

名古屋大学
地球水循環研究センター
年報



2007

***** 目 次 *****

1. この一年間	2 — 3
2. 組織と運営	4 — 7
3. 平成19年度経費	8 — 10
4. 全国共同利用	11 — 15
5. 研究活動	16 — 43
プロジェクト	16 — 18
局域水循環過程研究部門	20 — 31
広域水循環変動研究部門	32 — 43
6. 教育活動	44 — 45
7. 成果リスト	46 — 58
8. 研究交流	59 — 63
9. センター外での活動	64 — 69
10. その他の活動	71

1. この一年間

1.

本センターは設立以来7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。例えば教員の呼称は、平成19年度から、助教授が准教授に、助手が助教になりました。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、旅費とその他と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、平成19年度にレーダシステムが完成し観測を開始しました。また、平成19年度から特別教育経費（研究推進（大学間連携））」による「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」の活動が始まりました。

人事異動については、「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」に関して、大東特任助教が着任しました。昨今のポスドク研究員の増大は本センターでも続いており、研究推進の主力部隊となっています。このポスド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19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研究Sと基盤研究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、環境省地球環境研究総合推進費の研究、文科省革新プログラムの研究、が各1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soon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、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、マルチパラメータレーダによる新しい地球水循環研究、気候システムにおける降水・対流活動の日変化過程の研究、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。海外の研究者とは、学術交流に関する協定書の締結による共同研究を進めており、平成19年度にはバングラデシュ工科大学と学術交流協定書を締結しました。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19年度には地球水循環研究センター棟の耐震補強工事が実施され、身障者用の設備が設置されました。

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施しています。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」が最終年度を迎え、その成果をもとに、学内措置で地球生命圏研究機構が設立され、環境学研究科や太陽地球観環境研究所に加えて生命農学研究科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、ポスドクの就職問題、助教の位置づけ、任期制、男女共同参画、等々、何らかの対処をしないといけないことも山積しています。平成19年7月に海外からの委員3名を含めた8名の外部評価委員による外部評価をしていただきました。外部評価の内容を踏まえた上で、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

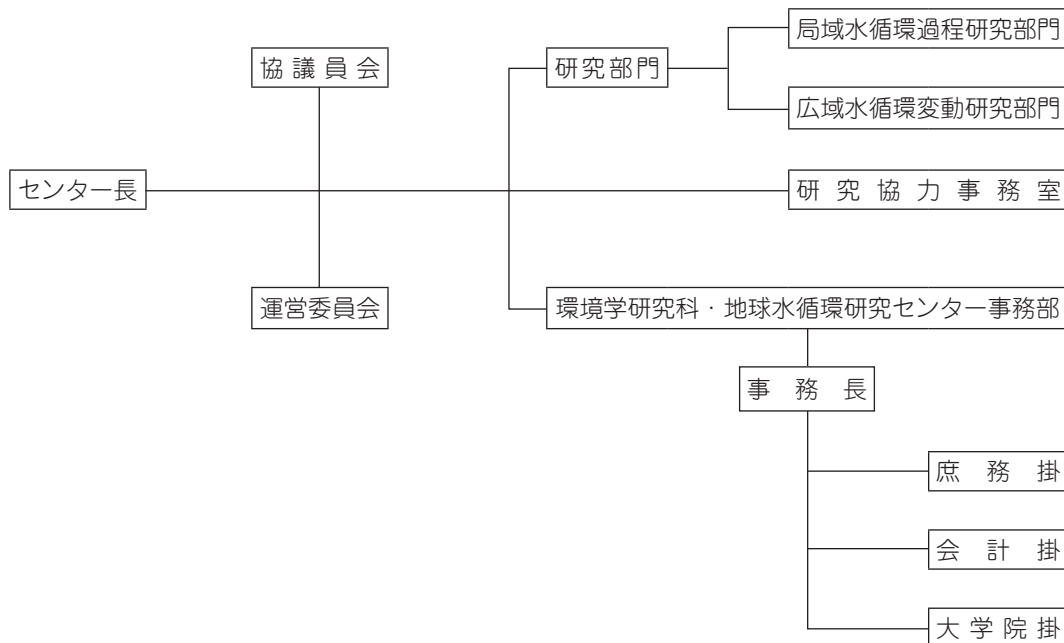
本センターの重要事項を審議、決定します。

- 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20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
准 教 授	坪 木 和 久
准 教 授	増 永 浩 彦
助 教	篠 田 太 郎
助 教	藤 波 初 木
特 任 助 教	大 東 忠 保
技術専門職員	民 田 晴 也 (全学技術センター)
研 究 員	加 藤 雅 也
研 究 員	市 川 裕 樹
研 究 員	吉 岡 真由美
研 究 員	Venkatraman Prasanna
研 究 員	坂本(出世) ゆかり
技術補佐員	村 手 暢 子
技術補佐員	安 藤 咲百合

広域水循環変動研究部門

部 門 長	中 村 健 治
教 授	中 村 健 治
教 授	才 野 敏 郎
准 教 授	檜 山 哲 哉
准 教 授	森 本 昭 彦
助 教	三 野 義 尚
特 任 准 教 授	Leomg Chee Yew
特 任 准 教 授	渡 邊 敦
技術専門職員	山 本 みね子
研究機関研究員	広 瀬 正 史
研究機関研究員	高 橋 大 介
非常勤研究員	橋 本 重 将
非常勤研究員	池 田 健 一
非常勤研究員	古澤(秋元)文江
非常勤研究員	David Allen Short
技術補佐員	Ambarini Retno Andiastruti
技術補佐員	松 田 久 睦
技術補佐員	森 弥 佐
技術補佐員	喜 多 知 子
技術補佐員	ラウリー 千尋
事務補佐員	田 中 知 子

○事 務 職 員

研究協力事務室

室 長	才 野 敏 郎
事務職員	樋 田 眞知子
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	高 木 健 市
事務職員	佐 橋 美 紀
事務補佐員	渡 部 久 子
事務補佐員	小 倉 裕 子
事務補佐員	山 本 順 子
会 計 掛	
掛 長	石 川 佳 憲
主 任	三 宅 孝 明
主 任	宮 野 浩 治
主 任	市 川 美 穂
事務職員	野 口 浩 之
事務職員	川 浦 光 貴
事務職員	西 川 加 純
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	近 藤 ひろみ
事務補佐員	小 塚 幸 子
事務補佐員	大 槻 裕 子
事務補佐員	小 出 昌 子
大 学 院 掛	
掛 長	伊 藤 嘉奈子
主 任	大 野 陽 子
事務職員	大 屋 友美子
事務補佐員	関 山 美奈子
事務補佐員	大 立 紀 子
事務補佐員	大 東 奈 美

名古屋大学地球水循環研究センター
協議員会名簿

(平成20年3月31日現在)

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	辻 本 哲 郎
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20年3月31日現在)

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	主任研究員	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	水 谷 法 美
名古屋大学大学院環境学研究科	教 授	山 口 靖
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	准 教 授	坪 木 和 久
名古屋大学地球水循環研究センター	准 教 授	檜 山 哲 哉
名古屋大学地球水循環研究センター	准 教 授	森 本 昭 彦
名古屋大学地球水循環研究センター	准 教 授	増 永 浩 彦

3. 平成19年度経費

1. 予算額

(平成20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	97,378
教 育 研 究 経 費 (授業料・その他収入)	45,804
管 理 運 営 費	2,738
全 学 共 通 経 費	(16)
部 局 管 理 運 営 費	(2,722)
非常勤職員人件費	17,598
特別教育研究経費 (成果進行)	27,368
目 的 積 立 金	3,870
受 託 事 業 等 対 象 支 出	123,363
産学連携等研究費	123,363
受託研究等直接経費	(109,529)
受託研究等間接経費	(10,549)
補 助 金 間 接 経 費	(3,285)
奨 学 寄 付 金	0
合 計	220,741

2. 主な経費

科 目 名	経 費 (千円)
教育研究設備維持運営費 教 育 研 究 経 費	3,402
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	4,600
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	7,000
基盤研究 (A) (18201035)	准教授	坪 木 和久	台風に伴う豪雨の高精度量的予測と降水形成機構の解明	9,600
基盤研究 (C) (17580173)	特 任 准教授	龍 籍耀	窒素源の供給に対する有害な渦鞭毛藻の栄養塩の取り込み、生理特性、及び毒性の変動	700
若手研究 (B) 17710010	特 任 准教授	渡 邊 敦	河口沿岸域の二酸化炭素ガス交換の再評価	800
若手研究 (スタートアップ) (19840023)	准教授	増 永 浩彦	熱帯降水時空間変動の衛星データベース作成と熱帯季節内振動の観測的研究	1,260
特別研究員奨励費 (69007319)	教 授	才 野 敏郎	亜熱帯西部北太平洋において台風の通過が海洋の炭素循環に及ぼす影響とその経時変化	900
合 計			7 件	24,860

3.

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)
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	39,065
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	44,122
Super-GCMの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 教	篠 田 太郎	国立大学法人 北海道大学	1,750
重要政策課題への機動的対応の推進： 竜巻等による突風災害対策：竜巻等の 実態および発生予測と対策	准教授	坪 木 和久	文部科学省	4,810
雲解像モデルの高度化とその全球モデル 高精度化への利用	准教授	坪 木 和久	文部科学省	28,170
DPR/GMI降水推定複合アルゴリズム の検討、試作	准教授	増 永 浩彦	独立行政法人宇宙 航空研究開発機構	9,272
合 計	6 件			127,189

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)
Study on precipitation system climatology over mountainous region (山岳地帯での降水システム気候学の研究)	教 授	中村 健治	独立行政法人宇宙航空研究開発機構	1,993
雲解像モデルの雲物理過程の改良とMPレーダのパラメータ検証	准教授	坪木 和久	(株)東芝社会システム社	5,737
			(株)中電シーティーアイ	
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	准教授	坪木 和久	東京海上日動火災保険株式会社	2,520
合 計	3件		10,250	

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	マルチパラメーターレーダが拓く新しい地球水循環研究
対応教員	上田 博・坪木 和久・篠田 太郎
平成 19 年度、当研究センターに最新のマルチパラメーターレーダが導入される。これによる雲・降水についての新しい研究の展開が期待されている。一方で新レーダをいかにして利用し、地球水循環の研究にどのような発展をもたらすのかについては、これまでの研究成果の利用だけでなく多くの新しいテクニックの開発が必要である。新レーダから得られるデータを有効利用し、さらに雲解像モデルとの融合を行うためには、観測法・解析法・同化法など多くの課題を克服しなければならない。 本研究課題は新レーダを中心として、既存のものを含めてマルチパラメーターレーダを用いた地球水循環研究の新しい展開を推進するものである。具体的にはマルチパラメーターレーダを用いて行う気象現象の観測、雲・降水システムの物理過程の観測、さらに様々な利用法についての検討とその実施を行う。得られるデータについての特徴・特性、その検証、新しいパラメータの開発、有効な解析法・表示法の開発、さらに雲解像モデルとの融合（データ同化を含む）によるこれまでにない利用法の開発、ソフトウェアの整備、運用方法の開発など、理学的・工学的な様々な立場からの研究の展開を期待するものである。	
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・藤波 初木
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と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、GCMなどの気候モデルにおいては依然として降水や対流の日変化はうまく再現されておらず、気候モデルにおける系統的誤差を生み出す大きな要因の一つとなっている。 本研究課題では、現在進行中の国際プロジェクト MAHASRI への貢献も含め、当センターにおけるこれまでのこの課題に関連した観測的研究、モデル研究の蓄積をもとに、TRMM などとリモートセンシングデータや、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、季節性の解明を 2006 年度に引き続き進めるとともに、CReSS、WRF などの雲解像モデルや、各種の領域大気モデルにより日変化過程のモデリング研究を進め、気候モデルにおける日変化による系統的誤差問題の解明をめざす。この課題は研究の情報交換とモデル結果の比較など、研究集会を中心として進め、気候システムにおける日変化研究の、日本におけるノードとしての役割を担うことも含む。	

4.

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・中村 健治・三野 義尚
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 値と $\delta^{18}O$ 値）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問題から研究例が少なかった局域的な水循環過程（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し実行する。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へいし、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、また、本センターが総合地球環境学研究所と協働して管理・運用している質量分析計を使用することで、国内から広く水の安定同位体分析の依頼を受け付ける。精度の高い分析の後、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大きく寄与したい。	
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
情報通信研究機構（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、ウィンドプロファイラなどの大気リモートセンシング測器を整備している。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。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。また、海洋に関しても、NICT が開発した短波海洋レーダを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。これらの施設を利用して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を進める。本研究は3年目であり、これまでの活動のまとめ、また今後の方向についても討議する。	

地球水循環研究センター共同利用可能機器

観 測 機 器	対応教官
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
ゾンデ観測システム（航空機搭載可能）2式 受信機（バイサラ社製。新型ゾンデ受信可能。地上運用も可能）、アンテナ、データ処理記録器	中村 健治

平成19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	遊馬 芳雄	琉球大学理学部	遊馬 芳雄 西村 理恵	上田 博	マルチパラメータレーダーを用いた台風や梅雨前線のメソスケール構造と微細構造
2	城岡 竜一	海洋研究開発機構	城岡 竜一 勝俣 昌己 山田 広幸 茂木 耕作	上田 博	マルチパラメータレーダーを用いた熱帯域降雨観測の可能性の検討
3	出世ゆかり	情報通信研究機構	出世ゆかり 佐竹 誠 佐藤 晋介 中川 勝弘	上田 博	マルチパラメータレーダーを用いた観測・解析方法の検討
4	真木 雅之	防災科学技術研究所	真木 雅之 前坂 剛 清水 慎吾	上田 博	偏波パラメータを用いたデータ解析手法の検証と高度化
5	上野 健一	筑波大学生命環境科学研究科	上野 健一 広瀬 望	安成 哲三	非モンスーン期のチベット・ヒマラヤ山塊における対流活動の日変化と陸面過程
6	里村 雄彦	京都大学大学院理学研究科	里村 雄彦 林 泰一 寺尾 徹 村田 文絵	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
7	遠藤 伸彦	海洋研究開発機構	遠藤 伸彦	安成 哲三	ユーラシア大陸における降水の日変化の長期変化
8	松本 淳	首都大学東京都市環境科学研究科	松本 淳 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	東南アジアにおける降水日変化特性に関する研究
9	余 偉明	東北大学大学院理学研究科	余 偉明 陳 桂興	安成 哲三 藤波 初木	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
10	岩波 越	防災科学技術研究所	岩波 越 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MPレーダー観測とピン法雲物理モデルによる融解層の研究
11	遊馬 芳雄	琉球大学理学部	遊馬 芳雄 江藤 航一	中村 健治	台風のメソスケール構造と環境場との相互作用
12	柳 哲雄	九州大学応用力学研究所	柳 哲雄 日向 博文 石丸 隆 乗木新一郎 道田 豊 堀本 奈穂 石井 大輔 鋤柄 千穂 Arthur Chen	才野 敏郎	沿岸から外洋への物質輸送に与える黒潮変動と台風の影響

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	
13	植松 光夫	東京大学海洋研究所	植松 光夫 齊藤 誠一 石川 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 中 康裕 永尾 一平 横内 陽子 河村 公隆 古田 尚弘 梶井 克純 三浦 和彦 角階 潤 鵜野伊津志 藤 宏明 道田 豊 安田 一郎 坂東 博 蒲生 俊敬 小畑 元	才野 敏郎	大気・海洋間の生物地球化学的循環に関する総合研究
14	齊藤 宏明	水産総合研究センター東北水産研究所	齊藤 宏明 石井 雅男 小川 浩史 小達 恒夫 河宮未知夫 津田 敦 永田 俊 植松 光夫 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 鈴木 光次 中塚 武 櫻井 泰憲 鶴島 修夫 原田 晃 高橋 一生	才野 敏郎	今日の海洋科学問題の解決にむけた生物地球化学と生態系研究の統合
15	藤田 耕史	名古屋大学大学院環境学研究科	藤田 耕史 植村 立	檜山 哲哉	ドームふじにおける水蒸気輸送と同位体気温の年々変動に関する研究
16	朴木 英治	富山市科学文化センター	朴木 英治 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組成から推定する雲内部の水循環と物質循環に関する研究

