する方法はない。そこで、本研究では、DMSP/OLSの夜の観測データから抽出された人工夜間人工光の空間分布データは人間活動を表わすパラメータとして考えられる。そこで、世界230カ国のそれぞれの夜間人工光と経済活動のパラメータでもある電力消費量やその経済活動によって発生するCO₂、活動の基である人口、その経済活動の結果であるGDP (Gross Domestic Products) などの相関関係を求め、評価を行った。さらに、京都議定書批准国157カ国についても同様の関係を求め、その評価を行った。その結果、人工夜間光の強度の相関性および人口およびGDPは低かったが、電力消費量と二酸化炭素排出は高い相関性を示した。また、得られた各国の回帰式を用いて夜間人工光から電力消費量、CO₂排出量、人口、GDPの推定を行いその結果をマッピングし、統計量からマッピングしたものと比較評価を行った。その結果、アフリカ大陸にある多くの国では夜間の光が極端に少なく、つまり、経済活動が極めて低いため統計量との間に大きな差が出た。また、中国やロシアなど国土面積が広いがその人間活動が一部地域に極端に偏重しているところでも統計量との間に差が見受けられた。しかし、地球規模での電力消費と電力消費起源のトレンドはおおよそ一致した結果が得られた。京都議定書のもとでは、その批准国以外の国にその削減の義務はないが、地球温暖化に歯止めをかけるには、経済成長の著しい中国をはじめ、CO₂排出量が急増している途上国での行動も監視をしていくことが重要である。従って、本研究で試みた様な手法で、電力消費量やそれに連動するCO₂排出量がグローバルスケールで、かつ、空間分布としてモニタリングを行うことが重要である。

2.2.5共同利用研究（一般研究）の成果と詳細

一般研究の13件は多様な内容を持っている。本来センター主宰の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である。以下に個別研究の詳細を示す。

課題番号	2006一般研究
研究課題	三江平原土地被覆モニタリング
研究者(所属)	春山成子 (大学院新領域創成科学研究科)
担当教員	近藤昭彦

(概要)

オホーツク海の豊かな生態系はアムール川からの鉄の供給により維持されていると考えられている。ところが、近年の流域の土地利用変化により鉄分の供給が減少し、将来のオホーツク海の水産資源量が減少するのではないかという懸念がある。そこで、近年のアムール川流域における土地利用変化地域として重要な地域を抽出するために、NOAA/AVHRRによる抽出を試みた。NDVIから計算できる複数の指標（各年のΣNDVI、最大NDVI、ΣNDVIの標準偏差、最大輝度温度）の時系列解析から重要な変化地域を抽出したが、その中に三江平原が含まれる。ここは湿原の農地開発により農業生産量が飛躍的に高まっている地域である。そこで、ランドサットMSS、TMを用いて詳細な土地被覆変化図の作成を開始した。今後、現地調査と合わせて土地利用および水循環の変化について解析を行う予定である。これまでの成果は下記の論文で公表した。

増田佳孝・春山成子・近藤昭彦・室岡瑞恵(2006)：正規化植生指標、(NDVI)を用いたアムール川流域の土地被覆変化の把握。農村計画学会誌、25、245-250。

課題番号	2006一般研究
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(奈良女子大学理学部)、内山明博 (気象庁気象研究所)、菊地信行 (宇宙航空研究開発機構地球観測利用推進センター)
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 radiosonde observation, we had some underestimation with some systematic bias for larger water vapor amounts in a preliminary analysis. Accordingly, we re-evaluated a relationship between radiance to be observed with GLI and water vapor amount, carrying out more detailed radiative transfer simulations. The retrieved water vapor amount with the re-evaluated method was compared to radiosonde observation and ground-based microwave radiometer measurements. As a result of the validation, we have a relative error of about 30% and 10%, respectively. The reasons of the better estimation with the microwave radiometer than with the radiosonde are

ascribed to the following: One is the better coincidence between GLI and continuous microwave radiometer observation, compared to radiosonde observation with time lags up to about several hours. The other, microwave radiometry is little sensitive to aerosol loading which is a potential error source in principle. It also turns out that the linearity is quite good between the precipitable water with GLI and that with the radiosonde or microwave radiometer observation. Further, it is necessary to compare the satellite-retrieved results with the ground-based observation using such as radiosonde, microwave radiometer, and skyradiometry, so as to validate the retrieval algorithm statistically more in detail.

(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・イメージャ(GLI)センサの観測データに適用し、初期解析結果を得た。導出された水蒸気量を、ラジオゾンデ観測データと比較してみたところ、特に可降水量の大きい場合について、系統的に20%程度の過小評価が見られた。そのため、放射伝達計算を波長方向により詳細に行い、衛星観測放射輝度と水蒸気量との関係式を再評価し、推定手法の改善を行った。改善された手法による可降水量の推定結果を、ラジオゾンデと地上設置型マイクロ波放射計の観測結果と比較検証をしてみたところ、それぞれ約30%と約10%の相対誤差であることが判った。ここで、衛星観測とゾンデ観測の時間には必然的に数時間のずれが存在するため、連続観測を行っている地上設置型マイクロ波放射計との同期観測の方が、より精度が良くなっていると考えられる。更に、マイクロ波領域では、エアロゾルの影響が原理的に小さい事も、検証精度が良い要因の一つと考えられる。尚、衛星観測結果と検証データとの線形性も良いことも確認出来た。そこで今後は、人工衛星観測から導出される水蒸気量の推定精度を更に詳細に検証するために、より多くの地上観測データと比較する必要があると考えられる。

課題番号	2006一般研究
研究課題	インドネシアにおける人工衛星を使用した海洋資源推定モデルの研究
研究者(所属)	大澤高浩、I Wayan Sandi、I Wayan Nuarusa (ウダヤナ大学海洋科学リモートセンシングセンター)
担当教員	西尾文彦

(Abstract)

The fishery ground database around Indonesia was constructed in order to contribute to the management of fish resource and to global warming issue. Remote Sensing data was used to analysis the problems. Indonesia sea has over 1000 islands and have climate phenomena such as Monsoon, ENSO, India Ocean Dipole (IOD) and Indonesia Flow (ITF) etc. Hence, it is very important to study the relationship between the fish resource and the phenomena in that area. For this study, satellite data set such as Sea Surface Temperature (SST), Chlorophyll-a concentration (Chl-a) and sea surface height (SSH) was used. The satellite data show that water movement transport from the Java Sea occurs during the pre-dominantly easterly winds period (June to September). This is characterized by warm water (SST higher than 30°C) and chlorophyll concentrations higher than 0.2 (mg/m3) especially from Lombok Strait. This movement of water influences the fish abundance in java sea. High fish catches coincide with the presence of Java Sea water, while the surface currents lead to the migration of pelagic fish. Conversely, during the dominant westerly winds period, oceanic waters from the Indian Ocean with low chlorophyll concentrations from Lombok Strait water moves in Java seas.

(概要)

インドネシアにおける水産資源データベースが地球温暖化と水産資源減少に関係を調べるために作成された。インドネシアは100を越えるに島々により形成され、さらに、モンスーン、エルニーニョ現象、ダイポール現象、インドネシア通過流 (ITF) と言った多くの自然現象が混在し、複雑に作用している。したがって、それら関係と資産資源の結びつきを調べることは、インドネシアにとって大変重要である。本研究では、海面温度、海面高度、クロロフィルA濃度が衛星より積算し、それらの現象との関係が調べられた。結果として、乾季 (6月から9月) には、ジャワ島南部は、よい漁場が形成されることがわかった、反対に雨季 (12月3月) は漁獲量は減少し、よい漁場が形成されない。また、エルニーニョ現象 (1997年) 時には、ITFの流れが弱まり湧昇流が発生し、ジャワ島南部に限り水産資源量が増加していることが分かった。

課題番号	2006一般研究
研究課題	西部赤道太平洋域における現場海面高度による衛星及びモデル海面高度の検証
研究者(所属)	香西克俊 (神戸大学海事科学部)
担当教員	高村民雄、久世宏明

(Abstract)

Validation of satellite-derived sea surface height (MADT) and HYCOM-derived sea surface height was carried out by using in situ hydrographic data obtained during the MIRAI research cruise (July 4 to 22, 2005). Gradient of MADT agreed well with the one of sea surface height based on in situ data. On the other hand HYCOM-derived sea surface height did not necessarily express the characteristics of sea surface topography in the study area. Increase of spatial resolution and shorter time step revealed the similarities of sea surface topography represented by MADT.

(概要)

みらい研究航海期間中 (2005年7月4~22日) 得られたCTD(Conductivity-Temperature-Depth meter)データに基づく力学計算より得られる海面高度により衛星高度計プロダクト (MADT)、HYCOM推定海面高度と比較、検証した。衛星高度計プロダクトADTは現場海面高度分布と勾配がよく一致しているが、HYCOMによる推定海面高度は平滑化されており、対象海域の海面高度分布の特徴を必ずしも表していない。HYCOM空間解像度及びTime Stepを変化させることにより、みらい海面高度及びMADTの分布に近づくことが明らかになった。

課題番号	2006一般研究
研究課題	ミャンマーの鉱山・鉱床地域の植生変化と重金属移動
研究者(所属)	高島 勲、福留高明 (秋田大学工学資源学部環境資源学研究所)
担当教員	建石隆太郎

(Abstract)

We proposed geological structure and mineral concentration areas of 5 Myanmar mining fields (Monywa-Salingyi, Popa-Kyaukpadaung, Kawlin-Wuntho, Phayaung Taung, Taungoo) by satellite images. Heavy metal concentration is recognized in such sulfide ore mineral distribution zone but quantitative analysis is not yet carried out. Vegetation analysis is also not finish by the luck of satellite images in long term and different seasons.

(概要)

ミャンマーの中央部を南北に延びる地域は金や銅の鉱床帯となっている。その鉱床帯の5地域 (Monywa-Salingyi, Popa-Kyaukpadaung, Kawlin-Wuntho, Phayaung Taung, Taungoo) について地質構造と関連するリニアメントや侵食構造を求め、スペクトル解析による鉱物分布と組み合わせて鉱床の密集地域を求めた。鉱床中心地やズリ (鉱山廃土) の鉱物には硫黄を含むものが多く、当然重金属類の濃集が予想されるが、定量的な評価は今後の課題である。植生変化については、異なる時期の画像の収集が十分でなく、今後の課題として残された。

課題番号	2006一般研究
研究課題	半乾燥草原における二方向反射率の測定と衛星植生指数の補正
研究者(所属)	松島 大 (千葉工業大学)
担当教員	樋口篤志

(Abstract)

This study investigated a method for reduction of errors of the normalized difference vegetation index (NDVI) observed by polar-orbital satellite sensors due to the bi-directional reflectance characteristics, employing a bi-directional reflectance model which incorporated surface observations of reflectance over a steppe in Mongolia. The model parameters were optimized as a function of solar zenith angle and the leaf area index. The Satellite NDVI were fairly corrected as the root mean squares error being decreased by about 20%, and a typical time series of NDVI in a semi arid steppe, which was a sudden increase of NDVI after a rainfall following an exponential decrease, was able to be recognized easier.

(概要)

半乾燥草原における極軌道衛星データによる正規化植生指数(NDVI)の測定角による誤差を補正するために、モンゴル国の森林草原・典型草原・乾燥草原で測定された二方向反射率データ (地上観測データ) を二方向反射率モデルに適用し、NDVIがどの程度補正されるかを検討した。二方向反射率モデルには今回用いた地上観測データで誤差の最も少なかったRahman et al.(1993)によるモデルを採用した。モデルパラメータは地上観測データによって最適化した。パラメータは必ずしも定数にはならず、一部のパラメータは太陽天頂角の関数としたり、葉面積指数で場合分けを行う必要が生じた。この結果をMODISのLevel 1Bデータより計算したNDVIに適用したところ、二乗平均誤差で二割程度の誤差を軽減することができ、半乾燥地において特徴的なNDVIの降雨による急激な上昇とその後の遞減過程を補正前に比べて明確に識別することが可能になった。

課題番号	2006一般研究
研究課題	都市内大規模河川の復元による大気環境改善効果の実証 —航空障害灯を用いた長光路光学差分吸収 (DOAS) 法による大気汚染濃度観測—
研究者(所属)	—之瀬俊明 (独立行政法人国立環境研究所)、 原田一平 (千葉大学環境リモートセンシング研究センター)
担当教員	近藤昭彦、久世宏明

(Abstract)

It monitored it by the process of the city environmental improvement business of restoring an old river (Cheong-gye stream) in Seoul city in South Korea that doesn't see the example in the world was the elevated road up to now and creating a water and green space concerning an environmental change. In this study, it is intended that the atmospheric pollutant data and the air temperature data are accumulated in the proof of the relaxation effect of the heat island phenomenon in Cheong-gye stream.

(概要)

ソウル市の中心部を東西に流れる清溪川は、1950年代にコンクリートで覆われてから約半世紀の間、交通量の多い幹線道路として機能していた。しかし、経年劣化による安全性の問題が指摘され、これを機会に大規模な親水空間への転換が試みられた。着工から約2年、2005年10月に復元された清溪川が市民に開放された。本研究は、これまで高架道路であった韓国ソウル市内の旧河川（清溪川：チョンゲチョン）を復元して水と緑の親水空間を創出するという、世界に例を見ない大規模な都市環境改善事業の実施過程で、対象地域の気象・大気環境をモニタリングし、ヒートアイランドや大気汚染に代表される都市気候の緩和効果を定量的に実証することを目的としている。

韓国・ソウル市における清溪川復元事業の前後（2003年から2006年）にわたる暑熱環境の総合的なモニタリング（顕熱フラックス、気温、超音波風速計等）より、清溪川の冷却効果は河道から100m程度までは明瞭に見られることが示唆された。しかし、ソウル市政府が復元河道近傍（清溪4街）で常時観測している大気汚染物質濃度（PMやNO₂など）より、河川復元による顕著な影響は確認できなかった。工事期間中新たに生じた慢性的な渋滞（ただし路線数や交通量は大幅に減少した）や、工事により表土が露出した期間が継続したことなども影響したためと思われる。

また、清溪川周辺の広域なNO₂平均濃度を長光路差分吸収分光（Differential Optical Absorption Spectroscopy; DOAS）法により計測した結果、天空光バックグラウンドと航空障害灯発光時の差が小さいため、信頼性のある解析が困難であった。これより、ソウル市清溪川周辺における低層大気中の大気汚染物質濃度が高いことが考えられ、DOAS法を応用したサーチライト型光源を用いる能動的多軸DOAS法（Active Multi-Axis DOAS; AMAX-DOAS）法による長期連続観測の手法に取り組んでいる。通常のDOAS法は光源と検出装置が光路を隔てて向かい合う方式（対向式）のため、観測範囲に限られる。しかし、サーチライト型光源を用いるAMAX-DOASは、光源や受光系を自由に配置して24時間の長期連続観測が可能で、低層大気中において長光路で大気中のSO₂、NO₂およびSPM（浮遊粒子状物質）について高頻度(数分)および高い精度で定量的な測定が行える。

課題番号	2006一般研究
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 (岐阜大学工学部電気電子工学科)
担当教員	西尾文彦

(Abstract)

Middle scale maps showing displacement of glaciers and ice sheets around the Yamato Mountains in the Antarctic are generated from JERS-1 SAR interferograms. Those generated by using 200m RAMP DEM (one of products of the

RADARSAT project), and those by using 1 km DEM (the result of last year) are compared. In addition, results by two analysts are compared each other. Differences between two results caused by two different resolution DEM are not recognizable in spite of baseline lengths, but those by two analysts are apparent from all three interferograms. These show that strict rules are needed for interferometric analysis if accuracy of original baseline information is poor like JERS-1 SAR. We expect an improvement of analysis using ALOS/PALSAR, to which high accurate baseline information will be attached.

(概要)

南極ヤマト山脈周辺の中規模領域について、JERS-1 SARインターフェログラムから氷河氷床の変動位相マップを作成した。今年度は、DEMとしてRADARSATプロジェクトで作成された200m RAMP DEMを使用し、昨年度の1km DEMを利用した結果と比較した。また、2名の解析者による変動位相結果の違いについても比較した。使用するDEMの分解能の違いの影響は、干渉基線の大小に関わらずほとんど検知できなかった。一方、解析者の違いによる結果の違いが、3組のペアの全てで検知された。以上より、基線精度が十分でないJERS-1 SARの解析では、使用するDEMの分解能よりも、解析ルールを厳密に設定する必要性が示された。今後、高基線精度をもつといわれるALOS/PALSARでの同様の解析が期待される。

課題番号	2006一般研究
研究課題	都市域を含む広域陸面における熱収支推定 (Evaluation of surface heat budget in urban and suburban area)
研究者(所属)	菅原広史 (防衛大学校地球海洋学科)
担当教員	高村民雄

(Abstract)

The remote sensed radiative temperature of surface could be a useful in evaluating the surface heat budget but it has an anisotropy-related error due to the complex terrain in urban area. This study analyzed the error in measurements of longwave radiation flux from a building canopy. The airborne observation data were analyzed and two findings are outcome. 1) The flux difference between $\epsilon\sigma T_r^4$ and directly measured flux increases as the sun altitude increase. 2) The flux difference is larger in highly built-up area rather than the low rise residential area.

(概要)

都市域の地表面熱収支の推定には衛星計測による地表面温度情報が有用となる。しかし、都市域のように凹凸のある領域では日陰が形成されるので、衛星からの計測角度(nadir angle)によって計測値が異なるという問題が知られている。この問題について、過去の航空機観測のデータをもとに角度依存性の日変化特性などについて検討した。角度依存性に起因する放射フラックスと放射輝度温度との差は太陽高度と正の相関がある。また高層ビル街の方が低層住宅街よりも角度依存性が顕著にみられることが明らかとなった。

課題番号	2006一般研究
研究課題	衛星海氷観測による急速な海氷変動の検出
研究者(所属)	榎本浩之 (北見工業大学)
担当教員	西尾文彦

(概要)

海氷情報は、気候変動の影響を見ることや、沿岸の防災にとって重要である。オホーツク海の海氷は、沿岸の海上交通・建設設備などにとっては障害となっている。オホーツク海北部では海底油田開発が進められており、これからサハリン周辺での船舶往来が活発化してくることが考えられています。

・海氷の海周辺での安全な船舶の航行がこれまで以上に望まれている。

氷密接度、海氷移動、海氷厚など、複数の海氷観測データの整理・統合を検討した。本研究では、海氷域の衛星リモートセンシングの主力であるマイクロ波放射計データの解析結果を中心にデータ作成を行なっている。海氷情報としては、海氷密接度、海氷厚さ、海氷移動などがある。

公開されている画像について調べると、MODISのデータは毎日取得されており、大変利用しやすい。急激な変化の検出を、半日以内に行えるのは、AMSR-Eのクイックルックなどである。1日以内ならNOAA AVHRR,AMSR-Eの処理データなども使用できる。気象庁ではRADARSATのSARデータを購入、海上保安庁はALOSのPALSARを利用し、両者ともWEB上で公開している。SARデータの観測間隔が短くなると詳細な監視が可能になるが、2つの衛星により改善された。

課題番号	2006一般研究
研究課題	外邦図と衛星画像による東南アジア地域の都市環境情報の蓄積
研究者(所属)	村山良之(東北大学大学院理学研究科環境地理学講座)、ヨサファット テトオコ スリスマンティヨ、建石隆太郎(千葉大学環境リモートセンシング研究センター)
担当教員	J.T.スリスマンティヨ

(Abstract)

Since 1960s,time series of satellite image datasets are employed for monitoring of global change, ecology, human activities, forestry, urban, desert, hydrology etc. But the spatial data before 1960s is only found as maps media, especially the geoinformation of Asian region. Therefore, in this research,the former Japanese Army maps (Gaihozu) and other old maps (Meiji era) are employed to generate Asian environmental information. Then the map and satellite images is used to derive the 100 years of Asian geospatial information.

