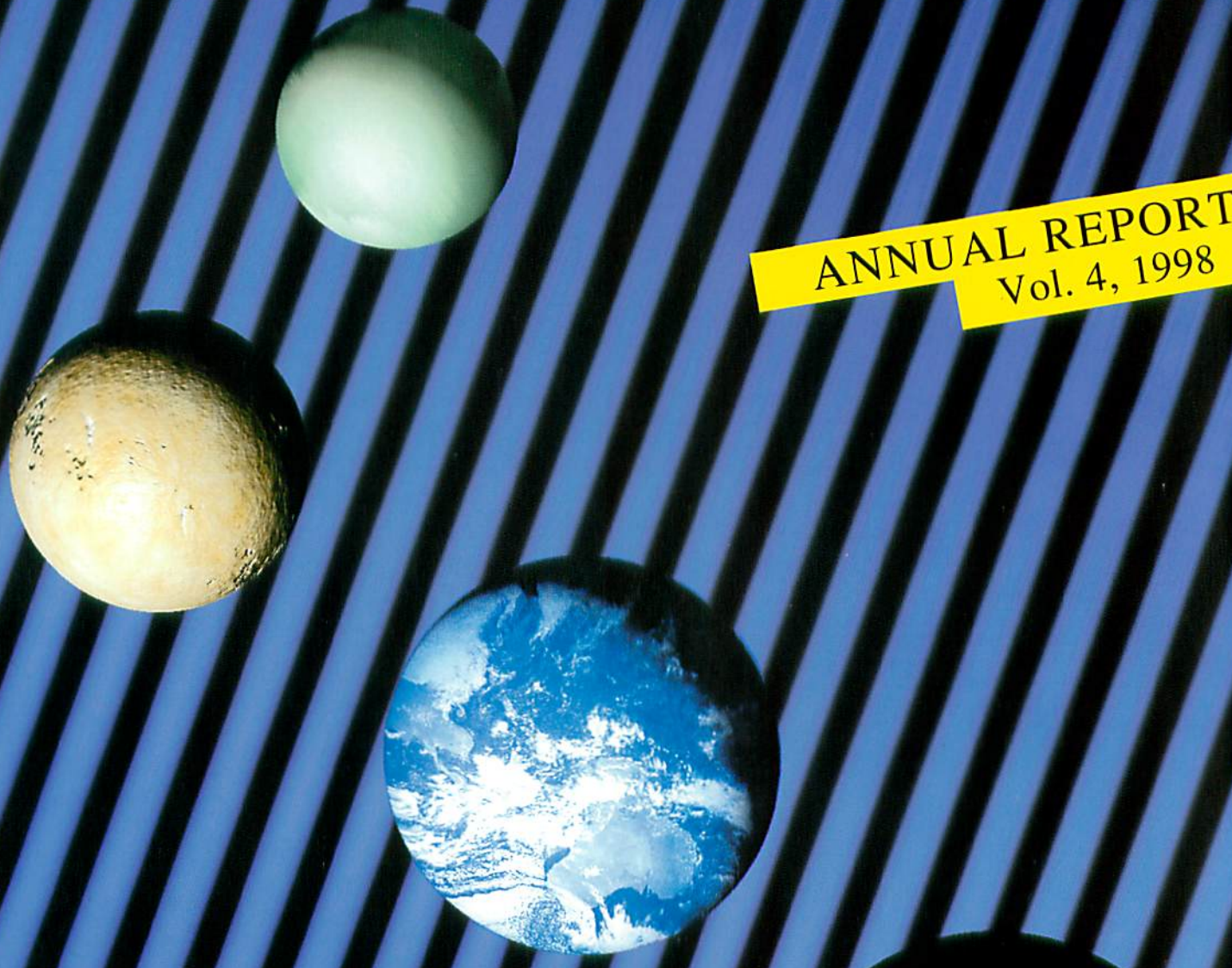
千葉大学環境リモートセンシング研究センター

「附：平成１１年度教員要覧」



ANNUAL REPORT
Vol. 4, 1998

CEReS

Center for Environmental Remote Sensing
Chiba University

千葉大学

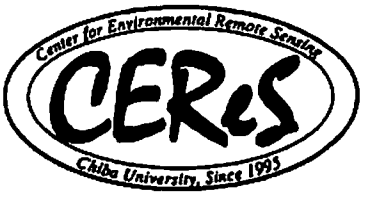
環境リモートセンシング研究センター

平成10（1998）年度　年報

（通算　4号）

付：平成11（1999）年度

教員要覧



はじめに

約10万年前，人類は火をコントロールすることにより地球表面を変え始めた。しかし，森を拓き，化石燃料を燃やすなどの人間活動が地球の環境を変えてきていることに対する認識は浅い。これは，一つに人間活動が地球環境に与える影響についてよく理解できていないことに起因している。便利で快適な生活環境を求めることが，逆に地球環境の変動をもたらしているのである。特に，アジアには世界の3分の2の人々が住み，21世紀の地球環境の動向を大きく左右すると考えられる。アジアのもつ多様な自然環境，多様な生物的自然，人口密集と土地利用などについて明らかにするとともに，多元的で多様なアジアの視点が求められているといえよう。千葉大学環境リモートセンシング研究センターは，リモートセンシングによる地球環境学研究の発展のための基盤技術および応用技術研究の核としての役割を果たすために設置された全国共同利用施設である。重点課題を「リモートセンシングによるアジアの環境変動地域のモニタリング」とし，特徴をもった新分野の開拓を進めるよう努力している。

平成10年度は本センターの設置後4年目となる。本年度も中核的研究機関支援プログラム（COE）による国際シンポジウム「衛星観測による草原植生モニタリング(Global Change in East-Asia)」を開催した。また，COEによる外国人研究員（3名）などを含め，25名の外国人研究者を受け入れるなど，研究の国際化を図っている。また，科学技術庁・戦略的基礎研究推進事業で採択された「衛星観測による植物生産量推定手法の開発（平成9年10月から15年3月まで継続の予定)」も2年目をむかえている。

全国共同利用施設の機能として，衛星データベースの整備がある。研究者が必要としている衛星データのアーカイブ，および研究活動を支援するための機能の整備は，当該分野のネットワークの一つの核としての役割を果たすことを目的としたものである。そのため，平成8年度に設備した衛星データ受信システム，大容量データアーカイブシステムなどにより，NOAA-AVHRR，TOVS，GMS，FY-2などのデータの受信・データ補正，アーカイブの定常運用をすすめている。また，衛星データ検索システムの開発を行い，衛星データベースの有効利用を図っている。衛星データベースの整備とあわせて，全国の大学，研究機関との共同研究をすすめている。平成10年度には公募による47件の共同研究を実施し，また，共同利用成果発表会を開催して研

究討議を行うとともに，「雲のリモートセンシングと気候影響に関するシンポジウム」，「第1回水文過程のリモートセンシングに関する研究会」などテーマを絞った研究会を開催した。

研究センターにおける先端的な研究を通して教育を行うことは，高度な専門性をもつ人材の育成，大学院教育の活性化を図るうえで重要となっている。当センターの教員は工学部，理学部での学部授業，および大学院自然科学研究科での授業を分担し，大学院学生の論文指導を行っている。本年度は約80名の学生を受け入れ，オン・ザ・リサーチによるリモートセンシングの専門的教育・研究を担っている。

当センターの研究成果は，原著論文22を含む64編，学会・研究会での発表は国際会議35件を含む102件にまとめ，公表している。それら論文の標題，発表誌名を本年報に記載して明らかにした。本年報は当センターの平成10年度の活動報告であり，また，自己点検・評価を行うものである。各部門の研究活動，共同利用研究，研究成果の公表，国際交流，教育活動，センター行事，主要研究設備，組織・運営の順に記述してある。今後とも，センター教職員が一丸となって，リモートセンシング研究の核としての当センターの役割を示せるよう，また，新しい社会の要求に応えるよう努力をして行く所存である。関係各位のご理解とご支援をお願いするものである。

平成11年9月

千葉大学環境リモートセンシング研究センター長
安田嘉純

目　　次

はじめに

［1］ 研究活動 …… 1
1.1 センサ／大気放射研究部門
1.2 地球環境情報解析研究部門
1.3 データベース研究部門
1.4 データベース開発運用部

［2］ 共同利用研究 …… 20
2.1 プロジェクト研究
2.2 一般研究

［3］ 研究成果の公表 …… 47
3.1 研究論文等
3.2 学会・研究会での発表

［4］ 国際交流 …… 61
4.1 学術交流協定
4.2 研究者の国際交流

［5］ 教育活動 …… 66
5.1 講　義
5.2 修士論文・博士論文
5.3 社会教育活動

［6］ センターの行事 …… 71
6.1 センター主催のシンポジウム
6.2 CEReS シンポジウム
6.3 センター教員講演会(セレスの夕べ)

［7］ 主要研究設備 …… 87
7.1 新規主要研究設備
7.2 既設主要研究設備一覧

［8］ 組織・運営 …… 93
8.1 予　算
8.2 職員名簿
8.3 運営委員会の記録

附
平成11年度　環境リモートセンシング研究センター
教員要覧 …… 97

[1] 研究活動

■ 1.1 センサ/大気放射研究部門

この研究部門では，現在の衛星データの精度を制限している最大の要因である「大気補正」を理論・観測に基づいて研究している。センサ研究分野（竹内・久世）では，観測目的に適した物理量を有効に導出できる高精度地球観測センサの基礎および応用研究を行っている。また，大気放射研究分野（高村）では，放射理論と，雲や大気状態の観測データに基づく衛星データの大気補正手法の開発と，放射伝達の観点からの地球環境問題を扱っている。

1.1.1 衛星データからの大気エアロゾル導出法の研究

（竹内延夫，久世宏明，汝　劍飛，朝隈康司）

人工衛星データを用いた大気のリモートセンシングにおいて，エアロゾルに関して分類を行うことは通常，困難である。しかし，1997年に発生したインドネシアの森林火災では非常に高濃度の排煙が発生し，かつ，火災の発生場所が特定できるため，衛星データから排煙の存在するピクセルを抽出できる。本研究では，NOAA の AVHRR センサと GMS 5 のデータにより，排煙を含む大気の分類地図を作成した。また，AVHRR の 2 チャンネルのデータから，排煙の定量化を試みた。放射伝達の計算には既存の 6 S コードを使用し，ルックアップテーブルを計算して，海上のデータから排煙によるエアロゾル濃度と粒径分布に関する情報を抽出した。得られた結果は，WMO の地上視程データと密接に関係していることが明らかとなった。このように，濃度の高いエアロゾルについては，複数チャンネルの画像からある程度の定量評価が可能である。

1.1.2 多波長ライダーによる大気エアロゾルの精密計測と，ライダーデータを利用した大気補正の研究

（久世宏明，竹内延夫，美濃村満生，金城秀樹，佐藤愛樹）

大気補正データ取得ライダー装置（ADCL）により，多波長のエアロゾル・プロファイルを精密に測定する手段の開発を進めている。地上設置のサンフォトメータ，積分型ネフェロメータおよび小型ライダーのデータなどを援用し，エアロゾル消散係数の波長依存性を高度毎に導出する（図 1 ）。得られた散乱特性の波長依存性をミー散乱による理論計算と比較することにより，従来把握が困難であったエアロゾルの特性が明らかになりつつある。さらに，エアロゾルの散乱特性に大きな影響を及ぼす水蒸気分布について調べるため，ラマンライダーによる観測を開始した。ライダー等の観測により得られた多波長のエアロゾル・プロファイルはまた，NOAA 衛星飛来との同時観測により衛星データの大気補正についての研究においても不可欠なデータを提供する。Richter による 2 段階アルゴリズムに改良を加え，隣接ピクセルによるにじみ効果を扱う。MODTRAN または 6 S コードを利用して放射伝達の計算を行い，千葉地域を含む衛星画像の大気補正を行った。

大気エアロゾルの計測と，衛星データの大気補正への応用の研究は，東アジア地域のエアロゾルの特性の解明の一環である。

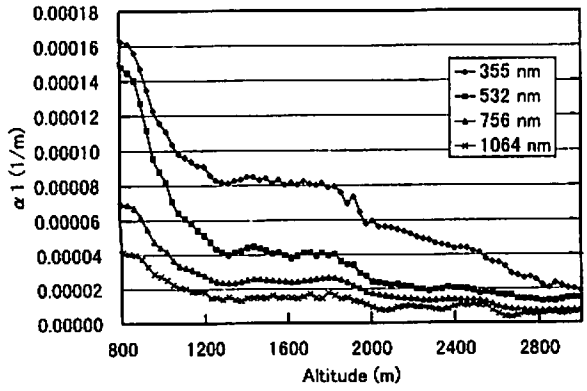


図1－1　Aerosol Extinction Coefficient (981002, 14:57)

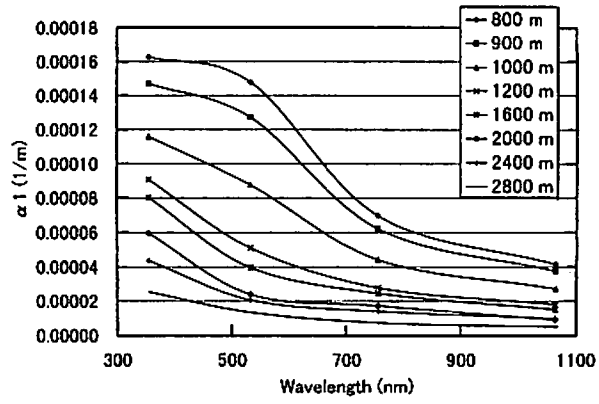


図1－2　Wavelength Dependence of α1

1.1.3　アジア地域の大気エアロゾルの物理的・光学的性質の解析

（竹内延夫，久世宏明，上園哲司，矢吹正教）

地上レベルのエアロゾルの特性を調べる研究の一環として，粒径により分級・捕集するアンダーセン・サンプラーによる千葉，タイ，シンガポール，モンゴルなどのエアロゾルの解析を行った。炭素成分の分析用には石英フィルタ，それ以外の成分にはポリフロンフィルタを用い，前者は熱分析法により，後者は水溶性イオンをイオンクロマトグラフィーで，金属成分を放射化分析法で分析した。エアロゾルの発生源として，土壌，自動車の排気ガス，廃棄物の焼却，海塩，石油燃焼の５つを仮定し，化学的質量バランス（CMB）法により，発生源の寄与を推定した。千葉地域のエアロゾルは，自動車排気ガス起源の粒子，土壌粒子，海塩粒子，および２次粒子が主な成分をなしている（図２）。

成分の分析結果をもとに，ミー散乱の理論計算により地表面付近のエアロゾルについて単散乱アルベドや散乱の非対称性パラメータなどが算出され，各種光学測定との比較が可能となる。

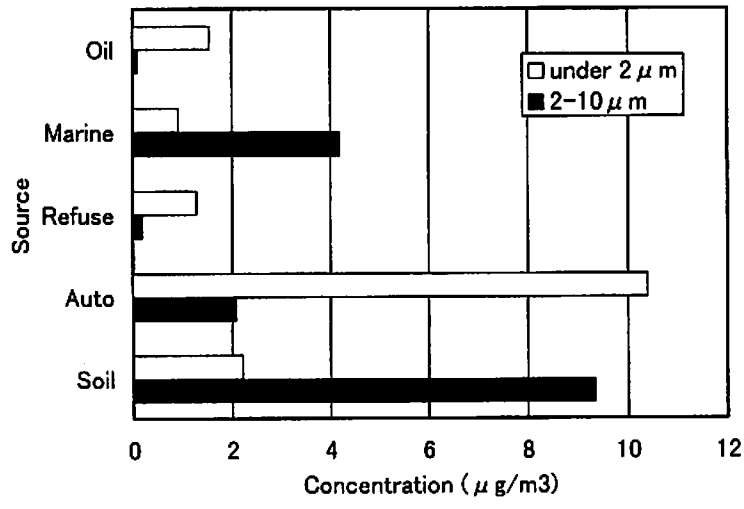


図2　Source of Aerosol Particles Observed at CEReS

1.1.4 ライダー連続観測による雲の特性解析

（竹内延夫，久世宏明，只石　彰）

無人連続運転が可能なマイクロパルスライダー（MPL，筑波・タイに設置）の信号から雲底高度など雲の幾何学的パラメータを導出した。97年10月のつくばについて，各高度ごとの雲底高度の出現ヒストグラムを図３に示す。図から分かるように，高度２kmと７km付近に２つのピークが現れている。ライダー信号から消散係数を導く際に問題となる S_1 パラメータ（消散係数と後方散乱係数の比）については，波長0.5μm付近では18sr程度が適当であることがシミュレーションや実測データから明らかになった。つくばでは１日に２回，ラジオゾンデにより大気の鉛直プロファイルが計測されている。MPLによる雲の観測結果と組み合わせると，雲が存在し得る湿度は概ね80%以上であることが明らかとなった。また，GMS-5の衛星画像から得られる雲頂高度との比較も試みている。このように，MPLにより地球の放射収支に影響を与える雲について有用な知見が得られることを実証した。

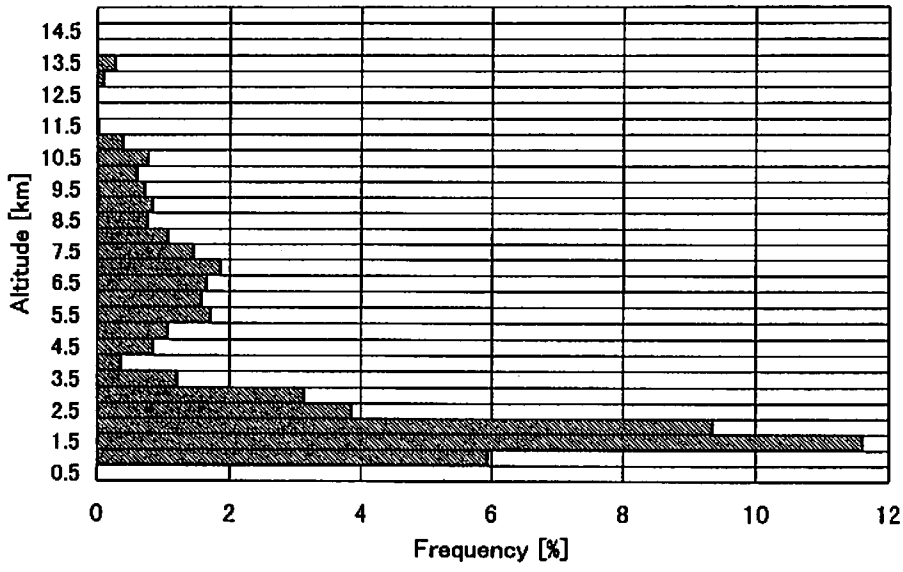


図３　Cloud base altitude histogram at Tukuba

1.1.5 アジア地域におけるエアロゾルのライダーネットワーク観測

（竹内延夫，久世宏明，高村民雄，劉　文清，邱 金桓，Det Wattanachaiyingcharoen，S. C. Yoon，M. Alarcon）

衛星データを組合わせてアジアエアロゾル分布を導出するためのライダーネットワークを具体化するために，スコタイ（タイ）でWattanachaiyingcharoen助教授（Naresuan大学）の協力を得てエアロゾルのサンプリングを開始するとともに，各グループが使用可能なサンプラーの調整を行った。千葉，スコタイでエアロゾルの観測を行って解析法を発展させた。ライダーに関しては，過酷な環境条件で起るトラブルを克服するための現地での調整に成功するとともに，新たに簡易型無人運転可能なライダー装置の開発をメーカーの協力を得て開始した。1999年度に共同観測を始めることとし，具体的な計画を立案した。

1.1.6 太陽を光源とする大気中の NO_2 の観測と，大気中の光伝搬の理論および実験的研究

（久世宏明，竹内延夫，薛　雁群，ワヒュウ・ウィダダ，前田和仁）

太陽光追尾装置，光ファイバー，分光器，1次元CCDから成る分光装置を開発し，波長430－450nmにおいて大気 NO_2 のコラム量の絶対値を測定した。多チャンネルCCDの利用により，これまでの光電子増倍管を利用した装置のように波長スキャンを要しないため日の出・日没時のエアマスの速い変化に追従できるようになった。フラウンホーファ構造の解析を容易にするため，同一装置による参照スペクトルを用意する手法を提案した。今後，同じ追尾装置上にあるサンフォトメータのデータとの同時解析を行っていく。

He-Neレーザーの長光路伝搬を利用した消散係数の測定においては，光源を従来より安定なものに交換した結果，測定精度の向上が見られた。従来の自動ビーム位置調整機構付きのレトロリフレクターによる観測に加え，350m先にCCDカメラを設置してレーザービームの位置変化を直接観測する装置を作製した。これにより，複数の方法で大気の屈折率構造関数の同時計測が可能となった。この装置は，前方散乱における多重散乱の観測にも有用であり，今後，偏光を考慮した多重散乱のシミュレーションとの比較も行っていく。

1.1.7 半導体レーザーとファイバー・リングレーザーを用いた微量気体の高感度検出法の研究

（久世宏明，竹内延夫，増崎 宏，水野一庸，近藤和弘，岡沢理華）

近赤外半導体レーザーを光源に用いて，アセチレンおよびハロゲン化水素の高感度検出実験を行っている。1.5μmの通信用帯域の外部共振器型半導体レーザーを光源とし，長さ25cmのファブリー・ペロー光共振器を用いてアセチレンにより実効吸収長の44倍の増加を確認した。1.74μmの歪み量子井戸・分布帰還型レーザーを用いた実験においては，約1/10気圧の低圧下で励起電流の変調により1ppmの検出感度を達成した（セル長は50cm）。1気圧の下では，吸収線の圧力広がりのために感度が低下するが，それでも100ppmまで検出できる。

エルビウム・ドープのファイバー増幅器（EDFA）を用い，リングレーザー配置とする実験では，前年に引き続き全ファイバー型のリングレーザー中に気体セルを設け，レーザー光がリングを周回することによるアセチレンの吸収の増大を観測した。ファイバーの増幅や光学部品の損失を考慮すると，得られた結果はレート方程式に基づく解析結果とよく一致することが明らかとなった。

1.1.8 気象衛星「ひまわり」（GMS）から得られる可視，赤外画像データを用いた雲量の経時変化と放射収支の推定（継続）

（高村民雄，岡田　格*，田丸英樹，竹村英幸，高薮　縁**，井上豊志郎***）
*科学技術振興事業団，**国立環境研究所，***気象研究所

本研究では，GMS-5から得られる可視，赤外画像データを用いて，最終的に地表面の放射収支を求めることが目標である。前年度に引き続き1998年度は，気象研究所，国立環境研究所と協力して地上での下向きフラックスの推定アルゴリズムの開発，可視センサーの感度変化の研究の2点に重点をおいて解析を進めている。

前者の下向き太陽放射フラックスの推定プログラムは年度内にほぼ完成し，1996年1月から12月までの1時間毎のフラックスの月平均量の推定値等がまとめられた。これは次年度以降，希望者にCD-ROMの形で供給することが可能な段階にある。今後引き続き，1997年，

1998年を解析する予定である。

一方，可視センサーの劣化の問題について，高反射率域を抽出して解析を試みた。雲域の選択する領域により異なる結果が得られ，従来使用されていない，赤外画像との対応でも検討されたが，十分な劣化傾向を確定するまでに至っていない。今後この問題をさらに検討する予定である。また，ここで開発された雲判別アルゴリズムは，宇宙開発事業団との共同研究により，2000年打ち上げの ADEOS II/GLI の雲判別アルゴリズムとして組み込まれた。

1.1.9 大気補正，大気環境変動把握のためのエアロソル・放射地上観測ネットワーク（SKYNET）の構築

（高村民雄，金田真一，秋山　将，楠本憲太郎）

衛星データの大気補正と，センタープロジェクトである「東アジアの環境変動地域のモニタリング」のために，主としてエアロソルの地域及び季節変動をモデル化する目的で，sky radiometer を中心とする地上観測ネットワークの構築を推進中である。これは，その他に宇宙開発事業団が2000年末に打ち上げを予定している ADEOS II 搭載 GLI センサーのアルゴリズム評価の基礎資料ともなる。

1998年度には，中国・敦煌とモンゴル・マンダルゴビに新たに継続的な観測点が設置され，観測が開始された。これにより，タイ・シサムロン，中国・寿県及び銀川を併せて５地点のモニタリングサイトが稼働中となった。

1.1.10 雲水をリモートセンシング手法によって高精度に求めるためのアルゴリズムの開発（継続）

（高村民雄，斉藤和也，吉田大輔，山本尉太，金田真一，秋山　将）

大気中の水蒸気や雲水は大気環境を構成する重要な要素の一つであり，大気大循環，熱（放射）収支，水循環等に決定的な役割を果たす。前年度マイクロ波放射を利用した地上観測による高精度の雲水量の推定法を開発したので，本年度は航空機及び衛星を利用した場合のマイクロ波放射の解析により推定する方法を研究中である。特に陸域での水蒸気・雲水の推定法は，航空機・衛星データを用いたもので実用的なものは無い。この観点から，マイクロ波に対する地表面放射特性などの基礎研究から開始しているところである。一方，水蒸気がマイクロ波域の衛星データの質（合成開口レーダー等を利用した標高計測など）に与える影響を評価するための研究も推進中である。伊豆半島を対象地域として，J-ERS データとこれに同期した放射計観測資料，GPS 資料などから，その影響を評価している。直達日射を利用した水蒸気推定法として，940nm の水蒸気吸収帯を利用した方法を，分光器型サンフォトメータの開発と並行して進めており，マイクロ波利用との比較でその精度の比較や検証を進める予定である。

■ 1．2　地球環境情報解析研究部門

1.2.1 波浪の発達及び海表面境界過程の研究

（杉森康宏，鈴木直弥，諏訪　純，加山　斉）

地球温暖化に影響を及ぼす炭酸ガスの海洋への吸収等を解明するために，海洋の炭酸ガス収

支に直接関係すると考えられる海洋波浪，波浪の発達過程，特に砕波過程，海上風と海面粗度の関係など海面境界過程の解析研究を行うことがとても重要な課題である。本研究では相模湾における海上観測塔（防災科学技術研究所・平塚観測塔）とこれに係留したウエーブライダブイによる波浪，アナログ風向風速計による海上風の連続観測を実施し，現場計測データの解析を通して波浪の発達過程，海上風と海面粗度の関係などの問題の解明を試みた。

1.2.2 衛星マイクロ波センサー（SSMI, SCAT）データの解析

（杉森康宏，鈴木直弥，大沢高浩，諏訪　純）

海面での炭酸ガス収支の見積を行うためのデータとして海上風の推定は不可欠である。そこで人工衛星マイクロ波散乱計による観測データ（EERS-1/SCAT）および，衛星マイクロ波放射計データ（DMSP/SSMI）から得られる海上風速場と気象庁ブイロボットによる海上風速，風向値との比較を行い，衛星観測データの実用性，観測精度について検討を行った。

1.2.3 北太平洋における大気ー海洋間炭酸ガス収支の研究

（杉森康宏，大沢高浩，藤田　武，黒岩大悟）

グローバルな領域における炭酸ガス収支の見積のために，DMSP/SSMI，EERS/SCAT，NOAA/AVHRR，等の衛星観測データから求めた風速，海表面水温の値を用い，既存の炭酸ガス収支モデル（Liss, Slater: 1974）から推定を行った。この結果を基に，海面のバブリング，白波の面積比を考慮した炭酸ガス収支モデルについて検討を行った。特に砕波を考慮したモデルから推定した結果は，放射C14の結果と最も一致している事が分かった。

1.2.4 内湾のエコーダイナミックスの研究

（杉森康宏，千賀康弘，浅沼市男，諏訪　純）

地球環境問題に加えて沿岸海域では湿地帯や干潟の消滅と環境破壊の関係が注目されている。特に東京湾や大阪湾などのような半閉鎖的性内湾での富栄養化に伴う水質汚染は現在緊急に解決しなければならない課題の一つである。そこで，本研究は，大きく2課題に分かれ，（1）人工衛星NOAA/AVHRRの水温分布とSEASTAR/SeaWifsの海色リモートセンシングによる海洋表層の植物プランクトン分布を内湾について解析する。（2）流体ー生態系モデルを用いて博多湾に於ける夏期の水質予測計算を行い，上記人工衛星資料と10年間の現場調査データをもとにモデルの評価及びモデル結果から推測される問題点について比較考察を行う，の2課題になる。今年は，東京湾のNOAA/AVHRRの水温分布の各月平均の1年間分とSeaWifsの同時期の一部のデータの解析を行なった。

1.2.5 海色リモートセンシングによる植物プランクトン分布の解析

（杉森康宏，千賀康弘，浅沼市男，諏訪　純，大沢高浩）

海色リモートセンシングは，海洋表層のクロロフィル量（植物プランクトン量）を測定する。現在，解析可能な海色リモートセンシング資料は，ADEOS-1/OCTS，SEASTAR/SeaWifsの2種類の資料である。この資料は，基本的に海洋の水産資源の基となる基礎生産量の把握のみならず，地球規模の海洋におけるCO_2ガスの消費の要因となり，且つ内湾・内海の富栄養化

による沿岸汚染の指標になる。今年度は，SeaWifsのレヴェルー３の資料を解析し，日本近海の基礎生産量の抽出（30シーン）を行なった。

1.2.6　次の３項目について学外共同研究を実施した。

（センター担当者：杉森康宏，本多義明，梶原康司）

1）研究題目：北太平洋亜寒帯循環と気象変動に関する国際共同研究
（亜寒帯域における大気・海洋炭酸ガス収支の観測）
学外機関：秋山正寿・東海大学海洋学部（科学技術庁委託）

2）研究題目：海洋・資源調査新手法の開発
（日本近海域における植物プランクトン量分布の抽出）
学外機関：岡田嘉弘・東海大学海洋学部（水産庁委託）

3）研究題目：AVHRRデータによるアジア域における地表面被覆分布図の作成
学外機関：高木幹夫・東京理科大（科学技術振興事業団委託）

1.2.7　樹木葉等の分光スペクトルデータの取得・収集法の検討と取得・収集とデータベース化の検討

（三輪卓司）

種々の樹木葉の分光データと葉中の水含量の相関関係につき系統的に検討し，水含量としては含水比（水重量/乾葉重）が適当な事を確認した。特定波長データとしては2200nmデータが適当であるが，以下の様な結果が得られる。1）落葉樹葉の含水比と表，裏側反射率は，同様な関係を示し，樹種毎にブロック化した分散大な，負相関関係を示す。2）常緑樹葉の含水比と裏側反射率の関係は表側とはかなり異なる様相を示し，樹種毎のブロック化が顕著で，分散は非常に大きい。3）透過率は，常緑，落葉共に，樹種毎の顕著なブロック化の為に，分散の激しい正相関関係を示す。樹種毎の顕著なブロック化は，樹種判別の可能性を示すが，樹種等に依存しない葉中含水量推定を困難にする。特定波長データの樹種毎のブロック化問題は，２波長のデータ比を取る事によってほぼ解消されるが，常緑と落葉樹は必ずしも同様な挙動を示さない。同様な挙動と含水比と良好な相関を示すデータ比を列記する。表側反射，裏側反射では2200/1950nmが総合的に最も良好な正相関関係を示すが，透過比：2200/1950nmは良好な相関関係を示さない。透過率比では2200/1450nmが最も良好な正相関関係を示す。落葉樹では1800/1950nm反射も良好な正相関関係を示す。更に，1100/1275，850/1275nmの反射率比，透過率比共に良好な相関関係を示す。更に，可視域，最短波長近赤外域データ，データ比，規格化データ比の特徴を調べ，1100/1275，850/1275，545/675nm等が葉の活性度の評価には適していると推定した。データベース化に付いてはデータベース形式の基本的検討に止まった。

1.2.8　草本植物葉のスペクトルについての実験的考察；施肥量を変えて生育し，水ストレスを与えたトウモロコシ，ダイズ葉の反射率と種々の生理物理量の関係

（三輪卓司，于　貴瑞*）　*千葉大学園芸学部

内容は，２段階に大別される。

検討１：葉の水含量とスペクトルデータの相関関係と水含量推定モデル：GM，ZM，VA，LT

を対象にして，葉の水含量の表示量：LWC，WR，WCとRWR，RWCと特徴的な分光反射率（Rλ），反射率比（Rλ/R1430，Rλ/R1650，Rλ/R1850，Rλ/R1920，Rλ/R1950）との関係を明らかにした。また，LWC，WR，WC及びRWR，RWCの推定に有効な反射率，反射率比が特定された。それらを用いたLWC，RWR，RWCの推定モデルを検討し，植物葉の水含量の普遍的な推定モデルを提示する事が出来た。これらの実験式は，水と肥料ストレスを受けたGM葉，水ストレスを受けたLT葉の含水量を良好に推定できたが，ZM，VA葉の場合は満足できる推定結果が得られなかった。検討２：葉の種々生理物理量と可視，最短波長近赤外データの相関関係：検討１：含水量との相関関係の検討と同様に，反射率よりも反射率比が良好な結果を示すので，反射率比３種：R1100/R1275，R850/R1275，R850/R675と規格化反射率比２種：(R850－R675)/(R850＋R675)，(R545－R675)/(R545＋R675)と気孔コンダクタンス：CD，葉の水ポテンシャル：WP，単位面積当たりの含水量：LWC，クロロフィル対応量（SPAD値）：CLとの相関関係を詳細に調べた。R1100/R1275とR850/R1275は同様な挙動を示し，CDとは指数型の正相関関係，WPと負相関関係，LWC，CLと正相関関係を示す。R850/R675と（R850－R675)/(R850＋R675）は類似の挙動を示し，CD，WP，LWCとは殆ど相関関係は見られないが，CLとは正相関関係を示す。(R545－R675)/(R545＋R675)はCD，LWC，CLと負相関的関係，WPと正相関的関係を示す。つまり，(R545－R675)/(R545＋R675）とR1100/R1275，R850/R1275は互いに逆の相関関係を示すと推察される。リモートセンシングで頻繁に利用されるNDVIに対応する（R850－R675)/(R850＋R675）は，クロロフィル量とは相関関係を示すが，葉の活性度と相関関係にあると考えられるCD，WP，LWCとは相関関係を示さない。つまり，葉の活性度は，R1100/R1275，R850/R1275，(R545＋R675)/(R545＋R675）を用いる方が適切に評価出来ると推定される。

1.2.9　雑草，チモシ，クローバの生育に及ぼす近紫外線の影響

（三輪卓司，照沼保明*）　*千葉大学園芸学部大学院生

大別して２種の実験を実施した。実験１：畑の土を均一に混ぜ，細かな土篩いで篩った土をポットに入れ，１：コントロール試料として通常の日照下で生育してくる雑草，２：日照に加えて350nm付近より長波長の紫外線照射下で生育してくる雑草，３：日照に加えて300nm付近より長波長の紫外線照射下で生育してくる雑草を試料とする。各試料は各30程度作製し，雑草の種類，頻度，大きさ，量，反射スペクトル測定を実施した。また，個葉の反射，透過スペクトルを分光光度計で測定した。実験２：園芸試験用に市販されている土をポット等に入れ，クローバ，チモシの種を播き，実験１と同条件下で生育し，大きさ，量，反射スペクトル測定を実施した。また，個葉の反射，透過スペクトルを分光光度計で測定した。得られた結果に対して，１：スペクトルと紫外線照射の関係，２：種類，頻度，大きさ，量と紫外線照射の関係等を詳細に調べた。非常に複雑な要因が関係する実験の為と推定されるが，１：，２：の双方に対して紫外線照射の効果は認められるが，再現性，定量性に乏しい結果しか得られなかった。実験方法を根本的に再検討し，定量性，再現性が期待できる実験を系統的に実施する予定である。

1.2.10　耕作放棄地における草本群落の形成・維持に関わる光要因の意義

（三輪卓司，大賀宣彦*）　*理学部生物学科講師

植物調査は種別の草丈・広がり・被度，植被率などの外，一年生草本群落に侵入・定着した

多年生草種の種別個体数，その後の個体成長（サイズ変化・成長速度・生殖成長個体数率など）が遮光度の違いによってどんな影響を受けるかを調べる。継続的な植物調査に合わせて，実験区内の日射量と気温の連続測定，土壌水分量は週1回の測定を原則とし，気象・気候変化に合わせて測定回数を調節する。これまでの観察・結果から裸地化初期の一年生草本群落の種組成と個体群サイズは，裸地化によって発芽活性を受けた種子の種別個体数によって決定されるが，その後の個体サイズの増大と生殖成長への移行は，光エネルギー量の違いに強く影響される。すなわち，光エネルギー量は一年生草本群落の構造の発達とその繁殖力を支える重要な要因となる。また，一年生草本群落から多年生草本群落への推移において，多年生草本種の一年生草本群落への侵入には，光エネルギー量の影響を受ける事は少ない。侵入個体の確かな定着，より大きな栄養成長，より確かな生殖成長への移行，より多くの開花・結実数には，光エネルギー量の違いに強く依存すると考えられる。これらの事実が，本年度の調査によって更に明確になった。光波長域の依存性を調べる事も予定したが，種々な理由により実行出来なかった。

1.2.11　全アジア土地被覆モニタリングに関する研究

（建石隆太郎，温 成剛，市橋　晋）

全アジアの30秒グリッド土地被覆データセットを作成した。1992年のグローバル1km，10-day composite AVHRRデータを用いて全アジアの土地被覆分類図を作成する研究を行った。地表面温度とNDVIを併用して植生の季節変動を調べる方法を利用した。本データセットは一般の研究者に配布する予定である。この研究は，中核的研究機関支援プログラムによる外国人研究員（COE分）招へい，カザフスタン植物学研究所と本センターとの部局間協定などのプログラムの支援を受けて行った。

1.2.12　アジアの砂漠化数値地図作成に関する研究

（建石隆太郎，石山 隆，黄 少博，ニコライ・ハーリン，ハラーシェ・フセイン）

アジア全域の乾燥地における土地劣化を，要因毎にその度合いを3段階に分けて地図化する研究を行った。用いた情報は既存の地域的な土地被覆図，砂漠化図およびAVHRRデータと過去の現地調査による経験的な情報である。この研究は，文部省科学研究費補助金国際学術研究「リモートセンシングによる全アジアの砂漠化調査とその数値地図化」，中核的研究機関支援プログラムによる外国人研究員（COE分）招へいなどのプログラムの支援を受けて行った。

1.2.13　土地被覆変化抽出のための時系列AVHRRデータの補正に関する研究

（建石隆太郎，松岡真如，朴 鍾杰）

時系列AVHRRデータは，地表面変化以外に太陽天頂角，走査角，太陽センサ方位角，サンプリング，大気状態，センサの感度などの要因により変化する。これらの要因による影響は，雲の影響のように時間に対して高周波的に起こるものと，太陽天頂角の影響のように低周波的に起こるものとに分けられる。そのおのおのに対して，影響を考慮したデータ処理方法を開発した。この研究は，文部省科学研究費補助金基盤研究B「全アジアの環境変動地域の抽出のための時系列衛星データによる土地被覆変化の検出」の助成を受けて行った。

1.2.14 AVHRRデータによる積雪域の抽出に関する研究

（建石隆太郎，黒沢 夕，市橋 晋）

NOAA/NASA Pathfinder AVHRR Land Data Set の daily AVHRR データと National Snow and Ice Data Center の日別積雪深データとを利用し，アジア全域の積雪域を時系列的に求め，積雪域データセットを作成することを目的とした研究を行った。アラル海を含む地域およびバイカル湖を含む地域，極東などの5カ所において積雪域，無雪域，雲の3種類を分類し，daily の時系列データから雲域の下が積雪域であるか無雪域であるかの推定を行う方法を開発した。本年度は3種類の判別のための閾値の地理的・時間的変動を調査し，この閾値変動に基づいてアジア全域の daily の積雪分布図を作成した。