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	
17	中尾 正義	総合地球環境学研究所	中尾 正義 窪田 順平 谷田貝亜紀代 渡辺三津子 竹内 望	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
18	栗田 直幸	海洋研究開発機構	栗田 直幸	檜山 哲哉	アジア域における水の同位対比から得られる水循環情報
19	佐藤 和秀	長岡工業高等専門学校	佐藤 和秀	檜山 哲哉	日本海側都市における降水と積雪融雪水の季節別、時間別の化学特性
20	青木 茂	北海道大学低温科学研究所	青木 茂 谷本 陽一	森本 昭彦	亜南極前線域における大気-海洋相互作用の把握
21	滝川哲太郎	水産大学校海洋生産管理学科	滝川哲太郎 竹内 謙介 鬼塚 剛	森本 昭彦	沖縄北東海域における黒潮-大陸棚間の海水交換過程
22	郭 新宇	愛媛大学沿岸環境科学研究センター	郭 新宇 高橋 大介	森本 昭彦	台湾北東部陸棚斜面上における表層流の水平発散と涌昇の関係
23	市川 香	九州大学応用力学研究所	市川 香 児島正一郎 鹿島 基彦	森本 昭彦	台湾北東方の黒潮変動の詳細モニタリング
24	鬼塚 剛	水産大学校水産情報経営学科	鬼塚 剛 滝川哲太郎 埜 雅利 渡邊 敦 松野 健 千手 智晴 石坂 丞二 Kyung-Ryul Kim Kyung-Il Chang Dong-Jin Kang	森本 昭彦	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
25	久保田雅久	東海大学海洋学部	久保田雅久 巒田 邦夫 岩坂 直人 市川 香 谷本 陽一 根田 昌典 植原 量行 川村 隆一 小橋 史明 本田 明治 猪上 淳 富田 裕之 時長 宏樹 加古真一郎 日原 勉 岩崎 慎介 川面 絢子 小林 弘幸 小山 真 濱本 拓真 井和丸 光 甲斐 浩平 吉池 聡樹	森本 昭彦	黒潮続流域での海面フラックスに関する研究
26	加藤内蔵進	岡山大学教育学部	加藤内蔵進 羽賀 泰之	藤波 初木	梅雨前線付近の降水の日変化と広域大気場に関する研究

5. 研究活動

16

プロジェクト

21世紀気候変動予測革新プログラム

「雲解像モデルの高度化とその全球モデル高精度化への利用」

平成19年度から開始された「21世紀気候変動予測革新プログラム」（「革新プログラム」）とは、平成18年度まで5年にわたって行われた地球温暖化予測研究、文部科学省「人・自然・地球共生プロジェクト」（「共生プロジェクト」）の成果を発展的に継承し、わが国の気候変動予測研究を、3つの研究項目（A. 温暖化予測モデルの高度化および将来予測、B. 不確実性の定量化・低減、C. 自然災害に関する影響評価）を中心に研究を実施することを目的としたプログラムで、平成19年度から始まった公募型研究です。このプログラム全体の詳細については革新プログラムのホームページ（<http://www.kakushin21.jp/>）を参照してください。このプログラムにおいて気候変動に対して特に重要な影響を及ぼすプロセスとして雲のプロセスを中心に研究を行う課題として、「雲解像モデルの高度化とその全球モデル高精度化への利用」（研究代表者：坪木和久）が採択され、名古屋大学地球水循環研究センターを中心として研究が開始されました。

雲のプロセスは、地球温暖化を含む気候変化に対して、大きな影響を及ぼすプロセスの一つです。全球モデル・気候モデルでは雲に関する不確実性の低減が気候予測の高精度化に不可欠です。また、雲の物理プロセスは台風や集中豪雨などの極端現象において中心的役割を担うもので、気候変動に伴う自然災害の高精度量的評価に重要です。そこでこの研究課題では名古屋大学で開発している雲解像モデルCReSS（Cloud Resolving Storm Simulator）を主に用いて、雲の物理プロセスの解明とそのモデル化を行います。具体的には次の4つの項目を中心に研究・開発を行います。（1）雲解像モデルの雲物理プロセスを詳細に検討しモデルの高度化を行います。これにより雲の形成をはじめとして、豪雨や降雪などの激しい現象などの量的に高精度な計算をめざします。（2）雲を直接解像する実験を多数行い、衛星観測と組み合わせることで雲パラメータのデータを整備します。特に雲形成による大気加熱などについての統計的データセットを構築します。（3）全球モデルの計算において、特に雲の計算が必要なところに雲解像モデルを組み込み、全球-雲解像結合モデルの計算を行います。雲のプロセスを直接計算することで、全球モデルの計算の高精度化をめざします。（4）社会に大きなインパクトを与える台風について、現在気候と温暖化気候の全球モデル出力を用いて雲解像実験を行い、台風に伴う豪雨や強風について量的精度を検証します（図1）。さらに全球モデルの再現する台風について雲解像モデルとの比較・検証を行います。これらの研究を地球シミュレータや大学の計算機を用いて、大規模数値計算を行いながら実施しています。

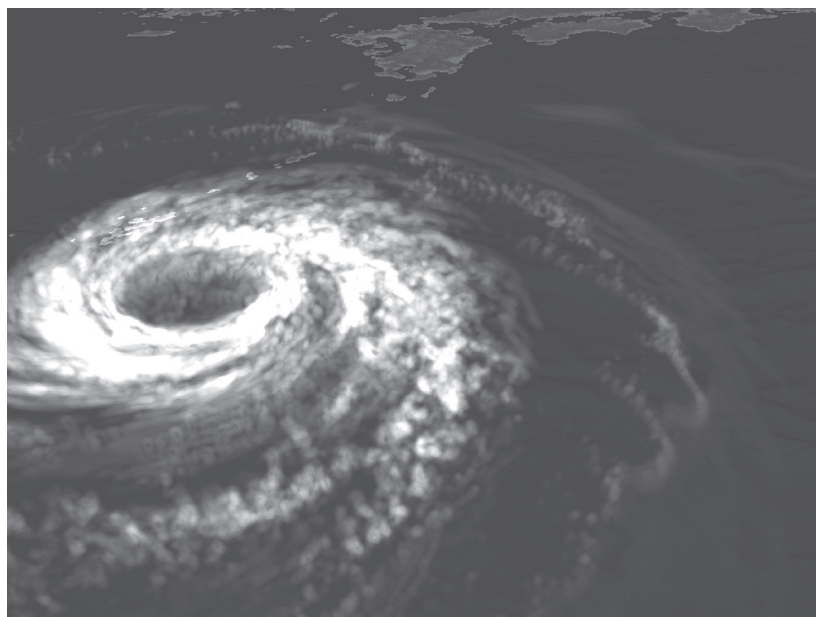
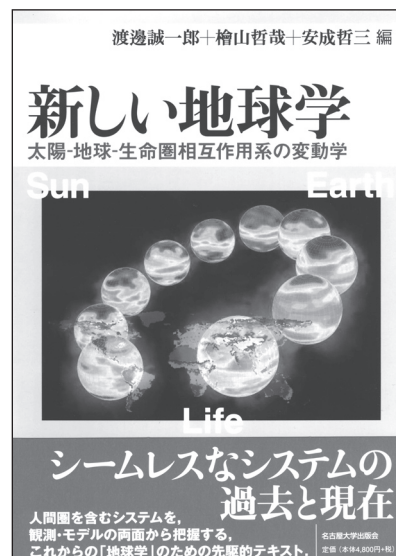


図1 雲解像モデルCReSSを用いて水平解像度1kmで行った台風0418号の結果を雲について立体的に表示したもの。

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」

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」が終了

2003年度から実施され2007年度に終了した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」(SELIS-COE)では、大気水圏科学、地球惑星科学、地球電磁気圏物理学、太陽物理学など、地球システム、地球環境に関する観測的研究と理論・モデル研究を進めてきた本学の関連研究・教育組織が強力に連携することで、研究分野間の壁を取り除いた新たな研究教育体制の整備が進んだ。特に、地球システムを、人類活動をも包含した生命圏の役割も含めて理解する、「シームレス地球学」の研究・教育を体系的に推進する枠組みが、全国の大学に先駆けて形成された。本プログラムの提案は、地球科学と生態学を中心とする生命圏科学の融合をめざす「地球システムとその変化に関する研究」を活性化・推進する新たな国際的な流れを先取りした枠組みともいえる。2007年5月に行われたSELIS-COEの外部評価委員会でも、このことは高く評価された。SELIS-COEで培われたシームレスな地球学の研究・教育の枠組みの必要性は、今後申請するグローバルCOEの計画でも強調されるところである。教育面でのSELIS-COEの成果として、本センターの檜山・安成両教員も編者に入って、「新しい地球学」(渡邊・檜山・安成編著)が名古屋大学出版会から3月末に上梓された(写真参照)。



SELIS-COEプログラムから地球生命圏研究機構 (SELIS) へ

SELIS-COEで培われたこのような先導的な研究・教育の枠組みを、生命農学研究科などの関連する組織教員の参加も含めて強化し、国内外の研究機関と密な連携が可能な研究教育組織へ発展させることは、人類・生命圏を含めた地球システムとその変動・変化の理解にとって非常に重要である。このような状況に鑑み、地球・生命圏研究の学内および国内外の連携拠点形成の第一段階として、学内の関係組織・部局の密な連携を図るために、バーチャル型の研究組織「地球生命圏研究機構 (Study consortium for Earth-Life Interactive System: SELIS)」が3月末に設立され、本センターは、事務局も含め、この新しいSELISの基幹部局としての役割を果たすことになった。

現在、「地球温暖化」に代表される地球規模の環境問題の解明と解決には、物理・化学的な研究手法を基礎にした従来の地球科学と生態学を中心とする生命圏科学とを融合したかたちの新しい地球生命圏科学の構築が必要である。国際的には、現在、WCRP (世界気候研究計画)、IGBP (地球圏-生物圏国際協同研究計画) および、これらが連携して進めているESSP (地球システム科学パートナーシップ) などを通して、地球システムとその変動に関する研究に向け、国際的な研究推進が進められている。本センターは、旧大気水圏科学研究所時代から、これらの国際プロジェクトにも深く関与して研究・教育を進めてきた。これらの実績も踏まえて、地球システムとその変動の理解に向けた学内外および国際的な共同研究と教育を促進する新たな枠組みとして、SELISを強力に推進していく必要がある。本センターのSELISにおける役割は、COEプログラムにも増して重要なものとなると期待される。

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においてそれらのフラックスを定量的に記述し、さらにその制御機構を理解することが必要である。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、相模湾における通年運用実験を行い、11月半ばから100日間の連続運用に成功したことが特筆される。さらに、1日1回、正午の昇降で計測されたデータから、深度積算した一日あたりの基礎生産を推定するアルゴリズムの開発を完成したことも本プロジェクトにおける大きな成果である。また、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計8台の基礎生産プロファイラーを用いて北太平洋、東シナ海、日本海、アラビア海、北大西洋、南極海など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一連の観測研究と、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

梅雨期の沖縄周辺における対流セル内の降水粒子分布特性

梅雨期の沖縄に代表される湿潤環境場においては、降水システム内に発達高度の低い対流セルが存在することや、層状性降水域で発達する対流セルが存在することなど、湿潤環境場特有の対流セルの特徴が報告されている。このような対流セル内の降水粒子の空間分布および粒径分布を明らかにするために、梅雨期の沖縄においてCバンドマルチパラメータレーダーとディストロメーターを用いた観測を行った。

対象としたのは2006年6月10日に沖縄周辺に停滞していた降水システムである。降水システムを構成する層状性降水域と対流性降水域のそれぞれに存在していた対流セルのうち、ディストロメーター観測地点を通過した2つの対流セルについて、マルチパラメータレーダーを用いて偏波パラメータを、ディストロメーターを用いて地上での雨滴粒径分布(DSD)を調べた。

RHIデータによる、2つの対流セルの反射強度の鉛直断面図を図1に示す。層状性降水域に存在した対流セルの30 dBZのエコー頂高度は6 km以下と低いが、反射強度は大きい(図1a)。偏波パラメータの解析から、高度3.5 kmよりも下層では、多数の小粒径の雨滴が存在することにより、大きな反射強度となっていることが示された。DSDの解析から、地上における降水強度に対しては直径1 mmから2 mmの小粒径の雨滴の寄与が大きいことが示された。一方、対流性降水域に存在した対流セルの30 dBZのエコー頂高度も6 km以下と低く、反射強度も大きい(図1b)。これらの特徴は層状性降水域に存在した対流セルの特徴と共通している。しかしながら、偏波パラメータの解析から、高度3.5 kmよりも下層では、大粒の雨滴が存在することにより、大きな反射強度となっていることが示された。このことは、DSDの解析から、地上における降水強度に対して直径3 mm以上の大きな雨滴の寄与が大きいことと整合的である。以上の結果から考えられる2つの対流セル内における降水粒子分布の概念図を図2に示す。

さらに、同じ降水システム内の層状性降水域に存在した31個の対流セルと対流性降水域に存在した29個の対流セル内部の偏波パラメータの高度分布を調べた。その結果、高度3.5 km以下において、層状性降水域に存在した対流セルは小粒径の雨滴が多数存在していたことが、対流性降水域に存在した対流セルは大粒の雨滴が存在していたことが示された。これらの特徴は詳細に解析した2例の対流セルと同様であった。このことから、2006年6月10日に沖縄周辺で観測された降水システムにおいて、層状性降水域においては多数の小粒径の雨滴を内在する対流セルが、対流性降水域においては大粒の雨滴を含む対流セルが存在するという降水粒子分布特性を明らかにした。

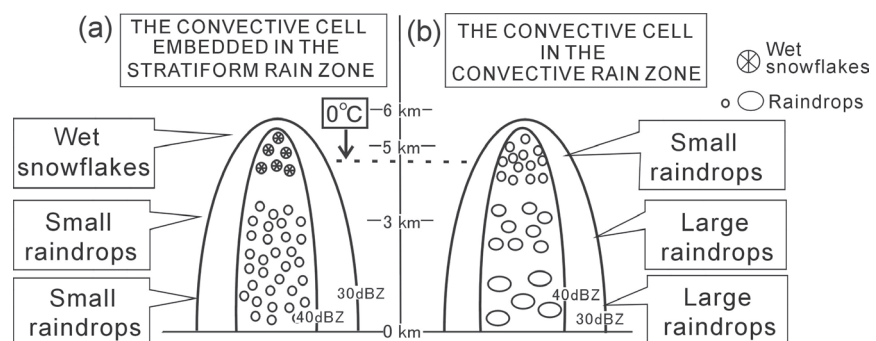
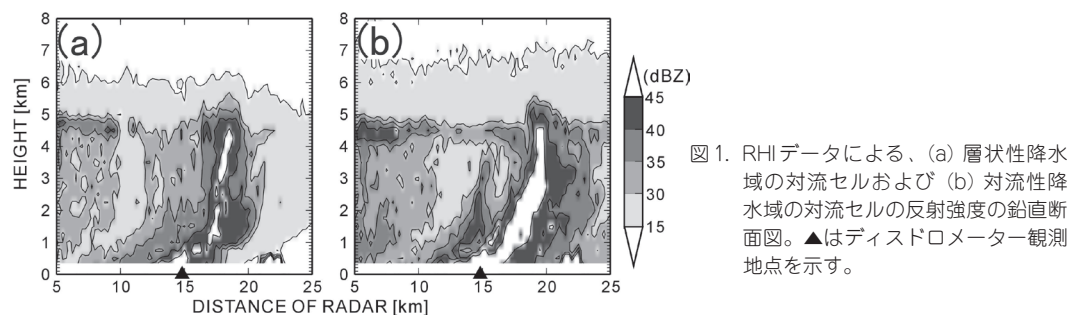


図2. (a) 層状性降水域の対流セルおよび (b) 対流性降水域の対流セル内における降水粒子分布の概念図。

南西諸島で観測された梅雨前線に斜交する降水セル列の構造

本研究では、南西諸島の下地島と多良間島に設置された名古屋大学所有の2台のXバンドドップラーレーダーによって観測された結果を用いて、2006年6月10日に発生した梅雨前線と斜交する降水セル列の構造を明らかにした。

降水セル列は、西南西—東北東にのびる梅雨前線に伴って発生した強い降雨域内におよそ300kmにわたって数10km間隔で規則的に存在した(図3)。これらの降水セル列は、梅雨前線と斜交する南南西—北北東の方向に降水システムの最小構成単位である降水セルが数個並ぶことによって形成されており、その長さは20–40kmであった。降水セル列の走向は、高度0.5–3kmのシアベクトルの方向と一致していた。降水セル列を構成する降水セルは、降水セル列南端付近の下層の水平収束が大きい領域において発生した後、高度3kmの水平風と同じ移動方向・速度で北東に移動し、降水セル列の北端で消滅していた(図4)。デュアルドップラー解析の結果、降水セル列の南端に位置する降水セルは発達期の、降水セル列の中央に位置する降水セルは成熟期の、降水セル列の北端に位置する降水セルは衰退期の特徴を示している(図5)。また、降水セル列の南端付近以外の領域では、新しい降水セルは発生していなかった。

