

CEReSニュースレター

千葉大学環境リモートセンシング研究センターニュースレター
2006年4月号

第15回 IHP トレーニングコースが名大と CEReS で実施される。

The 15th IHP [International Hydrological Programme] Training Course "Water and Carbon Cycles in Terrestrial Ecosystems" が、2月26日から3月11日にかけて名古屋大学地球水循環研究センター及び千葉大学 CEReS で実施され、10カ国13名の参加がありました。

特に演習では CEReS で受信、アーカイブされている AVHRR データセットを利用した画像演習を行い、実際に衛星データを用いて解析を行う際には、"雲"に覆われている割合が多く、地表面を計測しているケースは多くないことを文字通り、全部のデータを目視することによって体感し、受講者の中には、file を開けるたびに"Oh! Cloud!"を連発する人もいました。



(写真3)



(写真4)

CEReS 見学では ,skynet を見学し(写真3) 様々な計測機で放射に関わる要素を計測している様子が理解されたようです。本 IHP トレーニングコースの最終日に当センターで修了書授与式が行われ、竹内センター長より修了書が各受講者に手渡されました(写真4)。2週間行動を共にすることで皆すっかり仲良くなり、和気あいあいとした授与式となりました。

参加者は全員無事帰国の途に着き、各国で今回得た知見を活かした研究を行うことを期待したいと思います。(文責：樋口篤志)

2005 年度博士号授与者論文の紹介

地理情報システム (GIS) を利用した東京圏における都市環境が 地価決定に与える要因解析に関する研究

本研究は、“プロジェクト 4；地域社会に役立つリモートセンシングの実現 - 多様な空間情報のシナジーによる社会基盤情報の発信 - ”に関わるテーマで、都市の諸環境・諸機能を示す総合値である地価データを用い、東京圏を対象とした都市域の拡大に伴う都市環境の変化が地価形成に与える要因を分析することを目的としています。都市化が環境に及ぼす影響は、対象となる都市の歴史的経緯、経済的な発展段階の違い、自然環境の相違、社会環境基盤の違いに応じ、環境問題を引き起こす要因が異なります。このような都市の変化が環境にどう影響するかということは、都市環境を考える上で重要な検討課題です。

はじめに、東京大都市圏のバブル経済時期を挟んだ最近 20 年間の拡大の様子を、衛星データを含む様々な地理情報を地理情報システム (GIS) を駆使して図画しました。2 時期 (1984, 1994 年) の土地利用図から、郊外の都市域が拡大していることを空間的に把握し、土地被覆変化と夜間の地表面温度変化の関連性が大きいことを空間的に明らかにしました。次に、都市の価値を表す総合指標として地価公示を取り上げ、都市化と社会経済状況の変化に伴う地価変動を、GIS を駆使して先に作成した地理情報と共にデータベース化しました。これにより、地価公示の各標準地に対して様々な環境要素を与えることが可能となったので、異なる空間スケールで重回帰分析による地価決定要因の解析を行いました。その結果、土地利用形態、地域性、空間スケールによって、地価形成要因が異なることを明らかにしました。特に、東京圏全体の空間スケールでは、緑環境が評価されないのに対し、人の日常の行動範囲である小さな空間スケールでは、緑環境が地価形成に与える要因を与えている要素の 1 つとしてあらわれ、異なる空間スケール、地域性により住環境の評価が異なることを明らかにしました。緑環境は自治体による操作が可能な要素であり、緑地の整備・保全を推進することにより、都市や地域の住環境の質を総合的に高めることが期待されます。



自然科学研究科 人間・地球環境
科学専攻 近藤研究室
原田一平

大気エアロゾル特性の長期変動計測とその高精度化に関する研究

本研究は、環境リモートセンシング研究センターの推進する “Project-3: 衛星データと地上観測ネットワークによる放射収支の評価と大気パラメータの長期変動” に大きく関わるテーマで、千葉地域の大気エアロゾル長期変動特性の解明を目的としています。近年のリモートセンシング技術の進展により、人工衛星やライダー (レーザーレーダー) を用いた大気エアロゾルの観測が活発に行われるようになってきました。これらの観測手法は、広域、もしくは、遠方のエアロゾル分布情報を一度に取得できるという点で優れていますが、これらの観測データの解析には、通常、多くのエアロゾル光学特性モデルを必要とし、それらの仮定が不適切であると、大きく異なる結果が導かれてしまうという問題がありました。大気エアロゾルは地域的・時間的変動が激しいことで知られていますが、このような問題をクリアするためには、その変動特性を正確に評価していくことが、大変重要な課題となります。