■ 1.3 データベース研究部門

1.3.1 可視・近赤外衛星画像の時系列データと地上における水文・植生状態量，フラックスとの関係

（近藤昭彦，樋口篤志，池田正一，黒子裕史）

リモートセンシングによって地表面における "rate" および "state" を推定する手法の両極端として，衛星計測による物理量をモデルに組み込む方法と，経験的な関係を用いる方法がある。ここでは後者の方法を重視して，実用衛星となっている可視・近赤外の衛星画像の連続データと，地上における観測値の間の関係について検討した。成果は物理性の検討，パラメタリゼーション，モデル化，と進み，広域のフラックス推定モデルの構築に繋げる予定である。本研究で重視した点は，地上におけるシミュレーションデータではなく衛星データそのものを用いる，また，地上における観測値もモデルの出力ではなく直接実測した値を用いる，という点である。1997，1998年に茨城県つくば市において，森林，水田，草地にフラックス観測ステーションを設置し，実測を行うとともに，LANDSAT，SPOT の画像を取得した。2年間で SPOT/HRV/XS の画像を20パス，LANDSAT は84年以降の雲量30%以下のシーンを約50シーン入手して解析に用いた。その結果，潜熱フラックス（蒸発散量）と近赤外の反射輝度，植生指標の間に極めて良好な相関関係が得られたほか，植生による違い，気象状況による違い，等を明らかにすることができた。成果は学術誌に投稿予定である。

1.3.2 環境研究のための地理情報データベースの構築

（近藤昭彦，中山大地，興野功磨）

様々な環境研究，リモートセンシング，モデルの検証データとして用いることのできる地理情報データベースの構築を継続している。1998年度はデータベースを WWW サーバー上に置いて，ユーザーがブラウザから検索できるシステムを構築した。1999年度中に公開予定のデータベースは，(1) 全球流域水収支データベース，(2) 環境同位体データベースの2件である。(1)は学術誌，報告書で公開されている月単位以上の流域水収支観測データを集積したデータベースで，損失量として実蒸発散量が求まる。(2)は温度変化（SST，気温，地表面温度），降水量変動，蒸発履歴，降水の起源，といった地球環境研究に必須である情報をシグナルとして含む環境同位体の分析結果を集積したデータベースである。文献に記載された情報に加えて，

これまで千葉大学，筑波大学の水文グループが分析してきた環境同位体データを含んでいる。本研究はUNESCO/IHPのAP-FRIENDの活動の一環として行っており，1998年度はマレーシア（3月），韓国（11月）の研究集会において成果を発表した。そのほか，気象・気候データ等の既存の様々なデータセットについては一つのプラットフォームで解析が行えるように，データ構造の変更を行って集積しつつある。今後は以下の個別研究で行っているデータベース構築研究を総合化して，地理情報データセンターとして機能することを目指している。

1.3.3 アジア・太平洋地域における比較水文学的研究

（近藤昭彦，アグン ブディ ハルト）

地理情報データベースの応用研究として，アジア・太平洋地域の水文学的地域区分を試みた。従来の区分と異なる点は，単なる水収支だけでなく，水不足による蒸発散の抑制に焦点をおいた点である。蒸発散の抑制が生じる乾燥地域では，灌漑等によって過剰に水が供給されると，実蒸発散量のレベルを遙かに超える量の蒸発散が生じる。適切な水管理を行わないと，塩類集積等の望ましくない影響が現れる。整備を進めている地理情報データベースを用いて，アジア・太平洋地域の蒸発散量を気候学的な手法で求め，可能蒸発散量および補完関係式による実蒸発散量を求め，計算値の比較によって地域区分を試みた。成果の一部はUNESCO/IHP主催のワークショップ（韓国，11月）において発表した。

1.3.4 1998年度の中国大洪水の解析

（近藤昭彦，李　紀人，中山大地，小山田幸恵）

1998年の夏季に中国，長江の中下流域，および嫩江・松花江で大規模な洪水が発生した。両地域ともCEReSにおけるNOAA/AVHRRの受信範囲に入っているため，モニタリングを継続して行うとともに，洪水終了後に水文観測資料との照合，長江については現地視察を行い，洪水の経過を記載するとともに，今後の洪水災害に生かすべく成果を学術誌に掲載した［Li, J., Kondoh, A. and Nakayama, D. (1999): Analyses on Floods of 1998 in China. Journal of Japan Society of Hydrology Water Resources, 12(4).］

1.3.5 中国華北平原の水循環に関する日中共同研究

（新藤静夫*，近藤昭彦**，唐　常源**，佐倉保夫**，田中　正***，嶋田　純****，
宋　献方*****，芝野博文****）
*中国科学院名誉教授，千葉大学名誉教授，**千葉大学，***筑波大学，****熊本大学，
*****防災科学技術研究所，******東京大学

中国の一大穀倉地帯である華北平原は近年水問題が顕在化してきた。大幅な地下水位の低下，黄河の断水により灌漑用水供給の維持は困難な状況にあり，農業生産に影響を及ぼす可能性がクローズアップされている。中国の食糧問題は日本の食料供給に影響を及ぼす可能性も指摘されており，解くべき課題としては最重要の課題である。この問題解決のためには，的確な現状認識に基づいた水管理方式の考案が不可欠である。1998年6月に河北省大行山地山地生態農業研究所でキックオフミーティングとしてミニシンポジウムを行い，華北平原の水循環に関わる総合的な研究がスタートした。

現在，研究は(1) 地下水涵養機構の解明を目的とした大行山地試験流域における流域試験，

(2) 華北平原の地下水循環に関する研究，(3) 華北平原における蒸発散量に関する研究，が進行中である。これは，華北における水利用はもはや表流水には頼れず，地下水流動系と蒸発による損失の定量的な理解に基づく地下水利用戦略の確立が早急に必要とされているからである。(3) の研究では平原内の3ケ所においてフラックス観測を開始した他，CEReS受信のNOAA/AVHRRとGMSを用いて広域の地表面乾湿状況を把握する試みが行われ，良好な成果が得られている。これにより衛星計測による情報抽出をオペレーショナルに行うことが可能となり，現在も逐次受信データ処理を行っている。1999年度は，フラックス計測をさらに強化して，衛星データとの融合を試みていく予定である。

1.3.6 中国，乾燥地域における水文循環に関する研究

（新藤静夫，唐　常源，近藤昭彦，石山　隆）

データベース研究部門のプロジェクト研究の方向としては乾燥・半乾燥地域を重視することとし，1997年に行った国際シンポジウム「乾燥・半乾燥地域における環境問題におけるリモートセンシングの役割」によって具体的な研究方向の模索を行ってきた。1998年の国際シンポジウム「アジアの水文環境」ではそのターゲットとして中国の水文環境を研究対象領域とすることが明確となった。これらのシンポジウム，招聘研究者との交流の成果として半乾燥地域である華北平原における共同研究が発足した。一方，乾燥地域としては新疆生態地理研究所の実験ステーションである阜康河流域を対象として水文循環に関する現地観測を開始した。また，LANDSAT，JERS-1の画像による判読を行い，地上において理解される現象の広域への拡張を試みている。

1.3.7 中国における同位体地域分布の測定

（唐　常源）

アジア地域における河川，地下水，降雨中の同位体組成を測定し，それらの地域分布を調べた。これまで，中国の新疆ウィグル族自治区，青海省，華北省，山西省，広東省，上海などの分析を完成した。次年度に他の地域のサンプルを採取分析する予定である。それらの結果に基づいて，同位体を指標とするアジア地域における地域水循環特性を解明する。今後，データは地理情報データベースとして統合する予定である。

1.3.8 千葉県の環境変化に関するデータベースの構築と応用

（近藤昭彦，中井正一*，飯村　晃**，唐　常源，佐倉　保夫***）
・千葉大学工学部，**千葉県水質研究所，***千葉大学理学部

千葉県の土地利用・被覆の現状および変化をGISおよびリモートセンシングで地図化するとともに，様々な環境構成要素をデータベース化して地図にリンクする作業を継続して行っている。特に千葉県の古地図のデータベース化を進めるとともに（一部をホームページに掲載），最新の数値地図，衛星画像の整備を行った。リンクする地理情報としては地盤情報（中井），河川水質情報（飯村），および地下水・湧水情報（佐倉，唐）の整備を進めている。リモートセンシング，地図情報によって明らかにすることができる土地被覆/利用変化が，身近な環境にどのような具体的な影響を及ぼしているか，について視覚的に表現できるシステムを作成することが次年度の課題である。

1.3.9 GIS/RSを組み込んだ総合的流域モデルの研究

（唐　常源，近藤昭彦）

多くの試験流域から選られた知見に基づいて，GIS技術を利用し，より大きな流域の流出現象をモデリングする。従来のGIS技術と流域モデルの統合を試みた。特に千葉市をモデルとして，湧水の特徴，地下水特徴，工業地帯の地下水汚染などに関する情報を現地調査から得て，データベース化にする。すでに収集してあるリモートセンシングデータ，地図情報に基づき，地中水環境の変化と地表面被覆・土地利用の変化の関係を解析する。1998年度は千葉市内を流れる都川を対象にして，衛星データ，地図情報による土地被覆の変化を地図化し，それによって引き起こされる蒸発散量の変化，地下水流動系の変化をモデルにより解析した。成果の一部はCOSPAR '98名古屋大会において発表した。

1.3.10 流域土壌浸透特性に関する研究

（唐　常源）

多摩川流域の表層土壌浸透特性をデータベース化した。また，代表的な地点で定期的にサンプルを採取し，含水量，透水係数，土壌組成を調査した。成果はGIS上でデータベース化するとともに，流域の浸透特性を地理情報処理によって地図化する。成果は地下水の涵養機構，湧水の維持機構に関する研究に反映され，GIS/RSを通じて得られる土地被覆/利用変化を結びつけることによって具体的な環境変化，例えば水辺環境の変化の理解に繋げることを最終的な目標としている。

1.3.11 砂丘の浸透特性に関する研究

（唐　常源，新藤静夫）

乾燥地域における地下水の涵養機構を理解するために，鳥取乾燥地研究センターをベースとして鳥取砂丘で現地調査し，土壌水分，地温，流出量などを測定している。これから，砂丘研究センターと共同で，砂丘の蒸発量を測定し，砂丘における水循環機構を解明する。すでに終了したUAEにおける調査によって，砂丘の改変も急速に進行していることが明らかとなっている。調査ではSPOT画像を用いて砂丘の形態に関する観察を行ったが，衛星画像で改変地域を捉えることができる。問題は砂丘の形態変化によって，本来砂丘が持っている水文学的機能，恐らく地下水涵養機能，が損なわれることである。本研究は砂漠における持続的な水利用に関する基礎的な研究と位置付けている。

1.3.12 SeaWiFSによる海色観測と基礎生産機構の解明

（浅沼市男，千賀康弘，安田嘉純，杉森康宏）

海色センサーSeaWiFSにより得られる植物プランクトンの時空間変動について，NOAA搭載AVHRRにより得られる海表面温度の時空間変動との関わりを検討し，植物プランクトンの基礎生産機構について検討した。観測対象海域として，水温の高い黒潮と栄養塩に富む親潮との混合海域である三陸沖から北海道沖の海域，また，栄養塩に富む赤道湧昇海域を選択した。植物プランクトンの現存量を示すクロロフィルーaデータは，NASAから提供される9kmメッシュの全球週間平均データを用いた。また，海表面温度データは，CEReSにおいて受信した

NOAA・AVHRRから得られた海表面温度データを用いた。

三陸沖から北海道沖の海域では，春の大増殖期に，海表面温度の上昇後，遅延を持って植物プランクトンが大増殖を示すことが示された。また，赤道海域では，中高緯度海域と異なり季節変動が認められないものの，栄養塩の供給と低温の海水の西進に強い相関が認められ，暖水プールと赤道湧昇水とのバランスにより表層の基礎生産機構が制御されることを示した。

1.3.13 数値地図からシミュレートした擬似流路網の特性に関する研究

（中山大地）

地形学・水文学の基礎データとして流路網データがあるが，本研究ではこれを数値標高データから作成し，手作業による流路網がどのように異なるかを明らかにすることを目的とした。その結果，5万分の1地形図を元に手作業により抽出した流路網に最も近い流路網を抽出できたのは，50mグリッドのDEMを用いてシミュレートしたDDMの2次流路以上を流路として認定する方法であった。また，谷の深さを元に流路網を抽出する場合には，谷の深さを25から30程度に設定した場合が最もよく手作業による流路網に一致することがわかった。しかし，どちらの場合でも流路数についてはよく合うが，流路長に関しては部分的な一致しか得ることができなかった。

1.3.14 遺伝的アルゴリズムを用いた擬似流路網作成アルゴリズムの開発

（中山大地）

本研究は遺伝的アルゴリズムを用いた新しい擬似流路網（DDM）作成アルゴリズム（GAF）を構築し，既存のアルゴリズムと比較することを目的とした。このために，DDMの完成度という新しい概念を作った。DDMの完成度とは，作成されたDDMが元の数値標高データの標高情報をどれだけ反映しているかを示す指標である。結果として，既存のアルゴリズムではあまり精度よく計算できない扇状地や小起伏地で良好な結果が出た。これは，凹陥地や流路のループを回避するために流下方向を決定時する際に，傾斜に応じたウエイトをかけて極力標高情報を反映させるようにした影響であると考えられる。しかし，山地などの起伏が大きい場所では両者の結果に大きな違いは見られなかった。

■ 1.4 データベース開発運用部

データベース開発運用部はセンターの計算機システム，データ受信・処理システム，データアーカイブシステム，ネットワークシステムなどに関する研究・開発，および，管理・運用を行っている。平成10年度にはデータ受信・処理，アーカイブに関して，平成9年度から継続して，NOAA-AVHRRデータおよびGMS-SVISRデータの受信とデータベース化を定常的におこなうとともに，中国の静止衛星「FY-2」の受信も行っている。また，衛星データ検索ソフトウエアの開発・整備を行うとともに，センター内ネットワークを従来の10baseから100baseへと整備，高速化し，ネットワークによる衛星データベース利用を効率的に行えるようにした。また，所属する教官は，センター内計算機システムの管理運用，データベース開発運用，ネットワークの管理運用などの業務を行うとともに，個々の専門分野の研究を行っている。

1.4.1 CEReS衛星データベースの開発

（安田嘉純，本多嘉明，梶原康司，黄　小博，池田　卓）

センター共通の研究課題として取り組んでいるセンタープロジェクト「リモートセンシングによるアジアの環境変動地域のモニタリング」の推進，および，共同研究を推進するために必要となる衛星データベースの構築をすすめている。すなわち，平成９年４月１日より定常受信を始めたNOAA-AVHRRおよびGMS-SVISSRデータの継続的な受信，処理，アーカイブを行うとともに，NOAA-AVHRR（１km解像）による植生指数（NDVI），海表面温度（SST）画像の旬データ，月データ作成の検討，GMSデータによる海表面温度（SST）図の作成についても検討した。

また，中国静止衛星風雲２号（FY-2）の定常的受信とアーカイブを，平成11年３月より行っている。

1.4.2 衛星データ検索システムの開発と整備

（安田嘉純，高村民雄，建石隆太郎，近藤昭彦，本多嘉明，梶原康司，黄　小博）

前年度より開発・設計を行ってきているCEReS衛星データ検索システムの実装を行い，実利用化の試験を行った。CEReSで受信され，種々のレベルに処理・蓄積されている大容量衛星データアーカイブシステム内の衛星データについて，それらの利用形態を考え，データ検索への要求機能を検討し，実用的な衛星データ検索システムの構築を行った。すなわち，アーカイブデータの一覧表，ブラウズデータ，ブラウズ用ブラウズデータのカラー表示，WWW上での検索と表示，必要なデータのコピー（CD-ROM）またはオンラインデータ利用などである。

これらはUNIX-WS上のオラクルデータベースシステムを中心に構築されている。検索システムの構築とあわせて，利用を効率的に行えるよう，また，オンラインデータ利用を行えるよう，センター内ネットワークの高速化（10base→100base）も行った。

本年度はセンター内での試用を行い，次年度より学外の共同利用研究者に公開する予定である。

1.4.3 衛星データの高速転送にもとづく分散処理手法の研究

（安田嘉純，高村民雄，本多嘉明，梶原康司，本郷千春，黄　小博）

衛星データを時系列で解析するためには，膨大な量の衛星データを扱う必要があり，通常，高性能の大型計算機システムの導入により実現が図られている。他方，最近のパーソナルコンピュータ（PC）の処理能力の向上と低価格化はめざましく，センター内で利用されるPCの数も増大している。しかし，それらのPCが常時（24時間）稼働しているとは限らず，それぞれのPCの稼働時間帯もおおよそ決まっている。そこで，本研究ではセンター内にあるPCについて，一時的な空き時間状態にあるPCを高速ネットワークで結合し，あたかも高速演算装置を利用しているような計算機環境を実現するための手法の検討を行った。また，大量の衛星データの分散処理への応用についても検討した。

1.4.4 環境ストレスによる植生の蛍光および反射スペクトル変化の測定とデータベース化（継続）

（安田嘉純，磯田昭弘*，高橋邦夫**）　*千葉大学園芸学部，**木更津高等専門学校

環境ストレスによる植物の生理機能の変化の検出，指標化を目的として，植物の反射スペクトルおよびクロロフィル蛍光の測定，およびそれらのデータベース化を行っている。昨年に引き続き，大豆，落花生，綿などを対象として，オゾン暴露，紫外線照射，乾燥や過湿，温度などの環境ストレスによる植物の蒸散測度，光合成測度，気候開度，葉温，バイオマス量，LAIなどの生理機能の変化と反射スペクトルの変化，特に，レッドエッジの変化，クロロフィル蛍光の変化などとの関係を調べ，スペクトル解析によるストレスの検知能力について調べた。

1.4.5 大気のチエンバーを用いた，ゆらいだ光の空間コヒーレンスの測定

（岡山　浩）

大気のゆらぎの計測として，実験室内でチエンバーを作り，チエンバー内を通った光の空間コヒーレンスの測定から，温度変化，エアロゾル等のゆらぎにより，コヒーレンスの減少を確認した。この研究は人工衛星データの大気のゆらぎの補正に対して，一つの提案となるであろう。今後これら研究をさらに発展させて行く。

1.4.6 リモートセンシングシミュレータを用いた植生の二方向性反射特性の研究

（岡山　浩）

これは人工衛星の植生に関するデータの基礎的な研究となっている。植生からの反射は一般の場合と異なり，層状構造からの反射を考慮しなければならない。そこで，この反射過程を考慮した二方向性反射特性の解析を行うことを目的とする。

1.4.7 植生被覆率による分光反射率の変動

（石山　隆）

植物の特徴的な反射特性を利用して植生モニタリングのためのアルゴリズム（植生指数）が提案されている。代表的な植生指数としてNDVI（正規化植生指数）がある。これは可視部の赤バンドと近赤外バンド，例えばMSSのバンド5と7，TMではバンド3と4，NOAA/AVHRRではバンド1と2などを用い，両者の正規化された差によって定義される。この手法を用いて地球規模や地域の植生指数図が作られている。しかしそれらの植生指数と植物の物理量（例えばバイオマス）や植生被覆率との関係は明確にされていないのが現状である。本研究では分光放射計によって観測された植生被覆率の違いによる反射スペクトルの解析結果から，植生指数値と植生被覆率との関係について研究する。

また，本研究で得られた「植生被覆率による植物の分光反射特性」のデータセットは希望者に配布されている。

1.4.8 衛星データによる乾燥地の植生のモニタリング

（石山　隆，田中壮一郎*，内田清孝*，加藤雅胤**）
*同和工営株式会社，**㈱資源・環境観測解析センター

植生と電磁波との相互作用は複雑で，衛星データから植生のバイオマスを定量的かつ効果的に評価することは簡単ではない。植物の特徴的な反射特性を利用して，植生モニタリングのためのアルゴリズム（植生指数）が提案されている。代表的な植生指数として，NDVI（正規化植生指数）があり，この手法を用いて地域や地球規模の植生分布図が作られている。しかしNDVIでは乾燥地などの植生の疎らな領域では背景の土壌からの放射量の影響が強いため，見かけの植生指数が大きくなる。本研究では過去に提案されたいくつかの植生指数を検討し，それらの植生指数の欠点を補間するアルゴリズムを開発した。次のステップとして提案されたアルゴリズムや他の植生指数とを検証するために，いくつかの地域（たとえばアリゾナ，中国新彊ウイグル）の衛星観測と同期してグランドトゥルースを行うと共に，その衛星データを解析して精度を調べる。

なお，本研究で開発されたアルゴリズムは1999年8月末に打ち上げ予定の米国NASAの地球観測衛星Terraに搭載されるASTERセンサーの高次プロダクト（乾燥地の植生被覆率および植生指数分布図）作成のアルゴリズムに採用され，その成果は公開される。

1.4.9 野外型方向性反射観測装置の開発とそれによる地表の観測

（石山　隆，村松加奈子*）　*奈良女子大学

分光放射計によって得られる反射係数は太陽，対象物，分光放射計の位置関係など，観測時の幾何的条件によって異なる。近年，衛星データから植生，土壌，岩石等の地表面の反射率を解析するとき，衛星の観測角や太陽高度，太陽方位などの幾何的位置を考慮して解析されることが多い。衛星データの放射量の補正等のための基礎研究として，分光放射計による地上でのBRF（Bidirectional reflectance factor）観測の実験が行われている。本研究で開発した野外型方向性反射観測装置によって，いくつかの地表状態の観測角，太陽高度，太陽方位角の違いによる反射の変動について研究する。

1.4.10 千葉県環境画像データベースシステム

（新藤静夫，石山　隆，近藤昭彦，建石隆太郎，千代慎一*）　*千葉県環境部

写真システムがわが国に導入されてから，ほぼ1世紀が経過しようとしている。過去に記録された画像の多くは好ましい保存状態で管理されていない場合が多く，それらは経年変化によって劣化し，また散逸しつつある。しかし，これらの画像は貴重な文化遺産としてまた自然環境の映像記録として，将来まで長く保存する必要がある。千葉県においても自然環境，遺跡，建築物などの文化遺産を記録した画像が，各所で残されている。

近年，科学，芸術，医学のみならず，あらゆる分野で画像データベースの重要性が認識され，その構築が進んでいる。同様に，これら千葉県画像データベースを作成することは，過去と現在との環境評価の比較に役立つであろう。当システムはこのような各種の画像をデジタル化し，アーカイブ（画像保管）すると共に，分野別，地域別，時間別にファイリングを行う。そのため県下の多くの博物館，公共団体，一般市民の協力を得て，そこに所蔵されている画像を，集約的にまとめてデータベース化する。また劣化している画像の復元も同時に行う。さらにファ

イルには地理的，時間的な情報を加える。また衛星データ，千葉県の地理情報データベースと統合することにより，さらに有益な情報となる。

1.4.11 リモートセンシングによる植物栄養診断に関する研究（継続）

（本郷千春）

生態系が環境の影響を受けると，その変化は代謝や養分吸収のようなキャノピーの生化学的性質の中にあらわれる。キャノピーの生化学的変化をリモートセンシングによって検出できれば，炭素や養分のソースとシンクの空間的な広がりと変動を知ることができる。

本研究では，リモートセンシングを利用して植生のケミカルコンポーネントを把握し，各成分のスペクトルと生理・生態学的特性との結び付きをもとにした構成成分の簡易検出を目的としている。また，栽培品種の植物に対しては，ケミカルコンポーネントの検出結果をもとにした生育の矯正手法についても検討を行う。

1.4.12 植物生理・生化学の非破壊計測に関する研究（継続）

（本郷千春）

本研究では，リモートセンシングによる植物のストレスの早期検出およびモニタリングを目指して，ストレスを付与した植物の分光反射率の測定を行った。さらに，ストレスに対する植物の反応を生理生態的な側面から比較・検討するために光合成速度および気孔コンダクタンスの測定を行い，分光反射率との関係を調べた。

1.4.13 高空間分解能データを利用した精密農業管理手法の開発（新規）

（本郷千春）

高品質作物の栽培や環境への負荷低減化実現のために，精密農法が注目されつつある。特に，圃場面積が小さく複数の作物がランダムに作付けられて栽培されているような，わが国の農業分野への利用に期待が高まっている。ここでは，圃場単位での可変管理を行うための新しい技術（variable rate technology）の開発を目指している。本年度は北海道十勝の畑作地帯の航空写真を撮影し，１ｍ解像度のデータを利用した場合の精密農業の可能性について検討を行った。本研究は，千葉大学，農林水産省，三菱商事，日本スペースイメージング社の共同研究の一環として行われている。

1.4.14 観測データと表現モデルの融合による超長期にわたる土地利用変化のダイナミックシミュレーションの研究

（黄　少博，柴崎亮介）

人間活動に起因する土地利用の変化は，農耕文明の発祥以来，地球環境変動の主な原因の一つであり，今後，人口増加に伴う農業開発の進行などにより，その変化はますます加速することが予想されている。しかしながら，こうした変化を予測することはいうに及ばず，農耕文明発祥から現在に至る長期にわたって，どのような変化が生じてきたかを推測することは非常に困難である。本研究は歴史的な地点データから，土地利用変化の法則，人口変化といった周辺情報を総合化し，現在の知識の範囲でもっとも「確からしい」土地利用変化を推定することを

試みる。具体的には，観測データや定性的・断片的な知識に矛盾しない土地利用の変化を推定する問題を最適化問題として定式化し，それを遺伝的アルゴリズムを用いて解く。この手法によれば，新しい知見を今後発見されるたびに取り込むことにより，推定結果の信頼性を段階的に改善することができる。また，さまざまな知識を総合化することができるため，各分野の研究者の知見をコンピュータにより横断的に総合化し，土地利用変化アニメーションとしてまとめることで，データの相対的に不足している地域，年代などが明らかになり，各分野における研究を推進すること試みる。

1.4.15 高解像度リモートセンシングデータによる都市住宅形態の研究

（黄　少博，厳　網林）

都市における建築物の高さや構造等の形態情報は，都市計画・環境等の研究にも非常に重要な基礎情報である。都市基盤データが整備されている日本の都市とは違い，途上国の都市ではこのような情報は殆ど整備されていない。そこで，打ち上げ計画が進んでいる高解像度衛星への期待が非常に高い。解像度１～３ｍの衛星データを用いると，5000分の１の地形図が作れるようになり，建物の形態も正確に判読できるようになる。このような高解像度衛星は，まだ運用に入っていないが，航空写真を用いたシミュレーションを進めることができる。本研究は赤外航空写真を用いて上海市街における都市住宅建築物の類型化を試みたものである。

［2］共同利用研究（平成10年度）

■ 2. 1　プロジェクト研究

当センターの各部門において行っている中心的研究課題で共同研究により研究の推進をはかるもの，あるいは当センターが推進する研究課題「リモートセンシングによるアジアの環境変動地域のモニタリング」に関わる共同研究で，１年から３年程度の期間で成果を出すことを目標とする。

課題　P98－1：衛星データを利用したエアロゾル・水蒸気・雲解析の研究
対応：センサ/大気放射研究部門
研究目的：センサ/大気放射研究部門では，衛星リモートセンシングデータの解析手法や，その基礎となる大気の光学的リモートセンシング手法を発展させるための研究を行っているが，とりわけ当面の最大の課題として，現在の衛星データの精度を制限する最大の要因となっている大気補正について，理論と観測の両面から研究を進めている。本研究課題は，NOAA，GMSなどの衛星データを活用し，地上観測のデータとも併せて，大気中の放射伝達に大きな影響を及ぼすエアロゾル・水蒸気・雲について精度の高い計測を行い，東アジア地域の大気環境計測とモデル化を推進することを目的とする。

センサ研究分野（竹内・久世）では，衛星データを用いて，大気補正による地表面状態の判読精度の向上，大気と地表面の相互作用に関する諸過程の研究，大気状況のリモートセンシングの研究を行うとともに，これに関連するセンサの校正・データの検証手法の観点からの研究を進めている。とくに，マイクロパルスライダーによる連続観測や大気補正用多波長ライダーによる衛星同期観測，および，各種大気モデルに基づいた大気補正シミュレーションなどが本プロジェクトに関わる中心的課題となる。

大気放射研究分野（高村）では，放射理論に基づき，地上からの雲・エアロゾル・水蒸気等の大気状態の観測データに合わせた衛星データの統合的な解析を行い，大気補正手法の開発と並行して，大気自身の研究を行う。GMS等の衛星データの解析を通じて得られた日射・放射量等の推定と，地上に展開された観測・検定装置を経て得られた高精度の情報を通じて解析，検証，校正の研究とともに，長期・短期の日射・放射量の変動や，雲・エアロゾル・水蒸気等の研究を行うことが主要な課題である。

本プロジェクトは，両研究分野が密接に協力して推進するものである。

□課題（10－1）：大気エアロゾルのキャラクタリゼーション及び光学特性推定法に関する研究（新規）
担当教員：竹内延夫，高村民雄

（対流圏エアロゾルのキャラクタリゼーション）
担当者：中江　茂・三浦和彦（東京理科大学理学部）
概要：対流圏エアロゾルは，大気の放射場を変え，地球－大気システムへの熱供給の変化を招く。この変化が大気の冷却に働くのか，温暖化に働くのかは，エアロゾルの光の吸収と散乱の比に左右される。濁った大気の熱効果は，それに含まれるエアロゾルの屈折率の虚数部に影響される。この値が小さいと，エアロゾル濃度が増すほどシステムは冷え，この値が大きいと

(n_2>0.05)，加熱されることが期待される。ニュークリポアフィルタに捕集されたエアロゾルの吸収率は，実験データをベール則に近似させて適合させる光音響測定によって求められる。質量吸収係数kと，屈折率の虚数部n_2との関係は，$n_2 = \rho\lambda k / 4\pi$で与えられるが，粒子の密度$\rho$があまり信頼できないので，密度で規格化した虚数部の値（n_2/ρ）を質量吸収係数から求めた。ここでλは光の波長である。このn_2/ρの値は，波長400nmから2000nmの範囲で，0.1から0.2をカバーした。もし，粒子密度を1.5から2.0 g/cm³の程度とすると，粒子の虚数部の値n_2は，0.2から0.3の値をとり，この東京では，地球－大気システムの加熱に作用するものと思われる。

（大気エアロゾルのキャラクタリゼーション及び光学特性推定法に関する研究）

太田幸雄・村尾直人・山形　定・池内和泉（北海道大学大学院工学研究科）

概要：平成9年12月より平成10年4月まで，千葉大学環境リモートセンシング研究センター屋上において大気エアロゾルのフィルター捕集を行った。捕集したエアロゾル試料について，北大工学研究科において化学成分分析を行い，得られた組成分析結果を基にMie散乱理論を用いて大気エアロゾルの体積消散係数および単一散乱アルベドを算出した。その結果，千葉市の冬季の大気エアロゾルは，黒色純炭素および有機物成分の占める割合が非常に大きく，算出された単一散乱アルベドは0.72～0.93の範囲で，平均0.85程度のかなり吸収性の強いエアロゾルであることが分かった。この，化学分析結果に基づく吸収特性の推定法に関して，北大工学部屋上において積分型ネフェロメータと吸収光度計を用いた検証測定を行なっている。

課題　P98－2：アジアの土地被覆・植生情報の抽出と解析

対応：地球環境情報解析研究部門

研究目的：本研究における土地被覆・植生情報とは，地表面の離散的なクラス表現および植物生産量，植生被覆率，樹冠被覆率，樹高などの植生物理量による地表面の連続変量による表現をいう。

地球/地域環境の研究には，土地被覆・植生情報が重要な要素であり，特に地球環境研究のためには大陸規模で土地被覆・植生情報を把握する必要がある。本研究ではアジア全域を対象とする。

Landsatデータが得られるようになって約25年，AVHRRデータがグローバルに得られるようになって約15年である。衛星データは既に蓄積されているが，衛星データから大陸規模で土地被覆・植生情報を抽出する方法はまだ確立されていない。

本研究の目的はアジア全域の土地被覆・植生情報（現状および変化）を抽出するための方法を確立することと，その結果として土地被覆・植生情報を実際に抽出し，他の研究者が利用できる形のデータセットとして抽出情報をまとめることである。

つぎのような研究に関心のある研究者の参加が望まれる。

- 土地被覆・植生情報のグランドトルースの収集方法
- 光学センサ（AVHRRデータなど）からの土地被覆・植生情報の抽出
- 能動センサ（SARなど）による土地被覆・植生情報の抽出
- 特定土地被覆（マングローブ，湿地，農地など）の抽出と分類
- 時系列AVHRRデータからの土地被覆・植生変化の検出
- 砂漠化モニタリング
- 既存の主題図と衛星データによる土地被覆・植生変化解析
- 土地被覆・植生情報の抽出のための衛星データの前処理手法

・土地被覆・植生と人間活動との環境解析，モデリング

□課題（P10－29）：アジア地域の地球地図データ整備手法に関する研究（新規）

担当教員：建石隆太郎

担当者：政春尋志・丸山弘通・小原　昇・福島芳和・乙井康成・服部武志・高橋広典・富田浩之（建設省国土地理院）

概要：地球地図作成への衛星リモートセンシングの適用について共同研究を行った。特に衛星リモートセンシングデータによる植生，土地利用，土地被覆分類の仕様及び整備手法について議論を行い，東南アジア地域を対象に地球地図の植生及び土地利用データを作成した。また，NOAA データから植生指標データを作成する手法について情報交換を行った。

課題　P98－3：衛星データと地理情報を利用した中国，華北平原の水文環境解析の手法に関する研究

対応：データベース研究部門

研究目的：データベース研究部門では環境研究のためのデータベース作成，およびリモートセンシングと GIS の応用研究を進めているが，その研究目標は近代化が陸域の環境，特に水文環境に与えたインパクトを定量的に評価することである。対象は日本を含むアジア地域を設定しているが，特に中国，華北平原を重視し，水文環境の実態と変化，付随する環境問題の把握，その社会・経済への影響および対策，等に関する研究を推進する。これまでに数回の予備調査を行い，中国側との研究協力体制も確立しつつある。平成 9 年度 CEReS 国際シンポジウム「アジアの水文環境」では多くの中国人研究者の講演によって様々な環境問題の実態が報告されたが，水文環境は食料，人口，健康等に関わる様々な環境問題と密接に関わっていることが改めて認識され，リモートセンシングと地理情報システムの応用として危急の課題であることが確認された。

CEReS では平成 9 年度より NOAA および GMS の受信が開始されたが，華北平原は受信範囲内にあり，衛星画像から植生・水文に関する情報が抽出可能な状況となっている。これらのデータを利用して人工衛星リモートセンシング，地理情報解析による水文環境モニターのための手法を研究することが本課題の目的である。中国，華北平原を対象とした画像データベース作成，画像解析に関わる研究，あるいはグランドトゥルースとなる現地観測データの解析，支援に関する研究を公募し，協力して研究にあたる。

本課題は平成 9 年度の課題「衛星データと地理情報を用いた地域環境解析の手法に関する研究」と「地理情報データベースの開発と運用」に対応するが，今年度から研究対象を水循環と地域環境の関わりに絞り込み，環境解析の手法としてのリモートセンシングと地理情報システムの有用性を実証するための研究を行う。

□課題（10－33）：衛星データと地理情報システムを利用した中国華北平原の水文環境と地域水循環に関する実証的研究（新規）

担当教員：近藤昭彦

担当者：田中　正・嶋田　純（筑波大学），宗　献方（科学技術庁防災科学技術研究所），劉　昌明・楊　永輝（中国科学院農業近代化研究所）

概要：中国の華北平原は，気候学的には南が湿潤，北が乾燥という非常に大きな気候学的勾配を有しており，北部では水不足による蒸発抑制が生じているものと考えられる。この水不足による蒸発抑制という現象は，蒸発散モデルを構築する際に重要であるばかりでなく，熱収支の

変化を通じて衛星データからこの現象を捉えられる可能性があるという点で，リモートセンシングの観点から重要である。また，華北平原は起伏の少ない広大な平原であるため，リモートセンシングの検証に最適であり，かつ華北平原は日本で受信できるNOAAの撮影範囲に入っている。華北平原に位置する淮河流域では，水収支解析によって流域の北西部において蒸発抑制が生じていることが明らかにされ，NOAA/AVHRR GACのデータセットから地表面における乾湿の空間分布の推定が成功している。今年度はCEReSで受信しているNOAA/AVHRR/LACとGMSのデータからそれぞれ異なる手法を用いて地表面の乾湿の推定を試みた。その結果は先行降雨指数と良い一致を示し，また，その空間分布においても両者は良好な一致を示した。先行降雨指数は地表面乾湿の直接的な指標ではないが，衛星データを利用することによって広域における水文環境，特に地表面の湿潤状態の空間分布を推定可能であることが示唆された。今年度から華北平原の北緯38°線に沿った三ヶ所の観測施設においてフラックスの測定を開始した。次年度では衛星データと組み合わせて，広域のフラックス・地表面状態量の推定に衛星データが有効であるかについてさらに検証を行う予定である。

課題　P98－4：人工衛星データ高度利用のためのデータベース構築とその応用研究

対応：データベース開発運用部

研究目的：人工衛星データを用いた地球環境把握の必要性が叫ばれて久しく，1996年以降複数の本格的な地球観測衛星の運用が実施あるいは計画されている。しかしながら，我が国においては長期にわたる時系列解析を行うための技術の充分な蓄積がない。現状では現地観測データを参照しながら衛星センサーの観測値から様々な物理量を広範囲で求めることは不可能である。このような問題を解決し地球環境のメカニズム解明のために必要な様々な物理量を全球で時系列で整備できるシステムを構築する必要がある。CEReSでは，地球環境のメカニズム解明のために必要な様々な物理量を全球で時系列で整備できるシステム構築技術開発のために，衛星受信データ，気象データおよび現地観測データなどの補助データを統合的に管理利用できるデータベースシステムを構築し，広く地球環境科学分野の研究者に利用できる仕組みを提供することを目指している。　具体的な研究の内容は下記の通りである。

・米国NASAとの共同研究による全球を地上解像度4㎞で十数年間観測したNOAA/AVHRR/GACデータ，千葉大学環境リモートセンシング研究センターで平成9年度より直接受信しているNOAA/AVHRR/LAC（日本周辺を地上解像度1㎞で），および気象静止衛星GMS「ひまわり」などの複数の衛星データをカタログ化し，ネットワーク（internet）を通して検索やデータ取得が可能になる衛星データベースシステムの構築に関する研究

・衛星データから物理量を求めるときに必要になる地理情報（土地利用データなど），大気観測データ，気象データ，現地観測データ（トゥルースデータ）などの形態が異なる補助データを一括管理利用を可能にする地理情報データベースの構築に関する研究

・衛星データから効率よく物理量を求めるために・衛星データベースシステムおよび・補助データベースシステムの2つのシステムを統合利用し，同時に必要な情報の検索を行いオンライン（internet）あるいはオフライン（テープなどの媒体）でデータが取得できるシステムの開発に関する研究

以上の項目に関わる共同利用研究課題を公募し，共同で目的達成のための作業にあたる。

■ 2. 2　一般研究

リモートセンシング・地理情報システムを主たる解析手段とする環境に関する研究。あるいはリモートセンシングの有効利用を推進するための野外観測やデータベースおよびセンサーの開発等に関する研究。

担当教員：竹内延夫

□課題（10−2）：可搬型ライダー用半導体レーザー励起全固体波長可変レーザーの開発（新規）

尾松孝茂，立田光廣（千葉大学工学部）

概要：NLYABレーザー結晶はそれ自体が非線形光学結晶である自己周波数逓倍型結晶であり，基本波，第二高調波の2波長同時発振が可能である。そのため，付加的な波長変換用の非線形光学素子を必要としない。また，半導体レーザー励起受動型Q-switch固体レーザーは能動的Q-switchレーザーと異なり，EOもしくはAO光変調器を必要としないので，構成が極めて簡単でレーザーヘッドを大幅に小型化できる。したがって，半導体レーザー励起Q-switch NLYABレーザーは，可視，赤外2波長同時発振が可能な小型高繰り返しパルスレーザーで，可搬型小型エアロゾル観測ミー散乱ライダー用光源として極めて有望なレーザーと言える。本研究において，われわれは，レーザー共振器中に基本波に対する飽和吸収素子Cr: YAGを配置し，半導体レーザー励起受動型Q-switch NLYABレーザーを開発した。半導体レーザー光パワー1.5Wに対して基本波，第二高調波平均出力60mW，8mWがそれぞれ得られた。用いたCr: YAGは初期透過率95%で，結晶厚0.5㎜である。また，繰り返し周波数，パルス幅は，Cr: YAG結晶の位置に対して敏感に変化することがわかった。Cr: YAGを共振器モードのビームウエスト近辺に配置した時，レーザーパルス幅，繰り返しパルスジッター，パルスピークパワーが最も安定で，パルス幅60ns，パルスジッター1−2nsであった。パルス繰り返し周波数は20kHzである。これらの実験結果は，NLYAB結晶に誘起される熱レンズの測定値を元にレート方程式を用いて理論的に数値解析した結果と定性的には非常に良く一致する。本研究の成果は，エアロゾル観測用ライダーにおける受動型Q-switch固体レーザー共振器最適設計に重要な指針を与えるものである。