本事例における降水セル列は、新しい降水セルが既存の降水セルの進行方向後方で繰り返し発生することにより形成されていた。従って、バックビルディング型の降水システムであると考えられる。しかしながら、降水セル列の北側に位置する衰退期の降水セル内部の下降流は弱く、その降水セルから南に向かう下層の気流は見られていない(図5)。既存の降水セルが新しい降水セルの発生に影響を及ぼしていなかったという原因として、下層が湿潤であるために降水粒子の蒸発冷却の影響が小さいという理由が考えられる。さらに、降水セル列の北側の領域は対流中立の成層状態であった。これは前線付近で発生した対流活動によるものと考えられる。この大気環境場場の特徴のために、降水セルは水平収束の大きい降水セル列の南端でのみ発生し、北側の領域では降水セルの発生が観測されなかったと考えられる。また、降水セル列の長さ(およそ20–40km)は降水セルの寿命(平均22分)と降水セルの走向に対して相対的な移動速度(27m/s)で規定されていると考えられる。以上より、本研究では観測された梅雨前線に斜交する降水セル列が、下層が湿潤である場において発生したバックビルディング型の降水システムであるという事を観測的に示した。

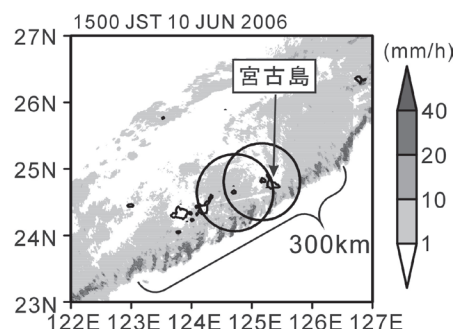


図3. 2006年6月10日15:00の気象庁レーダーによる宮古島周辺の降雨強度の分布。円は名大レーダーの観測範囲(半径64 km)。

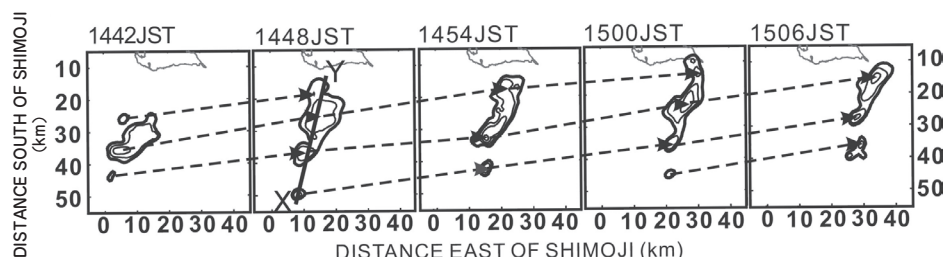


図4. 名大レーダーで観測された2006年6月10日の14時42分から15時06分までの6分間隔の高度2kmの反射強度の分布を示す。対象とした降水セル列に関する降雨域のみを図示している。コンターは反射強度を32 dBZe(太線)から2 dBZe間隔で示す。矢印は目視で追跡した降水セル列内部における降水セルの位置の時間変化を示す。

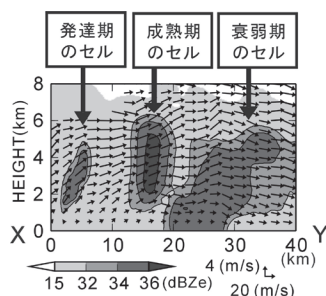


図5. 図4中の14:48のX-Y線に沿った鉛直断面における反射強度とその断面に沿った方向の水平風と鉛直風の鉛直分布を示す。

台風の降雨帯に発生した竜巻

竜巻とは積雲や積乱雲の下部で発生する激しい渦のことで、災害をもたらすような強い風を伴うものである。日本では竜巻の約20%が台風に伴って発生している。台風の中心が遠く離れた場所でも竜巻による暴風が発生することがあり、これが防災の点で大きな問題である。2006年9月17日に台風13号(T0613)が九州の西側の海上を北上しているとき、宮崎県延岡市で竜巻が発生し、その強風により大きな災害が発生した。本研究では雲解像モデルを用いて、台風に伴って発生した降雨帯の積乱雲と竜巻の特徴を調べた。

本研究ではまず雲解像モデルCloud Resolving Storm Simulator (CReSS)を用いて台風全体を高解像度でシミュレーションを行った。シミュレーションの結果はT0613の全体的な構造と移動を精度よく再現した。九州の東側に位置する降雨帯部分では、3本の降雨帯がシミュレーションされた。これらの降雨帯は多数の対流セルが並ぶことにより構成されており、それらの多くはスーパーセルであった。

多くの竜巻の水平スケールは数100m以下であるので、数値モデルにおいて竜巻をシミュレーションするためには数10mの水平解像度が必要である。本研究では水平解像度を75mとしてシミュレーションを行った。実験の結果は竜巻を発生させるスーパーセルの詳細な構造を示した。スーパーセルは南北方向に20km、東西方向に10km程度の大きさで、強い降水がセル南部の西側で発生している。顕著なフック構造(釣り針状構造)がセル南端部に形成されている(図6)。このフック構造の中に竜巻が形成された。図7に示したスーパーセル南端部の拡大図から、竜巻がフック状の降水構造の内側に形成されている様子がみられる。竜巻の直径は約300mで、これは延岡の竜巻の被害幅が200m程度であったことから、観測とよく一致していると考えられる。竜巻の渦度の最大は 0.9 s^{-1} で、中心の気圧偏差は -27 hPa であった。気圧場と速度場がよい対応を示していることから、この渦は旋衡風バランスにより成立していたと考えられる。これは竜巻の最も顕著な特徴の一つである。

延岡市で強風災害が発生したように、シミュレーションされた竜巻周辺の風速は非常に大きく、竜巻の東側では 70 m s^{-1} 以上に達している(図8)。一方で竜巻の西側の風速は相対的に小さい。この風速の非対称性は北進する竜巻の右側(東側)での災害が大きいことと対応している。

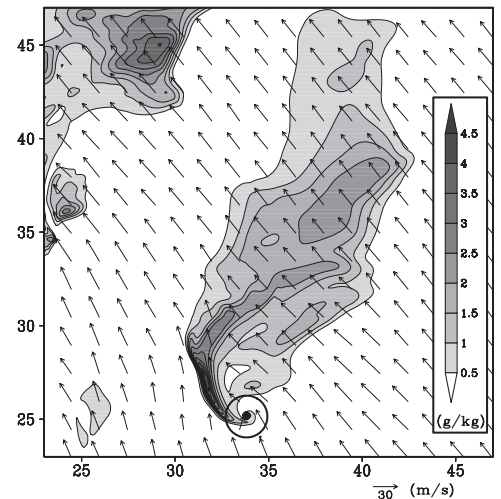


図6. 水平解像度75mの実験から得られた2006年9月17日05UTCの高度1.9kmにおける雨水混合比(g kg^{-1})と水平風速(矢印)。円は竜巻が発生している場所を示す。

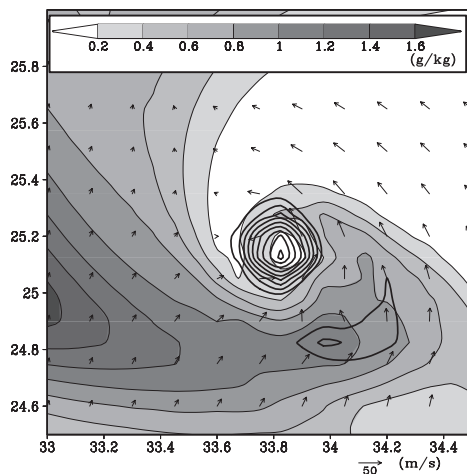


図7. 図6の円で示した部分の拡大図。グレースケールは雨水混合比(g kg^{-1})、等値線は渦度(0.1 s^{-1} から 0.1 s^{-1} ごと)。

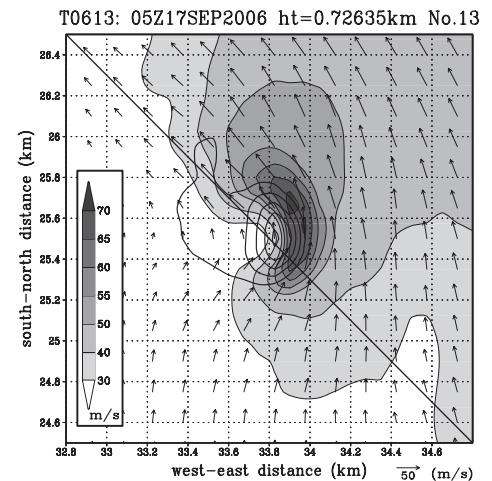


図8. 高度730mの水平速度分布(グレースケール; m s^{-1})、等値線は渦度(0.1 s^{-1} から 0.1 s^{-1} ごと)。

雲解像モデルCReSSを用いた台風の再現と評価

日本においては、毎年台風の暴風雨によって多大な被害をもたらされる。台風の暴風雨による被害地域や支払われる損害保険料を予測する上で、精度の高い台風予測が求められている。暴風雨のような顕著現象を正しく予報するためには、台風のスパイラルバンドを解像出来るほど高分解能な数値モデルが必要である。本研究では雲解像モデルCReSSを用いて日本に多大な被害をもたらした台風についての10事例の数値シミュレーションを行い、その精度の評価を行った。

シミュレーション結果の1例として、2004年の第18号台風に対して48時間のシミュレーションを実施した結果を図9に示す。北緯29度付近で東向きに転向する様子、上陸位置、その後の加速など、シミュレーション結果は現実の移動経路をかなりよく再現している。シミュレーション開始時には中心気圧に20 hPaの差があったが、約6時間後に現実とほぼ同じ値にまで低下し、九州上陸時の中心気圧(945 hPa)については、約1 hPa程度の誤差となっている。また、九州を中心とした大雨や35 m s^{-1} を越えるような強風もかなりよく再現できている。

次いで、計算した10事例のすべての結果に対する定量的な評価を行った。図10は1時間降水量が20 mm以上の強雨頻度を示したものである。格子解像度が20 kmの気象庁領域モデルRSMに対して、格子解像度が2.5 kmのCReSSでは強雨頻度の再現性が良いことが示されている。一方、強風災害において最大瞬間風速が重要な要素であるが、この値を直接計算することは難しい。そこで最大瞬間風速と最大風速の比として定義される突風率と、CReSSで計算される最大風速を掛けることによって最大瞬間風速を見積もり、その評価を行った(図11)。その結果、相関係数が0.83という非常に高い精度で最大瞬間風速の見積もりを行うことができた。以上のことから、CReSSを用いた高解像度での台風のシミュレーション結果は、台風による暴風雨をかなり高い精度で再現できることを確認した。

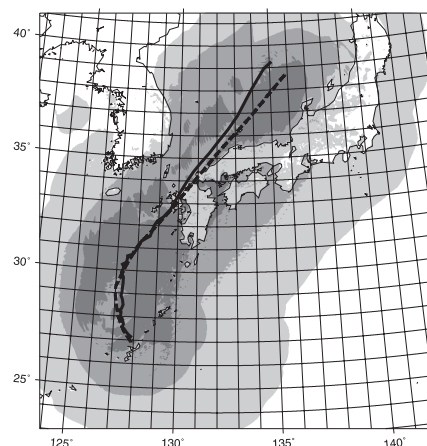


図9. 2004年の第18号台風に対するCReSSを用いたシミュレーション結果。破線、実線はそれぞれ現実とCReSSで計算された台風の移動経路を示す。陰影は薄い順に15 m s^{-1} 、25 m s^{-1} 、35 m s^{-1} 以上の強風域を表している。

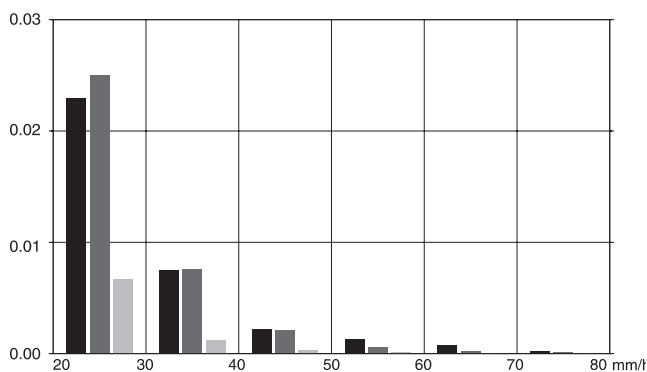


図10. 1時間降水量が20 mm以上の降水の頻度分布を示す。縦軸は各雨量を超える降水の発生頻度を規格化して(単位は%)示している。棒グラフは全国の気象官署による観測結果(左)、CReSSによる計算結果(中)、気象庁領域モデルRSMによる結果(右)を示す。

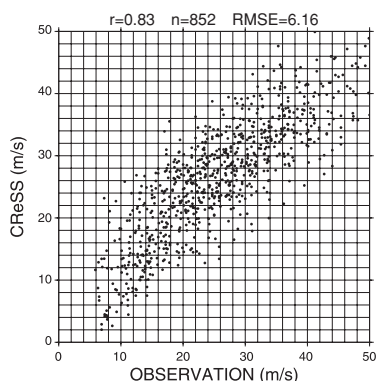


図11. CReSSのシミュレーション結果より推定された最大瞬間風速(縦軸)と観測された最大瞬間風速(横軸)の散布図を示す。

GCM 格子スケール での総水量の確率密 度分布

～雲解像モデルの結 果を用いた解析～

大気大循環モデル (GCM) において、大規模凝結過程 (GCM 格子スケールでの雲の生成・消滅過程) は大きな不確定性を有する。大規模凝結過程では、GCM 格子スケールで規定される総水量の平均値に対して、規定された確率密度分布 (PDF) で総水量が広がりをもつ事を仮定して、格子スケールの凝結水量や雲量などを規定する。本研究では、雲解像モデル CReSS による日本周辺を対象とした毎日のシミュレーション実験の結果を用いて、GCM 格子スケールで総水量の PDF を出力し、標準偏差と歪度を規定することを試みた。

GCM 格子スケールの PDF を計算するために、2004 年 12 月 29 日から 2005 年 12 月 16 日までのほぼ 1 年間のうち、計算が行なわれなかった日を除く 303 日分の CReSS による日本周辺の毎日のシミュレーション実験の結果を使用した。CReSS の水平解像度は 5 km、鉛直解像度は 0.5 km である。適用する GCM として水平解像度がおよそ 2.8 度の T42 を想定している。想定される GCM 格子スケール毎に CReSS のシミュレーション結果から得られた総水量の平均値 (GCM 格子値に相当する) を計算し、総水量の平均値に対して 0.1 g kg^{-1} 毎のピンを設定して、総水量の平均値毎にその頻度分布を積算、規格化する事により PDF を出力した。

総水量 0.1 g kg^{-1} 毎の GCM 格子平均に相当する値に対する総水量の標準偏差と歪度のプロファイルを図 12 に示す。総水量の格子平均に相当する値が $5 \sim 15 \text{ g kg}^{-1}$ では、標準偏差の値はほぼ 1.2 g kg^{-1} 、歪度の値はほぼ 0.2 で一定の値を示している。個々のケースの総水量の PDF は、正規分布に近いもの、ピーク値が非常に大きくなるもの、ダブルピークの分布をもつもの、幅の広い台形に近い形状の分布をもつものなど多様であるが、バルクで総水量の PDF を考える場合には正規分布に近い形状を示していると考えられる。このことは、現在用いられている大規模凝結過程などの PDF として、正規分布を仮定しても良い事を示唆している。

一方、総水量の格子平均に相当する値が小さい場合 ($\sim 5 \text{ g kg}^{-1}$) は、標準偏差が小さく、歪度が大きな正の値を示している。標準偏差が小さな値を示すのは、総水量の下限に影響されるために分布の幅が狭くなるためであると考えられる。歪度が大きな値を示すのは、凝結物 (氷粒子) の落下速度が遅いため格子内に長く留まった結果、確率密度分布が総水量の大きな値の側に裾広がり形状を示すためであると考えられる。また、総水量の格子平均に相当する値が大きい場合 ($15 \text{ g kg}^{-1} \sim$) は、標準偏差が小さく、歪度が負の値を示している。標準偏差が小さな値を示すのは、水蒸気混合比の上限 (相対湿度 100%) に影響されるために、分布の幅が狭くなるためであると考えられる。歪度が負の値を示すのは、格子平均の相対湿度の値が大きくなる場合に顕著であった。このため、凝結物 (雲粒、雨滴) が上昇流による鉛直移流や落下により格子内から抜けた結果、総水量の小さな側に裾広がり形状を示すためであると考えられる。

