

名古屋大学
地球水循環研究センター
年報



2006

***** 目 次 *****

1. この一年間	2 — 3
2. 組織と運営	4 — 7
3. 平成18年度経費	8 — 9
4. 全国共同利用	10 — 15
5. 研究活動	16 — 41
プロジェクト	16 — 17
局域水循環過程研究部門	18 — 29
広域水循環変動研究部門	30 — 41
6. 教育活動	42 — 43
7. 成果リスト	44 — 58
8. 研究交流	59 — 64
9. センター外での活動	65 — 69
10. その他の活動	70

1. この一年間

1.

本センターは設立以来6年を経過しました。旧大気水圏科学研究所の半分弱を引き継いで、平成13年度に本センターは発足し、全国共同利用施設の研究専念のセンターとして現在があります。教員数は定常の定員削減に伴い、発足時の12名から1名減の11名（教授4、助教授4、助手3）となっています。

平成16年度の大学法人化により、大学は大きな改変がなされました。呼称についても例えば「教官」が「教員」に変更されました。本センターは平成17年から5年計画で「教育研究特別経費（拠点形成費）」による「地球水循環の構造と変動の総合的共同研究事業」が認められ全国共同利用研究センターとしての事業を行っています。予算経費区分が緩やかになり、外国、国内を含め、旅費とその他の区別が原則として無くなり、予算の柔軟性が増す、などの効果が出始めている反面、経常的な経費の削減が課され、センターの運営にも工夫が求められています。このような中、「水循環観測マルチパラメータレーダシステム」が平成18年度の「特別研究経費（特別支援事業）」として予算が認められレーダシステムの製作を開始しました。また、「地球気候系の診断に関わるバーチャルラボラトリーの形成」を平成19年度の「特別教育経費（研究推進（大学間連携）」として予算要求を行い、幸いにも認められました。

人事異動については、局域水循環過程研究部門に増永助教授が着任しました。昨今のポストク研究員の増大は本センターでも起こっており、研究推進の主力部隊となっています。このポストクは研究機関研究員、プロジェクト研究員、他に21世紀COE研究員、また日本学術振興会の研究員などとなっています。技術職員は本センターに2名所属していましたが、全学技術センターの立ち上げに伴い、平成16年度に1名が全学技術センターに異動しました。しかし、その体制は平成18年度もまだ暫定的であり、実質的には従来通りとなっています。

予算面では、経常的経費とともに、大きな予算として、科学研究費補助金基盤S、基盤Aが計3件、科学技術振興機構の戦略的創造研究推進事業（CREST）の研究が2件あり、その他の共同研究も含めて、研究推進のみならず、それらに付随する間接経費は研究環境整備に大きな助けになっています。

本センターは全国共同利用の機能を持って地球表層の水循環を地球科学の1分野として推進する使命を持っています。大学が法人化されることにより、大学間の壁が高くなることが懸念される中、地球科学においては、特に観測面では全国の研究者の連携で進めなくては効果的でないことから、全国共同利用の機能の重要性がますます高くなっていると考えられます。今までも国際共同研究であるアジアモンスーンエネルギー水循環観測研究計画（GAME）の推進などを行ってきましたが、本センターでは、さらに共同研究を、センター計画研究、集会、機器利用の三つのカテゴリーで行っています。センター計画研究では、高時間空間分解能の雲解像数値モデルの開発と普及、総合地球環境学研究所との連携のもと水同位体分析による水循環研究、そして独立行政法人情報通信研究機構との連携による沖縄亜熱帯域における雲・降水システムと大気境界層、海洋表層の観測的研究、などを行っています。独立行政法人防災科学技術研究所との共同研究及び韓国プキョン大学校環境・海洋

大学や韓国ソウル大学校地球環境科学研究科との学術交流に関する協定書の締結による共同研究を開始しました。このような活動を通じて、全国共同利用施設としての役割を具体化し、今後さらに発展させる予定です。

建物環境は間接経費の利用により向上が見られますが、建物の老朽化に対する対策を常に心がけています。平成18年度の補正予算で認められた地球水循環研究センター棟の耐震補強工事が平成19年度に実施されることに伴う準備を進める必要があります。

教育に関しては環境学研究科地球環境科学専攻の協力講座として地球水循環科学講座を担当し大学院指導を行っています。またユネスコ国際水文学計画への協力として国際研修コースを学外の方々の協力を得て実行しています。安成哲三教授をリーダーとする21世紀COEプログラム「太陽・地球・生命圏相互作用系の変動学」も充実してきており、環境学研究科や太陽地球観環境研究所との相互交流が深まっています。

社会との連携では、毎年公開講演会を開催しており、高校生の見学受け入れなども行っています。またパンフレットの改訂、年報の発行、年2回のニュースの発行も行っています。

大学法人化に伴い、全国の附置研究所やセンターを横につなぐ会議も改組され、将来の大学における研究推進について討議しています。このような中、当センターのような小規模のセンターは機動性に富む一方、小規模であるが故の限界もあります。また、予算の申請形態の変化、ポストクの就職問題、助手の位置づけ、任期制、男女共同参画、等々、何らかの対処をしなければならないことも山積しており、状況を踏まえた上で、改組も視野に入れた将来構想を練っていく必要があります。皆様のご指導ご協力を今後ともお願いする次第です。

地球水循環研究センター長 上田 博

2. 組織と運営

研究組織

本センターの研究組織は次の二つの研究部門から構成されています。

- ・ 局域水循環過程研究部門

局域の多圏にまたがる水循環システムのうち、雲・降水システムの物理／化学過程、大気・陸面間の水・熱交換過程などの水循環プロセスを観測、データ解析、数値モデルにより研究します。

- ・ 広域水循環変動研究部門

多圏にまたがる水循環システムの全体としての変動の実態とその機構を、人工衛星データや広域数値モデルなどにより研究します。

運営組織

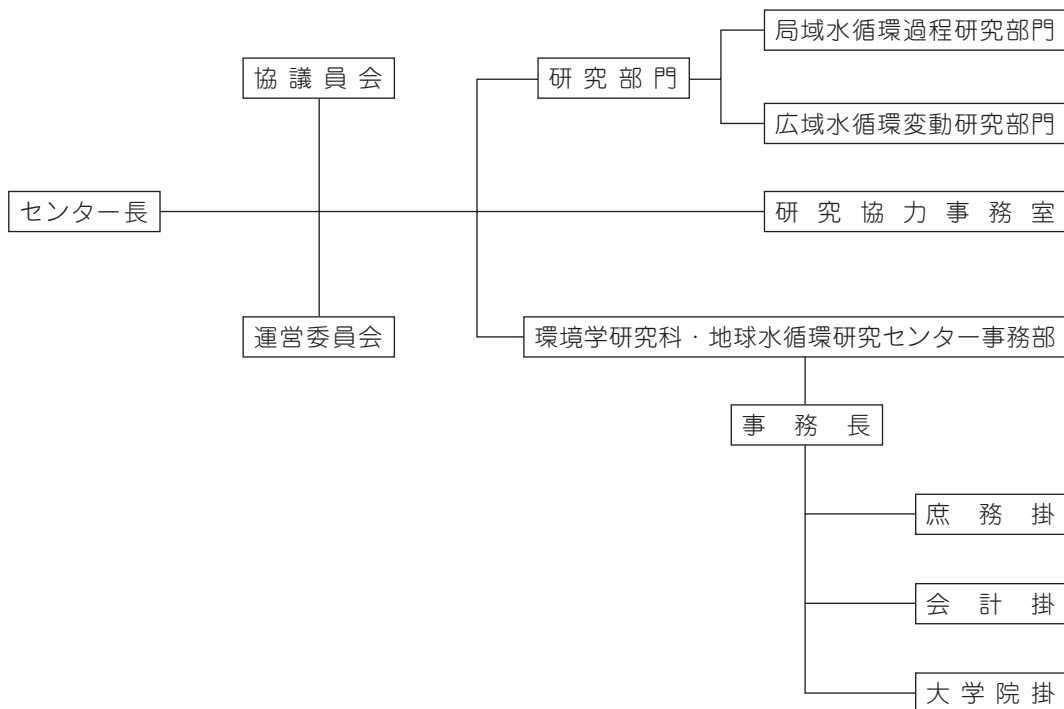
本センターの重要事項を審議、決定します。

- ・ 協議員会

センターの重要事項を審議、決定します。

- ・ 運営委員会

センター長の諮問に応じ、全国共同利用施設としての運営に関する重要事項について審議を行います。



センターの構成

(平成19年3月31日現在)

センター長(併) 上 田 博

○教員及び技術員

局域水循環過程研究部門

部 門 長	安 成 哲 三
教 授	上 田 博
教 授	安 成 哲 三
助 教 授	坪 木 和 久
助 教 授	増 永 浩 彦
助 手	篠 田 太 郎
助 手	藤 波 初 木
技 術 員	民 ^{みん} 田 ^だ 晴 也 (全学技術センター)
非常勤研究員	加 藤 雅 也

広域水循環変動研究部門

部 門 長	才 野 敏 郎
教 授	中 村 健 治
教 授	才 野 敏 郎
助 教 授	檜 山 哲 哉
助 教 授	森 本 昭 彦
助 手	三 野 義 尚
技術専門職員	山 本 みね子
研究機関研究員	Bhuvan Chandra Bhatt
研究機関研究員	鳥 羽 妙
非常勤研究員	橋 本 重 将
技術補佐員	森 弥 佐

○事務職員

研究協力事務室

室 長	安 成 哲 三
主 任	水 野 艶 子
事務補佐員	羽 賀 さおり

センター長秘書

事務補佐員	萱 場 摩利子
-------	---------

環境学研究科・地球水循環研究センター 事 務 部

事 務 長	山 本 明 博
庶 務 掛	
掛 長	横 井 正 男
主 任	鎌 澤 かおり
事務補佐員	台 信 尚 子
事務補佐員	渡 部 久 子
事務補佐員	小 倉 裕 子
会 計 掛	
掛 長	石 川 佳 憲
主 任	長谷川 清 子
主 任	市 川 美 穂
事務職員	野 口 浩 之
事務補佐員	廣 田 貴 子
事務補佐員	川 村 恵弥子
事務補佐員	佐々木 敏 乃
事務補佐員	福 田 由美子
事務補佐員	深 谷 郁 子
事務補佐員	大 槻 裕 子
事務補助員	小 出 昌 子
大 学 院 掛	
掛 長	伊 藤 嘉奈子
主 任	津 留 宏 紀
事務職員	大 野 陽 子
事務補佐員	関 山 美奈子
事務補佐員	李 善 榮

名古屋大学地球水循環研究センター
協議員会名簿

(平成18年度)

所 属 部 局	職 名	氏 名
大学院理学研究科	教 授	上 村 大 輔
大学院生命農学研究科	教 授	服 部 重 昭
大学院工学研究科	教 授	原 口 紘 炆
大学院環境学研究科	教 授	神 沢 博
太陽地球環境研究所	教 授	藤 井 良 一
地球水循環研究センター	センター長	上 田 博
地球水循環研究センター	教 授	中 村 健 治
地球水循環研究センター	教 授	才 野 敏 郎
地球水循環研究センター	教 授	安 成 哲 三

**名古屋大学地球水循環研究センター
運営委員会名簿**

(平成 18 年度)

所 属 機 関	職 名	氏 名
北海道大学低温科学研究所	教 授	藤 吉 康 志
東北大学大学院理学研究科	教 授	花 輪 公 雄
東京大学サステナビリティ学 連携研究機構	教 授	住 明 正
総合地球環境学研究所	教 授	福 嶋 義 宏
独立行政法人海洋研究開発機構 地球環境観測研究センター	特任研究員	山 中 大 学
名古屋大学大学院生命農学研究科	教 授	太 田 岳 史
名古屋大学大学院工学研究科	教 授	辻 本 哲 郎
名古屋大学大学院環境学研究科	教 授	上 田 豊
名古屋大学太陽地球環境研究所	教 授	松 見 豊
名古屋大学地球水循環研究センター	センター長	上 田 博
名古屋大学地球水循環研究センター	教 授	中 村 健 治
名古屋大学地球水循環研究センター	教 授	才 野 敏 郎
名古屋大学地球水循環研究センター	教 授	安 成 哲 三
名古屋大学地球水循環研究センター	助 教 授	坪 木 和 久
名古屋大学地球水循環研究センター	助 教 授	檜 山 哲 哉
名古屋大学地球水循環研究センター	助 教 授	森 本 昭 彦
名古屋大学地球水循環研究センター	助 教 授	増 永 浩 彦

3. 平成18年度経費

1. 予算額 (平成19年3月31日現在)

科目名	配当額	(千円)
運営費交付金対象事業支出	317,206	
教育研究経費（授業料・その他収入）	43,058	
管理運営費	975	
全学共通経費	22	
部局管理運営費	953	
非常勤職員人件費	17,776	
特別教育研究経費	255,397	
特別教育研究経費（成果進行）	3,397	
特別教育研究経費（費用進行）	252,000	
受託事業等対象支出	124,411	
産学連携等研究費	120,780	
受託研究等直接経費	101,162	
受託研究等間接経費	11,383	
補助金間接経費	8,235	
奨学寄付金	3,631	
合計	441,617	

2. 主な経費

教育研究設備維持運営費	
教育研究経費	2,129 (千円)
附属施設経費	
教育研究経費	22,426

3. その他

外国人研究員（客員）	3人
研究機関研究員	2人
研究支援推進員	1人
リサーチ・アシスタント（RA）	4人

科学研究費補助金課題一覧

研 究 種 目	研 究 代 表 者		研 究 課 題	金 額 (千円)
基盤研究(S) (15104007)	教 授	上田 博	梅雨前線帯のメソ対流系の海上における発生・発達機構の解明	8,000
基盤研究(A) (17204041)	教 授	中村 健治	水の同位体によるメソスケール降水システムの研究	7,600
基盤研究(A) (18201035)	助教授	坪木 和久	梅雨前線帯小低気圧とそれに伴う豪雨の構造とメカニズム	19,500
基盤研究(C) (17510006)	研究員	石坂 隆	東シナ海近辺上における雲粒核の特性観測とその役割に関する研究	1,000
合 計			4件	36,100

受託研究題目一覧

受 託 研 究 題 目	研 究 代 表 者		委 託 者	受入金額 (千円)
湿潤・乾燥大気境界層の降水システムに与える影響の解明と降水予測精度の向上	教 授	中村 健治	独立行政法人 科学技術振興機構	2,730
人工衛星による海洋基礎生産モニタリング	教 授	才野 敏郎	独立行政法人 科学技術振興機構	62,400
人間活動によるアジアモンスーン変化の定量的評価と予測に関する研究	教 授	安成 哲三	環境省	48,903
Super-GCM開発およびそれを用いた温暖化時のメソ気象現象変調に関する研究	助 手	篠田 太郎	国立大学法人北海道大学	2,744
合 計	4件			116,777

民間等との共同研究題目一覧

研 究 題 目	研 究 代 表 者		委 託 者	受入金額 (千円)
モンスーン期におけるバングラデッシュ周辺の雲・降水系の特性に関する統計的研究	教 授	上田 博	独立行政法人宇宙航空研究開発機構	1,070
TRMMデータによる降雨の時空間変動の研究	教 授	中村 健治	独立行政法人宇宙航空研究開発機構	1,574
GPMコア衛星搭載用二周波降水レーダ(DPR)アルゴリズムの検証方法の開発	教 授	中村 健治	独立行政法人宇宙航空研究開発機構	1,776
気象レーダデータを用いたデータ同化型気象モデルの高機能化に関する研究	助教授	坪木 和久	(株)東芝 社会システム社 (株)中電シーティーアイ	1,155
雲解像モデルを用いた台風の発生・発達および暴風雨のシミュレーションとそれらに与える温暖化の影響評価	助教授	坪木 和久	東京海上日動火災保険株式会社	1,574
合 計	5件			7,149

4. 全国共同利用

本センターでは、全国共同利用研究機関として、センター内外の研究者が協力して行う共同研究を下記の課題のもとに公募し実施している。

研究課題：「地球上の水循環システムの構造と変動に関する総合的な研究」

共同研究の種別

センター計画研究	
研究課題	気候システムにおける対流・降水の日変化過程の解明
対応教員	安成 哲三
熱帯・亜熱帯地域の陸上及び周辺海洋域では、降水や雲活動の日変化が非常に顕著であり、これら日変化を介した地表面、大気境界層と自由大気とのエネルギー交換が大気循環場の形成によって重要であることを示唆している。近年、時間的・空間的に高解像度の静止気象衛星データが利用可能になったことや、TRMM（熱帯降雨観測衛星）データの蓄積により、対流活動の日変化の地形依存性や降水システムの地域特性等が分かってきた。しかし、GCMなどの気候モデルにおいては依然として降水や対流に日変化はうまく再現されていない。これは降水・対流活動の日変化過程が季節や地域ごとに多種多様であることが要因の一つである。またこの日変化の問題は、WCRPのモデリング研究においても、当面の熱帯、モンスーン気候モデリングにおける最重要課題として位置付けられ、CLIVAR、GEWEXなど関連プログラムが連携した国際的な研究枠組みが作られつつある。 本計画研究では、このような国際的背景と、HyARCにおけるこれまでのこの課題に関連した研究の蓄積をもとに、静止気象衛星やTRMMといったリモートセンシングデータを用いた広域的な日変化の研究をさらに進めるとともに、地点降水量データやモデルを用いて、日変化過程の地域特性、季節性を明らかにすることを目的とした研究を募集します。また、現在、日本が立案を進めているGAME計画としてのMAHASRIでも、日変化の実態とモデリングは、目標の重要課題として、位置づけられている。本計画を通して、これらの国内外の日変化研究の相互協力と情報交換も期待している。	
研究課題	高解像度領域モデルの高度利用の展開
対応教員	坪木 和久
雲・降水システムは雲スケールから大規模擾乱スケールまでの間にいくつもの階層構造をなしている。地球水循環における階層構造のそれぞれは固有の役割を持っている一方でそれらは相互に影響を及ぼし多様な水・物質の循環が形成される。これまで当センターの研究計画で高解像度の領域数値モデル CReSS (Cloud Resolving Storm Simulator) を用いたマルチスケール水循環モデリングに関する研究を実施してきた。この研究では雲を詳細に表現し、かつ並列計算により大規模な領域を1 km以下のメッシュでシミュレーションを行うことにより、領域内に起こるすべてのスケールの水循環とそれに係わる現象を、対流のパラメタリゼーションを用いることなく、最小スケールの雲そのものから大規模まで、すべてを陽にシミュレーションすることを行ってきた。その結果、このような高解像度モデルを用いることで、雲・降水のマルチスケールモデリングのみならず、モデルの様々な利用により水循環とそれに伴う物質循環の研究を発展させる可能性が示唆された。そこでその発展的継続として本研究課題は領域水循環の高解像度モデリングだけでなく、高解像度非静力学モデルの様々な高度利用を展開したい。具体的には、雲・降水システムのマルチスケールモデリング、竜巻、台風、雹、集中豪雨、豪雪などのhigh-impact気象の予測と防災、電荷輸送と雷予測、花粉やエアロゾルなどの物質輸送、高解像度モデリングにおける観測データとの融合、全球モデルとの結合による広域水循環モデリング、他圏（海洋圏、陸面、雲氷圏）との領域結合モデリングなどについての課題があげられる。これらを含む様々な高解像度モデリングについて当センターと共同研究を進める課題を公募する。他にモデルの力学過程や物理過程の改良、計算結果のvisualizationを含めたモデルの多様化も推進する。	

研究課題	マルチスケールの水循環過程に対する水の酸素・水素安定同位体の応用
対応教員	檜山 哲哉
水を構成する酸素・水素の安定同位体（以後、水の安定同位体と称する）の指標として、海水を基準とした水サンプルの同位体比（δDと$\delta^{18}O$）および、d値 [d値 (‰)=$\delta D - 8 \times \delta^{18}O$] がある。これら水の安定同位体の3つの指標は、水の蒸発・凝結時の同位体分別における平衡・非平衡過程に基づいて、水の起源の特定や、起源を異にする水の混合過程を論ずる研究等に用いられている。 本計画研究課題では、水の安定同位体を用いた広域的な水循環過程の研究を促進するとともに、関係する研究者間の交流を進める。また、観測・分析手法と同位体比測定の精度の問題から研究例が少なかった局域的な三循環過程（メソスケールの雲・降水過程）に、水の安定同位体を用いる方法論を探り、新たな観測的・数値モデル的研究を企画、実行する。同時に、水の安定同位体を用いて地球水循環研究を行っている国内（外）の研究者を本センターに招聘し、発表・議論する機会を設けることで、地球水循環研究のさらなる発展を目指す。 本計画研究課題では、同時に、本センターが総合地球環境学研究所を協働して管理・運用している質量分析計を使用し、国内から広く分析依頼を受け、分析結果を依頼者に提供することで水の安定同位体を用いた水循環研究に寄与する。したがって、水の安定同位体分析を依頼される研究者は、この計画研究に積極的に応募されることを期待する。	
研究課題	沖縄亜熱帯域における雲・降水システムと大気境界層、海洋表層の観測的研究
対応教員	中村 健治・森本 昭彦
NICTは沖縄亜熱帯計測技術センター（NICT沖縄）に5GHz帯偏波ドップラレーダ、2機（400MHz、1.4GHz）のウィンドプロファイラ、ドップラソーダの大気リモートセンシング測器を整備している。偏波ドップラレーダには2式のバイスタティック受信機システムを備え降水システム中の気流の3次元構造を観測できる。また地上には、通常式雨量計の他、光学式雨量計や雨滴計を備えている。このようにNICT沖縄は降水システムの観測サイトとしてわが国国内としては最良・最新の観測サイトとなっている。さらにNICT沖縄は沖縄本島にあり台風などの頻繁通過域に当たり、また梅雨前線やメイユ（中国の梅雨に相当する季節降水）などアジアモンスーンの影響下にある降水システムの水蒸気源の領域にあり、地域的にも重要である。NICTの施設は先進的気象観測サイトとして、また将来の衛星による全球降水観測計画（Global Precipitation Measurement : GPM）の地上検証用サイトとしても大きな意義がある。また、海洋に関しても、NICTが開発したVHF帯帯海洋レーダを2式運用しており、沖縄域の海象の常時モニターを行っている。本研究は2年目であり、沖縄レーダ群のデータに関してデータアーカイブがある程度なされてるので、データ利用に共同研究も進める。	

地球水循環研究センター共同利用可能機器

観 測 機 器	対応教員
・ マイクロ波放射雲水量計（37GHz 1波）（航空機搭載可能）	上田 博
・ データ収集システム（航空機搭載可能） PMS社PDS500、ソフトウェア、一部インターフェースボード	中村 健治
・ 衛星受信システム及びデータ解析装置 衛星データ：NOAA HRPT、GMS SVISSR、WEFAX ワークステーション、画像化ソフトウェア	中村 健治
・ ソンデ観測システム（航空機搭載可能）2式 受信機（地上運用も可能）、アンテナ、データ処理記録器	中村 健治
・ 乱流観測装置（航空機搭載可能） ガストプローブ、気温計、ライマンアルファ水蒸気計、慣性計測装置	中村 健治
・ AXBT システム（航空機用） 受信機、アンテナ、データ処理記録器、投下器	中村 健治

平成18年度 名古屋大学地球水循環研究センター共同研究採択課題一覧

No.	申 請 者	所 属	共 同 研 究 者		研 究 課 題
			センター外	センター内	
1	津田 敏隆	京都大学生存圏研究所	塩谷 雅人 中村 卓司 堀之内 武 西 憲敬 古本 淳一	中村 健治	GPS掩蔽による気温・水蒸気変動解析
2	岩波 越	独立行政法人防災科学研究所	三隅 良平	中村 健治	沖縄亜熱帯域における雲・降水システムと大気境界層、海洋表層の観測的研究 ミリ波レーダ観測とピン法数値シミュレーションによる融解層の研究
3	齊藤 宏明	独立行政法人水産総合研究センター東北 区水産研究所	石井 雅男 小川 浩史 小達 恒夫 河宮未知生 津田 敦 永田 俊 野尻 幸宏 浜崎 恒二 古谷 研 本多 牧生 安田 一郎 山中 康裕 蒲生 俊敬 渡辺 修一 武田 重信 渡辺 豊	才野 敏郎	西部太平洋における生物地球化学と生物海洋学の課題
4	植松 光夫	東京大学海洋研究所	齊藤 誠一 石坂 丞二 南川 雅男 工藤 勲 小川 浩史 野尻 幸宏 渡辺 豊 塚本 修 小達 恒夫 神田 穰太 武田 重信 津田 敦 久保田雅久 山中 康裕 横内 陽子 河村 公隆 吉田 尚弘 梶井 克純 三浦 和彦 角皆 潤 鵜野伊津志 齊藤 宏明 道田 豊 安田 一郎 坂東 博 永尾 一平	才野 敏郎	大気・海洋間の生物地球化学的循環過程に関する総合的研究

No.	申 請 者	所 属	共 同 研 究 者		研 究 課 題
			センター外	センター内	
5	日向 博文	国土技術政策総合研究所	柳 哲雄 石丸 隆 乗木新一郎 道田 豊 堀本 奈穂 石井 大輔 鋤柄 千穂 高橋 伸元 松村 猛弘 Arthur.Chen	才野 敏郎	東京湾・相模湾から太平洋への物質輸送に与える黒潮変動影響
6	遠藤 伸彦	独立行政法人海洋研究開発機構	杉浦幸之助	安成 哲三	気候システムにおける対流・日変化過程の解明
7	森 修一	独立行政法人海洋研究開発機構	伍 培明 濱田 純一 久保田尚之 櫻井南海子	安成 哲三	インドネシア現地観測による降水日変化の多様性とMJO変調に果たす役割の解明
8	田中 克典	独立行政法人海洋研究開発機構	原 政之	安成 哲三	雲解像気象モデルを用いたボルネオ島周辺域における対流活動のメカニズムの解明
9	山田 広幸	独立行政法人海洋研究開発機構		安成 哲三	梅雨前線帯降水システムの発達に対する陸面の役割に関する高解像度領域モデルを用いた研究
10	松本 淳	東京大学大学院理学系研究科	横井 覚 井上 知栄 安形 康 児玉 安正 樋口 篤志 鼎 信次郎	安成 哲三	インドシナ半島における降水日変化特性に関する研究
11	余 偉明	東北大学		安成 哲三	高解像度の領域モデルによる中国華南地域のモンスーンオンセット再現及び機構解明
12	寺尾 徹	大阪学院大学情報学部	村田 文絵 林 泰一	安成 哲三	インド亜大陸北東部領域の豪雨地帯の降雨の日変化
13	里村 雄彦	京都大学大学院理学研究科	林 泰一 寺尾 徹 村田 文絵 木口 雅司	安成 哲三	熱帯モンスーンアジアにおける降水日変化地域特性の研究
14	広瀬 正史	独立行政法人宇宙航空研究開発機構		中村 健治 安成 哲三	降水システム群から成る降水の日周特性
15	木村富士男	筑波大学生命環境科学研究科	川瀬 宏明	安成 哲三	モンゴルにおける降水の日変化と総降水量の地域分布の関係
15	木村富士男	筑波大学生命環境科学研究科	川瀬 宏明	安成 哲三	モンゴルにおける降水の日変化と総降水量の地域分布の関係
16	蔵治光一郎	東京大学愛知演習林		安成 哲三	熱帯・亜熱帯地域における密な地点降水日周変動データの収集とそれを用いたリモートセンシング降水データの検証
17	栗田 直幸	独立行政法人海洋研究開発機構		檜山 哲哉	アジア地域における水の安定同位体比から得られる水循環情報