□課題（10−3）：ADEOS衛星POLDER偏光データを用いたエアロゾル及び雲の光学パラメータの抽出（新規）

川田剛之・山崎明宏（金沢工業大学環境情報総合研究所）

概要：本研究の目的はADEOS衛星POLDERの偏光及び反射データを用いて，エアロゾル粒子や雲粒子の光学的パラメータの抽出を試みることである。1997年4月26日の東アジアのPOLDERの画像データを用いて海洋上空エアロゾルの複素屈折率，オングストローム係数，光学的厚さの分布図の作成を行った。また，同日に実施した大気エアロゾルの観測データと数種類のエアロゾルの光学パラメータ抽出アルゴリズムとして，波長0.865㎜における偏光度と宇宙反射率を用いたP-SRダイアグラムによる抽出方法を提案した。10年度の研究では雲粒子の光学パラメータの抽出に関する研究は実施できなかった。

□課題（10−4）：リモートセンシングを用いた海洋からの生物起源硫黄の放出量の推定とその地球の気候変動へ及ぼす影響（継続）

田中　茂・駒崎雄一・成田　祥（慶應義塾大学理工学部）

概要：全地球的な硫黄化合物の循環を考える上で，特に，海洋からの生物起源による硫黄の放

出量が比較的多いことが最近注目されている。海水中の硫酸イオンは植物プランクトンに取り込まれ，体内で有機硫黄化合物であるジメチルスルフィド（DMS，CH_3SCH_3）に還元される。生理作用により排出されたDMSは難溶性・揮発性であるため，海水から大気へ放出される。そして，海洋大気中に放出されたDMSはOHラジカルと反応し，SO_2及びメタンスルホン酸（MSA）に酸化され，さらに硫酸に酸化されることが報告されている。最終的に生成された硫酸は蒸気圧が小さく，大気中で粒子化し，雲の生成に必要な凝結核となる。雲は太陽光を遮断し，地表面が暖まることを妨げるので，地球を冷却する働きがある。したがって，海洋から生物作用により大気中に放出されるDMSは，炭酸ガスとは異なり，地球の温暖化を結果的に抑制する作用があると考えられる。こうした地球の気候変動の観点から，海洋中のDMSなどの生物起源硫黄の測定が行われるようになってきた。そこで，本研究においては，人工衛星によるリモートセンシングを用いて地球規模での海洋からの生物起源硫黄の放出量を明らかにする。研究代表者である田中（慶應義塾大学理工学部）は，海水中の植物プランクトンにより生成され，海洋から大気へ放出される生物起源有機硫黄（DMS，ジメチルスルフィド）に着目し，ガスクロマトグラフ法およびイオンクロマトグラフ法を使用した海洋大気中のDMS，MSAなどの生物起源硫黄化合物の測定法を開発してきた。そして，①1988年および1990年に，南極観測船“しらせ”の航海において大気試料を採取し，南極近海におけるMSAの濃度分布を明らかにした。その後は，②1991年，原油タンカー“ジャパン・バイオレット”による西部太平洋，アンダマン海，北インド洋，アラビア海，ペルシア湾の航路上，③1991～1992年，日韓フェリーによる瀬戸内海の航路上，④1992～1997年，東京大学海洋研究所“白鳳丸”による西部太平洋，インド洋の航路上において海洋大気中のDMS，MSAなどの生物起源硫黄化合物の測定を継続して行い，海洋における生物起源硫黄化合物に関する多数のデータを蓄積してきた。しかしながら，全地球的な生物起源硫黄の状況を把握するには人工衛星のリモートセンシングによる海洋モニタリングも必要不可欠である，そこで，これまでの海洋調査結果と人工衛星によるデータ解析を行い，人工衛星による生物起源硫黄化合物のモニタリングの可能性について積極的に検討する。具体的には，人工衛星による海色データをもとにして海洋における植物プランクトン量と種類とを推定し，生物起源硫黄化合物との海洋調査結果などと人工衛星による海色データとをあわせて，植物プランクトンによる生物起源硫黄の生産量と海洋からの放出量を推定する。

本年度は，データ解析のもととなるクロロフィルaの測定を三河湾・佐久島にある名古屋大学付属太陽地球研究所・佐久島観測所で行い，DMSの前駆体であり，生物起源硫黄化合物の一つであるDMSP（ジメチルスルフォニオプロピオネート）との関連を見出した。具体的には，測定したクロロフィルa量を植物プランクトンの種類別に分類した後，種類別のクロロフィルa量を算出し，その量に種類別に特有なDMSP放出係数をかけることによって，DMSPの総量を見積もることができた。このことから，人工衛星による生物起源硫黄化合物のモニタリングの可能性が大きいことが明らかとなった。

□課題（10－5）：リモートセンシングを用いた都市域の地表面温度に関する地理学的研究（継続）

三澤　正（千葉大学教育学部）

概要：本研究では，近年の土地利用の変化が著しい地域である千葉市とその周辺地区を対象として，地表面温度の微細構造およびその時代的変化を明らかにすることを目的とした。

1985年8月のランドサット画像によれば，解析対象地域内には10℃を超える地表面温度の差が存在し，千葉市中心部や海浜ニュータウンなどの住宅集中地区，臨海部のコンビナート地

区に高温域が形成されている。また，国道14号線を中心として主要道路沿いに線的な高温域が認められる。開発途上である幕張新都心や千葉ニュータウンではまとまった高温域の形成は認められない。

1994年８月の熱画像から得られる地表面温度分布模様は，ほぼ1985年８月の場合と同じようなものである。1985年時点でまとまった高温域を形成するに至っていなかった幕張新都心や千葉ニュータウンでは高温域の拡大が認められるものの，周辺地区に比べて４～５℃程度の高温にとどまっており，都心部や臨海部コンビナートの半分以下のヒートアイランド強度である。また，郊外地区で整備が進められている住宅団地でも10年間で２～３℃の地表面温度の上昇が認められる。

□課題（10－6）：EOS-am1/ASTERの大気補正及び雲除去アルゴリズムの検証およびアルゴリズムの改良（新規）

森山雅雄（長崎大学工学部）

概要：EOS-am1に搭載されるASTERの可視・近赤外域での大気補正手法の検証に，千葉大のライダーを用いた大気観測が利用できるかどうか確認した。大気観測はLANDSAT-5号と同期して６回実施されたが，５回は完全な曇天で，１回は巻雲がかかった状態であった。検証項目は以下の２種である。第一は，ASTER雲除去アルゴリズムが巻雲を検出できるかどうかの確認であり，巻雲がかかった状態でのTMデータを雲除去アルゴリズムで処理した。結果は巻雲の判定率が65%，晴天域を巻雲と誤判断した誤判別率が０％と，過少推定の方向を示した。現在雲除去アルゴリズムの改良をワシントン大学と共同で実施しており，今後の精度向上のために，さらなる地上観測を予定している。第二は，Lidarから選られる消散係数の高度分布が大気補正にどのような影響があるかを，シミュレーションにより確認した。パスラジアンス，透過率とも高度分布にはあまり影響されず，散乱体の総量が影響することが確認できた。今後は晴天時での同期観測により，Lidarデータを用いて実際の地表面反射率がどの程度正しく推定できるか？を確認する予定である。

□課題（10－7）千葉地域のエアロゾルの特性に関する研究（新規）

立本英機（千葉大学工学部）

概要：千葉県の主として京葉工業地帯の大気環境の地域的特徴を把握するため，平成５年から平成10年までの浮遊粒子状物質中のFe，Mn，Zn，Ni，Pb，V，Cu，Cd，Cr及びAlの10金属類の含有量を調べ（一部大気汚染測定結果報告書を資料として用いた），因子分析法による寄与率などの結果から，地域的特徴について考察を加えた。その結果，１）自動車交通量の多い沿道にある地域はPb，Znが多い。特に高速道路の沿道ではその傾向が強い。２）ごみ焼却場の周辺地域はCd，Zn及びCuが多い。３）製鉄所周辺ではFe，Mn，Zn，Ni，Cd，Crが多い。４）重化学工業の周辺ではV，Zn，Cuが多い。農村部（住宅地域，農業）になるに従い，それらの寄与率は低下する傾向にあったが，寄与率の変動は複雑であり，その原因として風向風速などによる影響も考えられる。

□課題（10－8）砂漠地域での地表面水蒸気・熱の輸送機構と鉛直フラックス（新規）

植田洋匡・石川裕彦・堀口光章（京都大学防災研究所），田中健路（京大大学院理学研究科），余　偉明（名古屋工業大学機械工学科）

概要：砂漠地域での地表面水蒸気，熱の鉛直輸送に関して２つの特異な挙動が観測により見出された。その１つは，接地気層の地表面ごく近傍での水蒸気フラックスの日変化は，多くの場

合，日中下向き，夜間上向きになることである。もう１つの特異な挙動は，接地気層で成立するとされているMonin-Obukhovの相似法則が運動量，熱輸送については成立するものの，水蒸気に関しては必ずしも成立しないことである。本研究ではこの２点について理論的な検討を加えた。

まず，晴天日日中の下向きフラックスは，土壌の層上部の乾き層の形成を考慮に入れた土壌中の熱，液状水，水蒸気の輸送機構についての新しい数値モデルにより次のように説明された。降雨直後には，土壌中の液状水は連結しており毛細管力で自由に移動できる状態にある。しかし，その後の乾燥過程では，地面付近に乾き域が形成され，序々にその厚みを増していく。このとき，液状水は土壌粒子接点まわりや粒子表面に付着したpendular状態にあり，水分移動は水蒸気によって担われる。地面温度が日周期変化するとき，温度の伝播速度が遅いため，日中乾き層内で温度が露点以下になることが多い。このとき，大量の凝結が起こり，日中の下向きの水蒸気フラックスが発生する。夜半には，地表は最低温度になるものの，地中の高温部で蒸発した水蒸気が乾き層内を拡散して地表に達し，わずかではあるが上向きの水蒸気フラックスを呈する。

Monin-Obukhovの相似法則が水蒸気に関しては必ずしも成立しないことについては，次のように説明できた。M-O則は，接地気層では乱流変動の生成項と消散項が支配的で，それらがバランスしていることを前提としている。この前提は運動量と熱については必ず成り立つ。しかるに，水蒸気の場合には，砂漠地域でフラックスが極端に小さい時には，湿度変動の生成は小さく，上流からの移流，上空からの拡散の寄与の方が大きくなる。例えば，この寄与が接地気層で生成されたものより２桁以上大きくなることが屡々ある。M-O則からの偏倚はこの移流，拡散の寄与分として説明できる。

□課題（10－9）：多変量解析手法を用いたライダー信号の雑音低減手法の高精度化（新規）

奥村　浩（長岡技術科学大学）

概要：本研究では，すでに開発を行った多変量解析手法を用いたライダー信号の雑音低域法と，従来のディジタルフィルタによる方法での処理結果との比較検討を行った。用いたディジタルフィルタは，移動平均（平滑化）フィルタ，完全直線位相低域通過FIRフィルタなどである。完全直線位相低域通過FIRフィルタは，チェビシェフ（等リプル）特性を実現できるRemez法により設計を行った。その結果，従来のディジタルフィルタでも完全直線位相特性を有しているフィルタであれば，波形の「滲み」は十分阻止できるが，観測データ毎にフィルタを設計しなおす必要があるため，適応型のフィルタが必要であることがわかった。一方，提案手法は，通常のデータの他にはバックグラウンドデータを収集するだけでよいという利点があることを確認した。

□課題（10－10）：衛星リモートセンシングによる測深－インドネシア沿岸域におけるケーススタデイー（新規）

香西克俊（神戸商船大学），Winardi（神戸商船大学，インドネシア海洋開発研究センター研究員）

概要：東部インドネシア浅海域の生態系を維持し，かつ港湾開発及び計画を管理する目的のため，東部インドネシア沿岸域において船舶による測深および底質のデータが収集された。船舶による測深データは精度的に高いものの，時間空間的に離散しておりまたそれらを用いて作成される海図の更新も容易ではない。本研究は，東部インドネシア沿岸域における現場観測域を対象として得られたLandsat TMデータを用いて空間的な深度の分布を推定しマッピングを

行うことを目的とする。衛星を利用した様々な測深モデルが提案されているが，得られているLandsat TMデータと現場測深データを用いてこれらモデルの精度比較および評価を行った結果，Landsat TMの可視域2バンドを用いた現場に最適なモデル（multiband-multilinear model）を選択した。モデルの多重相関係数は0.74であり，深度の標準推定誤差は5mの深度幅に対して59cmである。高いモデル誤差は2つ以上の底質が混じった海域によく見られる。様々な底質の深度推定モデルへの影響については現在検討中である。

担当教員：久世宏明

□課題（10－11）：地上リモートセンシングによるアエロゾルに関する衛星データの検証（新規）

村山利幸（東京商船大学）

概要：平成9年の春から黄砂を主な観測ターゲットとしたライダー，スカイラジオメーター（サンフォトメーター），光学式パーティクルカウンターなどの測器による黄砂観測ネットワークを国立環境研究所，千葉大学などと共同で設立した。集中観測期間は3月1日から5月末に設定している。本年度は，大規模な黄砂が3月末と4月20日前後に全国的に観測されるなどイベントにも恵まれ，観測データもより充実したものとなった。3月末の黄砂に関してはTOMSのデータを直接もらい，ダスト雲が日本にくる直前に韓国にあることが示されていた。このときの黄砂はGMSの可視画像でも確認できるほどであった。その後，4月のイベントに関するTOMSやSeaWiFSの解析画像がWWW上に公開され，ダスト雲が発生源から太平洋を渡って，アメリカ大陸に届く様子が明瞭に示された。黄砂現象の指標としてのライダーにおける偏光解消度の増加（10～30%），スカイラジオメーター（サンフォトメーター）における大気の光学的厚さの波長依存性の低下（長波長域での光学的厚さの増大），パーティクルカウンターによる大粒径粒子（特に5μm以上）の増加，フィルターサンプリングにおける粗大側カルシウムイオンの増加など全ての特徴が確認された。3月の黄砂の高度は5km，4月の黄砂は高度3km以下にほぼ一様に分布しており，従来よく観測されていた多層構造を伴っていなかった。モデル計算でも，4月時のライダーによる黄砂の高度分布が非常に良く再現された。現在，SeaWiFSの衛星データ解析にライダーから得られた高度分布を取り入れた研究を東海大学と共同で進めている。

□課題（10－12）：光散乱を用いた霧の動態計測（新規）

櫻田安志（釧路工業高等専門学校電子工学科）

概要：北海道の太平洋沿岸は霧の多発地帯として知られており，霧によって住民の生活や地域の産業は大きく制限を受けている。このような状況において霧の被害を最小限にとどめる為には，この地域での霧の発生メカニズムを解析し，霧の発生を正確に予測する事が望ましい。本研究は，レーザを用いた簡易型透過率計を製作し，霧の状況の変化を気象データと同時に取得し，霧の発生メカニズム研究の為の基礎データを与える事をその目的としている。霧の状況はレーザ光伝搬時の減衰をもとに，霧の動態を光学的に測定することにより与えられる。ここから得られる透過光強度を霧濃度に対応させ，それと同時に気温，気圧，湿度などの気象データを収集する簡易型の観測装置を開発した。

担当教員：高村民雄

□課題(10－13)：ライダーシステムとオリオールメータ測定による大気エアロゾルの光学的特性の比較（継続）

遠藤辰雄（北海道大学）

概要：今年度もライダーが他の観測目的に使用されているので，比較観測は不可能であった。しかし，これらを船舶に乗せて同時観測を行う場合にはライダーはほぼ鉛直上方に指向するので，船舶の動揺による計測上の問題は少ないと考えられる。しかしオリオールメータはこの動揺にたいして，完全にフォローしなければならないので，今年度も，オリオールメータの船上観測技術の向上に向けて船舶による試験観測を行うと共に，これらの他にエアロゾル観測も含めた総括観測用に設計した観測モジュールの動作試験も兼ねて，海洋観測船「みらい」の観測航海（MR-99-K1)で西部熱帯太平洋域において観測を実行した。用意したオリオールメータ（今後スカイラディオメータと称す）は前回東京—小笠原間で使用したものと同種の改良型で，基本的にはFish Eye Lensで太陽の方位高度を監視するタイプのものである。また，モジュールは動作性能を試験することを目的として，エアロゾル観測関係の測定機器に絞って試験計測を行った。その結果，モジュールの使いまわしに関しては，幾つかの留意点を必要条件とすることにより，ほとんど成功したものと判断される。スカイラディオメータについては設置場所の視界遮蔽の問題が大きかったが，船舶の動揺や機械的振動による計測不安定の問題はほとんど問題にはならなかったといえる。

□課題（10－14)：都市域における放射・熱収支のリモートセンシング（継続）

菅原広史（防衛大学校地球科学科）

概要：地表面の不均質性が地表面温度の測定に及ぼす影響を解析し，赤外リモートセンシングによる地表面熱収支の推定について検討した。Takamura, et al.（1996）により，使用するセンサの視野角の違いにより地表面の放射収支の推定に大きな差がでることが明らかになった。これは現実の地表面が凸凹していることが原因である。熱収支推定の際にも同様の誤差が考えられるため，航空機観測を行い，そのデータを元に検討した。観測は地表面の起伏が最も顕著である都市部において行った。航空機リモートセンシング観測により得られた地表面温度データを用いて地表面熱収支を推定し，大気境界層の熱収支と照合した。その結果，地表面熱収支を精度よく見積もるためには，大気の安定度，地表面温度の分布や測定時間帯によって視野角の異なるセンサを使い分ける必要があることが明らかになった。

□課題（10－15)：衛星データを用いた雲と放射収支の研究（継続）

岩坂直人（東京商船大学）

概要：本研究では海面での放射収支における雲の長波放射強制を理解するために，静止気象衛星ひまわり４号および５号の赤外データを用いて，東部インド洋から西部及び中央太平洋の海面での雲域検出および下向き長波放射フラックス推定を1992年10月から1993年９月および1995年10月から1996年９月について行った。雲域を検出する手法は1997年度の研究と同様の方法を用いたが，海面水温をひまわりの赤外データから推定する変わりにMCSSTを用いた。検出方法は，対象となる画素の仮海面水温を計算し，MCSSTの値と比較し3度以上低い場合雲と判断する，と言うものである。

最下層の雲底高度の決定は２つの方法を使った。一つは昨年度と同様に雲頂高度から雲の厚さを仮定して求めるという方法である。もう一つは相対湿度の鉛直プロファイルを使って決定する方法である。この場合，湿度データはNCEP再解析データを利用した。しかし，後者の

方法では適切な雲底高度を推定することは出来なかった。その理由の一つは相対湿度の鉛直プロファイルが雲の層を特定できるほどの分解能がなかったことである。

400Wm $^{-2}$ 以上の下向き長波放射フラックスの値が熱帯収束帯やインドネシア多島海付近の対流活動の活発な海域で一年を通じて見られる。またオホーツク海やベーリング海では夏には，これらの海域で発生する低層雲や霧によると見られるほぼ一様な約300Wm $^{-2}$ の下向き長波の値の分布も認められる。地表での下向きの放射観測は，現状はきわめて乏しく，様々な気象条件，場所における放射計算結果の誤差評価は困難である。精密な放射伝達モデルによって計算された放射を参照値として使うことも考えられるが，それは現実的ではない。なぜなら，それらのモデルで計算する際に必要な大気の情報は通常の気象観測網で得られないほど詳しいものでなければならないからである。

□課題（10－16）：マイクロ波放射計を使ったGPS可降水量の検証（新規）

岩崎博之（群馬大学教育学部），木村富士男（筑波大学地球科学），中川清隆（上越教育大学自然系）

概要：マイクロ波放射計で得られた可降水量を真値と考え，水蒸気勾配がGPS可降水量の精度に与える影響について調査した。GPSデータから得られる可降水量はマイクロ波放射計の観測値を比較すると，相関係数は0.991，rmsエラーは1.93mであり，二つの可降水量は非常に良く一致した。

GPS可降水量の評価誤差は，変動の時間スケールから二つの種類に分類された。一つの評価誤差は数日の時間スケールで変動し，総観スケールの水蒸気勾配が誤差の原因と考えられた。もう一つの評価誤差は，数時間スケールで変動し，その変動幅は最大で10㎜に達していた。この評価誤差は，急激な水蒸気勾配と対応していた。

□課題（10－17）：GMS赤外・水蒸気画像によるチベット高原東方の上層雲量変動の研究（新規）

児玉安正（弘前大学理工学部）

概要：上層雲には温室効果があるといわれており，気候変動への影響が注目されている。最近，Asai *et al.*（1998）により，チベット高原の東方で中国から日本にかけて，上層雲の日変化の位相が規則的に東進する現象がみいだされた。この現象は，チベット高原の日変化する活発な対流活動が，偏西風を介して下流域の上層雲量に影響を与える例として注目される。似たような日変化の位相伝播は，ロッキー山脈東方のGreat Plainsの降雨活動について指摘されている（Reliy *et al.* 1987）。本研究では，この現象の季節依存性，及びこの現象のメカニズムについて，GMSの赤外データを用いて調べた。気象研究所の高橋と村上が編集した，1987年の1年間のGMSの1度（緯度）×1度（経度）メッシュの低分解能TBBデータを用いて，上層雲の日変化位相の規則的な東進がみられる季節を調べた。その結果，位相の東進は盛夏期を除き1年中みられることがわかった。これは，位相の東進が寒候期にはみられないロッキー山脈の東方とは異なる点である。位相の東進が冬季でもみられる1つの原因は，チベット高原では冬季でも対流活動が活発なことにあると思われる。Reliy *et al.*（1987）は，暖候期にロッキー山脈東方での位相伝播について，ロッキー山脈で発達した積乱雲群が偏西風により東方へ移動することを主な原因としている。しかし，チベット高原東方の中国大陸では冬季に積乱雲はほとんど観測されないので，冬季の上層雲量の日変化位相伝播にRiley *et al.*（1987）の考え方を適用することは難しい。

そこで，1997年の3月について，オリジナルの空間分解能を有する3時間毎のGMS-IRデー

タ（11.5～12.5μm）をもちいて，上層雲量日変化の位相伝播をくわしく調べた。その結果，位相速度は20～25m/sであり，対流圏上層の偏西風の風速に近いことがわかった。このことから，チベット高原上で対流雲により対流圏上層に供給された水蒸気（供給量が日変化する）が偏西風によって東方に運ばれる結果，上層雲量の日変化の位相伝播が現れるという仮説がたてられる。この仮説を検証するため，GMS-5から利用可能になった水蒸気画像（6.5～7.0μm）を利用して，層の水蒸気量の日変化を調べることを試みた。その結果，水蒸気画像による水蒸気量推定は，上層雲が存在するときには難しいことが判明し，本研究で対象とするような上層雲が頻繁に現れる領域では，満足する結果を得ることが難しいことがわかった。今後，高層ゾンデ観測や客観解析データ等を用いて，チベット高原からの水蒸気輸送過程を検討する予定である。

□課題（10－18）：FY-Ⅱを用いた南アジア域における対流活動の日変化及び水蒸気変動の解析（新規）

山崎信雄・高橋清利・植田宏昭・青梨和正・中澤哲夫（気象研究所）

概要：FY-Ⅱは1998年に受信不可能となったため，GMSのデータを用いてインド洋付近の日変化の解析を行った。用いたデータは1990－1997年5－9月の期間の雲頂温度別の雲量データである。図1aは赤道インド洋域（5°S－5°N, 80°E－90°E）における雲頂温度が270°K以下，255°以下，240°以下，225°以下，210°以下（それぞれC270，C255，C240，C225，C210と表す）の雲量分布の日変化を示し，図1bは規格化された日変化である。

また，これまで日変化の研究によく用いられてきた1°格子毎のTBBの平均値で，255°以下のみを取り出したものをIC255で示している。IC255は，ほぼC240～C255の変動と対応している。これらはいずれも半日周期変動で示すが，もっとも雲頂温度の低い雲量のC210は朝方にピークを一つもつだけである。深い対流活動の日変化と雲頂温度の高い積雲の対流活動は，海洋上では大きく異なることがわかった。

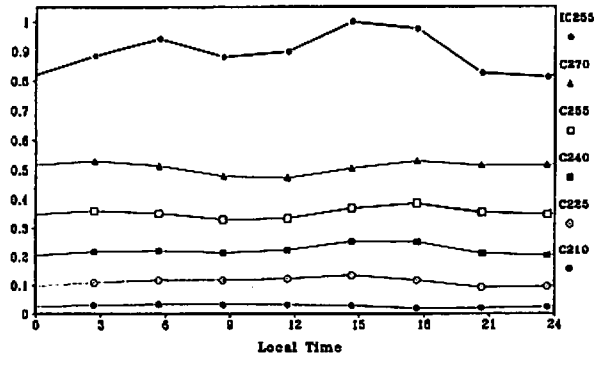


図1a Cloudiness at (80－90, 5－5) for May-Sep. 1990－97

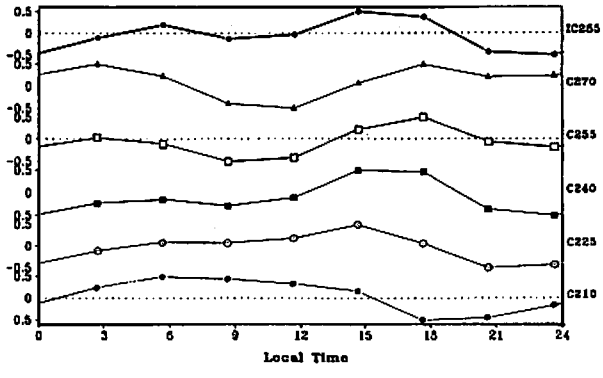


図1b Normalized at (80－90, 5－5) for May-Sep. 1990－97

担当教員：本多嘉明

□課題（10－20）：モンゴル放牧草原におけるバイオマスの推定と家畜生産力の把握（継続）

秋山 侃（岐阜大学流域環境研究センター），大久保忠旦（茨城大学理学部），篠田成郎（岐阜大学流域環境研究センター），板野志郎（岐阜大学農学部）

概要：外モンゴルおよび中国内蒙古を中心とする東北アジアステップ草原では，数百年にわたり放牧しながら短草型草原植生を維持してきたが，近年，周辺の人口増に伴う家畜放牧圧の増

加で，草原の荒廃が急速に進んでいる。この放牧草原の家畜収容力や環境容量の範囲内で植生を維持しつつ持続的利用を図るためには，植物バイオマスと放牧家畜の相互関係について，地上ならびに人工衛星データからの植生の計測と，数学モデルによる正確な予測を行う必要がある。とくに本研究では，植生構成種により家畜の成長・生産力が異なる点に注目し，エネルギー流（代謝）として把握したモデル開発と，衛星データによる広域的草量分布の解析を試みる。学際分野（情報工学，環境科学，草地学，畜産学等）の専門家と，異なる組織（岐阜大学，千葉大学，茨城大学，中国科学院植物研究所）を結集した共同研究により，新たな研究展開を図った。

1）共同研究：中国内蒙古自治区シリンゴロ平原を研究対象地とし，1997年から 中国科学院植物研究所，内蒙古草原生態系研究所と５年の予定で，共同の調査と解析を行った。
2）分光反射計測による植物バイオマスの推定：地上数メートルからの遠隔測定による推定値と植生型，現存量の対応を調べ，衛星植生指数との関係付けを図った。
3）衛星画像解析による広域的草量分布の変動解析：中国内蒙古シリンゴロ平原の1970年代から最近までのランドサット画像を解析し，家畜頭数，気象条件等と 草原植生との関係を解析した。
4）現地における草地生産モデルの構築：既存の文献等から植生別種構成の変化 やバイオマス生産のモデルを構築し，草と家畜の生産力を推定した。これによって砂漠化危険地域を予測した。

□課題（10－21）：AVHRR/GAC データを利用した食糧収量推定に関する研究（継続）

新井田秀一（神奈川県立生命の星・地球博物館）

概要：研究の背景と目的：人口増加が引き起こす食糧問題は，新たな地球環境問題として考えられている。この本研究は，地球観測衛星のデータだけでなく，気温，雲量，雪氷，表面海水温など地表で観測されたデータを組み合わせた複合型の推量モデルを開発することを目的としている。

本年度の成果：本研究では，アメリカ海洋大気局の極軌道気象観測衛星 NOAA シリーズに搭載されている AVHRR（改良型超高感度赤外放射計）のデータを用いる。このデータから近赤外域と可視域の比である植生指標を求める。今まで衛星を利用した収量の推定には，このような植生指数を使用するモデルが多い。今年度，これらのモデルを調べたところ，赤道域から中緯度域にかかる森林を対象にしたものが大部分だった。これは，高緯度では太陽からの入射量が少ないため，地表面からの反射量の測定精度が低いためであった。そのため，全地球的なモデルとして開発していくためには，この点をクリアーする必要がある。

そこで近赤外に代わるものとして輻射熱に注目した。夜間の観測データの中から熱赤外域データを使用して，昼間との差（日較差）から，日射量を推定する。NOAA/AVHRR は夜間も観測を続けているため，このようなことが可能である。今後，この輻射熱としての熱赤外の日格差と，食糧収量だけではなく植物の一次生産などを結びつけ，高緯度での精度向上を目指したアルゴリズムを開発していく予定である。

本年度は，高緯度では誤差が大きいため，モデル開発を行うことは断念した。今後は，輻射熱から求めた日格差を利用したモデルを開発したい。

□課題（10－22）：リモートセンシングデータによる植物群落の生産構造推定（新規）

吉野邦彦（筑波大学社会工学系）

概要：近年の植生リモートセンシング研究によると，測定対象物（地上植生）と入射光（太陽）

の位置関係は，解析上，無視できないことが分かってきた。測定角度により，測定データは大きく左右されている。そこで，本研究では，北海道道東湿原において野外測定を行い，その生産構造（主に草冠の構造）が異なる植生タイプごとの方向性分光反射特性と，植物生産構造の指標との関係を明らかにした。

その結果，類似した草冠の種判別には，鉛直方向よりも斜め方向からの分光反射が有効になることが分かった。すなわち，分光反射測定方向を選択すれば，湿原タイプごとの植生の判別が可能になることが明らかになった。

□課題（10－23）：外モンゴル草原地域の現在および過去の耕地の検出（継続）

阿子島功（山形大学人文学部），本多嘉明（千葉大学 CERes），古谷尊彦（千葉大学大学院自然科学研究科）

概要：最近のモンゴル草原における人為的な裸地化は，大型機械による耕地化と車の轍である。モンゴルの耕地の分布の図化と評価を行う手法を検討中である。半乾燥のため，耕作に適さず，食料生産の多くを牧畜にたよるモンゴルにも耕作地は古くからある。漢族ほかによる耕作が持続可能であったかどうかに興味がもたれる。さらに，モンゴルの大規模機械耕作が行われるようになって約50年になるが，その間に，灌漑設備をもち固定的に継続利用された地区と，天水にたよって，後に放棄された地区とがある。前者は地力の維持が可能かどうか，後者は草地（牧草地あるいは放牧地）としての復元速さが問題となろう。矩形の土地割の検出は容易であるが，その利用の履歴は実に多様であることがわかってきた。空中写真と LANDSAT 画像が対比できる地区で，現地観察と聞き取りを行った。モンゴル中東部のヘンテイ県デルゲルハーン地区の耕作放棄地の事例（1998年現地調査）ならびに中西部のハラホリン地区の灌漑施設をもち継続的に経営の行われている事例（1997年現地調査）である。これらの経験則を積み重ねることができれば，地形成因分類，傾斜区分，農業気候の各要素を重ね合わせて，全国スケールの潜在的可耕地（さらに放棄されるであろう耕地）の分布を論ずることができそうである。

耕作地・跡地の検出は，LANDSAT 画像では，耕作跡は，矩形のパターンとして容易に検出できる。大型機械によって行われる耕地単位の大きさは一辺の長さが0.3～２km程度と大きい。聞き取りでは，大きな矩形単位で５年間の耕作と休耕をくりかえすものと，矩形内部が幅数10mの帯状に分けられているものとがある。

□課題（10－24）：東南アジア熱帯林地帯における生物多様性保全のための基礎研究（新規）

吉村充則（京都大学東南アジア研究センター）

概要：近年，地球環境の撹乱によって生態系の劣化さらには生物多様性の喪失といった問題が取りざたされている。特にマレーシア・インドネシアに代表される東南アジアの熱帯林地帯は，生物多様性の宝庫として知られており，その保全は重要である。このような背景から，本研究の目的は，時間的・空間的に多様な衛星データおよび地形データから生物多様性保全に資する情報を抽出することである。対象とする領域は，東南アジアの中でも生物多様性の宝庫として知られるインドネシア・マレーシアに属するボルネオ島・スマトラ島である。同地域の生物多様性の宝庫を象徴する現象である一斉開花現象について着目する。一斉開化は，そこに生育する植物が種の保存すなわち植物相互が共存共栄するために起るとされている現象で，全島に近い規模で何年かに一度，植物が一斉に開花するものであり植物生態学上でも興味深い現象である。しかし，その発生メカニズムなどは全く解明されておらず，広域の地表現象を把握する手段であるリモートセンシングを利用した同メカニズムの解明を試みた。

担当教員：三輪卓司

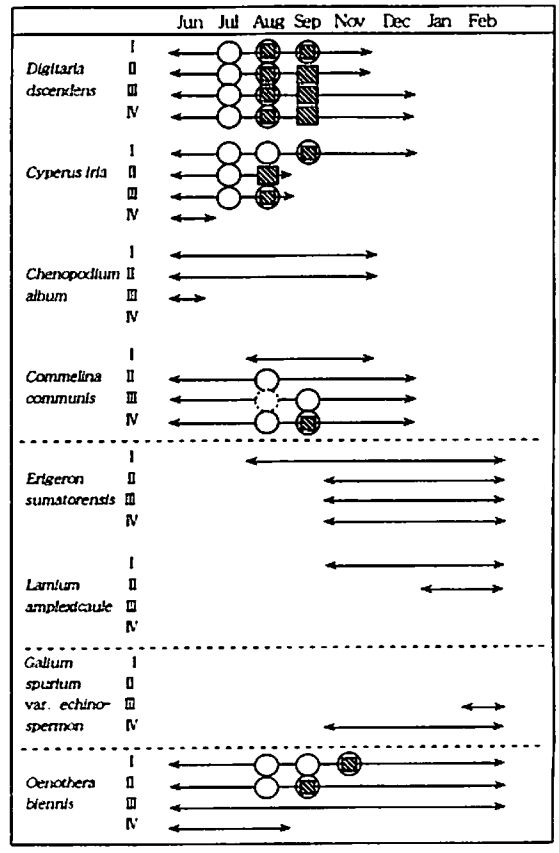
□課題（10－25）：耕作放棄地における草木群落の形成・維持に関わる光要因の意義，とくに光エネルギー量と生育種の生殖能力（継続）

大賀宣彦・志賀健吉・長尾　誠・長谷川琢也（千葉大学理学部）

要旨：成長開始した幼植物個体の多くは，生き物にとって最も重要な生殖に関与せずに栄養成長期個体のまま枯死する。それはさまざまなストレスによって，栄養成長期間中に生殖成長期への移行にとって必要な植物体量に成長できないことが，おもな原因である。これは一稔性の一～多年生植物であるOenotherabiennis（メマツヨイグサ）の花茎成長が，前年秋（10月）におけるロゼットサイズが15cm以上の個体に限定されるという事実からも明らかであり（Gross, 1981），個体サイズと生殖成長への移行の可能性が密接に関係することを意味する。個体成長にとって最も重要な資源である光エネルギー量と種個体の生殖作用の可能性の大きさとの関係について検討した。

地表面に到達する光エネルギー量を光質を変えない遮光ネット（商品名タフベル，鐘紡）で制御し，実験区内の光エネルギー量を30分間隔で連続測定し，種別の栄養成長量の測定と開花・結実・種子散布のチェックを行った。無処理区（遮光せず）の積算光エネルギー量は，5月下旬～8月末の間に3,544mV，9月初～11月末の間に1,598mV，さらに12月初～2月末の間に914mVであった。各実験区内の光エネルギー量は，遮光Ⅰが無処理区の74.6%～82.4%（平均78.7%），遮光Ⅱが49.8%～57.0%（平均52.7%），遮光Ⅲが40.8%～41.7%（平均41.5%），遮光Ⅳが26.1%～28.6%（平均27.7%）であった。4月下旬に裸地化した立地に形成された植物群落の生育種数は，6月下旬～11月初において26～29で，実験区間に差異はなかった。その間の生殖（種数）率はそれぞれ37.9%，42.3%，40.7%，29.6%で，平均遮光率47.3%（遮光Ⅰ）で最も高く，72.3%（遮光Ⅳ）で最低であった。これは，生育種の60%～70%が生殖成長期に移行できないことを意味する。

夏型一年草のメヒシバDigitaria adscendens，コゴメガヤツリCyperus iria，シロザChenopodium album，ツユクサCommelina communis，冬型一年草のオオアレチノギクErigeron sumatorensis，ホトケノザLamium amplexicaule，一～越年草のヤエムグラGalium spurium var. echinospermon，一～多年草のメマツヨイグサOenothera biennisの生育期間あるいは開花・結実とその時期を遮光率の違いに関係づけて図示した。図の矢印は生育期間を，丸は開花，四角は結実～種子散布を表わし，Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ，Ⅳは遮光率の小（21.3%）から大（72.3%）をあらわす。



図

光エネルギー量の違いは，各々の種の生育期間や開花・結実の時期にかなりのずれを生じさせる。メヒシバ：遮光率の低い区ほど生育期間は短いが，開花期間は長い。より多くの光エネルギー量によってエイジング（aging，または老化）が促進されるが，栄養成長にはあまり多くの光エネルギーを要求しない。コゴメガヤツリ：逆に遮光率の低い

区ほど生育期間は長く，しかも開花期はより長い。明らかに栄養・生殖成長とも多くの光エネルギーに（続き：10－25）よって促進される。シロザ：コゴメガヤツリと同じような生育特性をもつが，生育開始の遅れと遮光によって個体重増加が抑制され，生殖成長への移行がなかった。ツユクサ：前三者とは異なり，遮光率の高い区（より暗い）での栄養・生殖成長がより優勢であった。開花は遮光率の低い区でも認められたが，結実は遮光率の高い区のみであった。冬型一年草のオオアレチノギクとホトケノザ：両種とも遮光率の低い区ほど夏以降のより早い時期に生育を開始した。ホトケノザは遮光率50%以上での生育がなかった。ヤエムグラ：前者とは逆に，秋以降の遮光率のより高い区での生育開始があった。生殖成長期への移行達成のために，栄養成長期の長さを変えて対応する。メマツヨイグサ：遮光率の低い区ではより多くの個体が花茎を伸長させ，生活史を完結させたが，遮光率58.5%では生育個体数は少なく，全個体が開花せず，調査期間中ロゼットで過ごした。また72.3%では夏季だけにわずかな個体の生育があり，その後枯死した。