これらの特徴は緯度毎、高度毎には大きな変化が無かったが、海洋上と陸上の格子点においては形状が異なっていた。また、季節別では冬季にのみ標準偏差の値が小さい事も示された。今回示した PDF は一つの例であるが、今後これらの PDF についてより詳しい解析を進めることで、GCM における大規模凝結過程の改良に資する情報を提供できると考えられる。

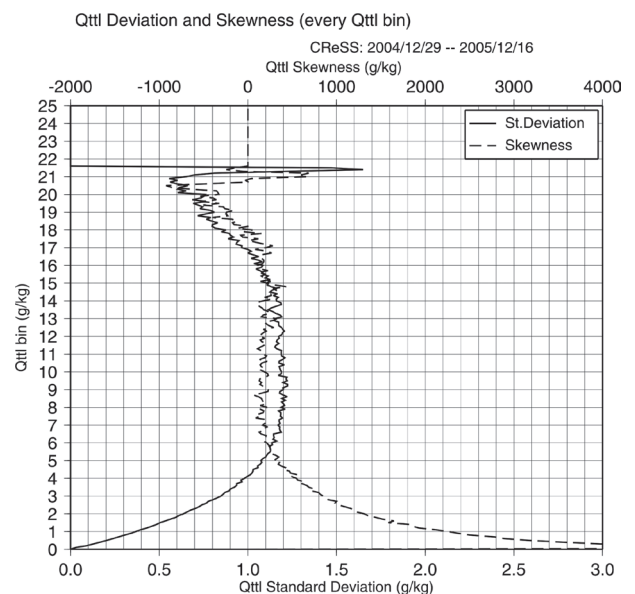


図 12. 総水量 0.1 g kg^{-1} 毎の GCM 格子平均に相当する値に対する総水量の標準偏差 (実線) と歪度 (破線) のプロファイル。歪度の値は 1000 倍している。

バングラデシュ周辺 におけるモンスーン 期の降水システムの 特性 (2000–2005 年)

本研究ではモンスーンに影響されるバングラデシュ (88.05–92.74°E, 20.67–26.63°N) を対象として降水システムの特性の研究を行った。バングラデシュのように農業依存度の高い国における防災や水管理のためには、降水システムの分布特性に関する詳細な知識が必要である。

バングラデシュ気象局の2000年から2005年までの6年間のS-バンド気象レーダデータを用いて降水システムの特性を解析した。気象レーダデータより得られた3時間以上の寿命と100km以上の水平スケールをもつ降水システムを対象として解析を行った。降水システムの特徴として、形状、大きさ、移動速度、寿命を調べた。降水システムの形状はarc type (弧状)、line type (線状)、scattered type (散在型) に分類した。降水システムの長軸の長さによって、その大きさをsmall scale (SS: 100~200km)、medium scale (MS: 200~300km)、large scale (LS: 300km以上) に分類した。また、降水システムの移動速度はstationary (2 m s⁻¹以下)、slow moving (2~7 m s⁻¹)、fast moving (7 m s⁻¹以上) と分類した。降水システムのおおよその寿命は入手可能なレーダデータから推定した。

解析の結果、4月から9月の、arc type、line typeおよびscattered typeの降水システムの出現数(出現頻度)は、それぞれ230 (29%)、117 (15%)、442 (56%) であった。Arc type、line type、scattered typeの降水システムの長軸の長さの平均は、それぞれ185km、184km、268kmであった。それぞれの移動速度の平均は約11.0 m s⁻¹、7.1 m s⁻¹、5.8 m s⁻¹であり、それぞれの寿命の平均は4.3時間、4.0時間、4.8時間であった。Scattered typeの降水システムはモンスーン期(6~9月)に支配的であり、arc typeの降水システムはプレモンスーン期(4~5月)に支配的であった。Line typeの降水システムはプレモンスーン期とモンスーン期で同程度の出現頻度であった。プレモンスーン期には水平スケールが小さく移動速度が大きい降水システムが多く観測された一方で、モンスーン期には水平スケールが大きく停滞性の降水システムが多く観測された。プレモンスーン期の降水システムは南東進するものが多かった一方で、モンスーン期の降水システムは北西進、北東進または南東進するものが多かった(図13)。

また、この解析からバングラデシュの南東部から東部と北部に降水システムの出現頻度が高いことが示された(図14)。解析されたScattered typeの442個の降水システムのうち、244個の降水エコアがレーダ観測範囲内全面に分布していた。これらの降水システムの移動速度は測定できないほど小さく、その寿命も長かったことから、SWAC (scattered type system having wide areal coverage) と名づけた。SWACの降水システムの97%はモンスーン期に発生し、モンスーン期の降水量に大きな寄与があることが示された。

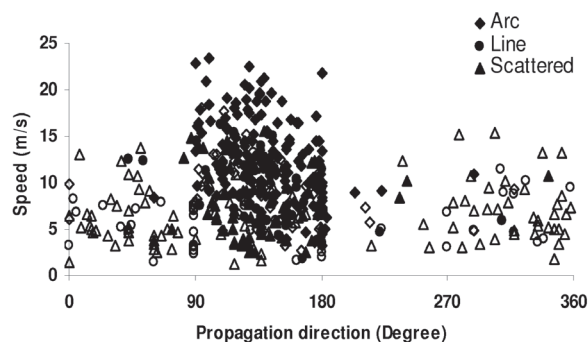
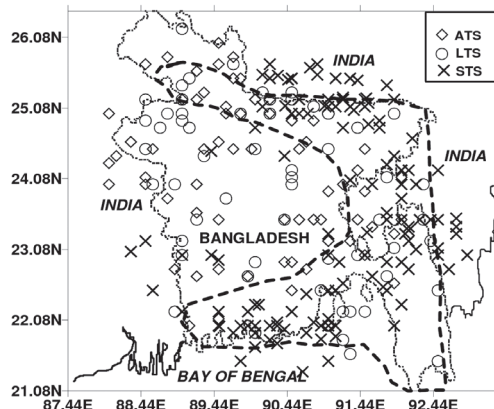


図13. 分類された各タイプの降水システムの移動方向と移動速度の関係を示す。移動速度が測定できないものとSWACの降水システムは図に示していない。黒で塗りつぶした記号はプレモンスーン期の、白抜きの記号はモンスーン期の降水システムを示す。

図14. バングラデシュにおけるモンスーン期の降水システムの出現場所の分布を示す。それぞれ◇はarc type、○はline type、×はscattered typeの出現場所を示す。破線はIslam and Uyeda (2007) による湿潤域を示す。SWACの降水システムは示していない。



気候システム学研究室

北半球冬季のニューギニア島および周辺海域における季節内変動に伴う降水日変化の変調

海洋大陸の島々では、陸と周辺海域の熱的コントラストにより非常に顕著な雲・降水の日周変化が生じていることが知られている。この日周変化が、大規模な大気循環場の変調に伴いどのように変化するかを、大きな島のひとつであるニューギニア島（図1）について調べた。特に、マッデン－ジュリアン振動に代表される季節内の時間スケールで生じる大規模擾乱に伴う大気下層の東風期・西風期での降水日変化の違いを、北半球冬季に着目して詳細に解析した。解析には、熱帯降雨観測衛星 TRMM による高解像度（0.25°グリッド、3時間ごと）の降雨量データを使用した。

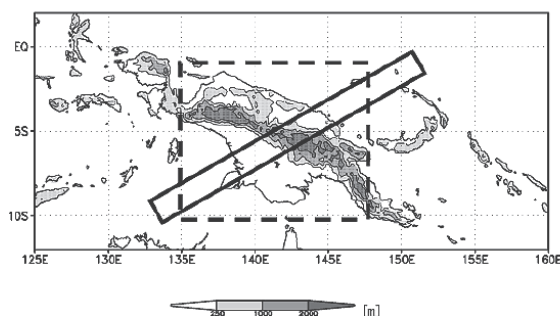


図1：ニューギニア島の地形。実線で示す断面は図3にて使用する領域。点線は東風・および西風を定義した領域。

図2に示すのは、東風期および西風期それぞれにおける平均的降雨量分布および大気下層（850hPa）の風速分布である。2つの期間において大気循環場および降雨量分布は大きく異なる。東風期には、中央太平洋からニューギニア島へむかう東風が島北西部で反時計回りの回転を示し、その北西風は島南部で太平洋からの東風と再び収束する。島上では風速が弱まり、弱い北東風が吹いている。このような風系のもと、東風期は降雨が陸上のみに観測され、ニューギニア島では中央の山脈を境に、南西部のみで降雨が見られる。オーストラリア大陸上北部でも降雨が見られる。一方、西風期には、北半球側の東風成分が南半球では北西風に変わり、約10m/sにおよぶ北西風がニューギニア島から南太平洋にむけて吹いている。この北西風に沿って、降雨域はニューギニア島から南太平洋へむけて大きく広がっており、降雨は特に島北東部の海域に多い。中でも、ニューギニア島とニューブリテン島（150E, 5S）の間では局所的に多量の降雨がもたらされている。一方、島南部では、オーストラリア大陸北部に発達する低気圧性循環に伴い、オーストラリアからニューギニア島へむけて降雨域が広がっている。図2からわかるように、ニューギニア島上の東風期から西風期への変化は南太平洋収束帯およびオーストラリアモンスーンの強化に関連している。

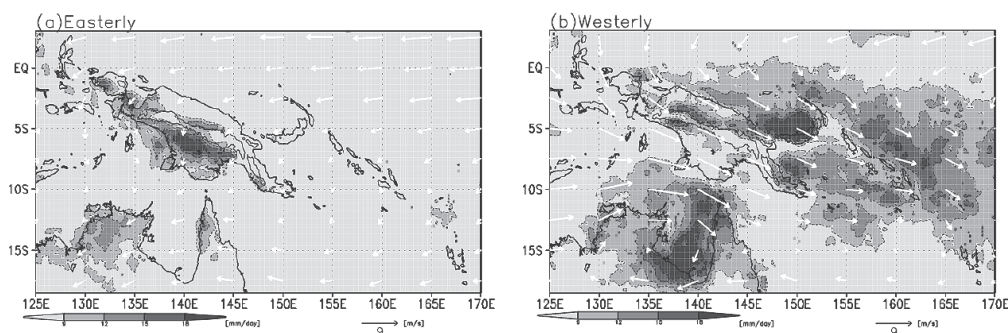


図2：東風期 (a) および西風期 (b) における平均降雨量および850hPaの風。

図3は、時間－経度断面（図1に示す南西－北東の断面上）にて示す、ニューギニア島上の降雨日変化である。異なる大気循環場のもと、島上および周辺海域の日周変化の特徴も大きく異なる。最も顕著な特徴として、東風期（西風期）には降雨は中央山地から島南西部（北東部）へ向けて伝播していく。伝播は15LTすぎから始まり、陸上での位相速度は約2–3m/sである。東風期にはこ

の降雨伝播は主に島上のみで見られ、深夜から早朝にかけて見られる海域での降雨は島周辺(138E付近)に停滞している。一方、西風期には降雨伝播は中央山地から広く海域まで及んでいる。海域では位相速度がやや速まる(約7–8m/s)。この海域での降雨伝播は遠洋域(150–152E)に見られる降雨の日中ピーク(12–15LT)と関連している。西風期には、降雨は山地から南西方向へ向けても伝播するが、この降雨活動は夜間00LTに陸上で止まってしまう。島南部の海上では、夜間から早朝にかけてオーストラリア北部の海域から降雨が徐々に広がり、再び縮小していく。

図3に見られる降水日変化の特徴は、特異なニューギニアの地形に関連した局地循環とその大規模循環場との相互作用によりもたらされていると考えられる。領域気候モデルや雲解像モデルなどを利用したメカニズムの解明が今後の課題である。

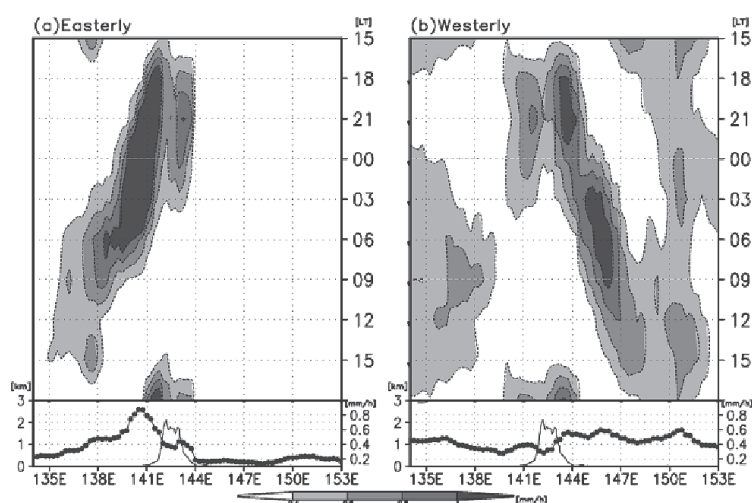


図3：図1の南西—北東断面における東風期(a)および西風期(b)の降雨の時局—経度断面図。図下部に示すのは、島の地形(細線)および日積算の降雨量(太線)である。

北東モンスーン期におけるインド半島南部とスリランカの大気水収支の年々変動

インド半島南部とスリランカを含む領域における、北東モンスーン期(10–12月)の大気水収支の年々変動を、NCEP/NCAR再解析データから計算した水蒸気収束量、残差としての蒸発量及びGPCPの降水量データを用いて解析した。

図4はインド半島南部とスリランカを含む領域の(a)降水量と(b)大気水収支の季節変化である。降水量は6–7月と10–11月に2回のピークを示す。この領域では、降水量の季節変化と蒸発量の季節変化がよく一致しており、降水量に対する蒸発量の割合が大きいことが分かる。また、降水量の年々変動にも蒸発量の変動が大きく寄与(相関係数は0.84)している(図4c)。蒸発量と同様に、量としては少ないものの、水蒸気収束量の年々変動とも関係が強い(相関係数0.78)。これらは、この領域で強い大気陸面相互作用と大気海洋相互作用が共存していることを示唆している。

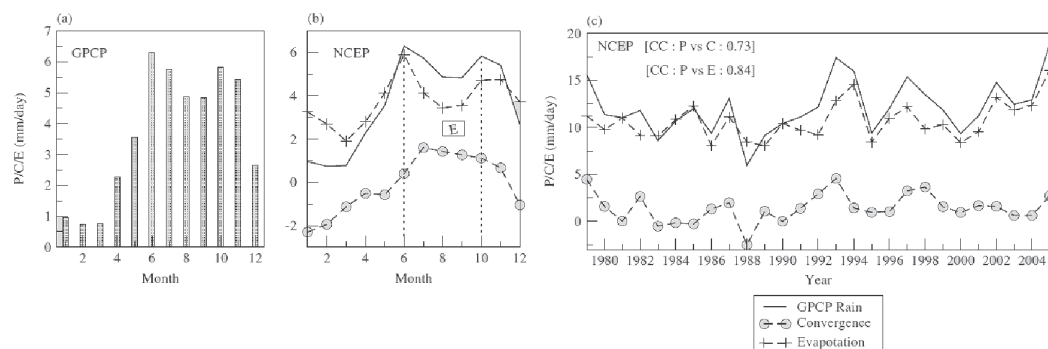


図4：インド半島南部とスリランカを含む領域で平均した(a)降水量(GPCP)と(b)大気水収支の時系列。Pは降水、Eは蒸発量、Cは水蒸気収束量。(c)北東モンスーン期(10–12月)の大気水収支の年々変動。

インド半島南部とスリランカを含む領域の北東モンスーン期の降水量変動は、ENSOやIndian Ocean Dipole (IOD) Modeといった気候変動の影響を受ける。図5は北東モンスーン期の同領域の降水量（黒棒線）、Nino3.4インデックス（実線）とIODインデックス（破線）の年々変動の時系列を示す。Nino3.4インデックスと北東モンスーン期の変動は有意な正の相関（0.46）を示すが、IODインデックスと降水量とは有意な相関は示さない（0.24）。より詳細に関係を見ていくと、同領域で降水量が多い年は、インド洋ダイポールと結合したエルニーニョの影響を受けるが、降水量の少ない年はラニーニャのみと弱い関係をもっている。このように、同領域の降水量変動へのENSO（エルニーニョとラニーニャ）やIOD（positive phaseとnegative phase）の影響は対称ではないことが分かる。