(概要)

1960年代よりグローバルまたは全球規模における様々な地表層変動による動植物の生態系と人間活動の保護支援を目的として、森林域、都市域、砂漠域、水文域などを広帯域にモニタリングするために、時系列モザイクデータセット衛星画像を実利用することになった。しかし、それ以前に関する広域なデータがないため、特にアジア地域における地図などによる都市環境の状況を調査する必要がある。しかし、縮尺5万分の1のような地図はなかなか手にいれることが困難である。そのため、本研究では、東南アジア都市地域の環境変化とその影響をモニタリングするため、外邦図でアジア地域の明治時代における環境情報を復元と蓄積し、様々な中解像度の衛星画像で環境変化の情報を蓄積と解析した。

課題番号	2006一般研究
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(日本大学工学部情報工学科)、松岡建志(独立行政法人情報通信研究機構)、 中村和樹(独立行政法人産業技術総合研究所)
担当教員	西尾文彦

(Abstract)

Fully polarimetric SAR data acquired by ALOS/PALSAR in the Sea of Okhotsk were analyzed. It was found that some polarimetric parameters, such as scattering entropy and RR-LL coherence, were closely related to sea ice physical parameters.

(概要)

本研究において、ALOS/PALSAR用の画像再生アルゴリズムを開発し、ALOS/PALSARで取得されたオホーツク海の多偏波観測データ(2007年1月28日)の画像再生処理を行った。また、海氷物理量とポラリメトリック特徴量との関係について解析を行った結果、以下のことがわかった。

散乱エントロピを使用することによって、同じような後方散乱強度を持つ、海水面と海氷を区別することが可能である。RR-LLコヒーレンスは、海氷表面のラフネスに感度が高く、海氷表面のラフネス推定に使用することが可能である。

今後は、衛星データと同期してグラントルースデータを取得して解析を行い、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	2006一般研究
研究課題	衛星データを用いた薄氷域識別に関する研究
研究者(所属)	長 幸平(東海大学情報デザイン工学部)、永田隆一(オホーツク・ガリンコタワー(株))
担当教員	西尾文彦

(Abstract)

Monitoring of thin sea ice is very important for the study of global warming. In order to evaluate the possibility of detecting thin sea ice from satellite images, effective sea truth measurement is necessary. The authors have performed a sea ice monitoring experiment at Monbetsu Bay and Saroma Lake of Hokkaido, Japan in February 2007. In situ measurement, aerial observation and MODIS satellite observation were performed simultaneously on February 22.

The spectral reflectance and thickness measurements of sea ice were performed from a rubber rafting. The result showed the linear relationship between the thickness and spectral reflectance of sea ice when the thickness was less than 15 cm. The stereo imaging system equipped on an icebreaker was also used to measure sea ice thickness. The result proved the effectiveness of the system for measuring thin sea ice thickness. Even the sea ice thickness less than 10cm could measure with the system. We have overlaid the measurement points on the simultaneously collected MODIS image. Since the sea ice distribution around Monbetsu Bay was quite limited this year, we could not show clear relationship between the ice thickness and the digital count of MODIS image. We also requested for ALOS observation, but it was not accepted by JAXA due to the busy schedule of ALOS. We are planning to perform the experiment again in 2008 by using ALOS data.

(概要)

衛星によるオホーツク海の薄氷分布の把握は、温暖化監視の観点から重要である。筆者らは、2007年2月に北海道紋別港周辺で航空機、MODIS衛星観測に同期した海氷観測実験を実施した。ゴムボートからの海氷の分光反射率と氷厚測定の結果から15cm以下の薄氷における氷厚と反射率の線形な関係が確認できた。航空写真は、海氷の詳細な分布状況を把握するのに大変有効であった。また、砕氷船に搭載したステレオカメラを用いた3次元画像計測で、20cm以下の薄氷の氷厚測定が砕氷船の航路に沿って効率よく行えることが確認できた。特に10cm以下の氷厚も測定できることは、薄氷域把握の観点から重要である。筆者らはALOSの同期観測要求をJAXAに提出していたが、実利用ユーザ等の観測計画が優先されており、今年の同期観測はかなわなかった。2008年にはALOSとの同期観測を実現したいと考えている。

課題番号	2006研究会
研究課題	水文過程のリモートセンシングとその応用に関する研究
研究者(所属)	開発一郎 (広島大学大学院総合科学研究科)、近藤昭彦、樋口篤志 (千葉大学環境リモートセンシング研究センター)、立川康人 (京都大学防災研究所)、田殿武雄 (JAXA ALOS開発部員)
担当教員	近藤昭彦、樋口篤志

(Abstract)

Our research meeting on research on remote sensing of hydrological processes and Applications was held at the Keyaki-kaikan of Chiba University on December 7, 2006. We had sixteen presentations at the meeting and discussed some kinds of hydrological studies of remote sensing. Especially, we tried to strongly have a discussion on the subjects of techniques and methods of processing and analysis of some recent satellite data of AQUA, ALOS etc, GIS and a future new satellite plan of GCOM-W.

(概要)

本研究会は平成18年12月7日(木)に千葉大学けやき会館において開催された。本研究会には国内の多くの水文エキスパートが集合して水文過程におけるリモートセンシング(RS)利用について議論した。内容的にはGIS利用、AQUAやALOS他の最新の地球観測衛星の搭載センサー情報の植生、積雪、土壌水分、洪水他の水環境研究、画像の処理・解析技術、RSの地上観測方法の最新研究について活発な発表・討論が行なわれた。また最後に今後期待されているGCOM-Wについても議論した。発表件数は16件であった。

課題番号	2006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 Investigation of Environmental Change in Xinjinag Uyghur, China
研究者(所属)	石山 隆 (千葉大学環境リモートセンシング研究センター)、吉野正敏 (国連大学)、小堀 巖 (国連大学)、金子民雄 (中央アジア歴史家)、相馬秀廣 (奈良女子大学)、牛木久雄 (国際協力事業団)、Mingyuan Du (農業環境研究所)、角張嘉孝 (静岡大学)、アブド サラム (新疆大学)、西崎 泰 (千葉工業大学 経営情報科学科)、阿部 修 (防災科学技術研究所)、真木太一 (九州大学)、佐藤芳徳 (上越教育大学)、川上 敏 (草炭研究会)、山本忠男 (北海道大学) 他30名
担当教員	石山 隆

(Abstract)

"The 6th symposium on Environmental Change in Xinjinag Uyghur, China" held in Chiba university sponsored by CEReS, Chiba University on 23,February, 2007. It is as follows compile eight presentations.

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.

(概要)

2007年2月に「第6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。8つの研究発表をまとめると以下の通りである。

中国新疆ウイグルのオアシス周辺の土地被覆変化を衛星データを用いて調べた。その結果、以下のことがわかった。中国新疆ウイグルの、オアシス周辺では豊富な水資源により、農団による大規模な土地開発が行われていた。特に荒漠地を農地等に転用すべく、大規模な開発が進んでいる。農業は経済農産物としての綿花の栽培に力をいれている。これには中国沿岸地方の資本家が多額の投資をしている。灌漑による農地の拡大がある一方で、不適切な灌漑法や排水路が未整備のため、農地に塩類集積が起こっている。この塩類が集積した土地を健全な農地に回復させる事は容易ではない。人工衛星の画像からも認識できる、広大な塩類集積地はこの地域のオアシス農業の未来に暗い影を投げかけている。また中国最長の内陸河川、タリム河には多くの灌漑水路からの塩分濃度の高い排水が流入し、水質の悪化が進んでいる。また上・中流域に180余りの貯水池が建設されたため、下流域において断流が起きている。その結果、河川とその周辺の生態系が悪化している。特に胡楊林や貴重な動植物の減少は深刻な問題だ。

(プログラム、講演要旨)

(1) 天山北麓の水環境と沙漠における作物栽培 川上 敏 (草炭研究会)

天山北麓の河川と湖沼の概要と最近見られた変化について述べた。また開発の進んだ沖積土地帯の先にある沙漠の開発をめざして草炭を利用した作物栽培を沙漠で試みた。沙漠では通常灌水・施肥を行っても作物が育たないか或は収量が少ないが、草炭を利用することで収穫が顕著に増加し沖積土地同様な収穫が得られた。し

かし、一部の作物や樹木では草炭の効果が顕著には見られなかった。

(2) タクラマカン沙漠北部の土地被覆の長期変動 齊藤尚広 (千葉大学)

タクラマカン沙漠の北縁、南縁オアシス周辺の過去約40年間の土地被覆の変動を衛星画像により調べた。それらの画像の解析結果と現地調査や統計的なデータ照合した結果、次のようなことがわかった。南縁オアシス周辺では河川上流での水資源の占有による下流域での植生地域の縮小(荒漠化)が起こっている。また北縁では南縁に比べ豊富な水資源により、農地の拡大が時系列的に急速に起こった。しかし、その弊害として河川下流域や一部の農地で塩類集積による植生地域の縮小、農地放棄が近年起こり、荒漠化が進行していることがわかった。

(3) 衛星リモートセンシングによる砂漠化進行域の高精度抽出と砂漠化メカニズムの解明 —中国タリム盆地北部をケーススタディとして— アイシャムグワイティ (熊本大学)

タリム川上流のホタン川とヤルカント川の合流点付近の1973年と2000年の衛星画像を土地被覆分類を行い、比較検討した。それによると、この27年間では水域では新しいダムが建設されたことが確認できる。しかし、無計画なダムや過剰な用水による下流域では断流が起き、2000年ではホタン川とヤルカント川の水量が極端に減少した。その結果、下流域では水量の減少による河床周辺地域の生態系が悪化し、河川周辺では植生が減少していることがわかった。

(4) 衛星データを利用したタクラマカン沙漠北部の土壌の塩類集積の推定 伊東明彦 (千葉大学)

タクラマカン沙漠周辺のオアシスの大きな環境問題となっている、土壌の塩類化地域を衛星データから推定する手法の開発をおこなった。また現地調査により、処理手法の開発に必要なサンプルの収集を行った。そして衛星データから塩類土壌の集積地の評価のアルゴリズムを提案した。今後、それに改良を重ねて土壌の塩類化地域を精度よく評価したい。

(5) オゲン河流域の水資源管理と耕地面積の変化 アブドサラム ジャラリデン (中国新疆大学)

タリム河上流のオゲン河流域の灌漑農業の実態を事例として、土地利用と水資源管理の課題を考察した。農業を主産業としているオゲン河流域では、灌漑用水に利用される水資源の開発が農業生産の安定化、所得の増大及び生活水準の向上を図る上で重要なポイントになっている。しかし、実態値と統計値の大きな乖離は水資源利用に影響を与え、乾燥地域ゆえに水資源と深く関係がある農業生産と地域環境にもさまざまな影響を及ぼしていると考えられる。

(6) 農業水利が塩類集積におよぼす影響 —タリム河流域シャヤ灌区の事例— 山本忠男 (北海道大学)

乾燥地における塩類集積状況の把握と農業水利にともなう地下水・土壌水分の塩類集積に与える影響を検討した。その結果、この地域の塩類集積が単に地下水上昇によって引き起こされているのではなく、圃場の土性にも影響を受けていることが示された。乾燥地における農業生産は、灌漑とそれに起因する塩類集積というジレンマを解消して、はじめて可能になる。これまでに様々な塩類集積対策が提案されているが、それらは高度かつ高コスト技術による対策であり、地域経済を十分に考慮したものとは言い難い。地域にあった技術、言うなれば「中間技術」の模索と適用が求められる。

(7) Desertification Monitoring in Region of Ebinur lake based on MODIS Satellite Data アリム カシム (千葉大学)

MODISおよびNOAA-NDVIデータを使用し、中国西部のEbinur湖地域における過去11年間にわたる沙漠化を評価した。さらにEbinur湖の水域変動を調査し、最終的には衛星データの解析結果と気象データ等を比較する事で、自然および人間活動による変化要因を調査した。その結果、極度の沙漠化は減少し、むしろ農地は増加している傾向にある。つまりこの地域での沙漠化は後退していることがわかった。また2000年代における湖水の目立った増加は、降水量の増加と人間活動の影響によるものである事もわかった。

(8) リモートセンシングデータを用いた新疆におけるオアシスの解析 テリヌル アジ (千葉大学)

ランドサットデータを用い、イリ、トルファン及びホータンにおけるそれぞれ1990年と2000年、1990年と1999年、また1990年と2000年の二時期における土地被覆変化を調べた。その結果、以下の点が明らかとなった。三つのオアシスの土地被覆分類結果を比較すると、1990年から1999年や2000年にかけて砂地や裸地は減少し、灌漑農地は増加しつつあることが見られ、生態環境は回復していることが確かめられた。

「第6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」(50ページ)を発行し、関係者に配布した。

主催 環境リモートセンシング研究センター (開催責任者 石山 隆)

後援 日本沙漠学会

[3] 研究成果の公表

3.1. 研究論文など (審査論文)

Javzandulam Tsend-Ayush, Ryutaro Tateishi, Monitoring vegetation degradation in semi-arid and arid area of Mongolia, *Asian Journal of Geoinformatics*, Vol.6, No.2, pp. 1-10, 2006

A.Shalaby, Y.O.Ouma, and R.Tateishi, Land suitability assessment for perennial crops using remote sensing and Geographic Information Systems: A case study in northwestern Egypt, *Archives of Agronomy and Soil Science*, 52(3), 243-261, June 2006

Shalaby,A. and Tateishi,R. Remote sensing and GIS for mapping and monitoring land cover and land use changes in the Northwestern coastal zone of Egypt, *Applied Geography*, (2006), doi:10.1016/j.apgeog.2006.09.004

Ouma, Y.O. and R. Tateishi, A water index for rapid mapping of shoreline changes of five East African Rift Valley Lakes: an empirical analysis using Landsat TM and ETM+ data. *International Journal of Remote Sensing*, Vol.27, No.15, 3153-3181, August 2006

Xiao J., Shen Y., Tateishi R., Bayaer W., Development of topsoil grain size index for monitoring desertification in arid land using remote sensing, *International Journal of Remote Sensing*, Vol.27, No.12, pp.2411-2409, June 2006.

Sisir Kumar Dash, Tasuku Tanaka, Ryutaro Tateishi, Two viewing theory on atmospheric correction in ocean color algorithm, *International Journal of Remote Sensing and Earth Sciences*, 3, pp1-12, 2006.

Y. O. Ouma and R. Tateishi , Optimization of Second-Order Grey-Level Texture in High-Resolution Imagery for Statistical Estimation of Above-Ground Biomass, *Journal of Environmental Informatics*, vol. 8, no. 2, pages 70-85, 2007.

Rakhmatuloh, Daisuke Nitto, Hussam Al Bilbisi, Kota Arihara, and Ryutaro Tateishi, Estimating percent tree cover using regression tree method with very-high-resolution QuickBird images as training data, *Journal of the Remote Sensing Society of Japan*, Vol.27, No.1, pp.1-12, January 2007.

増田佳孝・春山成子・近藤昭彦・室岡瑞恵(2006)：正規化植生指標 (NDVI)を用いたアムール川流域の土地被覆変化の把握。 *農村計画学会誌*、25、245-250。

Ahmad AL-HANBALI, Hussam AL-BILBISI, Akihiko, KONDOH(2006):Monitoring the Dead Sea Area Changes Using Remote Sensing and GIS. *Journal of Japan Society of Hydrology & Water Resources*, 19(6), 483-490.

Tang, C., Chen, J., Kondoh, A., and Lu, Y.(2006):Characteristics of soil water movements and water table at the Leizhou Peninsula, Guangdong Province, China. *Advances in Geosciences*, 4, 219-227.

Aji, K., Tang, C., Kondoh, A., and Song, X.(2006): Environmental Isotopes of Precipitation, groundwater and surface water in Yanshan Mountain, China. *Advances in Geosciences*, 4, 11-16.

デリナル アジ・近藤昭彦(2006)：GISを用いた新疆における水資源の動態変化に関する研究。 *水文・水資源学会*、19(4)、280-291。

Nakamura, K., H. Wakabayashi, S. Uto, K. Naoki, F. Nishio and S. Uratsuka: Sea-Ice thickness retrieval in the Sea of Okhotsk using dual-polarization SAR data. *Annals of Glaciology*, No.44, p261-268 (2006).

Moore, J., F. Nishio, S. Fujia, H. Narita, E. Pasteur, A. Grinsted, A. Sinisalo and N. Maeno: Interpreting ancient ice in shallow ice core from the South Yamato (Antarctica) blue ice area using flow modeling and compositional matching to deep ice cores. *J. Geophys. Res.* (2006).

若林浩之、河村俊行、牛尾収輝、西尾文彦：ERS-2による南極リュツオ・ホルム湾の海氷後方散乱特性. *日本リモートセンシング学会誌*, Vol.26, No.2, 138-145(2006).

尾関俊浩、松下拓樹、西尾文彦：2004年2月北海道の事例解析による雨氷現象の発生域の推定, *日本雪氷学会誌「雪氷」*, 68巻5号, 409-420(2006).

松下拓樹、西尾文彦：着雪を生じる降水の気候学的特徴. *日本雪氷学会誌「雪氷」*, 68巻5号, 421-432(2006).

J.T.Sri Sumantyo, F.Nishio, H.Sutanta, K.Wikantika, P.D.Kunte and I.Indreswari: Inventory of Damaged Infrastructures in Yogyakarta Earthquake Area. *Asian Journal of Geoinformatics*. Vol.6, No.3, pp9-15(2006).

Nakamura, K., H. Wakabayashi, S. Uto, K. Naoki, F. Nishio, and S. Uratsuka: Sea-Ice Thickness Retrieval in the Sea of Okhotsk using Dual-polarization SAR Data. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, Vol.43, No.11, 2460-2469 (2006).

Shunsuke Fukagawa, Hiroaki Kuze, Gerry Bagtasa, Suekazu Naito, Masanori Yabuki, Tamio Takamura, Nobuo Takeuchi, 2006: Characterization of seasonal and long-term variation of tropospheric aerosols in Chiba, Japan. *Atmospheric Environment*, 40(12), 2160-2169 (2006)

Hiroshi Sugawara, Tamio Takamura, 2006: Longwave radiation flux from an urban canopy: Evaluation via measurements of directional radiometric temperature, *Remote Sensing of Environment*, 104(2006), 225-237.

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., Takamura T., Okada I., Nakajima T. Y., Takenaka H. 2007. Influence of Inhomogeneous cloud fields on satellite observations. *J. Geophys. Res.* (accepted).

Gerry Bagtasa, Cheng Liu, Nobuo Takeuchi, Hiroaki Kuze, Suekazu Naito, Akihiro Sone, and Hirofumi Kan, Dual-site lidar observations and satellite data analysis for regional cloud characterization, *Optical Review*, 14(1), 39-47 (2007)

Gerry Bagtasa, Nobuo Takeuchi, Shunsuke Fukagawa, Hiroaki Kuze, and Suekazu Naito, Correction in aerosol mass concentration measurements with humidity difference between ambient and instrumental conditions, *Atmospheric*

Environment, 41, 1616-1626 (2007).

陳 路,古海 忍,熊 彦,村松加奈子,本多嘉明,梶原康司,藤原 昇:半経験BRDFモデルとRCヘリコプターによる反射率観測データを用いた杉林のNPP推定の感度分析:写真測量とリモートセンシング. Vol.45, No.6, pp25-40, 2006.

Kondo, Y., A. Higuchi, K. Nakamura, Small scale cloud activity over the Maritime Continent and the Western Pacific as revealed from satellite data. *Monthly Weather Review*, 134 (6), 1581-1599, 2006.

Yamamoto, K.M., A. Higuchi, K. Nakamura, Vertical and horizontal structure of winter precipitation systems over the Northwestern Pacific using TRMM data. *Journal of Geophysical Research - Atmospheres*, 111, D1310810.1029/2005JD006412, 2007.

Yashon Ouma and J.T. Sri Sumantyo, 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) (in press).

J.T. Sri Sumantyo and K. Ito, "Simple satellite-tracking dual-band triangular-patch array antenna for ETS-VIII applications," *Radiomatics - Journal on Communications Engineering*, 2004 (Bandung: Radiomatics)(in press)

J.T. Sri Sumantyo and K. Ito, "Circularly polarised equilateral triangular patch array antenna for mobile satellite communications," *IEE Proc. IET Microwaves, Antennas & Propagation*, Vol. 153, Issue 6, pp. 544-550, December 2006 (London: IEE) .