No.	申 請 者	所 属	共 同 研 究 者		研 究 課 題
			センター外	センター内	
18	中尾 正義	総合地球環境学研究所	窪田 順平 谷田貝亜紀代 竹内 望 長野 宇規 山崎 祐介 秋山 知宏 辻村 真貴	檜山 哲哉	水の安定同位体によるユーラシア乾燥域における水循環過程の研究
19	朴木 英治	富山市科学文化センター	渡辺 幸一	檜山 哲哉	立山における雲水・降水中の酸素・水素同位体比と化学成分の測定および雲形成と降水粒子の生成・成長過程の考察
20	藤田 耕史	名古屋大学大学院環境学研究科	山口 悟 植村 立	檜山 哲哉	水の安定同位体を利用したドームふじにおける積雪表層水蒸気輸送の研究
21	茂木 耕作	独立行政法人海洋研究開発機構		坪木 和久	大気・陸面結合モデルCReSiBUCを用いた陸面状態に対する降水形成の応答の解析
22	中井 専人	独立行政法人防災科学技術研究所	岩本 勉之	坪木 和久	山地の影響下の雪雲と風下降雪分布に関するシミュレーションと感度実験
23	安永 数明	独立行政法人海洋研究開発機構	牛山 朋来	坪木 和久	CReSSを用いた熱帯降水システムのシミュレーション
24	久保田雅久	東海大学海洋学部	轡田 邦夫 岩坂 直人 市川 香 谷本 陽一 木津 昭一 根田 昌典 植原 量行 立花 義裕 川村 隆一 小橋 史明 本田 明治 猪上 淳 富田 裕之 加古真一郎 日原 勉 岩崎 慎介 森本 直樹 中村 哲 岡部 雅世 鎌田 義紀 甲斐 浩平 大野 祐子 本川 七瀬	森本 昭彦	黒潮続流域での海面フラックスに関する研究
25	鬼塚 剛	水産大学校水産情報経営学科	滝川哲太郎 渡邊 敦 松野 健 千手 智晴 石坂 丞二	森本 昭彦 三野 義尚	東シナ海から日本海へ流入する海水の物理・生物・化学特性に関する研究集会
26	滝川哲太郎	水産大学校海洋生産管理学科	鬼塚 剛	森本 昭彦	沖縄亜熱帯域における黒潮一大陸棚間の海水交換過程
27	市川 香	九州大学応用力学研究所	渡慶次亮子 児島正一郎	森本 昭彦	遠距離海洋レーダと衛星海面高度計による黒潮上流域の流況変動観測

No.	申 請 者	所 属	共 同 研 究 者		研 究 課 題
			センター外	センター内	
28	長尾 正之	独立行政法人産業技術総合研究所	高杉 由夫 橋本 英資	森本 昭彦	沖縄亜熱帯域における雲・降水システム大気境界層、海洋表層の観測的研究ー琉球列島石垣島周辺のサンゴ礁における表層近傍の混合現象に関する観測的研究ー
29	樋口 篤志	千葉大学環境リモートセンシング研究センター	笹岡 晃征 富田 裕之 広瀬 正史 Josaphat T.S.S 竹中 栄晶 馬籠 純 甲山 治 永井 信 村松加奈子 西田 顕郎	森本 昭彦	衛星データフュージョンによる地球システム理解の深化
30	郭 新宇	愛媛大学沿岸環境科学研究センター	高橋 大介	森本 昭彦	台湾北東部における湧昇の形成機構の解明
31	上田 博	名古屋大学地球水循環研究センター	真木 雅之 清水 慎吾 城岡 竜一 山田 広幸 出世ゆかり 佐藤 芳昭	上田 博 篠田 太郎	マルチパラメータレーダ観測データの同化法に関する研究

5. 研究活動

プロジェクト

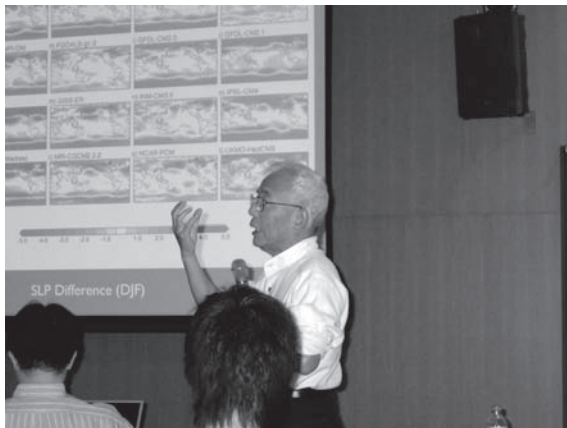
21 世紀 COE プログラム「太陽・地球・生命圏相互作用系の変動学」

●本センターとの合同でシンポジウム「地球温暖化は水循環をどうかえるか？」を開催

21世紀COEプログラム「太陽・地球・生命圏相互作用系の変動学」では、平成18年11月9日（木）に環境総合館レクチャーホールにおいて、本センターとの合同シンポジウム「地球温暖化は水循環をどう変えるか？」を開催した。シンポジウムでは、真鍋淑郎COE客員教授、堀正岳COE研究員、気象研究所気候研究部長の鬼頭昭雄博士、本センターの安成哲三教授、坪木和久助教授の6人が講演を行った。

真鍋氏は地球温暖化の簡潔な定義の後、大気海洋結合モデルを用いて、地球温暖化により湿潤域では降水量の増加によってさらに河川流量や土壌水分量が増加するが、相対的に乾いた地域と季節においては、その逆になることを示された。堀氏は世界の各気象研究機関から提供された大気海洋結合モデルによる地球温暖化シナリオ実験結果を用いて、地球温暖化によってハドレー循環やモンスーン循環は弱くなるか、あるいはほとんど変化しない一方、水蒸気量の増加によって降水量は増加することを示した。鬼頭氏は気象研究所の20km格子の高解像度大気モデルを用いて21世紀末の気候予測実験を行い、地球温暖化による台風・熱帯低気圧、梅雨や極端な大気現象への影響評価ができることを示された。坪木氏は台風の構造やそれに伴う暴風・豪雨を、雲解像モデルによってかなり定量的かつ精度よく再現されることを示した。安成氏は降水量等の観測値の長期変化傾向の研究結果と、大気モデルによる地球温暖化シミュレーションの予測結果を示し、モデルによる予測結果を用いて地域的な差異を議論するにはまだ問題が多いことを示した。また、地球温暖化問題に関しては観測と理論の両面からの研究がさらに必要であることを強調した。沖氏は21世紀の水需要の変化と気候変動による利用可能な水資源量の変化の両者を考慮して、世界の水需給バランスが今後どのように変化していくかを最新の推計結果から示し、今後の水循環に関する研究の方向性や洪水と気候変動の問題に関する議論を行った。

このシンポジウムは、地球温暖化による気候変動研究の最先端の研究結果から、温暖化が世界の水需要にどのような影響を及ぼすかといった社会問題までを理解できる非常に有意義なものとなった。また、平日にもかかわらず約90名もの参加者があり、各講演後及び総合討論では、様々な分野からの参加者から非常に的確な質問があり、それに対する講師の応答などを含めて、非常に活発な議論が行われました。地球温暖化に対する関心の高さと、我々地球水循環研究にたずさわる者の責任の重さを痛感した。



講演者と積極的に議論する真鍋淑郎氏

科学技術振興事業団戦略的創造研究推進事業

「湿潤・乾燥大気境界層の降水システムに与える影響の解明と降水予測精度の向上」

大気境界層は海洋・陸面や乾燥域・湿潤域で異なり、さらに陸面でも地形、土壌水分また植生により変化している。本研究では、アジアの湿潤域と乾燥域の境となる領域において大気境界層が降水システムに与える影響とそれが中緯度アジアの水循環へ与える影響を研究する。さらに、この結果を踏まえ、降水予測精度の向上や人為的地表面変化が将来の降水分布・水資源に与える影響等の予測のための分析等を行うことを目的としている。本研究は中村健治教授を研究代表者として、名古屋大学地球水循環研究センター、岐阜大学、岡山大学、千葉大学、独立行政法人情報通信研究機構沖縄亜熱帯計測技術センターとの間で、境界層観測班、降水観測班、広域解析班、モデル班を作って進めた。今年度は5年のプロジェクトの最終年度として研究成果のとりまとめ等を行った。

焦点となる結果は、大気境界層を駆動する浮力フラックスの鉛直構造の季節変化が観測とLESモデルを併用することにより分ってきた、ということである。これはいくつかの典型観測結果とそれを再現するLESモデルによっている。またそれらが特異ケースではないことは長期観測データから示唆される。観測時の一般場を初期条件、境界条件として走らせたモデルによる結果は、乾燥期の陸上の大気境界層では教科書的な構造を示した。それに対して海上では熱フラックスは小さいが水蒸気フラックスが大きい。そして水蒸気は乾燥大気よりも軽いので水蒸気フラックスによる浮力フラックスが生じている。湿潤期の陸上は海上と乾燥期の陸上との中間の特性を示している。教科書的な構造は古くから言われている構造であるが、海上では水蒸気フラックスにより大気境界層が作られていることについてはこれまで僅かな観測例しかない。また湿潤期の陸上でのフラックスのプロファイル特性は認識されていない。本研究によりこれらが確認された。

科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業発展研究課題 「人工衛星による海洋基礎生産モニタリング」

5.

海洋は地球表層における最大の水と二酸化炭素の貯蔵場所であり、それらの、海洋表層を通しての大気中成分とのやり取りは気候システムに支配的な役割を果たしている。海洋表層の植物プランクトンは海洋の光学的性質を決め、大気海洋の熱・水フラックスに影響を及ぼすと同時に基礎生産による二酸化炭素の消費を通じて、大気海洋の二酸化炭素フラックスにも大きな影響を及ぼしている。地球規模の気候変動を予測するためには全球規模でのそれらのフラックスの定量的な記述とその制御機構の理解が必要である。そのための手段としては、海洋表層の生物過程の時間スケールを考えると、人工衛星によるクロロフィルや基礎生産の観測が唯一現実的なものである。しかしながら、海洋における検証データの取得の困難さに加えて、基礎生産の計測手法に本質的に内在しているあいまいさのため、衛星データの検証が困難であったことが、その実利用を妨げる最大の要因であった。

CREST研究課題においては、衛星データ検証のための基礎生産計測用海中自動昇降式ブイシステムの開発、及び光学的計測による基礎生産測定のためのセンサー（基礎生産プロファイラー）とアルゴリズムの開発を行った。これを受けて、SORST研究課題ではこれらの計測システムを簡便化した実用機を複数展開運用し、その結果得られる検証済み衛星データを利用して、海洋表層での気象・海象変動に対する生物過程の応答に関するプロセス研究を実施し、本システムの有効性を実証するためのパイロット研究を実施することとした。このパイロット研究の成果に基づいて、衛星を利用した海洋の生物過程のモニタリングのための実運用システムを設計し、将来国際的な枠組みの中で整備されるであろう全球海洋観測システムの一部として提案することを本プロジェクトは意図している。

本年度実施した研究の内容は、別途海洋気候生物学研究室の活動として報告されるが、亜寒帯北太平洋深海域での1.5ヶ月間の観測に成功したこと、ブイシステムの改良・整備を進めて、実機2台体制を確立したことなどを特筆することができる。基礎生産プロファイラーに関しては、相模湾における試験運用において計測データを蓄積すると共に、プロジェクトで製作した5台の基礎生産プロファイラーを用いて北太平洋、ベーリング海、東シナ海、日本海、タイ湾において計測データを蓄積した。なお、相模湾においては、衛星データを用いたプロセス研究を実施する際に必要な検証データを取得することを目指して、酸素の動態に関する速度過程についての観測研究と、GCMと結合した相模湾生態系モデルの開発を進めている。

気象学研究室

中国東部における
2001年から2003年
梅雨期のメソ対流シ
ステムの特性

梅雨前線周辺におけるメソ β スケールの対流システム (M β CSs) の主な構造特性を明らかにするために、長江下流域を観測範囲とする合肥ドップラーレーダーの2001年から2003年までの梅雨期の観測データを解析した。ブライトバンドフラクショナル (BBF) 法を用いて、M β CSsの対流域と層状域を分離し、対流域に対する日平均と年平均のレーダー反射強度の鉛直プロファイルを計算した。

M β CSsの対流域についての各年の年平均鉛直プロファイルから、レーダー反射強度のピークが低い高度 (約3km) にあること、融解層より上空では急激な反射強度の減少がみられることが明らかになった (図1)。M β CSsの特性を理解するために、対流圏中層にエコー頂をもつ対流 (CMD : convection of medium depth) という概念を提案した。15dBZの反射強度でみたエコー頂が8km以下で、反射強度のピークが高度4kmより低い対流セル群をCMDと定義した。

梅雨前線周辺における降水システムの構造特性を明らかにするために、M β CSsを移動速度と梅雨前線との相対位置によって次の4つに分類した (図2)。1) 移動速度が 3ms^{-1} 以下と遅く、降雨域が梅雨前線の南側にあるSSFタイプ、2) 移動速度が遅く、降雨域が梅雨前線上にあるSAFタイプ、3) 移動速度が 7ms^{-1} 以上と速く、降雨域が梅雨前線上にあるFAFタイプ、4) 移動速度が遅く、降雨域が梅雨前線の北側にあるSNFタイプ。SSFタイプの主な対流はCMDであり、対流域の面積の51%を占めた。SAFタイプにはCMDと深い対流 (DC) がともに存在し、CMDは対流域の面積の34%を占めた。FAFタイプの対流域はほとんどDCからなり、SNFタイプにおける対流はCMDが支配的であった。SSFタイプが発生する環境場は、地上付近の収束が弱いこと ($2 \times 10^{-5} \text{s}^{-1}$ 以下)、浮力がなくなる高度が低いこと、及び対流圏中層以下の大気が湿潤であることで特徴づけられていた。SSFタイプの降雨量に対するCMDの大きな寄与と、SAFタイプにおけるCMDの無視できない寄与から、CMDは梅雨前線にともなう降水システムの主な構造の一つであることが示唆された。

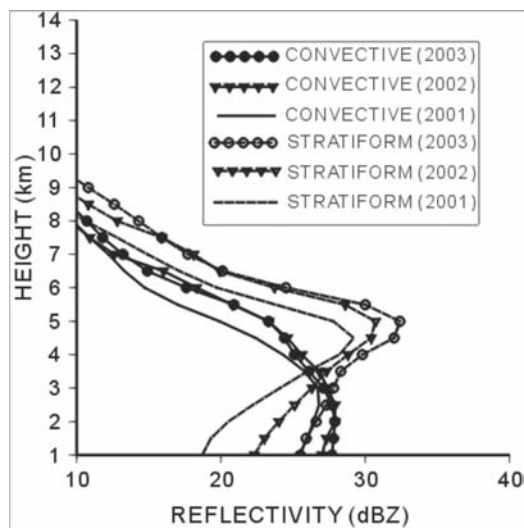


図1 半径60kmの合肥レーダー観測範囲内の年平均反射強度の鉛直プロファイル。2001、2002、2003年についてBBF法によって分類された対流域と層状域に分けて示す。

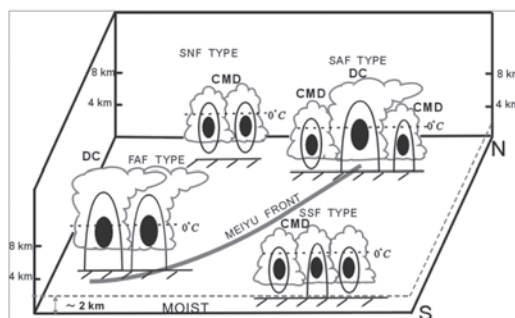


図2 中国長江下流域における梅雨期のメソ β スケールの対流システムの概念図。太い実線は地上の梅雨前線の位置を示す。雲の中の破線は 0°C 高度を示す。CMDとDCはそれぞれ対流圏中層にエコー頂をもつ対流と深い対流を示す。黒塗りの楕円は対流のコアを示し、コアの周りの実線は降水域を示す。梅雨前線南側の地上高度2km以下は非常に湿潤である。

梅雨期に東アジアで観測された降水セルの統計的特徴

梅雨期における東アジアの降水セルの特徴を調べるために、中国安徽省の寿県（大陸上）における1998年6月17日から7月17日の観測結果、中国江蘇省の周庄（海岸部）における2001年6月10日から7月13日の観測結果、沖縄（海洋上）における2004年5月27日から6月11日の観測結果を用いて解析を行った。ラジオゾンデの結果より、下層（高度2km以下）および中層（高度2kmから5km）は全領域全期間において湿っていた。本研究では、梅雨期の東アジアにおける非常に湿潤な環境場での降水セルの特徴として、降水セルの水平スケールを規定する「面積」、鉛直スケールを規定する「エコー頂高度」、降水セル内部の降水粒子の鉛直プロファイルを規定する「コア高度」、Zipser and Lutz (1994) の研究と比較するための「0℃高度よりも上部での最大反射強度の鉛直傾度」を示した。特に「エコー頂高度」と「最大反射強度の鉛直傾度」について詳しく解析を行った。

降水セルの個数は、寿県で2978個、周庄で17529個、沖縄で5093個であった。降水セルの平均面積は、寿県で16.8km²、周庄で22.8km²、沖縄で16.4km²であった。面積とエコー頂高度の関係は、いずれの地点においても面積が大きいほどエコー頂高度が高いという傾向を示した。しかし、面積が約20km²を越えるとその傾向は顕著ではなく、エコー頂高度はそれほど高くはない降水セルが多く存在した。

図3はエコー頂高度の積算確率密度を示している。いずれの地点においても0℃高度（およそ5km）以下の頻度こそ50%未満だが、0℃高度+1km以下の頻度を求めると、寿県で69.0%、周庄で74.1%、沖縄で80.8%であり、いずれの地点においてもほとんどの降水が「暖かい雨」過程を経て降ってくることが示唆された。

図4は各観測領域において観測期間全体で検出された降水セルについて、各高度別の最大反射強度の中央値の鉛直プロファイルを示している。最大反射強度の鉛直傾度は、いずれの地点においても、0℃高度を超えると反射強度が急激に減少している。Zipser and Lutz (1994) は、海洋性の降水セルが大陸性の降水セルに比べて0℃高度を超えると反射強度が急激に減少することを示したが、本研究のケースでは大陸上の寿県や海岸部の周庄でも、海洋性の降水セルに近い特徴を示した。これは本研究で扱った3地点の環境場がいずれも湿潤な環境場であることに起因すると考えられる。湿潤な環境場では容易に対流が発達し、潜熱を放出して中層を加熱するために、対流活動の指標であるCAPEの値は小さくなると考えられる。そのために深い対流が発達しにくいと考えられる。

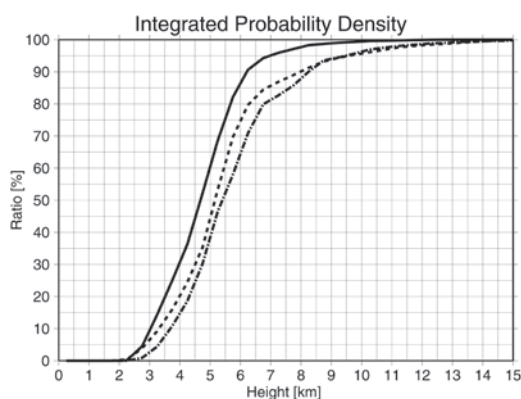


図3 各観測領域におけるエコー頂高度の積算確率密度。実線は沖縄、破線は周庄、一点鎖線は寿県を示す。

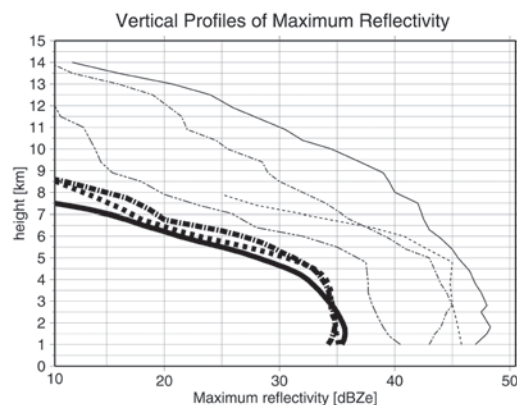


図4 最大反射強度の鉛直プロファイル。太い実線は沖縄、太い破線は周庄、太い一点鎖線は寿県を示す。Zipser and Lutz (1994) より、細い実線がオクラホマ（大陸性）、細い破線が台湾（海洋性）、細い一点鎖線がオーストラリアのダーウィン（大陸性）、細い二点鎖線がダーウィン（海洋性）の最大反射強度の鉛直プロファイルも示す。

梅雨前線付近の風と水蒸気場の詳細構造

梅雨前線帯は南北数百キロに及ぶ幅広い雲域を形成することが知られているが、その内部の降水分布は時間的にも空間的にも非常に複雑である。梅雨前線帯の降水分布を形成する要素として、これまで考えられてきた南北の高気圧からの気流場に加え、東シナ海付近では大陸からの湿潤気流が存在することがMoteki et al. (2004) により明らかになった。しかし、2004年に行われた航空機

観測の結果、先行研究により示された構造だけでは説明できない3本の収束域が観測され、梅雨前線帯にはまだまだ未解明な構造が存在することが示唆された。そこで2005年6月23日に東シナ海上で航空機観測を行い、梅雨前線帯の気流場・水蒸気場の詳細な観測を行った。

航空機観測は、2005年6月23日03 UTCから東経125.9度上で北緯31~25.5度を高度500mで梅雨前線帯の南北プロファイル測定し（以下500m観測）、その後高度12000mから北緯25.9度、27.0度、28.0度、29.5度の4点にドロップゾンデを投下し鉛直プロファイル測定した（以下ドロップゾンデ観測）。

図5に高度500m観測の結果を、図6にドロップゾンデ観測の結果を示す。高度500m観測の結果、梅雨前線帯内部には北側に弱くて広い上昇流域（X）、南側には強い対流性の上昇流域（Y）が観測された。これらに対応して2つの風向シアーが存在した。水蒸気傾度は上昇流域Xの北端で最も顕著であった。これら上昇流域の南北を挟む位置に投下された4つのドロップゾンデ観測の結果から、それぞれ異なる性質を持った大気が収束していることが示された。強い上昇流域Yの南側では、下層500m以下が非常に湿潤で対流不安定な成層をしていた。上昇流域Yの北側と上昇流域Xの南側では、南側に比べて対流不安定度は小さいが、比較的湿潤な成層であった。上昇流域Xの北側では、下層に寒気移流が観測された。

それぞれの上昇流域を形成する気流構造を調べるため、雲解像モデルCReSSを用いた再現実験を行った。水平解像度4-kmで行った再現実験の結果を用いてバックトラジェクトリー解析を行ったところ、図7のような4つの気流（北東、西南西、南西1、南西2）が梅雨前線帯に流入していることが示された。上昇流域Xは北東気流と西南西気流の収束、上昇流域Yは南西気流1と南西気流2の収束により形成されており、ドロップゾンデで観測された各気流の下層水蒸気量と対流不安定度の違いが、北側の弱い降水、南側の強い降水という複雑な降水分布を形成していたことが明らかになった。

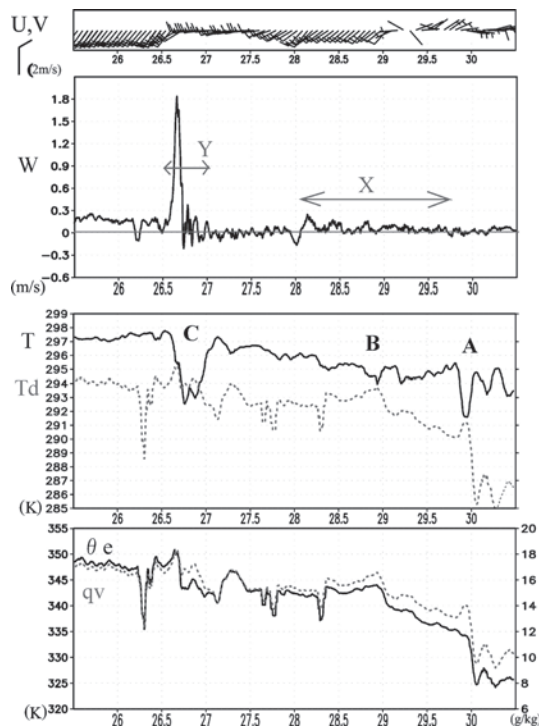


図5 航空機による梅雨前線下層500m観測結果。2005年6月23日03~0415 UTCに実施された。上から順に、水平風、鉛直風、温度・露点湿度、相当温位・水蒸気混合比の緯度分布を示す。

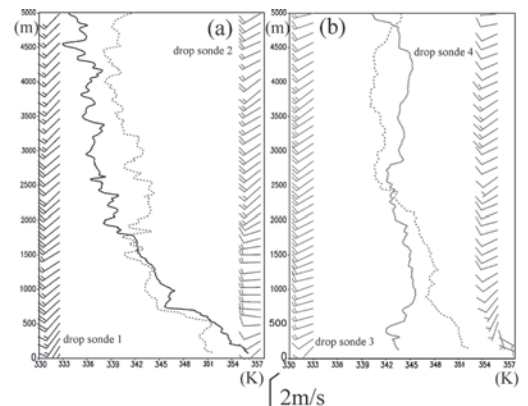


図6 ドロップゾンデ観測による相当温位と水平風の鉛直プロファイル。

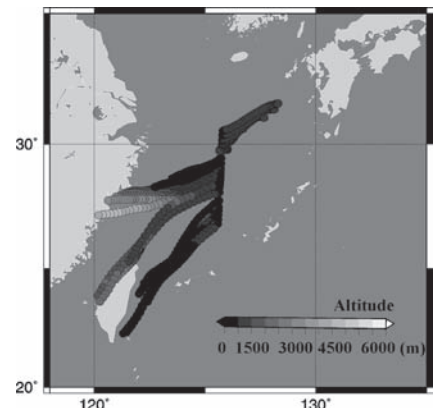


図7 バックトラジェクトリー解析結果。高度500m、東経125.5度上の30点の気塊を追跡している。グレースケールは高度変化を示す。

西太平洋熱帯域においてドップラーレーダーで観測されたクラウドクラスターの内部構造

—2005年7月1日から7月2日の事例—

西太平洋熱帯域において発生する、熱帯低気圧に発達するクラウドクラスターの内部構造を明らかにするために、2005年5月から7月にかけて西太平洋熱帯域に位置するパラオ共和国において、海洋研究開発機構地球環境観測研究センターと共同で、2台のドップラーレーダーを設置して集中観測を行った。観測期間である7月1日から7月2日にかけて、直径1000kmスケールのクラウドクラスターが、パラオ共和国上空を通過して(図8)、その後7月3日から7月4日にかけてフィリピン上空で熱帯低気圧に発達した。

本研究では、主にドップラーレーダーデータを用いて、パラオ上空を通過した後に熱帯低気圧に発達したクラウドクラスターの内部構造を詳細に調べた。静止衛星の赤外面像から、パラオ共和国上空を通過したクラウドクラスターの西側の領域は36時間持続し、長径400km、短径300kmスケールのメソ対流系システム(Meso-scale Convective System: 以下“MCS”)で構成されていたことが確認された(図8)。

ドップラーレーダーデータを用いて、クラウドクラスターの西側のMCSの内部構造を詳細に調べた。クラウドクラスター西側を構成するMCSは、進行方向前面にライン状の対流域をもち 5ms^{-1} で西進する線状降水帯により形成されていた。ドップラー速度データをVAD法で解析し、水平風の時間-高度断面を作成した(図9)。MCSを構成する線状降水帯の層状域では、高度3kmから8kmにおいて、時間の経過と共に風向が北東から南東に変化し、メソスケールの正の渦の存在を示している。水平風が最も強かった高度6kmにおけるメソスケールの渦の水平スケールと渦度をいくつかの仮定をおいて算出した結果、高度6kmにおける渦の水平スケールは、直径323km、渦度は $7.3 \times 10^{-5}\text{s}^{-1}$ であった。

クラウドクラスターの西側のMCSは、パラオ上空を通過後も西進を続けた。7月3日00UTCにはMCSの雲域が分裂し、その北側の対流域が北進して熱帯低気圧に発達した。すなわち、観測された雲システムはMCSから熱帯低気圧発達までの連続したシステムであったと考えられる。近年の先行研究では、発達したMCSの対流圏中層で形成される顕著なメソスケールの渦は、熱帯低気圧発達に大きく寄与することが示されている。本研究で観測されたMCSに含まれるメソスケールの渦は、先行研究で示される熱帯低気圧発達に必要な渦の厚さ、水平スケール、渦度を伴っていた。

本研究で観測されたクラウドクラスター内部のMCSは、熱帯低気圧に発達する48時間前から、熱帯低気圧発達に寄与できる程度のメソスケールの渦を伴っていたことが示された。このことから、熱帯低気圧の発達過程を理解するためには、熱帯低気圧に発達する少なくとも48時間前からメソスケールの渦を追跡する必要があることが示唆された。