インド半島南部とスリランカを含む領域の北東モンスーン期の降水量変動は、インドシナ半島の降水量変動と負の相関関係がある（図6a）。また、ミャンマーの西海岸に近いベンガル湾、南シナ海とNino3.4領域の海水温変動と強い正の関係を持っているが、インド洋域には有意な関係は見られない（図6b）。インド洋上の水蒸気収束が同領域の降水量変動に関係している。また南東インド洋からの水蒸気輸送の変動とも関係している。図6dからもわかるように、同領域は、特に降水量変動にと蒸発量の変動が強く関係を持っていることがわかる。

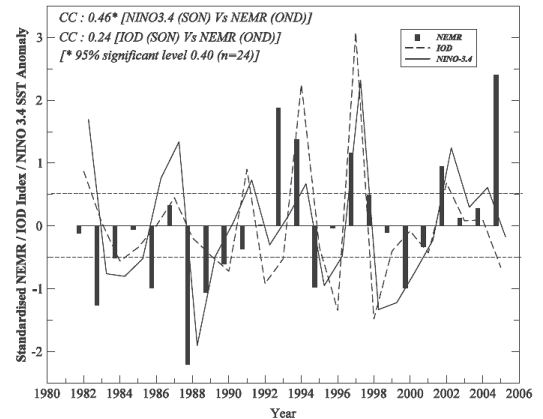


図5：インド半島南部とスリランカを含む領域の北東モンスーン期（10～12月）の降水量変動（黒棒線）とNino3.4インデックス（実線）とIODインデックス（破線）の年々変動。Nino3.4インデックスは9月～11月の平均値。Nino3.4インデックスは5S～5N、190E～240Eの領域のSST偏差で定義する。IODインデックスは、西部インド洋（10S～10N、55E～70E）と南東インド洋（10S～0、90E～120E）のSSTの差で定義する。

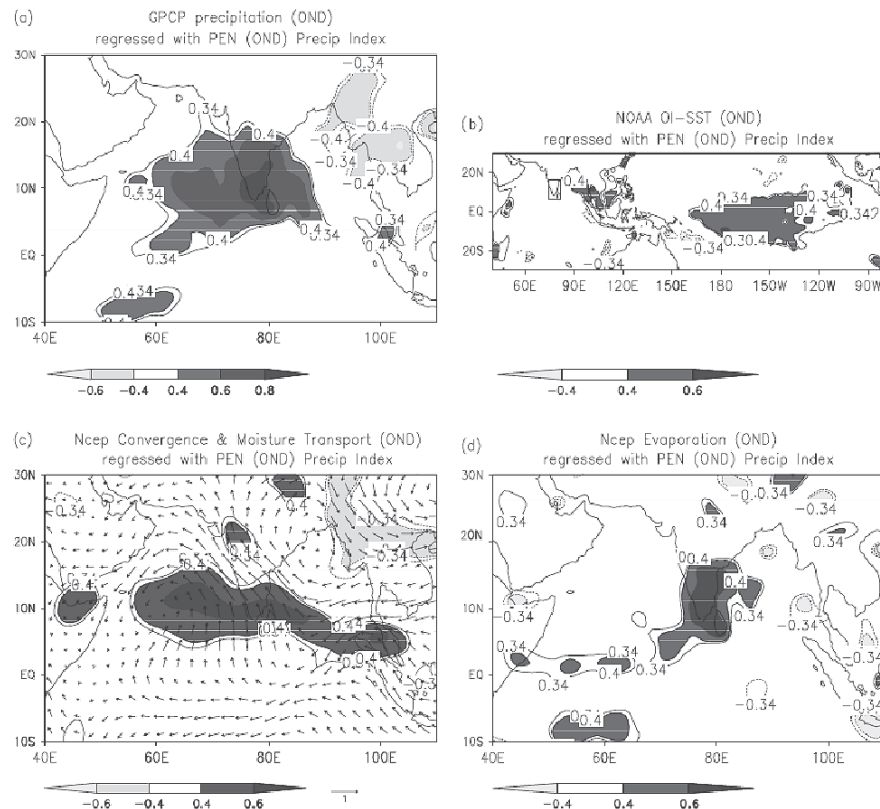


図6：北東モンスーン期のインド半島南部とスリランカ領域の降水量変動との回帰分析。(a) 降水量分布、(b) SST、(c) 水蒸気収束量と水蒸気フラックス、(d) 蒸発量。95%有意水準を超えている領域をハッチで示した。

アジアと周辺海域における冬季地上気温の年々・十年変動モード

近年、冬季の中・高緯度アジアでは温暖化が顕著だが、低緯度と周辺海域を含めたアジア全域では近年どのような気温変動モードが卓越しているのかを、主成分分析の手法により明らかにした。解析期間は1979/80～2002/03年の24冬季（11月～翌年3月）で、気温データはNCEP（Ver.1）の $\sigma 0.995$ 面の月データを各暦月・各グリッドで規準化して解析した。その結果、第一モード（寄与率23%）はチベット高原を境にその高緯度側と低緯度側で逆になる気温変動であった（図7）。このモードは北極振動と低緯度アジアの寒波（コールドサージ）と強く関係しており、1988年と1997年の10年規模シフトが顕著であった。第二モード（15%）は、チベット高原の北を中心とした内陸アジアのモードで、シベリア高気圧の西部とアイスランド低気圧の変動やユーラシア上の極渦のパターンの変動に関係しているが、近年の温暖化トレンドや11年周期の太陽活動との関係も示唆された（図8）。エルニーニョ現象と関わるモードは、熱帯西部太平洋と日本で逆になる気温変動モード（第三モード、11%）と、シルクロード域の気温変動モード（第四モード、9%）として抽出された（図なし）。この2つのモードは異なるSST偏差とそれに励起される大気のロスビー波応答の違いによって現れる。第三モードでは熱帯東部太平洋だけでなく熱帯西部太平洋とインド洋のSST・大気の偏差がチベット高原の北側と南側に大気の波列を励起・維持するが、第四モードでは非常に強いENSOのときに熱帯太平洋東部のSST偏差に励起されたロスビー波列がグリーンランド経由でシルクロード域へ伝播していた。

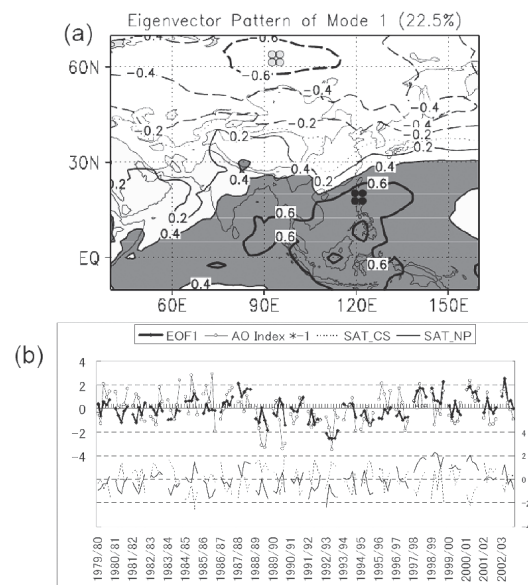


図7：1979/80～2002/03年の冬季の規準化した地上気温偏差の第一主成分：a) 固有値の分布。ハッチは相関係数が0.4以上（-0.4以下）の領域。b-上）スコア時系列（太実線）。AOインデックスに-1を掛けた値もプロットした（丸付き細実線）。b-下）固有値の極値を示す領域周辺における、規格化した地表面気温の時系列。実線（破線）はフィリピン北部（中央シベリア）の正（負）の領域における4格子分の平均値。

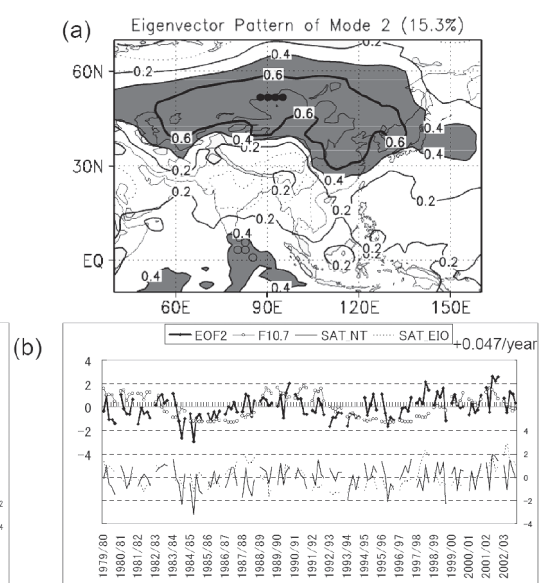


図8：第二主成分の結果：solar flux (F10.7) のデータをプロットした（丸付き細実線）。b-下）実線（破線）は西部太平洋（南部日本）の正（負）の領域における4格子分の平均値。その他は図7と同じである。

雲降水気候学研究室

熱帯域対流雲の変動 に関する観測研究

熱帯に分布する雲は、浅い積雲から深い対流に至る広範なスペクトルを織り成す豊かな変化に富んでいる。このさまざまな種類の雲は時として隊列を組むように現れることがあり、これは専門家の好む表現を借りれば雲システムの「組織化」と呼ばれる。古典的な例として、前面に浅い積雲を伴い背面に層状性降水域を従えるメソスケール降水系（MCS）を挙げることができる。同様な対流組織化のパターンは、マデン・ジュリアン振動（MJO）のような赤道大気波と結合した総観規模雲システムの中にも現れることが知られている。本研究では、個々の赤道波モードに伴う対流活動の系統的な変動特性を明らかにするべく、10年間の全球観測データ解析を行った。解析においては、熱帯降雨観測衛星（TRMM）衛星データを用い、熱帯降水雲を浅い

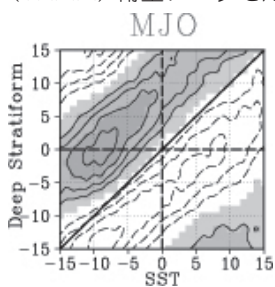


図2 深い層状雲とSSTについてのラグ相関図。グレー部は相関係数が正となる領域をあらわす。軸の目盛は日数を表す。

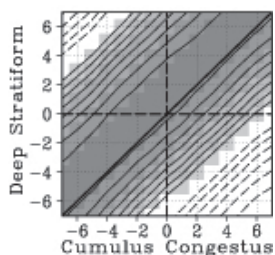
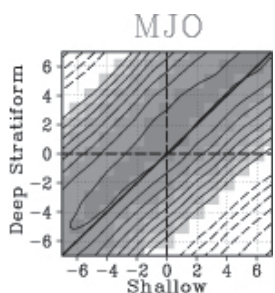


図3 SSTの変わりに浅い積雲(上図)および雄大積雲(下図)を用いた場合は図2と同様。

積雲、雄大積雲、深い対流雲、深い層状雲に分類した。また、対流雲変動に伴う環境場の力学的・熱力学的変化を調べた。

MJOについてのラグ・コンポジット図（図1）では、MJO対流ピークを引き起こす要因の一部と考えられる海面水温（SST）の先行的な上昇および湿度収束がもたらす湿潤化のようすが捉えられている。このようなラグ相関（時間差を伴う相関）は、図2においてより定量的に評価することができる。図2では、SSTと深い層状雲の相関係数がMJO対流ピークの10日前に最も高くなっていることが分かる。同様のラグ相関図を、浅い積雲および雄大積雲を深い層状雲との比較において示したものが図3である。浅い積雲と雄大積雲は、MJO対流ピークに1ないし2日先立ち増大している。一方、（ここでは図を示さないが）非降水性高層雲は対流ピークよりやや遅れて広がりを見せることが分かった。これらの結果を総合すると、MJOに伴う雲システムは対流ピークに向け次第に深さを増し、対流ピーク後は深い対流雲から放出された巻雲の広がりが顕著に見られることが推察される。ここで示唆された結論は、図4にまとめられる。

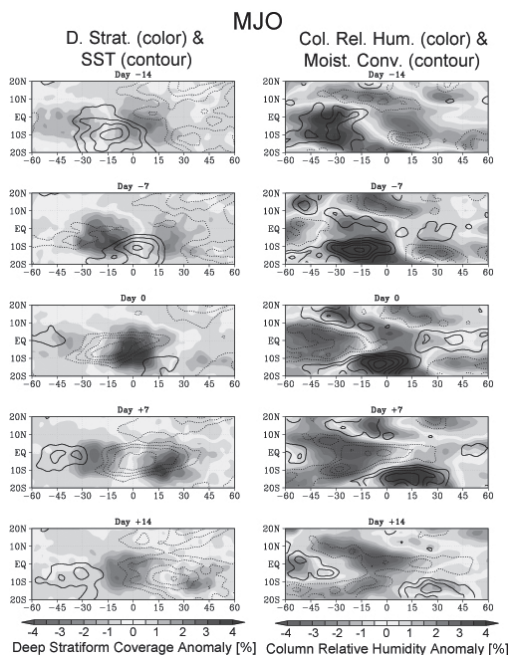


図1 MJOについてのラグ・コンポジット図。上から下へ順に-14日目から+14日目。左列) 深い層状雲(階調)及びSST(コントア)。右列) 鉛直積算相対湿度(階調)および湿度収束(コントア)。

Austral summer MJO schematic

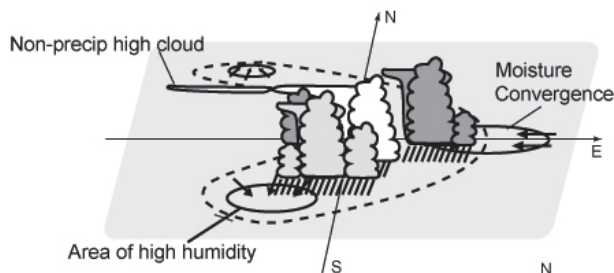


図4 本研究の結果から推察されるMJOの概略図を示す。

衛星データを用いた 全球雲解像モデル検 証

熱帯降雨観測衛星 (TRMM) 降雨レーダ (PR) および CloudSat 雲レーダ (CPR) の登場により、雲降水システムの詳細な構造を全球にわたり計測する画期的な手段を私たちは手にした。一方、雲対流と大気大循環場を包括的に直接シミュレートする次世代全球大気モデルの開発に向けた研究が進行中である。このような衛星リモートセンシングおよびモデリング技術の近年の進歩は、積雲対流と惑星規模の大気力学間の相互作用にかかわる未解決問題に解決の糸口をもたらす可能性を秘めている。その種の問題としてとくに広く知られた気象現象の一つが、マデン・ジュリアン振動 (MJO) である。

本研究では、全球雲解像モデル (GCRM) および衛星観測データの複合解析に基づき、MJO に付随する雲・降水の特性を2006年12月15日から32日間の期間について調べた。ここで用いた GCRM シミュレーションは、非静力学正二十面体大気モデル (NICAM) である。NICAM 出力結果に放射伝達計算を適用し、13.8GHz および 94GHz のレーダ反射強度および $10.8\mu\text{m}$ 赤外輝度温度をシミュレートした。これら仮想的な「観測値」を通じ、NICAM を TRMM および CloudSat 観測データと直接比較することができる。まず TRMM 観測データに時間・経度帯域フィルタを適用し MJO モードを抽出した。続いて、フィルタにより同定された MJO 極大値に沿って設定した (空間的に可動な) 基点をもとに、コンポジット解析を行った。コンポジット解析の結果から、衛星観測に見られる対流活動域の緩やかな東方進行を GCRM が良く捉えていることが確認された。また、

MJO の湿潤フェーズ (フィルタされた MJO の 2σ を上回る領域として定義) と乾燥フェーズ (同様に -2σ を下回る領域) それぞれについて、CFAD (レーダ反射強度と高度の関数で表した頻度分布) を作成した。TRMM と CloudSat の CFAD (それぞれ図5と6) はともに、湿潤フェーズで深い対流が活発化する一方乾燥フェーズで浅い積雲が頻繁に出現する傾向を示している。モデル結果から合成した CFAD も定性的には同様のパターンを示すが、特に MJO 乾燥フェーズにおいて GCRM が深い対流雲を過度に生産している傾向が見られた。雲頂高度及び降水頂高度のヒストグラムでも、GCRM による深い対流内の雪片生成が過剰であることが確認された。この問題に対しては、与えられた混合比に対してより小さい粒子を多数割り当てるよう微物理モデルを調節すると、モデルの性能が向上することが示唆された。