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 : IReSES).

J.T. Sri Sumantyo and K. Ito, "Circularly polarised equilateral triangular patch antenna for mobile satellite communications," *IEE Proc. Microwaves, Antennas & Propagation*, Vol. 153, Issue 3, pp. 282-286, June 2006 (London: IEE).

D. Delaune, J.T. Sri Sumantyo, K. Ito, and M. Takahashi, "Circularly polarized rounded-off triangular microstrip line array antenna," *Journal of The Communication Society - The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers (IEICE)*, Vol. E89-B, No. 4, 1372, April 2006 (Tokyo: IEICE).

石山 隆・斉藤尚広・伊東明彦・阿布都沙拉木 加拉力丁:衛星データによるタクラマカン沙漠北縁のオアシスの土地被覆変動, *沙漠研究*, 17巻2号,93-98. 2007.

T. Ishiyama, N. Saito, S. Fujikawa, K. Ohkawa, and S. Tanaka : Ground surface conditions of oases around the Taklimakan Desert. *Advances in Space Research*, Volume 39, Issue 1, 46-51,2007.

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.

H. Watanabe, Stable Operation of ASTER and Accuracy of Geolocation and DEM for ASTER, Asian Journal of Geoinformatics, Vol.6, No.3, pp27-31, 2007.6.

3.1. 研究論文など（審査なし）

Alimujiang.Kasimu, Anwaer, Ryutaro Tateishi, Using Remote sensing and GIS to evaluate urban expansion and land use change in Urumqi, China. Arid Land Geography Vol.35 No.4:2006 (in Uyghur language)

ABE Hideji*, YOKOTE Shin-ichi*, KUBO Hiroshi*, KAWAMURA Youhei*, TAKANO, Toshiaki*, KUMAGAI Hiroshi**, TAKAMURA Tamio*, NAKAJIMA Teruyuki*** (*Chiba University, **National Institute for Communications and Information Technology), Development of the Monostatic FM-CW Radar at 95GHz, International Symposium on Antennas and Propagation (ISAP) (2006) in press.

TAKANO Toshiaki*, AKITA Ken-ichi*, FUTABA Ken-ichi*, ABE Hideji*, YAMAGUCHI Jun*, HIRAI Akihito*, KAWAMURA

Youhei*, KUMAGAI Hiroshi**, OHNO Yuichi**, TAKAMURA Tamio*, NAKANISHI Yuji*, SUGIMOTO Nobuo**, MTTAUI Ichiro***, FUJIYOSHI Yasushi****, OKAMOTO Hajime****, NAKAJIMA Teruyuki***** (*Chiba University, **National Institute for Communications and Information Technology, ***Hokkaido Univ., ****Tohoku Univ.), Observations of Clouds in the Pacific Ocean with the Millimeter-wave FM-CW Radar, International Symposium on Antennas and Propagation (ISAP) (2006) in press.

牛尾収輝、若林浩之、西尾文彦： 過去50年間にわたる南極リュツオ・ホルム湾定着氷の変動。日本雪氷学会誌「雪氷」、研究ノート、68巻4号、299-305（2006）。

Naoki,K., J.Ukita and F.Nishio: Study on thin sea ice thickness using passive microwave brightness temperature. PORSEC'06, Busan, Korea, p215-218 (2006).

石山 隆：地球観測衛星による乾燥地の土地被覆状態の調査。草炭研究 5巻1-10,2006.

石山 隆：人工衛星から見たタクラマカン砂漠と砂漠化、愛知大学21世紀COEプログラム「現代中国とアジア世界の人口生態環境研究会」 Page 18-25、2006.6.（依頼）

斉藤尚広、石山 隆、伊東明彦、阿布都沙拉木 加拉力丁：タクラマカン沙漠北部の土地被覆の長期変動「第6回中国新疆ウイグルの環境に関するシンポジウム論文集」、新疆ウイグル研究会事務局、5-10p., 2007.

伊東明彦、斉藤尚広、石山隆、西尾文彦、阿布都沙拉木 加拉力丁：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、「第6回中国新疆ウイグルの環境に関するシンポジウム論文集」、新疆ウイグル研究会事務局、17-22p., 2007.

A. Kasimu, T. Ishiyama and R. Tateishi : Desertification Monitoring in Region of Ebinur lake based on MODIS Satellite Data 「第6回中国新疆ウイグルの環境に関するシンポジウム論文集」、新疆ウイグル研究会事務局、35-

42p., 2007.

J.T. Sri Sumantyo, "Coastal Infrastructural Status - Post Pangandaran Tsunami," Asian Journal of Geomatics (Thailand : AARS) (依頼)

J.T. Sri Sumantyo, F. Nishio, H. Sutanta, K. Wikantika, P.D. Kunte, I. Indreswari, "Inventory of damaged infrastructures in Yogyakarta earthquake area," Asian Journal of Geomatics, Vol. 6, No. 3, pp. 9 - 15, July 2006 (Thailand : AARS) (依頼)

陳路, 古海忍, 村松加奈子(奈良女子大学), 本多嘉明, 梶原康司, 針葉樹林NPPの推定におけるBRDF影響、同志社大学ワールドワイドビジネスレビュー、第8巻 第1号, pp.32-41、2006.10.31.

樋口篤志, 檜山哲哉, 高橋厚裕, 西川将典, 飯島雄, 福島義宏, 地上設置型高波長分解能分光放射計による植生モニタリング. 第5回水文過程のリモートセンシングとその応用に関するワークショップ論文集, 13-18, 2006.

「解説その他」

岡山：平成18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〕研究報告書
財団法人資源探査用観測システム・宇宙環境利用研究開発機構。

本郷：農業空間情報利用によるてん菜輸送合理化システム調査報告書、ビート産業合理化促進総合対策事業報告書、2006年。

本郷：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：本郷千春・桑原真人、グリーンテクノ情報、Vol2(1)2-3、2006。

渡辺 宏：日経サイエンス特集号「地球大異変」pp.125-128, ASTERが見つめる地球の姿。(2006.6).

3.5. 著書

Ryutaro Tateishi and Peter D. Gunin, Present-day ecosystems of the Selenga river basin and factors of their destabilization, CEReS, 139p., 2006.

Higuchi, A. , Chapter 6: Integrated use of vegetation indices and surface temperature space obtained from Earth observation satellites dataset, The textbook of The Fifteen IHP Training Course (International Hydrological Programme) in 2005, "Water and Carbon Cycles in Terrestrial Ecosystems", Ed. T. Hiyama, Hydrospheric Atmospheric Research Center, Nagoya University, Japan, pp. 111-134, 2006, ISBN: 4-9980619-6-8.

研究発表

「国際学会」

Rokhmatuloh, H. Al-Bilbisi, K. Arihara, T. Kobayashi, D. Nitto, S.A Lee, K. Hirabayashi, Y.Q. Lu, C. Lu, T. Enkhzaya, B. Erdene, Ts. Javzandulam, E. Migita, N. Soliman, Y. Ouma, N.T. Hoan, K. Alimujiang and R. Tateishi, 2006, Global percent tree cover mapping using regression tree method: an advantage of QuickBird images as training data, Proceeding of Indonesia-Japan Joint Scientific Symposium (IJSS), Sept. 6 - 8, 2006, Depok, Indonesia (CD ROM).

Sato H.P., Tateishi R, Xiao J, Paddy ground truth data collection and evaluation for land cover mapping, Proceedings of the 5th Asia-Pacific Remote Sensing, the International Society of Optical Engineering (SPIE), vol 6411. 13-17 November 2006, Panaji, Goa, India.

Ryutaro Tateishi, Global environmental databases, Institute Bandung Technology, Indonesia, September 11, 2006. (招待)

DILINUER Aji, KONDOH Akihiko(2006.6):The dynamic change of water resources in Xijiang by using GIS technique and Remote Sensing data. HYDROLOGICAL SCIENCES FOR MANAGING WATER RESOURCES IN THE ASIAN DEVELOPING WORLD, June 8-10, 2006, Guangzhou, China.

Kaisar Aji, Changyuan Tang, Yasuo Sakura, Akihiko Kondoh(2006.6): Spatial distribution of Groundwater Chemistry in the Turpan Baisin, West China. HYDROLOGICAL SCIENCES FOR MANAGING WATER RESOURCES IN THE ASIAN DEVELOPING WORLD, June 8 -10, 2006, Guangzhou, China.

Bannu, D.A. Suriamiharja, Nobuo Takeuchi, and Hiroaki Kuze, Impacts of the ENSO and IOD phenomena: Long-term analysis in Indonesia region, Committee on Space Research 36th COSPAR Scientific Assembly, A1.1-0193-06, Beijing Institute of Technology, China (July 16-23, 2006).

Ikue Kouga, Yohei Yamaguchi, Shunsuke Fukagawa, Nobuo Takeuchi, Hiroaki Kuze, Makoto Sasaki (University of Tokyo), Yoichi Asaoka, Satoru Ogawa (Toho University), Bistatic measurement of atmospheric aerosol distributions by using an imaging lidar, Proceedings of 23rd International Laser Radar Conference, Nara-ken New Public Hall, 2P-39, p.211-214 (July 24-28, 2006).

Gerry Bagtasa, Nobuo Takeuchi, Shunsuke Fukagawa, Hiroaki Kuze, Tatsuo Shiina, Suekazu Naito, Akihiro Sone, and Hirofumi Kan, Mass extinction efficiency for tropospheric aerosols from portable automated lidar and β -Ray SPM counter, Proceedings of 23rd International Laser Radar Conference, Nara-ken New Public Hall, 3P-30, p.499-502 (July 24-28, 2006).

Akihiro Sone, Hirofumi Kan, Nofel Lagrosas, Hiroaki Kuze, and Nobuo Takeuchi, Rainfall droplet measurement by a portable automated lidar (PAL), Proceedings of 23rd International Laser Radar Conference, Nara-ken New Public Hall, 3P-35, p.519-522 (July 24-28, 2006).

Taisuke Oshima, Shunsuke Fukagawa, Hiroaki Kuze, Nobuo Takeuchi, Gerry Bagtasa, Suekazu Naito, and Masanori Yabuki, Study of tropospheric aerosol properties over Chiba, Japan using multi-wavelength lidar, sun photometer, and meteorological data, Proceedings of 23rd International Laser Radar Conference, Nara-ken New Public Hall, 2006, 5P-23, p.813-816 (July 24-28, 2006).

Nobuo Takeuchi, Gerry Bagtasa, Shunsuke Fukagawa, Hiroaki Kuze, Tatsuo Shina, Suekazu Naito, Akihiro Sone, and Hirofumi Kan, Continuous observation of aerosol and cloud by a portable automatic lidar (PAL), The 2nd Indonesia Japan Joint Scientific Symposium 2006, インドネシア大学Depokキャンパス日本語研究センター (September 6-8, 2006).

Takamura, T., T. Karasuyama, N. Tugjsuren, G. Batsukh, H. Takenaka, 2006: Annual variation of aerosol optical thickness derived from PAR observation in Mongolia. Proceedings of "The 2nd International Conference on Land cover/Land use study using Remote Sensing/GIS and the GOFC-GOLD regional capacity building meeting in Mongolia", 33-36, 08-09th June 2006 Ulaanbaatar Mongolia.

Nakanishi, Y., T. Takano, K. Akita, H. Kubo, Y. Kawamura, H. Kumagai, T. Takamura and T. Nakajima, 2006: Coherent time in cloud analysis using 95GHz FM-CW cloud profiling radar. Proceedings of "The 2nd International Conference on Land cover/Land use study using Remote Sensing/GIS and the GOFC-GOLD regional capacity building meeting in Mongolia", 41 - 44, 08-09th June 2006 Ulaanbaatar Mongolia.

Takano, T., K. Futaba, H. Abe, J. Yamaguchi, A. Hirai, Y. Kawamura, H. Kumagai, Y. Ohno, T. Takamura, Y. Nakanishi, Y. Fujiyoshi, H. Okamoto, [6362-30], 2006: Observation of clouds on MIRAL in the Pacific Ocean with the millimeter-wave FM-CW radar at 95 GHz, [Conference 6362, Room: C7, Monday-Thursday 11-14 September 2006, Proceedings of SPIE Vol. #6362, Remote Sensing, An SPIE Europe Event 11 - 14, September 2006, Stockholm International Fairs, Stockholm, Sweden.

Abe H., S. Yokote., H. Kubo, Y. Kawamura, T. Takano, H. Kumagai, T. Takamura, T. Nakajima, 2006: Development of the Monostatic FM-CW Radar at 95GHz, ISAP (International Symposium on Antenna and Propagation), 11/1-4, Singapore 2006.

Yamaguchi, J., T. Takano, T. Nakajima, T. Takamura, H. Kumagai, Y. Ohno, K. Akita, Y. Kawamura, 2006: The development of FMCW 95 GHz MMCR, Asia-Pacific Microwave Conference (APMC) 2006, Yokohama (JAPAN), Dec.13, 2006.

Takano, T. J. Yamaguchi, H. Abe, K. Futaba, S. Yokote, H. Kubo, K. Akita, Y. Kawamura, H. Kumagai, Y. Ohno, T. Takamura,

T. Nakajima, H. Okamoto, Y. Fujiyoshi, and N. Sugimoto, 2006: Observations of Cloud Properties Using the Millimeter-Wave FM-CW Radar of Chiba Univ., Asia-Pacific Microwave Conference 2006, Yokohama(JAPAN), Dec.13, WEOF-52, 2006.

Takano, T., K. Akita, H. Kubo, H. Abe, J. Yamaguchi, K. Futaba, Y. Kawamura, H. Kumagai, T. Takamura, and Y. Nakanishi, 2006: Yuji, Performance of the Developed Low-Power and High-Sensitivity Cloud Profiling FM-CW Radar at 95GHz, Progress in Electromagnetics Research Symposium (PIERS), 4A3-R6417, Tokyo (JAPAN), 4A3, August 5, 2006.

Nakanishi, Y., T. Takano, K. Akita, H. Kubo, Y. Kawamura, H. Kumagai, T. Takamura, and T. Nakajima, 2006: Observations of Cloud Properties Using the Millimeter-Wave FM-CW Radar of Chiba Univ., 2nd Asia-Pacific Radiation Symposium (APRS 2006), Kanazawa (JAPAN), August 1, 2006.

Cui, Y., Y. Mitomi* and T. Takamura, 2006: An Empirical Anisotropy Correction Model for Estimating Albedo at surface for Radiation Budget and Climate Studies, 2nd Asia-Pacific Radiation Symposium (APRS 2006), Kanazawa (JAPAN), August 1, 2006.

F. Nishio: Global Change on Cryosphere derived from Remote Sensing, Volcanic Activities in Indonesian Archipelago & Cryosphere. インドネシア・バンドン工科大学 2006年9月10日.

F. Nishio: Global Change on Cryosphere derived from Remote Sensing, Cryosphere & Volcanic Activities in Indonesian Archipelago, インドネシア国務省測量・空撮局 2006年12月18日 招待.

F. Nishio: Global Change on Cryosphere derived from Remote Sensing」及び「Cryosphere & Volcanic Activities in Indonesian Archipelago, インドネシア大学工学部電気工学科 2006年12月19日 招待.

Nishio, F. and J.C. Comiso: The Polar Sea Ice Cover from Aqua/AMSR-E. Workshop on Wind Field in Antarctica, SCAR. held in Malaya University, Malaysia, p10 (2006).

Yoshiaki HONDA, Hirokazu YAMAMOTO, Masahiro HORI, Hiroshi MURAKAMI, and Nobuyuki KIKUCHI, A capability study of global environment change monitoring using the next generation satellite sensor, SGLI/GCOM-C, Western Pacific Geophysics Meeting (WPGM), Beijing, China, 2006.7.24-2006.7.27.

T. SANJAA, K. KAJIWARA AND Y. HONDA, A Comparative Study of Split Window Algorithms for Estimating Land Surface Temperature in the Mongolian Grassland, IGARSS 2006 & 27th Canadian Symposium on Remote Sensing, Colorado Convention Center, Denver, Colorado, USA, 2006.7.31-2006.8.4

Yoshiaki HONDA, Hirokazu YAMAMOTO, Masahiro HORI, Hiroshi MURAKAMI, and Nobuyuki KIKUCHI, The possibility of SGLI/GCOM-C for Global environment change monitoring, Remote Sensing 2006, Stockholm International Fairs, Stockholm, Sweden, 2006.9.11-2006.9.16, vol6361 pp636106-1-4.

T. SANJAA, K. KAJIWARA AND Y. HONDA, Estimation of Land Surface Temperature using NOAA-AVHRR Thermal Infrared and weather station Data in the Mongolian grassland, ACRS2006, Chinggis Khaan Hotel, Ulaanbaatar, Mongolia, 2006.10.9-2006.10.13.

Jules R. Dim, Koji Kajiwara, Yoshiaki Honda, Reflectance Mechanism and Biophysical Characteristics of a Boreal Forest through Analyses of Airborne Spectral Radiance Observations, 2006AGU (American Geophysical Union) Fall Meeting, Moscone Center West, 800 Howard Street, San Francisco, CA, USA, 2006.12.11-2006.12.15.

Dim Jules R, Koji KAJIWARA, Yoshiaki HONDA, "Satellite observation for desertification monitoring", Toward Sustainable Environment and Human Life in Mongolia, Conference Hall of Mongolia-Japan Center (Mongolia, Ulaanbaatar) 2006.8.22.

Sanjaa TUYA, Koji KAJIWARA, Yoshiaki HONDA, Satellite observation for evapotranspiration in Mongolian grassland, Toward Sustainable Environment and Human Life in Mongolia, Conference Hall of Mongolia-Japan Center (Mongolia,

lia, Ulaanbaatar), 2006.8.22.

Matsumoto, J., T. Satomura, A. Higuchi, S. Kanae, and S. Yokoi, MAHASRI - the new international Asian monsoon research program, The 3rd Asia Pacific Association of Hydrology and Water Resources (APHW) Conference, Bangkok, Thailand, October 2006.

Kato, Y., A. Higuchi, Y. Kurosaki, A. Kondoh and K. Nakamura, Relationship between isolated cloud systems and mesoscale convective systems over Northwestern Pacific ocean derived from Geostational Meteorological Satellite (GMS). Poceedings of The Fourth China-Japan Joint Workshop on Lower Atmospheric and Precipitation Study (LAPS), 19-22 September, 2006, Beijing, China, LAPS Publication No. 6, 72-75, 2006.

Hiyama, T., H. Tanaka, H., A. Takahashi, M. Nishikawa, S. Yoshida, A. Higuchi, H. Fujinami, T. Shinoda, Y. Fukushima and K. Nakamura, Comparative study on diurnal and seasonal changes in ABL over Shouxian and Changwu regions. Poceedings of The Fourth China-Japan Joint Workshop on Lower Atmospheric and Precipitation Study (LAPS), 19-22 September, 2006, Beijing, China, LAPS Publication No. 6, 55-58, 2006.

Tanaka, H., T. Hiyama, H. Fujinami, T. Shinoda, A. Higuchi, S. Endo, S. Ikeda, W. Li and K. Nakamura, Relationships between atmospheric boundary layer and surface condition: An observation over the middle stream of the Huaihe River basin in China. Proceedings of The Fourth China-Japan Joint Workshop on Lower Atmospheric and Precipitation Study (LAPS), 19-22 September, 2006, Beijing, China, LAPS Publication No. 6, 35-39, 2006.

Matsumoto, J., T. Satomura, A. Higuchi, S. Kanae, S. Yokoi and Y. Agata, MAHASRI - the new international program on Asian monsoon. Vietnam-Japan Joint Workshop on Asian Monsoon, Ha Long, Vietnam, August 2006.

J.T. Sri Sumantyo K. Ito, and Masaharu Takahashi, "Dual band Circularly Polarized Equilateral Triangular-Patch Array Antenna for Mobile Satellite Communications," International Workshop on Antenna Technology 2006 (IWAT2006), pp. 192-195, New York, 6-8 March 2006.

Muhammad Fauzan E. P., J.T. Sri Sumantyo, D. Delaune, Basari, M. Takahashi and K. Ito, "Circularly Polarized Equilateral Triangular Antenna for Mobile Satellite Communications," Indonesia - Japan Joint Scientific Symposium 2006 (IJSS'06), 6-8 September 2006, Jakarta, Indonesia.