□課題（10－26）：環境ストレスを受けた植物個葉の反射スペクトル特性に関する研究（継続）

千　貴瑞・中山敬一・松岡延浩・今　　久（千葉大学園芸学部）

概要：本研究では，ダイズ，トウモロコシ，ユリノキとサンゴジュを対象にして，葉の水分状態を表すパラメータであるLWC，SWC，LMP及びRWC，RMPと特徴的な分光反射率（RI），比反射率（RI/R1430，RI/R1650，RI/R1850，RI/R1920，RI/R1950）との関係を明らかにした。また，LWC，SWC，LMP及びRWC，RMPの推定に有効な分光反射率，比反射率が特定され，それらを用いたLWC，RWCとRMPの推定モデルを検討し，植物葉水分状態の普遍的な評価モデルが提示された。さらに，これらの実験式は，水と栄養ストレスを受けたダイズの葉の水分状態をよく推定できたが，トウモロコシの場合，満足できる結果が得られなかった。

担当教員：建石隆太郎

□課題（10－27）：多次元空間解像度のリモートセンシングデータを用いた植生モニタリング（新規）

森本幸裕（大阪府立大学農学部）

概要：中国内蒙古自治区に広がる毛烏素沙地において，異なる空間解像度の衛星画像を用いて，景観生態学的観点からランドスケープの異質性を検出した。ランドスケープモデルの作成には，解像度20mのSPOT/HRVデータおよび1kmのNOAA/AVHRRデータから作成した土地被覆分類画像を用いた。SPOTデータについては，分類画像のリサンプリングにより解像度を20m×20mから1000m×1000mまで変えることにより，様々なスケールのモデルを作成した。これらの多スケールのモデルで把握されるランドスケープ・ユニットの異質性を比較するために，Shannonの多様度指数を算出した。細かいスケールでは，小さいパッチ，例えば落葉樹林や高植被率の湿性草原などのエコトープを検出することができた。これらの小さいパッチは，低植被率のマトリクス，例えば流動砂丘地や低密度草原などの中に点在していた。1000mスケールモデルでは，低植被率のマトリクスに高植被率の小さいパッチが包含され，毛烏素沙地の土地類型（地形）に大きく関係したマトリクスクラスが検出できた。多様度指数は，SPOTデータの分類画像モデルのスケールを高めていくにつれて徐々に減少し，1kmスケールのモデルとNOAAデータの分類画像の多様度は同程度になった。ランドスケープのヒエラルキーに関連させて実際的なモデルの利用を考えると，20mスケールモデルではエコトープ単位での実際的な緑化計画を立てるのに役立つ。それに対し，スケールをあげたモデルでは，ランドスケープ単位での現況把握ができ，またNOAAの1kmスケールでは，データ入手のし易さから，ラ

ンドスケープ単位での季節変動や年次変動を把握するのに効果的であるといえる。

□課題（10－28）：土地被覆情報データセットの構造設計・構築に関する研究（新規）

小島尚人・大林成行（東京理科大学理工学部）

概要：本研究は，長期的かつグローバルな視点から地球環境を分析・理解するための支援を最終目的とした上で，衛星リモートセンシングデータから得られる土地被覆情報をはじめとした種々の地球観測情報をデータセットとして整備し，これらの情報を提供するシステムについて検討したものである。データセット構造を「WEBサイト」と「データベースサイト（DBサイト）」の2つに分けて考え，WEBサイトのデータをDBサイトのDBMSで管理するといった柔軟性かつ拡張性あるデータセット整備・管理の考え方を提示した。システム利用者は，データセットの所在管理等に煩わされることなく，ネットワークを介してデータセットの検索参照のみに専念できる。地理領域単位で情報を一元的に管理するとともに，データセットの収集，蓄積，管理・運用といった一連の処理作業を効率化した点が本研究開発の特色である。本研究で提示したデータセット構造は，ネットワーク環境下における各種連携データベースシステムの構築にも柔軟に対処できるものであり，拡張性のある情報提供システムを構築している。

□課題（10－49）：マングローブ樹冠層の分光反射特性に関する研究（継続）

佐藤一紘（琉球大学農学部）

概要：ランドサット5号のTMデータを用いて，マングローブ域に関する少ない誤分類を実現するためのマスク処理を提案している。そこでは，バンド4でマングローブ域と水域との間に，バンド5でマングローブ域と陸域との間にCCTカウントの大きな差がある事を利用している。この大きな差の原因は，マングローブ域に大量に存在する水であると考えられるので，マングローブの樹冠上から分光反射量を測定し，潮位の影響を検討した。

ヤエヤマヒルギ，オヒルギ，メヒルギ，水路が隣接する箇所に足場を組み，樹冠上から分光反射を測定し，同時に潮位も測定した。その結果，潮位により近赤外・中間赤外域で反射率に大きな違いが見られ，特に800～1,100nmで違いは大きい。樹種別に見ると，メヒルギが最も違いの幅が大きく，オヒルギ，ヤエヤマヒルギの順で小さくなっている。この違いは樹種の特性ではなく，メヒルギの根元の堆積面が数cm低く，ヤエヤマヒルギのそれは最も高い事が影響していると考えられる。マングローブ域の潮位は単純に上昇・下降するのではなく，小さな上下を短時間で繰り返しながら満ち引きしている。その小さな上下による水位変化も敏感に反射率に影響している事を測定結果は示していると考えられるので，潮位の測定の精度を上げてさらに検討を続ける。

担当教員：新藤静夫

□課題（10－31）：リモートセンシングと地理情報システムによる中国西域の荒廃・沙漠化の把握 とそのプロセスのモデル化（新規）

安仁屋政武・朴　舜　チャン（筑波大学地球科学系）

概要：中国新疆ウィグル自治州の首都ウルムチの北西約140kmに位置する長さ400kmのマナウス川流域では，上流での灌漑農業の普及によって下流域での沙漠化が著しい。とくに1970年代の大規模な貯水池と水路の建設により，最下流にあったマナウス湖は完全に消滅してしまい，沙漠化は現在でも上流に進行中である。マナウス川は水源を天山山脈に持ち，冬の積雪と氷河によって涵養されているが，最近の地球温暖化の影響による降雪量の減少と氷河の後退によって年間流量が減少している。このような地域を対象としてランドサット，JERS-1，NOAAな

どのリモートセンシング・データを使い，1989年以降の数時期（A, B, C, － －とする）の土地利用を抽出し比較して荒廃・沙漠地の拡大状況を把握した。さらに，GISデータとして水系図（天然河川），灌漑水路図，道路図，植生図，土壌図，地形図の等高線データ，地質図などを入力して，荒廃・沙漠化している地域の自然条件を抽出した。どの要素がどれぐらい影響しているかを，A－Bの時期についてマトリックス解析から求め，沙漠化プロセスをモデル化した。次ぎにこれをB－Cの時期の変化に適用してC時期の状態をうまく説明できるかを検証して，モデルの妥当性を検討する。必要に応じてモデルを修正し，将来の変化予測を行って沙漠化防止策への提言を考える。1998年6・7月に現地調査を実施し，グラウンド・トゥルースを行った。

□課題（10－32）：アメリカ・グレートプレーンズにおけるプラヤの季節的消長に関する研究（新規）

田瀬則雄（筑波大学・地球科学系）

概要：半乾燥地域であるアメリカ・グレートプレーンズのテキサス州北部およびネブラスカ州サンドヒル地帯には季節的に面積・水量が変動する湖沼が多数存在し，前者ではプラヤ地域，後者では湿地帯と呼ばれている。これらの地帯は渡り鳥の貴重な中継地としてだけでなく，農業地，灌漑用水，放牧地などとしての利用も今後一層見込まれるが，湖沼あるいは湿地帯の形成，水収支などの水文学的特性，地質・地形条件など不明な点が多い。本研究では，湖沼の季節的な変動，消長について，衛星写真および空中写真を利用して明らかにすることを目的としている。　現在，ランドサットMSSデータを6シーン購入し，気象データ，地形図などとあわせ解析を行っており，テキサス州についてはテキサス工科大学所有のプラヤのデータベースとの結合によりより詳細な検討を進める予定である。今後はグレート・プレーンズ北部のプレーリーポットホールと呼ばれる湖沼群も含めて検討を行いたいと考えている。

担当教員：近藤昭彦

□課題（10－34）：真間川水系に関する地理・水質情報データベースの開発（継続）

飯村　晃（千葉県水質保全研究所）

概要：真間川水系に属する真間川，国分川，大柏川等の流域の水環境その他に関するデータを地理情報システムでデータベース化し，流域管理のための基礎資料とすることを目的として作業を行った。真間川水系は東京都区部と江戸川を挟んでほぼ隣接し，近年の人口増加・土地利用変化に伴う質・量の両面の変化が著しい流域である。特に典型的な都市型河川としても有名で，昭和33，56，61年および平成5年には台風により甚大な浸水被害を被っている。この地域において，公共用水質測定結果，流域市町村の字別し尿処理形態別人口，家畜飼養頭数などの既存データに加えて，水質調査流域踏査等による水質測定などの独自データを収集した。基本データを収集したので，既存地図，衛星データとともに地理情報システム上で運用する処理を行っている。近日中に本研究で得られた水質変化を地理情報解析によって流域環境変化と結び付けて解釈する予定である。

□課題（10－35）：地形および地表被覆と熱フラックスの空間分布に起因した積雲発生のメカニズムに関する研究（継続）

檜山哲哉（名古屋大学　大気水圏科学研究所），木村富士男（筑波大学　地球科学系）

概要：本研究では，異なる地表被覆が数百メートルから数キロメートルの空間スケールで不規則に存在する広域陸地面において，地表面からの熱フラックスの空間分布と，地形風や植生風

等のメソスケールの気象現象との関係を見出し，Landsat-TM 等の高空間分解能の衛星画像を用いて，積雲発生のメカニズムを解明することを目的とした解析を行った。研究対象地域は，茨城県南部の小貝川および桜川に挟まれた筑波台地，およびその周辺の低地である。対象地域には，しばしば規則的な小積雲の配列が観測されることがあり，1984年７月31日にも，Landsat/TM の画像解析から同地域に小積雲の配列がきれいに観測されていた。この Landsat/TM データの UTM 座標系への幾何補正と画像化を行い，小積雲の雲底高度を見積もった結果，上記観測日における小積雲の雲底高度は，約485m と判明した。本研究対象地域では，1992年８月６日にも1984年７月31日と同様の小積雲が地上から観測されている。この日に観測されたラジオゾンデから得られた大気境界層中の温位プロファイルと比湿プロファイルにより，小積雲の雲底高度は約500m と判別され，この地域の積雲の雲底高度は大まかに500m であることがわかった。土地利用メッシュマップと地上フラックス観測から得られる顕熱・潜熱フラックスの分布図，50m メッシュの標高データ，及び上記で求めた雲底高度から，地形と地表被覆の状態を考慮した地形風と植生風に関する数値実験が可能となる。計算はまだ途中段階であるが，今までの結果から，小積雲は約10km以下の水平規模の微細な地形や地表被覆に対応して強調されたり，弱められたいしていることが認められた。これは，小規模の地形起伏と地表被覆の不均一な分布とが相まって，植生風と地形風とが混合した形でのメソスケール循環が起こり，小積雲の分布に影響していたものと考えられる。

□課題（10－36）：Arc View ３を利用した中国土地利用データベースの分析（継続）

尾藤章雄（山梨大学教育学部）

概要：国立環境研究所の LU/GEC プロジェクトとリンクする形で，人口の爆発的増加で将来の食糧供給が懸念される中華人民共和国について，20kmグリッドを単位とする土地利用変化予測を行うための試行的な成果を得た。なお ESRI 社から発売されている Arc View ３の GIS ソフトを主として利用し，ARC-INFO との連携をとりながら作業を進めた。土地利用変化シナリオは省を単位として作成することとし，進疆ウイグル自治区，東北部，中国全域などについて試行的に完成した。このうち中国全域のシナリオに基づいて，草地，林地，都市など５つのカテゴリーの面積増減を定量的に推定し，西暦2030年の土地利用変化予測図（2030年）を完成した。また東京大都市圏を事例として，過去のトレンドを将来に延長してシュミレートするマルコフ連鎖モデルと，現在の政策変数を考慮できる Kane's シュミレーションモデルの双方を利用して，試行的に土地利用変化予測を試みた。なおこれらの結果を1999年１月25－27日につくば市の国立環境研究所で開催された国際ワークショップ「1999 NIES Workshop on Information Bases and Modeling for Land Use and Cover Change Studies in East Asia」において発表した。概要は今後発行される Proceedings に掲載予定である。

□課題（10－37）：東アジア暖候期のマルチスケール降水環境変動のモニタリング（継続）

加藤内蔵進（岡山大学教育学部），劉国勝（コロラド大学），金政瑞穂（岡山大学大学院），福田維子（岡山大学教育学部）

概要：１．研究目的と内容　日本付近は，梅雨・秋雨前線帯・台風等が暖候期に出現し降水量も大きいが，その年々の変動つまり豪雨頻発や異常渇水等の水環境の変動も大きい。ところで日本付近での降水システムの出現特性や振舞いは，東アジアの大規模大気場の顕著な季節変化に伴って季節的に大きく異なる。その季節毎の各応答が積み重なり，年々の水環境の違いを形成する。従って，地球規模での大気・海洋・陸面環境の変動に対する地域規模の降水環境の応答過程を理解するステップとして，いくつかの典型年を中心に，各季節毎の個々の降水系の特

徴や出現特性の年々の違いをモニターし，それと日本付近（地域規模）～東アジア規模～地球規模のマルチスケール大気環境の変動との対応関係に関する過程を考察するとともに，その効率的なモニタリング法を確立することを目的とする。

本年度は第２年次として，(1) 1993/94年（冷夏・多雨/猛暑・少雨）における日本周辺域での降水量分布と亜熱帯高気圧域の下層風構造の違い，及び，大きな場の季節遷移の中で見た位置づけ，(2) 1993，1994，1995年における夏から秋にかけての日本付近の前線帯の振る舞いで見た異常気象の推移と，それに関わる大規模場の季節遷移の年々変動の役割，に特に注目して解析を行った。

２．データ　解析に用いた主なデータは，次の通り（昨年度の報告書から，一部抜粋）。

１）SSM/I半旬降水量：SSM/Iデータに基づき，Liu and Curry（1992）のアルゴリズムを使って算定。１日約２回のスナップショットから評価した降水強度を単純に５日平均したデータを解析。

２）GMS雲データによる２つの指標：気象庁数値予報課編集のSDデータに収録されているGMS雲データを用いて，0.5×0.5°緯度経度領域毎に次の量を抽出した。

①　上層雲量：雲頂が400hPa（海抜７～7.5km程度）より高い雲の雲量。

②　Hc-Area：各0.5×0.5°領域内の雲域平均TBB≦－50℃なる領域（積乱雲等の占める領域にほぼ対応）。

３）気象庁全球解析データ（GANAL）

４）「天気図集成」（日本気象協会）に収録された地上天気図（１日１回，日本時間09時）

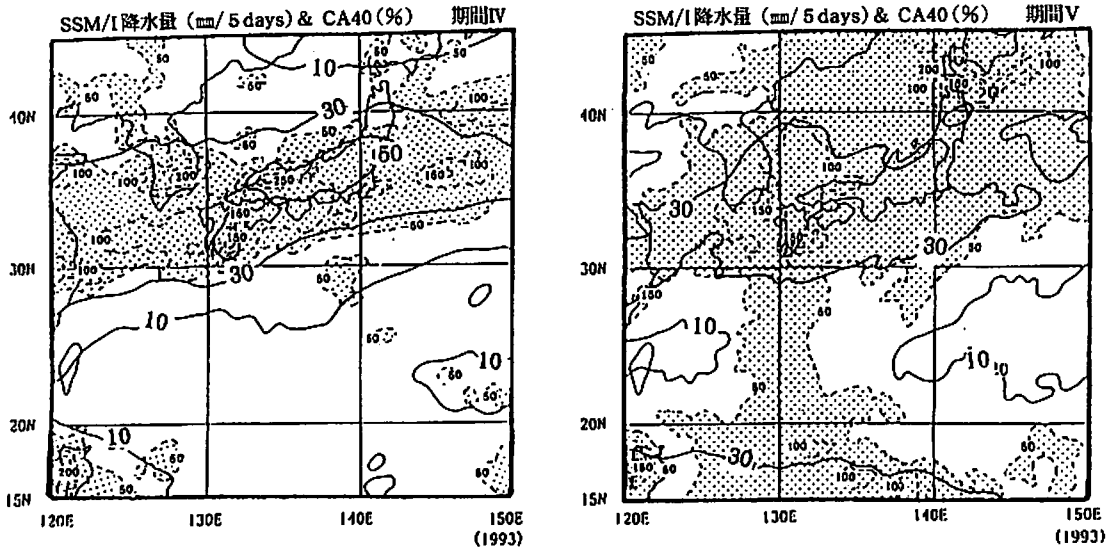


図１　（左）1993年６月25日～７月14日（期間IV）で平均したSSM/Iに基づく降水量（mm/５日），およびGMS上層雲量（%）。上層雲量は，気象庁数値予報課編集のSDデータ中に収録。（右）同様。ただし，1993年７月15日～８月23日平均（期間V）。

３．1993/1994年夏の比較

3.1　夏の降水量分布と７月後半頃の両年の季節遷移

1993年には日本付近で東西に伸びる梅雨降水帯が７～８月を通して活発な状態を保って持続した。しかし，平年の盛夏への移行時期である７月後半以降には，台風の進路に対応する降水も重なって，九州付近を極大とする東西方向の降水の偏りが顕著になった。

一方，７月初めに梅雨降水帯が日本の北方へ移った1994年には，平均的には亜熱帯高気圧

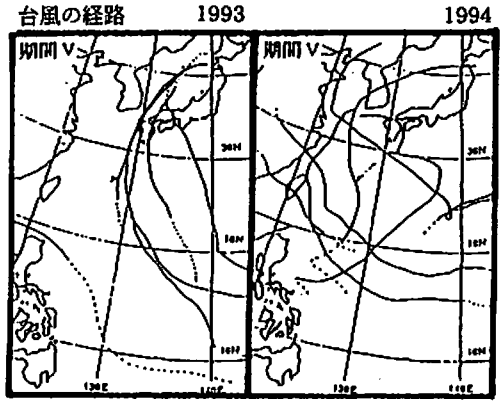


図2　期間V（7月15日～8月23日）における台風の経路。実線は台風。破線は弱い熱帯低気圧（気象庁印刷天気図の台風経路図より抜粋）。

に覆われていた日本列島のすぐ南方～東シナ海域で，逆に7月後半以降，台風の経路に対応した比較的大きな降水が見られるようになった。このような7月後半以降の変化は，本来なら日本の真夏の高気圧を作る筈の，熱帯の対流活動域の季節遷移に対応する。しかし1993年には，その時に形成された熱帯の対流活動域がかなり南偏しているという「不完全な形」で起きたため，逆に，水蒸気を日本列島方面へ集中して送り込むと共に，台風も九州付近へ向かわせる流れを持つ亜熱帯高気圧となってしまったものと考えられる。

3.2　5月頃からの季節的の経過の違い

熱帯西太平洋域への下層西風の侵入とその東側からの偏東風との東西方向の収束は，既に5月の段階から，1994年の方が1993年に比べて顕著でであった。熱帯の対流活動は，それに対応して1994年の方が局在かつ北偏していた。その後，両年とも季節推移に対応する変化はあったが，上述の夏の亜熱帯高気圧の下層風構造や熱帯の対流活動域の位置・形状等の特徴の違いには，本格的な北半球夏モンスーン循環が開始する前の5月初めの段階から，既に明瞭なシグナルが見られたことが明らかになった。

4．夏から秋にかけての日本付近の異常気象の季節推移と前線帯の変動（1993，1994，1995年の比較）

1993年，1994年の夏は，上述のような大きなコントラストが見られたが，1995年はいわゆる「北冷西暑」，すなわち関東以西で猛暑・少雨傾向であった。図3の例の比較で分かるように，冷夏・多雨を示した1993年には，8月に持続した梅雨前線帯がそのまま位置を変えずに9月の秋雨前線帯へと移行した。前線存在頻度の特に大きいところも，8月と同様，九州～本州南岸に見られた。図4に示されるように，9月には，地上前線出現頻度極大域に対応して，日

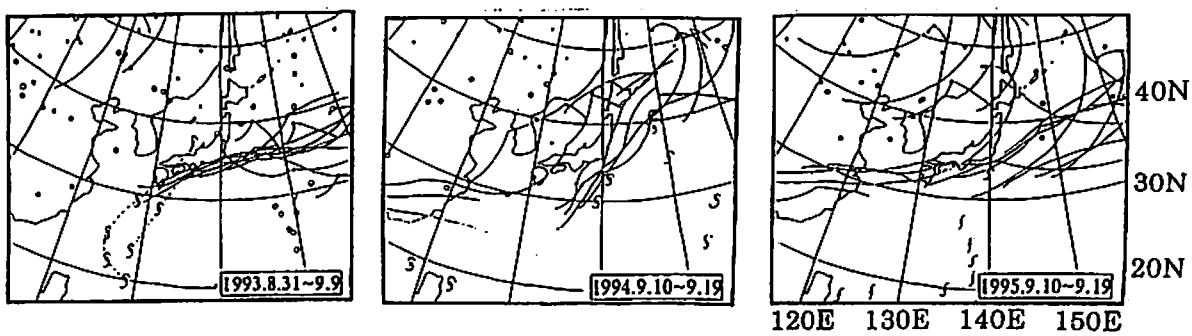


図3　秋雨期における1日1回（日本時間09時）における地上天気図上の前線（実線），低気圧中心（●），高気圧中心（○），および台風中心（§）の位置の10日間の合成例。

本付近を東西に伸びる多雲量帯が存在し（Hc-Areaの大きな出現頻度で示される，深い対流雲群の頻出も伴う），図は略すが降水量も大きかった。一方，1994年８月の前線帯は45Nかそれ以北に位置していたが，９月には主に西日本側のみが南下し，日本の南海上～北日本へと傾いて伸びる地上前線パターンを示した。興味深いことに，北日本付近へ伸びる秋雨前線帯では，深い対流雲群の出現頻度こそ小さいものの，雲量や降水量は大きかった。

また1995年には，８月終わり頃に前線帯が東北北部から急速に南下し，九州～本州の南岸に停滞する秋雨前線が形成された。しかし，その前線帯の中で降水量や雲量，あるいは深い対流雲群出現頻度の大きな領域は東日本からその東海上に限定される等，前線帯での雲・降水活動の年々の変動は，単に南北の位置や全体としての活動の強さの他に，東西方向の偏りも大きい事が明らかになった。

このような前線帯での雲・降水活動の年々の大きな差異は，熱帯の対流活動域の変動に伴う亜熱帯高気圧域の形状の東西方向の大きな偏りに対応する事が明らかになった（図４の地上気圧分布参照。広域の雲量分布は略）。例えば1993年には，日本南方の熱帯の対流活動域が逆に８月よりもわずかに北上した。それに伴って亜熱帯高気圧が日本のすぐ南海上で東西に細長く伸び，梅雨期と同様に，前線帯への強い南風が卓越していた。更に，この高気圧の縁辺部である南西諸島域をゆっくり台風が北上しやすく，その際に，東方の高気圧との間の大きな気圧傾

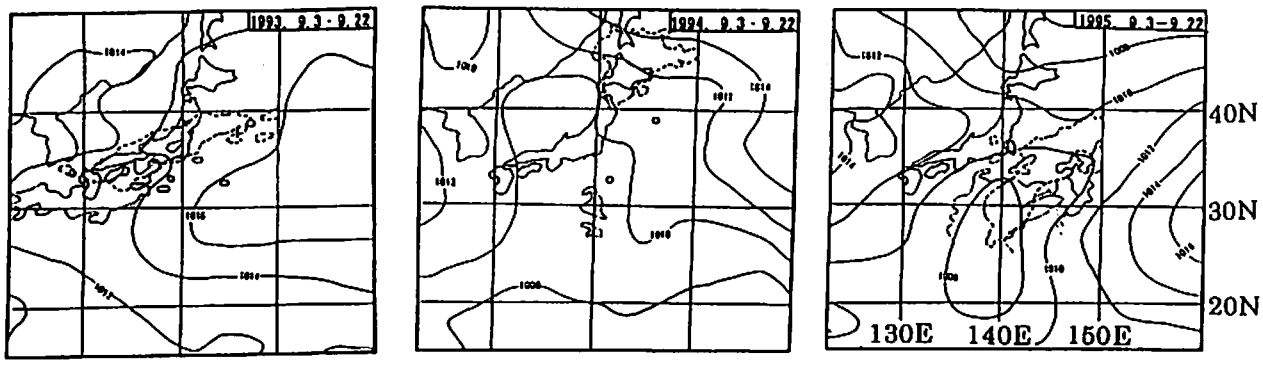


図４　秋雨期にほぼ対応する９月３日～22日で平均した海面気圧分布（hPa）。上層雲量30％以上の領域を太い破線で，また，Hc-Area出現頻度が２回/40マップタイム（つまり，１日４回×10日分）以上の領域を細い破線で囲んだ。ただし，上層雲量やHc-Area出現頻度の大きな領域は25N以北，150E以西についてのみ示した。

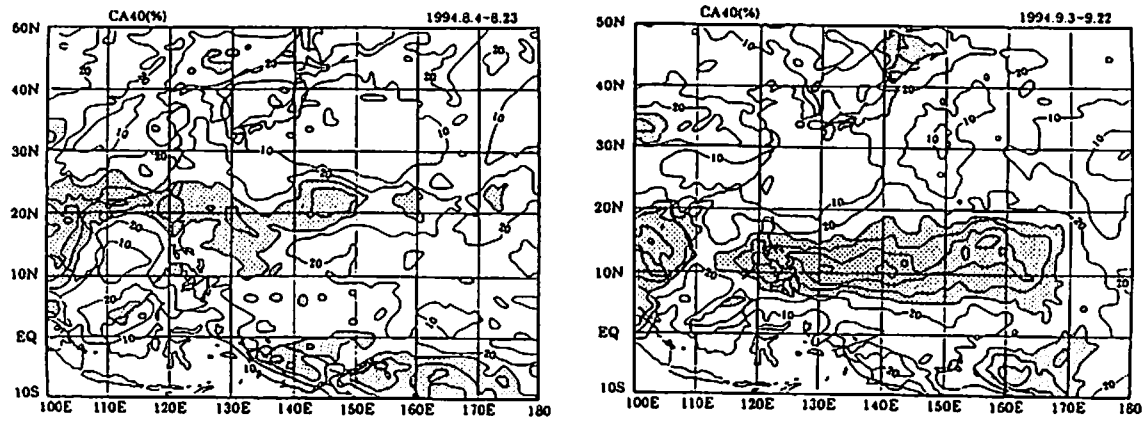


図５　1994年の夏（８月４日～23日），秋雨期（９月３日～22日）でそれぞれ平均した上層雲量の分布（％）。30％以上の領域に影を付けた。

度に伴って前線帯への南風が強化された。

一方1994年には，９月なって熱帯収束帯の位置こそ全般に南下したものの，逆に140～160Eでは８月よりもかなり強まった。それに対応して，亜熱帯高気圧のリッジの軸が日本の北東海上の上空の偏西風帯（傾圧帯）まで大きく伸びた。このため，日本の南方～南東海上の対流活動にともなう低圧域との間で，北日本へ向かう下層の南東風が維持されやすい状況となった。このため北日本付近の前線帯では，安定成層で深い対流が必ずしも立ちにくかったと考えれられるにもかかわらず，多量の降水をもたらす水蒸気輸送が可能だったものと示唆される。

1995年には，130E以西の熱帯収束帯は９月になって勢力が弱まり南下したが，145E付近では逆に若干北上し強まった。それに伴って日本の遥か東海上では，強い下層南風を西縁に伴う亜熱帯高気圧が維持された。一方，チベット高原のすぐ北側の寒気が８月下旬に急速に南下し，西日本の秋雨前線は，亜熱帯高気圧の北縁と言うよりは大陸の高気圧の南縁に位置していた。従って，前線帯への下層南風の強い領域は日本の南東海上に限定されていたことになる。

気候学的に言えば，９月には，ユーラシア大陸側の南アジアモンスーン降水域がかなり弱まり南下を始めているものの，熱帯西太平洋域では，まだ海面水温が十分に高く対流活動の活発な状態が続いている（あるいは，どこで対流が起きてもおかしくない状態が用意されているとも言えよう)。従って，夏の異常気象に関係した熱帯西太平洋域での対流活動の偏りの記憶が何らかの形でトリガーを与えれば，９月の熱帯域での対流活動分布は，南北のみならず東西方向にも，年による大きな差異を生じ得るものと考えられる。本研究で明らかになった前線活動の大きな年々の違いは，このような熱帯の事情も重要な季節的背景となっている可能性が考えられ，今後，具体的な事実をもとに研究を進める必要がある。

□課題（10－38)：古い時期の土地利用データに基づく地盤特性の推定に関する研究（新規）

中井正一（千葉大学工学部）

概要：都市の防災を考える上で，広域の地盤特性を的確に把握することはきわめて重要である。特に，地震危険度を評価するに当たっては，地表面付近の地盤特性や微地形が地震動の増幅特性に大きく影響すると言われている。このような広域の地盤特性を把握する手段として，国土数値情報の地形データを用いる方法が試みられているが，国土数値情報はサイズが１kmのメッシュデータであり，100mオーダーの微地形を扱うには無理がある。

本研究では，古い時期の土地利用が微地形の影響を強く受けており，かつ，微地形には固有の地盤特性が関連づけられるとの立場から，土地利用とその変化に基づいて地盤特性を推定する手法を提案している。

□課題（10－39)：植生の光学的モニタリングと蒸散特性に関する研究（新規）

藤野　毅・豊岡　了（埼玉大学大学院理工学研究科）

概要：樹葉の色は，季節や周囲の環境によって異なってくる。本研究は，異なる３地点において，ツツジとキンモクセイの葉をサンプリングし，葉の分光反射率を測定し，３つの独立した統計的パターン認識の方法，すなわち部分空間法，平均学習部分空間法（ALSM)，UPAを適用することにより，それぞれ，人間の目では判断できないわずかな色彩の違いを高い精度で分類することができた。また，これとは場所，樹種ともに異なるが，落葉樹の樹冠の光分布，および各高さ毎の葉面からの蒸散量を測定し，気孔開度と気象条件の関係を明らかにした。

担当教員：安田嘉純

□課題（10－41）：統計的視点からの人工衛星データの効率的データベース構築とその風速データ解析への応用（新規）

田栗正章（千葉大学），桜井裕仁（千葉大学大学院）

概要：本研究では，人工衛星によって得られたデータの構造を，効率良く把握するために，統計視点を取り入れたデータベースの構築についての解析を行った。その一例として，特に風速データについての解析を行った。

基本的な興味は，人工衛星による測定値が信頼できるか否かを検討することにある。このため，人工衛星と地上のレーダーという２種類の方法によって測定された風速データを取り上げ，これら２種類の測定値の間に統計的有意差が認められるか否かを検討した。モデルとしては，１次および２次の多項式トレンドモデルを，状態空間モデルとして定式化したものを用いた。２種類の全体的な差を表現するための尺度としては，カルマン・フィルターを用いて得られた２種類の平滑化曲線に挟まれた部分の面積を表す検定統計量を考え，ブートストラップ法を適用して検定を行った。

以上の解析結果から，風速に影響を与える要因としては，観測高度と観測日が考えられた。また人工衛星による測定値は，レーダーによる測定値より，風速を過大評価することも判明した。さらに，専門分野の経験的知識から判断すると，本研究で得られた２種類の推定曲線は，妥当なものであると考えられた。

□課題（10－42）：分光反射係数測定による水稲収量の推定（継続）

谷本俊明（広島県立農業技術センター）

概要：１．目的：水稲の安定・高品質生産には，生育や栄養状態さらには収量を迅速に把握，推定して，適切な栽培管理を行う必要がある。そこで，水稲の可視光線と近赤外域の分光反射係数測定により収量の推定を行った。

２．方法：試験場所は広島県立農業技術センター内圃場で行った。用いた品種は「ヒノヒカリ」，「あきろまん」，「中生新千本」である。移植（種苗，機械植え）は，全品種５月18日に行った。収穫は，ヒノヒカリ・あきろまんについては10月１日，中生新千本は９月30日に行った。窒素の施用は，基肥は０，0.4kg/ａの２処理，中間追肥は０，0.2kg/ａの２処理，穂肥は０，0.1，0.2，0.3kg/ａの４処理でおこなった。１区の面積は24ｍ２である。

分光反射係数の測定は幼穂形成期（ヒノヒカリ：７月27日，あきろまん：７月24日，中生新千本：７月21日）に450，550，625，650，675，700，750，850，950nmの反射係数を標準白色板を基準（100%）として，視野角10°高さ1.7ｍ，俯角30°で，午前11時から午後２時頃の間に分光反射計（阿部設計2703型）を条方向に向けて測定した。

３．結果および考察：収量は，窒素施用量が多いほど増加する傾向が認められた。品種間で比較すると，あきろまんが最も高収で，わら重，もみ重も最大値を示した。幼穂形成期の各品種の分光反射係数は，可視域ではヒノヒカリの反射係数が最も高く，あきろまんと中生新千本の間にはほとんど差がなかった。近赤外域では，あきろまんの反射係数が最も高く，中生新千本の反射係数が最も低かった。

幼穂形成期の分光反射係数と乾物重との相関は，ヒノヒカリ，あきろまんについては認められなかった。中生新千本は950nmの反射係数（以下，R950とする）と乾物重との間に正の相関が認められた。反射係数間の演算値を用いると，ヒノヒカリ，あきろまんはR850とR700の差と和の比，中生新千本はR850とR650の差との間にそれぞれ正の相関が認められた。

ヒノヒカリの幼穂形成期の分光反射係数と収量との相関は，R675との間に正の相関（ｒ＝

0.826）が認められた。あきろまんの幼穂形成期の分光反射係数と収量との相関は，R450との間に負の相関（r＝－0.498）が認められた。さらに，反射係数間の演算値（R950とR625の差と和の比）を用いることにより相関係数（r＝0.547）が高くなった。中生新千本の幼穂形成期の分光反射係数と収量との相関は，R850との間に正の相関（r＝0.771）が認められた。さらに，反射係数間の演算値（R850とR650の比）を用いることにより相関係数（r＝0.794）が高くなった。以上のように収穫約70日前の幼穂形成期に可視光線と近赤外域の反射係数を測定することにより収量の推定が可能である。しかし，推定の精度は品種間で異なり，ヒノヒカリが最も高く，あきろまんが最も低かった。

ヒノヒカリと中生新千本は幼穂形成期の乾物重，すなわち茎葉の重さと収量との間には正の相関が認められ，幼穂形成期に生育の良いものほど高収であることを示している。しかし，あきろまんについては，幼穂形成期の乾物重と収量との間には相関は認められず，幼穂形成期以降の生育，栄養状態が収量に及ぼす影響が大きいものと考えられた。このため，あきろまんの幼穂形成期の分光反射係数と収量との相関が低かったものと考える。

□課題（10－43）：リモートセンシングによる作物群落の生理的形質の解析（新規）

磯田昭弘（千葉大学園芸学部）

概要：本研究では，ダイズの熱ストレスに対する回避機構について，ダイズの生理的形質をモニターすることにより解析しようとした。ダイズの葉温調節機能として，蒸散と葉の調位運動の両方が係わり，それらの対応関係は品種間で異なることが報告されている。本実験では気温の上昇による葉温，光合成速度，蒸散速度への影響をみた。ダイズ品種のタチナガハ，エンレイについて，葉温，光合成速度，蒸散速度を測定した。測定はグロースキャビネット内で，気温を50℃近くまで上昇させて測定した。葉温は，両品種とも気温の上昇にともなって上昇した。タチナガハは，蒸散速度が上昇し始めると葉温は40℃以下に保たれた。気温が上昇しても蒸散速度を高く保ち，光合成速度も低下しなかった。エンレイは，気温，葉温が上昇すると蒸散速度，光合成速度は上昇したが，気温が35℃を越えると光合成速度，蒸散速度は急激に低下した。その後，葉温は常に気温より高く推移し，気温が下がっても光合成速度は回復しなかった。以上のようにダイズには，主に蒸散によって葉温を調節している品種と，蒸散と調位運動の両方で葉温を調節している品種があると考えられ，気温の上昇に伴い光合成速度，蒸散速度の変化に大きな品種間差異が見られた。今後，さらに分光特性と生理的形質について解析を進める予定である。

担当教員：梶原康司

□課題（10－44）：空間スペクトル領域での回転不変量を用いた画像テクスチャの定量化とそのリモートセンシング画像分類への応用（新規）

奥村　浩（長岡技術科学大学電気系）

概要：本研究では，リモートセンシング画像のテクスチャ分類に適した，画像内でのテクスチャパターンの平行移動や回転の影響をうけにくい新しいテクスチャ定量化手法を開発した。この手法では，平行移動の影響を抑えるために2次元離散Fourier変換を用いて，原画像を空間パワースペクトルに変換する。次に，回転の影響を抑えるために，回転不変性を持つZernikeモーメントを利用してこのスペクトルを定量化する。得られたいろいろな種類のZernikeモーメントは，まとめてひとつのベクトルとして扱うことができるが，このベクトルの各要素の大きさは，処理対象領域の大きさにほぼ一律に反比例するため，このままではテクスチャ分類には適用しにくい。この問題を解決するために，このベクトルの正規化を行うことにした。各

Zernikeモーメントは互いに直交していることから，この正規化ベクトルは，これらのZernikeモーメントで張られる直交空間の，原点から単位超球面表面上のある1点へのベクトルを意味している。また，単位円内の画像はこれらのZernikeモーメントを用いて再構成可能であることから，画像中のテクスチャはこの正規化ベクトルで一意に表現できる。提案手法のテクスチャ識別能力を検証するため，Brodatzの写真集から15種類の画像を選び，フラットベッドスキャナで，15度刻みで回転させた画像を作成し，相互識別実験を行った。ここでは，テクスチャ相互識別に，各テクスチャから得られた正規化Zernikeモーメントベクトルで形成される偏角を利用した。その結果，用意した画像に平行移動や回転が含まれているにもかかわらず，同一テクスチャを，100%の精度で識別可能であることがわかった。また，提案手法を航空機搭載センサ画像の教師つきテクスチャ分類へ適用した。その結果，従来の分光情報のみを利用した分類手法と比較して，人間の視覚判読結果により近い分類が行えることを確認した。

担当教員：石山　隆

□課題（10－45）：中国新疆ウイグル自治区ボステンの流域における水収支モデル（継続）

長島秀樹（水産大学），趙　景峰（新疆生態地理研究所）

概要：ボステン湖の位置する焉耆盆地は天山山脈の南にあり，ほとんど閉鎖的な盆地である。本研究では，周辺五つの水文站で得られた1976年から1989年までの水文観測資料，昨年度の解析結果，それに焉耆盆地オアシスの植生を調査した結果を用いて，次の式により年間の水収支を調べた。

$$[(Qr_i + Gm_i + Ps_i) - (Qo_i + Qc_i + Qw_i)] = Qg_i + \delta Q_i$$

ここで，'Qr' が年河川流入量，'Gm' は焉耆オアシスへ浸透した地下水量，'Ps' は 降水量，'Qo' は河川の流出量，'Qc' は蒸発量と蒸発散量の和，'Qw' は湖水量の変化量，'Qg' はオアシス中の水貯蔵量の変化量，'δQ' は残差である。現地調査資料や人工衛星画像解析結果から灌漑農地・植生面積を推定し，このモデルにより盆地中の蒸発散量や湖水の水位を推算した。その結果をまとめると，1）灌漑面積の増加が，湖水水位低下の原因となっている。2）焉耆盆地から失われる水は，1980年以後は流出河川によるものが最も多く，ついで湖面からの蒸発量，植物からの蒸発散量であるが，1985年以後は農地からの蒸発散量が，湖面からの蒸発量を上回っている。3）河川流入量と蒸発量の変動が水位の年変動にもっとも大きな影響を与えている。

□課題（10－46）：多バンド衛星データ解析のための新しい植生指標及び解析アルゴリズムの開発（継続）

村松加奈子・藤原　昇（奈良女子大学理学部），落合史生（帝塚山大学教養学部），醍醐元正（同志社大学経済学部）

概要：我々はこれまでにLANDSAT/TM，MSSデータを用いて自然環境変動の経年変化検出のために多次元情報から三次元情報を抽出する解析方法（パターン展開法）を開発してきた。2000年にはADEOS-II衛星がうちあげられ，可視から熱赤外の波長域に36バンドを持つGLIセンサーが搭載される。このように多バンドのデータを有効に生かすためには，科学的目的にあった情報をいかに抽出するかということが重要になってくる。

これまでの研究により，1）3つのパラーメータによるパターン展開法が多チャンネルのGLIデータに適用可能である，2）パターン展開係数を用いて開発した新しい植生指標（VIPD）は，植生の占める面積比率と1対1の関係にあり，植生の種類にNDVIより敏感である，ことが明らかになった。

本年度は特に，VIPDと植物の量や活性度との関係を調べた。また，VIPDから植生の純生産量を推定するための基礎実験として，植生の2方向性反射率の測定を行なった。この実験はCEReSの石山隆氏との共同研究で行なったものである。得られた成果は下記の通りである。1）VIPDは，葉内水分量，葉の厚さにNDVIより敏感であること，葉内クロロフィル量に敏感であり，光合成量子効率と線形の関係にあること，が分光放射計による反射率の測定及び，化学実験の結果より明らかとなった。2）植生の純生産量は植生の光合成量子効率に依存する。新しい植生指標と光合成量子効率の線形関係より，植生の純生産の推定を行なった。他モデルによる推定や実験による測定量にくらべて，我々の結果は若干多めに見積もる傾向のあることが明らかになった。3）コンクリート，草地，茶の木の2方向性反射率の測定を行なった。測定はそれぞれの対象物に対して，夏の天気のよい日に，太陽天頂角30度～70度の間で約8点の測定を行なった。太陽の天頂角とセンサーの天頂角のなす角をパラメターにとると，反射率と角度の関係は，それぞれ下記の通りであった。a）コンクリート面での反射率は，角度90度まではほぼ一定であるが，90度以上では，前方散乱が急激に増加する。b）芝生面では，角度の増加に伴い，角度と線形に後方散乱が増加する。3）茶の木の反射率は 余弦関数で表現できる。

今後は，植生の2方向反射率の特性をモデル化し，植生の2方向性反射率を考慮にいれた植生の純生産量推定モデルを確立していきたい。

□課題（10－47）：乾燥地の地表面スペクトルの観測（継続）

小黒剛成（広島大学学校教育学部）

概要：研究の目的は，砂漠化が深刻な乾燥地/半乾燥地において地表面スペクトル観測を実施し，人工衛星データを補正する際に必要なトゥルースデータを収集・蓄積することである。今回は，代表的な土壌に対して，より正確なスペクトルデータを収集・蓄積するために，室内で5つの土壌サンプルに対するスペクトルデータを測定し，各植生指標と植生被覆立率の関係を検討した。

使用スペクトルメータは米国GER.社のIRIS Mark V，光源はハロゲンランプ，植物試料はカンナの葉を用いた。土壌サンプルとしては，Alunite, Kaolinite, Gypsumの3つの変質鉱物試料，オーストラリアAlice Springsの赤色土壌，中国Taklimakan砂漠の珪質砂の5種類を使用した。実験では，植生被覆率の違いによるスペクトル反射の傾向を調べるために，各土壌サンプルの上に葉を置き，葉で覆われた面積を少しずつ変化させながらスペクトル測定を行った。また，葉の透過率がスペクトル測定に与える影響を調べるために，各土壌サンプルを一枚の葉で覆った場合と二枚重ねの葉で覆った場合を測定した。

一般的な植生指標であるNDVIや改良された植生指標（SAVI, OPVI, NATVSPR）に対して植生被覆率と植生指標の関係を調べた結果，異なる地域の植生被覆率を植生指標から推測する場合，観測地域の土壌の種類が植生指標の値に大きく影響することがわかった。また，同じ植生指標で同じ土壌地域の植生を調査する場合，植生被覆率と植生指標が完全な線形関係とはならず，もし植生指標が2倍になったからといって安易にその地域の植生被覆率が2倍であるとは言い切れないことがわかった。さらに，観測地域の単位面積当たりの植生量も植生指標に大きな影響を与え，植生の豊富な森林地帯を調査する場合と草原地帯を調査する場合では植生指標の示す意味が異なることがわかった。

以上の結果から，植生指標から調査地域の植生を評価する場合にはより注意を払う必要があり，植生指標についてその基本的な特性を更に検討する余地があると思われた。

[3] 研究成果の公表

■ 3. 1 研究論文等

（審査論文）

1. H. Kinjo, H. Kuze, Y. Sakurada, and N. Takeuchi, Calibration of the lidar measurement of tropospheric aerosol extinction coefficients, Jpn. J. Appl. Phys., vol. 38, No. 1A, 293-297 (1999).