本研究では、これまでに千葉地域で取得してきた 7 年間の地上エアロゾルサンプリングデータと、地上設置サンフォトメータによる 6 年間のエアロゾル光学パラメータを利用して、同地域におけるエアロゾル光学特性の評価を行いました。これらのデータの解析結果から、この地域の対流圏エアロゾルに風系と関連した顕著な季節変動特性が明らかになってきました。さらに本研究では、地上エアロゾル散乱係数計測の高精度化を目的として、積分球を応用した新たな概念の散乱係数測定装置 (積分球システム) の開発を行いました。この装置は、従来型の測定装置に比べて 10~40%高い散乱光検出効率を示し、これまで以上に高い精度でのエアロゾル散乱係数の多波長測定を実現しました。積分球システムによる長期観測結果から、千葉地域地上エアロゾルの湿度特性やサンフォトメータ計測における上層大気エアロゾルの影響が明らかになるなど、地上観測手法において新機軸を開く測定手段として期待されます。



自然科学研究科
人工システム科学専攻
竹内・久世研究室
深川 俊介

関連ウェブサイト: <http://ume.cr.chiba-u.ac.jp/>

リモートセンシングと気象データを用いた黄砂と土壌劣化のモニタリング

乾燥半乾燥地域は、陸地面積の約三分の一を占める。これらの乾燥地域では、年々増加している土地利用への圧力による砂漠化や黄砂など様々な環境問題が起きている。

先ず、最近 42 年間の黄砂の変動トレンドを気象統計データから分析すると、その特徴は、1960 年代半ば頃に黄砂の年間発生頻度がピークになり、それ以降は、だんだん減少する傾向がある。ただし、20 世紀の末から、また増える傾向が現れる。また、黄砂頻度の季節分布は、約 8 割が春である。気象要素、植生及び土地利用変化などの各因子との相関分析をすると、強風は最も貢献の大きい要因である。気温、降水量と相対湿度も影響があるが、いずれも顕著な相関は見られない。リモートセンシングデータを用いて、植生被覆率と土地利用変化分析してみると、冬の植生残存量は黄砂頻度と負相関がある。黄砂の発生は、極端な天気条件が主な原因であるが、地表面状況（植生の残存量、地表面土壌粒子の粗さなど）はダスト源への影響がある。

次に、地表面土壌粒子組成変化の視点から、リモートセンシングによる土壌劣化（砂漠化）のモニタリング手法を開発した。内モンゴルの半乾燥地域での土壌反射スペクトル観測と土壌サンプルの粒径分布実験によって、表層土壌粒子指標（Topsoil grain size index, GSI）が開発された。その指標は可視光域にある G、R、B 波長域の反射率から計算される。研究地域に応用した結果、土壌粒子の変化（1993-2000）により砂漠化進展状況の検出ができた。

最後に、Terra/MODIS の広域リモートセンシングデータを用い、表層土壌粒子指標（GSI）を使って、アジアの乾燥半乾燥域の表層土壌テクスチャーをマッピングし、砂漠化強度の分類に成功した。乾燥半乾燥地域の風食により土壌物理特性変化の研究、土地砂漠化のモニタリング及び土地資源管理の向上に応用が可能である。



自然科学研究科 人間・地球環境
科学専攻 建石研究室
肖捷穎

Adaptive Optimization of Multiscale Wavelets Transform for Satellite Data Analysis

An adaptive approach to the design of an application oriented utility of wavelets transformation (WT) was investigated for texture primitives' derivation. The results present one way in which WT texture can adaptively and optimally be derived and utilized in geo-spatial data capture from satellite imagery. The results of the adaptive-optimal approach were utilized to demonstrate the role of WT texture in the classification of vegetation types and urban land use in very-high resolution QuickBird imagery. In each case, alternative new algorithm of classification is presented. The results clearly demonstrate the role of WT derived texture as a significant surrogate in any classification task, more so at very-high spatial resolutions, in addition to the conventional gray level co-occurrence matrix features and multispectral information. With respect to change detection, multiscale WT texture is utilized in the generation of homogenous land cover, through anisotropic diffusion algorithm, as a means of denoising and aggregating homogenous forest/non-forest land cover in Landsat TM and ETM+ data sets. To extract the change information from the smoothed-multiscale multitemporal data, an optimal-scale selection technique is proposed followed by a concept of change detection based on logical modeling. With this concept, only minimal *a-posteriori* land cover information is required as opposed to the conventional change detection methods that demand for *a-priori* land cover information. This change detection concept is found to be most robust in rapid change detection requirements like disasters and situations whereby ground-truth data are impossible to obtain due to different constraints. In both applications, the significance of multiscale satellite imagery processing is found to be necessary for meaningful feature recognition.