この研究は、東京大学気候システム研究センターの佐藤正樹准教授および海洋研究開発機構地球環境フロンティア研究センターの三浦裕亮博士との共同研究として行われた。

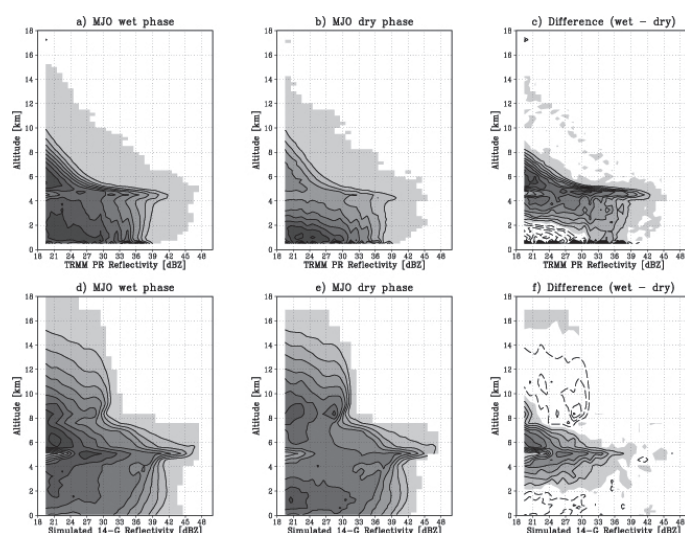


図5 TRMM PR (上段) および対応する GCRM シミュレーション (下段) による CFAD。左から MJO 湿潤フェーズ、乾燥フェーズ、および両者の差を示す。破線コントアは負値を示す。

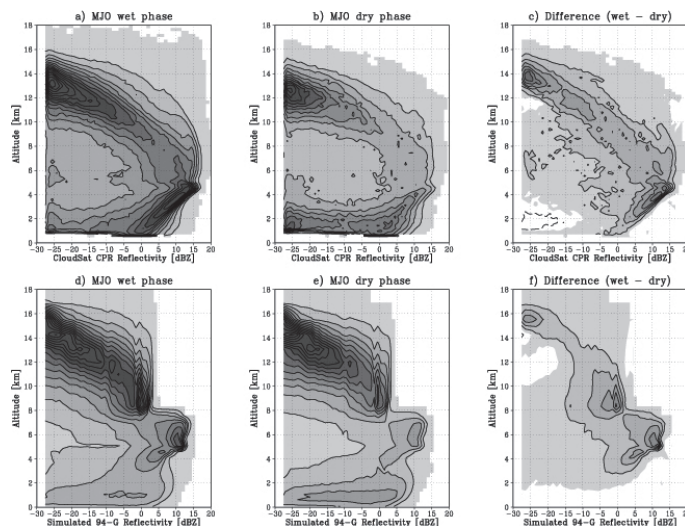


図6 CloudSat 雲レーダについて図5と同様の CFAD。

衛星気象学研究室

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衛星システムである。コア衛星には 14/35 GHz 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。このアルゴリズムの開発を開始した。

レーダによる降水強度推定では降水粒子の粒径分布が問題となる。粒径分布を2パラメータで近似しそのパラメータを2周波でのレーダエコー強度から求めるアルゴリズムを開発している。またアルゴリズムの精度や安定性を検討するためにデータセットの整備も進めた。具体的には、地上雨滴粒径分布測定器によるデータから求めた粒径分布パラメータを使って、沖縄における偏波降雨レーダの偏波データを評価することによって行った。

熱帯降雨観測衛星 (TRMM) データによる山岳地の降水特性

TRMMは1997年11月に打ち上げられて以来10年以上にわたってデータを蓄積している。これにより降水分布のみならず日変化などについても精度の高い結果が得られる。ヒマラヤやアンデスの山地は特徴的な降水特性を示す。降水の日変化はその一つである。一般に陸地は午後の降水が多い。しかし、山地では地形の影響が強く、例えばヒマラヤ南縁ではモンスーン季には午前の雨が多くなる。類似の傾向はアンデス山脈の東側でも見られる。また、より小さいスケールでも山谷の影響が見られる。さらにビクトリア湖など大きな湖では海的な特徴を示す。このような山地の降水特性を調べている。

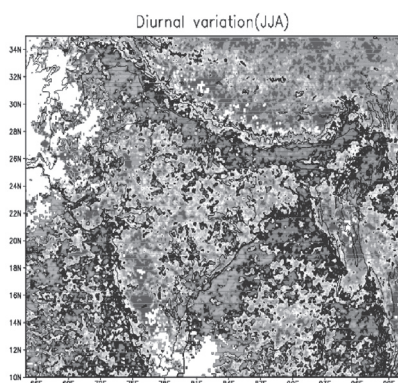


図1 TRMMレーダの1998-2006年のデータによるインド・チベット域の6-8月の雨の最も多い地方時の分布。ヒマラヤ南縁やベンガル湾で午前の雨の多いことがわかる。

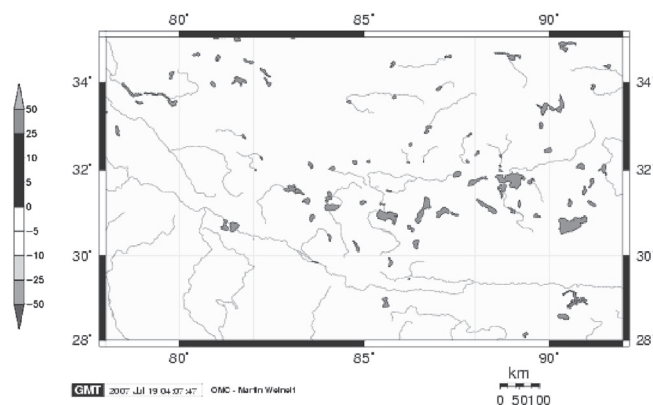


図2 チベット高原の湖の分布

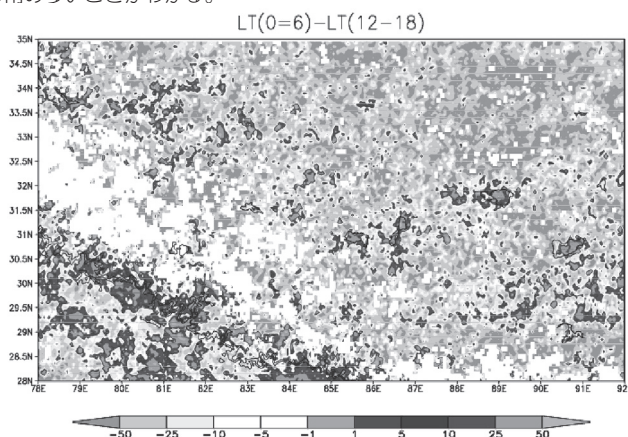


図3 地方時0-6時と12-18時の降雨量の差。湖のところが0-6時に降水が多いことがわかる。

図にはインド・チベット域の夏季の降水のピーク地方時（一日の中でもっとも降水量の多い地方時）の分布を示している。すでに良く知られているように陸地では午後から夜の雨が多い。それに対して海は一般に午前の雨が多い。これは陸地に近いベンガル湾などで顕著に見られる。午前の雨はさらにヒマラヤの南縁やミャンマーの奥地の山に囲まれた地域で多いことがわかる。チベット域を拡大してみると、そこには多くの湖がある。そしてその位置は地方時0-6時と12-18時の降雨量の差の分布と良く合っていることがわかる。

沖縄ウィンドプロファイラによる梅雨期の下層ジェットの特徴

独立行政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。このデータを用いて沖縄での下層ジェット（LLJ）の統計的特性を調べた。データは3年以上にわたる。LLJは下層の最大風速と上層への風速の減少に閾値を設けることにより同定した。まず年間のLLJの出現特性を調べたところ、梅雨期に南風のLLJが多く、冬に北西風のLLJが多いことがわかった。次に梅雨期のLLJの出現頻度の鉛直分布をみると下層6-700m程度と1.2km程度のところに二つのピークがあり、さらに降雨日と非降雨日に分けると降雨日の方が二つのピークは明瞭であった。さらに日変化について梅雨期と梅雨の明けた後の期間に分けて調べると梅雨の明けた後の時期の方が日変化が強いことが分かった。非降雨日におけるLLJ出現頻度の二つのピークはこの日変化によっていると考えられた。それに対して降雨日の二つのピークは日変化もあるものの、より広く降水システムの強弱に関係していると示唆された。これらの結果は沖縄におけるゾンデの集中観測でも確認された。さらに気象庁から提供されている領域モデルの結果も整合的であった。これらの現象のメカニズムについては、総観規模の状態がLLJを形成し、大気境界層がLLJの日変化を引き起こしており、大気境界層の強弱が日変化の強弱に関係していると理解される。

本研究は地球水循環研究センターと（独）情報通信研究機構との共同研究として行った。

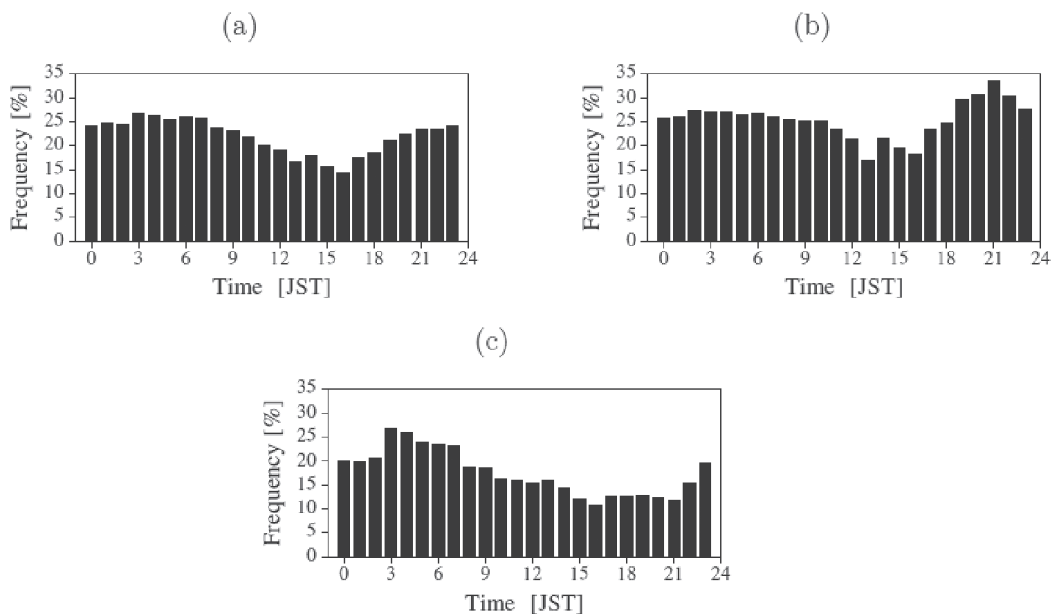


図4 沖縄における2004-2006年の5、6月の下層ジェットの頻度の日変化。

(a)：すべて、(b)：梅雨期、(c)：梅雨後。梅雨期と梅雨後では頻度の日変化が異なっている。

生態水文気象学研究室

中国・淮河流域における接地層および混合層内の大気乱流の特徴

地表面と自由大気間のエネルギーや物質の交換を支配する大気境界層乱流の特徴を捉えることを目的に、接地層と混合層のそれぞれで観測された風速3成分（主風成分・横風成分・鉛直風成分）の乱流変動データを用いて、スペクトル解析から両層の卓越渦スケールを導出し、大気境界層パラメータと比較して考察を行った（図1）。乱流変動データには、平坦な地表面からなる中国・淮河中流域に位置する安徽省の寿县（32°37'N, 116°48'E）で得られた観測データを使用した。

地表面からの熱的影響が小さく、ほぼ中立な接地層内の風速変動スペクトルの結果からは、水平風スペクトルに接地層乱流の渦スケールとは別の、比較的大きな渦スケールが確認された。さらに乱流統計量の解析からも、鉛直風速変動の測定高度依存性が確認できたことから、接地層乱流に対する大規模渦の影響が示唆された。このことは、接地層内の小規模な渦が組織化（スケールアップ）し、混合層スケールの大規模渦を生成した、あるいは、両層内の卓越渦が結合したことを示唆した。

接地層内の水平風スペクトルの解析の結果、主風成分の渦スケールは従来の知見（Kaimal et al., 1976）と同じく、大気境界層高度のほぼ1.5倍であった。ところが、横風成分の渦スケールは主風成分の渦スケールよりもかなり大きく算出された（図2）。これは、ロール状対流が列を成して移動する際に、相対的にロール状の渦が横方向に移動しないため、横風方向へのロール状対流に由来する風速変動の影響が小さいので、横風成分のスペクトルからはロールの大きさを捉えられないためであると考えられた。

混合層内では、鉛直風スペクトルから、既往の研究（Caughey and Palmer, 1979）が示す混合層内の卓越渦スケールよりも比較的大きい渦スケールが算出された。大きな渦スケールは、接地層内が中立に近い場合や、混合層内の風速が比較的大きい場合に、よく観測された。また、自由大気固有の振動が、日中の鉛直風スペクトルのピーク周波数とよく一致する事例が数例確認された。

接地層と混合層との卓越渦のスケール類似性を示す水平風スペクトルのピーク波長比は、接地層が不安定になるにしたがって、一定値（約0.6）に収束した。この要因を考えるために両層の卓越渦スケールの大気安定度依存性について調べた結果、混合層中層の渦スケールは接地層の大気安定度によらず、大気境界層高度の約4倍であったが、接地層の渦スケールは大気不安定になるにつれて、大気境界層高度の1から2.5倍程度に変化した。以上のことから、両層の卓越渦の結合には、接地層の安定度の影響が大きく関与することが示唆された。以上の結果は、地表面と自由大気間のエネルギーや物質の交換を正しく理解するための新たな知見である。

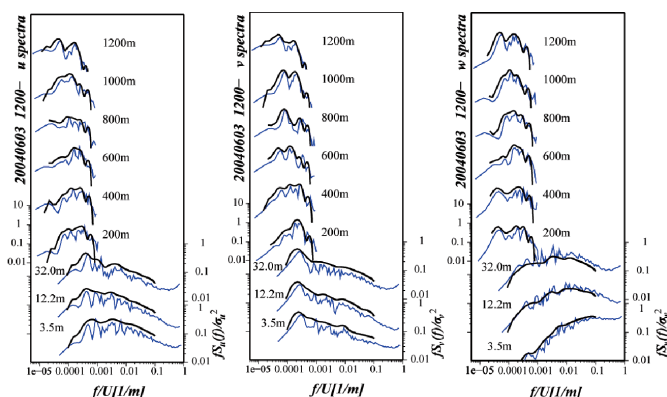


図1 2004年6月3日において接地層と混合層の両層で観測された風速3成分の風速変動スペクトル
（左図：主風成分、中央図：横風成分、右図：鉛直風成分）

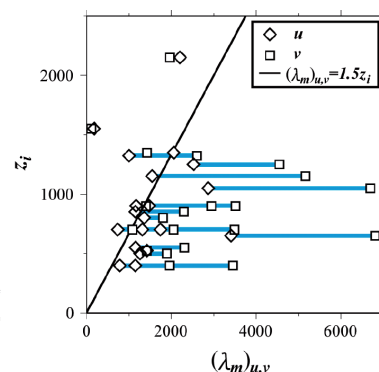


図2 接地層内の水平風（主風成分◇、横風成分□）の卓越渦の波長と、大気境界層高度（ z_i ）との関係

中国・黄土高原における接地層乱流の特徴

平坦な台地面と急峻な浸食谷からなる中国黄土高原において、台地面上に形成する接地境界層内の乱流構造と乱流フラックスを観測的に明らかにした。接地境界層内の乱流構造に関する従来の研究は、前頁で示したような平坦均質地表面上の観測事例に限られ、複雑地表面上のそれらに関する事例はほとんど無かった。このような背景から、中国黄土高原の台地面上（図3）における接地境界層乱流と乱流フラックスの観測結果を解析し、それらに及ぼす地形の効果に着目して考察を行った。

接地境界層内の乱流構造に対する地形の影響の有無を調べるために、風速変動のパワースペクトルを解析した。その結果、鉛直風成分（ w 成分）のスペクトルは、浸食谷方向から吹送してくる場合であっても、従来の研究で得られたスペクトルの形状とほぼ一致し、慣性小領域では $-5/3$ 乗則が得られた（図4）。しかしながら、水平風のうち、風向方向に平行な主風成分（ u 成分）及びそれに直交する横風成分（ v 成分）には、高周波数領域において慣性小領域が得られたにも関わらず、低周波数領域との間に大きなスペクトルギャップが得られた（図5および図6）。そのスペクトルギャップは、特に v 成分で明瞭であった（図6）。この原因として、流れ方向渦（縦渦）の生成とコヒーレント構造の増幅が考えられた。そして、浸食谷底と台地面との高低差に大気境界層高度を加えた長さスケールが、低周波数領域における乱渦の長さスケールであることを示唆した。一方、平坦な台地面方向から吹送してくる場合には、従来の水平平均地表面上での研究と同様の結果が得られ、低周波数領域での乱渦の長さスケールとして、大気境界層高度が考えられた。