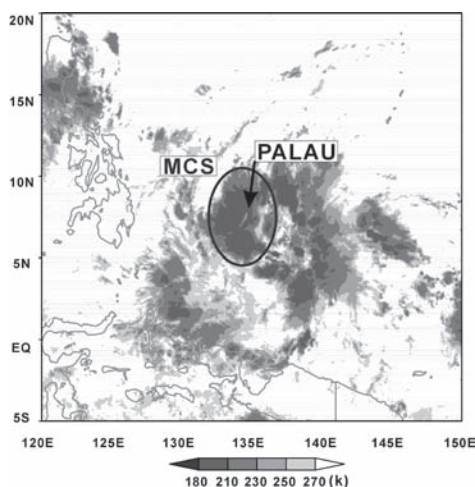


図8 7月2日00UTCのパラオ共和国周辺域における静止衛星による赤外面像。矢印はパラオ共和国の位置を示し、楕円で囲まれた雲域はMCSを示す。

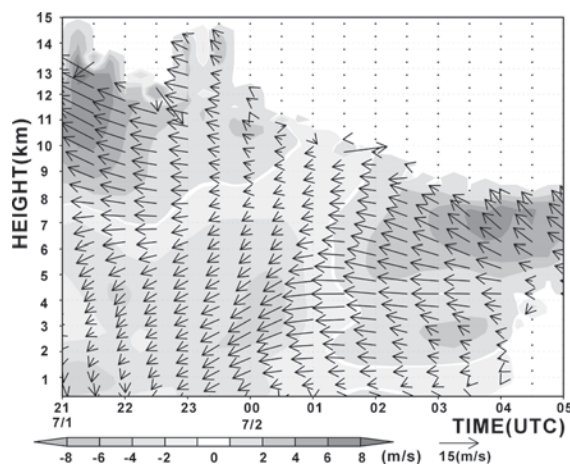


図9 MCSがパラオ共和国周辺を通過した時刻におけるVAD法で求めた水平風の時間-高度断面。ベクトルは水平風を示し、陰影は南北風成分を示す。

冬季日本海上で選択的に発達した線状降雪帯の構造と形成過程

2002年12月から2003年2月にかけて名古屋大学の2台のドップラーレーダーを石川県の日本海沿岸部に設置し、冬季に発生するメソスケールの気象擾乱の解明を目的とした観測を行った。観測期間中の2003年1月29日には、北日本上空に強い寒気が流入し、日本海上には活発な降雪システムが観られた。この日の18JST頃から20JST頃にかけて、エコー頂高度が5kmを超えるような非常に発達した線状降雪帯を観測した。この線状降雪帯は日本海寒帯気団収束帯（JPCZ）上で発生した擾乱ではなく、発達過程において陸風や地形の影響を受けてはいなかった。本研究では、そのような環境場で選択的に発達した線状降雪帯の発達要因を明らかにするために、線状降雪帯の構造と形成過程をデュアルドップラーレーダーデータと雲解像モデルCReSSを用いて調べた。

ドップラーレーダーデータから、この線状降雪帯を構成する対流セルは降雪帯に対して上流域と下流域で次々と発生し、それらが主風向に沿って並び、組織化されることによって線状構造を維持していた（図10）。下層では降雪帯の北側で西北西の風が、降雪帯の南側で西風が卓越し、2つの風向の風が収束して活発な線状降雪帯を形成していた。降雪帯下流域では線状降雪帯北側遠方からの北より風の流入が見られ、そこでは局所的に下層収束が強化されていた。この下層収束の強化は、上流域で発生した対流セルの長寿命化と下流域での対流セルの発生に寄与し、降雪帯の構造の維持に重要な役割をしていたと考えられる。

数値実験では、JPCZに伴う帯状の降雪域が衰退傾向になったとき、その南側で線状の降雪帯が形成される様子が再現された。再現された降雪帯の南側下層には周囲よりも冷たい空気が存在し、降雪帯の北側からは高相当温位の空気が流入していた。この2つの空気が収束することによって、北から流入した高相当温位の空気が持ち上げられ、上昇流を形成してJPCZの南側に活発な降雪帯を形成したことが示された（図11）。さらに、高相当温位の空気がJPCZの南側に到達するためには、上空の寒気核が日本海上から遠ざかることで大気の安定度が増し、JPCZの構造が崩れる傾向であったことが重要であったと考えられる。

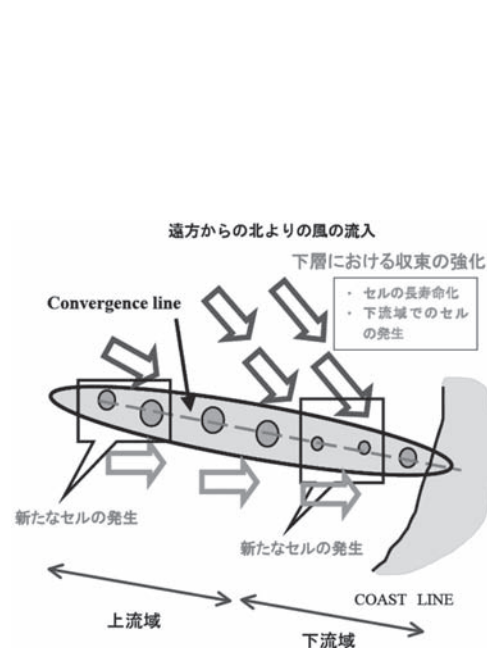


図10 デュアルドップラーレーダーデータ解析から得られた線状降雪帯の構造の概念図。矢印は対流セルの移動に相対的な風を示し、閉曲線は個々の対流セルを示す。

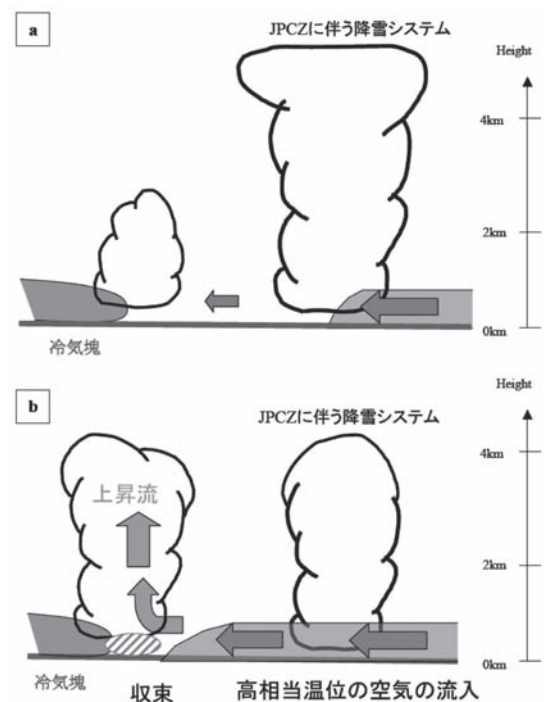


図11 JPCZの南側で、降雪システムが選択的に強化される様子を示す。JPCZ上の降雪システムの衰退に伴って高相当温位の空気がJPCZの南側まで到達する。

雷モデルの開発

雲解像モデルCReSSを用いて、雷雲内電荷分布と雷の時空間分布を再現する雷モデルを開発した。

雷活動は大きく分けて『雲構成粒子の帯電による電荷の蓄積』と『発雷による電荷の消費』に分けられる。本研究では雷モデルの開発にあたり、雲の帯電機構については微物理過程における氷晶、雪、霰の帯電機構である着氷電荷分離機構を用いた。CReSSに『電荷』を予報変数として新たに導入し、着氷電荷分離機構に基づいて、電荷分離と電荷分布のモデル化を行った。電荷分布からは電位、そして電界が計算される。発雷判定では計算された電界を発雷の閾値とし、発雷後の電荷の消費をパラメタライズする発雷パラメタリゼーションを用いた。

夏季に雷をもたらす積乱雲は、その成熟期初期に雲の上層に正電荷領域、中層に負電荷領域、下層に局所的な正電荷領域という電荷分布の三極構造を示す。モデル内の積乱雲の帯電機構と発雷判定による夏季雷雲の電荷分布三極構造の再現性を検証するために、人工的に作成した環境場を用いて水平解像度500mでの二次元理想実験を行った。理想実験の結果、雲放電や落雷を発生させた雷雲において、電荷分布の三極構造が確認された(図12)。

また、2006年8月12日に愛知県で発生した雷雲を対象として、現実の環境場を用いて落雷を再現する三次元数値実験を行った。再現実験における水平解像度は4kmである。再現実験では愛知県西部で発生した雷雲が落雷をもたらした(図13)。その落雷を中部電力株式会社の落雷位置標定システム(LLS: Lightning Location System)と比較すると、その落雷範囲や落雷時刻に改良の余地を残した。しかし、実際に雷雲が発生した環境場で落雷が再現されたことから、雷モデルを用いた発雷予測の可能性への端緒をつけた。

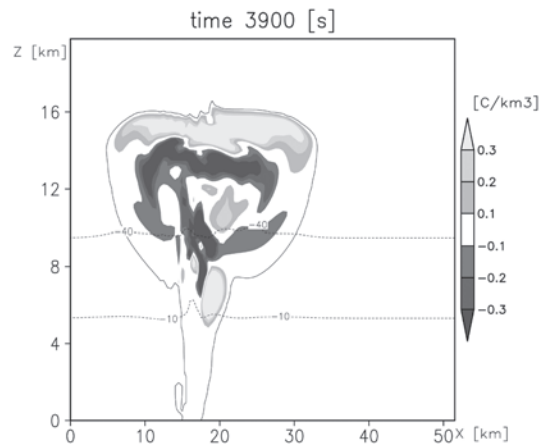


図12 理想実験開始から3900秒後の雲水、雨、氷晶、雪、霰それぞれの電荷密度を足し合わせた正味電荷密度の鉛直断面図。濃淡が正味電荷密度、実線が雲の境界、破線が -40°C と -10°C の等温度線を示す。



図13 再現実験において発生した落雷回数(濃淡)。

気候システム学研究室

海洋大陸上における MJOに伴う伝搬性日 周擾乱について

インドネシア海洋大陸では年間を通じて多大な降雨があり、地球大気の大気熱源域として地球の気候システムに影響を及ぼしている。海洋大陸域の天候は、Madden-Julian Oscillation (MJO) と呼ばれる 30–60 日周期でインド洋から東進してくる季節内擾乱の通過に伴い大きく変動する。この季節内の時間スケールで発生する大気擾乱の影響とは別に、元来、海洋大陸域は対流・降水活動の日周変化が非常に顕著な地域である。この日周期変化と季節内変動に伴う大規模擾乱がどのように相互作用するかは、熱帯気象学において未だ明らかにされていない大きな問題の一つであった。本研究では熱帯降雨観測衛星 (TRMM) のデータ (3B42 プロダクト) を用いて、MJO が日周期変化の卓越する海洋大陸域をどのように変化しつつ通過するかを詳しく調べた。特に、2001 年 1–2 月に発生した MJO に着目して解析を行った。TRMM 3B42 データは、静止気象衛星と TRMM 衛星による観測を組み合わせて作られた高解像度 (0.25° グリッド、3 時間ごと) の降雨量データである。

図 1 に示すのは、2001 年 1–2 月における赤道付近 ($1^\circ\text{S}–4^\circ\text{S}$ 平均) の 3 時間ごとの降雨量に OLR (下地; $240\text{W}/\text{m}^2$, $190\text{W}/\text{m}^2$) および 600hPa 高度の東西風速 (白線; 2m/s , 10m/s) を重ね描きしたものである。図の下部に島の地形を描いている。下地に書いた OLR (対流活動の指標) に着目すると、この期間に MJO に伴う大規模な対流活動が $3–4\text{m/s}$ でインド洋から太平洋へ東進していったことがわかる。この MJO 擾乱の東進に伴い、600hPa 高度 (白線) において西風域が海洋大陸東部に拡大している。3 時間ごとの降雨量に着目すると、MJO が発達し始め、海洋大陸上で東風が吹いている 1 月下旬には、西進擾乱が卓越している。この西進擾乱は、海洋大陸域からインド洋へむけて約 1–2 日の時間スケールで発生～消滅しており、過去の研究 (例、Nakazawa 1988 や Takayabu 1994) で示された対流と結合した赤道波に関連していると考えられる。一方、2 月になり西風が海洋大陸全体に広がると島上では東進擾乱が卓越する。この東進擾乱は島々の対流・降水日変化と関連しており、1 日周期で生じている (伝搬性日周擾乱)。この伝搬性日周擾乱は、海洋大陸のみならずインド洋上でも観測される。興味深いことに、2 月 6 日から 11 日にかけて海洋大陸を西端 (100°E) から東端 (160°E) まで突き抜ける日周擾乱が 3 回連続で発生した。この東進擾乱の位相速度は $15–20\text{m/s}$ であり 600hPa 高度の東西風速に近かった。この日周擾乱の突き抜けは、MJO が海洋大陸を通過する上で大きな変わり目となり、これら日周擾乱の島上通過に伴い、MJO に伴う大規模対流活動の中心は海洋大陸西部から東部に移る。さらに、この日周擾乱の東進が西風域を拡大し、2 月 16 日以降になるとニューギニア島から太平洋へ向かう日周擾乱が卓越するようになる。この一連の過程により、MJO は日周期変化の卓越する海洋大陸域を通過することになる。

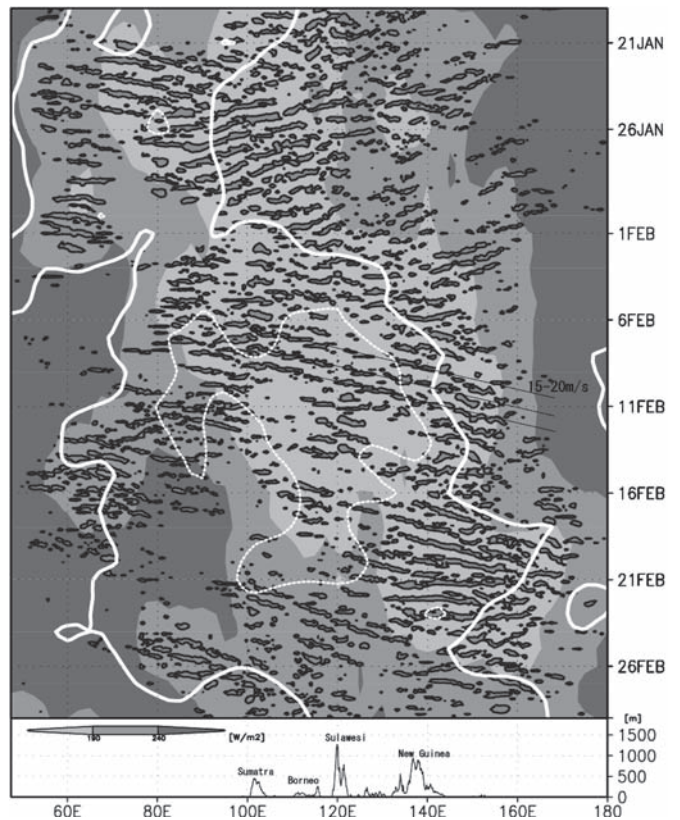


図 1 2001 年 1 月下旬から 2 月にかけての赤道周辺 ($1^\circ\text{S}–4^\circ\text{S}$ 平均) における日周変化フィルターをかけた 3 時間ごとの降雨量 (等値線は 0.2mm/h と 0.4mm/h)。OLR (下地; $240\text{W}/\text{m}^2$, $190\text{W}/\text{m}^2$) および 600hPa 高度の東西風速 (白線; 2m/s , 10m/s) を重ね描きしている。図の下部に島の地形を描いている。黒実線は海洋大陸を突き抜ける東進擾乱 (本文参照)。

過去の研究においては、大規模な MJO 擾乱の通過により島々の日周変化は打ち消されると考えられていたが、実際には、日周変化が能動的に働くことにより、MJO は海洋大陸域を通過していくことがわかる。さらに、非常に興味深いことに、伝搬性日周擾乱が島上を突き抜けた 2 月 6–11 日には、対流と結合したケルビンが海洋大陸を通過していたことが Masunaga et al. (2006) によって明らかにされている。伝搬性日周擾乱がどのような過程により生じたか、ケルビン波と日周変化の相互作用も含め、今後更なる解析が必要である。

北太平洋と北大西洋の海洋気候形成におけるチベット高原とロッキー山脈の役割

北太平洋と北大西洋の海洋表層の気候形成における、チベット高原とロッキー山脈の効果について、気象研究所の大気海洋結合モデルを用いた数値実験を行い調べた (Abe et al. 2007)。気候形成における大規模山岳の効果に関するこれまでの研究の多くは、大気大循環モデルを用いており、海洋は観測された気候値を与えていたため、海洋の応答を考慮していなかった。また、大気海洋結合モデルを用いた研究では、全球の山岳の効果について調べており、チベット高原やロッキー山脈という個々の大規模山岳の気候形成における効果については調べられていなかった。この研究のオリジナリティーは、海洋の応答を考慮した大気海洋結合モデルを用いて、海洋の気候形成における、チベット高原とロッキー山脈という個々の大規模山岳の効果を調べた点である。

夏季、北太平洋の亜熱帯高気圧に関して、チベット高原とロッキー山脈、それぞれの存在により気圧上昇がみられ、その空間的特徴は類似している。しかしながら、東部太平洋では、海面較正気圧 (SLP) が、ロッキー山脈が存在する場合の方が存在しない場合より大きく上昇した。北太平洋東部では、この強い高気圧性循環のため、亜熱帯高気圧南東部の雲量増加による海面に入る短波放射量の減少、貿易風の強化による海面からの蒸発量の増加が起こる。また、北大西洋東部の海洋では湧昇流の強化や高緯度からの冷たい水の輸送量が増える。このような大気海洋相互作用の変化により、ロッキー山脈の存在は、北大西洋南東部の海面温度 (SST) を大きく下げる効果を持つことがわかった。

一方、チベット高原が存在する場合、西部北太平洋の熱帯—亜熱帯域の SST が、チベット高原が存在しない場合より高くなる。特に、この SST の昇温は春季に顕著にみられる。冬季から春季にかけて、北太平洋の南東部で高気圧場が、チベット高原が存在する場合の方がしない場合よりも強く現われる。この強化された高気圧性循環により、西部太平洋域では低緯度から北への暖かい海水の流れが強化される。このため、チベット高原が存在する場合、北太平洋の西部亜熱帯の SST が高くなり、さらにこれが春季に顕著に現われる。また、この高い SST の場合は、降水量の増加というような夏季の西部太平洋の気候に影響することになる。このように、チベット高原とロッキー山脈の存在によって、北太平洋亜熱帯域の SST 場の東西方向の非対称性が強化されることが分かった。

図 2 は、チベット高原とロッキー山脈の有無による年平均 SST の変化のうち、チベット高原による SST の変化の割合を示す。20°–30°N の西部太平洋では、0.7 以上の値がみられるから、現在の SST 分布の形成において、ロッキー山脈よりもチベット高原の効果が大きいことがわかる。

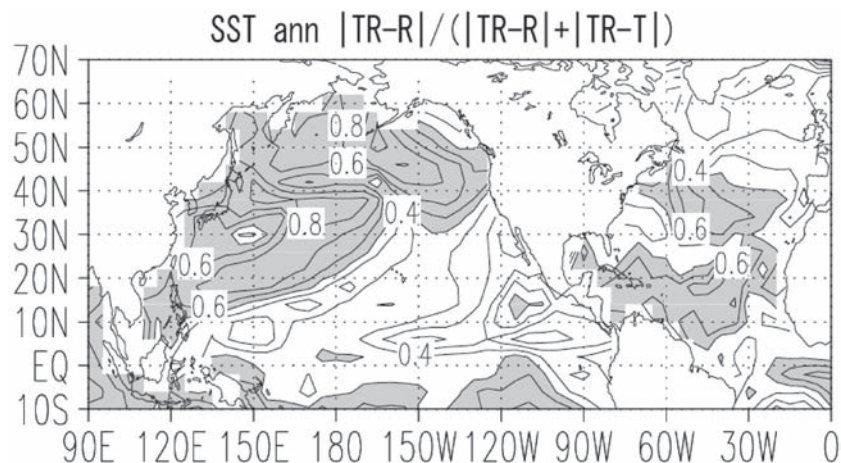


図2 チベット高原とロッキー山脈の有無による年平均 SST の変化のうち、チベット高原による SST の変化の割合。等値線間隔は 0.1。陰影は 0.5 以上の領域を示す。

5. インドシナ半島における降水量の長期的な減少と台風活動

北大西洋の低緯度域では、チベット高原が存在することにより、亜熱帯高気圧が強化され、大気海洋相互作用が変化し、SSTが低下する結果が得られた。特に、このSSTの低下は夏季に顕著にみられる。しかしながら、ロッキー山脈の存在による、北大西洋の気候への系統的な影響はみられなかった。

Reference

Manabu Abe, Akio Kitoh, Tetsuzo Yasunari, and Osamu Arakawa: Role of the Tibetan Plateau and the Rocky mountains in shaping the ocean climate in the North Pacific and North Atlantic, *Climate Dynamics*, (submitted).

近年、人間活動により気候変化が起きていると気候変動に関する政府間パネルなどの報告がなされている。インドシナ半島では、過去50年間で9月の降水量が減少しており、人間活動により森林が伐採されたことによって、降水量が減少したのではないかという仮説が提案されている。しかしながら、大規模な循環場の変化が降水量変動に係わっている可能性がある。しかし、その大規模な循環場の変化が、人間活動による気候変化なのか、自然変動なのかは未解明である。

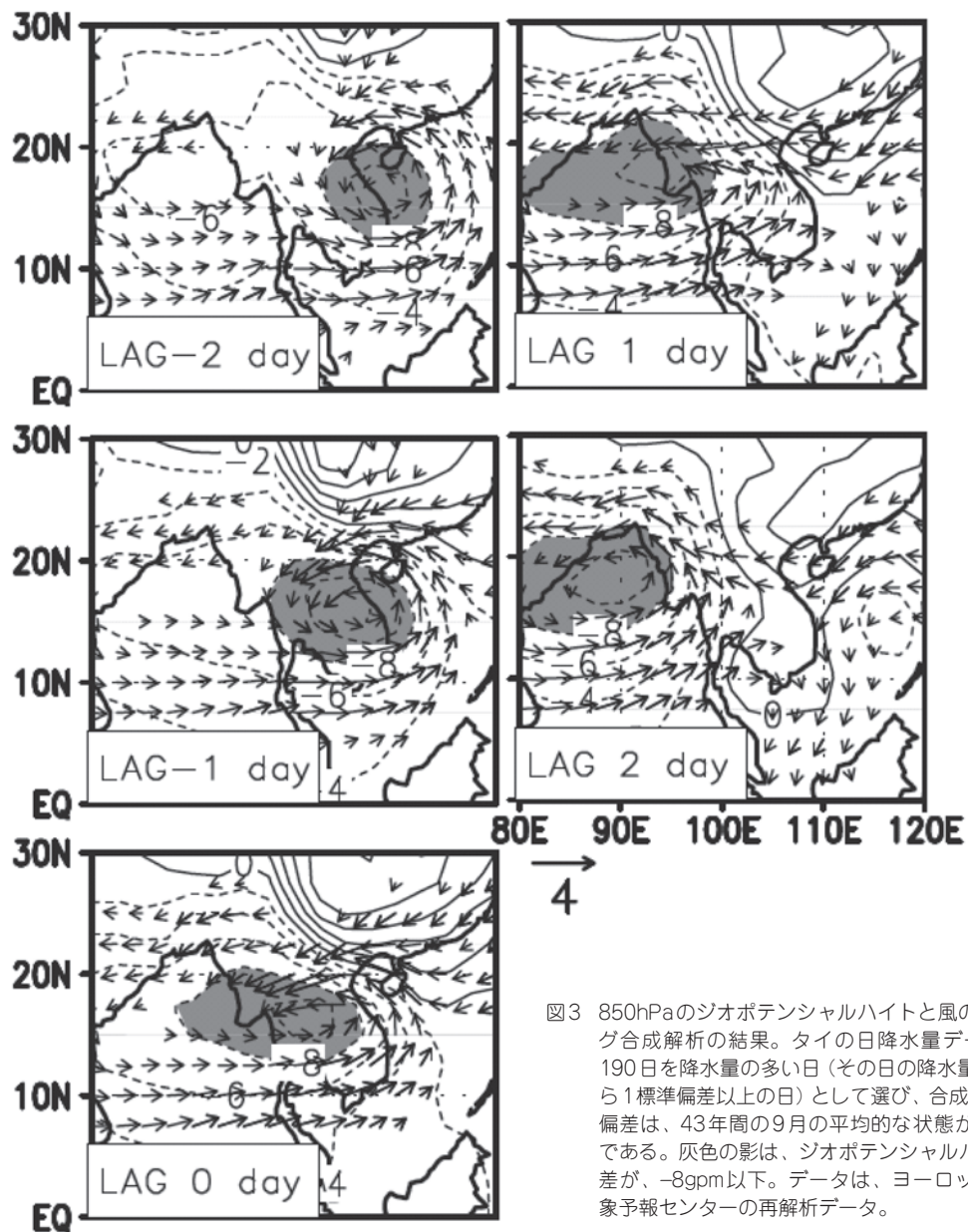


図3 850hPaのジオポテンシャルハイトと風の偏差のラグ合成解析の結果。タイの日降水量データから、190日を降水量の多い日（その日の降水量が平均から1標準偏差以上の日）として選び、合成解析した。偏差は、43年間の9月の平均的な状態からの偏差である。灰色の影は、ジオポテンシャルハイトの偏差が、-8gpm以下。データは、ヨーロッパ中期気象予報センターの再解析データ。

本研究では、東南アジアのタイにおける過去50年間の9月の降水量の減少傾向について、台風活動の変化の視点から調査を行った。タイの気候学的な降水量の季節進行として、東南アジアモンスーンの前半期の5月中旬から6月中旬と後半期の9月に、2つの主要なピークがある。モンスーン後半期の9月の降水量は、南シナ海、西太平洋から西進してくる熱帯擾乱による寄与が大きいと考えられる。長期的な9月の降水量の減少傾向は、インドシナ半島の上陸する熱帯擾乱の数と関係が深いことがわかった。その熱帯擾乱の上陸数の変化は、主要な台風の経路の変化に起因している（基本的に、台風の発生個数には長期傾向が見られない）。具体的には、9月の南シナ海、フィリピン海上において、熱帯擾乱の経路が少し北寄りになっている。この経路の違いは、台風などの熱帯擾乱が基本的には太平洋高気圧の縁を回るという性質から、近年、太平洋高気圧の西方向の張り出しが弱くなっていることによって、台風の主要な経路が北寄りに変わり、インドシナ半島に上陸する熱帯擾乱の個数が減少したと説明できる。

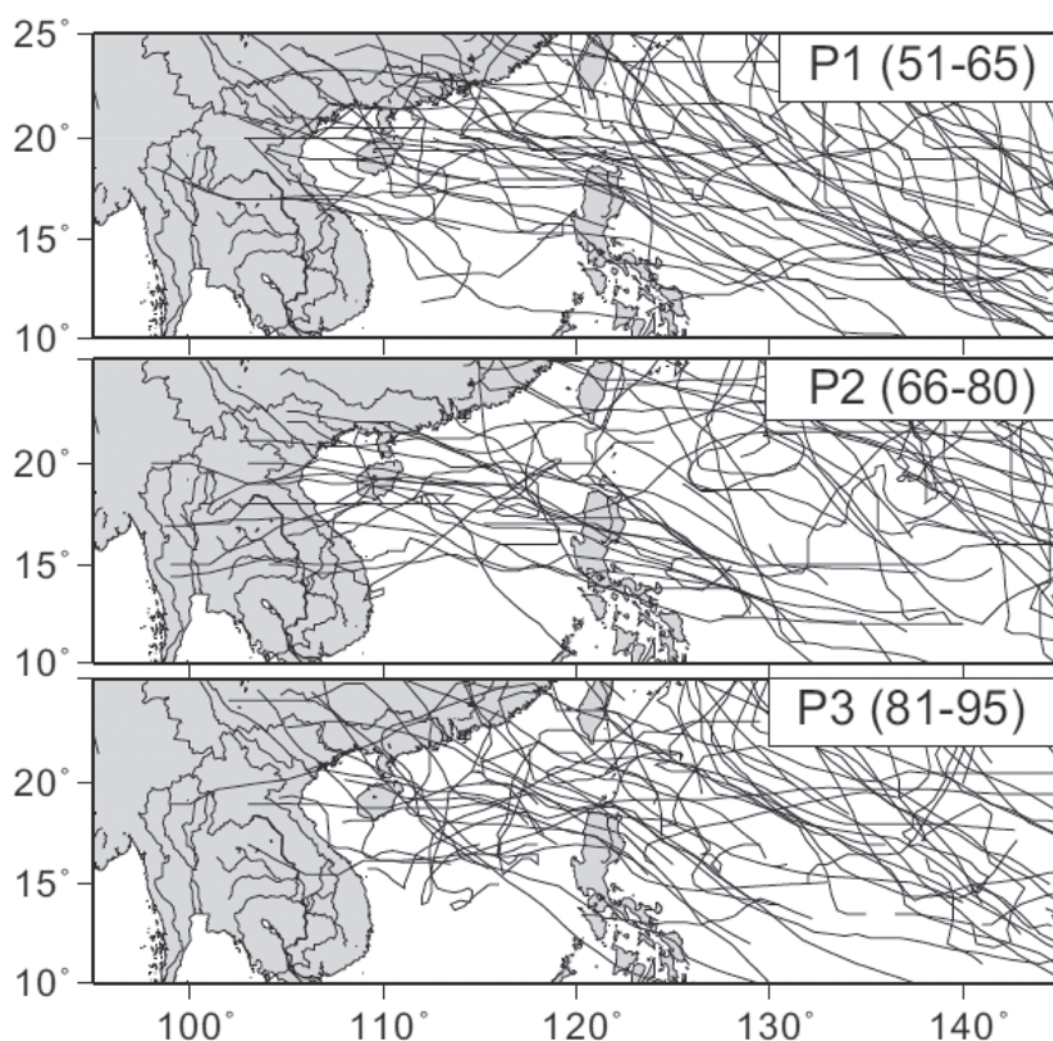


図4 月の台風の軌跡データのプロット。データは気象庁の台風トラック。上から1951-1965年、1966年-1980年、1981年-1995年のそれぞれの期間の台風の軌跡をすべてプロットした。