Basari, J.T. Sri Sumantyo, M. Takahashi, M. Takahashi and K. Ito, "Circularly Polarized Triangular Microstrip Array Antenna using Single-Fed Proximity-Coupled for Mobile Satellite Communications Applications," Indonesia - Japan Joint Scientific Symposium 2006 (IJSS'06), 6-8 September 2006, Jakarta, Indonesia.

J.T. Sri Sumantyo, F. Nishio and R. Tateishi, "Retrieving of Physical Characteristics of Krakatau Volcanoes Complex using Synthetic Aperture Radar," Indonesia - Japan Joint Scientific Symposium 2006 (IJSS'06), 6-8 September 2006, Jakarta, Indonesia.

F. Nishio, J.C.Comiso, and J.T. Sri Sumantyo, "The polar sea ice cover from Aqua/AMSR-E," Indonesia - Japan Joint Scientific Symposium 2006 (IJSS'06), 6-8 September 2006, Jakarta, Indonesia.

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.

Lecturer, Studium Generale : Advance Technology in Microwave Remote Sensing and Mobile Satellite Communications, Universitas Negeri Surabaya, 2 January 2006 (依頼) .

Lecturer, Studium Generale : Advance Technology in Microwave Remote Sensing and Mobile Satellite Communications, Universitas Widya Mandala, Surabaya, 3 January 2006 (依頼) .

Speaker : Geologic Information Retrieving using Synthetic Aperture Radar, HyARC-CEReS Joint Data Fusion - Tokai University Remote Sensing Conference - SELIS Conference, Nagoya University, Japan, 21 February 2006 (依頼) .

Generale Studium : Geologic Information Retrieving using Synthetic Aperture Radar, Center for Remote Sensing, Institute of Technology Bandung, Indonesia, 21 March 2006 (依頼) .

Generale Studium : Synthetic Aperture Radar and Its Application, Department of Geophysics Engineering, Faculty of Earth Science and Mineral Technology, Institute of Technology Bandung, Indonesia, 22 March 2006 (依頼) .

Invited lecturer : Synthetic Aperture Radar - Sensor Development and Applications, Dinas Survey & Pemotretan Udara Angkatan Udara (Disurpotrudau), Indonesia Air Force Headquarter, Indonesia, 10 June 2006 (依頼) .

Invited lecturer : Development of Synthetic Aperture Radar & Mobile Satellite Communications, University of Udayana, 2 September 2006 (依頼) .

Lecturer, Short Course : Signal Processing Synthetic Aperture Radar, Indonesian - Japan Joint Scientific Symposium 2006 (IJSS 2006), University of Indonesia, 8 September 2006 (依頼) .

Lecturer : Remote Sensing, Semi Palar Kindergarten & Elementary School, Bandung, 13 September 2006 (依頼) .

Invited lecturer : Asian Geospatial Information Database, Dinas Survey & Pemotretan Udara Angkatan Udara (Disurpotrudau), Mabes TNI-AU, Indonesia, 2 November 2006 (依頼) .

Lecturer, Short Course : Signal Processing Synthetic Aperture Radar, STT Telkom, 4 November 2006 (依頼) .

Lecturer : City, Semi Palar Kindergarten & Elementary School, Bandung, 7 November 2006 (依頼) .

Keynote Speaker : Advanced Technology in Microwave Remote Sensing & Mobile Satellite Communications, Industrial Electronics Seminar 2006, EEPIS-ITS, Surabaya, Indonesia, 9 November 2006 (依頼) .

Invited speak : Synthetic Aperture Radar for Air Search and Rescue (SAR), Agency for Survey and Aerial Photography (Disurpotrudau), Indonesian National Military - Air Force, Halim Perdana Kusumah, 18 December 2006 (依頼) .

Invited speak : Synthetic Aperture Radar for Air Search and Rescue (SAR), Indonesian National Military - Air Force Headquarter, Cilangkap, 18 December 2006 (依頼) .

Special Lecture : Synthetic Aperture Radar and Its Applications, Department of Electrical Engineering, University of Indonesia, 19 December 2006 (依頼) .

Special Lecture : Development of Circularly Polarized Synthetic Aperture Radar (CP-SAR), Department of Geodesy, Institute of Technology Bandung, 28 February 2007 (依頼) .

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

Hiroshi Okayama and Wei Li: Measurement Simulation of Spatial Coherence and Density Degree by Turbulence of Carbon dioxide and Aerosol in Atmospheric Environment, Proceedings of Remote Sensing SPIE Europe Event, 11-16 September, Stockholm Sweden (2006).

Ishiyama, T.; Ito, A; Saito, N : Land cover change of oases in Tarim basin in Xinjiang Uyghur, China derived from satellite data, Committee on Space Research 36th COSPAR Scientific Assembly, Beijing, 2006.7.

A. Ito , J. Miyamoto、 K. T suchiya、 T. Ishiyama : Method to detect environmental change for an arid land、 Committee on Space Research 36th COSPAR Scientific Assembly, Beijing, 2006.7.

T. Ishiyama: Land degradation of oases surrounding Taklimakan desert in Xinjiang Uyghur, China derived from satellite data, 30th ASTER Science Team Meeting, Ecosystem/ Oceanography Working Group, Pasadena, CA. USA, 2006.12.

Kunio Takezawa, Sung-Il Han, Yasuko Yoshida, A.Bongo、 Chimaeze Adi, Seishi Ninomiya、 Chiharu Hongo, Kazuhisa Tokui, Akihiko Ito, Toshiaki Takeshima: Regression equations based on remote sensing data to estimate rice yield、 International Society for Business and Industrial Statistics (2006) .

Utilization of remote sensing data for estimating damage ratio of rice crop -Part1-: Chiharu Hongo , Akihiko Ito, Kunio Takezawa, Seishi Ninomiya, Kazuhisa Tokui and Toshiaki Takeshima, The 2nd Indonesia Japan Joint Scientific Symposium, IJSS06-223, (2006).

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).

H. Watanabe, T. Yokota, T. Matsunaga: Current Status of GOSAT Ground System Design and the role of NIES, The 27th Asian Conference on Remote Sensing (Mongolia), 2006.10.

「国内学会」

Ryutaro Tateishi, Javzandulam Tsend-Ayush, Mohamed Aboel Ghar, and Hussam Al-Bilbisi, Better sampling method for validation of land cover classification, Proceedings of the 40th Conference of the Remote Sensing Society of Japan, pp.55-56, May. 18-19, 2006, Chiba University, Chiba, Japan.

小林利行、建石隆太郎、1981-2000年AVHRR/NDVIデータを用いたグローバル土地被覆変化マップの作成、日本リモートセンシング学会第40回学術講演会論文集、pp.135-136、2006年5月18,19日、千葉大学けやき会館。

Rokhmatuloh, H. Al-Bilbisi, K. Arihara, T. Kobayashi, D. Nitto, B. Erdene, K. Hirabayashi, T.A. Javzandulam, S.A Lee, E. Migita, N. Soliman, Y. Ouma, and R. Tateishi, 2006, Application of regression tree method for continental percent tree cover mapping, Proceeding of the 40th conference of the remote sensing society of Japan, pp.9-10, May. 18-19, 2006, Chiba University, Chiba, Japan..

小林利行、建石隆太郎、AVHRR NDVIデータを用いたグローバル土地被覆変化マッピング、日本リモートセンシング学会第41回学術講演会論文集、pp.107-108、2006年11月30日,12月1日、沖縄県青年会館。

平林健太、本郷千春、建石隆太郎、MODIS NDVI変動の特徴を用いた水田抽出法に関する研究、日本リモートセンシング学会第41回学術講演会論文集、pp.289-290、2006年11月30,12月1日、沖縄青年会館。

斉藤尚広、石山 隆、伊東明彦、アブドサラム、建石隆太郎、タクラマカン沙漠周辺オアシスの土地被覆長期変動、日本リモートセンシング学会第41回学術講演会論文集、pp.249-250、2006年11月30,12月1日、沖縄青年会館。

N.T.Hoan and R.Tateishi, Cloud Removal of Optical Image Using SAR Data for ALOS Application. Experimenting on Simulated ALOS Data, Proceeding of the 41st conference of the Remote Sensing Society of Japan, pp73-74, Okinawa, Japan , November 30-December 1, 2006.

Adi J. Mustafa, Rokhmatuloh, and Ryutaro Tateishi, Improvement of decision tree classifier for image classification process by utilization of socio-demographic variables, Proceeding of the 41st Conference of the Remote Sensing Society of Japan, pp. 147-148, Okinawa, Japan, November 30 - December 1, 2006.

Shalaby, A., and Tateishi, R, 2006 Land suitability assessment in the arid Mediterranean costal zone of Egypt using remote sensing and GIS. Proceedings of the 41st conference of the Remote sensing Society of Japan, pp.149-150, Okinawa, Nov. 30th – December 1st 2006.

Alimujiang Kasimu Ryutaro Tateishi Experimental survey in China for global urban mapping. Proceedings of the 41st conference of the Remote sensing Society of Japan, pp.183-184, Okinawa, Nov. 30th – December 1st 2006.

白木洋平、近藤昭彦、中井正一(2006.12)：千葉県における低地の土地条件と災害要因に関する研究。第5回水文過程のリモートセンシングとその応用に関するワークショップ（千葉大学けやき会館）。

白木洋平、近藤昭彦、一ノ瀬俊明(2006.12)： GIS・リモートセンシングを用いた都市構造が都市気温分布に与える影響評価。第5回水文過程のリモートセンシングとその応用に関するワークショップ（千葉大学けやき会館）。

加藤悠介・樋口篤志・近藤昭彦・黒崎泰典（2006）： 静止軌道衛星で得られた北西太平洋における孤立積雲と大規模組織雲との関係。2006年度気象学会秋季大会，ウィルあいち，10月25日-27日。

飯島 雄・近藤昭彦・樋口篤志・黒崎泰典（2006）： 水不足が生じる地域における蒸発散量に関する研究。水文・水資源学会2006年度研究発表会，岡山大学創立五十周年記念館，8月29-31日。194-195。

白木 洋平，原田 一平，一ノ瀬 俊明： 河川復元が熱環境緩和に与える影響評価 -ソウル(韓国)を例に-，日本写真測量学会 平成18年度年次学術講演会、横浜、2006年7月。

飯島 雄・近藤昭彦・樋口篤志・黒崎泰典（2006.6）： 水不足が生じる地域における蒸発散量の特性に関する研究。全国測量技術大会2006、学生フォーラム発表論文集、13-14。

長田甫・近藤昭彦(2006.6)： 衛星画像を用いた長期植生変動モニタリング～中国内蒙古自治区を事例として～。全国測量技術大会2006、学生フォーラム発表論文集、43-46。

白木洋平・近藤昭彦・中井正一(2006.6)：千葉県における低地の土地条件と災害弱者に関する研究。国測量技術大会2006、学生フォーラム発表論文集、173-176。酒井秀孝(2006.6)：衛星リモートセンシングによる東シベリアの植生の変動に関する研究。全国測量技術大会2006、学生フォーラム発表論文集、207-210。

DILINUER Aji, KONDOH Akihiko(2006.6):The dynamic change of water resources in Xijiang by using GIS technique and Remote Sensing data. HYDROLOGICAL SCIENCES FOR MANAGING WATER RESOURCES IN THE ASIAN DEVELOPING WORLD, June 8-10, 2006, Guangzhou, China.

Kaisar Aji, Changyuan Tang, Yasuo Sakura, Akihiko Kondoh(2006.6): Spatial distribution of Groundwater Chemistry in the Turpan Basin, West China. HYDROLOGICAL SCIENCES FOR MANAGING WATER RESOURCES IN THE ASIAN DEVELOPING WORLD, June 8 -10, 2006, Guangzhou, China.

白木洋平・近藤昭彦(2006.5)：千葉県における低地の土地条件と災害弱者に関する研究。日本地球惑星科学連合2006年度大会（幕張メッセ）。

デリナル アジ・近藤昭彦・金子紫延(2006.5)：GISとリモートセンシングを用いた新疆における水資源の変化。日本地球惑星科学連合2006年度大会（幕張メッセ）。

酒井秀孝・近藤昭彦・鈴木力英(2006.5)：衛星データによる近年の東シベリアの植生変動のシグナル抽出。日本地球惑星科学連合2006年度大会（幕張メッセ）。

山北剛久・仲岡雅裕・近藤昭彦(2006.5)：東京湾の長期環境変化を指標とする海藻場動態と砂州の変動との関連. 日本地球惑星科学連合2006年度大会（幕張メッセ）.

アルハンバリ アハマド・近藤昭彦(2006.6)：Monitoring the Dead Sea area changes and its impact to water resources of Jordan using remote sensing data and GIS techniques. 日本地球惑星科学連合2006年度大会（幕張メッセ）.

アルハンバリ アハマド・近藤昭彦(2006.6)：Groundwater vulnerability assessment within the Dead Sea groundwater basin using GIS-based DRASTIC model and remote sensing data. 日本地球惑星科学連合2006年度大会（幕張メッセ）.

魯 垠涛・唐 常源・近藤昭彦(2006.5)：珠江デルタにおける東江の水質と水流動に関する研究. 日本地球惑星科学連合2006年度大会（幕張メッセ）.

カイサレ アジ・唐 常源・近藤昭彦(2006.5)：Hydrologic and geologic factors controlling surface and groundwater chemistry in Tupan Basin. 日本地球惑星科学連合2006年度大会（幕張メッセ）.

黒崎泰典・三上正男・近藤昭彦(2006.5)：モンゴルにおける積雪のダスト発生への影響. 日本地球惑星科学連合2006年度大会（幕張メッセ）.

直木和弘、浮田甚郎、西尾文彦:18GHz帯における薄い海氷の放射率に関する研究、日本リモートセンシング学会、第41回学術講演会論文集、p349-350(2006).

直木和弘、浮田甚郎、乙坂剛匡、西尾文彦、中山雅茂: 海氷のマイクロ波領域における放射率の推定.日本雪氷学会、予稿集、p137(2006).

乙坂剛匡、浮田甚郎、直木和弘、西尾文彦: オホーツク海とベーリング海の関係について.日本雪氷学会、予稿集、p200(2006).

長谷川歩美、浮田甚郎、直木和弘、西尾文彦: 南極の海氷の季節内変動に関する研究.日本雪氷学会、予稿集、p201(2006).

フスリート、八木浩、神武寛典、原政直、西尾文彦：定常光の強度分布特性に関する研究、日本リモートセンシング学会、第41回学術講演会論文集、p235-236(2006).

神武寛典、フスリート、八木浩、原政直、西尾文彦：DMSP衛星OLS夜間画像からの人間活動による光の抽出、日本リモートセンシング学会、第41回学術講演会論文集、p243-244(2006).

北山智暁、中村和樹、西尾文彦: 可視近赤外及びSAR画像を用いた南極しらせ氷河の流動解析, 計測自動制御学会・計測部門、東京、3月2日.

Bannu, 竹内延夫, 久世宏明, Study of interaction between ocean and atmosphere for ENSO and IOD events (ENSOとIOD現象に対する海洋-大気相互作用の研究), 日本リモートセンシング学会第40回(平成18年度春季)学術講演会, 千葉大学けやき会館, B2, p.61-62 (2006.5.18-19),.

境 裕之, 堀内浩司, 美濃村満生, 久世宏明, 竹内延夫, GMS-5/VISSR 可視データによる日本付近のアルベド分布画像の変動(Variation of surface albedo distribution over Japan from GMS-5/VISSR visible images), 日本リモートセンシング学会第40回 (平成18年度春季) 学術講演会, 千葉大学けやき会館, P33, p.183-184 (2006.5.18-19).

Gerry Bagtasa, 劉 誠、久世宏明、竹内延夫, Regional cloud discrimination from NOAA16-AVHRR satellite data and dual-site Lidar observations(NOAA16-AVHRR 衛星データと2地域ライダー観測による地域規模雲識別), 日本リモートセンシング学会第40回(平成18年度春季)学術講演会, 千葉大学けやき会館, P34, p.185-186 (2006.5.18-19).

竹内延夫, Gerry Bagtasa, Nofel. Lagrosas (Ateneo de Manila U.), 深川俊介, 久世宏明, 内藤季和、室外と測定器設置場所の湿度の違いによる質量消散係数の補正について, 第23回エアロゾル科学・技術研究討論会, 福岡大学文系センター棟, C17 (2006.8.8-10).

竹内延夫, Gerry Bagtasa, 久世宏明, 内藤季和, 測定器と外気湿度差によるSPM質量濃度の補正について, 第47回大気環境学会年会, 1D1036, 東大工学部2号館/安田講堂 (2006.9.20-22) .

久世宏明, 大気環境のリモートセンシング計測, 日本物理学会2006年秋季大会, 25pWA-6, p.305, 千葉大学西千葉キャンパス (2006.9.23-36) .

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(東大宇宙線研), 小川 了(東邦大理学部), 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32回リモートセンシングシンポジウム, p.31-32、情報通信研究機構 (2006.11.9-10).

大嶋泰介、竹内延夫、久世宏明, 多波長ライダー、サンフォトメータおよび地上光学計測による千葉地域の対流圏エアロゾル光学特性の長期変動, 第32回リモートセンシングシンポジウム, p.29-30、情報通信研究機構 (2006.11.9-10).

堀内浩司、境 裕之、久世宏明、竹中栄晶、高村民雄、GMS-5可視データの大气補正: VISSRとS-VISSRの比較、第32回リモートセンシングシンポジウム、p.65-57、情報通信研究機構 (2006.11.9-10) .

堀内浩司、境 裕之、竹中栄晶、高村民雄、久世宏明、GMS-5/S-VISSRおよびVISSR可視データから導出した地表
面アルベドの比較、日本リモートセンシング学会第41回学術講演会、P63, p.315-316、沖縄県青年会館
(2006.11.30-12.1) .

Bannu, Nobuo Takeuchi and Hiroaki Kuze, Temporal and regional analysis of rainfall and sea surface temperature in
Indonesian region 、日本リモートセンシング学会第41回学術講演会、P52, p.293-294, 沖縄県青年会館
(2006.11.30-12.1) .

L. Bayuaji, J.T. Sri Sumantyo and H. Kuze, Relationship of geological information and radar response, case study Java
island, Indonesia、日本リモートセンシング学会第41回学術講演会、P73, p.335-336, 沖縄県青年会館
(2006.11.30-12.1) .

Gerry Bagtasa、久世宏明、竹内延夫、Wavelet解析を用いた可搬型全自動ライダー (PAL) の雑音低減と雲底高度
の決定、第38回光波センシング技術研究会講演会、LST38-13、東京理科大 (2006.12.12) .

崔 月黎、山崎輝彬、境 裕之、堀内浩司、久世宏明、朝隈康司、衛星データによる地表面アルベドとエアロゾル
光学的厚さ情報の抽出：GMS/VISSRとTERRA/MODISの比較、第14回リモートセンシングフォーラム、p.25-26、
東京農業大学 (2007.3.2) .

片岡大祐、宮崎正志、原田一平、久世宏明、由井四海、能動的多軸DOAS観測法による大気NO₂とエアロゾルの
計測、第14回リモートセンシングフォーラム、p.27-28、東京農業大学 (2007.3.2) .

篠宮浩平、山口陽平、甲賀郁絵、久世宏明、浅岡陽一、佐々木真人、小川 了、Ashra望遠鏡を用いた大気エアロ
ゾルの2次元分布計測、第14回リモートセンシングフォーラム、p.55-56、東京農業大学 (2007.3.2) .

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、28p-SJ-5、p.1196、青
山学院大学 (2007.3.28) .

椎名達雄、本田捷夫、竹内延夫、久世宏明、Gerry Batasa、曾根明弘、菅博文、内藤季和、可搬型自動計測ミ
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,
2007.

高村民雄、中島映至、早坂忠裕、杉本伸夫、内山明博、青木一真、2006: SKYNETによるエアロゾル・雲・放射観
測網の構築、日本気象学会2006年度春季大会講演予稿集、A458(P91)、2006年5月21日～24日、つくば国際会議
場 (茨城県つくば市) .