2. H. Masusaki, T. Satoh, A. Ubukata, S.-Q. Wu, K. Matsumoto, H. Kuze, and N. Takeuchi, Proposal of near-infrared laser diode spectroscopy at 1.74 μm for HCl monitor in semiconductor processes, J. Vac. Soc. Jpn. vol. 42, 31-36 (1999).

3. K. Miura, M. Yabuki, M. Ichikawa, S. Nakae, H. Kojima, N. Takeuchi, H. Kuze, H. Kinjo, and N. Sato, Simultaneous observation of aerosols in the planetary boundary layer by using kytoon and lidar, J. Aerosol Science, vol. 29, No. 1002, 1215-1216 (1998).

4. Q.-J. Liu, A. Kondoh, and N. Takeuchi, Study of changes in life zone distribution in north-east China by climate-vegetation classification, Ecological Res., vol. 13, 355-365 (1998).

5. Lisheng Xu, Jilie Ding, and Tamio Takamura, Scattering phase function of polydispersions of randomly oriented hexagonal ice crystals, *in* Satellite Remote Sensing of Clouds and the Atmosphere II, Proceedings of SPIE3220, 26-30 (1998).

6. R. Chen, M. Akiyama, Y. Sugimori, N. Matsuura and M. X. He, Distribution and estimation of total dissolved inorganic carbon dioxide below the upper layer of the world oceans, J. Adv. Mar. Sci. Tech. Soci, Vol. 4, No. 1, 23-34 (1998).

7. Naoya Suzuki, Naoto Ebuchi, Masatoshi Akiyama, Jun Suwa and Yasuhiro Sugimori, Relationship between non-dimensional roughness length and wave age investigated using tower-based measurements, AMSTEC special issue for PORSEC98.

8. 橋本俊昭，柳田　聡，高解像度画像のGISへの適用性の検討，写真測量とリモートセンシング，Vol. 37, No. 5, 63-69 (1998)

9. 橋本俊昭，外部標定の原理を用いたADEOS衛星の挙動推定，写真測量とリモートセンシング，Vol. 37, No. 6, 4-13 (1998)

10. 松岡真如，建石隆太郎，時系列モデルを用いたAVHRRデータにおける反射率の補正に

関する研究，写真測量とリモートセンシング，Vol. 37，No. 2，4-14（1998）

11. Hussein Harahsheh, Ryutaro Tateishi, and Omer El-Qudah, Remote sensingand geographic information system applications for land use and land-suitability mapping: case study-Irbid district, Jordan, The Arab World Geographer, Vol. 1, No. 1, 6-22 (1998).

12. Ts. Purevdorj, R. Tateishi, T. Ishiyama, and Y. Honda, Relationships between percent vegetation cover and vegetation indices, Int. Journal of Remote Sensing, Vol. 19, No. 18, 3519-3535 (1998).

13. N.G. Kharin, Ryutaro Tateishi, and I.G. Gringof, Use of NOAA AVHRR data for assessment of precipitation and land degradation in Central Asia, Arid Ecosystems, Russian Academy of Sciences, Vol. 4, No. 8, 25-34 (1998).

14. 小島尚人，大林成行，建石隆太郎，ネットワーク環境下での公開を前提とした地球観測情報データセットの整備と管理・運用についての具体的な提言，第23回土木情報システムシンポジウム論文集 Vol. 7，17-24（1998）

15. 新藤静夫，島嶼における地下水涵養と流出，日本水文科学会誌，Vol. 28，No. 4，135-144（1998）

16. 近藤昭彦，草本群落の分光反射輝度と蒸発散量の関係，水文・水資源学会誌，11，599-602（1998）

17. A. Kondoh, A. Higuchi, S. Kishi, T. Fukuzono, and J. Li, The use of multi-temporal NOAA/AVHRR data to monitor surface moisture status in the Huaihe river basin, China, Advances in Space Research, 22(5), 645-654 (1998).

18. 樋口篤志，近藤昭彦，可視－近赤外ビデオカメラによる琵琶湖プロジェクト '96での水田観測，水文・水資源学会誌，11，382-386（1998）

19. Q. Liu, A. Kondoh, and N. Takeuchi, The forest vegetation and its differentiation under disturbance in a temperate mountain, China, Journal of Forest Research, 3, 111-117 (1998).

20. 中山大地，遺伝的アルゴリズムを用いたDDM作成アルゴリズムの開発，GIS－理論と応用，第7巻1号，27-35（1999）

21. 本郷千春，小林達明，有田ゆり子，分光反射率からみた樹木の水ストレス反応，写真測量とリモートセンシング，Vol. 37，No. 4，43-50（1998）

22. Shaobo Huang and R. Shibasaki, Comparative study on spherical tessellation schemes for global GIS, Geocarto International, Vol. 13, No. 1, 3-14 (1998).

（学内審査論文）

1．石山 隆：衛星データから解析した乾燥地周辺の植生被覆，千葉大学環境科学研究報告，第23巻，P46-52，（1998）

2．薛 雁群，鈕 建国，久世宏明，竹内延夫，大気微量成分コラム量の測定を目的とした太陽光分光観測システムの開発，千葉大学環境科学研究報告，第24巻，37-40（1999）

3．矢吹正教，金城秀樹，久世宏明，竹内延夫，対流圏エアロゾルの光学的特性に関するシミュレーション，千葉大学環境科学研究報告，第24巻，41-44（1999）

4．美濃村満生，朝隈康司，久世宏明，竹内延夫，MODTRAN を用いた人工衛星データの大気補正，千葉大学環境科学研究報告，第24巻，45-48（1999）

5．朝隈康司，汝 剣飛，久世宏明，竹内延夫，インドネシア森林火災における衛星地表面データの検証，千葉大学環境科学研究報告，第24巻，49-52（1999）

6．只石 彰，久世宏明，竹内延夫，内山明博，浅野正二，マイクロパルスライダーによる雲底高度の長期連続観測，千葉大学環境科学研究報告，第24巻，53-58（1999）

7．上園哲司，矢吹正教，久世宏明，竹内延夫，内藤季和，地上サンプリングによるエアロゾルの組成と光学特性に関する研究，千葉大学環境科学研究報告，第24巻，59-62（1999）

8．Qi-Jing Liu, N. Takeuchi and A. Kondoh, Biogeoclimatic classification in a temperate region, 千葉大学環境科学研究報告，第24巻，7-11（1999）

9．樋口篤志，近藤昭彦，杉田倫明，幾志新吉，水田の地表面フラックスと分光反射特性の季節変化，筑波大学農林技術センター研究報告，12，19-32（1999）

10．樋口篤志，杉田倫明，筑波大学水理実験センター熱収支・水収支観測圃場における特別観測用データ収録システムについて，筑波大学水理実験センター報告，23，91-94(1998)

11．杉田倫明，樋口篤志，新村典子，西本貴久，水理実験センター気象日報装置のネットワーク化，筑波大学水理実験センター報告，23，95-101（1998）

（寄稿論文）

1．久世宏明，竹内延夫，多波長ライダーによるエアロゾル観測と衛星データの大気補正，第1回 CEReS 環境リモートセンシングシンポジウム論文集，57-62（1998）

2．竹内延夫，久世宏明，劉 文清，アジア地域におけるエアロゾルキャラクタリゼーションとライダーネットワーク，第1回 CEReS 環境リモートセンシングシンポジウム論文集，63-

68 (1998)

3．建石隆太郎，徐　　侃，DCW の精度に関する研究，写真測量とリモートセンシング，Vol. 37，No. 3，65-69 (1998)

4．Shizuo Shindo, The Groundwater Utilization and Land Subsidence in Kanto District, Proceedings of the International Symposium on Groundwater in Environmental Problems, Chiba University Japan, 13-16 (1999).

5．新藤静夫，唐　常源，砂丘の降雨浸透特性，第９回日本砂漠学会講演要旨集，9-12 (1998)

6．新藤静夫，砂漠の水資源の可能性を探る－アラブ首長国連邦での調査から－，第９回日本砂漠学会講演要旨集，65-66 (1998)

7．J. Shimada, K. Miyaoka, A. Kondoh, T. Yamanaka, H. Iwasaki, M. Kumata, Y. Shimano, and Y. Miyashita, Vapor source of summer precipitation determined by the stable isotope ratio in precipitation at Kanto Plain, Japan. Proc. Int'l Symp. 2nd Chinese National Conf. On Rainwater Utilization, 417-423 (1998).

8．A. Kondoh, J. Li, K. Sunada, K. Kan, Y. Ujihashi, S. P. Zhang, and H. Yao, H, Analyses on flood of 1998 Changjiang river in China. Proc. Asian Pacific FRIEND and GAME Joint Workshop on ENSO, Floods and Droughts in the 1990's in Southeast Asia and the Pacific, II_1-II_10 (Hanoi, Vietnam) (1999).

9．A. Kondoh and B. H. Agung, Study on areal evapotranspiration in Asia-Pacific region-Toward GIS-oriented hydrologic database for comparative hydrology-. Proc. Int'l Symp. On Hydrology, Water Resources and Environment Development, and Management in Southeast Asia and the Pacific, 39-78 (Taegu, Republic of Korea) (1998).

10. B. H. Agung and A. Kondoh, The effect of land use changes on the water balance in the Ciliwung-Cisadane Catchment, West Java, Indonesia. Proc. Int'l Symp. On Hydrology, Water Resources and Environment Development, and Management in Southeast Asia and the Pacific, 121-132 (Taegu, Republic of Korea) (1998).

11. 中山大地，DEM からシミュレートした流路網と手作業により抽出した流路網の対比，法政地理，第29巻，28-37 (1999)

12. 中山大地，小寺浩二，地形学・水文学における地理情報の処理手法について－数値地形モデルを用いた流域地形計測の試み－，法政大学計算科学研究センター研究報告，第12巻，S1-S5 (1999)

13. 赤松幸生，瀬戸島政博，安田嘉純，試験体観測による構造物内部の変状と温度変化特性の関係の検討，日本リモートセンシング学会誌，19巻１号，81-86 (1999)

14. 石山　隆，乾燥地の植生モニタリングに適した植生指数（アルゴリズムの開発と砂漠化調査への応用），平成９・10年度文部省科学研究費補助金・基盤研究(C)研究成果報告書，全57ページ（1999.3）

15. 岡野千春，有田ゆり子，リモートセンシングによるストレスモニタリング，平成９年度科学研究費補助金（基盤研究 B）研究成果報告書，47-59（1998）

（解説・その他）

1．高村民雄，岡田　格，雲・放射収支観測と CERES, J. Remote Sens. Soc. Jpn. 18, 73-85（1998）

2．高村民雄，浅野正二編，「雲のリモートセンシングと気候影響に関するシンポジウム」（165ページ）（1998.9）

3．浅沼，斎藤，SeaWiFS データ利用の現状，月刊海洋，Vol.31，133-139（1999）

4．Toshiaki Hashimoto, Image Input and Output of Japanese Satellite Data, 7th Seminar on Tropical Ecosystem（1998）

5．安田嘉純，ランドサット打ち上げから26年，途上国の農業開発への利活用，ARDEC, pp 2-3（1998.7）

6．安田嘉純，環境政策，開発計画の意志決定を支援するリモートセンシング，写真測量とリモートセンシング，37巻５号，p 1（1998）

7．岡山　浩，他，平成９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 Vol. 1-2，資源探査用観測システム研究開発機構（1999.3）

8．石山　隆，新藤静夫，千葉県環境画像データベース（千葉大学・千葉県との環境に関する共同研究成果報告集）全53ページ及び CD-ROM・環境アトラス

9．池田　卓，特別レポート：増感が可能となったコダクローム新プロセス，雑誌 写真工業，15-18（1998.4）

10. 塩川安彦（千葉大学工学部），池田　卓，那和秀峻（日本大学芸術学部画像計測センター），最新 AF 広角ズーム全９種をテストする，雑誌　日本カメラ，149-168（1998.4）

11. 池田　卓，フィルムテスト：マルチスピードカラーリバーサルフィルムフジクローム MS100/1000，写真工業，8-10（1998.6）

12. 池田　卓，フィルムテスト：コダックダイナ EX200フィルム，写真工業，7-9（1998.8）

13. 塩川安彦（千葉大学工学部），池田　卓，河田一規（写真家・テクニカルライター），日本大学芸術学部「画像計測センター」，最新高倍率ズームレンズ7種をテストする，日本カメラ，135-154（1998.10）

14. 池田　卓，フィルムテスト：フジカラースーパー400，写真工業，7-9（1998.12）

15. 池田　卓，フィルムテスト：コニカカラーCENTURIAシリーズ，写真工業，10-12（1998.12）

16. 池田　卓，98写真界を総決算する：感光材料の動向，写真工業，78-79（1998.12）

■ 3. 2　学会・研究会での発表

（国際学会・国際会議）

1. N. Takeuchi, T. Uezono, S. Kaneta, M. Minomura, J. Ru, H. Kuze, T. Takamura, A. Higurashi, and T. Nakajima, Optical properties of biomass burning smoke in south-east Asia studied by NOAA/AVHRR and ground-based monitoring, COSPAR, Nagoya, July 12-19, 1998.

2. M. Minomura, J. Ru, H. Kuze, and N. Takeuchi, Atmospheric correction for satellite data using multi-wavelength lidar data with MODTRAN3 code, COSPAR, Nagoya, July 12-19, 1998.

3. J. Ru, M. Minomura, H. Kuze, and N. Takeuchi, Local aerosol concentrations and optical characteristics influenced by the biomass burning of Indonesian forest fire, SPIE, Beijing, Sept. 14-17, 1998.

4. Q.-J. Liu, A. Kondoh, and N. Takeuchi, Study on the potential vegetation of north-east China by biogeoclimatic classification, LUUC Workshop, Tsukuba, Jan. 25-26, 1999.

5. T. Takamura, T. Nakajima, H. Kumagai, Y. Sasano and Y. Muraji, Feasibility study of 3-dimensional cloud and aerosol structure from space-borne lidar/CPR, Proceedings of ALPS99, WKO-O-12, Meribel, France, Jan. 18-22, 1999.

6. Sento Nakai, Kenji Nakamura, Tao Takeda, Kozo Nakamura, Joeta Yamamoto, Tamio Takamura, and Yukari N. Takayabu, Observed water vapor amount and clouds in the south-westerly flow on the rim of the Pacific, Proceedings of the Symposium on the Precipitation Observation from Non-sun Synchronous Orbit, Nagoya University, Dec. 12-16, 1998.

7. A. S. Suh, S. A. Lee and Y. Sugimori, Study on characteristics of East Asia Monsoon

using satellite remote sensing data, Proceedings of Pacific Ocean Remote Sensing Conference (PORSEC98), 249, 1998.

8. M.H. Jo, Y. Sugimori, W.R. Jo and A.S. Suh, Micro-landform classification of tidal flat and its grain size property analysis using satellite remote sensing in the west coast of Korea, PORSEC98, 576-580, 1998.

9. M. Akiyama, Y. Sugimori, T. Osawa and R. Chen, CO_2 exchange coefficient in Pacific Ocean using satellite data－on the basis of study for CO_2 exchange at air·sea interf ace, PORSEC98, 627, 1998.

10. R. Chen, M. Akiyama, Y. Sugimori, N. Matsuura and M.X. He, Distribution features and parameterization of TCO_2 below the upper layers of Pacific Ocean, PORSEC98, 629-633, 1998.

11. R. Chen, M. Akiyama, Y. Sugimori and M.X. He, Inorganic carbon properties at surface sea water of Pacific Ocean, PORSEC98, 634-638, 1998.

12. C.F. Zhao, M.X. He and Y. Sugimori, Air-sea carbon dioxide (CO_2) flux estimation, PORSEC98, 644-648, 1998.

13. N. Suzuki, N. Ebuchi, M. Akiyama and Y. Sugimori, Analysis of the Relationship between Nondimensional Roughness and Waveage Based on Field Measurements－On the basis of study for determination of CO_2 transfer at sea surface in the world ocean using Satellite data, PORSEC98, 639-643, 1998.

14. T. Osawa, M. Akiyama, J. Suwa, Y. Sugimori and R. Chen, CO_2 Exchange Coefficient in the world Ocean Using Satellite Data, Proceedings of International Symposium on Remote Sensing 98, 49-57, 1998.

15. M.-H. Jo, Y. Sugimori and H.-R. Jo, Property Analyses of Deposits and Landform in Tidal Flat Using Landsat TM image, Proceedings of International Symposium on Remote Sensing 98, 110-115, 1998.

16. Toshiaki Hashimoto, DEM Generation from Stereo AVNIR Images, Proceedings of 32nd COSPAR Scientific Assembly, 1998.

17. H. Shimoda, K. Fukue, K. Cho, R. Matsuoka, T. Hashimoto, T. Nemoto, M. Tokunaga, S. Tanba, M. Takagi, Development of a Software for ADEOS and NOAA Data Analysis, Proceedings of IGARS'98, 1998.

18. Ts. Purevdorj and R. Tateishi, The assessment of green vegetation coverage of grasslands using AVHRR data, Proceedings of IGARSS'98, C04.04, Seattle USA, Jul.

6-10, 1998.

19. J. H. Park, R. Tateishi, D. J. Seo, and C. H. Park, Urban expansion and change analysis using Russian 2m resolution DD-5, IRS-1C, and Landsat TM data, Proceedings of IGARSS'98, EE03.03, Seattle USA, Jul. 6-10, 1998.

20. D. J. Seo, C. H. Park, J. H. Park, and R. Tateishi, A search for the optimum combination of spatial resolution and vegetation indices, Proceedings of IGARSS'98, CC11.07, Seattle USA, Jul. 6-10, 1998.

21. R. Tateishi, M. Matsuoka, C. G. Wen, and J. H. Park, Global/continental land cover monitoring, International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, Vol. XXXII, Part 7, 490-495, Budapest, Sep. 1-4, 1998.

22. D. Hastings and R. Tateishi, Land cover classification: some new techniques, new source data, International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, Vol. XXXII, Part 4, 226-229, Stuttgart, Sept. 7-10, 1998.

23. R. Tateishi and D. Hastings, For a better direction of the development of global environmental databases, International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, Vol. XXXII, Part 4, 618-620, Stuttgart, Sep. 7-10, 1998.

24. Zhu Lin, Ryutaro Tateishi, and Wang Changyao, Neural network application on land cover classification of China, Proceedings of the International Society for Optical Engineering (SPIE), Vol. 3504, 505-512, Beijing China, Sep. 5-17, 1998.

25. Hussein Harasheh and Ryutaro Tateishi, Environmental GIS database for desertification studies in West Asia, Proc. of the 19th Asian Conference on Remote Sensing, C-4, Manila Philippines, Nov. 16-20, 1998.

26. Jong-Geol Park and Ryutaro Tateishi, Correction of time series NDVI by the method of temporal window operation (TWO), Proc. of the 19th Asian Conference on Remote Sensing, Q-4, Manila Philippines, Nov. 16-20, 1998.

27. Cheng-Gang and Ryutaro Tateishi, Land cover classification of Asia Region using NOAA AVHRR 1-km dataset, Proceedings of the 19th Asian Conference on Remote Sensing, L-3, Manila Philippines, Nov. 16-20, 1998.

28. D. Nakayama, Development of new routing algorithm with the genetic algorithm, International Conference on Modeling Geographical and Environmental Systems with Geographical Information Systems (GIS), Hong Kong, June, 1998.

29. A. Kondoh and J. Nishiyama, Changes in hydrological cycle due to urbanization in the suburb of Tokyo Metropolitan Area, Japan. COSPAR'98, Nagoya, July, 1998.

30. A. Kondoh and Y. Oyamada, Monitoring surface moisture and vegetation status by NOAA/AVHRR and GMS over North China Plain. COSPAR'98, Nagoya, July, 1998.

31. A. Higuchi, A. Kondoh, and S. Kishi, Relationship among the surface albedo, spectral reflectance of canopy, and surface energy partitioning ratio at grassland and rice paddy field, and application to regional scale using satellite data, 32nd COSPAR Scientific Assembly, Nagoya, 1998.

32. I. Asanuma, K. Matsumoto, T. Kawano, and M. Lewis, Primary production and laser excited fluorescence, PORSEC '98, Qingdao, 1998. 7.

33. I. Asanuma, K. Matsumoto, T. Kawano, M. Lewis, Y. Yasuda, and Y. Sugimori, Circadian rhythm of production estimated by laser excited fluorescence, Ocean Optics-XIV, 1998. 11.

34. T. Ishiyama, K. Uchida, Y. Yamashita, S. Tanaka, and S. Huzikawa, Research of method for mapping of vegetation distribution in aridland using ASTER data, Proceedings of Japan-US ASTER Science Team Meeting, 13-17, Tokyo, Dec. 9, 1997.

35. T. Ishiyama and K. Tsuchiya, Development of BRF facility and its preliminary results, 32nd Scientific Assembly of COSPAR (Committee on Space Research), Nagoya, Jul. 12-19, 1998.

(国内学会)

1．上園哲司，只石　彰，久世宏明，竹内延夫，中島映至，マイクロパルスライダーで観測した熱帯域における雲の振舞い，第24回日本リモートセンシング学会学術講演会 B 4 (p. 83-84)（千葉）1998.

2．汝　剣飛，美濃村満生，久世宏明，竹内延夫，Study on Indonesia aerosol by using NOAA data and sky radiometer data，第24回日本リモートセンシング学会学術講演会 B 7 (p. 91-94)（千葉）1998.

3．劉　琪璟，近藤昭彦，竹内延夫，人間活動による中国東北部における土地利用の変化の研究，第24回日本リモートセンシング学会学術講演会 A 1 (p. 3-4)（千葉）1998.

4．只石　彰，内山明博，浅野正二，竹内延夫，ライダー連続観測により得られた雲の特性とその衛星データによる検証，第24回日本リモートセンシング学会学術講演会 B 3 (p. 81-82)（千葉）1998.

5．只石　彰，内山明博，浅野正二，竹内延夫，マイクロパルスライダーによる雲分布の連続観測，1998春季気象学会 P103 (p. 90)（東京）1998.

6．三浦和彦，矢吹正教，市川正明，中江　茂，児島　紘，竹内延夫，久世宏明，金城秀樹，佐藤愛樹，係留気球とライダーによる大気境界層内エアロゾルの同時観測，1998春季気象学会 P301（p. 262）（東京）1998.

7．矢吹正教，金城秀樹，佐藤愛樹，美濃村満生，ワヒュウ ウィダダ，久世宏明，竹内延夫，4波長ライダー等を利用したエアロゾル計測，第19回レーザーセンシングシンポジウム D6（p. 148-152）（秩父）1998.

8．竹内延夫，只石　彰，久世宏明，竹内延夫，内山明博，浅野正二，マイクロパルスライダー，ラジオゾンデによる対流圏エアロゾル・雲の挙動，第19回レーザーセンシングシンポジウム D5（p. 147-148）（秩父）1998.

9．藤井　隆，福地哲生，後藤直彦，根本孝七，呉　永華，竹内延夫，大気中 SO_2 測定用多波長 DIAL 装置の開発，第19回レーザーセンシングシンポジウム P4（p. 71-72）（秩父）1998.

10. 佐藤愛樹，金城秀樹，美濃村満生，矢吹正教，久世宏明，竹内延夫，多波長ライダーと可搬型ライダーによるエアロゾル観測，第59回応用物理学会学術講演会16aZ8（広島大学）1998.

11. 近藤和弘，水野一庸，久世宏明，竹内延夫，1.5 μm ファイバーリングレーザーを用いた微量気体検出実験(Ⅱ)，第59回応用物理学会学術講演会16pZ17（広島大学）1998.

12. 岡沢理華，由井四海，増崎　宏，久世宏明，竹内延夫，ファブリー・ペロー型光共振器を用いた周波数安定化と高感度微量気体検出実験，第59回応用物理学会学術講演会16pZ19（広島大学）1998.

13. 竹内延夫，中島映至，高村民雄，朝隈康司，スコタイにおけるライダー・放射観測と衛星データ利用の検討，GAME 国内集会（京都）1998.

14. 朝隈康司，竹内延夫，久世宏明，M. Arief，インドネシア山林火災排煙の衛星画像上での特徴，第25回日本リモートセンシング学会学術講演会 p. 95-96（京都）1998.

15. 竹内延夫，汝　剣飛，矢吹正教，上園哲司，金田真一，高村民雄，中島映至，インドネシア山林火災エアロゾルの光学的性質と衛星データからの光学的厚さの導出，第25回日本リモートセンシング学会学術講演会（京都）1998.

16. 呉　永華，只石　彰，竹内延夫，久世宏明，内山明弘，浅野正二，衛星データ，ライダー，ラジオゾンデデータにより求めた雲頂高度の比較，第25回日本リモートセンシング学会学術講演会（京都）1998.

17. 水野一庸，麦野　明，近藤和弘，久世宏明，竹内延夫，エルビウムドープファイバレーザを用いた気体検出，第22回光波センシング技術研究会 LST22-8（p. 49-56）（東京）1998.

18. Q.-J. Liu, A. Kondoh, and N. Takeuchi, Land Changes under human activities in northeast China, Proceedings of the 24th Conference on Remote sensing, Jpn. Society of Measurement Auto-control (Chiba) 1998.

19. 近藤和弘，水野一庸，由井四海，久世宏明，竹内延夫，1.5μmファイバーリングレーザーを用いた微量気体検出実験(Ⅲ)，近藤和弘，水野一庸，由井四海，久世宏明，竹内延夫，第46回応用物理学関係連合講演会31aP10-3（野田，東京理科大学）1999.

20. 藤井　隆，福地哲生，後藤直彦，根本孝七，呉　永華，竹内延夫，低層対流圏オゾン濃度分布のDIAL計測，第46回応用物理学関係連合講演会31aP10-6（野田）1999.

21. 前田和仁，Wahyu Widada，久世宏明，竹内延夫，レーザー光の長光路伝搬によるエアロゾルの測定と大気揺らぎの計測，第46回応用物理学関係連合講演会31aP10-7（野田）1999.

22. 金城秀樹，久世宏明，竹内延夫，多波長ミー散乱ライダーにおけるレイリー散乱分離法，第46回応用物理学関係連合講演会31aP10-15（野田）1999.

23. 竹内延夫，陳　衛標，久世宏明，尾松孝茂，菅　博文，耐環境型小型全自動ライダーの製作，第46回応用物理学関係連合講演会31aP10-18（野田）1999.

24. 滝本訓久，高村民雄，雲底温度を考慮したマイクロ波放射計による雲水量推定，日本気象学会1998年春季大会講演予稿集，73，P89（5/27-29，気象庁・KKRホテル東京）1998.

25. 斉藤和也，高村民雄，滝本訓久，山本尉太，SAR計測誤差評価のための水蒸気観測日本写真測量学会平成10年度年次学術講演会発表論文集，189-194，(5/19-20，千葉大学）1998.

26. 斉藤和也，真屋　学，林　真智，高村民雄，湿潤大気遅延効果によるINSAR計測への影響について，リモートセンシング学会第24回（平成10年度春季）学術講演会論文集，105-106（5/21-22，千葉大学）1998.

27. 斉藤和也，高村民雄，山本尉太，真屋　学，林　真智，GPS大気遅延データを利用したSAR干渉位相解析，日本リモートセンシング学会第25回（平成10年度秋季）学術講演論文集，209-210，(11/26-27，京都市国際交流会館）1998.

28. 岡田　格，河本和明，井上豊志郎，田丸英樹，高村民雄，GMS-5から作成した雲データ，雲のリモートセンシングと気候影響に関するシンポジウム，プロシーディング，p.14（9/21-22）1998.

29. 高藪　縁，岡田　格，高村民雄，河本和明，中島映至，井上豊志郎，GCM雲データを用いた地表面短波フラックスの推定，雲のリモートセンシングと気候影響に関するシンポジウム，プロシーディング，p.120（9/21-22），1998.

30. 秋山正寿，陳　　鋭，松浦直四郎，杉森康宏，全球に於ける海表面CO_2分圧の見積もりと解析，日本海洋学会春季大会，1998.

31. 大澤高浩，秋山正寿，杉森康宏，人工衛星データを使用した全球における大気－海洋間 CO_2 ガス交換係数の見積もり，海洋学会春季大会，1998.

32. 鈴木直弥，秋山正寿，杉森康宏，江淵直人，渡部勲海面境界過程における摩擦速度（u*）・海上風速（u10）特性に関する研究，日本海洋学会春季大会，1998.

33. 橋本俊昭，ADEOS/OCTS 画像のアライメント補正，日本写真測量学会秋季学術講演会，1998.

34. 三輪卓司，于　貴瑞，草本植物のスペクトルについての実験的考察；水ストレスを与えたトウモロコシ，ダイズ葉の反射率と種々の生理物理量の関係，日本リモートセンシング学会第24回学術講演会論文集，41-42，1998.

35. 三輪卓司，大賀宣彦，樹木葉のスペクトルについての実験的考察Ⅷ；反射・透過率と含水率の関係，日本リモートセンシング学会第24回学術講演会論文集，243-244，1998.

36. 三輪卓司，于　貴瑞，草本植物のスペクトルについての実験的考察Ⅱ；水と肥料ストレスを与えたトウモロコシ，ダイズ葉の反射率と種々の生理物理量の関係，日本リモートセンシング学会第25回学術講演会論文集，45-46，1998.

37. 三輪卓司，大賀宣彦，樹木葉のスペクトルについての実験的考察Ⅸ；反射・透過率と含水率の関係の再検討，日本リモートセンシング学会第25回学術講演会論文集，47-28，1998.

38. 于　貴瑞，三輪卓司，中山敬一，松岡延浩，今　　久，環境ストレスを受けた植物葉水分状態の分光反射スペクトルによる評価，第1回環境リモートセンシングシンポジウム論文集，107-110，1998.

39. 三輪卓司，樹木葉のスペクトルについての実験的考察；反射・透過率と含水率の関係の検討，第1回環境リモートセンシングシンポジウム論文集，115-118，1998.

40. 石山　隆，徳江哲弥，建石隆太郎，いくつかの地表状態の方向性反射率の観測とその評価，日本リモートセンシング学会学術講演会論文集，257-258（千葉），1998.

41. Lin Zhu and Ryutaro Tateishi, Change detection of farmlands by neural network, Proceedings of the Annual Conference of the Japan Society of Photogrammetry and Remote Sensing, 45-50 (Chiba) May 1998.

42. Cheng-Gang Wen, Ryutaro Tateishi and Chang-Yao Wang, Land cover classification in Asia continent using NOAA AVHRR 1-km data, Proceedings of the Annual Conference of the Japan Society of Photogrammetry and Remote Sensing, 51-56 (Chiba) May 1998.

43. Ketut Wikantika and Ryutaro Tateishi, Land use change analysis in Bandung

(Indonesia) using satellite images and geographic data, Proceedings of the Annual Conference of the Japan Society of Photogrammetry and Remote Sensing, 57-60 (Chiba) May 1998.

44. Wang Changyao, Ryutaro Tateishi, Chen Xiuwan and Zhu Lin, Analysis of vegetation cover change in China using NOAA/AVHRR data, Proceedings of the Annual Conference of the Japan Society of Photogrammetry and Remote Sensing, 67-72 (Chiba) May 1998.

45. Chen Xiuwan, Wan Changyao, Ryutaro Tateishi and Wen Chenggang, Development of 1km land cover dataset of China with AVHRR data, Proceedings of the Annual Conference of the Japan Society of Photogrammetry and Remote Sensing, 97-102 (Chiba) May 1998.

46. 建石隆太郎，鈴木　努，衛星データを用いた積雪分布モニタリングに関する研究，日本写真測量学会年次学術講演会発表論文集，107-110，（千葉，5.19-20）1998.

47. 朴　鍾杰，建石隆太郎，時系列 AVHRR データの補正に関する研究，日本写真測量学会年次学術講演会発表論文集，115-118（千葉，5.19-20），1998.

48. Ketut Wikantika and Ryutaro Tateishi, The application of RADARSAT and Landsat TM images for land use mapping of metropolitan area, 日本写真測量学会年秋季術講演会発表論文集，99-104（京都，10.28-29）1998.

49. Ts. Purevdorj, R. Tateishi, and R. Yokoyama, The estimation of green vegetation cover of semi arid grasslands in Mongolia considering background reflectance characteristics, 日本リモートセンシング学会第25回学術講演会論文集，38-42，（京都），1998.

50. 樋口篤志，近藤昭彦，開發一郎，幾志新吉，草地・水田でのアルベド・分光反射特性・地表面フラックスの季節変化－衛星データを用いた地表面フラックス算出モデル作成のための基礎研究－，日本リモートセンシング学会学術講演論文集，24，207-208，1998.

51. 浅沼市男，松本，河野，OCTS によるロンボック海峡沖の植物プランクトン観測，日本海洋学会春季大会，1998. 4.

52. 浅沼市男，松本，河野，レーザ励起蛍光から推定した光合成能力の日周変化，日本海洋学会秋季大会，1998. 9.

53. 小松亜矢子，高橋邦夫，安田嘉純，紫外線照射による反射および蛍光スペクトルの変動の測定と比較，平成10年度写真測量学会年次学術講演会発表論文集，185-188，1998.

54. 小松亜矢子，高橋邦夫，峰内健一，安田嘉純，オゾン暴露による LIF および反射スペクトルの変動の測定と比較，平成10年度第19回レーザセンシングシンポジウム予講集，173-174，1998.

55. 小松亜矢子，高橋邦夫，峰内健一，安田嘉純，オゾン暴露による植物葉の反射および蛍光スペクトルの変動の測定と比較，平成10年度写真測量学会秋期学術講演会発表論文集，171-172，1998.

56. 赤松幸夫，瀬戸島政博，安田嘉純，熱画像を用いた構造物内部の変状判別手法の検討，平成10年度写真測量学会秋期学術講演会発表論文集，227-232，1998.

57. Muhamad Sadly，安田嘉純，自己設定学習制御機構をもつ適応型ラディアルベースネットワークの研究，平成10年度写真測量学会秋期学術講演会発表論文集，335-338，1998.

58. 小松亜矢子，安田嘉純，高橋邦夫，峰内健一，紫外線照射およびオゾン暴露による植物葉のLIFスペクトルの変動，平成11年度春期応用物理学会関係連合講演会予講集，1999.

59. 岡山　浩，王　利中，Measurement of Spatial Coherence Degradation by Turbulence，日本リモートセンシング学会第24回学術講演会論文集，89-90（千葉，5月）1998.

60. Hiroshi Okayama and Li-Zhong Wang, Coherence of Light by Atmospheric Turbulence Chamber，第1回CEReS環境リモートセンシングシンポジウム論文集，79-82（千葉大学）1998.

61. 岡山　浩，王　利中，温度とエアロゾルのゆらぎによる光の空間コヒーレンス，応用物理学会（東京理科大学）1999.

62. 石山　隆，徳江哲也，建石隆太郎，いくつかの地表状態の方向性反射率とその評価，日本リモートセンシング学会，257-258（千葉，5.21-22）1998.

63. 石山　隆，田中壮一郎，加藤雅胤，内田清孝，山下安之，乾燥地に適した植生指数アルゴリズムによる人工衛星データ解析と評価，第9回日本沙漠学会，53-54（千葉，5.15-16）1998.