雲降水気候学研究室

衛星データ解析に基づく熱帯降水スペクトル分類

熱帯域の降水雲は雲の高さや降水の激しさに応じて幾つかに分類することができる。もっともありふれた降水タイプは浅い対流雲である。浅い対流雲は凍結層（気温が 0°C となる高度）までは届かず、雲粒が凍結することなく穏やかな雨を降らす。雄大積雲は凍結層より高く成長し、浅い対流雲より多量の降水をもたらすが、雲頂が圏界面（対流圏と成層圏の境界）まで到達することはない。深い対流コアは対流圏全体を貫通する背の高い積雲の塔で、凍結層より上空で生成された大きい氷粒子（雪片や霰や雹）が融けてできる雨粒により、強い雨を降らせる。深い対流コアのまわりは、しばしば層状性雨が取り囲んでいる。層状性領域は深い対流コアにくらべて乱流は弱く降水量も少ないが、対流コアよりずっと広い領域に雨を降らせる。本研究では、衛星データをもとに熱帯降水システムを分類し、その時空間変動を解析した。

図1は、熱帯降雨観測衛星（TRMM）搭載降水レーダ（PR）エコー頂高度と可視赤外放射計（VIRS）で得た赤外輝度温度（雲頂高度の代用）から得られた2次元ヒストグラムである。ヒストグラム上で分類される浅い積雲（Shallow）、雄大積雲（Cumulus Congestus）、深い層状雲（Deep Stratiform）、深い対流雲（Deep Convective）の4種類を、以後「降水カテゴリー」と呼ぶ。

それぞれの降水カテゴリーが示す特徴は、地域ごと、季節ごと、あるいはエルニーニョ南方振動（ENSO）のフェーズによって随分とばらつきがある。降水の出現確率の時間的推移を、降水カテゴリー別、地域別にプロットした図が図2である。西太平洋やインド洋では、深い層状雲や深い対流雲が浅い積雲や雄大積雲にくらべ頻繁に観測される。対照的に、中部太平洋ではほとんどの期間にわたり、浅い積雲の独壇場と言える。このような地域的なコントラストを理解する鍵は、（棒グラフで示されている）大規模上昇流または沈降流の性質に秘められている。深い層状雲と深い対流雲はたいいてい大規模上昇流（棒上向き）に伴い観測されるが、目立った上昇流がないときや沈降流（棒下向き）のもとでは、浅い積雲に取って代わられる傾向にある。深い降水システムは潜熱の解放により周位の大気を暖めることができ、大規模循環を産み出すポンプの機能を果たす。いっぽう循環場の沈降する側の支流は、蓋をかぶせるように大気境界層（大気の下層部分）を閉じ込めてしまう。この蓋すなわち貿易風逆転層は深い対流活動を抑えるため、逆転層のもとではかろうじて境界層を突き抜けてできる浅い積雲のみが存在できる。こういった熱帯降水システムの変動をモニタリングするツールとして、本研究で考案したTRMMレーダ・赤外放射計複合解析は有効であるという手応えを得た。以後、より長期間のデータに適用し、気候学的な理解をさらに深めていきたい。

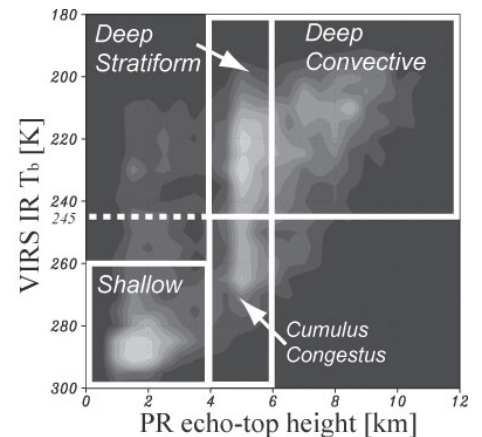


図1 TRMMレーダ・エコー頂高度（横軸）と赤外輝度温度（縦軸）のヒストグラムと、降水カテゴリー。

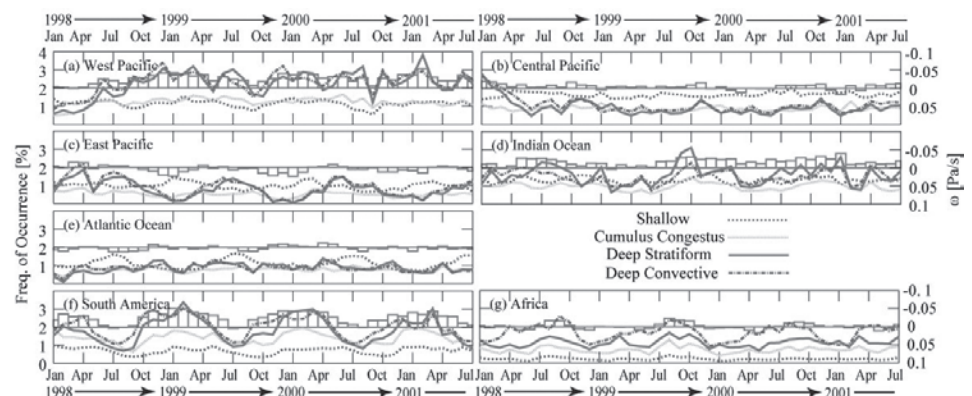


図2 各降水カテゴリーごとにプロットした出現頻度の時系列。領域別に別々のパネルに描いてある。

MJOと熱帯大気波動の観測的研究

1970年代初期、ローランド・マデンおよびポール・ジュリアンの両博士は熱帯各地の気象観測所のデータ記録から東向きに伝搬する大気波モードの存在を発見した。彼らは、その周期にもとづきこのモードを「40-50日振動」と名付けたが、いまではむしろマデンジュリアン振動またはMJOとして広く知られている。MJOは、熱帯季節内振動で一際卓越した成分であることがわかって来るにつれ、ますます関心を浴びるようになってきた。MJOをめぐる私たちの理解は、過去30数年にわたる多くの実りある研究を通じ着実に前進した。しかし、単独の理論でMJOのあらゆる側面をうまく説明することには、未だ成功してない。

本研究では、ケルビン波と赤道ロスビー波がMJO伝搬機構に果たす潜在的な役割を調べるために、以下に述べる方法でコンポジット解析を行なった。まずOLRデータに帯域フィルタを適用し、MJOに伴う対流活動の中心地点(図3中で×印を振ってある箇所、以後基点と呼ぶ)をスナップショットごとに抽出する。次に、基点を境に東西に分布するケルビン波と赤道ロスビー波を検出する(ケルビン波と赤道ロスビー波は、MJOの同定と同様に適切な帯域フィルタをOLRデータに適用することで判定する)。このプロセスを25年分のOLRデータに対してくり返し、得られる多数のスナップショットを基点が揃うように経度をずらしつつ全体を平均する。

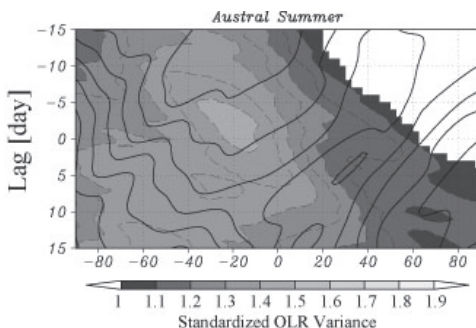


図4 ケルビン波(諧調)と赤道ロスビー波(コントア)のMJO対流中心を基点としたラグ・コンポジット図

ケルビン波が積極的な役割を果たすこと、とりわけ西太平洋暖水域においてロスビー波と相互作用し対流活動が活性化することがMJOの発達に重要であることが示唆された。

衛星データシミュレータ

衛星計測データを計算機上に再現する放射伝達シミュレーションは、リトリーバル・アルゴリズムに欠かせないコンポーネントの一つだが、放射伝達問題を解く計算手法は、実用上の理由からセンサ特性ごとそれぞれに異なる最適化が施されている。しかし近年では、複数のセンサを搭載した地球観測衛星の登場により、さまざまなタイプのセンサに一樣に適用できる放射伝達コードへの需要が高まりつつある。そのようなニーズに応えるため当研究室では、衛星搭載マイクロ波放射計、レーダ、可視赤外イメージャから得られたデータをシミュレートできるSatellite Data Simulator Unit (SDSU)を開発し、研究室ホームページ上でオンライン無償公開している(<http://precip.hyarc.nagoya-u.ac.jp/sdsu/sdsu-main.html>)。SDSUパッケージの応用例としては、リトリーバル・アルゴリズム開発はもとより、雲解像モデル(CRM)への適用も重要な課題の一つである。種々の衛星センサを想定したシミュレーション結果を実際の観測と比較し解析することにより、CRM性能のテストや改良の一助となることが期待される。

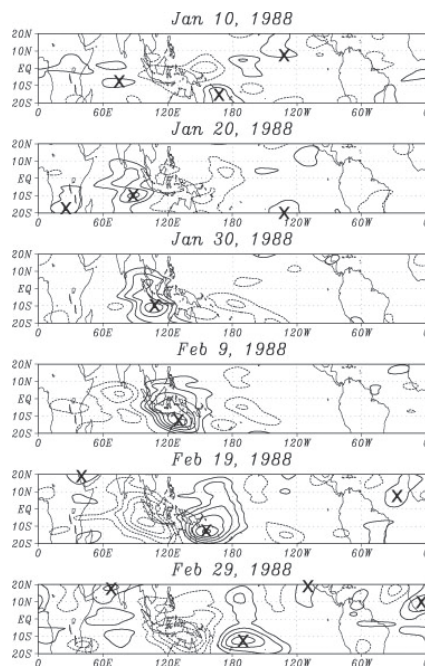


図3 OLRフィルタリングで同定されたMJOの一例。実線(点線)は負(正)のOLR偏差を表す。

図4は南半球夏期のMJOについて解析したラグ・コンポジット図である。ケルビン波(諧調)はMJOの対流がピークを迎えるに先立ちMJOから見て西側に控え、MJOの最活発期(Lag 0)になるとMJO対流中心(横軸の0°)に接近し、MJOの活動ピークを過ぎると東側に突き抜けていく。一方、赤道ロスビー波(コントア)は、ラグが負のとき振幅は相対経度0°を中心としてゆるやかに集まり、(かすかに西向きの位相速度成分が認められるものの)系統的なパターンはほとんど見られない。事例研究(ここでは省略する)を含めた複合的な解析結果を含め総合的に解釈すると、MJOの伝搬には

衛星気象学研究室

熱帯降雨観測衛星
(TRMM)による日本
付近の降水のマイ
クロ波輝度温度特性

衛星に搭載されたマイクロ波放射計は比較的広い観測幅(～700km)を持っており、極域を含む降水システム全体の観測に対して有用な機器の一つである。マイクロ波放射特性と降水の鉛直構造との関係はモデルを介したものが中心であり、観測的研究事例は非常に少なかった。1997年11月に打ち上げられた熱帯降雨観測衛星(TRMM)は、TRMMマイクロ波放射計(TMI)の他に降雨レーダ(PR)を搭載しており、マイクロ波放射特性と降水の鉛直構造をほぼ同時に観測することができる。これらのデータを組み合わせることにより、マイクロ波放射輝度と降水の3次元分布を直接的に結びつけることが可能となる。

TRMM TMIを用いて日本周辺の降水域における代表的なマイクロ波放射特性を、主成分分析により抽出した。ここから得られたそれぞれの放射特性に対する物理的な意味付けを行うため、TRMM PRおよびTMIを用いて平均的な雲・降水の鉛直分布を取り比較した。解析領域は北緯30度から35度、東経115度から180度、解析期間は夏期に対しては2002–2004の6–8月、冬季に対しては2001/2002–2003/2004の12–2月に設定した。この領域は、PRとTMIにより見積もられた降水量が季節により大きく異なる地域に対応する。データはTRMMバージョン6標準プロダクトを使用した。TMIからは全9チャンネル(10.65GHz、19.35GHz、37GHz、85.5GHzのそれぞれ鉛直偏波、水平偏波(それぞれ10V、10Hなどのように表す)および21.3GHzの鉛直偏波)の輝度温度(T_b)データを、PRからは降雨頂高度、0℃高度、ブライトバンド高度および降雨タイプフラグ(対流性、層状性、その他)、レーダ反射強度(Z)および降雨強度(RR-PR)データを、VIRSからは10.8 μ m帯の赤外輝度温度(T_{bb})データを使用した。

各主成分の寄与率は、夏季が73.58%、20.73%、3.34%、冬季が78.7%、15.69%、2.52%であり、EOF1で非常に大きな寄与率を占めている。本来は累積寄与率が80%を超えるEOF2までを解析の対象とする。

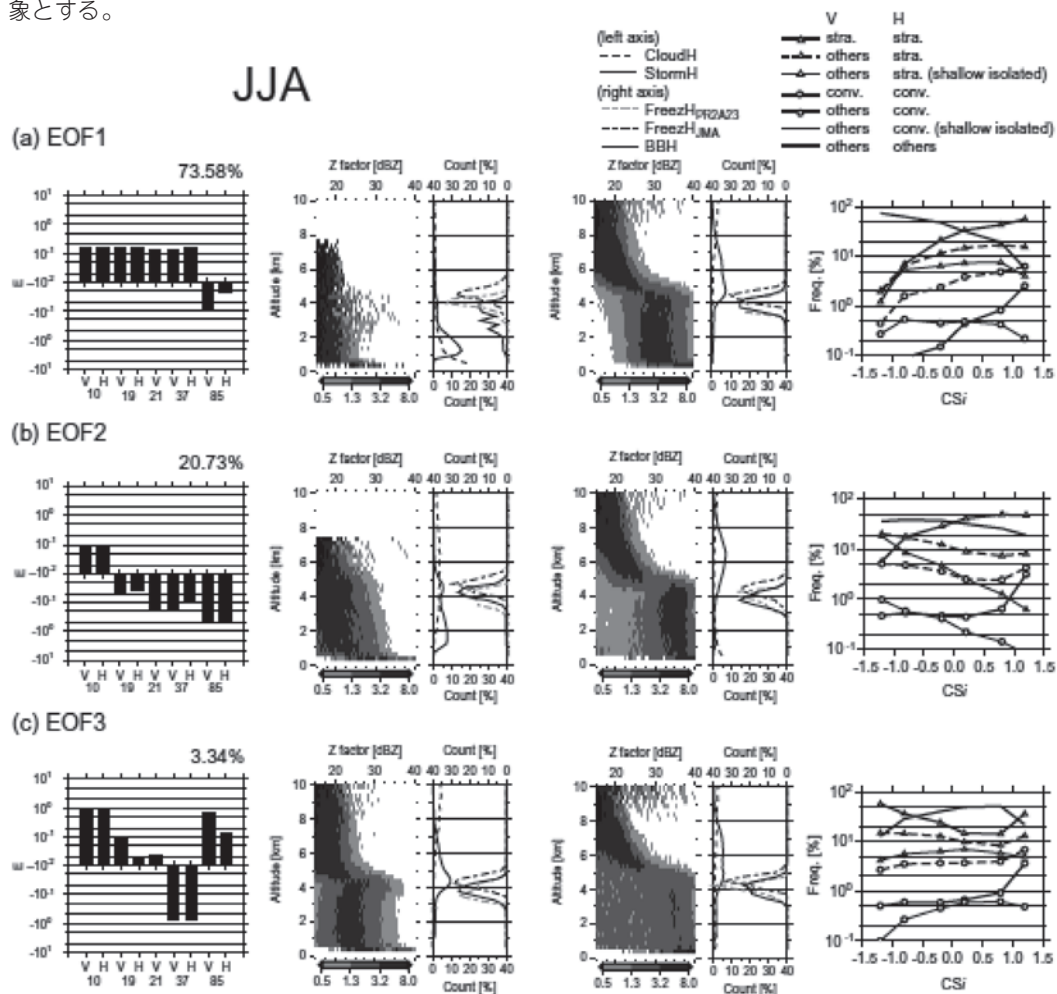


図1 中緯度夏季海上におけるPR降雨観測時のTMI輝度温度に対する(第1列)各主成分の固有値の分布および寄与率。(第2列)各主成分得点(CS_i)<-1および(第3列) CS_i >+1におけるレーダ反射強度の出現頻度分布(Contoured Frequency Altitude Diagram: CFAD)(イメージ、各高度における出現頻度で単位は%)および降雨頂高度(左軸実線)、雲頂高度(左軸点線)、GANALから求められた0℃高度(右軸薄一点鎖線)、PR2A23で求められた0℃高度(右軸薄一点鎖線)、およびブライトバンド高度(右軸点線)の出現頻度分布。降雨タイプの出現頻度分布。(第4列)各 CS_i における降雨タイプの出現頻度分布。凡例は右上欄外を参照。

夏季におけるEOF1の固有ベクトルを図1(a) 一列目に示す。固有値は85GHzで小さな負の値となる以外、全てのチャンネルで正のほぼ同じ値をとる。これはCS1の変化には85.5GHz以外の輝度温度の増加が関係することを示す。EOF1_{-1,0}、EOF1_{+1,0}のZの鉛直分布(図1(a) 第2、3列目)を比較すると、EOF1_{-1,0}は全高度で15dBZに頻度の中心をとるのに対し、EOF1_{+1,0}は4km以下で約30dBZに最大頻度をとっている。降雨頂高度、雲頂高度もEOF1_{-1,0}で2km以下と低い高度に中心を持ち、EOF1_{+1,0}で降雨頂高度、0℃高度が5km程度、雲頂高度が8km以上となる。つまり、CS1が大きくなるに従って降水システムの背は高く、強い降水となるシステムが出現しやすくなる。EOF1_{+1,0}では0℃高度に対して降雨頂高度および雲頂高度が高く、氷粒子の量が多いことが予想される。85GHzの固有値の値が負になるのは、降水システムの発達に従って、上層の氷粒子の数が增大することによる散乱の効果と考えられる。PRにより分類された降水タイプ(図1(a) 第4列)に着目すると、EOF1_{-1,0}ではほとんどが背が低く弱い降水に対応する「その他」に分類されていたのに対して、EOF1_{+1,0}では比較的強い降水を表す「層状性」「対流性」降水の割合が増加しており、降水の鉛直分布の関係とよく一致している。

次世代の衛星搭載降雨レーダによる降雨観測手法の検討

熱帯降雨観測衛星(TRMM)の後継計画は、全球降水観測計画(Global Precipitation Measurement: GPM)である。GPMはコア衛星とマイクロ波放射計を搭載した複数の衛星からなる複数衛星システムである。コア衛星には14/35GHzの2周波の降雨レーダ(dual-wavelength radar: DPR)とマイクロ波放射計(GMI)が搭載される。これらはそれぞれ降水観測を行うが、この二つを組み合わせることにより降水強度推定の精度の向上の可能性がある。これらのアルゴリズムの開発方針について検討した。

DPR単独のアルゴリズムはすでに、周波数間の降雨減衰差が降雨強度にかなりよく比例することを直接に使う方法、2周波によりプロファイルのデータが倍になることにより、2パラメータの雨滴粒径分布を仮定しその2パラメータを導く方法など、いくつか提案されている。またマイクロ波放射計データと組み合わせたアルゴリズムも提案されている。今後は、これらのアルゴリズムの精度、得失、安定性、などを検討すべき段階になっていると認識された。このため、今後の一つの方向としてアルゴリズムを検討するためにデータセットの整備を進めなければならないとされた。

テストデータの作成は「擬似自然」の作成であり、このデータにアルゴリズムを適用することによりアルゴリズムの性能、安定性、等の検討ができる。このデータには、(a) 標準的な気温、一様降雨などを仮定した簡単な人工データ、(b) 地上雨滴粒径分布(DSD)測定データ利用を利用したDSDプロファイル、(c) 地上レーダデータの利用、(d) 雲解像モデルの出力の利用、などが考えられる。さらにそれら「擬似自然」のデータの上に仮想的に衛星を飛ばし、センサ空間分解能、センサ雑音レベル、センサビーム精度(特にDPR)、入射角度、地面クラッタ、などを考慮してアルゴリズム側に渡すことのできる擬似衛星観測データを作成する。

沖縄ウィンドプロファイラによる境界層の観測

独立法人情報通信研究機構の沖縄亜熱帯計測技術センターには400MHzのウィンドプロファイラが設置されており定常観測を行っている。また2005年7月にゾンデの集中飛揚などを含む2週間の集中観測を行った。ウィンドプロファイラのデータから梅雨期の沖縄本島の下層大気の風の日変化を調べた。図2は2005年7月の集中観測期間に観測された大気下層の風向(上)と風速(下)を示している。風速は高度3km以下で強くなっており、梅雨期の南西風の下層ジェットとなっている。さらに風向、風速とも日周変化が顕著に見られる。この日周変化は南西風が弱いときにより顕著となり、昼間に風速の強いところの高度が上がるが見出された。

なお、本研究は科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業の一環として、また本センターと情報通信研究機構との共同研究として行った。

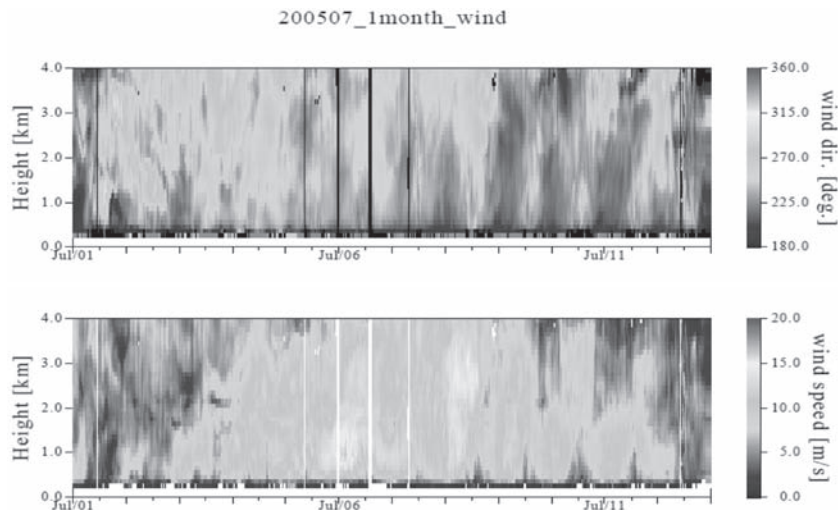


図2 沖縄本島の400MHzウィンドプロファイラにより2005年7月の集中観測期間に観測された大気下層の風向(上)と風速(下)。図は12日分を示している。風向、風速とも日変化が顕著に見られる。

生態水文気象学研究室

人工気象室における 遮断蒸発量測定実験

森林に降った雨のうち、樹木によって遮断され地面まで到達せずに蒸発する量を遮断蒸発量という。遮断蒸発量は、林内降雨量（樹冠通過雨量と樹幹流下量の和）を計測し、林外降雨量からの残差として求めるのが一般的である。様々な観測的研究から、遮断蒸発には、森林構造や気象要素が影響することがわかってきた。しかし、野外の観測では、森林構造や気象条件の組み合わせが多様になるため、ある1つの要因がどのように遮断蒸発と関係しているのかを示すのは困難である。そこで本研究では、室内実験による遮断蒸発量の測定を試みた。遮断蒸発に対する森林構造の影響を明確にするために、容易に構造を変化させられる苗木を用いて実験を行った。気象条件や降雨条件は、人工気象室で測定することによって一定に設定できる。実験に使用した施設は、防災科学技術研究所・雪氷防災研究センターの新庄支所内にある雪氷防災実験棟である。高さ約60cm、樹冠直径約30cmのボックスウッドを用いて、枝葉を切り取って葉面積指数（Leaf Area Index：以下LAI）を変えた森林と、本数を変えて立木密度を変えた森林を設定した。実験風景を図1に、実験木と森林のイメージを図2に示す。

設定した降雨継続時間は2時間、降雨強度は 5.5mm hr^{-1} 、風速は 0.5m sec^{-1} 、気温は 20°C 、相対湿度は90%である。なお、降雨の影響によって、実験中に気温が 2°C 前後、湿度が10%前後、それぞれ変動した。

測定された遮断蒸発率とLAIの関係を図3に、遮断蒸発率と立木密度の関係を図4に示す。ここで遮断蒸発率とは、林外降雨量に対する遮断蒸発量の割合として計算されている。図3から、立木密度の大きさに関わらずLAIが大きいほど遮断蒸発率は大きくなることが示された。また図4から、立木密度の大きさと遮断蒸発率との間には明確な関係が得られなかった。



図1 実験風景

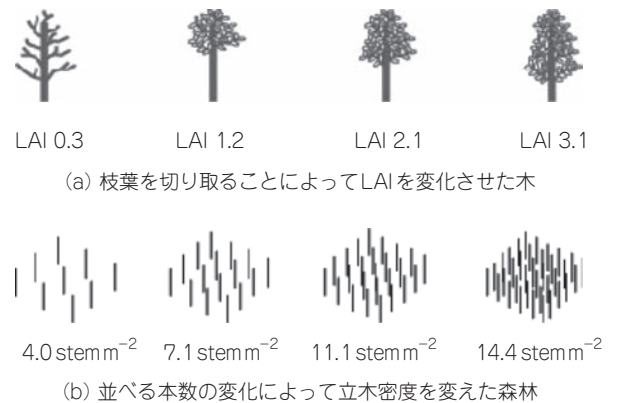


図2 森林構造の違いを示した模式図

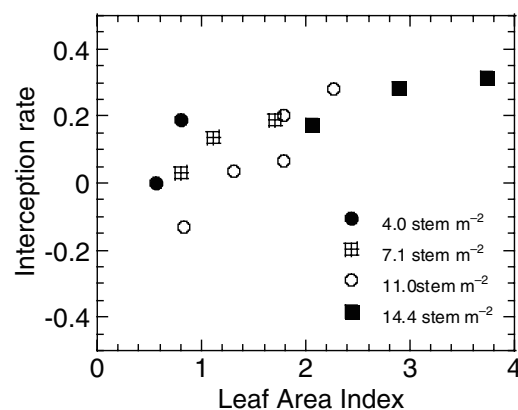


図3 遮断蒸発率とLAIの関係

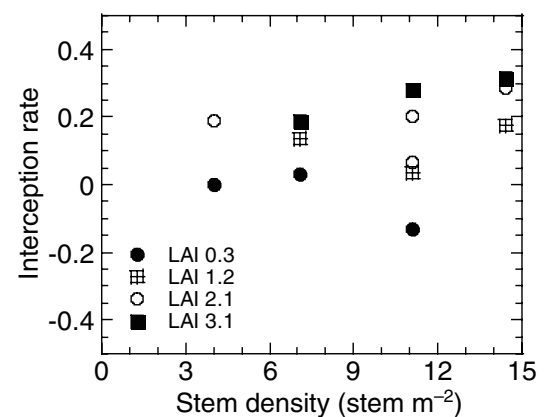


図4 遮断蒸発率と立木密度の関係

大気安定時における 森林群落上の乱流ス ペクトルの特徴

森林は大気の流れに対し大きな粗度物体である。そのため、平均樹高 (h) の約2-3倍の高度まで「粗度境界層」が形成され、そこでは接地境界層とは異なる乱流構造が存在する。森林-大気間の運動量や熱、物質の交換量を正しく推定するためには、様々な大気安定度のもとで、粗度境界層乱流の構造を理解することが必要不可欠であるが、大気安定時の知見は非常に少ない。そこで本研究では、基礎研究に適した平坦な地形に成立するカラマツ林 (国立環境研究所苫小牧フラックスリサーチサイト、N42°44'、E141°31') において、群落上2高度に超音波風速計 (Solent R3; Gill Inst., Ltd., UK) を設置し、そこで得られた風速変動と温度変動の 10Hz データから大気安定時の乱流スペクトルを求めた。観測期間は2002年の生育期 (6~10月) である。スペクトルのランダムエラーを軽減するために、観測期間中の全ての30分平均スペクトルを大気安定度 (ζ) 毎に分類した後、30分間の定常性を十分に有するデータのみ抽出し、アンサンブル平均を行った。