（注記：YASHON OMBADO OUMA さんは平成 18 年 3 月 24 日、学長より成績優秀賞を授与されました。）



YASHON OMBADO OUMA
BSc(Eng)Surveying *Nairobi*,
MSc(Eng)Geomatics *Cape Town*
Graduate School of Science and
Technology
Geosystem and Biosystem Science
Division
Tateishi Lab, CEReS

日本における着氷性降水の気候学的特徴と地域性および発生予測手法に関する研究

寒冷な大気状態で降る雨や霧雨（着氷性降水）が付着凍結する雨水現象は、森林被害や構造物・送電設備の倒壊被害を発生させる。本研究では、日本における着氷性降水の気候学および気候学的な特徴の解明を目的として、気候学的な特徴の把握（総観規模の特徴）、発生条件の形成過程の解明（局地規模の特徴）、大気の熱力学的構造の解析（雲物理規模の特徴）の観点から解析を行った。そして、着氷性降水の発生予測手法を提案し、地上降水種（降雪・雨水・凍雨・雨等）の地域分布の予測手法の可能性を示した。

では、中部地方以北の内陸山間部と関東地方以北の太平洋側平野部で着氷性降水の発生率が高く、着氷性降水の発生に関する季節変化と経年変化、地上気圧配置の特徴について示した。

では局地解析より、内陸山間部では盆地地形による寒気滞留が発生気象条件の形成に寄与し弱風下で発生し、太平洋側平野部では内陸からの局地的な寒気移流が関与して風を伴って発生するのが特徴である。この違いにより、太平洋側平野部では雨水表面における負の熱フラックスが大きく、雨水が発達しやすい大気状態にある。

では、熱力学的な理論計算により降雪粒子の融解条件と雨滴の凍結条件を求め、これと地上の露点温度の条件から着氷性降水の発生を予測する方法を提案した。推定された地上降水種の地域分布は、関東平野の事例における実際の降水種の地域分布に良く一致した。

本研究は、着氷性降水の現象解明から発展して予測手法へ導く極めて独創性のある研究成果であった。



自然科学研究科
多様性科学専攻
西尾研究室 松下 拓樹

Study of monitoring land use changes and erosion in the highland of Bali, Indonesia

インドネシア・バリ島高地における土地利用モニタリングと浸食に関する研究

I Wayan Sandi Adnyana 氏は、インドネシア国、バリ島、ウダヤナ大学の助教授である。1月31日（火）に、論文博士として学位審査会を開催した。

本研究の内容は、バリ島高地に位置するブドゥグール地域の土地利用変化による土壌浸食とその予測に関する研究である。バリ島のプラタン湖、ブヤン湖、タンブリガン湖の浸食の推定が行われた。これらの変動をモニタリングする事は、土地利用を調整し、この地域での水文学的機能を予測するために大変重要である。

本研究は 1) リモートセンシングデータを使用してバリ島の高地、ブドゥグール地域をモニタリングする、2) これらのデータに基づき、土地許容能力をクラス分けする、3) 土地利用計画を行う、4) 浸食と水資源を調整するための手法を評価することを目的とした。

1981年 から 2003年の 23年間の変化から、大きな土地利用の変動が明らかになった。開拓された地域は 62.6ha 増加し、作物の陸地収穫は 7.5ha 増加した。一方、コ - ヒ - 収穫地域は 116.5ha 減少、森林地域も 32.5ha に減少するという結果が得られた。

多くの浸食された作物や水資源の管理が行われない地域は、土地利用が適正でないクラスに分類され、天然自然林は維持管理の適正なクラスに分類された。浸食は、森林地帯でわずかに生じていたが、傾斜の大きい乾燥した土地と灌木地域では、深刻な状況である。土壌と水資源管理において、浸食と堆積を調整するために、土壌浸食の実験を行い、それに基づいて土地利用と水資源の予測を行い、土地利用管理に適用できることを示した。

以上の結果に基づいて、衛星リモートセンシングによる土壌浸食の予測と土地利用の計画的な管理を熱帯地域のインドネシア国等に適用できる可能性を示した。実験に基づく土壌浸食をリモートセンシングやGISの手法を適用して予測する手法を示したことが独創的な成果であり、十分な研究能力を有し論文博士が授与されることとなった。



自然科学研究科
地球生命圏科学専攻
(論文博士)西尾研究室
Associate Prof,
I Wayan Sandi Adnyana
Udayana University,
Center for Remote Sensing &
Oceanography