鷹野敏明、秋田健一、久保博、二葉健一、阿部英二、山口潤、平井暁人、横手慎一、河村洋平、高村民雄、熊谷博、大野裕

一、中西裕治、中島映至、杉本伸夫、藤吉康志、岡本創、2006: 「みらい」搭載ミリ波雲レーダによる北極海および太平洋での雲観測、日本気象学会2006年度春季大会講演予稿集、A453(P86)、2006年5月21日～24日、つくば国際会議場（茨城県つくば市）。

堀内浩司、境裕之、竹中栄晶、高村民雄、久世宏明、2006: GMS-5可視データの大气補正: VISSRとS-VISSRの比較、第32回リモートセンシングシンポジウム講演論文集、P65-66、2006年11月9-10日、情報通信研究機構研究本館4階会議室、小金井。

崔 羽、高村民雄: 陸域での大气補正における標準BRDFモデルに関する研究、第32回リモートセンシングシンポジウム講演論文集、P67-68、2006年11月9-10日、情報通信研究機構研究本館4階会議室、小金井 2006。

中西裕治、鷹野敏明、河村洋平、二葉健一、阿部英二、山口潤、平井暁人、横手慎一、熊谷博、大野裕一、高村民雄、中島映至、2006: FM-CW雲レーダ感度向上に於けるコヒーレンシーの検討、第32回リモートセンシングシンポジウム講演論文集、P73-76、2006年11月9-10日、情報通信研究機構研究本館4階会議室、小金井。

堀内浩司・境 裕之・竹中栄晶・高村民雄・久世宏明、2006: GMS-5/S-VISSRおよびVISSR可視データから導出した地表面アルベドの比較、日本リモートセンシング学会第41回学術講演会、論文集 pp.315-316。沖縄県青年会館、11月30日（木）、12月1日（金）。

S. Tuya, K. Kajiwara, Y. Honda: A COMPARISON OF FIVE POTENTIAL EVAPOTRANSPIRATION METHODS AND RELATIONSHIP TO NDVI FOR REGIONAL USE IN THE MONGOLIAN GRASSLAND, ISPRS第6部会シンポジウム“e-Learning and the Next Steps for Education”, 東京大学駒場第2キャンパス/ 生産技術研究所メモリアルホール, 2006.6.27-2006.6.30.

陳 路,古海 忍,村松加奈子,本多嘉明,梶原康司: ヘリコプターによる反射率観測データを用いた広葉樹林と草地におけるBRDFの影響評価、日本リモートセンシング学会第41回（平成18年度秋季）学術講演会、沖縄県青年会館、2006.11.30-2006.12.1.

三宅克英,梶原康司,本多嘉明: 植生水ストレス検出手法に関する研究、日本写真測量学会 平成18年度秋季学術講演会、松江勤労者総合福祉センター・島根県松江市、2006.11.23-2006.11.24.

一戸慎也、梶原康司、本多嘉明: レーザースキャナによる地形と樹冠構造抽出に関する研究、日本写真測量学会 平成18年度秋季学術講演会、松江勤労者総合福祉センター・島根県松江市、2006.11.23-2006.11.24.

小野朗子,梶原康司,本多嘉明: 植物の生育状況把握のための植生指数の開発 II、日本写真測量学会 平成18年度秋季学術講演会、松江勤労者総合福祉センター・島根県松江市、2006.11.23-2006.11.24.

本多嘉明: "Development of database and simulation of vegetation BRDF" ・ AMSR/GLI Workshop 2007 ・ 筑波宇宙センター(TKSC)総合開発推進棟1F大会議室 (茨城県つくば市) ・ 2007.1.29-31.

本多嘉明: "Global land environment monitoring using SGLI/GCOM-C ・ Global Estimation of Biomass using the next generation sensor/ Institute of Industrial Science, University of Tokyo/ 2007.1.10.

本多嘉明: 「衛星観測と地上を結ぶ現地観測-衛星観測による植生バイオマス推定への挑戦-」 ・ 2006年度日本生態学会関東地区主催公開シンポジウム『陸域生態系観測の現在と未来〜スケールと技術の壁を越えて』 ・ 海洋研究開発機構 横浜研究所 三好記念講堂 (神奈川県横浜市金沢区) ・ 2007.2.18 (依頼)

本多嘉明: 「物質循環変動 —宇宙から見た植物—」 ・ 『地球環境変動観測ミッションシンポジウム』 ・ ダイアモンドプラザ 品川三菱ビル4階 (東京都港区) ・ 2006.6.15 (依頼) .

本多嘉明: A challenge of global biomass estimation using satellite data" ・ GEOSS Symposium on Integrated Observation for Sustainable Development in the Asia-Pacific Region(GEOSS AP Symposium) ・ 第一ホテル東京Seafort (東京都品川区) ・ 2007.1.11-12 (依頼) .

本多嘉明: 「衛星観測による全球バイオマスへの挑戦 ・ AMSR/GLI Workshop 2007 ・ 筑波宇宙センター, 総合開発推進棟1F大会議室 (茨城県つくば市) ・ 2007.1.29-31 (依頼) .

梶原康司: "fAPAR estimation using satellite observed spectral information" ・ " Global Estimation of Biomass using the next generation sensor" ・ Institute of Industrial Science, University of Tokyo ・ 2007.1.10.

樋口篤志: 陸域衛星研究におけるスケール問題 - 中国半乾燥地域における砂漠化を例に -. 特別ワークショップ「気候・生態系相互作用を通じた地球環境変化研究—現状と今後の展望」, 名古屋大学高等総合研究館 6F カンファレンスルーム, 2007年3月20日. (依頼) .

黒川寛海, 樋口篤志: 黄砂イベントでクロロフィル量は増えるか? - 衛星 product 解析を例に -. 第3回HyARC共同研究会衛星データフュージョンワークショップ, 名古屋大学地球水循環研究センター 2F 会議室, 2007年03月16日.

樋口篤志, 檜山哲哉, 高橋厚裕, 西川将典, 飯島雄, 福嶋義宏: 地上設置型高波長分解能分光放射計による植生モニタリング. 第5回水文過程のリモートセンシングとその応用に関するワークショップ, 千葉大学けやき会館, 2006年12月7日.

加藤悠介, 樋口篤志, 近藤昭彦, 黒崎泰典: 静止軌道衛星で得られた北西太平洋における孤立積雲と大規模組織

雲との関係, 2006年度気象学会秋季大会, ウィルあいち, 2006年10月25日-27日.

早崎将光, 黒崎泰典, 樋口篤志, 足立幸穂, 菅田誠治, 西川雅高, 大原利眞, 若松伸司, 2006年4月8日の黄砂をもたらした前線の空間構造と時間発展, 2006年度気象学会秋季大会, ウィルあいち, 2006年10月25日-27日.

樋口篤志, 松本 淳, 鼎信次郎, 芳村圭, 横井 覚: MAHASRI (Monsoon Asian Hydro-Atmosphere Scientific Research and Prediction Initiative; モンスーンアジア水文大気科学研究計画). 水文・水資源学会2006年度研究発表会, 岡山大学創立五十周年記念館, 2006年8月29-31日, 126-127, 2006.

飯島 雄, 近藤昭彦, 樋口篤志, 黒崎泰典: 水不足が生じる地域における蒸発散量に関する研究, 水文・水資源学会2006年度研究発表会, 岡山大学創立五十周年記念館, 2006年8月29-31日, 194-195, 2006.

田中広樹, 檜山哲哉, 山本鉦, 藤波初木, 篠田太郎, 樋口篤志, 遠藤智史, 池田祥一郎, 李維京, 中村健治: 中国淮河中流域における地表面フラックスおよび大気境界層観測, 2006年度気象学会春季大会, つくば国際会議場, 2006年5月21日~24日.

D. Delaune, J.T. Sri Sumantyo, M. Takahashi, and K. Ito, "Design of parasitic loaded circularly polarized triangular microstrip line antenna," 電気情報通信学会 アンテナ伝搬研究会, AP2005-141, pp 49-52, 2006年.

J.T. Sri Sumantyo, F. Nishio and R. Tateishi, "Relationship of radar response and geologic characteristics of Krakatau volcano complex, Indonesia," 第40回日本リモートセンシング学会, pp. 147-148, 2006年5月18日~19日.

J.T. Sri Sumantyo, "Aircraft onboard circularly polarized synthetic aperture radar (CP-SAR)," 第41回日本リモートセンシング学会, 2006年11月30日~12月1日, 沖縄.

P.D. Kunte, J.T. Sri Sumantyo, L. Bayuaji, and A. Kondoh, "Relationship between radar response and geomorphic characteristics of the gulf of Khambat, west coast, India," 第41回日本リモートセンシング学会, 2006年11月30日~12月1日, 沖縄.

L. Bayuaji, J.T. Sri Sumantyo and H. Kuze, "Relationship of geological information and radar response, case study Java island, Indonesia," 第41回日本リモートセンシング学会, 2006年11月30日~12月1日, 沖縄.

斉藤尚広, 石山 隆, 伊東明彦: 中国新疆ウイグルタクラマカン沙漠の人工衛星によるオアシス周辺の土地被覆、土地利用の変化の調査、日本沙漠学会第17回学術大会講演要旨集、pp.17- pp.18、2006年5月.

伊東明彦, 石山 隆: 衛星データを利用した風送ダストの抽出と輸送起源の推定、日本沙漠学会第17回学術大会講演要旨集、pp.19 - pp.20、2006年5月.

石山 隆：人工衛星から見たタクラマカン砂漠と砂漠化、愛知大学21世紀COEプログラム「現代中国とアジア世界の人口生態環境研究会」 Page 18-25、2006.6. (招待)

斉藤尚広、石山 隆、伊東明彦、阿布都沙拉木 加拉力丁、建石隆太郎：タクラマカン沙漠周辺オアシスの土地被覆長期変動、(社)リモートセンシング学会第41回学術講演会論文集、pp.249-pp.250、2006年11月。

石山隆：タクラマカン砂漠北縁のオアシスの変動、日本沙漠学会秋季シンポジウム「乾燥地域の環境と農業—アジアの乾燥地域の農業、その環境と生活を考える」、2006年11月4日。(依頼)。

伊東明彦、斉藤尚広、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(1)、(社)リモートセンシング学会第41回学術講演会論文集、pp.251-pp.252、2006年11月。

伊東明彦、斉藤尚広、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：(社)計測自動制御学会、第14回リモートセンシングフォーラム、pp.41~pp.42、2007年3月。

斉藤尚広、伊東明彦、石山 隆、阿布都沙拉木 加拉力丁：タクラマカン沙漠北縁の農地の長期変動とその社会的背景：(社)計測自動制御学会、第14回リモートセンシングフォーラム、p.1-p.2、2007年3月。

Alimjiang Kasimu, Takashi Ishiyama and Ryutaro Tateishi: Human Induced Land Use and Land Cover Change in Kuqa oasis, Xinjinag Uyghur Autonomous Region, China: (社)計測自動制御学会、第14回リモートセンシングフォーラム、p.49 - p.50, 2007年3月。

伊東明彦、斉藤尚広、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：(社)計測自動制御学会、第14回リモートセンシングフォーラム、p.41~p. 42, 2007年3月。

斉藤尚広、伊東明彦、石山 隆、阿布都沙拉木 加拉力丁：タクラマカン沙漠北縁の農地の長期変動とその社会的背景：(社)計測自動制御学会、第14回リモートセンシングフォーラム、p.1 - p.2、2007年3月。

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稻被害率推定に関する研究 第1報、日本リモートセンシング学会第40回学術講演会論文集、115-116 (2006)。

伊東明彦・本郷千春・徳井和久・二宮正士・竹島敏明、リモートセンシングデータを利用した水稻被害率推定に関する研究 第2報—冷害を対象とした衛星データの利用の可能性に関して、日本リモートセンシング学会第40回学術講演会論文集、117-118 (2006)。

Aboel Ghar Mohamed, Hongo Chiharu, Ito Akihiko, Ninomiya Seishi, Tateishi Ryutaro, Tokui Kazuhisa, Takeshima Toshiaki、リモートセンシングデータを利用した水稻被害率推定に関する研究 第3報、日本リモートセンシング学会第40回学術講演会論文集、119-120 (2006) .

平林健太・本郷千春・建石隆太郎・徳井和久、リモートセンシングデータを利用した水稻被害率推定に関する研究-第4報-MODISデータを用いた水田抽出-、日本リモートセンシング学会第40回学術講演会論文集、121-122 (2006) .

繁田智行、須永剛司、麦島 豊、与安紀之、梁 宏伸、山崎大悟、本郷千春、横山和成、山上美樹彦、衛星リモートセンシング画像の可視化に基づいた作付け計画支援システムのデザイン-農の現場における情報デザイン1、平成18年度日本デザイン学会 第53回研究発表大会概要集、No.53、444-445 (2006) .

永井由美子、繁田智行、須永剛司、横山和成、本郷千春、活動の現場における「語り」と「意味」-農の現場における情報デザイン2、平成18年度日本デザイン学会 第53回研究発表大会概要集、No.53、428-429 (2006) .

Kunio Takezawa, Subbaiya Rammohan Kannan : Preliminary report on regression equations based on remote sensing data to estimate rice yield、第8回ノンパラメトリック統計解析とその周辺-統計的データマイニングとベイス推定-、71-81 (2006) .

竹澤邦夫・韓成一・本郷千春・徳井和久・伊東明彦・竹島敏明：ASTER センサによる衛星データを用いた水稻収量推定、システム農学会秋季シンポジウム要旨集、第22巻別号2、44-45 (2006)

本郷千春・鈴木啓徳・平光志伸・宮元 隆：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1報 衛星画像とGISを用いたてん菜の生育解析、日本リモートセンシング学会第41回学術講演会論文集、291-292 (2006) .

平林健太・本郷千春・建石隆太郎：MODIS NDVI変動の特徴を用いた水田抽出法に関する研究、日本リモートセンシング学会第41回学術講演会論文集、289-290 (2006) .

伊東明彦、本郷千春、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稻被害率推定に関する研究-第5報-衛星データの補完手段としての産業用無人ヘリの検討、日本リモートセンシング学会第41回学術講演会論文集、297-298 (2006) .

[4] 受賞

Josaphat .T. Sri Sumantyo

千葉大学なのはなベンチャーコンペ2007年：なのはな賞（教員版）ベンチャービジネス部門.

本郷千春

千葉大学オープンリサーチ2006 ー学長賞ー、2006年10月.

北山智暁（西尾研究室4年生）

第14回リモートセンシングフォーラム奨励賞（日本計測自動制御学会）、衛星画像による南極しらせ氷河の経年変動の研究：東京農業大学, 2007年3月2日.

**Memorandum of Understanding
On Academic Cooperation
between
Center for Environmental Remote Sensing
Chiba University, Japan
and
Faculty of Humanities and Social Sciences
The University of Jordan, The Hashemite Kingdom of Jordan**

The Center for Environmental Remote Sensing, Chiba University, Japan, and Faculty of Humanities and Social Sciences of The University of Jordan, Hashemite Kingdom of Jordan recognizing the benefits to their respective universities from the establishment of international links, conclude this agreement.

Article 1

The purpose of this agreement is to develop academic educational cooperation and to promote mutual understanding between the two universities.

Article 2

In order to promote the cooperation prescribed in Article 1, and on a basis of equality and reciprocity, the two universities may undertake various activities in academic areas of mutual interest, such as those listed below.

- (1) The exchange of faculty members and researchers
- (2) Joint research projects
- (3) The exchange of information and publications
- (4) Other activities mutually agreed upon by the two universities

Article 3

The development and the details of the collaboration as well as the implementation of specific activities based on this agreement will be separately negotiated and agreed between the two universities, which carry out the specific projects. Both universities agree to carry out these activities in accordance with the laws and regulations of the respective countries after full consultation and approval.

Article 4

This agreement shall not bind either university to any financial commitment. However it is understood that the implementation of any of the types of cooperation stated in article 2 shall depend upon the availability of resources and financial support at the university concerned.

Article 5

Should any collaborative research activities under this agreement result in any potential for intellectual property, both universities shall seek an equitable and fair understanding as to ownership and other property interests that may arise.

Article 6

This agreement may be amended or modified by a written agreement signed by the representative of both universities.

Article 7

This agreement is valid for a period of five years from the date of signing by the representative of both universities. This agreement shall be renewed after being reviewed and renegotiated by both universities.

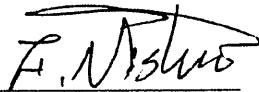
Article 8

This agreement may, at any time during its period of validity, be terminated by one of the universities upon prior notice to the other in writing not later than six months before the termination date.

Date: 2.19, 2007

Date: 2.3.2007

(Signature)



Prof. Fumihiko Nishio

Director

Center for Environmental Remote Sensing
Chiba University

(Signature)



Prof. Abdelrahim A. Hunaiti

President

The University of Jordan



Faculty of Humanities and Social Sciences
The University of Jordan

Address: Amman 11942 Jordan,
Tel: 962-6-5355000 Ext 24967 Fax: 962-6-5330689

The Faculty of Humanities and Social Sciences was founded in 1997. Although it was founded in 1997, but most of its departments go back to 1962 when the university itself was established. The faculty has nine departments: Geography, Philosophy, History, Archaeology, Sociology, Psychology, Political science, Social work and International studies.

The Faculty of Humanities and Social Sciences has considered utmost priority to academic research, where the objective scientific research is the basis for the development of knowledge at all levels. Many researches that give priority to the development projects conducted over Jordan during the last three decades. Currently a research project for land cover mapping of Jordan using remote sensing and GIS is launched in Geography Department.

The Faculty of Humanities and Social Sciences maintains relations and cooperates with many local and international centers and universities. Scientists of The Faculty of Humanities and Social Sciences have issued more than 500 publications in both applied and theoretical aspects research in both Arabic and other modern languages.

In 2006 RS and GIS laboratories were established in The Faculty of Humanities and Social Sciences / Geography Department. The in charge person of remote sensing and GIS Laboratories is Dr. Hussam Al-Bilbisi who's got his Ph.D degree from CEReS of Chiba University under the supervision of Prof. Ryutaro Tateishi.

The Faculty of Humanities and Social Sciences Labs house instrumentation and analysis facilities that serve teaching and research purposes, for instance; Geography Department has a Drawing Map Lab; Aerial Photo; Surveying, Soil, Geomorphology, Hydrology and Climatology Field Instruments, in addition to a newly established RS and GIS Labs.