図5に、2高度で得られた大気安定時の風速と温度のパワースペクトル、運動量と顕熱のコスペクトルを示す。全ての要素において、既存の研究で得られた接地境界層スペクトルに比べ、鋭いピークがみられた。また、弱安定時の運動量コスペクトルを除いて、ピークの低周波側へのシフトがみられた。このことから安定時にも、従来中立時に多く観測されてきた、群落内外の大きな風速差に起因する比較的大きなスケールをもった干渉渦が卓越することがわかった。

このようなスペクトルの特徴は、特に水平主風向風速と温度のスペクトルに顕著で、そのピークが地表面付近のシアに起因する変動 (アクティブモーション) を代表する鉛直風速変動のスペクトルピークよりも低周波側に現れたことから、より上空の大規模な大気場に起因する変動 (インアクティブモーション) の影響を受けていることが考えられた。また、運動量や顕熱コスペクトルのピークが、水平主風向風速や温度のスペクトルピークと形状や周波数帯に近いことから、森林群落上ではインアクティブモーションが運動量や熱の輸送にも影響を及ぼしていることが示唆された。

また、得られた全てのスペクトルには、大気安定度が増加するにしたがって接地境界層スペクトルに近づく傾向がみられた。特に、群落から離れた高度で観測された鉛直風速や水平横風速のパワースペクトルと運動量や顕熱のコスペクトルには、低周波側に出現するピークに加え、接地境界層スペクトルのピーク周波数に近い周波数帯にも別にピークが現われた。このような二つのピークの存在は、粗度境界層内の乱流が干渉渦と接地境界層乱流との重ね合わせであることを示していると考えられる。そして、大気が安定化するにしたがって粗度境界層高度が低下し、上空では相対的に接地境界層乱流の影響が強まったと推測される。

本研究で得られた粗度境界層スペクトルの大気安定度依存性が他の森林にも適応可能か、また粗度境界層スペクトルのピーク周波数とその鋭さが、平均樹高や植生密度などの地表面パラメータとどのように関係しているのかを調べ、一般化することが今後の課題である。

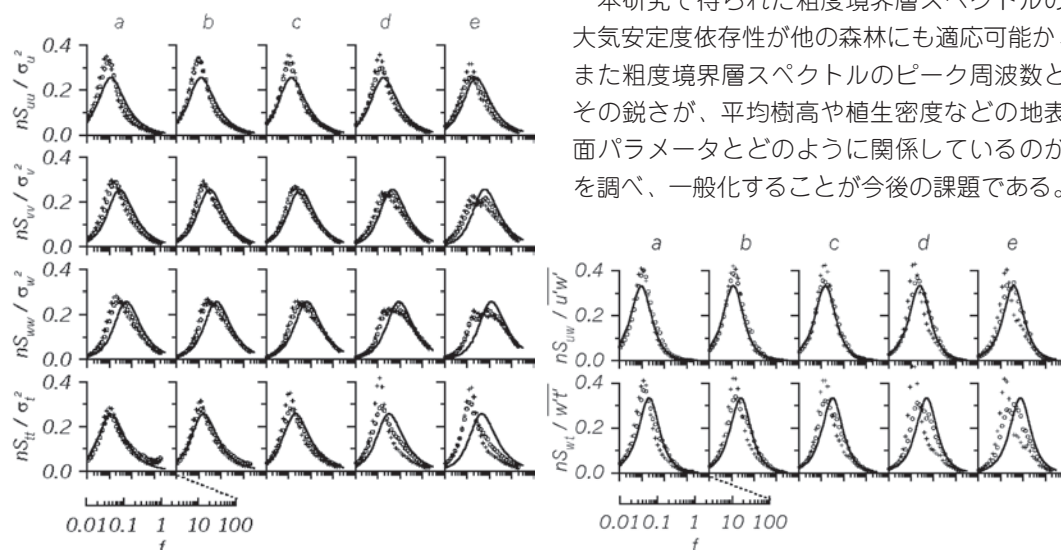


図5 横軸は規格化周波数 $f(=nz/U)$ 、 n : 周波数、 z : 測定高度、 U : 平均風速)、縦軸は分散や共分散で規格化し周波数で重み付けしたパワースペクトルとコスペクトル (u : 水平主風向風速、 v : 水平横風向風速、 w : 鉛直風速、 t : 温度、 uw : 運動量フラックス、 wt : 顕熱フラックス) を示す。○印は1.7h、+印は1.2hの高度で得られた観測結果、実線は既存の研究で得られた接地境界層スペクトルである。上のアルファベットは ζ のクラスを表わす (a: 0.02~0.04、b: 0.08~0.1、c: 0.15~0.2、d: 0.4~0.5、e: 0.8~1)。

海洋気候生物学研究室

我々人類を取り巻く気候環境は、地球表層の大気・陸・海洋が深く絡み合った大気水圏における水と物質の循環のあり方によって決められている。当研究室では、水圏、特に海洋での物質循環過程における生物活動の役割を評価し、それが物理的環境因子の変動とどのような関わりをもつのかを調べることににより、十年から数十年スケールでの気候変化と海洋の生物活動の変化との関係を明らかにすることを目指している。

その一環として、本年度は、人工衛星による基礎生産データの検証のための海洋基礎生産計測パイの実運用試験を西部北太平洋亜寒帯域と相模湾において、東京大学海洋研究所「淡青丸」、東京海洋大学「青鷹丸」、海洋研究開発機構「みらい」を利用し実施した。また、海洋基礎生産計測パイによる基礎生産計測アルゴリズムの開発のため、様々な研究機関の協力を得て、主センサーである高速フラッシュ励起蛍光光度計（FRRF）を相模湾、東シナ海、日本海、タイ湾、ペーリング海において運用し、さまざまな環境条件における植物プランクトン光合成特性に関するデータを取得した。

●人工衛星による海洋基礎生産モニタリング

海洋において植物プランクトンによる基礎生産は殆どすべての海洋生物の活動を支えるエネルギー源として重要である。さらに炭素循環の観点からは海水中の二酸化炭素を有機物に変換する過程として、重要な役割を担っている。

衛星リモートセンシングにより、海洋の基礎生産力の広域分布が推定されるようになったが、実利用のためには、衛星からの推定値を実測データで検証することが不可欠である。当研究室では、平成11-16年度に科学技術振興機構の戦略的創造研究事業（CREST）課題「衛星利用のための実時間海洋基礎生産計測システム（POPPS）」として、現場設置型の自動昇降式パイに搭載した光学センサー類によって海洋の基礎生産を自動的に計測するための係留パイシステムを開発した。平成16年11月からは、同事業・継続研究（SORST）課題「人工衛星による海洋基礎生産モニタリング（POPPS-2）」として、パイの実運用による海洋基礎生産のモニタリングや衛星データを利用したプロセス研究を実施し、開発したモニタリングシステムの有効性を実証するための研究を進めている。それらの成果にもとづいて現実的な全球の海洋基礎生産のモニタリングと検証のためのシステムを設計し、提案することがプロジェクトの目的である。

西部北太平洋亜寒帯域における実時間海洋基礎生産計測システムの実運用

日油技研工業および東京海洋大学と共同で開発した水中自動昇降パイシステムは、水中ウインチの設置深度（有光層以深）を基点にして計測パイを昇降させることで、自動的に鉛直観測を行い、海表面に浮上したパイから携帯電話を介し、観測データを地上局に送信する。更に、紀本電子工業と共同で開発・改良を行ってきた新型FRRFを計測パイに搭載することで、基礎生産を海洋現場で直接計測し実時間でデータ伝送を行うシステムを構築し、改良を重ねてきた。本年度は、2006年6月9日から7月15日の間、西部北太平洋亜寒帯洋域の測点（47°50'N, 160°00'E：水深5115m）において初めての外洋における実運用を行い、現場基礎生産力の時系列観測を行った。これまでの実験で最も深い深海係留であったが、鉛直観測・データ転送（転送率79%）共にスケジュール通り稼働させることに成功した。今観測で得られた結果を図1に示す。観測中期（6月下旬）に異なる水塊が貫入した影響を受け、クロロフィル量と総基礎生産速度（ GPP_c ）が共に低下する一方、単位クロロフィルa量当たりの総基礎生産速度（ GP^b_c ）は高い値を示した（図1b, c, d）。同時期の溶存酸素濃度が過飽和を維持していたこと（図1e）、ADCP反射音響強度データが表層付近にクロロフィルを持たない大型粒子（生物）の増加を示したことから、動物プランクトンなどによる捕食圧が観測海域の生産力を支配していた可能性がある。以上のような高時間分解能の基礎生産モニタリングに成功した例は外洋では初めてであり、複雑な基礎生産の変動メカニズムを解明する上で、このような比較的短期間かつ散発的な現象を捉えることができた意義は大きい。

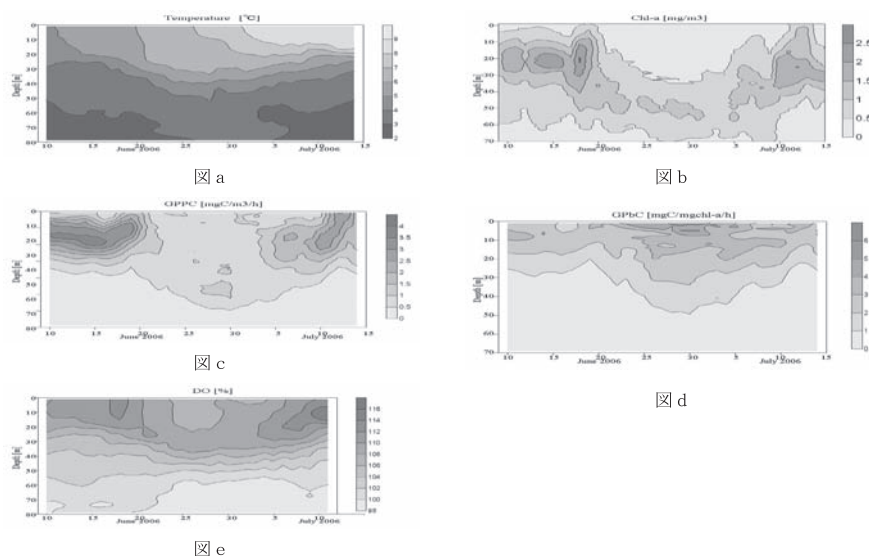


図1 西部北太平洋亜寒帯域で実施した基礎生産計測システムの係留実験で得られた観測結果。(a) 水温、(b) クロロフィル濃度、(c) 総基礎生産速度、(d) 単位クロロフィルa量当たりの総基礎生産速度、(e) 溶存酸素（飽和度）の時系列変化。

FRRF法による日・水柱積算総基礎生産の推定

POPPSブイシステムの実運用においては、1日当たり1-2回のセンサーブイの昇降によってFRRFの鉛直観測を行う。本研究では、1日1回のFRRF観測データから日・水柱積算総基礎生産を推定するため、2003-2004年に相模湾で実施したPOPPSブイシステムの運用試験で得られた高頻度のFRRF観測データ（日の出～日没）を基に、アルゴリズムの検討を行った。得られたデータを解析した結果、ある一定以上の光強度の条件下で植物プランクトンの光利用効率（酸素発生のための電子輸送の量子収率： ϕ_e ）が低下すること（図2a）、この時の単位クロロフィルa量当たりの基礎生産速度（ $P^B_{O_2}$ ）はPARではなく、FRRFによって計測される光化学系Ⅱの光吸収断面積（ σ_{PSII} ）の変化に規定されることが明らかになった（図2b）。そこで、正午のFRRF観測データから、 ϕ_e

が理論的最大値（=0.25）より小さくなる水中PARの閾値（ E_{ϕ_e} ）を決定し、水中PAR > E_{ϕ_e} におけるPAR- σ_{PSII} 関係式と σ_{PSII} - $P^B_{O_2}$ 関係式（図2b）、水中PAR < E_{ϕ_e} におけるPAR- $P^B_{O_2}$ 関係式（図2c）を各々求めて、 $P^B_{O_2}$ を推定するためのアルゴリズムを作成した。このアルゴリズムに、別途推定される各時刻の水中PARの鉛直分布を当てはめることで $P^B_{O_2}$ の時系列鉛直分布を求め、各深度のクロロフィルa濃度を乗算し、更に時間積分して、日・水柱積算総基礎生産（ $\text{mmolO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ ）を推定した。図2dで得られた推定値と実測値をプロットした。このアルゴリズムを用いる事により、浅層での推定が大幅に改善された。

相模湾表層における総基礎生産速度と群集呼吸速度の関係

従来の衛星基礎生産推定アルゴリズムは純基礎生産の測定値に基づいて作られており、FRRFで計測される総基礎生産の値と比較するためには植物プランクトンの呼吸に関する知見が必要である。又、従属栄養生物の呼吸を含めた群集呼吸と総基礎生産の代謝収支の正負は、大気CO₂に対して海洋がソースもしくはシンクとして働くかどうかを決定するため、この代謝収支の海域分布を推定することが重要である。そこで本研究では、2006年5月に相模湾において新たに開発した連

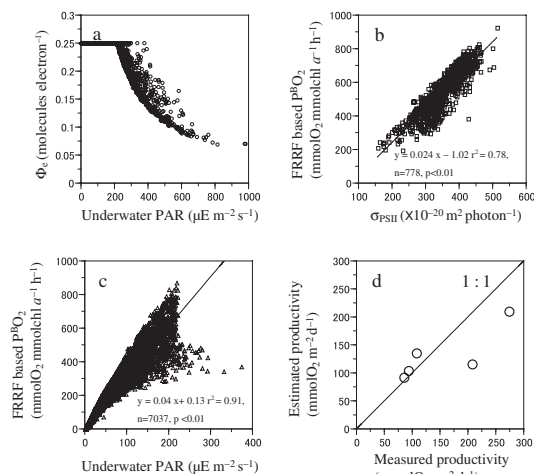


図2 相模湾における (a) 水中PARと ϕ_e の関係、(b) σ_{PSII} と $P^B_{O_2}$ の関係、(c) 水中PARと $P^B_{O_2}$ の関係、(d) FRRF法による日・深度積算総基礎生産の実測値と推定値の比較。

続採水法を用いて採取した表層水中の溶存酸素の安定同位体比と O_2/Ar 比を測定し、表層生態系内の総基礎生産速度 (GPP)、純群集基礎生成速度 (NCP)、群集呼吸速度 (CR) を推定した。この手法で得られる代謝速度は表層水中の溶存酸素の滞留時間 (約7~10日) における平均値を示す。推定したGPPは $34 \sim 963 \text{ mmolO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ の範囲で変化し、湾奥域で高い値が観測

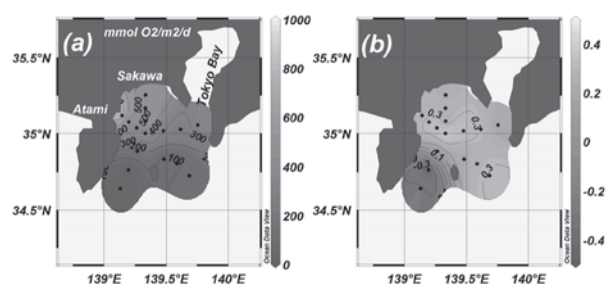


図3 2006年5月の相模湾表層における(a)GPPと(b)NCP/GPP比の空間分布。

された (図3a)。又、GPPに対するNCPの比 (NCP/GPP比) は約-0.5~0.3の空間変化を示し、湾南東部 (0.17~0.3) で最大値、湾南西部 (-0.49~0.09) で最低値、それ以外の海域では0.07~0.26という値をとった (図3b)。湾南西部で見られた負のNCP/GPP比は、観測期において群集呼吸が基礎生産を上回っていたこと (= 従属栄養性) を示している。今結果から、相模湾の湾奥域生態系は強い独立栄養性を、沖合域は従属栄養性を示しており、相模湾全体では弱い独立栄養性を示めることが明らかになった。このわずかに過剰な有機炭素が深層に輸送され、中深層生態系を支えていると考察される。

相模湾における従属栄養性バクテリアの現存量の変化

海洋生態系において、従属栄養性バクテリアは、基礎生産によって生成された溶存態有機炭素 (DOC) を栄養源として取り込み、微生物ループを介して高次の食物連鎖に有機物を供給する役割を担う。このため、生態系の代謝収支を考える上で、バクテリアの現存量の変動要因を明らかにすることは重要である。今研究では、2004年の4月、6月、8月において相模湾で2時間毎の集中観測を行い、SYBR Green-I DNA染色法 (フローサイトメーター測定) によりバクテリア細胞数の日変化について調べた。水深0-60 mで積算したバクテリア細胞数は4月に最も高く、成層化が進んだ6月、8月では低い値をとり、この傾向はクロロフィル濃度と一致していた (図4)。このことは、植物プランクトンによる基礎生産によって生成されたDOCの供給が、バクテリアの現存量を一義的に決定している事を示している。又、各観測期の日変化についても、バクテリア細胞数はクロロフィル濃度に対して正の相関を持ち、ボトムアップコントロールを強く受けていることが判った。但し、6月の観測時にはクロロフィル量に対してバクテリア現存量が比較的小さい時間帯もあり、これは小型鞭毛虫などによるバクテリアの捕食の影響だと考えられる。

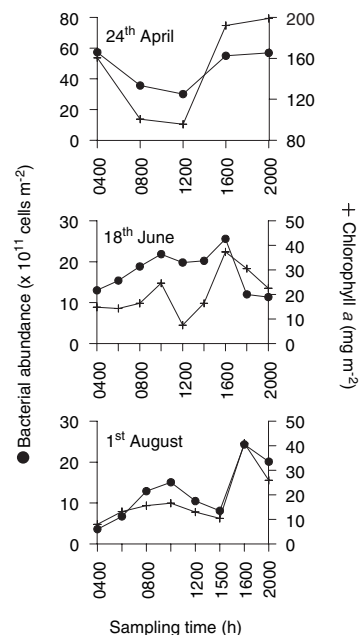


図4 2004年4月、6月、8月の相模湾における従属栄養性バクテリアの細胞数 (●) とクロロフィル濃度 (+) の日変化。

生物付着がFRRF測定に与える影響

FRRFによる基礎生産の長期モニタリングを行うためには、光学窓に付着する生物の影響を考慮する必要がある。本研究では、Chelsea社製FRRFの2つの光学窓 (励起光照射用と蛍光検出用) に透過率と含有クロロフィル量が異なる生物膜を表面に有するガラス片を設置して培養株試料を測定することにより、実際に生物付着がFRRF測定値に及ぼす影響について検討を行った。この結果、藻類などのクロロフィル含有生物によって構成される生物膜が検出窓に形成した場合、FRRFパラメータである F_0 、 F_M が増加し、光化学系Ⅱの光化学反応の量子収率である F_V/F_M が減少することが明らかになった (図5)。生物膜ではなく減光フィルター (無生物) を用いた場合に同様の傾向が見られなかったことから、 F_0 と F_M の増加と F_V/F_M の減少は、試料からの蛍光に加えて生物膜中のクロロフィルの蛍光をFRRFが検出した事に起因すると考えられる。又、今実験から、検出窓に形成

タイ湾北部海域における植物プランクトンの光合成パラメータの日変化

された生物膜が $0.3 \mu\text{g cm}^{-2}$ 以上の密度でクロロフィルを含有する場合、FRRFによる蛍光測定に大きな影響(F_V/F_M の過小評価)があることが明らかになった。一方、励起光窓に生物が付着し励起光強度が減少した場合、蛍光データの質が著しく低下した。以上の実験結果から、光学窓に形成される生物膜(特に検出窓に付着したクロロフィル含有生物膜)はFRRFによる蛍光測定に誤差を生じさせるが、励起光強度が一定とみなせる軽度の生物付着に関しては、検出窓のクロロフィル量を計測することにより、蛍光計測値を補正できることが分かった。

人間活動の影響を受けて富栄養化した内湾環境は、比較的大きな生物量と高い生産性を持つ一方、固有の地形などに起因した物理過程により、生産力が大きく変動する。本研究では、2006年7月にタイ湾北部海域において海洋環境の大きく異なる2測点(Stn.1, 5)で2時間毎のFRRF観測(08:00-18:00)を実施し、現場植物プランクトンの光合成パラメータ(光化学系Ⅱの光吸収断面積: σ_{PSII} 、光化学反応の量子収率: F_V/F_M)の日変化について調べた。淡水流入により強く成層しているStn.1の表層において σ_{PSII} は約 $340\text{--}820 \text{ \AA}^2 \text{ photon}^{-1}$ 、 F_V/F_M は $0.4\text{--}0.6$ であり、鉛直混合が活発なStn.5では $480\text{--}900 \text{ \AA}^2 \text{ photon}^{-1}$ 、 $0.2\text{--}0.6$ という値を示した。又、測点間で値が異なるものの、両パラメータは日射が強い昼間に最小値を示した(図6)。PAR変化との相関を調べた結果、Stn.1ではPARの増加に伴った σ_{PSII} の減少が顕著であり($R^2=0.36$)、これは日中の強い日射によるダメージを避けるため、植物プランクトンが光合成色素の受光サイズを小さくして強光条件に適応していたことを示している。一方、Stn.5に生息する植物プランクトンの F_V/F_M はPAR増加に対して大きく減少していたことから($R^2=0.42$ 、図6)、日中、クロロフィル反応中心がダメージを受けていた(=強光阻害)ことが判った。この原因として、Stn.5では水塊の鉛直混合により植物プランクトンが弱～強光の幅広い光環境にさらされるため、弱光環境でも効率的に光を獲得できるような種が優先していたためだと推察した。以上の結果から、観測域のような富栄養化した沿岸域では、淡水流入や潮汐などに起因した水塊構造が植物プランクトンにとっての光環境を支配し、その結果、植物プランクトンの生理状態や種組成、更に基礎生産力が規定されることが明らかになった。

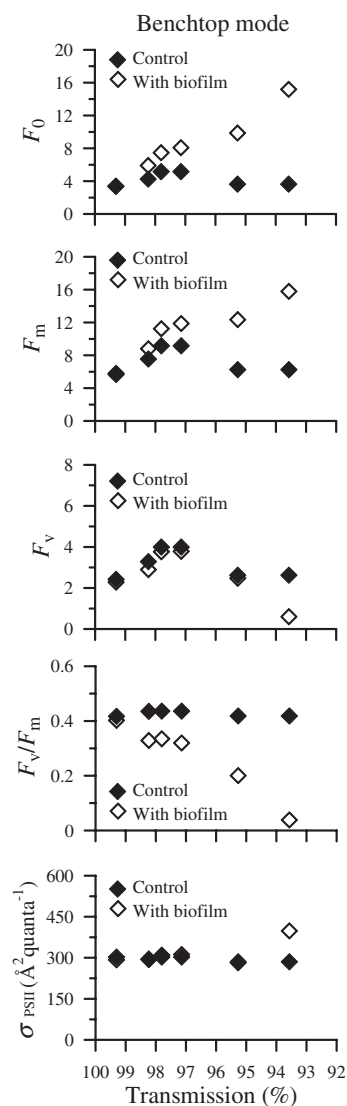


図5 FRRF測定に対する生物膜の影響。

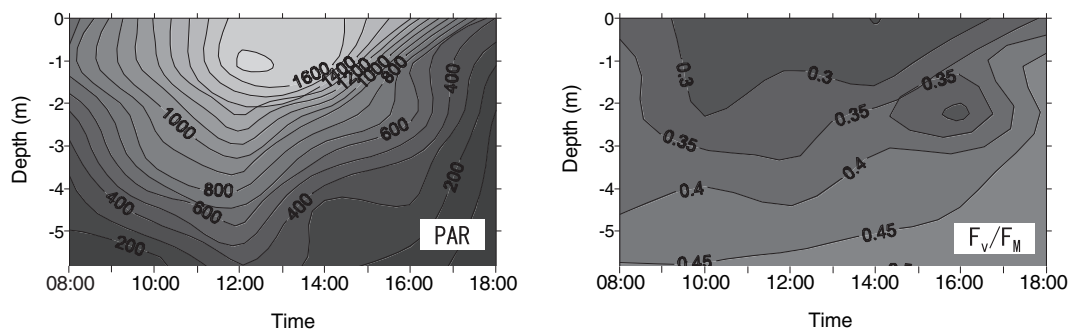


図6 2006年7月のタイ湾北部海域(Stn.5)における(左)水中PARと(右)植物プランクトン群集の光化学反応の量子収率の日変化。

大気-海洋間の気体交換速度の見積もり：酸素安定同位体の利用

●気候変動に応答する海洋の生産活動と物質循環の変動に関する研究

気候変化に対する海洋の生物過程の応答とフィードバックのメカニズムを考えるときにもっとも大きな課題になっているのは、大気-海洋の CO_2 フラックスの推定である。 CO_2 フラックスの計算に必要な気体交換速度に関する従来の推定値の間には、2倍以上の違いと大きな不確実性（～30%）が存在する。本研究では、溶存酸素の3種の酸素安定同位体の組成比（ $\Delta^{17}\text{O}$ 異常として表現する）を利用した新しい手法で、ガス交換係数 K の推定を行った。混合層内の溶存酸素の $\Delta^{17}\text{O}$ 異常は、植物プランクトンの光合成による酸素生成と大気との酸素交換フラックスによって決定される。そこで本研究では、2006年7月-8月の西部北太平洋において、基礎生産（酸素生成）の計測に伴う不確実性を除去するため、光合成が行われない夜間における $\Delta^{17}\text{O}$ 異常の変化を計測して、ガス交換係数 K を算出した。得られた K 値は、既存モデル（Wanninkhof & McGills, 1999）と比較すると、風速が小さい時に大きな値を取るものの、風速が大きい時はほぼ同じ値を示した（図7）。今までの風速と K の関係には手法による時間スケールの違いから生じる不確実性が避けられなかったが、今回の方法により半日スケールでの K を実測することが可能になったことは、日々のガス交換速度の変動を記述できること、すなわち短期間のイベントを解像して、大気-海洋間の物質フラックスをより定量的に推定できる可能性を示唆するものである。

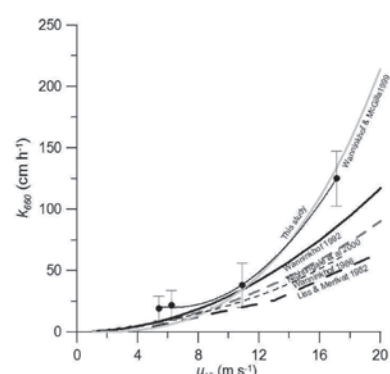


図7 風速に対する、 $\Delta^{17}\text{O}$ 異常から推定した気体交換速度と既存モデルによる推定値の関係。

オホーツク海北西部と千島列島・アリューシャン列島域におけるクロロフィル濃度と与える潮汐の隔週変化の影響

北太平洋亜寒帯域において、海峡や浅瀬などの海域では、春季ブルーム後も栄養塩が表層に供給されるため、比較的高いクロロフィル濃度が維持される。この栄養塩供給のメカニズムとして潮汐による鉛直混合が重要である。オホーツク海北西部と千島列島・アリューシャン列島域では、K1潮とO1潮の重相によって潮汐速度に14日周期の顕著な変動が生じる。本研究では、この潮汐速度の変動に対する同海域のクロロフィル濃度の応答を、衛星データから推定したクロロフィル濃度・PAR・水温の時系列データを用いて検討した。この結果、研究海域表層のクロロフィル濃度の変化を引き起こす要因として、PARの準周期的（6-9日間隔）変化、潮汐の14日周期の変化、及び高気圧性渦による沿岸水と沖合水の混合が重要であることが明らかになった。特に千島列島域では、潮汐振幅の増加に伴いクロロフィル濃度が増加し、一定以上の潮汐振幅が生じるとクロロフィル濃度は減少する傾向がみられた（図8）。前者は潮汐混合により表層に栄養塩が供給されたため、後者は水塊安定性が大きく崩れ、混合層内の植物プランクトンが利用できる平均光エネルギーが低下したためだと考えられる。但し、潮汐混合は混合層内の植物プランクトン濃度自体を均一化するため、表層クロロフィル濃度の変動要因を検討する上で、この効果も考慮する必要がある。いずれにしても、潮汐の大きさは栄養塩・光環境（水塊安定度）を支配するため、沿岸海域の基礎生産力を左右する重要な要因であることが明らかになった。