64. 石山　隆，小黒剛成，土屋　清，オーストラリア中央部の半乾燥地域の地表の方向性反射，日本リモートセンシング学会，275-276（京都，11.26-27）1998

65. 厳　網林，黄　少博，史　中超，高解像度リモートセンシングデータによる都市住宅形態の類型化－上海を事例として，地理情報システム学会講演論文集，Vol.7，77-80，1998

66. 池田　卓，大沼一彦，L＊a＊b＊色空間におけるカラースライドフィルムの色再現特性評価，日本写真学会1998年秋期要旨集，100-103，1998.

67. 斉藤和浩，蒔田　剛（キャノン㈱CXプロジェクト），大沼一彦，池田　卓，デジタルカメラーインクジェット系における色再現性向上に関する検討，日本写真学会1998年秋期要旨集，120-121，1998.

[4] 国際交流

■ 4. 1 学術交流協定

4.1.1 千葉大学環境リモートセンシング研究センターと中国科学院遥感応用研究所との間の学術交流及び協力に関する協定

千葉大学環境リモートセンシング研究センターと中国科学院遥感応用研究所は，相互の友好を深め，両機関の間の学術研究及び教育上の協力を促進する目的をもって，ここにこの協定を締結する。

第1条　千葉大学環境リモートセンシング研究センターと中国科学院遥感応用研究所は，相互の学術交流を促進し，研究の発展を図るため，協力することとする。

第2条　両機関の協力は，前条で規定した協力を促進するため，以下のような活動を通じて行うこととし，その実施の詳細は，別途協議することとする。
(1) 教官及び研究者の交流
(2) 研究集会を含む共同研究計画の実施
(3) 情報及び出版物の交換
(4) 両機関で合意されたその他の活動

第3条　この協定は，両機関の代表者の署名をもって効力を有し，その期間は5年間である。また，有効期間は，両機関双方の合意に基づき更新することができる。

第4条　この協定は，両機関双方の合意により改訂できる。

第5条　この協定は，どちらか一方の書面による6ケ月前の通告により終了させることができる。

第6条　この協定は，両機関になんら財政上の負担を課すものではない。

第7条　この協定は，日本語及び英文で作成し，双方ともを正文とする。

1998年7月16日	1998年7月29日
安田嘉純	郭華東
千葉大学	中国科学院
環境リモートセンシング研究センター長	遥感応用研究所長

■ 4. 2 研究者の国際交流

（外国人来訪者，滞在者）

汝　金超	中国科学院合肥智能機械研究所（中国）	視察と共同研究
方　凱	中国科学院合肥智能機械研究所（中国）	視察と共同研究
William J. Emery	University of Colorado (CCAR) (USA)	共同研究
石　廣玉	中国科学院大気物理研究所（中国）	共同研究打ち合わせ

Sar Sardy	インドネシア大学（インドネシア）	共同研究打ち合わせ
張　広録	中国科学院石家庄農業研究所（中国）	研究打ち合わせ
田　国良	中国科学院遥感応用研究所（中国）	視察と共同研究
王　標	中国科学院大気物理研究所（中国）	非常勤研究員 1998.7 − 1999.3
Tuya Sanjaa	モンゴル国立リモートセンシング（中国）	共同研究
Sodovyn. KHUDULMUR	NRSC, Mongolia（モンゴル）	国際シンポジウム参加
Nikolai Khazin	Russian Academy of Scienece（ロシア）	国際シンポジウム参加
Lin Jiyuan	IRSA/CAS（中国）	国際シンポジウム参加
Dennis S. Ojima	Colorado State University（アメリカ）	国際シンポジウム参加
Chris Elvidge	NOAA-NGDC（アメリカ）	国際シンポジウム参加
Alfredo Huete	University of Arizona（アメリカ）	国際シンポジウム参加
A.K. BARBARA	GAUHATI UNIVERSITY（インド）	共同研究打ち合わせ
MEENAKSI DEVI	GAUHATI UNIVERSITY（インド）	共同研究打ち合わせ
K.I. TIMOTHY	KASHIMA SPACE RESEARCH CENTER（インド）	共同研究打ち合わせ
Togtohyn CHULUUN	コロラド大学（モンゴル）	共同研究打ち合わせ
Ahn Chung-Hyun	ETRI 電子通信研究所（韓国）	共同研究
Lee Jong-Hoon	ETRI 電子通信研究所（韓国）	共同研究
Hendro Wibowo	インドネシア陸水研究所（インドネシア）	研究会出席のため
Urip Haryoko	インドネシア気象地球物理省（インドネシア）	研究会出席のため
Chen Ming	中国水資源省（中国）	研究会出席のため
Thongdum Pengyai	タイ気象庁（タイ）	研究会出席のため

（海外派遣）

竹内延夫，GAME-T 研究打ち合わせと観測器修理，タイ（バンコク，スコタイ），1998.4.22 ～ 4.27

建石隆太郎，リモートセンシングによる全アジアの砂漠化調査とその数値地図化に関する研究のための現地調査，ロシア（カザフスタン，ウズベキスタン，トルクメニスタン）1998.4.23 ～ 5.12

新藤静夫，水文調査，中国（石家荘農業近代化研究所・黄土研究所・西安水土保全研究所外）1998.6.7 ～ 6.30

唐　常源，水文調査，中国（石家荘農業近代化研究所・黄土研究所・西安水土保全研究所外）1998.6.7 ～ 6.30

近藤昭彦，日中共同華北平原の水循環に関するミニワークショップ出席，中国（太行山山地生態研究所）1998.6.7 ～ 6.13

本多嘉明，研究打ち合わせ及び観測体制を調整するため，モンゴル（モンゴル国立リモートセンシングセンター環境観測所）1998.6.17 ～ 6.24

梶原康司，研究打ち合わせ及び観測体制を調整するため，モンゴル（モンゴル国立リモートセンシングセンター環境観測所）1998.6.17 ～ 6.24

中山大地，シンポジウム出席香港（香港中文大学）1998.6.22 ～ 6.25

久世宏明，第19回レーザーレーダ国際会議に参加，米国（アメリカ合衆国海軍兵学校），1998.7.5 ～ 7.12

竹内延夫，第19回レーザーレーダ国際会議に参加，米国（アメリカ合衆国海軍兵学校），1998.7.5 ～ 7.12

建石隆太郎，研究資料収集，米国（国立地球物理データセンター），1998.7.5 ～ 7.13

本多嘉明，マンダルゴビの草地を観測するため，モンゴル（モンゴル国立リモートセンシングセンター）1998.7.15 ～ 8.19

高村民雄，マンダルゴビ（モンゴル）においての観測および研究打ち合わせのため，モンゴル・中国（中国科学院大気物理研究所外），1998.7.18 ～ 8.5

梶原康司，マンダルゴビの草地を観測するため，モンゴル（モンゴル国立リモートセンシングセンター），1998.7.18 ～ 8.19

竹内延夫，観測装置の修理及び研究打ち合わせ，タイ（スコタイ・バンコク），1998.7.18 ～ 7.22

杉森康宏，第４回国際シンポジウム出席，会議運営および成果論文発表，中国（青島海洋大学），1998.7.25 ～ 8.8

黄　少博，TM ランドサットのデータ取得のため，中国（遥感応用研究所），1998.7.28 ～ 8.1

橋本俊昭，マンダルゴビの草地を観測するため，モンゴル（モンゴル国立リモートセンシングセンター），1998.7.30 ～ 8.21

建石隆太郎，国際会議（ISPRS）参加，ハンガリー（ブダペスト）ドイツ（シュトットガルト），1998.8.31 ～ 9.12

新藤静夫，現地調査および研究打ち合わせ（中国における大気・水文環境変動に関する研究），中国（中国科学院新疆地理研究所外），1998.9.7 ～ 9.26

唐　常源，現地調査および研究打ち合わせ（中国における大気・水文環境変動に関する研究），中国（中国科学院新疆地理研究所外），1998.9.7 ～ 9.26

梶原康司，Land Cover Global Validation Workshop 出席のため，米国（EROS Data Center），1998.9.7 ～ 9.23

杉森康宏，日本学術振興会セミナーに参加，韓国（光州），1998.9.15 ～ 9.18

建石隆太郎，日韓科学協力事業セミナーに参加，韓国（光州），1998.9.15 ～ 9.19

竹内延夫，大気環境のリモートセンシングに関する研究，中国（中国科学院　大気物理研究所外），1998.9.20 ～ 10.10

本多嘉明，中国西部環境と災害リモートセンシング監視技術事前調査，中国（国家リモートセ

ンシングセンター)，1998.9.20 ～ 10.1

高村民雄，中国における大気・水文環境変動に関する研究，中国（成都気象学院・蘭州高原大気物理学研究所・敦煌気象台)，1998.10.10 ～ 10.25

杉森康宏，海洋科学国際シンポジウムに参加，インド（国立海洋学研究所)，1998.10.10 ～ 10.17

本多嘉明，NASA の研究員と打ち合わせをし，ボリビアの草原の調査及び研究者に協力を要請するため，ボリビア（サンタクルス)，1998.10.14 ～ 10.26

梶原康司，NASA の研究員と打ち合わせをし，ボリビアの草原の調査及び研究者に協力を要請するため，ボリビア（サンタクルス)，1998.10.14 ～ 10.26

近藤昭彦，第 6 回 UNESCO/IHP RSC 会議出席および国際シンポジウム出席発表，韓国（ユンナン大学)，1998.11.9 ～ 11.14

竹内延夫，ACE-ASIA 会議出席のため，韓国（斉州島)，1998.11.10 ～ 11.13

建石隆太郎，アジアリモートセンシング会議出席，フィリピン（トレイダーズホテル)，1998.11.15 ～ 11.21

橋本俊昭，第19回アジアリモートセンシング会議に出席し，フィリピン大学の Epifanio Lopez 氏と打ち合わせをするため，フィリピン（Traders Hotel・フィリピン大学)，1998.11.15 ～ 11.21

梶原康司，第19回アジアリモートセンシング会議に出席し，フィリピン大学の Laili Nordin 氏と打ち合わせをするため，フィリピン（Traders Hotel・フィリピン大学)，1998.11.15 ～ 11.21

竹内延夫，気象観測装置の維持と観測，タイ（ピサヌルーク）シ・サムロン農業気象観測所，1998.12.1 ～ 12.6

橋本俊昭，「第 7 回熱帯生態系に関する地球観測地域セミナー」に講師として参加，ダッカ（ダッカシェラトンホテル)，1998.12.5 ～ 12.13

本多嘉明，MODIS のサイエンスチームに参加し，モンゴルサイトの衛星データを得るための打ち合わせをするため，米国（メリーランド大学)，1998.12.13 ～ 12.18

梶原康司，MODIS のサイエンスチームに参加し，モンゴルサイトの衛星データを得るための打ち合わせをするため，米国（メリーランド大学)，1998.12.13 ～ 12.19

杉森康宏，共同研究のための会合，ロシア（極東大学，ロシア科学アカデミー海洋研究所)，1998.12.20 ～ 12.22

竹内延夫，ライダーの調整と設置，東アジアにおけるエアロゾルのライダー観測及び現地視察，タイ（国立灌漑局，タイ気象局観測所)，1999.1.5 ～ 1.10

梶原康司，MODIS 陸域サイエンスチームであるアルフレッド・ウェッテ氏をアリゾナ大学に訪れ，MODIS サイエンスチーム側が必要とする観測項目と我々の観測計画の擦り合わせを行うため，米国（アリゾナ大学)，1999.1.14 ～ 1.19

高村民雄，CNES主催の，国際会議ALPS 99に出席し，発表を行うため，フランス（メリーベル外），1999.1.16～1.24

近藤昭彦，揚子江流域における1998年洪水被害状況の視察と関連データの収集，中国（北京，イーチャン，武漢，南京），1999.1.20～1.29

竹内延夫，研究打ち合わせ，ジャカルタ（インドネシア大学外），1999.2.14～2.21

本郷千春，研究打ち合わせ，米国（バテル記念研究所），1999.2.22～3.1

高村民雄，器材検定のための観測，米国（NOAA NOAA Mauna Loa Obserratory），1999.3.2～3.7

本多嘉明，パイロットプロジェクトにおける本年度成果の把握及び今後の進展に対する助言をするため，タイ（農業協同組合省国土開発局），1999.3.4～3.6

竹内延夫，東アジアにおけるエアロゾルのライダー観測とGAME-Tシンポジウム出席，タイ（シ・サムロング農業気象台，カンチャナブリ），1999.3.5～3.13

本多嘉明，GOIN 99ワークショップ参加，米国（ハワイ大学，イースト・ウエストセンター），1999.3.21～3.28

建石隆太郎，GOIN 99ワークショップ参加，米国（ハワイ大学，イースト・ウエストセンター），1999.3.21～3.25

近藤昭彦，AP-FRIEND and GEME Joint Workshopに参加，発表，ベトナム（ハノイ），1999.3.22～3.27

高村民雄，雲・放射ミッションに関わるESAとの国際協力の可能性調査，オランダ（ノルドバイク），1999.3.28～4.1

本多嘉明，草原のモデリングワークショップ「Carbon change by the seen joint Japan-China-US」に参加するため，米国（Natural Resource Ecology Laboratory），1999.3.31～4.6

［5］教育活動

■ 5. 1　講義（大学院，学部）

竹内延夫

工学部画像工学科	「リモートセンシング工学」
自然科学研究科前期課程	「隔測センサ工学Ⅰ」・「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	「環境隔測論」・「リモートセンシング工学」・「特別演習」・「特別研究」・「電子・光システム総合特別講義」（分担）

高村民雄

普遍教育	「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	「隔測情報処理Ⅰ」・「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	「物質循環論Ⅰ」・「特別演習」・「特別研究」

久世宏明

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・光システム総合特別講義」（分担）

三輪卓司

自然科学研究科前期課程	「像質科学」・「特別演習Ⅰ」・「特別研究Ⅰ」

本多嘉明

自然科学研究科前期課程	「像情報処理工学」
普遍教育総合科目	「地球環境とリモートセンシング」（分担）

建石隆太郎

理学部	「リモートセンシング概論」
自然科学研究科前期課程	「隔測情報工学」・「特別研究Ⅰ」・「特別演習Ⅰ」
自然科学研究科後期課程	「隔測情報ディジタル解析論」
普遍教育総合科目	「地球環境とリモートセンシング」（分担）

新藤静夫

自然科学研究科前期課程	「水文地質学（春期２単位）」・「特別演習（通年４単位）」・「特別研究（通年９単位）」
自然科学研究科後期課程	「地球物質循環論Ⅱ（春期２単位）」・「地域多様性科学演習（通年２単位）」・「特別演習（通年２単位）」・「特別研究（通年２単位）」

杉森康宏

自然科学研究科前期課程	「海洋のリモートセンシング（秋季２単位)」
自然科学研究科後期課程	「環境情報システム科学」
東海大学・海洋学部・非常勤講師	「流体力学」・「海洋物理学」・「海洋のリモートセンシング」
京都大学・水産学部・集中講義	「海洋のリモートセンシング」

近藤昭彦

普遍教育	「地球科学Ｂ－環境情報科学入門－」
普遍教育	「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	「水文地形学」

梶原康司

工学部	「データベース」
自然科学研究科前期課程	「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)

安田嘉純

工学部情報工学科	「物理情報工学Ｉ」・「パターン認識」
自然科学研究科前期課程	「画像処理」・「パターン処理特論演習」
自然科学研究科後期課程	「パターン処理」・「認識情報科学総合特別講義」
東京工業大学総合理工学研究科	「センシングシステム特論」

岡山　浩

自然科学研究科前期課程	「隔測情報処理Ⅱ」・「特別演習Ⅰ」・「特別演習Ⅱ」・「特別研究Ⅰ」・「特別研究Ⅱ」

■ 5. 2　修士論文，博士論文

（博士論文）

指導教員	建石隆太郎
学生氏名	松岡真如（自然科学研究科環境科学専攻）
論文題目	全球規模の植生変動解析を目的とした時系列 AVHRR データの補正に関する研究
学位	博士（工学）

指導教員	建石隆太郎
学生氏名	温　成剛（自然科学研究科環境科学専攻）
論文題目	Land cover classification of the whole Asia using NOAA AVHRR 1-km

data
学　　位　博士（工学）

指導教員　安田嘉純
学生氏名　浅沼市男（自然科学研究科情報科学専攻）
論文題目　植物プランクトン基礎生産力モデルの研究
学　　位　博士（工学）

指導教員　安田嘉純
学生氏名　土井原健（自然科学研究科情報科学専攻）
論文題目　コンクリート構造物のひびわれ測定のための画像処理
学　　位　博士（工学）

（修士論文）

指導教員　竹内延夫，久世宏明
学生氏名　上園哲司（自然科学研究科像科学専攻）
論文題目　浮遊粒子状物質の物理的性質に関する研究
学　　位　修士（工学）

指導教員　竹内延夫，久世宏明
学生氏名　岡沢理華（自然科学研究科像科学専攻）
論文題目　半導体レーザーとファブリー・ペロー共振器を用いたアセチレン分子の検出
学　　位　修士（工学）

指導教員　竹内延夫，久世宏明
学生氏名　近藤和弘（自然科学研究科像科学専攻）
論文題目　1.5μm帯ファイバーリングレーザーを用いた微量気体検出
学　　位　修士（工学）

指導教員　竹内延夫，久世宏明
学生氏名　只石　彰（自然科学研究科像科学専攻）
論文題目　ライダー連続観測により得られた雲の特性
学　　位　修士（工学）

指導教員　高村民雄
学生氏名　田丸英樹（自然科学研究科像科学専攻）
論文題目　GMS可視域センサの感度変化の推定に関する研究
学　　位　修士（工学）

指導教員　建石隆太郎
学生氏名　黒沢　夕（自然科学研究科像科学専攻）

論 文 題 目　NOAA AVHRR 8㎞を用いた広域積雪分布抽出に関する研究
学　　位　修士（工学）

指 導 教 員　本多嘉明
学 生 氏 名　太田圭一（自然科学研究科像科学専攻）
論 文 題 目　RCヘリコプターを利用した現地観測システム開発に関する研究
学　　位　修士（工学）

指 導 教 員　安田嘉純
学 生 氏 名　小松亜矢子（自然科学研究科認識情報科学専攻）
論 文 題 目　紫外線照射およびオゾン暴露による葉の蛍光および反射スペクトルの変動
学　　位　修士（工学）

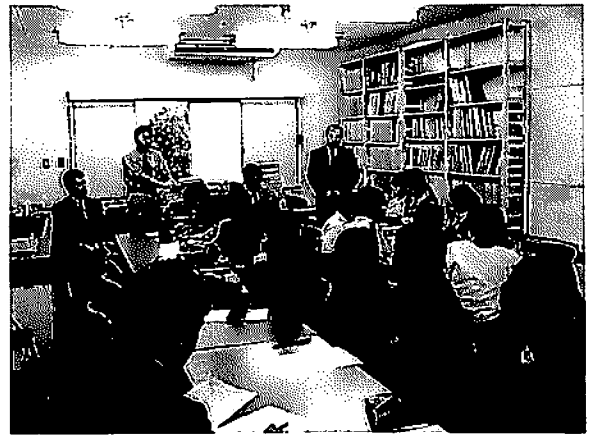
■ 5. 3　社会教育活動

5.3.1　生涯学習

千葉大学の生涯学習の一環として，千葉市の中学生を対象としてリモートセンシングの学習会を行った。

日　　時：10月17日午後1:30～4:30
場　　所：千葉大学環境リモートセンシング研究センター
参加者数：中学生　22名（天戸中学校，蘇我中学校，緑が丘中学校，緑町中学校，稲毛中学校）
　　中学校の先生　8名，　計30名
中学校側担当者：千葉市教育委員会　横田敬一氏，緑町中学校　高野展先生
プログラム：

1:30～2:00		リモートセンシングとは	建石隆太郎
2:00～3:00	A班：	実験　赤外線カメラ	近藤昭彦
	B班：	実習　コンピュータで人工衛星画像を見る	黒沢他学生
3:00～4:00	A班：	実習　コンピュータで人工衛星画像を見る	黒沢他学生
	B班：	実験　赤外線カメラ	近藤昭彦
4:00～4:30		アンケートその他	



5.3.2 マルチメディアフェア'99 inちば への出展

1999年3月26日から28日まで開催されたマルチメディアフェア'99 inちばに千葉大学として，当センターCEReSが出展した。場所は幕張メッセHall4。主催は『マルチメディアフェア'99 inちば』実行委員会で，下記の機関から構成されていた。千葉市，千葉県，千葉県教育委員会，千葉市教育委員会，千葉商工会議所，NHK千葉放送局，FMサウンド千葉，千葉日報社。千葉大学CEReS以外の出展はNHK千葉支局，NTT千葉支店，NTTドコモ，NTTデータ，文部省メディア教育開発センター，千葉市教育委員会，敬愛大学図書館，東芝，三菱電機，日本電気，富士通など43機関であった。千葉大学CEReSでは6m×3mのブースを借り，下記の展示を行った。

・パネル7枚……各教員が提出したリモートセンシング紹介および研究紹介の展示用画像をB0サイズのパネルにして出展

・熱赤外線カメラによる顔の撮影……顔，手足の表面温度がわかる熱赤外画像の撮影は，子供にも大人にも興味を持たれた。

・パソコン3台による千葉の衛星画像の表示……Landsat画像で見る千葉の画像は多くの人の興味を引いた。

[6] センターの行事

■ 6. 1　センター主催のシンポジウム

6.1.1 「雲のリモートセンシングと気候影響に関するシンポジウム」

気象研究所JACCS事務局と共催，1998年9月21日，22日
場　所：気象研究所　講堂
出席者：81名
講演数：27（含招待講演）

地球温暖化に係わる問題は，COP3にあるように人間活動による炭酸ガス等の温暖化気体が主要な問題として取り上げられている。一方，温暖化に伴う地球—大気システムのレスポンスについては，GCMなどで検討されているが，まだ十分なコンセンサスを得られる段階にない。この最大の要因の一つは，モデルにおける雲の取り扱いが不十分なことによる。

雲を伴う地球－大気系のフィードバックメカニズムは極めて複雑であり，様々な研究が，雲自身の微細構造からシステムとしての働きまで，衛星データ解析，航空機・地上観測，理論的解析など様々な手法を用いて推進されている。本シンポジウムは，雲の気候との関わりの観点から「雲の気候影響」に的を絞って行われた。

浅井前千葉大学環境リモートセンシング研究センター長の招待講演「雲と気候と衛星観測」をはさみ，2日間に亘り26編の一般研究発表があり，活発な議論が展開された。シンポジウムでは，リモートセンシング手法を用いた雲の計測，航空機による直接観測，衛星データ解析，GCMを用いた温暖化実験における雲振る舞いなど，広範な話題が提供された。中でも近年問題になっている「日射の異常吸収」について航空機観測グループから，「検出できなかった」報告があり，注目を集めた。

発表要旨は，終了後プロシーディング「雲のリモートセンシングと気候影響に関するシンポジウム」としてまとめられ，関係者に配布された。

6.1.2　第1回水文過程のリモートセンシングに関する研究会

第1回水文過程のリモートセンシングに関する研究会を千葉大学理学部付属海洋生態系研究センター小湊実験場において8月29日13:00～30日12:00の日程で開催した。今後も継続して開催し，水文学におけるリモートセンシングの役割について考えていくことを予定しているが，今回は21世紀を目前に控えた現在，“水文学が次に目指すもの”について議論を深める目的で，泊まり込みによる討論会を開催した。リモートセンシング・GISは解くべき課題があってこその技術であるので，対象としての水文学全般についての研究課題を議論し，その中からリモートセンシングの役割の模索が試みられた。

総勢22名の参加者の元で討論が進められたが，最初に名古屋大学大気水圏科学研究所の福嶌義宏教授に“今，水文学にとって何が問題だろうか”という題で基調講演をいただいた。福嶌教授は日本の水文学を取り巻く“科学界”の問題，今後の水文学の発展上に横たわる問題，将来に向かっての願望に関する講演の後，SVATs（Soil Vegetation Atmosphere Transfer Scheme）ができ上がるまでの歴史的過程を例に，世界の研究者がどのような展望を持って研究を推進し，モデルを作り上げてきたかという点を強調された。この後，参加者が各自の専門

分野について現在の問題点および21世紀に向かう研究の展望について講演を行い，それに対する議論は夜半まで続いた。

21世紀は様々な環境問題が具現化する世紀だと言われている。その中でも水循環・水収支の変化は資源としての水問題，食糧問題，生活環境への直接的影響に関わる重要課題である。CEReSで扱うリモートセンシング・GISもフィージビリティー研究の段階から，実際に役に立つ技術へと発展していく必要がある。結論は直ちに出るものではないが，リモートセンシング・GIS研究を21世紀の環境研究に向けて位置付けるために今回の研究会における討論は意義あるものであった。

6.1.3 衛星観測による草原植生モニタリング（Grass land Vegetation Monitoring by Satellite Observation）

開催期間　平成10年12月10日～平成10年12月11日
参 加 者　日本人66名，外国人８名　合計72名

この国際シンポジウムでは以下のことが議論された。陸域の３分の１をしめる草原植生は森林植生よりも環境条件が厳しいところに分布しており，東アジアにおいて多くの国際的なプロジェクトが草原植生の環境変化モニタリングに努力していることが分かった。国内外の研究者による16のプレゼンテーションを通して，個々に展開されているプロジェクトの概要・科学的な論点が明確になった。グローバルスケールに展開している大規模なプロジェクトから地域的なプロジェクトに至るまで十分にその成果を連携させることにより，より高い目標に到達し得ることが判明した。しかしながら，各プロジェクトの連携を図る場合に問題になるのは，データ量の膨大さ，あまりにも多様なデータの種類が混在していること等である。この分野において近い将来，データークライシス・ソフトウエアクライシスが現実のものになる。分散型のデータアーカイブやデータ処理などのを手がかりに，ネットワークを利用した協力体制の構築が唯一の解決策であることに参加者の意見が一致した。

実現したとしても，ネットワークによって結びついた協力体としての共通の目標設定などをどのようにして行うかなど多くの問題が残っている。本シンポジウムに参加した研究者やプロジェクトはこの点についてインターネットなどを利用して今後議論を続けることにした。

■ 6. 2　CEReS シンポジウム

前年度までの共同利用研究報告会を発展改組し，共同利用研究を母体に，センターの研究に関連する研究を広く募集し，第１回のシンポジウムが1998年12月８日（火），９日（水）の２日間，けやき会館で80名余の参加者を得て活発な発表と討論が行われた。

第１回CEReS環境リモートセンシングシンポジウムプログラム
日時：1998年12月８日（火）　　10:00 ～ 17:00
　　12月９日（水）　　10:00 ～ 16:40
場所：千葉大学けやき会館
挨拶　環境リモートセンシング研究センター・センター長　　安田嘉純

（都市化，土地利用，水循環）

1．洪積台地における都市化に伴う水循環の変化
　近藤昭彦，西山　淳*（千葉大学 CEReS，・千葉大学自然科学研究科）

2．土地利用変化に基づく微地形・地盤・地震被害の推定
　中井正一（千葉大学工学部）

3．東北タイの地理情報データベース構築と農業的土地利用可能性の評価
　山田康晴（農林省国際農林水産研究センター）

4．A Model of Water Balance in Yanji Oasis, Xinjiang, China
　Zhao Jing-Feng*, Hideki Nagashima*, and Takashi Ishiyama**
　(* Tokyo University of Fisheries, ** Chiba University, CEReS)

5．インドネシア，西ジャワ，Ciliwung-Cisadane 流域における土地利用変化に伴う水収支の変化
　アグン ブデイ ハルト，近藤昭彦*，佐倉保夫**
　（千葉大学自然科学研究科，・千葉大学 CEReS，** 千葉大学理学部）

（砂漠化）

6．中国ムウス砂漠の砂漠化・緑化地図の作成に関する研究
　佐々木直人，小林達明，上山明良，楊　劼*，呂　向榮**，蘇　世平**，寥　汝棠***
　（千葉大学園芸学部，*内蒙古大学，**陝西省治沙研究所，***クイーンズ大学）

7．モンゴルの耕作地の検出の問題点
　阿子島功，古谷尊彦*，白石典之**（山形大学，*千葉大学理学部，**新潟大学）

（画像解析・データベース）

8．Statistical data analysis on wind velocity for useful database construction
　田栗正章，桜井裕仁*（千葉大学理学部，*千葉大学自然科学研究科）

9．GMS 赤外・水蒸気画像によるチベット高原東方の上層雲日変化の解析
　児玉安正*，高橋美奈子*，中井専人**（*弘前大学，**防災科学技術研究所）

10．空間周波数領域における回転不変モーメント量を用いるリモートセンシグ画像の教師付きテクスチャ分類
　奥村　浩（長岡技術科学大学）

11．分光反射係数測定による水稲収量の推定
　谷本俊明（広島県立農業センター）

（輝度温度分布）

12．複雑地表面の熱収支を推定するにはどこの地表面温度を測ればよいか？
　菅原広史（防衛大地球科学科）

13．可視・赤外リモートセンシングによる地表面の乾湿状況の推定手法の LANDSAT / TM 画像への適用
　西山　淳，近藤昭彦*（千葉大学自然科学研究科，*千葉大学 CEReS）

14．NDVI と輝度温度に見られる地表面の特徴
　松田咲子，大手信人，西田顕郎（京都大学大学院農学研究科）

15．特別講演（1時間）　水収支と植生の季節変化
　野上道男（都立大学理学部）

（エアロゾル・ライダー）

16．多波長ライダーによるエアロゾル観測と衛星データの大気補正

久世宏明，竹内延夫（千葉大学 CEReS）

17. アジア地域におけるエアロゾルキャラクタリゼーションとライダーネットワーク
竹内延夫，久世宏明，劉　文清（千葉大学 CEReS）

18. 化学組成分析に基づく大気エアロゾルの光学的特性の推定法の検討
太田幸雄，長谷川就一，池内和泉（北大工学研究科）

19. 対流圏エアロゾルのキャラクタリゼーション
中江　茂，三浦和彦（東京理科大学）

20. Coherence of Light by Atmospheric Turbulence Chamber
Hiroshi Okayama and Li-Zhong Wang (Chiba University, CEReS)

（水域）

21. Mapping of Indonesian Shallow Water Bottom Types Using Landsat TM
Katsutoshi Kozai (Kobe University of Mercantile Marine)

22. 衛星搭載海色センサによる基礎生産力の推定について
浅沼市男（海洋科学技術センター）

23. GPS とマイクロ波放射計で得られた可降水量の比較
岩崎博之，木村富士男*，中川清隆**，高村民雄***（群馬大学，*筑波大学，**上越教育大学，***千葉大学 CEReS）

（植生）

24. NOAA と GMS による中国，華北平原の植生・水分状態量の推定
近藤昭彦，新藤静夫，唐　常源*，佐倉保夫**（千葉大学 CEReS，*千葉大学自然科学研究科，**千葉大学理学部）

25. 環境ストレスを受けた植物葉水分状態の分光反射スペクトルによる評価
于　貴瑞，三輪卓司*，中山敬一，松岡延浩，今　　久（千葉大学園芸学部，*千葉大学 CEReS）

26. 森林気象に関する現地観測とモデリング
藤野　毅（埼玉大学大学院理工学研究科）

27. 樹木葉のスペクトルについての実験的考察
三輪卓司（千葉大学 CEReS）

28. 土地被覆メタデータベース
建石隆太郎（千葉大学 CEReS）

29. 新しい植生指標 NATVSP と植生被覆率の関係について
小黒剛成，石山　隆*（広島大学，*千葉大学 CEReS）

30. 光エネルギー量と生産種の再生産能力
大賀宣彦，三輪卓司*（千葉大学理学部，*千葉大学 CEReS）

閉会の辞　　千葉大学 CEReS　竹内延夫

■ 6.3　センター教員講演会（セレスの夕べ）

毎月1回，「CEReS の夕べ」と名付けたセンターの談話会・研究討論会を行っている。平成9年度はこの場を利用して，7月から11月にかけて，各教員，グループが行っているセンタープロジェクト－「リモートセンシングによる東アジアの環境変動地域のモニタリング」および

「データベース」－に関わる研究報告会を４回行った。

1998. 4. 28
Nonreciprocal Response
岡山　浩

光の反射・散乱は普通に行われている現象である。リモートセンシングにおいても，太陽光が地球表面によって反射され，反射した光を人工衛星が検出している。そこで地球表面の粗さを人工衛星データによって解析するとき，太陽高度の異なるデータが必要となる。この粗さの解析は，光学で行われている手法とは検出器と光源の関係が逆となっている。そこで光源と検出器を入れ替えたときに reciprocity が成立するかどうか。これを実験室で測定を行った。その結果，測定面積が極端に小さいときは，Nonreciprocal Response が生じることが分かった。この事実に関して実験結果を交えてお話しをした。

1998. 5. 26
中国水文地理研究の概況　－センタープロジェクトとの関わり－
唐　常源

アジア地域における環境変動の研究はCEReSの重要研究課題の一つであり，環境変動に影響する諸要素の中では水循環が最も重要なものといえる。そこで，データベース部門ではセンタープロジェクトの一環として，中国科学院水問題中心との間で，データベース構築を含む共同研究を実施している。中国の地理水文学研究状況および問題点を明らかにすることは，日本への影響も含む様々な環境問題の解決のために必須の事項である。中国の地理水文学の研究は主に中国科学院及び大学で行われてきた。中国科学院に所属する地理研究所が中国全土で十数ヶ所以上あり，それぞれ地域特性に合わせ，研究を進めている。一方，中国の経済発展につれ，地理研究所及び大学における地理水文学研究も大きく変わってきた。特に，地理水文学分野において，研究者らが共通のテーマについて，研究所間の連携を強めているが，中国科学院水問題中心がその産物である。最後に，現在実施している研究の現状，問題点及び中国研究所との関わり方，将来展望などについて説明した。

1998. 6. 23
人間活動による砂漠化程度の評価方法の検討　－衛星観測による草量および放牧圧の推定－
安田嘉純

内モンゴルホルチン砂漠では近年の人口の増加と生活水準の向上に伴う食糧不足，炊飯・暖房用燃料の不足を解決するため，過放牧，農地面積の増大などがもたらされ，結果として表層砂の流動，砂漠化が問題となってる。ここでは，土地条件と人間活動との関わりを明らかにすること，および砂漠化のモデルについての研究を紹介した。すなわち，気候学的アプローチによる対象地域の潜在的生産力の評価，衛星観測による現存の植生の生産力の評価，そして両者の比較による砂漠化が進行している地域の検知，現在の土地利用形態は適正かどうかの検討，人間活動のインパクトの検討などから，砂漠化程度を評価する方法について述べた。

1998. 7. 13　第1回センタープロジェクト報告

1．東アジア域の大気環境の変動

高村民雄

急速に発展する東アジアの大気環境の変動調査の一環として，中国におけるエアロソルの変動調査の研究を中国科学院大気物理研究所と共同で行っている。陸域エアロソルは，その起源がいたるところにあることから時間的変動や地域的変動が強いことが予想されている。この様なエアロソルの長期変動と季節変化を知ることが最終目標であり，本研究では，最初にその推定法の開発を行っている。

一方，この種の広域の情報は衛星データから推定することが望ましいが，現状では困難であり，そのために本研究では日射の地上観測データを利用する。即ち，観測された直達日射量と散乱日射量を利用する。アルゴリズムの基本は，晴天時のこれらの量が大気中のエアロソル量と水蒸気量によって殆ど決まることを利用している。従って妥当な大気状態を仮定することにより，これらの観測量を再現する最適な組み合わせが推定解となる。推定されたエアロソル量の信頼度は，観測によって確認する必要があり，現在中国科学院大気物理研究所と共同で，中国に数点の現地観測サイトを設けて観測中である。観測されたデータの一部は既に解析結果がセンターのWEB上で公開されており，中国内陸部の分布が日本などで観測される分布とかなり異なっていることが明らかになっている。本研究は，現在中国を対象として解析が進んでいるが，上記の2種類の日射観測データがあれば推定可能であり，この手法を応用してアジア域に解析範囲を拡大する予定である。

2．アジアのライダーネットワーク計画

竹内延夫・久世宏明

東アジア（東南アジアを含む）には，ライダー研究グループとしては日本では十数グループが，国外では6グループが従来から研究を続けてきた。これらは，中国：大気物理研究所（邱全桓），安徽光学精密機械研究所（胡歓陵，周軍），韓国：京(6)大学（C.H. Lee），Seoul大学（S.C. Yoon），香港：香港市城大学，（A.Y.S. Cheng），フィリピン：アテネオ・ド・マニラ大学/マニラ観測所（M.C. Alarcon），である。この他に最近，韓国，中国等で新しい研究グループが誕生している。また，日本からの海外援助予算（ODA，その他）で，通総研（内モンゴル/中科院砂漠研究所，バンコク/KMIT，インド東海岸），通総研・気象研（バンドン/LAPAN），NEDO（ジャカルタ/KIM-LIPI）が，設置している装置がある。日本の機関が設置しているこれらの装置は，内モンゴルが黄砂を，ジャカルタが大気汚染を対象としている以外は，全て成層圏エアロゾルの観測を主目的としている。現在，東アジア地域の大気汚染は大きな問題となっている。広域の大気汚染の導出には衛星データの利用が有効であることが想像される。しかし，陸上では地表面の反射が大気成分による散乱よりも大きいために，衛星データからエアロゾル量を求めるには地表面のアルビードとエアロゾルの光学的性質の正確な情報が必要である。とくに，後者は，ライダーデータを定量的に計測するためにも重要である。従来からライダー研究を行ってきたグループは，エアロゾルの光学的性質を求めライダーデータを定量化し，衛星データを利用することを共同の目的として研究を進めることを計画している。

[後記]

エアロゾルの共同サンプリングとその光学的解析を1999年6月に実施することとなった。

3．海色リモートセンシングによる東支那海・日本海に於ける基礎生産量の研究
杉森康宏

海洋における基礎生産量の把握は，地球環境を監視する上で重要な課題の一つである。その中でも表層付近の植物プランクトン量，つまりクロロフィル量の把握は，海洋表層付近におけるその生物活動が，我々が利用できる水産資源量を規定するため，大変重要となる。

そこで，今回は対象海域を東シナ海および日本海とし，一次生産にかかわる生態系と関連する環境諸量と植物プランクトンの基礎生産力との関係を調べるために，過去に観測船で観測された，クロロフィル濃度，光合成有効照度，硝酸塩（NO_3），亜硝酸（NO_2），ケイ酸塩（SiO_4），リン酸塩（PO_4）等の深度分布を収集し，植物プランクトンの基礎生産力を広域的，かつ３次元的に推定することが可能な「基礎生産力モデル」を構築し，このモデルと，人工衛星より得られるクロロフィル濃量（海色センサー/SeaWifs），海面水温（熱赤外放射/NOAA/AVHRR），海面高度（マイクロ波高度計/TOPEX），海上風（マイクロ波散乱計/SMI）等の分布データを統合することにより，広域的かつ３次元的な基礎生産量を推定する予定である。

4．アジアの土地被覆モニタリング
建石隆太郎

衛星データを利用して，全アジアの広い意味での土地被覆に関する情報抽出を追求しようという研究を行っている。衛星データは，当面は主としてAVHRR，部分的にはLandsatなどより高解像度の衛星データも利用する。将来はGLI，MODISあるいはSARデータなども利用する予定である。具体的には次のような研究を行っている。(1) ある時点（年）における全アジアの土地被覆の把握。これには土地被覆分類，月別の植生被覆率の推定，月別の積雪域の推定などの研究が含まれる。(2) 全アジアの土地被覆変化の把握。1982年以降利用可能な時系列AVHRRデータの補正の研究を行っており，このデータ基づいて全アジアの土地被覆変化地域の抽出を行う予定である。また，衛星データのみならず過去の調査結果，文献，地図を統合して，全アジアの砂漠化地図も作成する予定である。現在までの成果は全球４分グリッド土地被覆分類データセットであり，次の１年以内に予定されている成果は全アジア30秒グリッド土地被覆データセットおよび全アジア砂漠化地図である。以上の研究は，文部省科学研究費補助金基盤研究Bおよび国際学術研究，中核的研究機関支援プログラムによる外国人研究員（COE分）招へい，カザフスタン植物学研究所と本センターとの部局間協定などのプログラムにより支援を受けている。