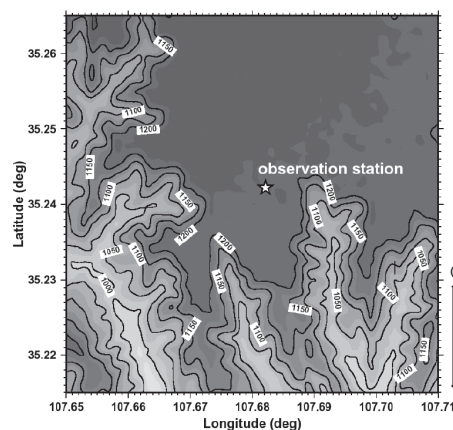


図3 中国・黄土高原において接地層乱流の観測データを取得した地点付近の地形図

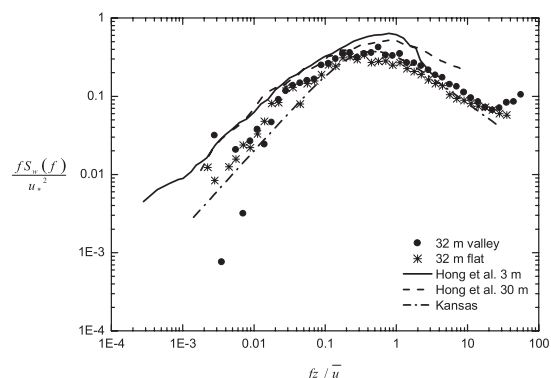


図4 地上32mで得られた接地層内の鉛直風（主風向が谷●、主風向が平坦地表面米）のパワースペクトル。既往の研究結果（3本の線）も示す。

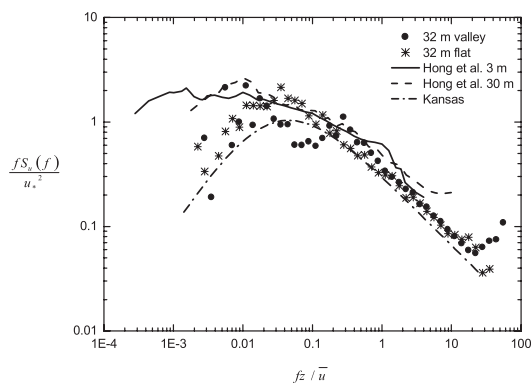


図5 地上32mで得られた接地層内の主風（主風向が谷●、主風向が平坦地表面米）のパワースペクトル。既往の研究結果（3本の線）も示す。

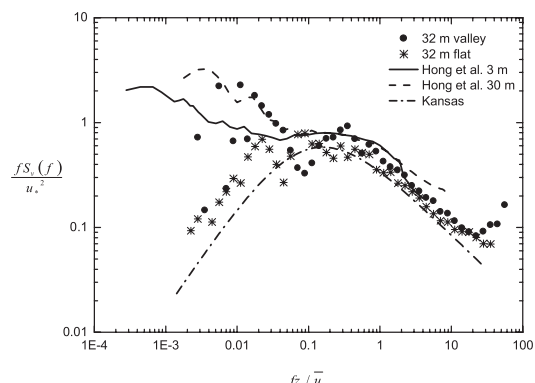


図6 地上32mで得られた接地層内の横風（主風向が谷●、主風向が平坦地表面米）のパワースペクトル。既往の研究結果（3本の線）も示す。

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、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相模湾において、海洋研究開発機構「淡青丸」、東京海洋大学「青鷹丸」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、有明海、日本海、西部北太平洋亜寒帯域・亜熱帯域、南極海において運用し、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（POPSS）」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（POPSS-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。

相模湾における実時間海洋基礎生産計測パイシステムの実運用

POPSSプロジェクトで開発した自動昇降パイは、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。又、計測パイに別途開発した新型FRRFを搭載させることで、海洋現場で実測した基礎生産データを実時間で伝送することを可能にした。本年度は、東京大学海洋研究所共同利用研究課題として淡青丸を利用し、相模湾の定点（St.S3）において同システムの運用試験を、春季、夏季、秋-冬季の3期間で実施した。ここでは、2007年11月中旬から翌年2月中旬までの約3ヶ月間にわたる長期係留の結果を報告する。この運用期間中、海況が比較的不安定だったにもかかわらず、自動昇降パイはほぼ完全に計画通り稼働した。図1に、水温、光合成有効放射（PAR）、炭素で表現した単位クロロフィル量あたりの総基礎生産速度（ P^b_c ）、クロロフィル濃度に相当する蛍光強度（ F_vD ）、および光合成量子収率（ F_v/F_mD ）、の時系列深度分布を示す。これらの時系列分布を比較すると、基礎生産（ P^b_c ）が亜表層で極大値をとり、そのときのPARがおおよそ $300 \mu E m^{-2} s^{-1}$ であること、また、クロロフィル濃度の極大層は P^b_c 極大層より深い深度に出現していることがわかった。このことは、海洋表層付近では基礎生産の結果生産される植物プランクトン（クロロフィル）が速やかに消費され、むしろ生産層以深に蓄積していることを表しているようである。基礎生産とクロロフィル濃度の時系列を比較すると、380日（Day of Year）以前のように水塊が安定している場合 P^b_c のピークは F_vD のそれより1-2日早く出現するが、それ以降のように水塊が交代したと思われる場合にはそれらのピークが同時に出現することがわかった。また、光合成量子収率は表層の冷却が進み、混合層深度が増大するとともに低下しており、これは植物プランクトンの受ける平均的光量の低下に対応するものと思われる。今回得られた

100日間に及ぶ連続的な基礎生産の実測記録は世界で初めてのものであり、海洋基礎生産研究に大きなインパクトを与えるものである。

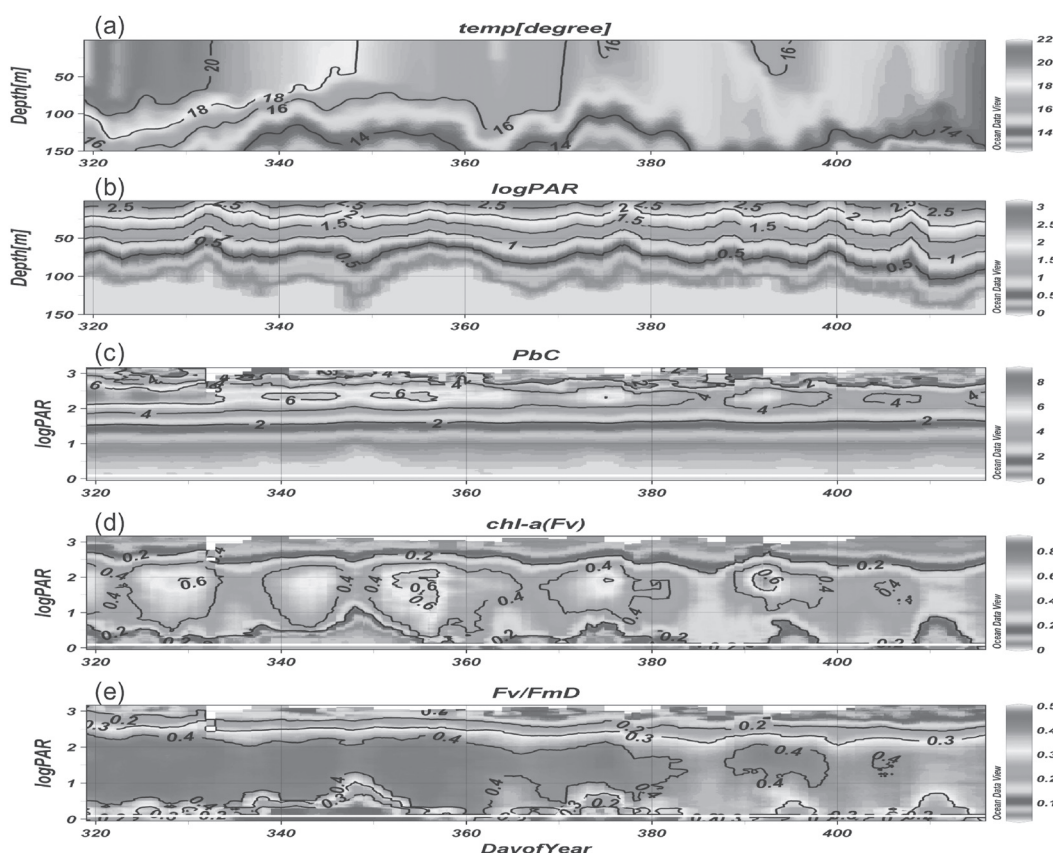


図1 相模湾定点において係留した自動昇降ブイシステムによって得られた観測結果。(a) 水温 ($^{\circ}\text{C}$)、(b) 光合成有効放射 ($\mu\text{E}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)、(c) 単位クロロフィル量あたりの総基礎生産速度 ($\text{mgC}\cdot\text{mgChl}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$)、(d) 蛍光強度、(e) 光合成量子収率の時系列変化。日付は2007年1月1日を基点にした Julian Day。

FRRF 法による西部北太平洋亜寒帯域における日・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。そこで、2003-2006年に相模湾中央部 (St.S3) で得られたFRRFデータを解析し、1回のFRRF測定データから、日・水柱積算総基礎生産 ($\text{mmolO}_2\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{day}^{-1}$) を推定するためのアルゴリズムの開発をこれまで行ってきた。この結果、観測日毎の水中照度と植物プランクトンの基礎生産力の関係を定式化することにより、日・水柱積算総基礎生産を推定することに成功した。本研究では、この手法の妥当性を検証するため、西部北太平洋亜寒帯域の測点K2 ($47^{\circ}50'\text{N}$, $160^{\circ}00'\text{E}$: 水深5115m) において実施されたFRRF観測結果に、同アルゴリズムの適用を試みた。図2は、St.S3及び

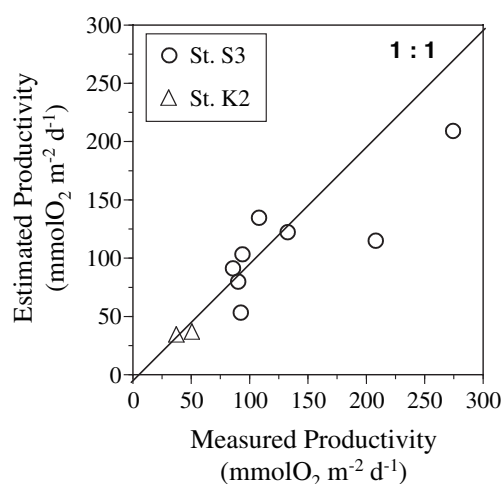


図2 FRRF法による日・水柱積算総基礎生産の実測値と推定値の比較。

St.K2で得られた日・水柱積算総基礎生産の実測値と推定値の比較を示す。相模湾同様、西部北太平洋亜寒帯域においても、正午のFRRF観測データから、実測値と比較的近い値を得ることができた。本結果は、海洋環境に応じて変化する植物プランクトンの光合成生理状態に対して、観測日ごとに基礎生産と水中照度の関係を定式化するアルゴリズムを採用することにより、1回のFRRF鉛

直測定から、日・水柱積算基礎生産を推定できることを示した。これにより、同アルゴリズムを POPPS プイデータに適用する事で、衛星データの検証に必要な日・水柱積算基礎生産の長期時系列データの取得が可能になった。

可変蛍光の量子収率から求めた海洋性植物プランクトン群集の生理状態

基礎生産の推定のみならず、全球規模の炭素循環における植物プランクトンの働きを理解する上で、植物プランクトンの生理状態の変動特性を明らかにすることは極めて重要である。今研究では、2006–2007年に相模湾で実施したFRRF観測の結果を解析し、植物プランクトン群集の光合成パラメータの変動要因について検討を行った。FRRFパラメータである光化学系Ⅱの光吸収断面積 (σ_{PSII}) や光化学反応の量子収率 (F_v/F_m) の鉛直分布は、有光層下部で大きく、表層付近で小さい値を示す傾向があった。これは、光順化や光阻害などの光依存性を持つ生理学的応答だけでなく、光合成効率の違いによって支配されている。実際に、秋季に比べ春季に高い F_v/F_m 値が観測され、春季植物プランクトンの生理状態が良い事を示している。又、両パラメータ値は日中、大きく変化した。 σ_{PSII} は植物プランクトンの光吸収能力を示すため、日射の変化に応答して植物プランクトンが色素組成を調節した結果、 σ_{PSII} の日変化が生じたと考えられる。一方、 F_v/F_m の日変化は、強光による光阻害（光化学系Ⅱ反応中心のダメージ）の程度に支配される。光阻害の指標パラメータである表層 F_v'/F_o' 値は、観測日の日射量はほぼ同じにも関わらず、春季には約80%、秋季には40%の日中減少が観測された（図3）。この違いは両季節に存在する植物プランクトンの光適応機能が異なっていたことに起因する。すなわち、秋季に生息する植物プランクトンの方が効果的な光適応（光防御）機能を持ち、強光によるダメージを軽減していたと考えられる。基礎生産力は日中の F_v/F_m と σ_{PSII} 変化に大きく支配されるため、その変動要因を検討する上で、植物プランクトンによって異なる光適応戦略を考慮することが重要になってくる。

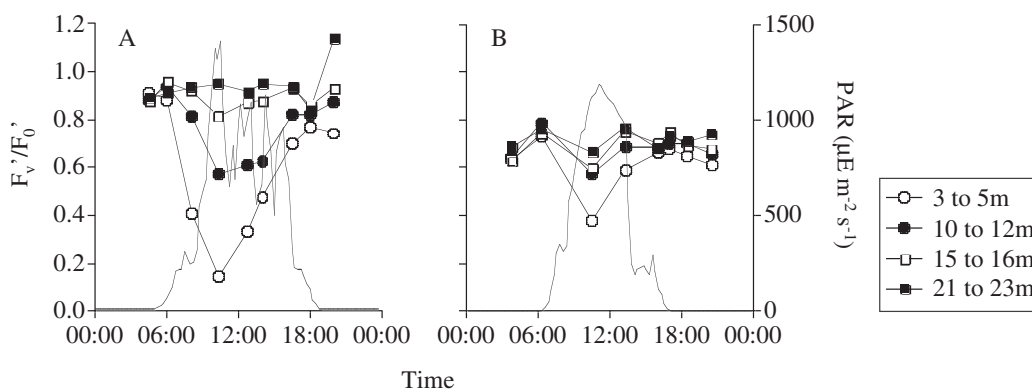


図3 (a) 2006年5月、(b) 2007年11月の相模湾に生息する植物プランクトン群集の F_v'/F_o' の日変化。実線は光合成有効放射（PAR）を示す。

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

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・高い生産性を持つが、地形・淡水流入に起因した物理過程などにより、生産力が短期間で大きく変動する。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（St.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である σ_{PSII} の日変化について調べた。両測点の σ_{PSII} を比較すると、鉛直混合が活発な St.5 よりも、淡水流入により強く成層している St.1 表層において低い値が観測された。これは、光環境が安定している St.1 では植物プランクトンが受ける平均的光量が大きいと、光合成色素の受光サイズが小さい種（強光適応種）が優占していたことを示している。又、日変化については、両測点共に PAR の増加に伴い、 σ_{PSII} が大きく減少した（St.1 で約40%、St.5 で30%の減少）。この σ_{PSII} 変化の PAR 依存性（図4）はキサントフィルなどの光防御色素の可逆的な働きによると考えられる。このため、St.1 における高い日中減少率は、St.5 に比べて、高い光防御能をもつ事を反映していると考えられる。 σ_{PSII} の日変化は水中 PAR によって一義的に規定される一方、同じ光条件下であっても、日中（10:00–14:00）に比べ、朝・夕方（08:00, 16:00–18:00）に高い σ_{PSII} 値を示すことが明らか

になった（図5a）。この現象は湾内の両測点で観測され、且つ、潮汐流速度が最大になるタイミングとほぼ重なることから（図5b）、潮汐混合の変化が σ_{PSII} に影響していたと推察した。このことは、沿岸域の生産力の日変化を規定する要因として、日射の変化だけでなく、潮汐混合に起因した植物プランクトン群集の光応答の変化が重要であることを示している。