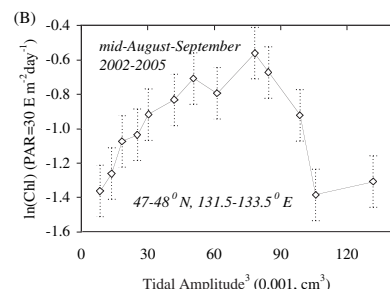


図8 千島列島域における潮汐振幅とクロロフィル濃度の関係。

日本海北部沿岸域における秋季風イベントにตอบสนองしたクロロフィル濃度の変化

日本海北部海域はモンスーン気候に支配される大きな季節変化をもつ。沿岸域では、秋季の北西風により湧昇が生じた結果、栄養塩が表層に供給され、植物プランクトンの成長に利用される。この効果を検討するため、1997年～2006年の衛星データから推定したクロロフィル濃度と海面水温とPARの変化について解析を行った。図9aに示した対象海域におけるクロロフィル濃度は9月の $0.8 \mu\text{g L}^{-1}$ 以下から11月の $2.0 \mu\text{g L}^{-1}$ まで増加し、PARは $35 \text{ E m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ から $17 \text{ E m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ に減少した。この間、局所的に観測された高いクロロフィル濃度は、低SSTで同定される湧昇域で出現していた。風速データを用いて解析した結果、沿岸域におけるクロロフィル濃度が湧昇の強さに強く応答していることが明らかになった（図9b）。このような湧昇の強化により、塩分躍層（比較的高い栄養塩と藻類細胞の種を含む）深度が浅くなり、秋季における基礎生産を増大させると考えられる。

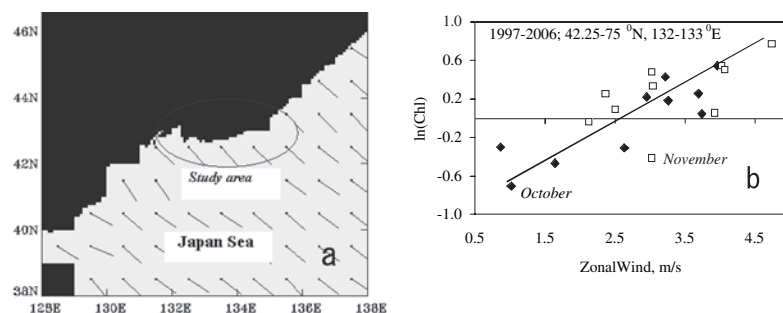


図9 (a) 観測域と秋季の風応力ベクトルの分布。(b) クロロフィル濃度と風速の関係。

相模湾表層における懸濁粒子の窒素安定同位体比の空間変化

海洋における炭素循環において生物ポンプは海洋表層の溶存無機炭素を除去し、粒子状有機物として深層に輸送する重要な役割を担っている。一般的に生産性の高い春季ブルーム期の生物ポンプの効率は高いと考えられているが、その変動メカニズムについての知見は乏しい。本研究では、2006年5月に相模湾表層水中の懸濁粒子の窒素安定同位体比 ($\delta^{15}\text{N}_{\text{SUS}}$) の空間変化を解析することにより、冬季から春季にかけての藻類による栄養塩消費の特性について検討を行った。観測時の $\delta^{15}\text{N}_{\text{SUS}}$ は4.6～8.9 ‰の範囲で分布し、その変化と混合層内のケイ酸塩/リン酸塩比 (Si/P) の変化との間には負の相関関係が存在した (図10)。このことは、栄養塩の消費効率 (=消費/供給; U) が高い海域では、基礎生産に対する珪藻の貢献度 (f_{Diatom}) が高いことを示唆する。実際に、閉鎖系レイリーモデルを用いて $\delta^{15}\text{N}$ 変化を解析した結果、 f_{Diatom} (0.2～0.7) と U (0.4～0.7) の間に正の関係があり、更に、 f_{Diatom} は栄養塩の消費量の変化 (0.14～0.42 $\mu\text{mol P L}^{-1}$) に対しても正の相関を持つことが明らかになった。これらの結果は、冬季～春季における栄養塩消費に対して、珪藻が非常に大きな役割を担っていることを示している。又、今回導いた U - f_{Diatom} 関係式を用いて沈降粒子 $\delta^{15}\text{N}$ の時系列変化を解析することにより、生物ポンプの効率に対する珪藻の役割や、藻類群集組成の変化が与える影響について定量的に検討することが期待できる。

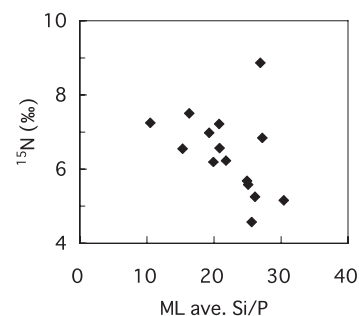


図10 2006年5月の相模湾表層におけるケイ酸塩/リン酸塩比 (Si/P) と懸濁粒子の窒素安定同位体比 ($\delta^{15}\text{N}_{\text{SUS}}$) の関係。

相模湾亜表層における粒子状物質の挙動について

本研究では、春季の相模湾の表層～亜表層における沈降粒子と懸濁粒子の炭素・窒素安定同位体比 ($\delta^{13}\text{C} \cdot \delta^{15}\text{N}$) の鉛直変化を解析することによって、沈降粒子の生成過程と粒子の鉛直輸送過程について検討した。沈降粒子試料は、2006年5月に実施した多層型セジメントトラップ実験 (7層: 20-140m) によって採取し、粒径サイズで分画した後、大型粒子 (>20 μm)・小型粒子 (<20 μm) それぞれの同位体比を測定した。各深度で採取された沈降粒子の約90%は大型粒子で構成されており、そのC:N比や $\delta^{13}\text{C} \cdot \delta^{15}\text{N}$ 値は鉛直的にほとんど変化しなかった (図11)。又、これらの値は、表層懸濁粒子 (20m深) とほぼ一致することから、大型沈降粒子は、有光層で生産された有機物の性質を保持したまま速やかに中深層に沈降することが明らかになった。一方、小型沈降粒子のC:N比と $\delta^{13}\text{C} \cdot \delta^{15}\text{N}$ 値も鉛直変化は小さいが、その値は大型粒子と大きく異なり、分解の進んだ有機物で形成されていたと考えられる。又、小型沈降粒子は自ら沈降するには小さすぎることで、亜表層付近の懸濁粒子が小型沈降粒子の性質に近くづくことから、この小型粒子は、大型沈降粒子の粘着質成分のようなものに保持されて沈降し、これが無光層の懸濁粒子のソースになっていたと推察できる。

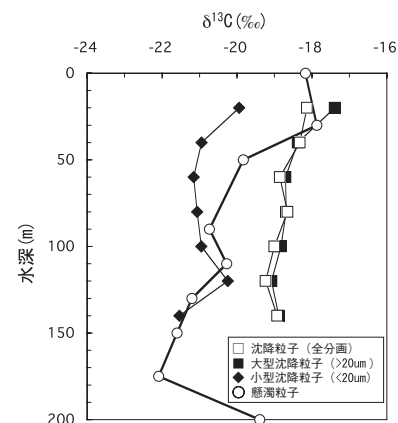


図11 2006年5月の相模湾表層～亜表層における懸濁粒子と沈降粒子の炭素安定同位体比の鉛直分布。

生態物理海洋学研究室

対馬海峡東水道を通 過する物質輸送量

夏季の対馬海峡から山陰沖にかけての低塩分化や、近年社会問題となっている日本海でのエチゼンクラゲ被害から分かるように、大量の淡水や物質が東シナ海から日本海へ流入している。Isobe *et al.* (2002) は、東シナ海へ流入した淡水の少なくとも7割は対馬海峡を通り日本海へ流入すると報告しており、三峡ダム完成に伴う長江流量の変化は、東シナ海だけでなく、日本海の海洋環境へも大きなインパクトを与えると考えられる。その影響が大きいことは確かであるが、実際の程度の物質が対馬海峡を通り日本海へ輸送されているのか不明であり、今後の海洋環境の変化を調べていく上で、この輸送量を明らかにしておくことは非常に重要である。本研究では、対馬海峡東水道において対馬暖流流量の見積りが可能な2測線で観測を実施し、対馬暖流により輸送される、熱、淡水、クロロフィルa、栄養塩の量を直接見積もることを目的とした。

観測は図1に示す2測線において計15回実施した。対馬海峡では往復流である潮流が卓越しており、船舶観測で得られる瞬時の流速データ(ADCPデータ)からは、平均的な物質輸送量を見積もることはできない。したがって、1日以上の時間スケールにおける物質輸送量を観測から得るためには、流速データから潮流成分を除去する必要がある。西側の測線(CLライン)では旅客フェリーに搭載されたADCPにより、1997年以来現在も流速が連続測定されており、測線において潮流調和定数が求められている(Takikawa *et al.*, 2003)。一方、東の測線(Nライン)においても長期間係留された海底設置式ADCPのデータから潮流調和

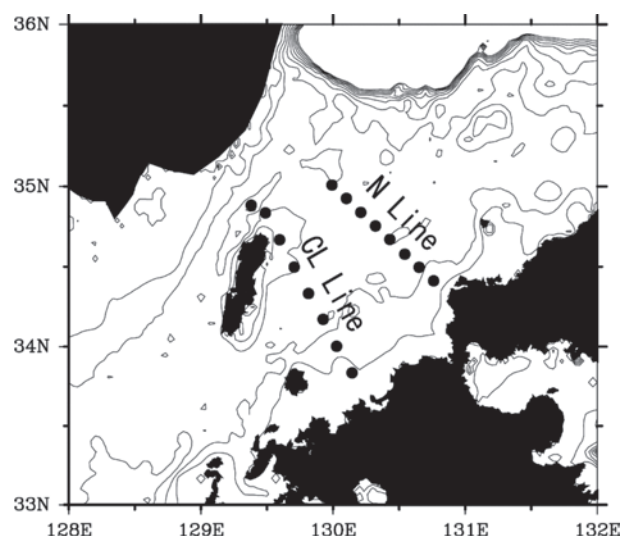


図1. 観測点図

定数が求められている(Teague *et al.*, 2001)。つまり、この2測線においては、1回のADCP観測でも流速データから潮流を除くことが可能であり、観測時の対馬暖流の流速鉛直分布を知ることができる。この流速データに各観測線上の定点で測定された水温、塩分、クロロフィルa、栄養塩濃度を掛け合わせ、対馬暖流により水平輸送される物質フラックスと輸送量を見積もった。

夏季のフラックスの断面を見ると、淡水フラックスは塩分分布を反映するため上層で大きく、流速が最強となる水道中央部上層でフラックス最大となっている。栄養塩フラックスは流速が底層で減少することと、栄養塩濃度が底層から上層にむけ減少することから水道中央部中層で最大となっている。また、東水道では夏季に対馬の東に反時計回りの渦が頻繁にみられ、その渦の中央部の湧昇による底層からの栄養塩供給により渦の中心部付近でフラックスが増加している。

CLラインにおける対馬海峡東水道の平均流量は0.91 Svであり、その値はTakikawa *et al.* (2005) により見積もられた流量と同程度である。ただし、2005年8月19日は水道北部上層と南部の底層で強い反流が存在したため流量が極端に少ない。東水道の淡水輸送量は低塩分化する夏季に最も大きく、その後減少し4月に最低値となっている。夏季の平均淡水輸送量は 31.8×10^6 Kg/sであった。この量はIsobe *et al.* (2002) により見積もられた対馬海峡全体の夏季の淡水輸送量の約45%であり、西水道の塩分が東水道のそれに比べ低いことを考えると両者の値は同程度であろう。窒素輸送量は夏と秋に多く、冬と春はその半分程度である。これは、成層の発達に伴い底層の栄養塩濃度が増加するためである。生物生産に重要となる有光層中の輸送量は全輸送量の約1/4であった。有光層中の窒素輸送量は長江からの窒素流入量2.1 kmol/s (Zhang 1996) と同程度であり、対馬暖流により水平輸送される窒素は対馬海峡周辺海域の生物生産に大きな影響を与えていると考えられる。

相模湾における夏季の亜表層水温低下現象

相模湾中央部の定期観測点S3の水温データを見ると、加熱期である夏季にも関わらず亜表層でしばしば水温の低下現象が見られる(図2a)。この低温化現象を解明するために、観測点S3において月1回程度実施されている1997年～2004年のCTD観測データと海洋情報研究センターが取りまとめ販売している海洋観測データベース(MIRC Ocean Dataset 2005)の1970年～2001年のデータを使用し解析した。低温化の強度や空間分布には経年変動があるものの、測点S3で見られた低温化現象はほぼ毎年起こっており、相模湾全体で同時に発生すること、そして1ヶ月程度持続することが明らかとなった。この時空間スケールから考えると、低温化現象は相模湾の局所的な現象ではなく、より大規模な現象が影響を与えていることが示唆された。そこで、相模湾の海況に大きな影響を与えていると考えられる黒潮の変動との関係について調べた。測点S3と黒潮流軸までの距離や測点S3から黒潮流軸までの距離の南北変化量などについて相関解析を行ったが明確な関係は見られなかった。次に、黒潮の上流域の変動との関連を調べるため海洋速報の黒潮流軸分布を調べたところ、低温化が起こる1、2ヶ月前に遠州灘付近に冷水渦が見られ、この渦と相模湾の低温化に関係があることが示唆された。この関係を調べるには広域な観測データが必要となるが観測データには限りがあるため、本研究ではGuo et al. (2003)の数値モデル結果を使い検討した。まず、数値モデルの再現性を確認するため観測点S3におけるモデルと観測値の水温時空間変動を比較した(図2)。数値モデル結果は、水温の絶対値に多少の違いがあるものの、夏季の低温化がよく再現されていることが分かる。そこで、このモデルの計算結果を使い相模湾の夏季の低温化現象の発生メカニズムについて調べた。モデルにおいても低温化が発生する前に遠州灘、高知沖において冷水渦が発生していた。それらの渦は徐々に東に移動し、相模湾付近に到達したとき湾内で低温化が発生していた(図3)。このことより、夏季の相模湾亜表層の水温低下現象は高知沖または紀伊半島付近の黒潮の沿岸側に発生する冷水渦が東へ移流され、その一部が相模湾に流入するため発生する現象であることがわかった。

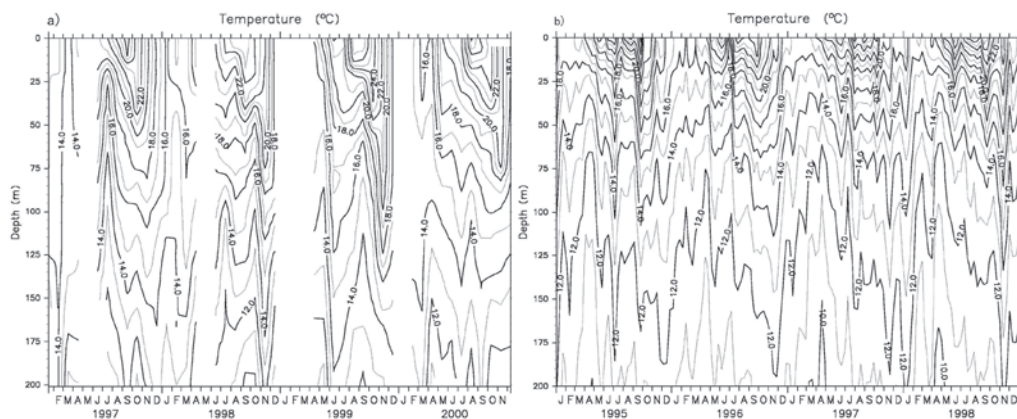


図2. 観測点S3における水温のイソプレット。観測値 (a) と数値モデル結果 (b)。

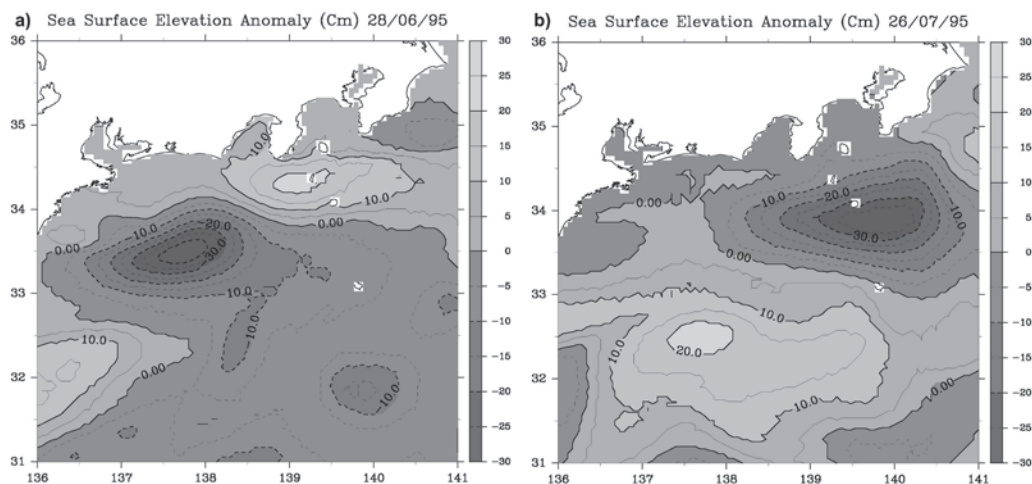


図3. 1995年6月28日から7月26日までの海面高度偏差変化

6. 教育活動

概要

本センターでは全国共同利用研究施設としての組織的な研究活動に特化するとともに、後継者育成の観点から大学院教育の重要性を認識し、環境学研究科地球環境科学専攻大気水圏科学系の教員と連携して大学院教育にも協力しています。

さらに、研究生や受託研究員などを受け入れて、研究指導や共同研究等を行っています。

またユネスコ国際水文学計画（International Hydrological Programme：IHP）に協力して水文学に関する国際研修コースを年一回開催し、主に東アジアや東南アジア諸国からの留学生を短期的に受け入れ、地球水循環に関する講義や実習を実施しています。

平成18年度在籍者氏名

（平成19年3月31日現在）

		研 究 生	後 期 課 程			前 期 課 程	
			3年	2年	1年	2年	1年
局 域 水 循 環 過 程 研 究 部 門	気象学研究室 （上田・坪木研）		服部 美紀 佐野 哲也 高橋 千陽 坂下佳一郎 野村 光春 カトリ・ ブラディーブ		遠藤 智史 寺田登与徳 ウディン・ モハマド・ ラフィ	郷原 健 前田伸一郎 真木 亮 石塚 暁 金子 大志	尾上万里子 天野 智裕 市原耕太郎
	気候システム学 研 究 室 （安成研）		市川 裕樹 金森 大成 ベンカットラマン・ ブラサンナ		堀川真由美	田中 英貴	初塚 大輔
	雲降水気候学 研 究 室 （増永研）						
広 域 水 循 環 変 動 研 究 部 門	衛星気象学 研 究 室 （中村研）		山本 宗尚	ファーム・ティー・ タイン・ナー	シン・ ブラサムサ		永田 絵美
	生態水文気象学 研 究 室 （檜山研）		小林菜花子 西川 将典				吉田 聖治
	海洋気候生物学 研 究 室 （才野研）		日沼 公 ジャガディシュ・ パティル		アンドレアス・ フタハエアン	山田 優子	青木のり子
	生態物理海洋学 研 究 室 （森本研）			ヴ・ハイ・ ダン			

平成 18 年度
学位授与

氏 名	論 文 題 目
修 士 (理 学)	
石 塚 暁	冬季日本海上で選択的に発達した線状降雪帯の構造と形成過程対流セルの特徴
金 子 大 志	雷モデルの開発
郷 原 健	西太平洋熱帯域においてドップラーレーダーで観測されたクラウドクラスターの内部構造 —2005 年 7 月 1 日から 2 日の事例—
田 中 英 貴	オーストラリアにおける雲量の長期変化の気候学的研究
前 田 伸一郎	東シナ海における梅雨前線付近の風と水蒸気場の詳細構造
真 木 亮	梅雨期に東アジアで観測された降水セルの統計的特徴
山 田 優 子	相模湾亜表層における粒子状物質の挙動に関する研究
課程博士 (理 学)	
大 東 忠 保	冬季寒気吹き出し時に大雪をもたらすメソスケールシステムに関する研究
Zhang Cheng-Zhong	Study on Characteristics of Convection of Medium Depth around the Meiyu Front over the East Part of Continental China
小 林 菜花子	Nighttime Evapotranspiration in a Larch Forest
Pradeep Khatri	Aerosol Optical Properties over the East China Sea and an Urban Area of Japan
市 川 裕 樹	Propagating diurnal disturbances associated with the Madden-Julian Oscillation over the Maritime Continent
PATIL Jagadish Siddalingappa	Biofouling on Marine Optical Instruments and its Prevention by Ultraviolet Radiation
山 本 宗 尚	Study on Cloud/Precipitation Systems Using Multiple Sensors Onboard the Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM) Satellite
論文博士 (理 学)	
若 月 泰 孝	梅雨前線帯におけるメソスケール擾乱の階層構造に関する研究

6.

ユネスコ・アジア太平洋地域国際水文学計画 (IHP) トレーニングコース

* 第 16 回 IHP トレーニングコース

テーマ「Oceanography Basics (海洋学基礎)」

平成 18 年 11 月 26 日～ 12 月 9 日

名古屋大学地球水循環研究センター・愛媛大学・三重大学

学術論文

1. Bhatt, B.C.* and K. Nakamura*
A climatological-dynamical analysis associated with precipitation around the southern part of the Himalayas. *Journal of Geophysical Research*, vol.111, D02115, doi:10.1029/2005JD006197, 2006.
2. Chiba, S., K. Tadokoro, H. Sugisaki and T. Saino*
Effects of decadal climate change on zooplankton over the last 50 Years in the western subarctic North Pacific. *Global Change Biology*, Vol.12, No.5, 907-920, doi:10.1111/j.1365-2486.2006.01136.x, 2006.
3. Endo, N. and T. Yasunari*
Changes in Low Cloudiness over China between 1971–1996. *Journal of Climate*, 17-9, 1204-1213, 2006.
4. Endo, N., T. Kadota, J. Matsumoto, B. Ailikun and T. Yasunari*
Climatology and Trends in Summer Precipitation Characteristics in Mongolia for the Period 1960–98. *Journal of Meteorological Society of Japan*, 84-3, 543-551, 2006.
5. Fujita, K., L.G. Thompson, Y. Kajikawa, Y. Ageta, T. Yasunari*, A. Sakai and N. Takeuchi
Thirty-year history of glacier melting in the Nepal Himalayas. *Journal of Geophysical Research*, Vol.111, 2006.
6. Goswami, B.N., G.X. Wu and T. Yasunari*
The Annual Cycle, Intraseasonal Oscillation and Roadblock to Seasonal Predictability of the Asian Summer Monsoon. *Journal of Climate*, 19-20, 5087-5099, 2006.
7. Ichikawa, H.* and T. Yasunari*
Time-space Characteristics of Diurnal Rainfall over Borneo and Surrounding Oceans as Observed by TRMM-PR. *Journal of Climate*, 19-7, 1238-1260, 2006.
8. Kummerow, C., W. Berg, J. Thomas-Stahle and H. Masunaga*
Quantifying Global Uncertainties in a Simple Microwave Rainfall Algorithm. *J. Atmos. Oceanic Tech.*, 23, 23-37, 2006.
9. L'Ecuyer, T.S., H. Masunaga* and C.D. Kummerow
Variability in the Characteristics of Precipitation Systems in the Tropical Pacific. Part II. Implications for Atmospheric Heating. *J. Climate*, 19, 1388-1406, 2006.
10. Liu, A.Q., G.W.K. Moore, K. Tsuboki* and I.A. Renfrew
The effect of the sea-ice zone on the development of boundary-layer roll clouds during cold air outbreaks. *Boundary-Layer Meteorology*, doi:10.1007/s10546-005-6434-4, 2006.
11. Liu, Y.*, T. Hiyama*, R. Kimura and Y. Yamaguchi
Temporal influences on Landsat-5 Thematic Mapper image in visible band. *International Journal of Remote Sensing*, 27, 3183-3201, 2006.
12. Liu, Y.*, T. Hiyama* and Y. Yamaguchi
Scaling of land surface temperature using satellite data: A case examination on ASTER and MODIS products over a heterogeneous terrain area. *Remote Sensing of Environment*, 105, 115-128, 2006.

13. Maesaka, T., G.W.K. Moore, A.Q. Liu and K. Tsuboki*
A simulation of a lake effect snowstorm with a cloud resolving numerical model. *Geophysical Research Letters*, Vol.33, L20813, 2006.
14. Masunaga, H.* and C.D. Kummerow
Observations of Tropical Precipitating Clouds Ranging from Shallow to Deep Convective Systems. *Geophys. Res. Lett.*, 33, L16805, doi:10.1029/2006GL026547, 2006.
15. Masunaga, H.*, T.S. L'Ecuyer and C.D. Kummerow
The Madden-Julian Oscillation Recorded in Early Observations from the Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM). *J. Atmos. Sci.*, 63, 2777-2794, 2006.
16. Matsui, T., H. Masunaga*, R.A. Pielke Sr., S.M. Kreidenweis, W.-K. Tao, M. Chin and Y.J. Kaufman
Satellite-based Assessment of Marine Low Cloud Variability Associated with Aerosol, Atmospheric Stability, and the Diurnal Cycles. *J. Geophys. Res.*, 111, D17204, doi:10.1029/2005JD006097, 2006.
17. Moteki, Q., T. Shinoda*, S. Shimizu, S. Maeda*, H. Minda*, K. Tsuboki* and H. Uyeda*
Multiple Frontal Structures in the Baiu Frontal Zone Observed by Aircraft on 27 June 2004. *SOLA (Scientific Online Letters on the Atmosphere)*, 2006, Vol.2, 132-135, doi:10.2151/sola.2006-034, 2006.
18. Naqvi, S.W.A., H. Naik, A. Pratihary, W.D. Souza, P.V. Narvekar, D.A. Jayakumar, A.H. Devol, T. Yoshinari and T. Saino*
Coastal versus open-ocean denitrification in the Arabian Sea. *Biogeosciences Discussions*, 3, 665-695, 2006.
19. Sano, T.* and K. Tsuboki*
Structure and Evolution of a Cumulonimbus Cloud Developed over a Mountain Slope with the Arrival of Sea Breeze in Summer. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, 84(4), 613-640, 2006.
20. Saito K., T. Yasunari* and K. Takata
Relative Roles of Large-scale Orography and Land surface processes on Global Hydro-climate. Part II. Impacts on Hydro-climate over the Eurasian Continent. *Journal of Hydrometeorology*, 7, 642-659, 2006.
21. Sakai S., R. Harrison, K. Momose, K. Kuraji, T. Yasunari*, L. Chong and T. Nakashizuka
Irregular Draughts Trigger Mass Flowering in a Seasonal Tropical Forests in Asia. *American Journal of Botany*, 93(8), 1134-1139, 2006.
22. Sarma, V.V.S.S.*, O. Abe, A. Hinuma* and T. Saino*
Short-term variation of triple oxygen isotopes and gross oxygen production in the Sagami Bay, Central Japan. *Limnology and Oceanography*, 51(3), 1432-1442, 2006.
23. Sarma, V.V.S.S.*, T. Saino*, K. Sasaoka, Y. Nojiri, T. Ono, M. Ishii, H.Y. Inoue and K. Matsumoto
Basin-scale pCO₂ distribution using satellite sea surface temperature, Chla, and climatological salinity in the North Pacific in spring and summer. *Global Biogeochemical Cycles*, Vol.20, GB3005, doi:10.1029/2005GB002594, 2006.