Faculty and students number in The Faculty of Humanities and Social Sciences:

Number of the faculty members	160
Students Profile:	
1- Number of undergraduate students	3004
2- Number of Master Course students	204
3- Number of Doctoral Course students	87
Total number of students	3295

Contact person: Dr. Hussam Al-Bilbisi
Faculty of Humanities and Social Sciences
Department of Geography
University of Jordan
Amman 11942
Jordan
E-mail: hbilbisi@ju.edu.jo
hbilbisi@yahoo.com

5.2. 研究者の国際交流（外国人来訪者・センター教員海外出張）

外国人来訪者名前	所属・滞在日	目的
Josefino. C. Comiso	NASA GSFC 2006.4.25 - 2006.4.27	研究打合せ
Inessa Miklyaeva	ロシア科学アカデミー生態進化研究所 2006.5.12 - 2006.5.27	研究打合せ
Sergey Bazha	ロシア科学アカデミー生態進化研究所 2006.5.12 - 2006.5.27	研究打合せ
Weibiai Chen	中国科学院上海光学精密機械研究所 2006.7.28 - 2006.7.30	研究打合せ
Jigiaoliul	中国科学院上海光学精密機械研究所 2006.7.28 - 2006.7.30	研究打合せ
Xia Hou	中国科学院上海光学精密機械研究所 2006.7.28 - 2006.7.30	研究打合せ
Hendrik Segah	インドネシア・パランカラヤ大学 2006.10.9 - 2006.10.10	研究打合せ
Jay Zwally	NASA GSFC 2006.11.19 - 2006.11.26	研究打合せ
M. Krishnaiah	Sri Venkatewara University 2006.11.24 - 2006.11.24	研究打合せ
Dodi Sudiana	インドネシア大学工学部 2006.12.2 - 2006.12.18	研究打合せ
Nadiya R. Muratova	Space Research Institute, Ministry of Education and Science, Kazakhstan 2006.12.18	研究打合せ
Josefino. C. Comiso	NASA GSFC 2007.1.31 - 2007.2.2	研究打合せ
Nadiya R. Muratova	Space Research Institute, Ministry of Education and Science, Kazakhstan 2007.1.22	研究打合せ
阿布都沙拉木 加拉力	新疆大学資源与環境学院 2007.2.23 - 2007.2.24	研究打合せ
Martin Wooster	ロンドン大学キングスカレッジ 2007.2.16	研究打合せ
Gareth Roberts	ロンドン大学キングスカレッジ 2007.2.16	研究打合せ
Boossarasiri Thana	チュラロンコン大学理学部 2007.2.28 - 2007.3.1	シンポジウム出席

外国人来訪者名前	所属・滞在日	目的
Myint Soe	秋田大学大学院 2007.2.27 - 2007.2.28	研究発表
Vemuri Muthayya Chowdary	京都大学東南アジア研究所 2007.2.27 - 2007.2.28	研究発表
Hussam Al-Bilbisi	ヨルダン大学 2007.3.23 - 2007.3.30	共同研究

(センター教員 海外出張)

氏名	国名・用務先	期間	用務	予算
建石隆太郎	モンゴル・ モンゴル国立大学	平成18年6月7日 ～ 平成18年6月12日	2nd remote sensing/ gis conference出席	受託事業費 (国土地理院)
近藤昭彦	中国・広東(中山大學)	平成18年6月8日 ～ 平成18年6月15日	国際シンポジウム参 加・現地調査、打ち合 わせ	大学院GP
高村民雄	モンゴル・ モンゴル国立大学	平成18年6月7日 ～ 平成18年6月17日	2nd remote sensing/ gis conference出席	科学研究費 補助金
樋口篤志	中国・長武黄土高原 農業生態試験所	平成18年6月10日 ～ 平成18年6月22日	観測機器の調整及び 集中観測	他機関経費 総合地球環境学 研究所負担
J.T.Sri Sumantyo	インドネシア・ガジャマ ダ大、バンドン工科大 学、インドネシア地質調 査庁	平成18年6月6日 ～ 平成18年6月18日	大学間協定	奨学寄附金 センター運営費
久世宏明	中国・Beijing Institute of Technology, China	平成18年7月19日 ～ 平成18年7月23日	36th COSPAR Scien- tific Assembly 出席	奨学寄附金 (環境G)
石山 隆	中国・Beijing Institute of Technology, China	平成18年7月16日 ～ 平成18年7月23日	36th COSPAR Scien- tific Assembly 出席	科学研究費 補助金
本多義明	中国・Asian Games Vil- lage, BICC (Meeting Venue)	平成18年7月25日 ～ 平成18年7月27日	Western Pacific Geo- physics Meeting (WPGM) 出席	他機関経費 (独) 科学技術 振興機構負担

氏名	国名・用務先	期間	用務	予算
石山 隆	中国・ウルムチ、アクス	平成18年7月29日 ～ 平成18年8月6日	タクラマカン沙漠周辺の 現地調査	大学院GP
西尾文彦	インドネシア・ウダヤナ 大学、インドネシア大学 バンドン工科大学	平成18年9月1日 ～ 平成18年9月12日	客員教授認証、講義	大学院GP
J.T.Sri Sumantyo	インドネシア・ウダヤナ 大学、インドネシア大学 バンドン工科大学	平成18年9月1日 ～ 平成18年9月12日	客員教授認証、講義	大学院GP
梶原康司	モンゴル・マンダルゴビ	平成18年8月12日 ～ 平成18年8月23日	Toward the sustainable Environment and Hu- man Life in Mongo- lia出席	受託研究費 (環境省)
建石隆太郎	インドネシア・インドネ シア、バンドン工科大学	平成18年9月5日 ～ 平成18年9月13日	第2回インドネシア日 本共同科学シンポジウ ム参加	受託事業費 (国土地理院)
本郷千春	インドネシア・ インドネシア大学	平成18年9月5日 ～ 平成18年9月10日	2nd IJSS2006 出席	大学院GP
岡山 浩	スウェーデン・ ストックホルム	平成18年9月8日 ～ 平成18年9月15日	SPIE参加	寄附金経費
本多嘉明	スウェーデン・ ストックホルム	平成18年9月9日 ～ 平成18年9月15日	Remote Sensing 2006 出席	他機関経費 (独) 科学技術 振興機構負担
樋口篤志	中国・中国国家気象局	平成18年9月18日 ～ 平成18年9月21日	4th Int. WS on LAPS 出席	他機関経費 (独) 科学技術 振興機構負担
建石隆太郎	モンゴル・ ウランバートルホテル	平成18年10月9日 ～ 平成18年10月14日	第27回ACRS 参加	科学研究費補助 金
樋口篤志	タイ・ バンコクグランドホテル	平成18年10月18日 ～ 平成18年10月21日	1st MAHASRI 国際科学会合への参加	他機関経費 (総合地球環境 学研究所負担)
西尾文彦	韓国・プサン大学海洋学 部	平成18年11月2日 ～ 平成18年11月5日	ISRS & PORSEC 出席	科学研究費 補助金

氏名	国名・用務先	期間	用務	予算
J.T.Sri Sumantyo	インドネシア・バンドン工科大学、テルコム大学、スラバヤ工科大学、インドネシア政府地質調査庁	平成18年11月1日 ～ 平成18年11月10日	Industrial Electronics Seminar 2006 講演	日本学術振興会 特別研究員 奨励金
建石隆太郎	チリ・サンチアゴ・歴史軍事博物館会議センター	平成18年11月4日 ～ 平成18年11月14日	GSDI-9参加	受託事業費 (国土地理院)
高村民雄	中国・銀川気象台 中国科学院安徽光学精密機械研究所、上海	平成18年10月28日 ～ 平成18年11月9日	GAW AEROSOL SAG Meeting出席	受託研究費 (文科省地球)
西尾文彦	インドネシア・ インドネシア大学	平成18年12月15日 ～ 平成18年12月20日	クラカトア火山調査	福武学術文化振 興財団研究 助成費
J.T.Sri Sumantyo	インドネシア・ インドネシア大学	平成18年12月15日 ～ 平成18年12月20日	クラカトア火山調査	福武学術文化振 興財団研究 助成費
J.T.Sri Sumantyo	インドネシア・バンドン工科大学、ウダヤナ大学	平成19年2月26日 ～ 平成19年3月5日	教育・研究打合せ・特別講義	自然科学研究科 安全・安心 プログラム重点 研究費
久世宏明	アメリカ・ ハワイ (ハワイ島)	平成19年3月14日 ～ 平成19年3月19日	ハワイ及び環太平洋における大気放射計測の共同研究打合せ	拠点経費
J.T.Sri Sumantyo	インドネシア ウダヤナ大学・ バツール山・アグング山	平成19年3月15日 ～ 平成19年3月21日	ウダヤナ大学研究発表	大学院GP
本郷千春	インドネシア ウダヤナ大学・ バツール山・アグング山	平成19年3月15日 ～ 平成19年3月21日	ウダヤナ大学研究発表	大学院GP
高村民雄	中国・中国安徽合肥観測サイト (上海・合肥・北京)	平成19年3月12日 ～ 平成19年3月18日	SKNET 観測機材の設置・点検・研究打合せ	受託研究費 (文科省地球)

[6] 教育活動

6.1. 講義 (大学院・学部)

(建石)

普遍教育 コア科目「環境と地球5」(分担)

工学部 「リモートセンシング工学」(分担)

自然科学研究科前期課程 「リモートセンシング情報工学」、「特別演習1」、「特別研究1」

自然科学研究科後期課程 「リモートセンシング特論」、「特別演習」、「特別研究」

(近藤)

普遍教育 コア科目「環境と地球」(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)

自然科学研究科前期課程「水循環論」(分担)

自然科学研究科後期課程「水文環境動態学」(分担)

敬愛大学経済学部「自然地理学」

園芸学部「環境計測論」(近藤・本郷)

東京大学「人間-環境システム学」(分担)

(西尾)

総合科目「地球環境とリモートセンシング」(分担)

自然科学研究科前期課程 「水循環論1」、「特別演習1」、「特別研究1」

自然科学研究科後期課程 「地球物質循環論2」、「特別演習」、「特別研究」

総合特別講義(分担)

コア科目(必修科目)「環境と地球7」

岐阜大学工学部電子情報学科(集中講義)「雪氷圏のリモートセンシング」

北九州大学国際環境学部(集中講義)「環境の地球化学」

インドネシア・ウダヤナ大学・講義 2006年9月4日

(高村)

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1」、「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」

(久世)

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」

総合科目「地球環境とリモートセンシング」(H18年度世話人・分担)

自然科学研究科前期課程「隔測センサ工学Ⅱ」「特別演習Ⅰ」「特別研究Ⅰ」「特別演習Ⅱ」「特別研究Ⅱ」

自然科学研究科後期課程「応用環境光学」「特別演習」「特別研究」「電子・光システム講座総合特別講義」

東邦大学理学部「物理学特別講義Ⅰ」(客員教授)

(樋口)

普遍教育 コア科目「地球と環境5」(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)

自然科学研究科 博士前期過程 像科学専攻「リモートセンシング情報基礎」

(本多)

千葉大学大学院自然科学研究科「像情報処理工学」

千葉大学大学院自然科学研究科「衛星情報処理システム」

千葉大学普遍教育「地球環境とリモートセンシング」

(Josaphat .T. Sri Sumantyo)

普遍教育 総合科目「地球環境とリモートセンシング」(分担)

博士前期課程「マイクロ波リモートセンシング」

博士後期課程「リモートセンシング工学」

博士後期課程「電子・光システム講座総合特別講義」

(梶原)

自然科学研究科「環境データ解析」

普遍教育 総合科目「地球環境とリモートセンシング」(分担)

(岡山)

自然科学前期課程「リモートセンシング情報処理Ⅱ」、「特別演習Ⅰ」、「特別演習Ⅱ」、「特別研究Ⅰ」、「特別研究Ⅱ」、学部：コア科目(環境のモニタリング)

(石山)

普遍教育 総合科目「地球環境とリモートセンシング」(分担)

「リモートセンシング」後期(千葉科学大学 危機管理学部)

(本郷)

普遍教育 総合科目「地球環境とリモートセンシング」(分担)

園芸学部専門科目「環境計測学」

(渡辺)

普遍教育 総合科目 「地球環境とリモートセンシング」 (分担)

(中島)

自然科学前期課程「リモートセンシング情報判読」

(授業の一環として、地上からの気象要素および放射等の観測システムの見学)

(付) 普遍教育 (地球環境とリモートセンシング) 一覧

- | | |
|---|---------------------------|
| (1) 4月13日 序論 ー開始にあたってー | 久世宏明 |
| (2) 4月20日 リモートセンシング(RS)の基礎 | 久世宏明 |
| (3) 4月27日 地球観測の歴史と将来 | 本多嘉明 |
| (4) 5月11日 RS技術の進展 | 梶原康司 |
| (*) 5月18日 (リモートセンシング学会 会場 けやき会館)
(ポスター・講演を見学してレポートを提出) | 久世宏明 |
| (5) 5月25日 地球環境の長期変動(1) 植生変動 | 近藤昭彦 |
| (6) 6月1日 地球環境問題(1) 地球温暖化 | 高村民雄 |
| (7) 6月8日 地球環境問題(2) 地球水循環 | 樋口篤志 |
| (8) 6月15日 地球環境問題(3) 砂漠化 | 石山 隆 |
| (9) 6月22日 地球環境問題(4) 水・食糧問題 | 近藤昭彦 |
| (10) 6月29日 RS技術の実利用(1) 地質・資源 | 渡辺 宏 |
| (11) 7月6日 地球環境の長期変動(2) 土地被覆 | 建石隆太郎 |
| (12) 7月13日 RS技術の実利用(2) 農業への応用 | 本郷千春 |
| (13) 7月20日 地球環境の長期変動 (3) 雪氷圏 | 西尾文彦 |
| (14) 7月27日 RS技術の実利用(3) 災害監視 | Josaphat. T. Sri Sumantyo |
| (15) 8月2日 まとめと試験 | 久世宏明 |

前期木曜2時限の授業で、学期末試験を受験した人数35人であった(内訳は、法経学部 2、理学部 7、工学部 9、園芸学部17、4年生5名、3年生5名、残りは全て1年生)。

この総合科目「地球環境とリモートセンシング」では、環境リモートセンシング研究センターの教員12名が交代で、人工衛星などからのリモートセンシング(RS)手法を用いた地球表層環境の計測とその応用について講義した。5月18日にはけやき会館で行われた日本リモートセンシング学会の学術講演会を見学するという、新しい試みを行った。学部学生に学問の最先端の場を体験させるのは一抹の不安もあったが、学会関係者や講演の方々の配慮ある対応もあり、学生にも好評であった。以下、学生の感想(概要)をいくつか示しておく。

それぞれ興味深い話で、環境とのつながりで一貫性があった。今後の研究室選びもRSを取り入れた分野を考

えたい。毎回、キーワードからの小レポートという授業形式も良かったので、継続するとよい。(理) / どの講義もとても興味深く、内容も分かりやすかった。具体例が多く、環境問題をより現実的に感じられた。「あなたにもできる」という感じがあって引き付けられた。友達にも推薦したい講義。(工) / RSについて知識がなく、毎回の小レポートも的外れではなかったかと心配している。しかし、この講義を通じてRSに興味をもつことができ、様々な研究者の話聞いたのは良い経験だった。RS学会を聴講できたのもよかった。(園芸)

(普遍教育担当責任者 久世)

6.2. 学位授与

学生氏名： Rokhmatuloh

論文題名： Global Percent Tree Cover Mapping Using Regression Tree Method

回帰ツリー法によるグローバルな樹木被覆率マッピング

専攻： 地球生命圏科学

学位： 博士 (理学)

指導教員： 建石隆太郎

学生氏名： Adel Shalaby

論文題名： Land Suitability Assessment for Main Crops in the Northwestern Coastal Zone of Egypt Using Remote Sensing and GIS.

(GISとリモートセンシングを用いたエジプト北西沿岸部における主要な穀物の土地適合性評価)

専攻： 地球生命圏科学

学位： 博士 (学術)

指導教員 建石隆太郎

学生氏名： アハマド アルハンバリ(Ahmad, Al-Hanbali)

論文題名： Assessment of Groundwater Quantity and Quality within the Dead Sea Groundwater Basin

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： デリヌル アジ

論文題名： GISとリモートセンシングを用いた新疆における水資源・人間活動・気候変動及びオアシス変化の解析

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： 直木和弘

論文題名： マイクロ波放射計による薄氷域における海水厚推定に関する研究 -海水の厚さと輝度温度特性を用いた海水厚推定手法の開発-

専攻：地球生命科学専攻

学位：博士（理学）

指導教員：西尾文彦

学生氏名：Gerry Bagtasa

論文題名：Application of portable automated lidar to the mass extinction efficiency of tropospheric aerosols and cloud classification in satellite images.

可搬型自動ライダーを利用した対流圏エアロゾルの質量消費係数と衛星画像雲分類に関する研究

専攻：人工システム科学

学位：博士（理学）

指導教員：久世宏明

学生氏名：Nguyen Thanh Hoan

論文題名：Monitoring forest cover change using MODIS data.

専攻：像科学専攻

学位：修士

指導教員：建石隆太郎

学生氏名：右田恵美子

論文題名：樹木抽出のための高解像度衛星データの利用

専攻：像科学専攻

学位：修士

指導教員：建石隆太郎

学生氏名：平林健太

論文題名：MODIS NDVI変動の特徴を用いた水田抽出法に関する研究

専攻：像科学専攻

学位：修士

指導教員：本郷千春、建石隆太郎

学生氏名：斉藤尚広

論文題名：中国新疆ウイグルタクラマカン砂漠周辺のオアシスの土地被覆の長期変動

専攻：像科学専攻

学位：修士

指導教員：石山 隆、建石隆太郎

長田 甫：中国の半乾燥地域における異なる解像度の衛星データを用いた植生変化解析とその詳細な検証

専攻：人間・地球科学専攻

学位：修士（理学）

指導教員：近藤昭彦

学生氏名：大嶋泰介

論文題名：波長ライダー、サンフォトメータおよび地上光学計測による千葉地域の対流圏エアロゾル光学特性の長期変動

専攻：像科学専攻

学位：修士（工学）

指導教員：久世宏明

学生氏名：甲賀郁絵

論文題名：バイスタティックイメージングライダーを用いた対流圏エアロゾルの計測

専攻：像科学専攻

学位：修士（理学）

指導教員：久世宏明

学生氏名：堀内浩司

論文題名：GMS-5/S-VISSR可視データによる広域・高頻度での地表面および大気情報の抽出

専攻：像科学専攻

学位：修士（工学）

指導教員：久世宏明

学生氏名：三宅克英

論文題名：熱赤外リモートセンシングによる水ストレス変動検出手法に関する研究

専攻：知能情報工学専攻

学位：修士

指導教員名：梶原康司

学生氏名：坂本 悠

論文題名：Sky Radiometerによるエアロゾルの光学的特性の推定

専攻：像科学専攻

学位：修士

指導教員名：高村民雄

学生氏名：三宅克英

論文題名：熱赤外リモートセンシングによる水ストレス変動検出手法に関する研究

専攻名：知能情報工学専攻

学位名：修士

指導教員名：梶原康司

学生氏名：李

論文題名：空間コヒーレンス度を用いてエアロゾルと二酸化炭素による光のゆらぎに関する研究

専攻：像科学専攻

学位：修士（工学）

指導教員名：岡山 浩

学生氏名：李 聰

論文題名：光の物体による反射に関する Minnaert 定数の評価

専攻：像科学専攻

学位：修士（工学）

指導教員名：岡山 浩

6.3. 生涯教育

（建石）

JICA集団研修「地球地図作成技術」コース 講義「土地被覆解析」（2006.8.9）

JICA集団研修「国家測量事業計画・管理」コース 講義「土地被覆解析」（2006.3.13）

（近藤）

千葉県立船橋高校出前講義「地球環境と人間－地球環境学への道－」（2006.10.28）

野田市なるほど市民科学教室「地球環境と私たちの暮らし」（2006.10.26）

千葉県総合教育センター主催「リモートセンシングと地域の環境」講座（2006.6.30）

（本多）

国土交通大学校 専門課程高等測量研修講師.

タンザニア国「内部収束地域における地下水開発・管理計画調査（第2年次）」に係るJICA研修員受け入れカウンターパート研修協力.