5．中国華北平原の水・食糧問題に対するリモートセンシング・GISの応用
近藤昭彦・新藤静夫・唐　常源

東アジアにおける解決すべき重要課題の一つが中国，華北平原の食糧問題であり，これは水問題と直接関わっている。この問題の解決に当たって重要なことは，正確な現象認識に基づく，適切なマネジメントである。中国は隣国であり，華北平原はCEReSにおける衛星モニタリング可能な位置にある。このような利点を生かし，1998年度より，華北平原における水循環の実態認識に関わる日中共同プロジェクトを発足させることができた。このプロジェクトは日中双方の水文，農業，林業の研究者が関わる学際プロジェクトであり，CEReSではNOAAとGMSによる植生モニタリング，旱魃モニタリングを受信システムの運用開始後，継続して行っ

ている。成果の一部はCOSPAR98名古屋大会で発表し，論文は印刷中である。このプロジェクトの最終目的は水利用に関するマネジメントの方法を提言することであるが，“持続可能”という枕言葉を付ける場合は，その方法は水の節約以外に考えられない。しかし，本プロジェクトにおいて華北平原の正確な水収支を把握し，それに基づいて適切な水の利用に関する定量的な方策を提言することを目標として研究を進める予定である。

1998. 9. 22　第2回センタープロジェクト報告

1．インドネシア・ロンボック海峡沖の植物プランクトン観測

浅沼市男

インドネシアのバリ島とロンボック島との間のロンボック海峡は，太平洋からインド洋へ流れるインドネシア通過流の一つの通路である。ロンボック海峡沖合のインド洋では，4月から9月の乾季は南東からの貿易風が吹き，10月から3月の雨季では北西からの偏西風が吹く海域である。この海域において，インドネシアとの共同観測を実施し，植物プランクトンの増殖機構の解明を進めてきた。これまでの船舶による共同観測では，観測時期，観測日数が制限され，植物プランクトンの増殖機構を説明するに十分なデータが得られていない。

このような船舶による観測に対して，96年11月からADEOS（Advanced Earth Observation Satellite）搭載の海色センサーOCTS（Ocean Color Thermal Scanner）による植物プランクトン観測の機会が提供された。また，海上風の分布がマイクロ波散乱計NSCAT（NASA Scatterometer)により提供された。これらのデータをもとにロンボック海峡沖の植物プランクトンの増殖機構について論じた。

さらに，98年3月の海洋観測時には，OrbView-2搭載のSeaWiFS（Sea Wide Field of View Scanner）との同期観測を実施することができた。船舶観測による植物プランクトンの鉛直分布，栄養塩等の環境因子から，衛星により観測される表層の植物プランクトン増殖機構について論じた。

2．モンゴル現地観測1998　－悪天候と戦いながら－

山本浩万（本多嘉明）

衛星データによる全球レベルでの植物生産量の把握を目的として，これまでモンゴル草原で現地観測を行ってきた。昨年の7月15日から8月19日まで行った現地観測ではデータのサンプル数や質において，これまでの観測より飛躍的に向上した。今回は本観測での概要（車両観測，BRDF観測，バイオマス観測，RCヘリ観測，大気観測，土壌調査，植生調査，気象観測）を中心に紹介し，これらの観測が如何に衛星による陸上植生モニタリングにおいて有効であるかを述べた。例えば刈り取り観測と車輌観測においては，分光反射率・植生被覆率・バイオマスデータから分光反射率を用いた広域でのバイオマス推定が可能となった。更に草丈を考慮することにより高精度バイオマスを推定できることがわかった。またRCヘリ観測では取得される分光データの安定性やそのシステムの有効性を確認した。BRDF観測においては，より短時間に赤領域・近赤外領域のBRDF特性を示すデータを時間毎に多数取得することができた。こうしたデータはNOAA AVHRRをはじめとして，将来的にはEOS-AM 1 MODISなどの多バンドセンサに適用でき衛星による植生モニタリング分野に大きく寄与するものである。

3．CEReS画像検索システム
黄　少博

CEReSで開発した衛星データ検索システムの構成と利用方法を紹介した。この衛星データ検索システムは，現在センター受信しているNOAAおよびGMSデータに対して，アーカイブシステム上における所在情報とブラウズ画像をWebから検索・表示することができる。また，大量のデータの所在情報は自動生成と転送プロセスによってデータベースに自動入力する。

4．地理情報データベース　－"地域の個性"を記述するデータベース，GPS気象学可降水量データベース－
近藤昭彦

環境データベースとは個人あるいはグループの長期間にわたって蓄積された経験そのものである。そのような観点から陸域の環境研究に役立つことが期待できるデータベースの構築を進めている。代表的なものが（1）全世界の試験流域のデータを集めた流域水収支データベース，(2）様々な現象の結果をシグナルとして含んでいる環境同位体のデータベース，である。これらのデータは陸域研究において特に認識することが重要な"地域の個性"を記述することができる"観測事実"のデータベース項目である。この研究はUNESCO/IHPの活動の一つであるAP－FRIENDプロジェクトの活動として提案させていただき，アジア太平洋地域の環境研究に役立てて頂くことを目標としている。また，科振費によるGPS気象学プロジェクトに参加させていただいて，全国で約1000点のGPS観測点における水蒸気情報をデータベース化し，環境研究に役立てることを目的としたシステム構築も行っている。

5．エアロゾルデータベース
高村民雄

大気放射研究部門では，エアロゾルデータベースを構築中である。これはセンタープロジェクトである「東アジアの環境変動地域のモニタリング」に対応するエアロゾルの基礎データの収集と，衛星データの大気補正を行うための資料を得るのが主目的である。このため，現在幾つかの研究プロジェクトと内外の研究機関の支援のもとに，sky radiometerを中心とした観測ネットワーク（SKYNET）を構築中であり，既に一部で稼働中である。大気補正や気候変動研究に必要となるエアロゾルの基礎パラメータは，その光学的厚さ，単散乱アルベド，粒径分布などである。従来光学的厚さと粒径分布は，その重要性から多くのモデルや観測があるが，衛星データの解析とその検証を考慮した観測ネットワークは，地域的変動の大きなエアロゾルにとって重要なものである。また，エアロゾルが温暖化に貢献するか寒冷化に貢献するかを決める単散乱アルベドや複素屈折率についての信頼できるものは現状では少ないが，幾つかの観測サイトではこれらも推定する。

本研究で構築されるエアロゾルデータベースは解析後公開を予定しており，WEB上で外部から簡単に見ることが可能となる。

1998. 11. 4　第３回センタープロジェクト報告

１．自然環境を構成する要素のグランドトゥルースデータの取得収集とデータベース化

三輪卓司

この研究は，１）リモートセンシングの高度利用に不可欠な，自然環境を構成する種々の要素のグランドトゥルースデータの取得・収集法の検討と収集を行う事。２）既存のデータを含め，データベース化の方法等を検討し，試験的なデータベースを作成する事を目的として，共同利用研究を含めて実施している。

共同利用研究は，下記の２件を実施している。

１：環境ストレスを受けた植物葉の反射スペクトル特性に関する研究

　千　貴端・中山敬一・松岡延浩ほか（千葉大学園芸学部）

本研究では２種の実験を実施している。

A：施肥量をて育成したトウモロコシ，ダイズに水ストレスを与えた試料，サンゴジュ，ユリノキに水ストレスを与えた試料を作製し，生理物理量と反射スペクトルを並行して測定し，１）反射スペクトルと良好な相関を示す生理物理量，２）各生理物理量の変化に対応する要因等を調べる事を目的として居り，研究経過のの概要を紹介した。詳細は，日本リモートセンシング学会第25回学術講演会，CEReS シンポジュウム第１回等で紹介する。

B：雑草，クローバ，チモシに紫外線を照射した場合の効果を生理物理量と反射スペクトルを並行して測定し，紫外線の効果を解明する事を目的として，1998年度より開始したのでその経過を紹介した。詳細な報告は来年度の予定である。

２：半自然性草本群落の形成・維持に関わる光要因の意義

　大賀宣彦（千葉大学理学部）ほか３名

この研究は，放棄された畑を耕した後，土を篩った場所に，透過率の異なるネットを懸けて試験地を作製した。定期的に，生育種，生育状態（密度，個体の大きさ等）等を調査する。ネット内の温度，入射光強度も連続的に測定する。また，試験圃場と少し離れて居るが，状況の似た袖ヶ浦市の気象観測点のデータの提供を受け補助的に使用する。植物の調査データと日射量等の気象データとの相関関係を調べ，光要因の意義を検討して居るが，その途中経過を報告した。詳細な途中結果は，CEReS シンポジュウム第１回で報告する予定であったが，理学部の移転と重なり出来なかった。

以上の共同利用研究２件の外に，主として樹木葉のスペクトルについて種々な実験的検討を実施して居り，その経過概要を報告した。これまでに，１）樹木葉のスペクトルの測定法，試料配置法等による変動，２）樹木葉のスペクトルの成熟過程，病気，虫害等による変化，はほぼ完了し，主として日本リモートセンシング学会学術講演会で紹介して来た。現在は，３）樹木葉のスペクトルと水含量との関係を詳細に検討して居り，途中結果を日本リモートセンシング学会第25回学術講演会，CEReS シンポジュウム第１回等で紹介する。

２．中国における地上検証のための水文観測　－新彊ウイグル阜康河と河北省太行山－

新藤静夫・唐　常源

（P.83を参照）

1998. 11. 24　第4回センタープロジェクト報告

1．リモートセンシング手法による中国の大気汚染の研究の検討

竹内延夫

中国は東アジアにおいて大きな面積を占める。また，浮遊粒子状物質（SPM）の環境基準を大幅に越している世界のワースト30の大都市のうち10都市が中国に存在する。21世紀の前半は，SPMの増加が続くものと予想されている。学術振興会の短期派遣研究者として，9月20日～10月10日の3週間，中国に滞在し，大都市7ヶ所を訪問し，大気汚染の観点から情報を収集した。訪問した9月～10月は1年中で一番気候が良い（仲秋の名月はこの時期）時期で大気汚染の見学には最も適さない時期であったが，都市からの汚染の排出が影響している状況や，また黄砂が大きな影響を及ぼし，乾燥期には影響が大きいことが分った。実際に汚染状況も雨が降ると非常に軽減されるようである。中国では，観測値等のデータの入手が困難であることを実感した。

2．GMS-5受信データの応用について

岡田　格

大陸・海洋と大気の熱交換は気候に大きな影響を与えるが，大陸規模での地表面熱収支は未だ定量的によくわかっていない。そこで，地表面熱収支の中で大きな部分を占める日射量について，千葉大CEReS高村・岡田，東大CCSR中島・河本，環境研究所・高薮，および，気象研究所・井上のグループはGMS-5のデータを用いた推定を行っている。

本研究では雲の分類において，GMS-5の特徴を生かして11 μmと12 μmの二波長から巻雲の検出をしたことが従来のISCCPの雲分類方法とは異なる点である。従来の一波長の温度から決める方法で中層・下層に分類される雲のいくらかの部分は，今回，巻雲に区分された。1996年の毎時一回のデータを解析し，上層，中層，下層，および巻雲に分類したそれぞれの雲に対して光学的厚さを推定した。この光学的厚さと雲量に基づき放射伝達モデルから日射量を得た。日射量推定値の評価はあまり進んでいないが，つくばでの観測値との比較では，推定値の方が少し大きな値を取る。今後，中国・モンゴルでの観測値との比較を元に改善を目指す。

1998. 12. 22

ヨット型自己移動ブイを利用した植物プランクトンの鉛直分布観測計画

千賀康弘

人工衛星による海色リモートセンシングから植物プランクトン分布を推定する過程では，植物プランクトンの鉛直方向での分布を把握しておくことが不可欠である。現状では鉛直分布は船舶観測によってのみ得られている。これを安価に効率的に実施するための手段として，無人で航行して観測し，データを通信転送するヨット型自己移動ブイを考案・試作した。このブイの可能性と今後の展望について紹介した。

1999. 1. 26

大気放射・大気補正関連プロジェクトの研究経過と計画

高村民雄

大気放射研究分野では，３つのコアを中心に研究を推進している。即ち（1）衛星データによる放射収支の研究，(2) 地上観測ネットワークによるエアロソルのモデル化の研究，(3) リモートセンシングによる雲水量，水蒸気量の推定法の開発研究，である。従ってこれらの研究を一つにまとめると，エアロソルと雲が放射に与える影響評価ということができる。

(1) の研究は，文部省科研費重点領域研究の一部として開始され，GMS-5 データからこれを推定しようとするものである。特に地表面での値は，水循環，植生に大きな影響を与えることから，高い精度の推定が求められる。しかし可視域においては，狭帯域データから全波長への変換，２方向性反射率の未知などの問題，赤外域では曇天下の地表温度の推定，雲底高度の未知などの問題があり，これらの問題について現在研究中である。

(2) では，放射収支に与えるエアロソルの量的評価と同時に，大気補正のためのデータ収集が重要な目的である。可視域における衛星データの大気補正の問題では，衛星データに同期したエアロソル量が必須となるが，光学的厚さが薄い場合には衛星観測から求めることは極めて困難であり，地上観測から求めるしか方法がない。このための観測ネットワーク（SKYNET）を東アジア（中国，モンゴル），東南アジア（タイ）に構築中である。

(3) では，地上，航空機，衛星リモートセンシングによる雲水量及び水蒸気量の推定精度を向上させるのが目標である。これらの量の内，雲の挙動は気候変動に重要な役割を果たすと考えられている。しかし，その基礎量である雲水量の精度さえ不十分である。本研究では，この観点からマイクロ波ラジオメータを用いた地上観測，航空機観測を行い，アルゴリズムの改善の研究を行っている。また TRMM 搭載 TMI データの解析を並行して進行中である。

1999. 2. 23

１．レーザーレーダー関連プロジェクトの研究経過と計画

竹内延夫・久世宏明

アジアのライダーネットワークの概要については，７月13日に述べた。今回は，その研究上の位置づけと経緯について述べる。アジアのライダー研究グループとの共同研究の構想は1997年初めから検討され，1998年１月の「大気補正」に関するセンター主催の国際シンポジウムの際に第１回のライダーデータの交換会が行われた。その後国際科学研究費の申請が採択されなかったために，具体的な共同観測は行われないままであった。その間，千葉大学ではエアロゾルのサンプリングとその分析，分析結果からエアロゾルの光学的性質の導出法，その結果を用いたライダーデータの精密解析法の一方式をほぼ固めた。この手法を標準として，1999年６月にサンプリングを行い，８月末の Seoul 大学における第２回目のライダーシンポジウムで今後の計画を検討する予定となっている。

２．地上からのエアロゾル観測と人工衛星データの大気補正

久世宏明・竹内延夫

地上計測器により，アジアの数地点におけるエアロゾルの化学組成が明らかになりつつある。これから成分の複素屈折率が分かり，また同時に粒径分布が分かる場合には，球形粒子を仮定

したミー散乱の計算を行うことにより，地上における消散係数が波長毎に定まる。こうした地上計測と多波長ライダーによる計測を組み合わせることによって，高度プロファイルまで加味した対流圏エアロゾルの光学特性が導出できる。この手法を，千葉地域を初めとする東アジアの各地域におけるエアロゾルの特性評価に応用する。また，衛星飛来に同期したライダー観測を通じて，衛星データの大気補正アルゴリズムへのエアロゾル高度プロファイルの組み込みについて研究を進めている。放射伝達コードMODTRANの修正により，周辺ピクセルによるにじみ効果の補正を取り入れる方法について考えるとともに，エアロゾルの散乱特性を直接的に考慮する にじみ効果補正法についても検討を進めている。

（特別寄稿）

中国における地上検証のための水文観測

新藤静夫*，唐　常源

1．はじめに

中国の環境変化はいわゆる“大躍進時代”に始まり，最近の“改革開放時代”を迎えて加速的に進んでいる。すなわち農業地域，工業地域，都市域などの拡大や，それらによる自然環境へのインパクトは著しくかつ広域化している。

平成7年4月，当センターの発足とともに主要プロジェクト課題として「リモートセンシングによるアジアの環境変動地域のモニタリング」を設定したが，その企図は中国を中心とする東アジアの環境変動はわが国の環境問題にとって，直接的にも間接的にも重要なかかわりがあり，リモートセンシング技術を活用してこれをモニタリングする意義は大きいという視点に立っている。しかし地球科学的環境問題の場合，リモートセンシングの強みをより強力に発揮させるためには地上検証は不可欠である。

筆者らはその主旨のもとに事前調査として文部省在外研究「創造開発研究」により，まず先方関連機関への協力依頼とカウンターパートとなる現地研究者との協議を行い，ついで地上検証地域の設定をおこなった。その後逐次センター予算（校費），奨学寄付金を投入して現地調査および観測を開始した。調査は大きく，定点観測と移動観測からなる。前者について次の2箇所を設定した。

1）太行山山地生態研究所試験流域（河北省）
　試験地は図の中央部に位置する石家荘（シーチャチョワン）の西約50kmの山中にある。

2）阜康荒漠生態系統観測試験場（新疆ウイグル自治区）
　試験地は新疆ウイグル自治区の阜康県にあり，天山山脈に発して北流する阜康河流域にある。

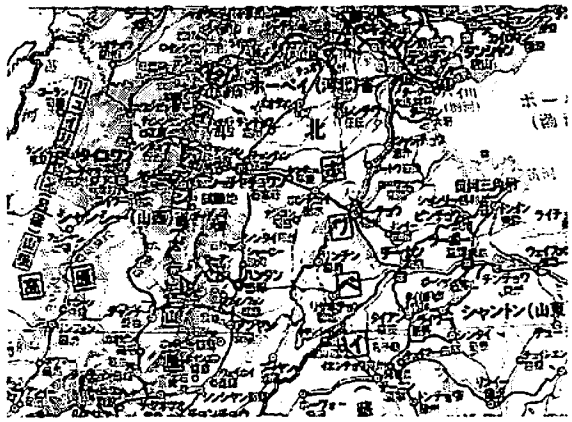
上記2機関はいずれも中国科学院傘下の研究所であるが，先方の全面的な協力を得ている。

上記の定点観測地の他に移動調査・観測を行った。その主な行程は以下の通りである。この行程で行った作業は衛星画像と地形・地質との対比，地下水・湧水・河川水の採水，土地利用，植生状況（特に荒漠化状況，塩分集積状況）の記載である。

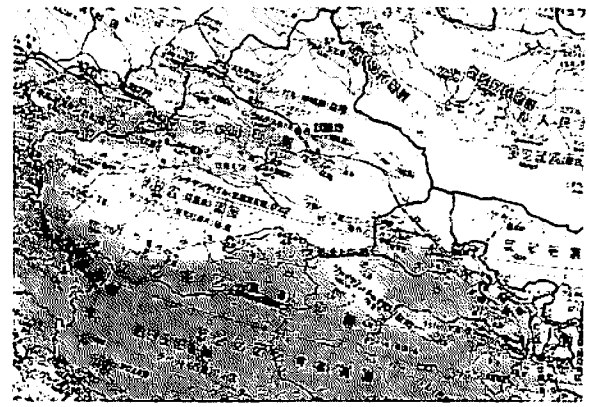
① ウルムチ（新疆地理研究所）→トルファン→クチャ→アクス（新疆地理研究　所分室）→カシュガル（1996.10.28～11.9）

---

*平成11年3月をもって千葉大学を定年退官



太行山山地生態研究所試験流域（河北省）



阜康荒漠生態系統観測試験場（新疆ウイグル自治区）

② 石家荘（農業現代化研究所，華北平原，太行山)→ウルムチ（新疆地理研究所，ウルムチ河氷河研究所)→西寧，ゴルムド（ゴルムド河，青海湖)→ラサ（水利研究所，ラサ河，ヤムトック湖)→広州（中山大学）（1997.6.29 ～ 7.19）

③ 石家荘（農業現代化研究所，華北平原，太行山)→黄土高原（山西省水土保持科学研究所，中国科学院安塞水土保持総合試験所)→蘭州→敦煌→トルファン→ウルムチ→阜康（新疆地理研究所阜康荒漠生態系統観測試験場）（1998.6.7 ～ 6.30）

④ 徐州（雨水利用国際会議出席)→ウルムチ（新疆砂漠・地理研究所)→トルファン（新疆ウイグル自治区吐魯番地区水利庁)→石家荘（太行山山地生態研究所試験流域）（1998.9.7 ～ 9.26）

2．主な成果

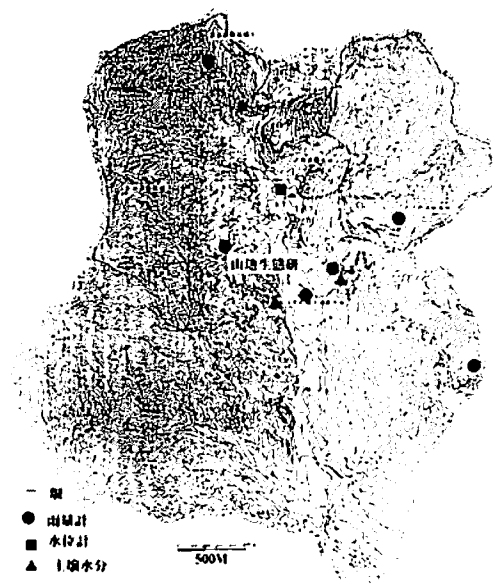
1）太行山山地生態研究所試験流域対象地の概要

中国河北省と山西省にまたがり，華北平原を縁取るようにして南北に続く太行山脈の緩傾斜部は農地，放牧地，薪炭生産地として長い間，森林資源や土地資源の収奪的利用が続けられてきたため，著しく荒廃化が進んでいる。

年間降水量は平均500～600㎜程度と少ないが，時には集中的な豪雨が発生し，土砂流亡による傾斜地農地の破壊，土石流の発生，植生の破壊をもたらしている。

一方生活環境としては太行山地域は中国における典型的な貧困農業地域といえ，それからの脱却は農業をめぐる社会経済問題とともに，疲弊した農地の回復とそれを支える利水環境の整備にあるとして，省政府はもちろん中央政府にとっての重要課題となっている。

太行山山地生態研究所は石家荘にある中国科学院農業現代化研究所と河北省政府の共同施設として設置されたもので，主として農作物の生産性向上に資する基礎研究を行っている。



太行山試験流域

研究目的

太行山地域は水文気象学的には中緯度半乾燥気候の範疇に入る。また水文地質的学的には結晶片岩，あるいは片麻岩類岩石を主とする不透水性岩盤地帯で，土

として裂罅水を存在させる。山地部の表層土層は貧弱で薄く，保水性は極めて低い。一方地形的に窪まったところや斜面下部には黄土層がやや厚く堆積していて農地として利用されているが，傾斜地での土壌浸食が著しい。

太行山地域はこのような自然条件のところが多く，収奪的な農業生産活動はその環境悪化に拍車を掛けてきたといえる。この地域を環境変動敏感地域として捉え，そのモニタリングフィールドとして設定した理由はここにある。

観測結果例

① 土壌水分

降雨浸透水による土湿のみの山地斜面部の体積含水率は常に低く，多くの場合３～５％である。これに対して台地部では８～10％とやや高い。

畑地，果樹園への潅水は観測期間中（1998.8～1999.2）それぞれ１回ずつであったが，含水率の高い部分は自然斜面が深度15cm程度に止まっていたのに対して，潅水地では30～50cmまで10％以上，時に20％以上の値を示している。なお興味ある点として，いずれの場合も深くなるほど含水量が低く，特に荒地の場合は深度100cm以深では終始１～２％と風乾状態にある。これらの事実は通常の降水はそのほとんどが蒸発にまわり，地下水涵養はごく限られていることを示唆している。

② 降水量

現在のところ観測期間中の降水日数，降水量が少なく細部の検討は出来ないが，全体として標高の高い地点で降水量が少ないという傾向が認められ，高度効果より地形効果の方が大きいことが示唆される。

③ 流出量

観測開始以来（1998.10～）の記録は地下水流出のみである。流出量は蒸発散が低下する冬季に増加し，春季から夏季にかけて減少する傾向が認められる。いずれにしてもその量は20～70mℓ/secときわめて少ない。

２）阜康荒漠生態系統観測試験場

対象地の概要

阜康市はウルムチの東約60kmのところにあり，天山山脈の北麓に位置する。観測流域は標高1900ｍの天池から標高500ｍのジュンガル砂漠の縁にいたる延長約50kmの範囲にある。この範囲の中に「森林帯」，「草原帯」，「荒漠帯」，「砂漠帯」と明瞭な地域特性がみられる。天山山脈の山麓部は扇状地帯であり，昔日より山地から流出する豊富な融雪水によってオアシス農業が行われ，天山北路として栄えてきたところである。

いわゆる大躍進時代に入って，扇端部から砂漠地にかけた地域は屯田兵による大掛かりな開拓が行われ，灌漑水路の建設，アースダムの建設が行われ，大灌漑地が出現した。灌漑方法は多くの場合，かけ流しの，いわゆる畝間灌漑のため蒸発散が大きく，長年の間に塩分集積による荒漠化が進行した。さらに下流部では地下水位も上昇した。衛星画像で白色に見える部分は塩分集積地域であり，その下流部でやや暗色を示す地域は地下水位が高い地域である。観測拠点とした阜康荒漠生態系統観測試験場は流域の末端部に近いところにある。

研究目的

降水量の高度分布とそれに対応した土壌水分を連続的に観測し，そららと植生分布との対応を調べようとするものである。また拠点観測地では先方研究機関と協力して灌漑地での塩分集積機構を追究することとしている。

なお地中への降水浸透を追跡するための手段として，地中温度計を雨量観測点と同じ場所に深度別に設置し，その変動を連続測定している。

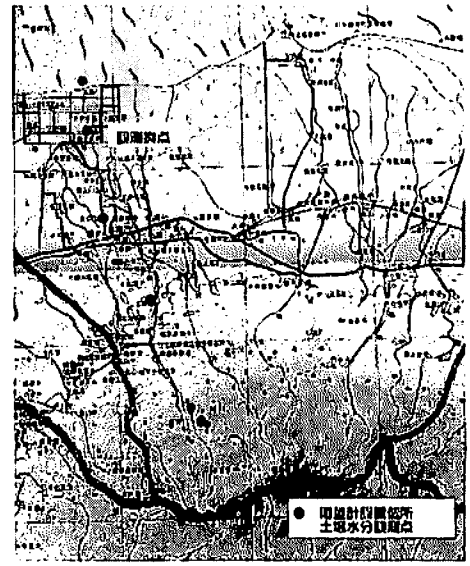
観測結果例

① 降水量

下図に示した降水記録にあるように，高度による差が明瞭である。とくに森林帯である1,500m以上とそれより低いところの差が顕著である。

② 地中温度

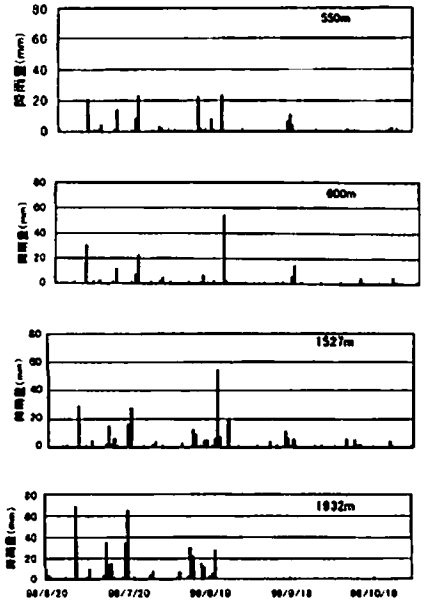
地中温度記録の一部を下に示す。9月18日前後の地温変化は明らかに降水の浸透によるもので，維持管理と経費が安価なこの方法が降水の浸透機構を追跡するのに有効であることが示された。



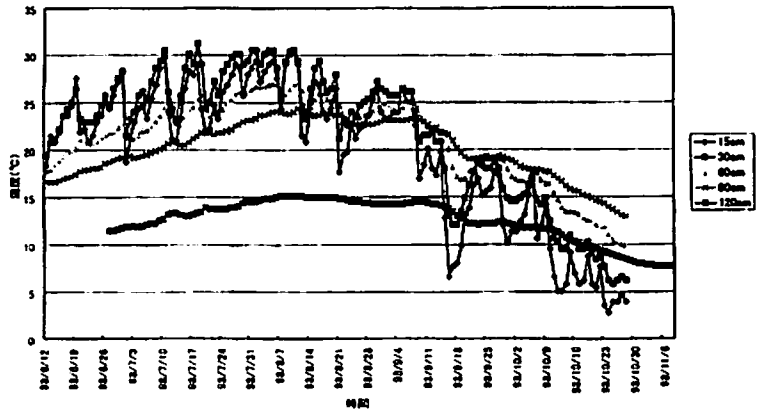
阜康河流域図

3．おわりに

観測はようやく緒についたばかりであり，軌道に乗るのはこれからである。これまでの調査経費は主としてセンター予算（校費）と代表者（新藤）の研究室への奨学寄付金によって賄われてきたが，代表者は平成11年3月をもって定年退官し，協力者の唐氏もセンターのスタッフから離れた。経理上これまでにプールしてきた奨学寄付金の直接使用は難しいとのことであるが，事務方の柔軟な対応をお願いしたい。



高度別降雨記録例



地温記録例

[7] 主要研究設備

■ 7. 1 新規主要研究設備

7.1.1 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陽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，8 ㎜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-II400MHz 20台

■ 7. 2 既設主要研究設備一覧

7.2.1 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）を計測するこめの装置である。標準国黒体とその温度制御システム，金反射拡散板も装置に附属されており，絶対熱放射スペクトル，分光放射率が計測できる。なお，感部の冷却には液体窒素を使用する。近く打ち上げが予定されている EOS-AM1 の ASTER をターゲットにした地上検証用のグランドトゥルースデータの取得に最適な測器である。今後，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，等に利用していく予定である。

7.2.2 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
- 赤外画像作成装置
- 蒸発散測定装置

(2) システム検定装置
- 野外分光測定器
- 日射計検定装置
- 放射計検定装置
- マイクロ波スペクトラムアナライザー
- ディ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

7.2.3 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経由してデータ処理用のワークステーションへ入力され，画像化される。画像化されたデータは輝度値・アルベドあるいは表面温度などの物理量へ変換し，さらにそれらを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。

7.2.4 大容量環境データアーカイブシステム

人工衛星によりリモートセンシングデータおよび現地観測データを利用した環境解析研究に使用する，大容量のデータ記録システムである。衛星データ受信及び解析システムで受信された

衛星データは，自動的に本システムへ転送され，保存される。

本システムは，以下の装置から構成される。

(1) 主データ記録装置

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

(2) 主データ記録管理・制御装置

主記憶容量512MBの4CPU並列処理計算機システムに，階層型ファイルマネージメントソフトウエアを搭載する。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。

7.2.5 高度隔測情報処理装置

この装置は，人工衛星の画像データ，地理情報，地上観測データなど大量のデータを効率的に解析・処理するための装置群で，次のような部分から構成される。

(1) サーバ部：Fujitsu S-4/20 Model 612SX，主記憶192MB，136GB HDD，10カセット8㎜テープ・オートチェンジャー×2，Cコンパイラ

(2) 放射・散乱シミュレーション部：Fujitsu S-4/20 Model 61SX，主記憶160MB，28GB HDD，FORTRANコンパイラ

(3) 広域衛星画像処理部：Fujitsu S-4/20 Model 61SX，主記憶160MB，28GB HDD，GISパッケージ（GENAMAP）

(4) 隔測画像情報処理部：Silicon Graphics Indigo 2 XZ，主記憶64MB，10GB HDD，C，FORTRANコンパイラ，植物成長シミュレータ（AMAP），リモートセンシング画像処理パッケージ（VISTA）

(5) 周辺機器：カラーハードコピー装置，CANON Pixel Dio-S，LBP（Unity 1200XLO-J CD-ROM書込装置 YAMAHA CDE100HA）
処理端末：PowerMac 7700/AV × 4

7.2.6 大気補正用地上設置ライダー

ライダー（Lidar, LIght Detection And Rnging，レーザーレーダーともいう）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，ネオジウム・ヤグ（Nd：YAG）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，別のネオジウム・ヤグ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30㎜）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80㎝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10㎞程度までのエアロゾルからの光を受けることができる。受信した光は順次，各波長成分に分けられ，昼間でも観測が可能であるよう幅の狭い（3nm）フィルターを通して光電子増倍管で電子信号に変換される。4チャンネル，2GS/sの高速デジタル・オシロスコープによって数千パルスの積算平均を行う。平均された波形（その形状から，Aスコープという）はGPIBによってパソコンに取り込まれ，処理される。信号はバックグラウンドを適切に処理した後，大気分子によるレイリー散乱光の成分を取り除く方式のライダー方程式の解法（Fernald法）によってエアロゾルのプロファイルに変換できる。衛星の上空通過に同期した観測を行うことにより，信頼性の高い大気補正を行うことが可能となる。また，このようにして得られるエアロゾルの情報を蓄積することにより，エアロゾルの季節変化や高度変化など適切なモデル構築の基礎データが得られる。

7.2.7 分光光度計・分光放射計等

1. 紫外・可視・近赤外分光光度計 Perkin-Elmer 社製 Lambda 19
   185－3200 nm：ダブルビーム分散型機器
   (1-1) 通常の透過スペクトル
   (1-2) 積分球による反射・透過スペクトル（照射光はスペキュラー，反射・透過光は全角度の光を集光して測定，つまり通常の意味での全拡散反射・透過スペクトル）この装置では，試料が縦置きなので，粉体等の場合ガラス等のカバーが不可欠となる。
   (1-3) 拡散反射測定装置を用いた拡散反射スペクトル（照射光は装置の光学系で決定されるスペキュラー，反射光も装置で限定された集光角度の反射散乱光）。この装置は透過スペクトルの測定には実質上使用不可。しかし，試料を水平に配置するので，粉体等にもカバー無しで使用できるが，短焦点の光学系を使用しているため，試料表面の状況が顕著に影響し，再現性のあるデータを取得するためには，試料表面の状況の再現性を得るための工夫が不可欠である。

2. 近赤外・中赤外分光光度計 Perkin-Elmer 社製 FTIR-2000
   近赤外域：15000㎝$^{-1}$（667nm）－400㎝$^{-1}$（25000nm）
   中赤外域：5000㎝$^{-1}$（2000nm）－400㎝$^{-1}$（25000nm）
   シングルビームフーリエ変換型
   (2-1) 通常の透過スペクトル
   (2-1-1) 錠剤
   (2-1-2) 液体
   (2-1-3) 22mの長光路ガスセルを使用して，ガスの透過スペクトル

(2-2) 正反射スペクトル：角度可変正反射測定装置を用いて，30－70°の正反射スペクトル
(2-3) 拡散反射スペクトル

拡散反射測定装置を用いて装置によって決定された角度の拡散反射スペクトルこの装置によるデータは，近赤外，特に10000㎝⁻¹（1000nm）から長波長側ではLambda 19によるデータよりはるかにS/Nが良い。従って，拡散反射で良い場合には，これで測定するべきと思われるが，良い事ばかりではなく，重大な欠点もある。それは，シングルビームであるために，1）参照と試料を測定した時の測定室内の状況の再現性が直接データ精度に影響する，2）拡散反射装置では短焦点の光学系を使用しているために，試料表面の状況が顕著に影響する。これはLambda 19の拡散反射測定装置を使用する場合と状況は同じである。

＊以上の2機種以外に，紫外・可視・近赤外分光光度計は2機種，赤外分光光度計は1機種，分光蛍光計1機種等がある。

3. 分光放射計

(3-1) 可視・近赤外分光放射計　Analytical Spectral Devices Inc.製：Field Spec FR：350－2500nm，シングルビーム3領域分割（1：350－1000nm，2：1000－1700nm，3：1700－2500nm）並行スキャンニング
視野角；標準：25°，オプションレンズ：5°
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）

(3-2) 熱赤外分光放射計　Geophysical Environmental Research Corp.製：Thermal Infrared Intelligent Spectroradiometer（TIRIS）
2000－17000nm：シングルビーム4領域分割順次掃引型，視野角：約30°，基準黒体等のオプションは全く無し。

(3-3) 可視・近赤外分光放射計　阿部設計製：350－1200nm：
約10年前導入機器:シングルビーム2領域分割順次掃引型

(3-4) スペクトロラジオメータ：可視赤外分光放射計：GER社（USA），IRIS，Mark IV
測定パラメータ：分光反射率測定波長：0.3－3.0㎜
波長分解能：2nm/VIS，4nm/NIR，MIR
モード：デュアル
分光方式：グレーティング
電　源：DC12V & 6V

7.2.8 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。

7.2.9 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。センサー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。センサー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

7.2.10 Land Masterシステム

Land Masterシステムは，グランド・トゥルースとして最も一般的に利用されている現地写真に撮影位置，撮影方向，撮影日時を同時に記録できる機材と，これによって取得された画像情報を自動的に地図上で管理できるシステムから構成されている。さらに，ネットワークを通じて広範囲に集められたグランド・トゥルース画像を相互に交換することも可能である。

[8] 組織・運営

■ 8.1 予 算

事　　項	予 算 額 (千円)	備　　考
校費・旅費・施設整備費等	189,125	(受入件数)
奨学交付金	12,109	10件
受託研究費	22,668	7件
民間等との共同研究費	15,814	5件
科学研究費補助金	16,440	4件
合　　計	256,156	

■ 8.2 職員名簿

平成10年度の職員名簿

センター長　安田嘉純

○センサ/大気放射研究部門

センサ研究分野

教　授	竹内延夫
助教授	久世宏明

大気放射研究分野

教　授	高村民雄

○地球環境情報解析研究部門

植生モニタリング分野

教　授	杉森康宏
助教授	本多嘉明
講　師	橋本俊昭

環境情報解析分野

教　授	三輪卓司
助教授	建石隆太郎

○データベース研究部門

環境データベース研究分野

助教授	近藤昭彦
講　師	梶原康司

地理情報処理研究分野

教　授	新藤静夫
助教授(兼務)	唐　常源

データベース研究分野（客員）

客員教授	千賀康弘
客員助教授	浅沼市男

○データベース開発運用部

教授(兼務)	安田嘉純
講　師	岡山　浩
助　手	石山　隆
〃	黄　少博
〃	本郷千春
技　官	池田　卓

■ 8. 3　運営委員会の記録

○平成10年度の運営委員会委員名簿

千葉大学環境リモートセンシング研究センター運営委員会委員名簿

10. 5. 1 現在

役　職	氏　名	所　属・官　職
委員長	安田嘉純	環境リモートセンシング研究センター長
委　員	松野太郎	地球フロンティア研究システム　システム長
〃	横山隆三	岩手大学工学部　教授
〃	川村宏	東北大学理学部　教授
〃	高木幹雄	東京理科大学　教授
〃	野上道男	東京都立大学　教授
〃	島倉信	総合情報処理センター長
〃	伊勢崎修弘	理学部　教授
〃	大野隆司	工学部　教授
〃	今久	園芸学部　教授
〃	竹内延夫	環境リモートセンシング研究センター　教授
〃	高村民雄	〃
〃	杉森康宏	〃
〃	三輪卓司	〃
〃	新藤静夫	〃
〃	千賀康弘	5.1～　〃　客員教授

○運営委員会概要

第11回　平成10年5月1日

議　事

1．助教授の選考について，選考委員会の設置が承認され，委員が選出された。

2．千葉大学環境リモートセンシング研究センター委員会規程の一部が改正された。

報告事項

① 平成11年度概算要求について

② 平成10年度共同利用研究について

③ 常置委員会委員の選出について

④ 民間等との共同研究の受入れについて

第12回　平成10年6月19日

議　事

1．助教授候補者が選考された。

2．千葉大学他部局教員が環境リモートセンシング研究センターを兼務する際の職務内容等が提案され承認された。

報告事項

① 非常勤研究員の採用について

② CEReS環境リモートセンシングシンポジウムについて

③ 国際シンポジウムについて

第13回 平成10年10月6日

議 事

1．教授の選考について，選考委員会の設置が承認され，委員が選出された。

2．環境リモートセンシング研究センター教員会議規程の一部が改正された。

3．千葉大学他部局教員が環境リモートセンシング研究センターを兼務する際の職務内容等について前回提案の一部修正案が承認された。

4．千葉大学CEReS中・長期構想案が承認された。

報告事項

① 平成10年度予算配分について

② 外国人研究員（COE）の招聘について

③ 外国人研究者の受入れについて

④ 研究生の受入れについて

⑤ 受託研究の受入れについて

第14回 平成11年2月5日

議 事

1．教授の選考について教員公募要領が承認された。

2．客員教授，客員助教授が選考された。

報告事項

① 平成11年度共同利用研究の公募について

② 自己点検・評価について

③ 研究生の受入れについて

④ 民間との共同研究について

⑤ 受託研究の受入れについて

平成11年度

教　員　要　覧

千葉大学

環境リモートセンシング研究センター

竹内延夫
Nobuo Takeuchi
教授
1941. 3. 30生
Tel: 043−290−3849
E-mail: takeuchi@ceres.cr.chiba-u.ac.jp
学歴：1963 東京大学理学部物理学科卒業, 1965 東京大学数物系研究科修士課程修了（物理学専攻）, 1968 東京大学理学系研究科博士課程修了（物理学専攻）, 理学博士
職歴：1968 東京大学物性研究所助手, 1971 コロンビア大学助手, 1973 カナダ国立科学院博士研究員, 1975 国立公害研究所（現国立環境研究所）室長, 1992. 1 千葉大学映像隔測研究センター教授, 1993−94 同センター長, 1995 現職
所属学協会：日本物理学会, OSA（米国光学会）, 日本応用物理学会, 計測自動制御学会, 日本リモートセンシング学会, 写真測量学会, レーザー学会, 日本分光学会, 日本気象学会, 海洋理工学会, 日本光学会, 日本エアロゾル学会
専門分野：大気のリモートセンシング

研究テーマ
センサ開発, 大気光学/大気放射/大気補正, 衛星リモートセンシング

主な発表論文

- Calibration of the lidar Measurement of Tropospheric Aerosol Extinction Coefficients, Jpn J. Appl. Phys. 38 No. 1A (1999) 293−297.
- Field-of-view dependence of lidar signals by use of Newtonian and Cassegrainian telescopes, Applied Optics, vol. 37, (15), 3128−3132 (1998).
- Studies on the spline function order and range selection for describing aircraft attitude data, J. Japan society of Photogrammetry and Remote Sensing, vol. 36, No. 5, 4−10, 1997
- A study on the relative orientation of 3-line scanner image, J. Japan Society of Photogrammetry and Remote Sensing, vol. 36, No. 2, 22−30, 1997.
- Measurement of atmospheric NO_2 column density with Kitt Peak solar flux Atlas as a reference, Optical Review, vol. 4 No. 1B (1997) 240−245.
- Tunable solid-state blue laser DIAL system for NO_2 monitoring, Optical Engineering vol. 35(8) 2371−2375 (1996).
- High-sensitive detection of trace gases using optical heterodyne method with a high finesse intra-cavity resonator, Optical Review, Vol. 3 (4), 243−250 (1996).
- Effects of misestimated far-end boundary values on two common lidar inversion solutions, Applied Optics, 33(27), 6451−6456 (1994).
- Features of Ozone distribution Obtained from Nimbus-7 TOMS Data Around Typhoons. Adv. Space Res. 14/1, 215−218 (1993).
- M系列擬似ランダム変調法によるレーザーレーダー応答の距離分解能向上, レーザー研究, 21(12), 1273−1278 (1993).
- LD励起YAGレーザーを光源とする可搬型ライダーシステムの試作, レーザー研究, 21(6) 641−648 (1993).