24. Shusse, Y. and K. Tsuboki*
Dimension characteristics and precipitation efficiency of cumulonimbus clouds in the region far south from the Meiyu front over eastern Asian continent. *Monthly Weather Review*, Vol.134, 1942-1953, 2006.
25. Sukigara, C. and T. Saino*
A 7-year increasing trend of ^{15}N in sinking particles at the mouth of the Tokyo Bay. *Geophysical Research Letters*, Vol.33, No.9, L09607, 2006.
26. Takahashi H.G.* and T. Yasunari*
A Climatological Monsoon Break in Rainfall over Indochina in the Summer and its Influence on the Seasonal March of the Asian Monsoon Circulation. *Journal of Climate*, 19-8, 1545-1556, 2006.
27. Tao, W.-K., E.A. Smith, R.F. Adler, Z.S. Haddad, A.Y. Hou, T. Iguchi, R. Kakar, T.N. Krishnamurti, C.D. Kummerow, S. Lang, R. Meneghini, K. Nakamura*, T. Nakazawa, K. Okamoto, W.S. Olson, S. Satoh, S. Shige, J. Simpson, Y. Takayabu, G.J. Tripoli and S. Yang
Retrieval of latent heating from TRMM measurements. *Bulletin of American Meteorological Society*, 87, 1555-1572, 2006.
28. Ushiyama, T., R. Shirooka, T. Chuda, H. Kubota, S. Iwasaki, J. Chen, K. Takeuchi and H. Uyeda*
An isolated cloud band around a typhoon in the western tropical Pacific. *Geophysical Research Letters*, 33(12), L12808, doi:10.1029/2006GL02100, 2006.
29. Wakazuki, Y., K. Tsuboki* and T. Takeda
Periodic evolution of multiscale precipitation systems developed within a Baiu frontal cloud cluster. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, 84(3), 497-518, 2006.
30. Wang, B., P. Webster, K. Kikuchi, T. Yasunari* and Y. Qi
Boreal summer quasi-monthly oscillation in the global tropics. *Climate Dynamics (CD)* 27, 7/8, 661-675, 2006.
31. Yamada, H. and H. Uyeda*
Transition of the Rainfall Characteristics Related to the Moistening of the Land Surface over the Central Tibetan Plateau during the Summer of 1998. *Monthly Weather Review*, 134(11), 3230-3247, 2006.
32. Yasunari, T.*, K. Saito and K. Takada
Relative Roles of Large-scale Orography Land surface processes on Global Hydro-climate. Part I. Revisit to Role of Land-Atmosphere Interaction on Asian Monsoon System. *Journal of Hydrometeorology*, 7, 626-641, 2006.
33. Yasunari, T.* and T. Miwa
Convective Cloud Systems Over the Tibetan Plateau and their Impact on Meso-scale Disturbances in the Meiyu/Baiu Frontal Zone — A Case Study in 1998 —. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, 84-4, 783-803, 2006.

34. Zhang, C.Z.*, H. Uyeda*, H. Yamada and B. Geng
Characteristics of Convections of Medium Depth to South of the Meiyu Front Analyzed by Using Numerical Simulation. SOLA (Scientific Online Letters on the Atmosphere), Vol.2, 160-163, doi:10.2151/sola.2006-041, 2006.
35. Zhang, C.Z.*, H. Uyeda*, H. Yamada, B. Geng and Y. Ni
Characteristics of Mesoscale Convective Systems over the East Part of Continental China during the Meiyu from 2001 to 2003. Journal of the Meteorological Society of Japan, 84(4), 763-782, 2006.
36. 鬼塚 剛・滝川哲太郎・森本昭彦*・三野義尚*・松田龍信・水谷壮太郎
2004 年初冬季に対馬海峡東水道で観測された低気圧性渦. 水産大学校研究報告, 第 54 巻、第 1 号、2006.
37. 出世ゆかり・坪木和久*
非定常で短寿命の対流セルのもたらす降雹の水平規模と雹の大きさ — 2002 年 5 月 26 日の阪神間の降雹事例について—. 天気、53, 871-877, 2006.
38. 坪木和久*・榊原篤志
雲解像モデルを用いた台風に伴う局地豪雨の量的予測実験：— 2004 年 10 月 20 日の台風 0423 号に伴う近畿地方北部の豪雨を例として—. 自然災害科学、Vol.25, No.3, 2006.

報告など

Fujiyoshi, Y., M. Kawashima, K. Kurihara, K. Tanaka, H. Uyeda*, K. Tsuboki*, B. Geng and T. Takeda

Meso-scale features of the Mei-yu front observed by triple Doppler radars during GAME/HUBEX-IOP'98. Final Report of GAME/HUBEX, GAME publication No.43, 437-446, 2006.

Maesaka, T. and H. Uyeda*

Development processes of precipitation systems on 29–30 June and 2–3 July 1998. Final Report of GAME/HUBEX, GAME publication No.43, 329-382, 2006.

Maesaka, T. and H. Uyeda*

General description for 1998IOP. Final Report of GAME/HUBEX, GAME publication No. 43, 145-153, 2006.

Sinoda, T.*

On processes to form convective cloud. Final Report of GAME/HUBEX, GAME publication No.43, 248-287, 2006.

Shusse, Y. and K. Tsuboki*

Dimension characteristics and precipitation efficiency of cumulonimbus clouds in the region far south from the Meiyu front over eastern Asian continent. Final Report of GAME/HUBEX, GAME publication No.43, 423-436, 2006.

Sperber, K.R. and T. Yasunari*

The 1st Pan-WCRP Workshop Monsoon Climate System: Toward Better Prediction of the Monsoons. WCRP Informal Report No.2, ICPO Publication Series No.103, IGPO Publication Series No.38, 2006.

Sperber, K.R. and T. Yasunari*

Workshop on Monsoon Climate System — Toward Better Prediction of the Monsoon —. BAMS vol.87, 1339-1403, 2006.

Tsuboki, K.*

High resolution weather prediction. Final Report of GAME/HUBEX, GAME publication No.43, 581-602, 2006.

Tsuboki, K.*

Simulation experiment of squall line observed in the Huaihe river basin, China. Final Report of GAME/HUBEX, GAME publication No.43, 406-417, 2006.

Tsuboki, K.*

Structure of the squall line observed over the China continent during the HUBEX intensive field observation. Final Report of GAME/HUBEX, GAME publication No.43, 391-405, 2006.

Tsuboki, K.* and Y. Wakazuki

Outline of the regional 4DDA of the Japanese group. Final Report of GAME/HUBEX, GAME publication No.43, 553-573, 2006.

Uyeda, H* and G. Wenzhong

Introduction for Mechanism of heavy rainfall. Final Report of GAME/HUBEX, GAME publication No.43, 143-144, 2006.

Yoshida, M and H. Uyeda*

Development processes of convective cloud system during the approach of the Meiyu front in the latter half of GAME/HUBEX-IOP 1998. Final Report of GAME/HUBEX, GAME publication No.43, 171-192, 2006.

栗田直幸・江守正多・遠藤崇浩・鼎信次郎・篠田太郎*・鈴木健太郎・樋口篤志・芳村 圭・渡部雅浩

第2回沼口敦さん記念シンポジウム「水循環環境科学のアプローチ」報告．天気、53, 791-798, 2006.

坪木和久*

雲解像モデルを用いた気象のシュミレーション．スーパーコンピューティングニュース、東京大学基盤センター（スーパーコンピューティング部門）、8, 39-53, 2006.

安成哲三*

「21 世紀における水文・水資源学会の役割」水文水資源学会誌 vol.2, no.1, 1-2, 2007.

著 書

センター内の教官・研究員・学生には*印

Hiyama, T.*

Water and Carbon Cycles in Terrestrial Ecosystems. IHP, UNESCO, 238pp, 2006.

Yasunari, T.*

Chapter 8, Role of Vegetation in the Earth Climate System. Water and Carbon Cycles in Terrestrial Ecosystems — The Textbook for Fifteenth IHP Training Course in 2005 — IHP, UNESCO, 165-187, 2006.

檜山哲哉*

「地球環境と生態系 —陸域生態系の科学— (武田博清・占部城太郎 編)」。5.1 大気 —森林間の炭素フラックス—。共立出版, 282pp, 2006.

学会等発表（発表月順）

2006年

発 表 者	題 目	学 会 等	場 所	予 稿	ページ	発表月
Nakamura, K.	Global Precipitation Mission (GPM) and Dual-Wavelength Radar (DPR)	Volume 8 2006 EGU (European Geosciences Union) General Assembly 2006	Vienna, Austria			4月
Nakamura, K.	Diurnal variation of tropical rain revealed by TRMM	American Meteorological Society (AMS) 27th Conference on Hurricanes and Tropical Meteorology	Monterey, USA			4月
Yasunari, T.	Modulation of Diurnal Rainfall over Borneo and Surroundings Oceans by Seasonal and Intraseasonal Variation of Asian Monsoon	Symposium on Asian Winter Monsoon	Malaysia			4月
Cheng-Zhong Zhang, H. Uyeda, S. Shimizu, H. Yamada and B. Geng	Possible mechanism for prevalence of midlevel convections to south of the Meiyu front	日本気象学会2006年度春季大会	つくば	講演予稿集	162	5月
市川裕樹・安成哲三	海洋大陸において大規模擾乱中を東方伝播する日周変化擾乱について	日本気象学会2006年度春季大会	つくば	講演予稿集	362	5月
遠藤智史・篠田太郎・田中広樹・坪木和久・上田 博・中村健治・LAPS中国観測チーム	2004年初夏の中国淮河中流域における対流境界層内の鉛直循環の特徴	日本気象学会2006年度春季大会	つくば	講演予稿集	180	5月
篠田太郎・坪木和久・米山邦夫・勝俣昌己・清水慎吾・上田 博	熱帯海洋上の大気境界層内の鉛直循環に関する数値シミュレーション	日本気象学会2006年度春季大会	つくば	講演予稿集	274	5月
田中広樹・檜山哲哉・山本 鮎・藤波初木・篠田太郎・樋口篤志・遠藤智史・池田祥一郎・李 維京・中村健治	中国淮河中流域における地表面フラックスおよび大気境界層観測	日本気象学会2006年度春季大会	つくば	講演予稿集	179	5月
藤波初木・安成哲三	梅雨(Meiyu)期における中国大陸上の対流活動の数週間周期季節内変動	日本気象学会2006年度春季大会	つくば	講演予稿集	408	5月
堀川真由美・金森大成・栗田直幸・安成哲三・蔵治光一郎	海洋大陸での降水安定同位体比にみられた季節内変動	日本気象学会2006年度春季大会	つくば	講演予稿集	449	5月
真木 亮・篠田太郎・上田 博・坪木和久・清水慎吾・中村健治・民田晴也	2004年梅雨期に沖縄周辺で観測された降水セルの特徴に関する統計的な解析	日本気象学会2006年度春季大会	つくば	講演予稿集	480	5月
茂木耕作・篠田太郎・清水慎吾・前田伸一郎・民田晴也・坪木和久・上田 博・加藤輝之	2004年6月27日に東シナ海上で観測された三本の前線の構造とその前線に伴う雲域の移動	日本気象学会2006年度春季大会	つくば	講演予稿集	161	5月
森本昭彦・才野敏郎・保坂拓志	相模湾における自動昇降ブイテストと断面観測	2006年度第1回大気海洋相互作用研究会	山 梨			6月
Bhatt, B.C. and K. Nakamura	Diurnal variability of the cloud and precipitation around the Himalayan region	Asia Oceania Geosciences Society (AOGS) 3rd Annual Meeting	Singapore		59-AS-A1390	7月
Tsuboki, K.	The formation Process of heavy rainfall caused by the Typhoon T0423 in the mid-latitude	Asia Oceania Geosciences Society (AOGS) 3rd Annual Meeting	Singapore			7月
Yamamoto, M.K., D. Sasaki and K. Nakamura	Relationship between Amplitude of Diurnal Variation and Parameters of Rain/Cloud Systems Using TRMM Data	Asia Oceania Geosciences Society (AOGS) 3rd Annual Meeting	Singapore		59-AS-A1391	7月

発 表 者	題 目	学 会 等	場 所	予 稿	ページ	発表月
Goes, J.I., H.R. Gomes, T. Saino, S.W.A. Naqvi, James Bisagni and Avijit Gangopadhyay	Climate Controls on Carbon Export in Ocean Basins of the Northern Hemisphere as Viewed from Space	U.S. Ocean Carbon Biogeochemistry workshop	Woods Hole, USA			7月
藤波初木・安成哲三	チベット高原における雲・降 水活動の日変化	第2回MAHASRI国内 研究集会	横 浜			7月
Sarma, V.V.S.S., O. Abe and T. Saino	Underway surface water sample collection system for dissolved gases and triple isotopic composition of dissolved oxygen	16th Annual V.M. Goldschmidt Conference	Melbourne, Australia			8月
Endo, S., T. Shinoda, H. Tanaka, K. Tsuboki, T. Hiyama, H. Uyeda and K. Nakamura	Large eddy simulation of the convective boundary layer over the Huaihe River Basin in China during early summer in 2004	The Fourth China- Japan Joint Workshop on Lower Atmosphere and Precipitation Study (LAPS)	Beijing, China	Proceedings	40-44	9月
Fujinami, H.	Intraseasonal variability of Meiyu front on submonthly timescales over the Yangtze and Huaihe river basins	The Fourth China- Japan Joint Workshop on Lower Atmosphere and Precipitation Study (LAPS)	Beijing, China	LAPS Publication	7-11	9月
Hiyama, T., H. Tanaka, A. Takahashi, M. Nishikawa, S. Yoshida, A. Higuchi, H. Fujinami, T. Shinoda, Y. Fukushima and K. Nakamura	Comparative study on diurnal and seasonal changes in ABL over Shouxian and Changwu regions	The Fourth China- Japan Joint Workshop on Lower Atmosphere and Precipitation Study (LAPS)	Beijing, China	Proceedings	55-58	9月
Liu, Y., Y. Yamaguchi, H. Tanaka, T. Hiyama and C. Ke	Satellite-retrieved evapo- transpiration over Shouxian area of China: Application of a modified triangle approach using ASTER data	The Fourth China- Japan Joint Workshop on Lower Atmosphere and Precipitation Study (LAPS)	Beijing, China	Proceedings	76-78	9月
Maeda, S., K. Tsuboki, H. Uyeda, T. Shinoda, Q. Moteki and H. Minda	Detailed structure of wind and moisture fields around the Baiu frontal zone over the East China Sea	The Fourth China- Japan Joint Workshop on Lower Atmosphere and Precipitation Study (LAPS)	Beijing, China	Proceedings	30-33	9月
Maki, R., T. Shinoda, S. Shimizu, K. Tsuboki, H. Minda, K. Nakamura and H. Uyeda	Statistical features of precipi- tation cells observed around the Meiyu/Baiu front	The Fourth China- Japan Joint Workshop on Lower Atmosphere and Precipitation Study (LAPS)	Beijing, China	Proceedings	25-28	9月
Shinoda, T., S. Endo, H. Tanaka, K. Tsuboki and K. Nakamura	Effects of shallow cumulus clouds on the environment over the Huaihe River Basin in China during early summer season	The Fourth China- Japan Joint Workshop on Lower Atmosphere and Precipitation Study (LAPS)	Beijing, China	Proceedings	48-52	9月
Tanaka, H., T. Hiyama, H. Fujinami, T. Shinoda, A. Higuchi, S. Endo, S. Ikeda, W. Li and K. Nakamura	Relationships between atmo- spheric boundary layer and surface condition: An obser- vation over the middle stream of the Huaihe River basin in China	The Fourth China- Japan Joint Workshop on Lower Atmosphere and Precipitation Study (LAPS)	Beijing, China	Proceedings	35-39	9月
Maeda, S., K. Tsuboki, H. Uyeda, T. Shinoda, Q. Moteki and H. Minda	Detailed structure of wind and moisture fields around the Baiu frontal zone over the East China Sea	The Workshop on the Meiyu/Baiu frontal precipitation systems around Shanghai and over East China Sea	Shanghai, China			9月
Shinoda, T., S. Endo, H. Tanaka, T. Hiyama, A. Higuchi, K. Tsuboki and K. Nakamura	Structure of the convective boundary layer over the Huaihe River Basin of China during early summer season in LAPS: An introduction of LAPS activity in China	The Workshop on the Meiyu/Baiu frontal precipitation systems around Shanghai and over East China Sea	Shanghai, China			9月

発 表 者	題 目	学 会 等	場 所	予 稿	ページ	発表月
Tsuboki, K.	Typhoon simulations using the cloud-resolving model, CReSS	The Workshop on the Meiyu/Baiu frontal precipitation systems around Shanghai and over East China Sea	Shanghai, China			9月
Uyeda, H.	Recent studies on the Meiyu/Baiu frontal precipitation systems and a future research plan	The Workshop on the Meiyu/Baiu frontal precipitation systems around Shanghai and over East China Sea	Shanghai, China			9月
Jagadish S. Patil and T. Saino	Effect of biofilm on the performance of fast repetition rate fluorometry (FRRF)	2006年度日本海洋学会秋季大会	名古屋			9月
Smita S. Mitbavkar and T. Saino	Cell cycle of synechococcus population in the Sagami Bay, Japan	2006年度日本海洋学会秋季大会	名古屋			9月
Vu Hai Dang, A. Morimoto and T. Saino	Summertime decrease of water temperature at subsurface layer in Sagami Bay	2006年度日本海洋学会秋季大会	名古屋			9月
Sarma, V.V.S.S. and T. Saino	Diurnal and seasonal variability in Net community production in the Sagami Bay using O ₂ mass balance	2006年度日本海洋学会秋季大会	名古屋			9月
鋤柄千穂・須賀利雄・才野敏郎	亜熱帯モード水一季節密度躍層系の物理・化学・生物過程：フーリエによるクロロフィル・溶存酸素観測とその時系列変化について	2006年度日本海洋学会秋季大会	名古屋			9月
三野義尚・才野敏郎・野尻幸宏	北西部太平洋における粒子状有機物の窒素安定同位体比の季節変化について	2006年度日本海洋学会秋季大会	名古屋			9月
森本昭彦・滝川哲太郎・鬼塚 剛・渡邊 敦	対馬海峡東水道を通過する物質フラックス	2006年度日本海洋学会秋季大会	名古屋	講演要旨集	102	9月
渡邊 敦・森本昭彦・滝川哲太郎・鬼塚 剛	衛星を用いた東シナ海～日本海南部陸棚域のpCO ₂ 分布推定	2006年度日本海洋学会秋季大会	名古屋	講演要旨集	238	9月
才野敏郎	自動昇降式ブイシステムによる海洋基礎生産モニタリング	2006年度秋季沿岸海洋シンポジウム	名古屋			9月
鋤柄千穂・才野敏郎	東京湾から外洋への粒子状物質輸送のモニタリング	2006年度秋季沿岸海洋シンポジウム	名古屋			9月
Liu, Y., T. Hiyama and Y. Yamaguchi	Error analysis of scaling evapotranspiration over heterogeneous land surface	SPIE Europe Remote Sensing 2006	Stockholm, Sweden	Proceedings	635916. DOI: 10.1117/ 12.687295.	9月
Liu, Y., Y. Yamaguchi and T. Hiyama	A new approach to reduce inconsistency between MODIS & ASTER land surface temperature products	SPIE Europe Remote Sensing 2006	Stockholm, Sweden	Proceedings	635906. DOI: 10.1117/ 12.687296.	9月
朴木英治・渡辺幸一・檜山哲哉・早川和一	高山で採取した降水・霧水の硝酸窒素比と酸性成分／海塩成分比による対流圏中・上層エーロゾルの化学組成の推定	2006年度日本地球化学会年会	東京	講演要旨集	1D17	9月
Yasunari, T.	Asian/Australian monsoon studies under WCRP	International Workshop For the East Asian Monsoon Experiment	Taiwan			9月
Bhatt, B.C.・中村健治	Characterization of cloudiness over the mountainous regions in south Asia using satellite data	日本気象学会2006年度秋季大会	名古屋	講演予稿集	171	10月
Khatri P. and Y. Ishizaka	Contributions of continental air pollutants to aerosol optical properties over the East China Sea	日本気象学会2006年度秋季大会	名古屋	講演予稿集	215	10月

発 表 者	題 目	学 会 等	場 所	予 稿	ページ	発表月
Prasanna Venkatraman・安成哲三	Space-Time Characteristics of Seasonal and Inter annual Variations of Precipitation, Convergence and Evaporation over South Asia	日本気象学会2006年度秋季大会	名古屋	講演予稿集	324	10月
阿部 学・安成哲三・鬼頭昭雄	アジアモンスーンの季節変化におけるヒマラヤ・チベット山塊の存在の効果：夏季アジアモンスーンのオンセッター気象研究所大気海洋結合モデルによる数値実験	日本気象学会2006年度秋季大会	名古屋	講演予稿集	414	10月
池田健一・檜山哲哉・中村健治	セミ・ラグランジュ法を用いた雨滴粒径別同位体交換モデルの構築	日本気象学会2006年度秋季大会	名古屋	講演予稿集	295	10月
石坂 隆・M. Adhikari・高橋友和・P. Khatri・西沢匠人	東シナ海近辺上における雲粒核数濃度の特性とその役割に関する観測	日本気象学会2006年度秋季大会	名古屋	講演予稿集	247	10月
石塚 暁・坪木和久・上田 博・篠田太郎・大東忠保・清水慎吾	寒気の吹き出しが弱まりつつある場において観測された線状降雪帯の構造	日本気象学会2006年度秋季大会	名古屋	講演予稿集	396	10月
市川裕樹・安成哲三	海洋大陸域を通過する季節内攪乱の内部構造とその季節変化	日本気象学会2006年度秋季大会	名古屋	講演予稿集	315	10月
江口景子・阿部 理・檜山哲哉	液体窒素で水滴が氷結するときの水素及び酸素同位体比の変化	日本気象学会2006年度秋季大会	名古屋	講演予稿集	351	10月
金森大成・蔵治光一郎・安成哲三	ボルネオ島西部における季節内変動に伴う降水日変化特性	日本気象学会2006年度秋季大会	名古屋	講演予稿集	313	10月
高橋洋・安成哲三	インドシナ半島における雲降水活動の日変化の季節推移	日本気象学会2006年度秋季大会	名古屋	講演予稿集	321	10月
寺田登与徳・坪木和久	小規模孤立地形風下に形成される湿潤対流の発生パターン	日本気象学会2006年度秋季大会	名古屋	講演予稿集	382	10月
前田伸一郎・坪木和久・上田 博・茂木耕作・篠田太郎・民田晴也・榊原篤志	航空機を用いて観測された梅雨前線帯の構造とそれを形成する気流場	日本気象学会2006年度秋季大会	名古屋	講演予稿集	392	10月
増永浩彦・Tristan L' Ecuyer・Christian Kummerow	対流と結合したケルビン波、赤道ロスビー波、およびMedden-Julian振動の観測的研究	日本気象学会2006年度秋季大会	名古屋	講演予稿集	154	10月
宮崎千尋・安成哲三	アジアにおける冬季地上気温の主要モードからみた2005/06年の日本の寒冬の原因	日本気象学会2006年度秋季大会	名古屋	講演予稿集	42	10月
Saino, T.	A Real Time Ocean Primary Productivity Profiling System	International Workshop on Sustained Indian Ocean Biogeochemistry and Ecological Research	Goa, India			10月
Tsuboki, K. and T. Shinoda	Typhoon simulations by using a cloud resolving model CReSS	The International Symposium on Regional Ensemble Prediction, Tropical Cyclone and Heavy Rainfall Forecast	Chengdu, China			10月
Uyeda, H.	Challenge in studies on precipitation systems around the East China Sea for understanding East Asian monsoon	Second Korea-Japan-China Joint Conference on Meteorology	Goyang, Korea	Abstracts	23	10月
Sarma, V.V.S.S., K. Sasaoka and T. Saino	Estimation of global dissolved inorganic carbon, total alkalinity and pCO ₂ from the satellite sea surface temperature and climatological salinity	PICES 15th Annual Meeting Boundary current ecosystems	Yokohama			10月

発 表 者	題 目	学 会 等	場 所	予 稿	ページ	発表月
Masunaga, H.	Tropical rainfall spectrum: TRMM observations and potential application to global cloud-resolving models	The International Workshop on High-Resolution & Cloud Modeling: Fusion of Satellite Observations and High-Resolution Modeling	草 津			10月
Nakamura, K., H. Tanaka, T. Hiyama, T. Shinoda, S. Endo and W. Li	Seasonal change of the atmospheric boundary layer over Huaihe River basin in China	SPIE (The International Society for Optical Engineering) 5th Asia-Pacific Remote Sensing Symposium	Goa, India		6404-23	11月
Yasunari, T.	Possible trigger effect of Tibetan Plateau on the Ice Age climate	International Symposium on Dynamics of the Ice Age Climate	Nagoya			11月
Reddy, K.K., T. Kozu, Y. Ohno, K. Nakamura, H. Uyeda, R. Shirooka, M. Yoshizaki, C.-J. Pan, N.R. Rao and J. Roettger	Convection and precipitation experiment (CAPE): Virtual network of VHF/UHF wind profiler radars	11th Int'l Workshop on Technical & Scientific Aspects of MST Radar.	Tirupati, India			12月
Nakamura K., T. Iguchi and R. Oki	Expected contribution of MST radar to GPM ground validation	11th Int'l Workshop on Technical & Scientific Aspects of MST Radar.	Tirupati, India			12月
Nakamura K., T. Shinoda, T. Hiyama, H. Tanaka and W. Li	Boundary layer profiler observation and LES model simulation	11th Int'l Workshop on Technical & Scientific Aspects of MST Radar.	Tirupati, India			12月
高橋大介・郭 新宇・森本昭彦	台湾北東部における表層流の収束・発散と湧昇の関係	九州大大学応用力学研究所共同研究集会「海洋レーダに関する研究集会」	福 岡			12月
滝川哲太郎・酒井健一・福留研一・森本昭彦・鬼塚 剛・渡邊 敦・尹 宗煥・鎌野 忠・秦 一浩・富賀見清彦	対馬海峡フェリー航路における航走 ADCP 観測	九州大大学応用力学研究所共同研究集会「日本海沿岸域における海況モニタリングと波浪計測に関する研究集会」	福 岡			12月
渡邊 敦・森本昭彦・滝川哲太郎・鬼塚 剛・才野敏郎	表層水温、クロロフィル a、塩分の気候値を用いた東シナ海—日本海陸棚域の pCO ₂ 分布推定	九州大大学応用力学研究所共同研究集会「日本海沿岸域における海況モニタリングと波浪計測に関する研究集会」	福 岡			12月
Abe M., T. Yasunari and A. Kitoh	Change of vegetation in Asia associated with uplift of the Tibetan Plateau	The 5th International symposium on Terrestrial Environmental Change in East Eurasia and Adjacent	Aichi			12月
森本昭彦・滝川哲太郎・鬼塚 剛・渡邊 敦	対馬海峡東水道を通過する物質フラックス観測	ワークショップ「東アジア海洋・大気環境激変の監視と予測」	東 京			12月

2007年

発 表 者	題 目	学 会 等	場 所	予 稿	ページ	発表月
Yasunari, T.	Overview of the JSC GEWEX Roadmap Review and its recommendations	19th session of the GEWEX Scientific Steering Group	Hawaii, U.S.A			1月
金子大志・坪木和久・榊原篤志	雲解像モデルを用いた発電シミュレーションの開発	日本大気電気学会第76回研究発表会	東 京			1月
Hiyama, T., A. Takahashi, M. Nishikawa, Y. Liu, H. Tanaka, A. Higuchi, W. Liu and Y. Fukushima	Progress in hydro-meteorological studies in Changwu, the Loess Plateau of China	The Third International Workshop on Yellow River Studies	Kyoto, Japan	Abstracts	16	2月
Nishikawa, M., T. Hiyama, A. Takahashi, W. Li, A. Higuchi, W. Liu and Y. Fukushima	Seasonal and diurnal changes of atmospheric boundary layer heights over Changwu, the Loess Plateau of China	The Third International Workshop on Yellow River Studies	Kyoto, Japan	Abstracts	17	2月
Takahashi, A., T. Hiyama, M. Nishikawa, A. Higuchi, W. Li, W. Liu and Y. Fukushima	Vertical mixing of water vapor between the atmospheric boundary layer and free atmosphere over Changwu, the Loess Plateau of China	The Third International Workshop on Yellow River Studies	Kyoto, Japan	Abstracts	18	2月
Li, S., W. Liu, A. Takahashi, A. Higuchi, T. Hiyama and Y. Fukushima	Seasonal changes of spectral characteristics of winter wheat based on hyperspectral radiometer	The Third International Workshop on Yellow River Studies	Kyoto, Japan	Abstracts	21	2月
Morimoto, A.	Sea surface current in the Japan Sea evaluated from Altimetry data and ARGOS drifters	JSPS Project 1 Workshop	Si chang, Thailand			2月
高橋大介・郭 新宇・森本昭彦	台湾北東部における黒潮流軸の変動と表層流の収束・発散	沖縄亜熱帯域における雲・降水システムと大気境界層、海洋表層の観測的研究に関する共同研究集会	東 京			3月
滝川哲太郎・竹内謙介・榎本剛志・森本昭彦	台湾北東海域における黒潮流軸と渦の変動特性	沖縄亜熱帯域における雲・降水システムと大気境界層、海洋表層の観測的研究に関する共同研究集会	東 京			3月
渡慶次亮子・市川 香・児島正一郎・森本昭彦	遠距離海洋レーダと衛星海面高度計による黒潮上流域の流況変動観測	沖縄亜熱帯域における雲・降水システムと大気境界層、海洋表層の観測的研究に関する共同研究集会	東 京			3月
鈴木力英・檜山哲哉・浅沼 順	シベリア森林における航空機観測による樹冠NDVIと林床NDVIの分離	第16回生研フォーラム「宇宙からの地球環境モニタリングフォーラム」	東 京	論文集	83-87	3月
長尾正之・橋本英資・高杉由夫・児島正一郎・佐藤健治・森本昭彦・鈴木 淳・渋谷拓郎	琉球列島石垣島周辺における表層近傍の混合現象に関する観測的研究	沖縄亜熱帯域における雲・降水システムと大気境界層、海洋表層の観測的研究に関する共同研究集会	東 京			3月
Smita S. Mitbavkar and T. Saino	Seasonal and diel variations in heterotrophic bacterial community in the Sagami Bay, Japan	2007年度日本海洋学会春季大会	東 京			3月
Sarma, V.V.S.S., O. Abe and T. Saino	Plankton metabolic rates in the Sagami Bay using triple oxygen isotopes and O ₂ /Ar ratios	2007年度日本海洋学会春季大会	東 京			3月