（本郷）

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、2006.11.16

6.4. 社会活動

(中島)

地元小学校のPTA活動の一環として、児童に自然科学への興味を持ってもらうための啓蒙活動を兼ねたイベントへの参加を積極的に行った。

6.5. 外部委員・客員・講師など

(建石)

International Steering Committee for Global Mapping (ISCGM) Working Group 4 Chairman

(社) 日本写真測量学会理事

(社) 日本リモートセンシング学会監事

(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

(財) リモート・センシング技術センター 衛星リモートセンシング推進委員会委員

(財) 日本測量調査技術協会 地理情報標準の利用促進委員会委員

(近藤)

水文・水資源学会理事

(社) 日本リモートセンシング学会評議員

(西尾)

宇宙開発委員会特別委員

GCOM-W評価小委員会 平成18年6月

(財) 日本宇宙フォーラム 選定評価パネル委員

宇宙環境利用に関する地上研究 選定評価パネル委員会 平成18年6月～平成19年3月

(久世)

(社) 日本リモートセンシング学会編集委員会委員

(社) 計測自動制御学会リモートセンシング部会運営委員

東邦大学客員教授

(本多)

(社) 写真測量学会理事

(社) 写真測量学会講習会実行委員

宇宙からの地球観測を考える会 (FEOS) 理事

モンゴルエコフォーラム運営委員

科学技術・学術専門委員

GCOM委員

(Josaphat .T.Sri Sumantyo)

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・客員教授

インドネシア・インドネシア大学・Adjunct Professor

(財) サトー国際奨学財団・評議員

IEEE IWAT TPC Member

(岡山)

Applied Optics, Journal of the Optical Society of America, 論文査読委員

(財) 資源探査用観測システム・宇宙環境利用研究開発機構 ASTER センサ委員

(樋口)

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, 国際委員, 2007年度合同大会プログラム委員

日本学術会議, 環境学委員会・地球惑星科学委員会合同IGBP・WCRP合同分科会MAHASRI (モンスーンアジア水文気候研究計画)小委員会委員

(石山)

(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

日本沙漠学会 理事・編集委員会委員

(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)

(社) 日本リモートセンシング学会学術委員

リモートセンシング実利用推進委員会委員

[7] センターの行事

7.1. センター主催のシンポジウム

7.1.1. 国際シンポジウム

国際ワークショップ Global Estimation of Biomass using The Next Generation Sensor

2007年1月10日、東京大学生産技術研究所のAn棟中セミナー室においてCEReS国際ワークショップ「Global Estimation of Biomass using the next generation sensor」が開催されました。このワークショップの目的は次の3点でした。

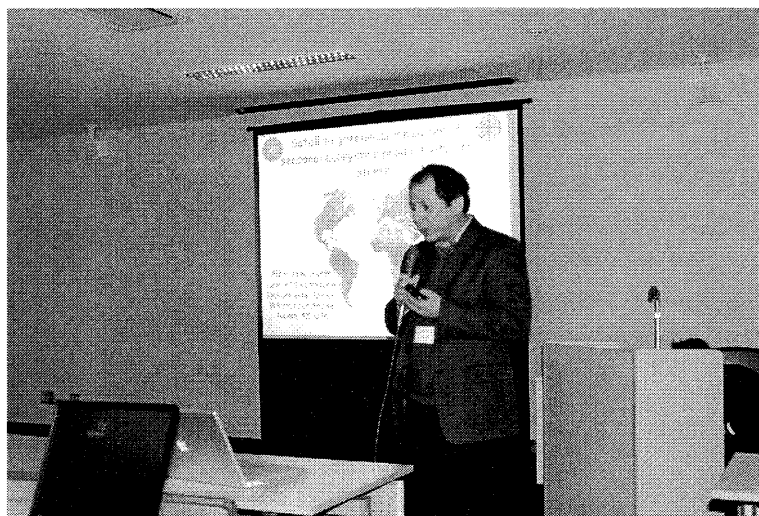
(1) 次世代の衛星搭載センサを利用し植生のバイオマス推定を行う方法に関連した事項の意見交換と問題点を整理すること、(2) 1月11日、12日に開催されたGEOSS Outreach symposiumに向けてバイオマスモニタリング関係の意見調整を行いGEOSS Outreach symposiumをより実りあるものにする、(3) 1月29日、30日に開催されたADEOS2シンポジウム2007に向け、日本の次世代センサとバイオマスモニタリングの可能性を整理すること。

13名の国内外の研究者がそれぞれの研究成果などを3つのテクニカルセッションで発表し、最後のセッションで全球スケールの炭素循環と衛星観測活動について議論しました。最初のセッション (Global Monitoring using Satellite data & carbon circulation) では新しい衛星THEOSの紹介、植生指標EVIにより地上観測がもたらす植生活動 (GPPなど) の時系列データを鋭敏に表すことができること、光学センサとマイクロ波センサの複合利用はクラウドスクリーニング (雲除去) の不完全さを補完すること、落葉針葉樹林では植生繁茂期であればfAPARが時間、時季に関わらずほぼ一定の値をとり瞬時値の衛星観測が有効であることなどが報告され全球植生モニタリングに衛星データが有効であることを再確認できました。次のセッション (Biomass monitoring & carbon circulation) では、DMSP OLSセンサによる準リアルタイム森林火災モニタリングの実現やデータソースがNPOESS VIIRSへ移行される計画があること、中程度解像度(MODIS)と高解像度データの組み合わせにより東南アジアでの森林火災モニタリングに成果をあげていること、地上や衛星監視の情報を基に森林火災コントロール計画に役立てることなどの研究成果が報告され、バイオマス消失に広域情報取得に衛星データが役立っている現状が把握できました。3つめのテクニカルセッション (GCOM-C/SGLI) では陸圏、大気圏、海洋圏、雪氷圏ごとに日本の次期地球観測衛星GCOM-Cに期待する気候変動解明における役割や植物バイオマス計測の新しい可能性について発表が行われました。最後のディスカッションセッションでは以下のことが議論されました。

1) 地球観測衛星がもたらす情報は、地球環境とりわけ気候変動の現状把握や予測モデルの改良に重要な役割を果たす。2) LAIなどの植物物理量はきわめて重要である。3) データの継続性がきわめて重要である。4) 現状では物理量を高精度で求めることは困難であり、更なる研究開発が必要である。5) さまざまなモデルと衛星情報の同化は挑戦的であるが重要である。6) 今後、ASIA Flux コミュニティなど他の分野の研究者グループとの共同研究などが重要である。7) 他分野の研究者とのインタフェースを構築する必要がある。

次に当ワークショップの目的にもあった同じ1月に開催された (GEOSS Outreach symposium) および (ADEOS2シンポジウム2007) について簡単に報告をします。

■ GEOSS Outreach symposium について（URL:<http://www.prime-intl.co.jp/geoss/>、画像引用、参照）2007年1月11・12日、第一ホテル東京シーフロントにおいて開催されました。シンポジウムの目的はアジア太平洋地域の官僚、科学者、一般市民、報道機関などの幅広い人々へGEOSSの現状を広報する目的と、衛星観測、モデル予測性とデータ統合の現状を整理し、効率よく社会経済利益に貢献する将来計画を議論することにあります。「リモートセンシング、生態系と生物多様性」、「気候変動と水循環」、「森林火災監視」、「地震監視」の4つの



パラレルセッションでこの目的のために議論がなされました。前述のワークショップ参加者のうち複数の人が「リモートセンシング、生態系と生物多様性」の議論に参加しました。そこでは次の4点がGEOSSを推進するために提案された。

- 1) ASIA Flux ネットワーク、DIWPA とリモートセンシングコミュニティの統合研究を促進するためのフォーラムを組織する。
- 2) それぞれのコミュニティはキャパシティービルディング（能力開発）の機能を強化する。
- 3) データの継続性はきわめて重要である。
- 4) 関連したデータ収集、管理、配布、分析などが必要である。

■ ADEOS2 シンポジウム2007 について（URL: http://sharaku.eorc.jaxa.jp/ADEOS2/sym2007/index_j.html から引用）2007年1月29・30・31日、つくば宇宙センタにて開催されました。高性能マイクロ波放射計（AMSR）とグローバルイメージャ（GLI）は、環境観測技術衛星みどりII（ADEOS2）の運用期間中に約7ヶ月のデータを取得し、NASAのAqua衛星に搭載した改良型高性能マイクロ波放射計（AMSR-E）は、現在も順調に稼働し4年を超える観測を継続しています。これらのデータに含まれる膨大な情報を最大限に活用するとともに、みどりIIの後継として気候変動観測を目的とする地球環境変動観測ミッション（GCOM）の実現を目指して、現在もAMSR/GLIデータの解析が進められており、AMSR/GLI、AMSR-E データを用いた研究の進展や利用状況について、GCOM計画の展望も交えながら紹介されました。地球規模の現象を総合的に観測・理解し、地球環境の将来予測につなげていこうとする国際的な動きの中で、衛星観測が担う役割の重要性がますます高まっています。（本多嘉明）

今まで開催された国際シンポジウム (参考)

- 第1回 1995年8月29日～31日 千葉大学けやき会館

International Symposium on Vegetation Monitoring

国際植生モニタリングシンポジウム、参加者総数160人、論文46篇

- 第2回 1996年1月29日～31日 千葉大学自然科学研究科大会議室

The International Symposium on Role of Remote Sensing for the Environmental Issues in Arid and Semi-arid Regions

乾燥・半乾燥地域の環境問題におけるリモートセンシングの役割、論文40篇

- 第3回 1997年11月5日～7日 千葉大学西千葉キャンパス

The International Symposium on Hydro-Environment in Asia

アジアの水文環境、参加者約50人、論文48篇

- 第4回 1998年1月21日～23日 千葉大学けやき会館

The International Symposium on the Atmospheric Correction of Satellite Data and Its Application to Global Environment

衛星データの大气補正とその地球環境への応用、参加者90人、論文54篇

- 第5回 1998年12月10日～11日 千葉市内

The International Symposium on Global Change in East Asia- Grassland Vegetation Monitoring by Satellite Observation -

衛星観測による草原植生モニタリング、参加者72名、講演16件

- 第6回 1999年12月13日-15日 千葉大学けやき会館

The International Symposium on Ocean Color Remote Sensing and Carbon Flux

海色リモートセンシングと炭素循環

- 第7回 2001年2月22日～23日 千葉大学けやき会館

The International Symposium on Remote Sensing of the Atmosphere and Validation of Satellite Data

大気のリモートセンシングと衛星データの検証、参加者63人、論文29編

- 第8回 2003年3月10日 千葉大学けやき会館

The International Symposium on Remote Sensing of Cryosphere, Okhotsk Sea & Sea Ice

雪氷圏およびオホーツク海とその海氷の国際リモートセンシングシンポジウム、46人、16件

- 第9回 2003年12月16日～17日 千葉大学けやき会館

The CEReS International Symposium on Remote Sensing - Monitoring of Environmental Change in Asia -

リモートセンシングによるアジアの環境変動のモニタリング、参加者91人、論文45編

- 第10回 2005年2月17日～18日 千葉大学けやき会館

The CEReS International Symposium on Radiation Budget and Atmospheric Parameters Studied by Satellite and Ground Observation Data - Toward the Understanding of Long Term Trend in Asia -

衛星および地上観測データによる放射収支と大気パラメータの研究 — アジアにおける長期傾向の理解に向けて、参加者109人、論文39編

7.2. センター主催の研究会

7.2.1. 千葉大学サイエンスカフェwith ウェザーニュース

第1回「北極の海氷の行く末」このまま地球温暖化が進むと、北極海の氷はどうなるのか？私たちの生活に、はたしてどれだけの影響があるのか？そもそも北極海とはどのような世界なのか？・・・千葉大学とウェザーニュースでは、このテーマにふさわしい世界で最も著名な研究者であるジェセフィノ・コミソ博士（米国NASAゴダード宇宙飛行センター）を招待して、千葉・幕張テクノガーデンD棟2階 シーポートにて2007年2月1日（木）14：00～16：00に「サイエンスカフェ」を開催しました。コーディネーターは、西尾文彦教授（千葉大学環境リモートセンシングセンター長）でした。



「サイエンスカフェ」とは？通常の講演形式ではなく、一般市民がコーヒーを片手に科学者や技術者といった専門家と気軽に談話する場として、近年、ヨーロッパやアメリカで急速に普及しています。千葉大学環境リモートセンシングセンターとウェザーニュースでは、このような趣旨のもと、今回の開催を皮切りに「気象」や「環境」をテーマに合同サイエンスカフェをスタートさせます。モットーは、“難しいことは簡単に” “簡単なことは深く” “深いことは面白く”。ぜひ皆さんも、自然科学の楽しさや社会貢献の姿を見つけてみませんか？

第1回目のサイエンスカフェでは、50名ほどの参加者がありました。千葉大学の学生さんにはテレビモニターを設置した特別室を準備しました。名古屋から参加していただいた方もおられ、ウェザーニュースの情報発信力に魅せられました。コミソさんは、「北極海の海氷の行く末」のテーマで約1時間話しました。英語での話でしたが、字幕スーパーによる同時通訳の支援をいただき、理解を深める上で有効でした。

講演のあと約1時間、参加者から自由に質問等を受け討論しました。参加者の皆様の関心は、温暖化とその影響に強い関心を持っておられることが質問内容と話し振りの熱気から感じ取れました。英語と日本語の「ごっ

ちやませ」の討論で、米国滞在30年の浮田甚郎さん（大学院GP「地球診断学プログラム」特任助教授）の通訳でお互いの理解を深めることができました。

「北極海の海氷の行く末」に関連して、無くなるとどうなるの？という問いかけには、人類にとって北極海の海氷の存在はヨーロッパと極東への航路（北東航路）として活用するためには「じまな存在」でした。この数年、シベリア側の北極海では厳冬期でも海氷が存在しなくなり、開水面となっています。温暖化の影響であると言われています。人間活動にとって経済活動の側面では、北極海の海氷が減少して北東航路の活用が期待されています。

一方、北極海の海氷がなくなると、太陽放射エネルギーをより多く吸収して、シベリアやカナダの北極海沿岸、また、北極海の海洋循環等を変化させて温暖化を加速する可能性があることが危惧されており、どのような影響があるのかが議論されました。例えば、永久凍土などの融解が促進されることなどです。

平成19年に入って、IPCCの報告などで北極海の海氷が、モデルの結果から今から約40年後には殆どなくなる話題や、元ゴア副大統領が説いて廻る映画「不都合な真実」の影響もあってか、温暖化への関心が非常に高いことを実感しました。また、北極の海氷、南極の氷など極域で起こっている現象の影響が、日本など多くの人々が住む空間と無縁ではないことへの理解が深まってきていることを感じ取れたのが嬉しいことでありました。（西尾文彦）

7.2.2. 「第6回中国新疆ウイグルの環境変動に関するシンポジウム」（2006年2月24日）

（開催主旨）

1980年後半より新疆ウイグルではタリム盆地を中心とした資源開発や大規模な農地の開発が急ピッチで進んでいる。タクラマカン沙漠北部のルンタイと南のニヤ間の沙漠縦断道路が建設され、さらに現在、アクスとホータンの間に第2沙漠道路が建設中である。このような開発と農地の大規模な資本投下による拡大により、特に沙漠周辺では急激な環境の悪化が進んでいる。本シンポジウムでは、このようなタクラマカン沙漠周辺の環境変動の実態を8名の研究者が報告した。参加者は43名で、内6名がウイグル人であった。

「第6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」（50ページ）を60部発行し、関係者に配布した。

（プログラム）

1. 天山北麓の水環境と沙漠における作物栽培

川上 敏（草炭研究会）

2. タクラマカン沙漠北部の土地被覆の長期変動

斉藤尚広（千葉大学）

3. 衛星リモートセンシングによる砂漠化進行域の高精度抽出と砂漠化メカニズムの解明—中国タリム盆地北部をケーススタディとして—

アイシャムグワイティ（熊本大学）

4. 衛星データを利用したタクラマカン沙漠北部の土壌の塩類集積の推定

伊東明彦 (千葉大学)

5. オゲン河流域の水資源管理と耕地面積の変化

アブドサラム ジャラリデン (新疆大学)

6. 農業水利が塩類集積におよぼす影響—タリム河流域シャヤ灌区の事例—

山本忠男(北海道大学)

7. Desertification Monitoring in Region of Ebinur lake based on MODIS Satellite Data

アリム カシム (千葉大学)

8. リモートセンシングデータを用いた新疆におけるオアシスの解析

デリヌル アジ (千葉大学)

主催 環境リモートセンシング研究センター (開催責任者 石山 隆)

後援 日本沙漠学会

7.3. セレスの夕べ

2006年度 第1回 CEReSの夕べ

講演題目: Analysis of water vapor from remote sensing satellites for numerical weather prediction studies

講師: Dr. Devaraj Rajan

所属: Scientist, Department of Science and Technology (DST), New Delhi, India

日時: 2006年6月14日 (水) 16:30~17:30

場所: 環境リモートセンシング研究センター研究棟 1階会議室

(講演要旨) Abstract

The Indian Remote Sensing-Programme -4 (IRS-P4) satellite launched in May 1999 the geophysical parameters for meteorological applications in real time are retrieved. For a data sparse region like the Indian Ocean the meteorological data from IRS-P4 is extremely useful. Among different parameters the Total Precipitable Water Content (TPWC) from IRS-P4 is important. These are related to the moist physical processes in the tropical atmospheres. Proper representation of moisture information and cloud description in the initial analysis prepared by data assimilation plays a crucial role in determining the quality of forecast. Earlier the TPWC was available over the global oceans only from Special Sensor Microwave Imager (SSM/I) of defense satellites. Now it is also available from the present operational US satellites National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) F13, F14 and F15. A number of studies have been done using these data from SSM/I in relation to the numerical model outputs. These studies bring out the usability of such data by the Numerical Weather Prediction (NWP) community in general.

2006年度 第2回 CEReSの夕べ

講演題目: Studies of Ice Sheets and Sea Ice Using NASA's ICESat Data: Recent Results

(衛星ICESatによる南極・グリーンランド氷床・海氷の研究)

講師：H. Jay Zwally

所属：NASA Goddard Space Flight Center

日時：2006年11月21日（木）16：00～17：00

場所：環境リモートセンシング研究センター研究棟 1階会議室

(講演要旨) Abstract

NASA's Ice, Cloud, and Land Elevation Satellite (ICESat), which was designed to operate continuously for 3 to 5 years, has acquired science data during ten periods of laser operation ranging from 33 to 54 days each. The primary purpose of ICESat has been to acquire time-series of ice-sheet elevation changes to determine the present-day mass balance of the ice sheets, study associations between observed ice changes and polar climate, and improve estimates of both the present and future contributions of the ice sheets to global sea level rise. ICESat data is providing the most accurate elevation maps of Greenland and Antarctic ice sheets and is enabling detailed characterization of topographic features on ice sheet, ice shelves and ice streams. Maps of ice sheet elevation derived from nearly 3 years of intermittent data are showing that some significant changes in the rates of mass input and output have occurred since the 1990's. Sea-ice freeboard and estimates of ice thickness are being mapped, showing seasonal and interannual changes in both the Arctic and Southern Oceans.