高村民雄
Tamio Takamura
教授
1948. 11. 5生
Tel: 043−290−3844
E-mail: takamura@ceres.cr.chiba-u.ac.jp
学歴：東北大学大学院理学研究科地球物理学専攻, 博士課程修了, 理学博士
職歴：学術振興会奨励研究員, 防衛大学校数学物理学教室地球科学科助手, 講師を経て助教授, アリゾナ大学大気物理教室客員研究員, 1995 現職
所属学協会：日本気象学会, 日本エアロゾル学会, 日本写真測量学会, 米国気象学会, 米国光学会
専門分野：気象学（大気放射学）, 大気環境解析

研究テーマ
雲・エアロゾルの変動と大気・地表への影響評価
リモートセンシングによる大気中の水蒸気, 雲水量の推定

主な発表論文

- Stratification and size distribution of aerosols retrieved from simultaneous measurements with lidar, a sun photometer, and an aureolemeter. Applied Optics, Vol. 37, No. 6, 961−970, 1998.
- A method to retrieve a precipitable water using a microwave spectroradiometer, J. Met. Soc. Jpn, Vol. 74, No. 1, 37−47, 1996.
- Surface reflectance in an urbanized area with snow cover in "Snow and Ice Covers: Interactions with the Atmosphere and Ecosystems" (Eds. H. G. Jones et al.), (pp. 197−212), 340pp, IAHS Press, Oxfordshire (UK), 1994.
- Tropospheric aerosol optical properties derived from lidar, sun photometer and optical particle counter measurements. Applied Optics, Vol. 33, No. 30, 7132−7140, 1994.
- Upward Longwave Radiation from a Non-Black Urban Canopy, Boundary-Layer Meteorology, Vol. 69, No. 3, 201−213, 1994.
- Spectral reflectance in an urban area−A case study for Tokyo, Boundary-Layer Meteor., Vol. 59, No. 1, 67−82, 1992.

久世宏明

Hiroaki Kuze

助教授

1955. 1. 5生

Tel：043－290－3837

E-mail：hkuze@ceres.cr.chiba-u.ac.jp

学歴：1997 東京大学理学部物理学科，1982 東京大学大学院理学系研究科，理学博士

職歴：1982 理化学研究所流動研究員，1984 静岡大学教養部助手，1986 同助教授，1987－88 Max-Planck-Institute for Quantum Optics 客員研究員，1995 千葉大学環境リモートセンシング研究センター助教授（現職）

所属学協会：応用物理学会，日本物理学会，日本リモートセンシング学会

専門分野：大気光学，大気環境計測

研究テーマ

- 多波長ライダー等の地上センサによる対流圏エアロゾルの計測と解析
- 衛星データの大気補正のアルゴリズム
- 大気微量成分計測用の光学センサの研究

主な発表論文（最近5年間）

- Sensitivity enhancement for acetylene detection at 1.5 μm by use of a high-finesse optical cavity, Jpn. J. Appl. Phys. vol. 38, 4946－4949, 1999.
- Absorption spectrometry of trace moisture in ammonia gas with a 1371 nm distributed-feedback diode laser, Jpn. J. Appl. Phys. vol. 38, 4788－4793, 1999.
- Calibration of the lidar measurement of tropospheric aerosol extinction coefficients. Jpn. J. Appl. Phys. vol. 38, 293－297, 1999.
- Field-of-view dependence of lidar signals by use of Newtonian and Cassegranian telescopes. Applied Optics vol. 37, 3128－3132, 1998.
- Simultaneous observation of aerosols in the planetary boundary layer by using kytoon and lidar. J. Aerosol Science, vol. 29, 1215－1216, 1998.
- Rotationally excited NO molecules incident on a graphite surface: molecular rotation and translation after scattering. Surface Science, vol. 374, 181－190, 1997.
- Measurement of atmospheric NO_2 column density with Kitt Peak Solar Flux Atlas as a reference. Optical Review vol. 4, 240－245, 1997.
- NO monitoring by a tunable solid-state UV dial. Advances in Atmospheric Remote Sensing with Lidar (Springer, Berlin), 419－422, 1997.
- LOWTRAN-7 simulation of a multiwavelength lidar applied to the atmospheric correction of satellite data. Advances in Atmospheric Remote Sensing with Lidar (Springer, Berlin), 75－79 1997.
- Construction of a multiwavelength lidar system for satellite-data atmospheric correction. Advances in Atmospheric Remote Sensing with Lidar (Springer, Berlin), 71－74, 1997.
- Measurement and analysis of lateral forces between magnets and high-Tc superconductors. J. Appl. Phys. vol. 77, 770－778, 1995.

杉森康宏

Yasuhiro Sugimori

教授

1938. 5. 17生

Tel：043－290－3858

E-mail：sugimori@ceres.cr.chiba-u.ac.jp, QWL02211@nifty.ne.jp

学歴：大阪大学大学院工学研究科・1968・理学博士

職歴：1968 東京大学海洋研究所助手・文部教官，1973 米国テキサス農工大学研究員，1975 科学技術庁・国立防災研究所研究室長，1978 東海大学海洋学部助教授，1980 同教授 中国・青島海洋大学・客員教授，チリ国・コンセプション大学・客員教授

所属学協会：PORSEC（Pacific Ocean Remote Sensing Conference）会長，海洋理工学会元会長，日本海洋学会評議員，日仏海洋学会評議員

専門分野：海洋物理，海洋リモートセンシング

研究テーマ

- 人工衛生観測による海洋現象の解析研究－海流，風浪，海上風
- 気候変動に関する熱量・運動量・炭酸ガスフラックス等の大気・海洋間の相互作用の研究
- 海洋汚染の拡散の研究－原油・放射能の海洋拡散についての研究，

主な発表論文

- ホワイトキャットの海面被覆率と風速,その他の物理的要因との相互関係，J. Adv. Mar. Sci. Tech., Vol. 3, No. 1, 1－10, 1997.
- The 40-50 Days Intraseasonal Oscillation of the Geostationary Meteorological Satellite High Cloud Amount, J. the Korean Enviro. Sci. Soc., 619－633, 1996.
- Investigation of Mesoscale Fronts, Eddies and Upwelling in the China Sea with Stellite data, Glo. Atm Ocean System, Vol. 3, 273－288, 1995.
- Observations of eddy fields in the Northwest Pacific by using Geosat altimetry, Seibutsu Research Press, Satellite Remote Sensing of the Ocean Environment, 132－43, 1993.
- Lagrangian motions and global density distribution of floating matter in the ocean simulated using shipdrift data, J. of Phys. Oceanogr. Vol. 21, 125－138, 1990.
- Decay of warm-core rings based on observations of available potential energy, Deep-sea Research, Vol. 3, No. 11/12, 1577－1599, 1986.

著書

- 応用画像解析（海洋のリモートセンシング編），共立出版，1981・海洋環境光学，東海大学出版会，No. 8, 114－118, 1983, 9
- 海洋リモートセンシング，共立出版，1－343, 1982
- 海洋力学通論（訳），黒船出版，1－263, 1981

本多嘉明

Yoshiaki Honda

助教授

1960. 2. 18生

Tel：043－290－3835

E-mail：yhonda@ceres.cr.chiba-u.ac.jp

職歴：1991年10月東京大学客員助教授生産技術研究所に採用（1993年3月まで）1993年4月横浜国立大学講師環境科学研究センターに採用（平成1995年3月まで）1995年4月千葉大学助教授環境リモートセンシング研究センターに採用（現在に至る）

所属学会：日本写真測量学会，国際写真測量とリモートセンシング学会，日本生態学会

社会活動：日本写真測量学会評議委員，日本リモートセンシング研究会（JARS）幹事長，ASTER science team メンバー（ERSDAC），地球観測委員会委員（NASDA），科学技術会議専門委員，科学技術振興事業団戦略的基礎研究地球環境変動のメカニズム研究代表者，宇宙開発事業団評価委員会地球観測部会主事

研究テーマ

植生リモートセンシング，植生リモートセンシングの現地調査手法，衛星地上検証

主な発表論文

- Relationships between percent vegetation cover and vegetation indices, International Journal of Remote Sensing, Vol. 19, No. 18, pp. 3519－3536, 1998.
- DMSP と GMS を用いた大規模森林火災モニタリング手法の検討，「写真測量とリモートセンシング」Vol. 37, No. 3, 1998, p 32－41.
- DMSPOLS がとらえたインドネシア森林火災　写真測量とリモートセンシング，Vol. 36, No. 6 1997 2－31997.
- モンゴル草原における広域観測領域を代表する最小面積に関する研究，「写真測量とリモートセンシング」Vol. 36, No. 5, 1997, p 17－23.
- 衛星による草原バイオマス計測のための移動多点現地観測データ解析に関する研究「写真測量とリモートセンシング」Vol. 36, No. 4, 1997, p 38－49.
- Ground Truth Database for Global Scale Research International Archives of Photogrametry and Remote Sensing. Vol. XXXI, Part B7 291－297, 1996. 7 .

主な著書

- 地球大地図館　共著 小学館　1996. 11.
- リモートセンシングから見た地球環境の保全と開発 共著 東京大学出版会　1995. 11.
- 図解リモートセンシング 共著 平成4年11月1日 社団法人日本測量協会 A 4 判，総頁数312頁，
- Applications of Remote Sensing in Asia and Oceania－Environmental Change Monitoring－共著 1991. Asosiation of Asian Remote Sensing アジア，レターサイズ，総頁数372頁.
- An Analysis of Global Environment by Satellite Remote Sensing－What Population Can the EarthFeed？－共著 1990. 1 Development Planning Sec. Mitsubishi Research Institute, Inc. A 4 判，総頁数23頁，S. Murai, Y. Honda, K. Asakura, S. Goto.

橋本俊昭

Toshiaki Hashimoto

講師

1958. 9. 2生

Tel：043－290－3842

Fax：043－290－3857

E-mail：hashi@ceres.cr.chiba-u.ac.jp

学歴：1983 東京大学工学部土木工学科卒業，工学博士

職歴：1983 運輸省港湾局入省，1989 東京大学生産技術研究所助手，1994 ㈱ベーシック，1995 宇宙開発事業団地球観測データ解析研究センター副主任開発部員，1998 現職

所属学協会：日本写真測量学会

専門分野：写真測量学，リモートセンシング

社会活動：地球環境観測委員会委員，宇宙開発事業団地球観測データ解析研究センター招聘研究員，㈱画像情報教育振興協会画像情報技能検定問題作成委員

研究テーマ

衛星画像の幾何補正・衛星画像の標定・DEM

主な発表論文（最近5年間）

- バンド間レジストレーション誤差を有する画像からの NDVI 算出に対する内挿法の効果，写真測量とリモートセンシング，Vol. 38, No. 2, pp. 61－65, 1999
- Interpretability of Geographic Information from High Resolution Satellite Images, Proceedings International Workshop on Mobile Mapping Technology, P1－4, 1999
- ADEOS/OCTS 画像のアライメント補正，日本写真測量学会秋季学術講演会，1998
- DEM Generation from Stereo AVNIR Images, Proceedings of 32nd COSPAR Scientific Assembly, 1998.
- 高解像度画像の GIS への適用性の検討，写真測量とリモートセンシング，Vol. 37, No. 5, pp. 63－69, 1998
- 外部標定の原理を用いた ADEOS 衛星の挙動推定，写真測量とリモートセンシング，Vol. 37, No. 6, pp. 4－13, 1998.
- ステレオ AVNIR 画像からの DEM 抽出，日本リモートセンシング学会誌，Vol. 17, No. 5 , pp. 90－93, 1998.
- ADEOS/OCTS 画像の精密幾何補正法，写真測量とリモートセンシング，Vol. 36, No. 5, pp. 42－51, 1997.
- レーダ画像の外部標定，日本写真測量学会秋季学術講演会，1997.
- Geometric Consideration of Image Composite for Vegetation Study－NOAA/AVHRR, ADEOS/OCTS, ADEOS-2/GLI－, Proceedings of 17th ISPRS, B7, pp. 276－280, 1996.

主な著書（最近10年間）

- 「リモートセンシングハンドブック」，日本リモートセンシング研究会（1997）（共著）
- 「わかりやすいリモートセンシングと地理情報システム」，日本リモートセンシング研究会（1996）（共著）
- 「図解リモートセンシング」㈱日本写真測量協会（1992）（共著）

三輪卓司
Takuji Miwa
1938. 8. 3生
教授
Tel：043－290－3840
Fax：043－290－3857
E-mail：miwa@ceres.cr.chiba-u.ac.jp
学歴：東北大学理学部化学科1961卒業，東北大学大学院理学研究科化学専攻修士課程1963修了，東北大学大学院理学研究科化学専攻博士課程1966修了，1966理学博士
職歴：米国ミネソタ大学理学部化学科物理化学研究室Research Fellow，千葉大学工学部講師（附属天然色工学研究施設），同助教授，同教授，千葉大学映像隔測研究センターに1986配置転換，1995現職に配置転換
所属学協会：日本化学会，American Physical Society，分子科学研究会，日本写真学会，The Society for Imaging Science and Technology，光化学協会，Royal Photographic Society，日本リモートセンシング学会
専門分野：リモートセンシング工学，画像工学，映像工学，環境情報，グランドトウルース
社会的活動：日本リモートセンシング学会評議員

研究テーマ
・グランドトウルースデータの取得収集とデータベース化
・リモートセンシングデータの環境科学への適用，環境情報の解析・評価
・画像変退色機構の解明と保存性向上，像の化学的・物理的・主観的特性

主な発表論文
・樹木葉のスペクトルについての実験的考察；反射・透過率と含水率の関係の検討，第1回環境リモートセンシングシンポジウム論文集，P115－P118（1998. 12. 9）
・環境ストレスを受けた植物葉 水分状態の分光反射スペクトルによる評価，第1回環境リモートセンシングシンポジウム論文集，P107－P110（1998. 12. 9）
・樹木葉のスペクトルについての実験的考察；反射・透過率と含水率の関係の再検討，日本リモートセンシング学会第25回（1998年11月）学術講演会論文集，p47－p48，（1998. 11. 27）
・草本植物のスペクトルについての実験的考察Ⅱ；水と肥料ストレスを与えたトウモロコシ，ダイズ葉の反射率と種々の生理物理量の関係，日本リモートセンシング学会第25回（1998年11月）学術講演会論文集，p45－p46（1998. 11. 27）
・樹木葉のスペクトルについての実験的考察；反射・透過率と含水率の関係，日本リモートセンシング学会第24回（1998年5月）学術講演会論文集，p243－p244（1998. 5. 22）
・草本植物のスペクトルについての実験的考察；水ストレスを与えたトウモロコシ，ダイズ葉の反射率と種々の生理物理量の関係，日本リモートセンシング学会第24回（1998年5月）学術講演会論文集，p41－p42（1998. 5. 21）
・樹木葉のスペクトルについての実験的考察Ⅶ；反射・透過スペクトルと水含量の経時変化，日本リモートセンシング学会第23回（1997年11月）学術講演会論文集，p. 47－48（1997. 11. 28）.
・Spectral change of tree leaves by measuring method and sample arrangement and the passage of time, Proceedings of the 19th symposium on remote sensing for environmental science, p.52－66（1997. 8. 30）Technology dvancement Center (ChibaJapan), p. 212－p. 220, (1996. 9)
・樹木葉の反射スペクトルについての実験的考察Ⅵ；反射スペクトルの経時変化，日本リモートセンシング学会第22回（1997年5月）学術講演会論文集，p. 129－130（1997. 5. 16）

建石隆太郎
Ryutaro Tateishi
助教授
1950. 11. 25生
Tel：043－290－3850
Fax：043－290－3857
E-mail：tateishi@ceres.cr.chiba-u.ac.jp
学歴：1974東京大学農学部卒業，工学博士
職歴：1976東京大学生産技術研究所助手，1979千葉大学工学部講師，1988千葉大学映像隔測研究センター助教授，1995千葉大学環境リモートセンシング研究センター助教授，現職
所属学会：日本写真測量学会，日本リモートセンシング学会，日本沙漠学会
専門分野：陸域リモートセンシング，空間情報工学
社会活動：ISPRS WG IV/6 Chairman
LCWG/AARS Chairman
日本写真測量学会常務理事・事務局長

研究テーマ
・リモートセンシングによる全アジアの土地被覆モニタリング
・時系列衛星データの処理と土地被覆変化抽出
・地球環境データベース

主な発表論文
・Use of NOAA AVHRR data for assessment of precipitation and land degradation in Central Asia, Arid Ecosystems, Russian Academy of Sciences, Vol. 4, No. 8, pp. 25－34, September 1998
・Remote sensing and geographic information system applications for land use and land-suitability mapping: case study-Irbid district, Jordan, The Arab World Geographer, Vol. 1, No. 1, pp. 6－22, 1998
・Relationships between percent vegetation cover and vegetation indices, Int. Journal of Remote Sensing, Vol. 19, No. 18, pp. 3519－3536, 1998
・時系列モデルを用いたAVHRRデータにおける反射率の補正に関する研究，写真測量とリモートセンシング，Vol. 37, No. 2, pp. 4－14, 1998年4月
・Vegetation cover estimate of arid and semi-arid regions by NOAA AVHRR data, Journal of the Japan Society of Photogrammetry and Remote Sensing, Vol. 37, No. 1, pp. 18－28, February 1998
・Global four-minute land cover data set, Journal of the Japan Society of Photogrammetry and Remote Sensing, Vol. 36, No. 4, pp. 66－78, September 1997
・Land cover classification system for continental/global applications, Asian-Pacific Remote Sensing and GIS Journal, Vol. 10, No. 1, pp. 1－9, July 1997

近藤昭彦
Akihiko Kondoh
1958. 1. 23生
助教授
Tel：043－290－3834
E-mail：kondoh@ceres.cr.chiba-u.ac.jp
学歴：千葉大学理学部地学科 1980，筑波大学大学院博士課程地球科学研究科 1985 理学博士
職歴：1985 筑波大学水理実験センター文部技官，1987 東京都立大学理学部地理学教室助手，1993 筑波大学地球科学系講師，1995 現職
所属学会：日本リモートセンシング学会，日本写真測量学会，日本水文科学会，日本水文・水資源学会，日本地形学連合，日本地理学会，日本地下水学会，日本応用地質学会，日本気象学会，日本第四紀学会，国際水文地質学会（IAH），日本沙漠学会
専門分野：自然地理学，水文学
社会活動：水文・水資源学会理事
日本リモートセンシング学会理事
日本水文科学会常任委員

研究テーマ
自然地理学，水文学分野における研究対象，よって環境に関わる諸現象全般が研究対象であり，リモートセンシング，地理情報システムをおもな手段とする。

主な発表論文
・草本群落の分光反射輝度と蒸発散量の関係．水文・水資源学会誌，11，599－602，1998.
・The Use of Multi-Temporal NOAA/AVHRR Data to Monitor Surface Moisture Status in the Huaihe River Basin, China. Advances in Space Research, 22(5), 645－654, 1988.
・The Origin of Precipitation in Eastern Asia by Deuterium Excess. Journal of Japan Society of Hydrology Water Resources, 10, 627－629, 1997.
・航空機 MSS リモートセンシングによるヒートアイランド現象の解析－気温と地表面温度の同時観測による検討－．地学雑誌，106，377－385，1997.
・可降水量と地上水蒸気圧の関係．水文・水資源学会誌，10，367－370，1997.
・Changes in Evapotranspiration due to Anthoropogenic Changes in Land Cover in Monsoon Asia. Journal of the Japan Society of Photogrammetry and RemoteSensing, 34, 4, 13－21, 1995.
・Relationship between the Global Vegetation Index and the Evapotranspirations derived from Climatological Estimation Methods. Journalof the Japan Society of Photogrammetry and Remote Sensing, 34, 2, 6－14, 1995.
・広島市市街地におけるランドサットデータによる輝度温度と気温および都市キャノピー層の構造との対応関係．地学雑誌，104，225－238，1995.
・複数の手法によるモンスーンアジアの蒸発散量推定値の比較．日本水文科学会誌「ハイドロロジー」，24，11－30，1994.
・ランドサットデータによる関東地方の諸都市のヒートアイランド強度の解析．日本リモートセンシング学会誌，13，120－130，1993.
・ランドサット TM 夜間画像熱映像と DTM の重ね合わせによる斜面温暖帯の解析．日本リモートセンシング学会誌，12，169－178，1992.

主な著書
・水文地形学，共著，1996，古今書院
・地形工学セミナー「地形学から工学への提言」，共著，1996，古今書院

梶原康司
Koji Kajiwara
講師
1962. 9. 28生
Tel：043－290－3845
E-mail：kaji@ceres.cr.chiba-u.ac.jp
学歴：千葉大学工学部 1987 卒，千葉大学自然科学研究科 1992，博士（工学）
職歴：日本学術振興会特別研究員，千葉大学映像隔測研究センター助手，1995 現職
所属学会：日本写真測量学会
専門分野：リモートセンシング工学

研究テーマ
・植生リモートセンシング
・グランドトゥルース・データベースシステム構築

主な発表論文
・衛星による草原バイオマス計測のための移動多点現地観測データ解析に関する研究，写真測量とリモートセンシング，Vol. 36, No. 4, pp. 38－49, 1997
・モンゴル草原における広域観測領域を代表する最小面積に関する研究，写真測量とリモートセンシング，Vol. 36, No. 5, pp. 17－23, 1997
・Consideration on Problems of NOAA GVI Data for Global Land Cover Monitoring, Geocarto International, Vol. 9, No. 4, pp. 5－16, 1994
・Land Suitability Assessment for Reforestation in Southern Sli Lanka, 写真測量とリモートセンシング，Vol. 32, No. 5, pp. 4－12, 1993
・DEM Production by Landsat TM Images and Its Application for Mapping of Tidal Flat, 写真測量とリモートセンシング，Vol. 32, No. 3, pp. 50－55, 1993
・Data Processing for Global Environmental Research, 地学雑誌，Vol. 102, No. 3, pp. 594－600, 1993
・NOAA GVI データの利用上の問題点の検討，写真測量とリモートセンシング，Vol. 31, No. 3, pp. 16－24, 1992
・Land Cover Monitoring in Asia by NOAA GVI Data, Geocarto International Vol. 4, No. 4, pp. 53－64, 1991
・NOAA GVI データの太陽天頂角依存性の検討及びその補正，写真測量とリモートセンシング Vol. 30, No. 3, pp. 34－41, 1991
・Global Land Cover Classification by Phenological Method Using NOAA GVI Data, The Asian Pacific Remote Sensing Journal Vol. 4, No. 1, pp. 41－50, 1991

千賀康弘
Yasuhiro Senga
客員教授
1952. 12. 19生
Tel: 043－290－3851 (CEReS)
0543－37－0917 (東海大)
E-mail: senga@scc.u-tokai.ac.jp
学歴：大阪大学大学院工学研究科前期課程修了・1977・博士（工学）
職歴：1981 大阪大学工学部助手，1989 東海大学海洋学部講師，1990 同助教授，1998 同教授，1995－海洋科学技術センター客員研究員，1998－千葉大学環境リモートセンシング研究センター客員教授
所属学協会：日本海洋学会，海洋理工学会，応用物理学会，日本分光学会，日本分析化学会，日本リモートセンシング学会，Optical Society of America, The Oceanography Society

研究テーマ
水中放射場の研究，海洋基礎生産量の推定に関する研究，海洋表層モニタリングシステムの開発

主な発表論文
- 大和堆ブイ光学観測データによる植物プランクトンの変動解析，東海大学紀要海洋学部，47，30－41，1999.
- Seasonal Variation of Attenuation Coefficient Spectra Extracted from Yamato Bank Optical Moored Buoy Data, Proceedings of International Symposium on Remote Sensing (Korea), 89－94, 1998.
- Meridional Variation in Low Light Adaptability of Phytoplankton in the South-West Atlantic Sector of the Antarctic Ocean, Proceedings of PORSEC '98 (China), 154－160, 1998.
- Verification Plan of Ocean Color and Temperature Scanner Atmospheric Correction and Phytoplankton Pigment by Moored Optical Buoy System, Journal of Geophysical Research, **102**(D14), 17197－17207, 1997.
- Time Series of Physical and Optical Parameters off Shimane, Japan, during Fall of 1993: First Observation by Moored Optical Buoy System for ADEOS Data Validation, Journal of Oceanography, **53**(3), 245－258, 1997.
- Development of Autonomous Yacht Buoy, Proceedings of the JSPS-VCC Joint Seminar on Marine Science (Malaysia), 75－82, 1995.

著書
- 科学計測のための波形データ処理，CQ 出版，1986，南茂夫編著，分担執筆.

浅沼市男
Ichio Asanuma
客員助教授
1954. 2. 19生
Tel: 0175－45－1071
Fax: 0175－45－1079
E-mail: asanumai@jamstec.go.jp,
学歴：1979 千葉大学大学院工学研究科修士課程終了，工学博士
職歴：1979～（海洋科学技術センター），1985～1986（スクリプス海洋研究所客員研究員，ジェット推進研究所客員研究員），1997～（千葉大学環境リモートセンシング研究センター客員助教授）
所属学会：日本海洋学会，日本写真測量学会，アメリカ地球物理連合，アメリカ光学学会
専門分野：海洋光学，海洋衛星学
社会活動：1994～ユネスコ政府間海洋学委員会 GOOS 執行委員会委員

研究テーマ
- 海中光学過程
- 海色リモートセンシング
- 植物プランクトン基礎生産力

主な発表論文
- Circadian Rhythm of Production Estimated by Laser Excited Fluorescence, Ocean Optics XIV, SPIE, 1998.
- Deep Chlorophyll Maximum Controlled by Under Water Current and Solar Irradiation, Proc. of Ocean Optics XIII, Vol. 2963, 828－833, 1996
- Changes in longitudinal distribution of the partial pressure of CO_2 (pCO_2) in the central and western equatorial Pacific, west of 160W, Geophys. Res. Letters. Vol. 23, No. 14, 1781－1784, 1996
- レーザ光を用いた植物プランクトン観測,海洋音響学会誌 Vol. 22, No. 3, 176－182, 1995
- Long-term trend of the partialpressure of carbon dioxide (pCO_2) in surfacewater of the western north Pacific, Tellus, **47B**, 391－413, 1995
- 海洋レーザ観測装置による植物プランクトン観測,海洋気象学会誌「海と空」Vol. 70, No. 3, 176－182, 1994

著書
- 「合成開口レーダ画像ハンドブック」朝倉書店（1998）（共著）

安田嘉純

Yoshizumi Yasuda

1935. 4. 3生
教授
Tel：043－290－3258
Fax：043－290－3270
E-mail：yasuda@ics.tj.chiba-u.ac.jp
学歴：千葉大学工学部工業化学科写真映画専攻，東京工業大学1978，工学博士
職歴：千葉大学工業短期大学部助手，千葉大学工学部助教授，1988現職
専門分野：パターン認識，画像処理，センシングシステム
所属学会：応用物理学会，日本光学会，日本写真測量学会，海洋理工学会，東京湾学会，American Society for Photogrammetry and Remote Sensing，Society for Imaging Science and Technology，American Geophysical Union
社会活動：東京工業大学非常勤講師（総合理工学研究科）（1990～現）海洋理工学会理事（1992～現），東京湾学会理事（1996～現），宇宙開発事業団客員開発部員（1994～現），東海大学海洋研究所新技術開発試験委員会委員（1990～現）宇宙開発事業団グローバルリサーチネットワーク制度による地球科学技術研究のための基礎的データセット作成研究・研究実施検討会委員（1993～現），資源協会地球科学技術フォーラム委員（1995～現），リモートセンシング技術センター・リモートセンシング利用検討委員会委員（1995～現），日本林業技術協会熱帯林管理情報システム整備事業委員会委員（1990～現），海洋科学技術センター海洋基礎生産力観測研究会委員（1995～現），千葉県景観等影響評価専門委員会会長（1990～現）

研究テーマ
- 画像の処理，解析，評価，認識，理解，および，それらの応用
- センシングシステム
- 衛星植生学

主な発表論文
- 路面ひびわれタイプを分類するための領域分割”，写真測量とリモートセンシング，34(3)，pp. 55－63（1995）.
- 統計手法によるエアロゾルパスラジアンスの評価とCZCSデータの大気効果補正への応用，写真測量とリモートセンシング（1992）
- 時系列植生指数データのフーリエ解析，写真測量とリモートセンシング（1992）
- 主成分分析による時系列植生指数データの総合特性値の解析，写真測量とリモートセンシング（1991）

岡山　浩

Hiroshi Okayama

講師
1943. 3. 29生
Tel：043－290－3843
Fax：043－290－3857
E-mail：okayama@ceres.cr.chiba-u.ac.jp
学歴：1965東京理科大学理学部物理学科卒業，1967東京理科大学大学院理学研究科物理学専攻修士課程修了，1967理学修士，1996博士（理学）
職歴：1967千葉大学工学部技術員，1972千葉大学工学部天然色工学研究施設助手，1977千葉大学工学部天然色工学研究施設講師，1986千葉大学映像隔測研究センター講師，1987文部省長期在外研究員として米国スタンフォード大学に留学（1988まで），1995千葉大学環境リモートセンシング研究センター講師，現在に至る．
所属学会：応用物理学会，日本光学学会，アメリカ光学学会（OSA），アメリカ電気通信学会（IEEE），アメリカ像科学と工学学会（IST）
専門分野：応用光学
社会活動：
- アメリカ光学学会Applied Optics論文査読委員．
- 財団法人資源探査用観測システム研究開発機構（JAROS），ASTERセンサ委員会委員

研究テーマ
- ゆらぎによって影響された光の空間コヒーレンスの測定
- 植生の二方向性反射特性の研究

主な発表論文（最近5年間）
- Measurement of the spatial coherence of light influenced by turbulence, Applied Optics, Vol. 38, No. 12, 2342－2345（1999）.
- Ground slope analysis by model experiments and Japan Earth Resources Satellite-1 data, Applied Optics, Vol. 36, No. 24, 6005－6008（1997）.
- How different are the indicatricxes of the leaves of various woody plant species ?, Applied Optics, Vol. 35, No. 18, 3250－3254（1996）.

主な著書（最近10年間）
- Recent Res. Devel. in Chem. Pharm. Sciences 1, Research Signpost（1996）.（共著）
- 「資源探査のためのリモートセンシング実用シリーズ，用語辞典」資源観測解析センター（1991）（共著）

石山　隆

Takashi Ishiyama
助手
1942. 5. 3生
Tel：043－290－3851
E-mail：ishiyama@ceres.cr.chiba-u.ac.jp
学歴：東京理科大学理学部２部化学科 1968. 1994 博士（学術）
職歴：1970千葉大学工学部教務職員, 1976千葉大学工学部助手, 1995現職
所属学協会：日本リモートセンシング学会, 日本写真測量学会, 日本沙漠学会, 東京地会協会, American Society for Photogrammetry and RemoteSensing
専門分野：植生リモートセンシング
社会的活動：
Ecological System and Landsurface Climatology WG of Japan-US ASTER Science Team Member, ERSDAC
Oceanography, Limnology and Sea Ice WG of Japan-US ASTER Science Team Member, ERSDAC
Spectral Library Committee of Japan-US ASTER Science Team Member, ERSDAC
環境庁利根川河口堰モニタリング・WG 委員会委員（日本自然保護協会）
資源環境解析研究センター技術専門委員会委員
日本リモートセンシング学会学術委員会委員
日本沙漠学会編集委員会委員

研究テーマ
- 植生および土壌のスペクトル解析
- 衛星データによる乾燥地,半乾燥地の環境調査

主な発表論文（最近５年間）
- Estimation of vegetation cover by vegetation indices, International Journal of Remote Sensing, 14(18) 3519－3535, 1998.
- Estimation of vegetation cover by vegetation indices, International Journal of Remote Sensing, 14(18) 3519－3535, 1998.
- Vegetation Index Algorithm for Vegetation Monitoring in Arid and Semi Arid Land, Journal of Arid Land Studies, 6－1, 35－47, 1996.
- 衛星データによるタクリマカン沙漠南部のホータンオアシス周辺の地表土壌水分の評価, 沙漠研究, Vol. 5, 163－172（1996).
- Ground Surface Features of Taklimakan Desert, Advances in Space Research, 17(8), pp. 41－48, Pergamon Press (U. K.), 1996.
- Remote Sensing of the Density of Waterchestnut Leaves on the Water Surface, Journal of the Remote Sensing Society of Japan, 14(3), 49－55, 1994.
- Estimation of Yearly Changes of Waterchestnut Biomass in Lake North Inbanuma based on Landsat TM data, Journal of the Japan Society of Photogrammetry and Remote Sensing, 33(4), 6－14, 1994.
- タクラマカン沙漠の地表状態の調査,地学雑誌, 130(4), 334－351, 1994.
- Variation of Sand Reflectance with Moisture Content, Journal of Arid Land Studies, 2, 39－43, 1992.
- Angular Correction of Sea Surface Temperature observed by Thermal Infrared Radiometer, International Journal of Remote Sensing, 14(7), 1339－1346, 1992.

主な著書
新疆ウイグルに関する研究者データファイル（1999・共編）

本郷千春

Chiharu Hongo
助手
1961. 5. 2生
Tel：043－290－3859
E-mail：chi@ceres.cr.chiba-u.ac.jp
学歴：明治大学農学部農学科 1984, 千葉大学自然科学研究科 1994, 博士（農学）
職歴：科学技術庁科学技術振興調整費「重点基礎研究」非常勤職員, 1995年現職
所属学会：日本土壌肥料学会, 日本写真測量学会
専門分野：植物栄養学,農業・植生リモートセンシング

研究テーマ
- リモートセンシングによる植物栄養診断に関する研究
- 植物生理・生化学の非破壊計測に関する研究

主な発表論文
- 分光反射率からみた樹木の水ストレス反応, , 写真測量とリモートセンシング, 37(4), 43－50（1998）
- Sugarbeet nutritional diagnosis using remote sensing, Plant Nutrition-for sustainable food production and environment, 381－382（1997）
- Agricultural weather hazard maps in Hokkaido, Japan, developed from satellite data, Journal of Agricultural Meteorology, 52(5), 559－562（1997）
- ランドサットTMデータによるテンサイの窒素吸収量の評価, システム農学, 11(2), 137－144（1995）
- 衛星データを利用した1993年冷湿害の被害解析, てん菜研究会報, 36, 172－179（1994）
- ランドサットデータによるテンサイの栽培環境と収量の把握, てん菜研究会報, 35, 41－59（1994）

主な著書
農業リモートセンシング（共著）, 養賢堂（1996）

黄　少博
Shohaku Ko
助手
1962. 6. 5生
Tel：043－290－3859
Fax：043－290－3857
Email：shaobo@ceres.cr.chiba-u.ac.jp
学歴：1985 中国清華大学工学部情報工学科，1995 東京大学大学院工学系研究科博士課程中退，博士（工学）
職歴：1995 千葉大学環境リモートセンシング研究センター助手，現職
所属学協会：日本写真測量学会，地理情報システム学会
専門分野：情報工学，環境リモートセンシング，GIS

研究テーマ
- グローバルGISにおけるデータ処理技術に関する研究
- データベース技術に関する応用研究
- 土地被覆の現状と変化に関する研究

主な発表論文
- Comparative Study on Spherical Tessellation Schemes for Global GIS, Geocarto International, Vol. 13, No. 1, pp. 3－14, 1998.
- 高解像度リモートセンシングデータによる都市住宅形態の類型化－上海を事例として，地理情報システム学会講演論文集，Vol. 7, 1998, pp. 77－80.
- Spatio-temporal Interpolation of Class Variables by Integrating Observational Data and Behavioral Model with Genetic Algorithm (GA), The Congress of XVIIIth ISPRS, Vol. XXXI－B3, pp. 803－808, June, 1996.
- Optimization Technique on Spatio-temporal Interpolation for Dynamic GIS, Proceeding of 16th. ACRS, Nakhon Ratchasima, Thailand, 1995.
- Spherical Tessellation Schemes for Global GIS, Proceeding of 15th. ACRS, Bangalore, India, Vol. II, pp. 1－5, 1994.

千葉大学　環境リモートセンシング研究センター
平成10年度　年報（通算４号）

附：平成11年度　教員要覧

1999年10月発行

編集担当　　CEReS広報委員会
表紙デザイン　池田　卓　／　印刷　正文社

〒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
電話 043－290－3832　FAX 043－290－3857

最寄駅　JR総武線 西千葉駅下車 徒歩４分