発 表 者	題 目	学 会 等	場 所	予 稿	ページ	発表月
保坂拓志・中村哲也・ 藤木徹一・才野敏郎	西部北太平洋における自動昇 降式プイシステム観測	2007年度日本海洋学 会春季大会	東 京			3月
三野義尚・才野敏郎・ 森本昭彦・山田優子	相模湾表層における懸濁態有 機物の炭素・窒素安定同位体 比の特性	2007年度日本海洋学 会春季大会	東 京			3月
山田優子・三野義尚・ 才野敏郎	相模湾表層における粒子状 物質の挙動について	2007年度日本海洋学 会春季大会	東 京			3月
藤波初木・安成哲三	梅雨(Meiyu)期における中国 大陸上の対流活動の数週間周 期季節内変動	LAPS 国内ワークショップ	名古屋		53-56	3月

受賞

表彰名：水産海洋学会 論文賞

受賞者：千葉早苗・広田祐一・長谷川誠三・才野敏郎

受賞内容：North-South contrasts in decadal scale variations in lower trophic level ecosystems in the Japan Sea Fisheries Oceanography, vol.14(6), 401-412 (2005)

受賞年月日：2006年4月8日

表彰名：日本気象学会 藤原賞

受賞者：中村健治

受賞内容：気象衛星による降水過程の観測的研究に関する功績

受賞年月日：2006年5月23日

表彰名：水文・水資源学会 国際賞

受賞者：安成哲三

受賞内容：GAMEの国際的推進における先導的役割

受賞年月日：2006年8月30日

表彰名：ベストCFDグラフィックス・アワード 最優秀賞

受賞者：佐藤静香・青木尊之・坪本和久・榊原篤志・小川 慧・今井陽介

受賞内容：第20回数値流体力学シンポジウムにおけるグラフィックス作品

受賞年月日：2006年12月19日

8. 研究交流

外国人来訪者

平成18年度

Josefina Argete	平成 18 年 5 月 23 日～ 6 月 2 日	フィリピン大学	フィリピン共和国
Divakar Naidu Pothuri	平成 18 年 6 月 9 日	インド国立海洋研究所	インド
Chung-Chieh Wang	平成 18 年 7 月 3 日～ 7 月 5 日	Jin-Wen Institute of Technology	台湾
Lee Dong-In	平成 18 年 8 月 31 日～ 9 月 8 日	韓国立プキョン大学	大韓民国
Jang Min	平成 18 年 8 月 31 日～ 9 月 8 日	韓国立プキョン大学	大韓民国
Kim Dong-Soon	平成 18 年 8 月 31 日～ 9 月 8 日	韓国立プキョン大学	大韓民国
劉 康克	平成 18 年 10 月 16 日	国立中央大学水文科学 研究所	台湾
Ralph Goerick	平成 18 年 10 月 23 日	スクリプス海洋研究所	アメリカ合衆国
Lee Dong-In	平成 18 年 11 月 7 日～ 11 月 9 日	韓国立プキョン大学	大韓民国
In Chul Kim	平成 18 年 11 月 7 日～ 11 月 9 日	韓国立プキョン大学	大韓民国
Jouzel Jean	平成 18 年 11 月 11 日～ 11 月 15 日	ピエールシモンラ プラス大学	フランス
Lisiecki Lorraine	平成 18 年 11 月 11 日～ 11 月 17 日	米国海洋大気庁	アメリカ合衆国
Andrei Ganopolski	平成 18 年 11 月 11 日～ 11 月 18 日	ポツダム大学	ドイツ
Alexander Prokopenko	平成 18 年 11 月 11 日～ 11 月 21 日	サウスカロライナ大学	アメリカ合衆国
Michel Crucifix	平成 18 年 11 月 12 日～ 11 月 16 日	カソリックルービン大学	ベルギー
An Zhisheng	平成 18 年 11 月 12 日～ 11 月 19 日	中国科学院	中華人民共和国
James A. Moore	平成 18 年 11 月 13 日～ 11 月 15 日	NACR (National Center for Atmospheric Research)	アメリカ合衆国
Wen-Chau Lee	平成 18 年 11 月 13 日～ 11 月 15 日	NACR (National Center for Atmospheric Research)	アメリカ合衆国
Sandric Chee Yew Leong	平成 18 年 11 月 24 日	創価大学工学部	シンガポール
Mohammad Nazrul Islam	平成 19 年 1 月 5 日～ 1 月 8 日	バングラデシュ工科大学	バングラデシュ
Chen Chen-Tung	平成 19 年 1 月 10 日～ 1 月 12 日	国立中山大学地質学 研究所	台湾
Mohammad Nazrul Islam	平成 19 年 1 月 11 日～ 1 月 14 日	バングラデシュ工科大学	バングラデシュ
Ai Likun	平成 19 年 2 月 14 日～ 2 月 25 日	中国科学院	中華人民共和国
D. Narayana Rao	平成 19 年 3 月 16 日	Sri Venkateswara 大学	インド
Joaquim I. Goes	平成 19 年 3 月 23 日～ 3 月 31 日	ピゲロー海洋科学研究所 (アメリカ合衆国)	インド

海外渡航

平成18年度

中 村 健 治	出張	平成 18 年 4 月 2 日～ 4 月 8 日	オーストリア共和国
安 成 哲 三	出張	平成 18 年 4 月 3 日～ 4 月 8 日	マレーシア
中 村 健 治	出張	平成 18 年 4 月 24 日～ 4 月 29 日	アメリカ合衆国

上 田 博	出張	平成 18 年 5 月 16 日～ 5 月 18 日	大韓民国
上 田 博	出張	平成 18 年 5 月 28 日～ 5 月 30 日	台 湾
檜 山 哲 哉	出張	平成 18 年 6 月 1 日～ 6 月 8 日	中華人民共和国
安 成 哲 三	出張	平成 18 年 6 月 23 日～ 7 月 1 日	スウェーデン王国
才 野 敏 郎	出張	平成 18 年 7 月 3 日～ 7 月 18 日	アメリカ合衆国
Bhuvan Chandra Bhatt	出張	平成 18 年 7 月 9 日～ 7 月 15 日	シンガポール共和国
坪 木 和 久	出張	平成 18 年 7 月 11 日～ 7 月 14 日	シンガポール共和国
三 野 義 尚	出張	平成 18 年 7 月 21 日～ 7 月 29 日	タイ王国
安 成 哲 三	出張	平成 18 年 8 月 6 日～ 8 月 9 日	中華人民共和国
上 田 博	出張	平成 18 年 9 月 9 日～ 9 月 12 日	バングラデシュ人民共和国
安 成 哲 三	出張	平成 18 年 9 月 13 日～ 9 月 15 日	大韓民国
篠 田 太 郎	出張	平成 18 年 9 月 18 日～ 9 月 26 日	中華人民共和国
中 村 健 治	出張	平成 18 年 9 月 18 日～ 9 月 23 日	中華人民共和国
檜 山 哲 哉	出張	平成 18 年 9 月 18 日～ 9 月 23 日	中華人民共和国
藤 波 初 木	出張	平成 18 年 9 月 18 日～ 9 月 23 日	中華人民共和国
民 田 晴 也	出張	平成 18 年 9 月 18 日～ 9 月 23 日	中華人民共和国
上 田 博	出張	平成 18 年 9 月 24 日～ 9 月 26 日	中華人民共和国
坪 木 和 久	出張	平成 18 年 9 月 24 日～ 9 月 26 日	中華人民共和国
安 成 哲 三	出張	平成 18 年 9 月 28 日～ 9 月 30 日	台 湾
才 野 敏 郎	出張	平成 18 年 10 月 2 日～ 10 月 8 日	イ ン ド
安 成 哲 三	出張	平成 18 年 10 月 8 日～ 10 月 14 日	イタリア共和国
篠 田 太 郎	出張	平成 18 年 10 月 9 日～ 10 月 13 日	中華人民共和国
上 田 博	出張	平成 18 年 10 月 10 日～ 10 月 12 日	大韓民国
上 田 博	出張	平成 18 年 10 月 30 日～ 11 月 5 日	アメリカ合衆国
増 永 浩 彦	出張	平成 18 年 11 月 5 日～ 11 月 10 日	アメリカ合衆国
中 村 健 治	出張	平成 18 年 11 月 11 日～ 11 月 17 日	イ ン ド
才 野 敏 郎	出張	平成 18 年 11 月 18 日～ 11 月 21 日	台 湾
才 野 敏 郎	出張	平成 18 年 12 月 2 日～ 12 月 10 日	スペイン
中 村 健 治	出張	平成 18 年 12 月 11 日～ 12 月 16 日	イ ン ド
森 本 昭 彦	出張	平成 19 年 1 月 15 日～ 1 月 17 日	大韓民国
安 成 哲 三	出張	平成 19 年 1 月 21 日～ 1 月 27 日	アメリカ合衆国
森 本 昭 彦	出張	平成 19 年 2 月 7 日～ 2 月 11 日	タイ王国
三 野 義 尚	出張	平成 19 年 2 月 7 日～ 2 月 11 日	タイ王国
上 田 博	出張	平成 19 年 2 月 8 日～ 2 月 10 日	台 湾
坪 木 和 久	出張	平成 19 年 3 月 1 日～ 3 月 4 日	アメリカ合衆国

人事異動

平成 18 年度

採 用（発令年月日）

局域水循環過程研究部門助教授

増永 浩彦（平成 18 年 7 月 1 日）

広域水循環変動研究部門特任助教授（任期付）

Leong Chee Yew（平成 19 年 3 月 1 日）

局域水循環過程研究部門研究員（任期付）

加藤 雅也（平成 19 年 3 月 1 日）

配 置 換（前職：発令年月日）

環境学研究科・地球水循環研究センター庶務掛長

横井 正男（文学部・文学研究科庶務掛長：平成 18 年 4 月 1 日）

環境学研究科・地球水循環研究センター会計掛長

石川 佳憲（財務部資産管理課資産管理第一掛長：平成 18 年 10 月 1 日）

環境学研究科・地球水循環研究センター大学院掛事務職員

大野 陽子（農学部・生命農学研究科教務学生掛事務職員：平成 18 年 10 月 1 日）

経済学部・経済学研究科会計掛長

藤本 正喜（環境学研究科・地球水循環研究センター会計掛長：平成 18 年 10 月 1 日）

工学部・工学研究科教務課教務掛事務職員

山本 千枝（環境学研究科・地球水循環研究センター大学院掛事務職員：平成 18 年 10 月 1 日）

外国人研究員

平成 18 年度

・劉 康克（台湾）

平成 18 年 6 月 21 日～平成 18 年 9 月 20 日

国立中央大学水文科学研究所 教授

「海洋の炭素窒素循環と陸上水循環のかかわり」

受入教員：才野 敏郎 教授

・Ehrhard Raschke（ドイツ連邦共和国）

平成 18 年 10 月 1 日～平成 18 年 12 月 31 日

ハンブルク大学 名誉教授

「気候システムにおける雲・放射過程の役割」

受入教員：安成 哲三 教授

・Andreev Andrey（ロシア連邦）

平成 18 年 10 月 1 日～平成 19 年 3 月 31 日

ロシア太平洋研究所 主任研究員

「北西部太平洋の炭素循環における千島列島の役割」

受入教員：才野 敏郎 教授

シンポジウムおよびワークショップ

平成 18 年度

・HyARC-SELIS 合同シンポジウム

「地球温暖化は水循環をどうかえるか？」

平成 18 年 11 月 9 日

名古屋大学環境総合館 1F レクチャーホール

・名古屋大学地球水循環研究センター共同研究集会

「黒潮続流域での海面フラックスに関する研究集会」

平成 18 年 12 月 15 日～16 日

名古屋大学地球水循環研究センター

・名古屋大学地球水循環研究センター共同研究集会

「マルチスケールの水循環過程に対する水の酸素・水素安定同位体の応用」

(担当：檜山哲哉)

平成 19 年 2 月 27 日～28 日

名古屋大学地球水循環研究センター

・ LAPS インターナルワークショップ

平成 19 年 3 月 1 日～2 日

名古屋大学高等研究総合館 6F カンファレンスホール

・ 名古屋大学地球水循環研究センター共同研究集会

「東シナ海から日本海へ流入する海水の物理・生物・化学特性に関する研究集会」

平成 19 年 3 月 6 日～7 日

名古屋大学地球水循環研究センター

・ 名古屋大学地球水循環研究センター共同研究集会／

情報通信研究機構沖縄亜熱帯計測技術センター

「平成 18 年度沖縄亜熱帯域における雲・降水システムと大気境界層、海洋表層の観測的研究に関する共同研究発表会」

平成 19 年 3 月 8 日～9 日

独立行政法人情報通信研究機構国際会議室

・ 名古屋大学地球水循環研究センター共同研究集会

「第 3 回衛星データフュージョンワークショップ」

平成 19 年 3 月 16 日

名古屋大学地球水循環研究センター

・ 特別ワークショップ

「気候・生態系相互作用を通じた地球環境変化研究－現状と今後の展望」

主催：名古屋大学地球水循環研究センター（総長裁量経費による集会：代表者 安成哲三）

平成 19 年 3 月 20 日

名古屋大学高等総合研究館

・ 名古屋大学地球水循環研究センター研究集会

「データ同化および雲解像モデルに関する研究集会」

平成 19 年 3 月 20 日

名古屋大学地球水循環研究センター

センター外の研究者による講演

平成 18 年度

・ 加藤 輝之

気象庁気象研究所

平成 18 年 6 月 26 日

「メソ対流系の基礎講座」

・ Chung-Chieh Wang (王 重傑)

Jin-Wen Institute of Technology

平成 18 年 7 月 5 日

「Synoptic conditions associated with propagating precipitation/cloud episodes over the East Asian continent during the warm season.」

- Dong-In Lee
韓国国立プキョン大学校
平成 18 年 9 月 6 日
「Introduction of Korean GRL (Global Research Laboratory) Program and Precipitation Observation at Jeju island in Summer, 2006.」
- Kon-Kee Liu
台湾 National Central University
平成 18 年 9 月 6 日
「Biogeochemistry of the South China Sea: responses to monsoons, ENSOs and beyond.」
- Andrey. G. Andreev (HyARC 客員教授)
ロシア太平洋研究所
平成 18 年 11 月 2 日
「Interannual variations of dissolved oxygen (and dissolved inorganic carbon) in the western subarctic Pacific and Okhotsk Sea.」
- Ehrhard Raschke (HyARC 客員教授)
ハンブルグ大学
平成 18 年 11 月 2 日
「Recent progress in assessing the radiation budget as computed for the IPCC-AR4 modeling and for GEWEX climatology.」
- In-Chul Kim
韓国国立プキョン大学校
平成 18 年 11 月 8 日
「Introduction of College of Environmental and Marine Sciences and Technology in Pukyong National University (PKNU), Korea.」
- Jim Moore
Earth Observing Laboratory, NCAR, USA
平成 18 年 11 月 8 日
「Development of a Community Airborne Platform Remote-Sensing Interdisciplinary Suite (CAPRIS).」
- Wen-Chau Lee
Earth Observing Laboratory, NCAR, USA
平成 18 年 11 月 14 日
「Using Doppler Radar in Tropical Cyclone Research.」
- Sandric Chee Yew Leong
創価大学工学部
平成 18 年 11 月 24 日
「海洋植物プランクトンの光学的特性と基礎生産能に関する最近の知見」

- Yang Kun
Department of Civil Engineering, University of Tokyo
平成 18 年 12 月 19 日
「Evaluation of the accuracy of surface radiation budget in satellite products and weather forecasting GCMs.」
- 出世ゆかり
情報通信研究機構沖縄亜熱帯計測技術センター
平成 19 年 1 月 16 日
「Rain-type classification by COBRA radar.」

9. センター外での活動

兼任・兼業等

平成18年度

○委 員

上田 博

- ・ 文部科学省「科学技術・学術審議会」専門委員（研究計画・評価分科会）
- ・ 学校法人東海大学情報技術センター「雲・放射ミッション委員会」委員*
- ・ 北海道大学低温科学研究所運営協議会委員
- ・ 京都大学防災研究所協議会委員
- ・ 山梨大学「人・自然・地球共生プロジェクト アジアモンスーン地域における人工・自然
改変に伴う水資源変化予測モデルの開発」研究運営委員会委員
- ・ 独立行政法人情報通信研究機構「レーダー狭帯域化技術の研究開発運営委員会」副座長
- ・ 総合地球環境学研究所 運営会議委員
- ・ 文部科学省「日本ユネスコ国内委員会自然科学小委員会」調査委員
- ・ 財団法人地球科学技術総合推進機構「大学における地球観測推進方策検討委員会」委員

安成 哲三

- ・ 気象庁「気候問題懇談会」委員
- ・ 気象庁気象研究所評議委員会委員
- ・ 日本学術会議連携会員
- ・ 独立行政法人海洋研究開発機構
地球観測システム構築推進プラン「海大陸レーダーネットワーク構築」研究運営委員会委員
- ・ 東京外国語大学 アジア・アフリカ言語文化研究所海外学術総括班専門委員会委員
- ・ 日本学術会議「環境学委員会・地球惑星科学委員会合同IGBP・WCRP合同分科会MAHASRI
小委員会」委員
- ・ 独立行政法人科学技術振興機構
科学技術・学術審議会研究評価部会評価ワーキンググループ委員
- ・ 社団法人日本気象学会堀内賞推薦委員
- ・ 社団法人日本気象学会SOLA編集委員
- ・ 世界気象機関（WMO） 世界気候変動研究計画（WCRP）合同科学委員会委員

中村 健治

- ・ 社団法人日本気象学会第34期役員（常任理事）
- ・ 京都大学生存圏研究所
地球観測システム構築推進プラン
「GPS掩蔽による気温・水蒸気変動解析」研究運営委員会委員
- ・ 気象庁気象研究所
「渇水対策のための人工降雨・降雪に関する総合的研究」研究運営委員会委員
- ・ 社団法人日本気象学会 気象研究ノート編集委員
- ・ 社団法人日本気象学会 山本・正野論文賞推薦委員
- ・ 社団法人日本気象学会 国際学術交流委員
- ・ 社団法人日本気象学会 気象用語検討委員
- ・ 社団法人日本気象学会 地球環境問題委員

才野 敏郎

- ・ 環境省地球環境局 平成18年度地球環境研究企画委員会「第1分科会」委員
- ・ 独立行政法人海洋研究開発機構
地球観測システム構築推進プラン「海洋二酸化炭素センサー開発と観測基盤構築」研究運
営委員会委員

*：独立行政法人宇宙航空研究開発機構の委託業務

才野 敏郎 (Cont'd)

- ・財団法人環日本海環境協力センター「海洋環境リモートセンシング調査検討委員会」委員
- ・財団法人環日本海環境協力センター
「環日本海海洋環境ウォッチングシステム見直し計画策定等検討会」委員
- ・財団法人日本海洋科学振興財団理事
- ・学校法人東海大学情報技術センター「地球環境変動観測ミッション委員会」委員*
- ・千葉大学環境リモートセンシング研究センター運営協議会委員
- ・東京大学海洋研究所協議会委員
- ・国立環境研究所 外部研究評価委員愛委員及びその専門分科会の委員
- ・日本学術会議
「環境学委員会・地球惑星科学合同IGBP・WCRP合同分科会SOLAS小委員会」委員
- ・日本学術会議
「環境学委員会・地球惑星科学合同IGBP・WCRP合同分科会IMBER小委員会」委員
- ・文部科学省研究振興局 科学技術・学術審議会専門委員（学術分科会）

坪木 和久

- ・東京大学情報基盤センタースーパーコンピューティング専門委員会委員
- ・社団法人日本気象学会 気象集誌編集委員

森本 昭彦

- ・京都大学防災研究所 共同利用委員会委員

篠田 太郎

- ・社団法人日本気象学会 天気編集委員

*：独立行政法人宇宙航空研究開発機構の委託業務

○非常勤講師

坪木 和久

- ・京都大学大学院理学研究科 非常勤講師

○共同研究員等

上田 博

- ・独立行政法人防災科学技術研究所 客員研究員
- ・独立行政法人海洋研究開発機構地球環境観測研究センター
「水循環変動予測研究プログラム」グループリーダー
- ・独立行政法人情報通信研究機構 レーダー狭帯域化技術の固定作業班主査
- ・独立行政法人海洋研究開発機構地球環境フロンティア研究センター
海大陸観測研究計画大気対流システムグループ研究員

安成 哲三

- ・独立行政法人科学技術振興機構「水の循環系モデリングと利用システム」領域アドバイザー
- ・独立行政法人海洋研究開発機構地球環境フロンティア研究センター
「水循環変動予測研究プログラム」プログラムディレクター

中村 健治

- ・総合地球環境学研究所 共同研究員
- ・社団法人日本テレコム先端技術研究支援センター
「レドームの減衰モデル策定検討会」主査
- ・独立行政法人宇宙航空研究開発機構 招聘職員

才野 敏郎

- ・独立行政法人海洋研究開発機構地球環境フロンティア研究センター
「生態系変動予測研究プログラム」グループリーダー
- ・愛媛大学沿岸環境科学研究センター 客員研究員

坪木 和久

- ・独立行政法人海洋研究開発機構地球環境フロンティア研究センター
「水循環変動予測研究プログラム雲・降水過程グループ」研究員
- ・総合地球環境学研究所 共同研究員

檜山 哲哉

- ・総合地球環境学研究所 共同研究員

森本 昭彦

- ・愛媛大学沿岸環境科学研究センター 客員研究員

篠田 太郎

- ・総合地球環境学研究所 共同研究員

依頼講演

平成18年度

上田 博

- * 平成19年1月22日「ドップラーレーダーを用いた気象擾乱の観測方法」
主催：名古屋気象台
場所：名古屋気象台会議室
題目：ドップラーレーダーを用いた気象擾乱の観測方法

安成 哲三

- * 平成18年8月4日「地球温暖化と水循環 アジアの雨と雪はどうなるか？」
主催：独立行政法人海洋研究開発機構 一般向け講演会「地球環境シリーズ」
場所：国際連合大学ウ・タント国際会議場
題目：変わりつつあるアジアの雨と雪——はたして「地球温暖化」の影響か？
- * 平成18年9月15日「APEC Climate Center Symposium 2006」
主催：APEC Climate Center
場所：APEC Climate Center, 韓国 釜山
題目：International Cooperation with MAHASRI
- * 平成18年9月26日「第52回生存圏シンポジウム生存圏科学の構築に向けた萌芽・融合ミッ
ションシンポジウム」
主催：京都大学生存圏研究所
場所：生存圏研究所本質ホール
題目：アジアモンスーンは森を作り、アジアモンスーンは森を維持する
——水循環をととした気候と星生命圏の相互作用——
- * 平成18年9月29日「International Workshop for the East Asian Monsoon Experiment」
主催：国立中央大学、台湾
場所：国立中央大学、台湾
題目：Asian/Australian Monsoon studies under WCRP
- * 平成18年10月9日「First Pan-GEWEX Meeting」
主催：GEWEX
場所：Esrin, Frascati イタリア
題目：JSC Review of GEWEX

- * 平成 18 年 10 月 30 日～31 日「科学技術振興機構「水の循環系モデリングと利用システム」、第 3 回領域シンポジウム」
主催：(独)科学技術振興機構
場所：(独)科学技術振興機構水循環研究事務所
題目：熱帯モンスーンアジアにおける降水変動が熱帯林の水循環・生態系に与える影響
階層的モデリングによる広域水循環予測
- * 平成 18 年 12 月 2 日「日本技術士会中部支部冬季例会」
主催：日本技術士会
場所：金山都市センター
題目：変わりつつあるアジアの雨と雪
- * 平成 19 年 1 月 11 日「第 5 回地球システム・地球進化ニューイヤースクール」
主催：21 世紀の地球科学を考える会
場所：つくば産業技術総合研究所
題目：地球気候システム論
- * 平成 19 年 1 月 22 日「19th Session of the Scientific Steering Group of the Global Energy and Water Cycle Experiment」
主催：WCRP
場所：East-West Center, ホノルル ハワイ
題目：Overview of the JSC GEWEX Roadmap Review and its Recommendations
- * 平成 19 年 2 月 2 日「第 2 回上下水道事業セミナー（幹部職員セミナー）」
主催：名古屋市上下水道局
場所：名古屋市上下水道局職員研修所船附研修会館
題目：地球温暖化は日本の水循環・水資源にどのような影響を与えるか？

才野 敏郎

- * 平成 18 年 8 月 28 日「2006 年第 11 回データ同化夏の学校」（招待講演）
主催：日本海洋財団むつ海洋研究所並びに海洋研究開発機構むつ研究所
場所：海洋研究開発機構むつ事業所
題目：物質循環研究とデータ同化
- * 平成 18 年 9 月 9 日「海学問 白鳳丸・淡青丸研究成果発表会」（招待講演）
主催：東京大学海洋研究所
場所：日本科学未来館 7 階「みらい CAN ホール」
題目：自動昇降式海洋基礎生産プロファイラーの開発

坪木 和久

- * 平成 18 年 10 月 26 日「台風－伊勢湾台風から 50 年を経て」（基調講演）
「日本気象学会 2006 年度秋季大会」公開シンポジウム
名古屋大学 21 世紀 COE プログラム「太陽・地球・生命圏相互作用系の変動学」共催
場所：ウィルあいちウィルホール
題目：雲解像モデルで見た台風の構造
- * 平成 19 年 1 月 23 日「竜巻シンポジウム」－わが国の竜巻研究の今後の課題と方向性－
主催：気象庁気象研究所
場所：気象庁講堂
題目：積乱雲と竜巻のシミュレーション実験

増永 浩彦

＊平成18年10月24日「第27回メソ気象研究会」

主催：(社)日本気象学会

場所：ウィルあいち

題目：宇宙から見る雲と雨

10. その他の活動

公開講演会

平成18年度

- * 名古屋大学地球水循環研究センター公開講演会
テーマ「人工衛星から雲と雨を観る」
平成18年12月9日 名古屋大学シンポジオンホール

講演内容

- (1) 「可視・赤外画像による雲の見方」 (井上豊志郎・気象庁気象研究所)
- (2) 「宇宙から降水を測る」 (井口 俊夫・情報通信研究機構)
- (3) 「衛星データに見る雲・降水と大気大循環」 (増永 浩彦・名古屋大学地球水循環研究センター)
- (4) 「宇宙から雨の特性を知る」 (高数 縁・東京大学気候システム研究センター)



名古屋大学地球水循環研究センター年報 2006

編集兼発行者 名古屋市千種区不老町
名古屋大学地球水循環研究センター
出版広報委員会

印刷所 名古屋大学消費生活協同組合印刷部

(非売品)



名古屋大学 地球水循環研究センター

〒464-8601 名古屋市千種区不老町 TEL (052)789-3466 FAX (052)789-3436

URL <http://www.hyarc.nagoya-u.ac.jp/hyarc/>