2006年度 第3回 CERESのタベ

講演題目：写真屋から"もの"申す

講師：池田 卓

所属：環境リモートセンシング研究センター

日時：2007年2月22日（木）16：00～17：30

場所：環境リモートセンシング研究センター研究棟 1階会議室

(講演要旨)

1970年代の着任当時の千葉大学の様子、その後の映像隔測研究センター、環境リモートセンシング研究センターへの発展を背景としてアナログ写真からデジタル写真への変遷について、実際の作品の紹介を含め講演した。また、最近大きな話題となったディズニーアニメーションの原画について、その経緯などを紹介した。

7.4. オープンリサーチ

(J. T. Sri Sumantyo)

出展課題名「新たな地球資源観測ビジネスを生む千葉大学円偏波合成開口レーダ (CUCP-SAR)」

本研究は、地表層における様々な情報を精密かつ高精度に観測してマッピングできる、世界初かつ日本独自の技術による次世代航空機とマイクロ衛星搭載用の円偏波合成開口レーダ (Circularly Polarized Synthetic Aperture Radar: CP-SAR) センサを開発することを目的として行っています。

現在、地球観測市場進出を目指して、マイクロ衛星の打ち上げ準備を進めているところです。なお、CP-SAR は

国内特許（円偏波システム、2003-014301、2006-023701）および国際特許（円偏波システム、PCT/JP03/05162）に出願済みです。

（八木 浩）（株）ビジョンテック、千葉大学博士課程在学

出展課題名「DMSP/OLSデータによる光力の補正手法の研究」

21世紀は環境の世紀と言われている。特に、地球温暖化問題は、地球規模での重大な影響が生じると考えられている。中でも近年の気温上昇は地球からの熱放射を妨げる性質がある二酸化炭素（CO₂）の増加が最大の原因と見られている。CO₂ は、石油・石炭等の化石燃料を燃やすことにより多量に排出される。

CO₂ の吸収に関する衛星リモートセンシングの利用に関しては、米国の軍事気象衛星DMSPが搭載しているセンサOLSの可視近赤外チャンネル（OLS-VIS）を利用したものがある。OLS-VISは夜間の光の分布が観測でき、かつ時間分解能が高く定期的・継続的に得られるという点で、地球環境モニタリングの手段の一つとして期待できる。DMSP/OLSはそのセンサ情報が公表されていない部分があり、地球環境モニタリングに有効に利用するためには様々な工夫が必要となる。夜間の海域は、人間活動以外に光の発生源となるものはないと考えられている。海域での人間活動は、操業船の集魚灯があり、例として、いか釣り漁船がある。いか釣り漁船は、一定の光量（250kW）の集魚灯を利用して操業を行っている。そこで、いか釣り漁船の操業位置及び集魚灯の光力とDMSP/OLSのDN値との関係を求め、公表されていないセンサ情報との関連性を研究している。これらの関連性がルナーサイクルに起因することが分かれば、センサ情報の特性が解明できると思われる。これらの関連性がルナーサイクルに起因することが分かれば、DMSP/OLSのセンサ情報の特性が解明できると思われる。DMSP/OLSのセンサ情報の特性を解明することにより、より正確な光力が把握でき、光力から、電力消費量を推定することができると思われる。さらに、電力消費量から、CO₂ 排出量が抽出できると思われる。

（本郷千春）

出展課題名「衛星と地上観測設備を組合わせた水稻被害率算定実用化モデルの構築」（オープンリサーチ2006 学長賞受賞）

宇宙に関連したビジネスモデルを主眼としたJAXAの「2005年度の宇宙パートナー制度」に採択された本研究のコンセプトは、衛星画像等の空間情報を農業分野の実業務で通常的に活用し、ビジネスにつながるようなプロトタイプシステムを構築することである。水稻の被害率算定の効率的な手法の開発と、算定結果の客観性の確立に向けて、衛星画像を利用し、時には地上観測データを組み合わせた、農業共済金給付のための被害率算出モデルを構築することを目的とする。オープンリサーチでは、被害把握のために行われている検見による悉皆調査等の効率化を目指して、衛星画像を利用した冷害年の水稻の収量推定について紹介する。

[8] 2006年度 ニュースレター (ヘッドライン)

- Newsletter No. 5 (発行2006年4月)
 - ・ 第15回IHPトレーニングコースが名大とCEReSで実施される。
 - ・ 2005年度博士号授与者論文の紹介。
- Newsletter No. 6 (発行2006年5月)
 - ・ CEReS の衛星データアーカイブの現状。
 - ・ 竹内延夫教授の最終講義が行われました。
- Newsletter No. 7 (発行2006年6月)
 - ・ 衛星情報 (リモートセンシング) の価値を高める。
 - ・ 「地球診断創成プログラム」の紹介。
 - ・ 「日本リモートセンシング学会」が当センターの後援で千葉大学で開催されました。
- Newsletter No. 8 (発行2006年7月)
 - ・ ジャワ島中部地震発生！そのときCEReSは。
現地調査とリモートセンシングによる情報収集。
 - ・ 南極・グリーンランド氷床コアから探るインドネシア弧状列島 火山噴火活動の歴史と近未来。
 - ・ 千葉県総合教育センター主催「リモートセンシングと地域の環境」講座開催。
- Newsletter No. 9 (発行2006年8月)
 - ・ 第2回リモートセンシング/GISによる土地被覆/土地利用に関する国際会議開催。
 - ・ 総合科目「地球環境とリモートセンシング」の報告。
 - ・ CEReSの社会貢献。
- Newsletter No. 10 (発行2006年9月)
 - ・ 第2回インドネシア日本共同科学ポジウムの開催。
The 2nd Indonesia Japan Joint Scientific Symposium (IJSS).
 - ・ インドネシア・バンドン工科大学 (ITB) を訪問。
 - ・ タクラマカン沙漠北部のオアシス周辺の現地調査報告。
- Newsletter No. 11 (発行2006年10月)
 - ・ CEReS教員インドネシア・ウダヤナ大学 (バリ島) 客員教授に就任。
 - ・ 2006年・夏サイエンス・サマーキャンプ開催 一理科離れを防ぐ活動を支援する。
 - ・ 平成18年度科学研究費補助金獲得状況。
 - ・ 学会紀行。
 - ・ (研究最前線) ユニークリモートセンシング：衛星から地震予知？
- Newsletter No. 12 (発行2006年11月)
 - ・ 産学連携活動の積極的な展開, ウェザーニューズ社との連携による共同プロジェクトが始動しました。

- ・地球の危機「砂漠化する地球」2006年は「砂漠と砂漠化に関する国際年」。

CEReSでは国連と国際協力事業団から協力を依頼され、2つのイベントにポスター（人工衛星から見た世界の砂漠）を展示し、協力しました。

- ・（報告）Meeting of Aerosol GAW/SAG and 1st Meeting of AOD Subgroup*に出席して。
- ・2006 外部資金取得状況、研究最前線。
- Newsletter No. 13（発行2006年12月）
 - ・インドネシア・ガス田泥噴出事故発生－画像から診た現場－。
 - ・地球診断学創生プログラム研究報告「タクラマカン沙漠北縁の塩類化土壌の評価」
- Newsletter No. 14（発行2007年1月）
 - ・第5回水文過程のリモートセンシングとその応用に関するワークショップ。
 - ・千葉大学なのはなコンペ2007 受賞報告 夢の実現・CEReS 発マイクロ衛星の打ち上げに向けて！
 - ・19年度共同利用研究公募のお知らせ。
- Newsletter No. 15（発行2007年2月）
 - ・国際ワークショップGlobal Estimation of Biomass using The Next Generation Sensor.
 - ・千葉大学サイエンスカフェwith ウェザーニュース：第1回「北極の海氷の行く末」。
- Newsletter No. 16（発行2007年3月）
 - ・CEReS共同利用研究会報告（2月28日）
 - ・「第6回中国新疆ウイグルの環境変動に関するシンポジウム」が開催されました（2月23日）。
 - ・池田 卓 技官の定年記念講演会（2月22日）。
 - ・2006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] 主要研究設備

9.1. 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、早急は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。

9.2. 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、赤外面像作成装置、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、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

9.3. 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經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/>)。

9.4. 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。

9.5. 大容量環境データアーカイブシステム

人工衛星により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。

9.6. 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。

9.7. 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な幅の狭い (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。

9.8. 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)
並行スキヤニング視野角;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 (2~14μm) 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トゥー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°、標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

9.9. 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トゥー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トゥールス画像を相互に交換することも可能である。

[10] 計算機・データベース主要業務

10.1. 概要

1995年に旧映像隔測研究センターが全国共同利用施設「環境リモートセンシング研究センター」に改組された当時導入された、「衛星受信・解析、加工演算システム（以下受信システム）とデータアーカイブシステム」はその後10年を経て、機器の老朽化、計算機技術の進歩によるシステムの相対的性能低下が顕在化してきた。

同時に、当初の受信対象衛星であった日本の静止気象衛星GMS（ひまわり）はGOESを経てMTSAT（運輸多目的衛星）に交代した。また、受信を行っていたアメリカの極軌道気象衛星NOAAのAVHRR（センサーの名称）はオペレーショナル衛星として現在も運用中であるが、環境モニタリングの主役はアメリカのTerra/Aqua衛星搭載のMODIS（センサーの名称）に移行しつつある。現行受信施設はMTSATとは信号線レベルで互換性がなく、AVHRR 受信設備ではMODISの受信は不可能である。

一方、データアーカイブシステムは専用テープとアーム制御によるものであり、学内外を問わず、インターネットによるデータリクエストに対し、リアルタイムで対処することはシステム上困難であった。そのため、データ要求に対しては、データ検索システムの提供と、CD-Rの郵送によって対処していた。これは、1995年当時のレベルとしては最も合理的なシステムであった。

このような状況のもとで、2004年度からハードディスクRAIDベースでのディスクアーカイブシステム（以下新システム）への移行にとりかかった。これは近年の計算機技術の進歩、特に数百GB単位での単体ハードディスクの低価格化がこの移行を可能とした。ハードディスクRAIDの導入は平成16年度の学長裁量経費から開始し、ネットワーク上でデータを公開するftp serverが機能する汎用PCは同年度の運営交付金の一部を使って導入した。新システムではシステム自体の柔軟性、汎用性に重きを置き、オープンソースの代表格であるLinuxをOS（ここではCentOSを採用した）として採用し、内部を構成する要素（ftp daemon等）も全てオープンソースを使用した。

当センターで受信している衛星データに関しては、これまでのproducts（当初導入システムの生成する高次データセット）のみだけでなく、生データに近いlevel1Bデータも全てアーカイブ、公開することを方針とし、2つのPCベースのLinux server（chiba-u.ac.jp と chiba-u.jpは千葉大学が利用可能なネットワークが2系統あるため）を立ち上げ、tape ベースのデータアーカイブシステムからこれまでアーカイブされた衛星データの新システムへの転送、再アーカイブ処理、受信システムで取得された衛星データを新システムに順リアルタイムで転送・アーカイブするための経路追加・変更、新システムが稼働していない状況を想定した一時衛星データアーカイブサーバの立ち上げ等、これまでの運営とは異なる仕様変更が多々行われた。

さらに、GMSの代替衛星であるGOESに関するデータ解析の利便性を図るため、CERES GMS formatと同じ形式に再計算する処理を施し、他のデータと同じく公開している。

平成2006年3月現在の新システムの仕様は以下の通りである：

- ・ データサーバ：汎用ラックマウント PC (Xeon 2, 8GHz x 2 [2台]、2GB RAM)
- ・ OS: CentOS 4.2 or 4.3 x86_64 (64bit OS; RedHat Enterprise Linux互換クローン OS)
- ・ ハードディスクRAID: SCSI 接続 2TB RAID 5 + 予備システム (2TB) x 6 (総アーカイブ容量 12TB)
- ・ nfs による相互マウント、proftpd による公開アクセス制限
- ・ 学外から anonymous ftp で取得可能な衛星データ：
 - GMS (CEReS product、受信生データ)、GOES (CEReS product のみ。landline取得データは規約上不可)
 - NOAA/AVHRR (CEReS product、level1B、受信生データ)、FY-2C (2005年6月より受信・アーカイブ開始、受信生データ)
- ・ 学内のみで anonymous ftp で取得可能な衛星データ：MODIS (level1b、JAXAで開発されたアルゴリズム計算に基づくクロロフィル量、海面水温 [SST])
 - MTSAT (landline 取得 HRIT format データ)

なお、旧web検索システムは、今年度8月にデータベース検索システムがシステム不良のため停止し、対費用効果を考慮に入れた結果、新システムと画像ブラウザシステムを立ち上げることで代替処置を行うこととした。そのため、現状ではweb検索システムは稼働していない。

10.2. 概要 2006年度計算機・データベース主要業務

2006年度の計算機・データベース委員会の主要課題は以下の点であった。

- a. tape archiver (これまでの年報で“大容量データアーカイブシステム”と記載されていた設備)の保守期間終了に伴う tape archiver 運用停止、それに伴う仕様変更
- b. アーカイブされた衛星データの有効利用促進のための活動
 - a. は2005年度から運用を開始したハードディスクベースの新アーカイブ・公開システム(概要は2005年度年報を参考のこと)への本格移行、定常データ以外でtape archiver に収められたデータレスキュー、tape archiver が停止することに伴う記録データの2重化(キャッシュサーバの導入・稼働)等であり、これらの一連の作業の後、tape archiver は2006年9月1日にて保守契約解除となり、その運用を停止した。
 - b. は2005年度から附属図書館との連携の模索を始め、2006年度に情報学研究所の委託研究として実を結んだ衛星データの可視化(高解像度の衛星画像生成、xmlによるメタデータ付加)処理である。

上記の2006年度の対応業務に加え、衛星データ管理室の定常作業として以下の業務を行っている。

- ・ 各ワークステーションの状態検査(管理マシンの動作確認[ルーチン化しているスクリプト等の稼働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)
 - ・ NOAA/AVHRR 受信product生成用WS (3台のHP-UNIX) 群に対する対応
- 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

週一回、WS 3台の時間合わせ

PC-tracker (受信アンテナ制御用PC、WSとの通信不良のため毎火・金に軌道情報を手動で更新)

ceres6tx (NOAA/AVHRR 未処理データのoff-line処理WS; メンテナンス, ジョブ生成・転送処理)

- ・データ消出防止のために設置したデータキャッシュサーバの維持, メンテナンス
- ・データ公開サーバ (ceresftp1.cr.chiba-u.jp, ceresftp1.cr.chiba-u.ac.jp) の運用, メンテナンス
- ・tape archiver システム (Sun-WS + archiver:ASM/STK, spp:unitree + xhp/HP, SD3 + T9940) の維持
- 毎月の保守点検立ち会い, 動作確認 (2006年9月1日にて契約解除)
- ・衛星センサー毎にUltrium tape でテープバックアップ
- NOAA/AVHRR, MTSAT, FY2: 6ヶ月単位, MODIS: 1月半単位
- ・(必要に応じて) 受信アンテナ状態 (NOAA/AVHRR, FY2) のチェック
- ・年数回の停電対応 (事前シャットダウン, 再起動) . その時々WSの稼働状況, systemの不安定さに応じて事前に対応。
- ・各WS, システムの不測のトラブル対応. 基本的には管理室対応, 対応しきれない事象はデータベース委員会教員に報告, 指示を仰ぐ。
- ・WS群のUPS (無停電電源装置) のチェック, バッテリトラブル時には交換バッテリー発注・交換。
- ・所轄消耗品在庫管理, 週間報告 (週報) の作成, 回覧, ceres 基幹サーバユーザ管理, ML管理等多義にわたり。こうした業務が当センター衛星データ公開を担っている。以下2006年度に行った機器故障等の状況と管理室の対応を示す。

表：データ管理室・データベース委員会で対応した障害一覧 (2006年度)

2006年4月7日	dbcom:/temp4 異常あり. 委員会へ報告. 委員対応
4/12-13, 18-21, 5/2-12	NOAA/AVHRR受信レベル著しく低下. 軌道情報の取り込み間違い. 修正.
4月18-19日	ネットワーク (ATM回線網) 障害有. 20日も発生. ルータ再起動.
4月24日	ネットワーク (ATM回線網) 障害. ルータ再起動で対処
5月19日	GI本社社長来室, NOAA/AVHRR受信状況確認. 判断を仰ぐ. 衛星を受信しすぎが判明. NOAA-15, -16の受信停止 (NOAA-12, -17, -18受信)
5月19日	AVHRR 処理WS間のネットワーク不通. ケーブル断線と判断. ケーブル交換
5月25日	//WS モニタ不調のため, 手持ちの別のモニタと交換
5月31日	AVHRRアンテナ稼働状態確認. 一部清掃 (6/9アンテナドーム下部清掃)
6月9日	ネットワーク (ATM回線網) 不具合. ルータ再起動
6月23-24日	夜半ネットワーク (ATM回線網) 不調の形跡有

7月4日	dbx: /temp3, /temp4 故障--> 業者に修理依頼
7月6日	C3, C4 のエアコン不調, 熱気放出のためドア開放, 事務に修理依頼
7月6日	Ceres6tx モニタbackup用4mm tape device 不調, それぞれ交換
7月11日	dbx system disk 破損. OS再インストール, 再設定 (12日復帰)
7月19日	C3大型エアコン霜取り実施
7月20日	FY2B データ転送漏れ発見, 補充
8月14日	FY2 受信機モニタ不調. 予備と交換
8月19日	PC-tracker が15時頃ダウン (大雨, 落雷時に対応)
9月19日	スパムメールに対し, メールサーバ (ceres.cr.chiba-u.ac.jp) 内で処置を施す
9月22日	spp ライン停止
9月26日	webserver移行を想定しwebコンテンツを別サーバにアップロード
10月12日	NOAA WSメンテ処理中, 接続モニタ全破損 (漏電?) 応急処置 (付替)
10月20日	計画停電前の事前処置 (10月22日西千葉地区計画停電)
10月23日	停電後処置: ceres6tx:調子が悪い, HDDの中身入替, FY2受信機WS再起動
11月2日	キャッシュサーバのディスク不安定.後に再立ち上げ
11月6日	GI本社に依頼したNOAA-15号以降のproduct生成の скрипт作成で, NOAA-18号 処理完了連絡有.18号はsemi-realtime でプロダクト生成が可能
12月20日	メディアセンターによるwebホスティングサービス (試験運用) へのアップロードおよび一部コンテンツ修正
12月22日	ceres server クラッシュ, 応急処置にて対応
2007年1月17日	新ceres server 移行に伴う下準備開始, 1月22日: 新ceres server への移行
2007年2月5日	GI本社に依頼したNOAA-15号以降product生成スクリプト作成でNOAA-17号, および再処理用WS作業完了連絡. 17号もsemi-realtimeで生成可能. 再処理用WSで過去の生データからのproduct生成を開始
2007年2月7日	hrptrec, ceres6tx モニタ不調, 借物モニタで対処. 緊急購入したLCDでは映らなかったため次年度予算で対応予定
2007年2月14日	dbx でディスクエラー. ディスク交換で対応

(2006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。

2006年度(2005年度年報報告時～2007年4月20日まで)のデータダウンロード実績は以下の通りである。

2006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	39,805	35,802	4634 % / 598 %
Terra & Aqua / MODIS	52,073	-	394 % / -
GMS5/ SVISSR	178,854	111,813	139.5 % / 3309 %
GOES9・MTSAT	61,307 (合わせた数)	8,663 / -	3917 % / 48128 %
FY2	3	866	-
総計	332,042	157,144	230.8 % / 1675 %

[11] 組織・運営・人事・予算

11.1. センター構成員 (2007年3月現在)

[教員]

(研究プロジェクト1)		(研究プロジェクト2)	
教授	建石隆太郎	助教授	本多嘉明
教授	西尾文彦	講師	梶原康司
助教授	J. T. Sri Sumantyo (*1)		
助手	石山 隆		
	(*1: プロジェクト4兼担)		
(研究プロジェクト3)		(研究プロジェクト4)	
教授	久世宏明 (*2)	教授	近藤昭彦 (*3)
教授	高村民雄	助教授	樋口篤志 (*3)
講師	岡山 浩	助手	本郷千春 (*3)
客員助教授	中島 孝	客員教授	渡辺 宏
	(*2: プロジェクト4兼担)		(*3: プロジェクト1兼担)

[技術職員]

(衛星データ処理室)	
技術専門職員	池田 卓
研究支援員	千葉真弓
研究支援員	青木佐恵子

[事務職員]

専門官	佐瀬好弘
研究協力課センター支援係	
係長	鈴木政司
一般職員	濱口祐司
事務補佐員	牧野正子
(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

(退職)

技術専門職員 池田 卓

11.3. 職員名簿 (2007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	助教授 本多嘉明
講師 岡山 浩	助教授 J. T. Sri Sumantyo
客員助教授 中島 孝	助教授 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
助手	石山 隆
助手	本郷千春
技術専門職員	池田 卓

11.4. 運営協議会

平成18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18年8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	大学院自然科学研究科（教授）
委員	安岡善文	東京大学生産技術研究所（教授）
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	71,793,000	
奨学寄付金	3,900,000	3
受託研究費	42,114,000	4
委託契約	13,927,500	3
民間等との共同研究費	16,100,000	5
科学研究費補助金	21,900,000	7
合 計	169,734,500	

11.6. センター内委員会

平成18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	建石隆太郎	久世宏明、本多嘉明、近藤昭彦
共同利用研究推進委員会	高村民雄	本多嘉明、梶原康司、J. T. Sri Sumantyo
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	岡山 浩	本多嘉明、J. T. Sri Sumantyo、梶原康司
計算機及びデータベース委員会	近藤昭彦	ヨサファット、樋口篤志、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	久世宏明	西尾文彦、建石隆太郎、本多嘉明
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	建石隆太郎	センター長、予算委員長、広報委員長、セン ター支援係長

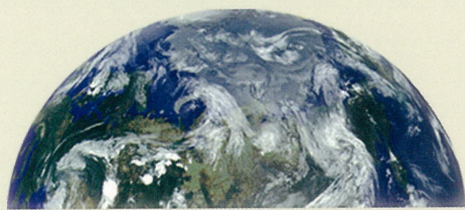
千葉大学環境リモートセンシング研究センター
平成18 (2006) 年度 年報 (第12号)

2007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
<http://www.cr.chiba-u.jp>

印刷 (株) 正文社



CEReS

Center for Environmental Remote Sensing,
Chiba University

〒263-8522 千葉市稲毛区弥生町1-33
千葉大学 環境リモートセンシング研究センター
Tel. 043-290-3832 Fax. 043-290-3837
<http://www.cr.chiba-u.jp>
(最寄駅) JR総武線 西千葉駅下車 徒歩5分