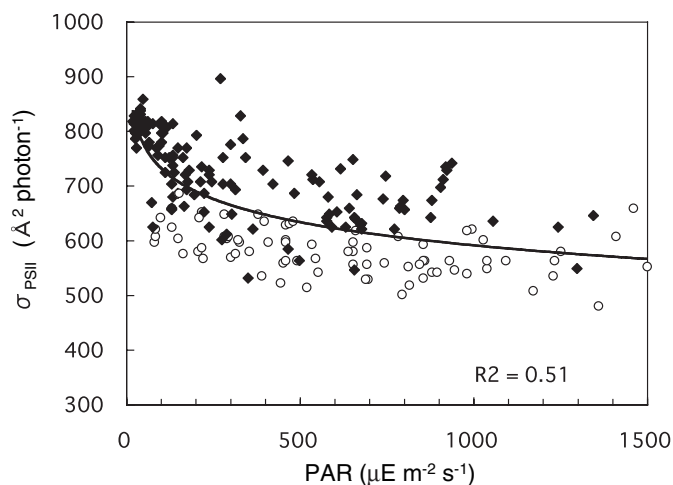


図4 タイ湾北部海域（Stn.5）表層における水中PARと植物プランクトン群集の光化学系Ⅱの光吸収断面積（ σ_{PSII} ）の関係。◆は朝・夕方（08:00, 16:00–18:00）、○は日中（10:00–14:00）の観測値を示す。

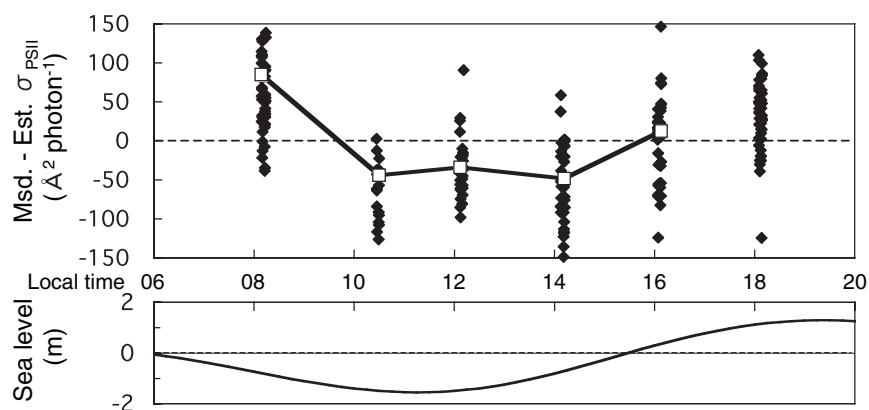


図5 (a) PAR- σ_{PSII} 回帰曲線からの求めた σ_{PSII} 推定値と実測値の差の日変化。□は各時刻の平均値を示す。(b) St.5 付近における観測日当日の潮位変化 (m)。潮位 0m 時に潮汐流速度が最大となる。

●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

東シナ海の表層海水中二酸化炭素分圧の推定

近年、大陸棚における効率的な CO_2 吸収が注目されている。しかし、こうした説の根拠となる表層海水中の二酸化炭素分圧 (pCO_2) の観測は、時空間的に限られており、 CO_2 吸収の季節変動は明らかにされていない。そこで本研究では、東シナ海における pCO_2 の分布を月分解能で明らかにする事を目的とした。東シナ海大陸棚の北東縁に位置する対馬海峡周辺海域において通年観測を実施し、その結果から、 pCO_2 の推定に必要な炭酸系変数（アルカリ度、全炭酸）と物理・生物変数（表面海水温、塩分、クロロフィルa濃度）との間に経験的な関係式を作成した。別途、衛星データを用いて作成した物理・生物変数の月毎分布図に上記経験式を適用することで、東シナ海の月別 pCO_2 分布を推定した。図6に示されるように、推定した pCO_2 分布には明瞭な季節変動がみられた。冬季（1–3月）では低水温のため pCO_2 は低下し、夏季（7–9月）の昇温に伴い pCO_2 が上昇する傾向がみられた。一方、長江からの淡水流入が増加する6月～9月は、淡水効果により局

所的に $p\text{CO}_2$ が低下する海域が存在した。本手法で推定した夏季と冬季の $p\text{CO}_2$ 分布と過去の観測結果と比較したところ、誤差は4%程度で良い一致を示した。東シナ海全域における CO_2 ガス交換を推定したところ、1年を通して同海域は大気から海洋への CO_2 吸収域であり、吸収量は冬季に高く(0.01–0.02 PgC)、夏季に低い(0.003–0.005 PgC)ことが分かった。年間の CO_2 吸収量は0.02–0.04 PgC yr^{-1} と推定された。東シナ海の面積が全海洋の1/500である事を考えると、この数値は外洋の CO_2 吸収量と比べて5–10倍効率が良い事を示唆している。

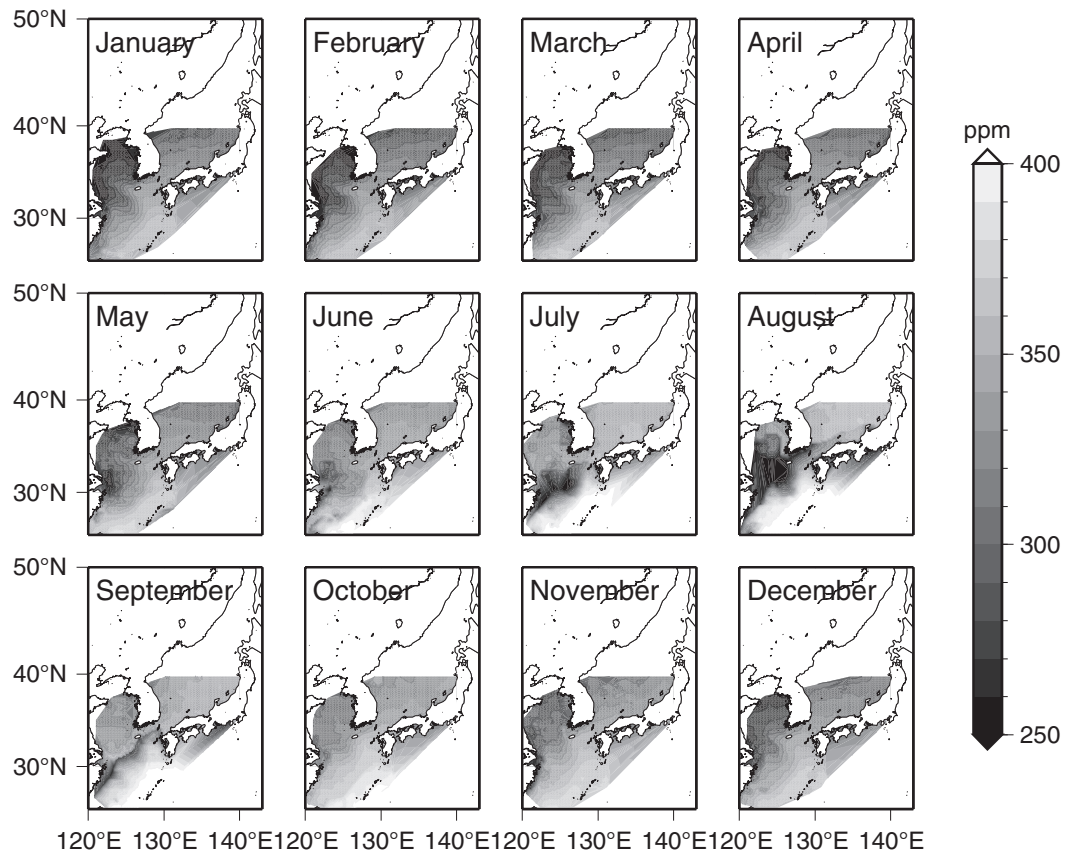


図6 推定された東シナ海の月平均表層 $p\text{CO}_2$ 分布。参照年(大気 CO_2 レベル)は2005年である。

台風通過後に生じる 台湾北東部湧昇海域 におけるクロロフィル 濃度と基礎生産の 増大

台湾近海を台風が通過すると、黒潮の流路が陸棚方向(北側)に移動することが報告されている。このような黒潮流路のシフトは、陸棚表層の物理・化学環境を変化させ、その結果、生物活動に影響すると考えられている。そこで本研究では、衛星データと基礎生産モデルを用いて、台風通過後の台湾北東海域(図8Cの点線で囲んだエリア)における表層クロロフィル濃度(Chl.a)と基礎生産量(PP)の変化について検討した。2002–2007年に台湾近海を台風が通過した期間のデータを解析した結果、多くのケースで台風通過後に Chl.a と PP の増加がみられた。この際、海表面温度(SST)は逆に低下する傾向があった。実際に、台風通過後の Chl.a ・ PP の増加は SST の低下と負の相関が存在し(図7a, b)、これは、台風通過に起因した冷たい黒潮亜表層水の湧昇が同海域の基礎生産を増大させることを示している。12回の台風通過のうち、台風ハイタン(2005年7月、台風5号)通過後のエリア平均 Chl.a ・ PP の増加量が最も大きく、それぞれ $1.06 \text{ mgChl m}^{-3}$ 、 $1229 \text{ mgC m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ に達した。図8に、台風ハイタンの通過後(7月22–24日、a–c)と通過前(7月12–16日、d–f)の SST 、 Chl.a 、 PP 分布を示す。 SST が 27.0 – 28.0°C から 24.0°C 以下に低下した湧昇域では、 Chl.a は約 $0.25 \text{ mgChl m}^{-3}$ から 2.0 – 4.5 mgChl m^{-3} に、 PP は 750 – $1500 \text{ mgC m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ から 1500 – $4500 \text{ mgC m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ に増加した。遠距離海洋レーダによって観測された表層流の変化から、台風ハイタンの通過後に黒潮流軸(図8g, h中で灰色ベクトルで示される)が水深の浅い陸棚方向に移動したことは明らかであり、これにより、冷たく栄養塩が豊富な黒潮亜表層水が湧昇し、局所的な植物プランクトンブルームを引き起こしたと考えられる。同海域の湧昇に伴う栄養塩

供給は、東シナ海全域の栄養塩budgetに大きな影響を与えるため、今回観測したような台風通過に起因するイベント的な湧昇の規模や頻度が、東シナ海全体の生産性に影響する可能性がある。

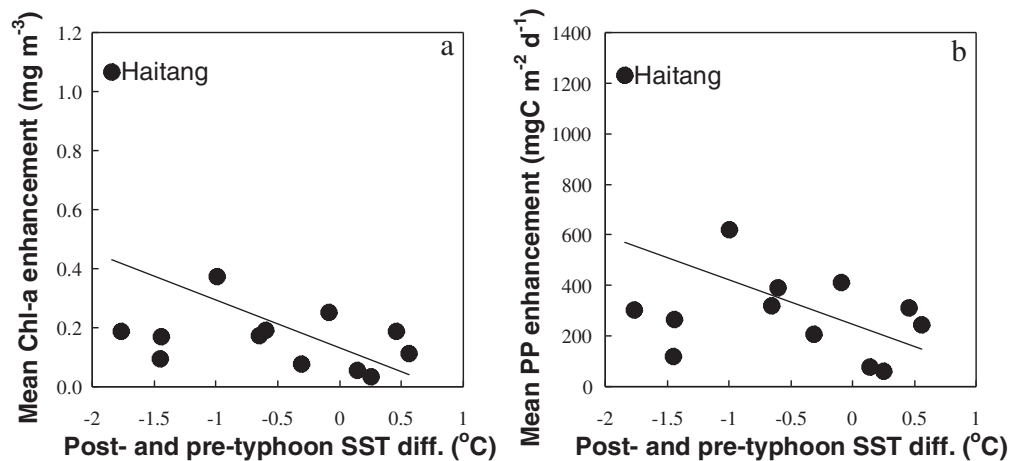


図7 台湾北東海域における台風通過前後の平均SST低下と (a) Chl.a、(b) PPの関係。

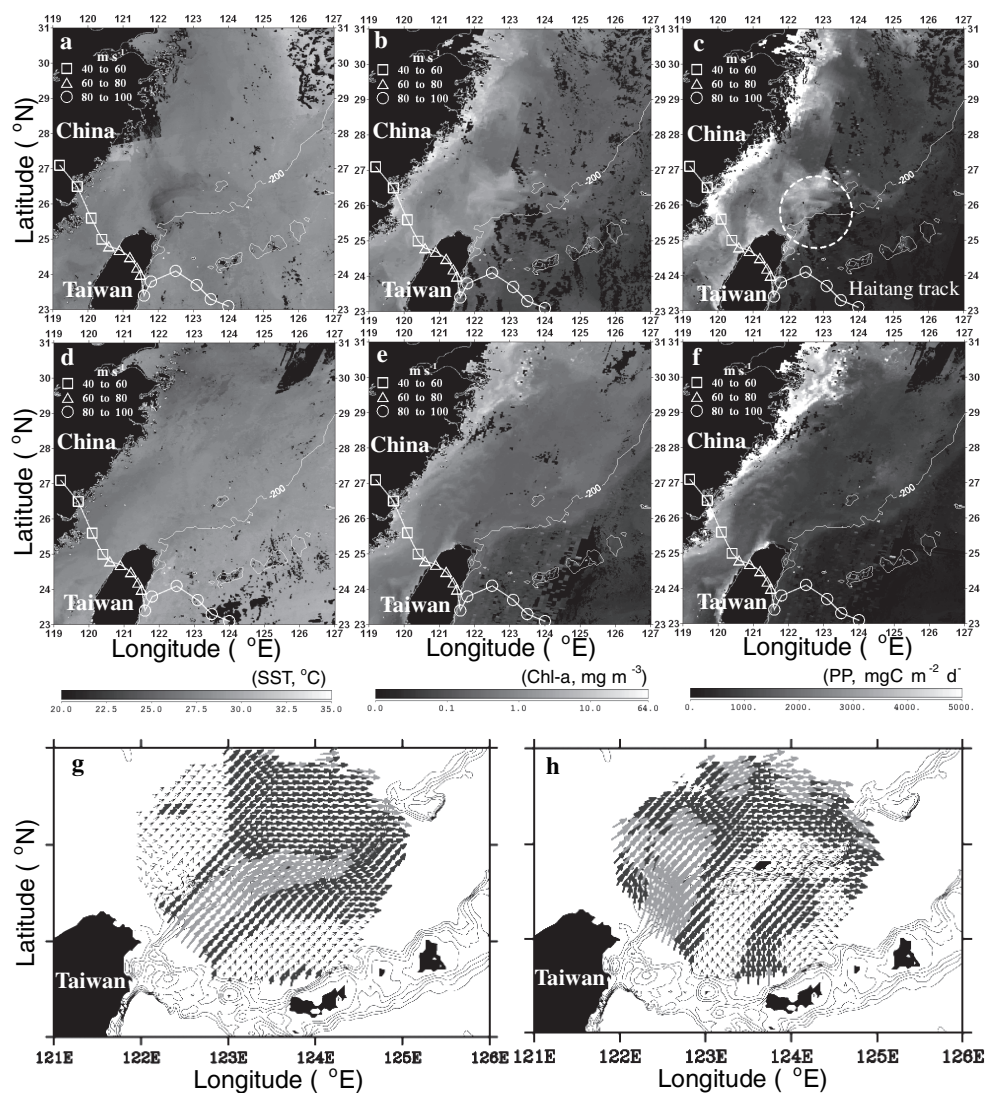


図8 台風ハイタン通過後と通過前のSST、Chl.a、PPの分布 (a-f) と表層の流動場 (g, h)。
(a-c) は2005年7月22-24日、(d-f) 7月12-16日に取得した衛星データに基づいている。白い実線は台風の経路、中抜き記号は最大風速 (ms^{-1}) の違いを示す。白い点線枠は、本研究対象エリアを示している。(g) は7月08-17日、(h) は7月22日の遠距離海洋レーダーデータに基づいている。

生態物理海洋学研究室

AVISO 海面高度計プロダクトの潮汐補正精度の検証

人工衛星海面高度計データは、1992年に打ち上げられたTopex/Poseidon以来、衛星は変わっているものの現在まで連続的に得られており、中規模渦や海流の時空間変動など海洋の様々な研究に活用されている。現在ではAVISOから基本的な補正が施された海面力学高度偏差データやそのグリッドデータ、平均海面データを足し合わせ計算された海表面流速データなど様々なプロダクトが公開され比較的簡単に誰でも使うことができる。本来、水深が浅く陸地に囲まれた縁辺海では潮汐補正の難しさなどから、データの使用は推奨されていない。しかし、AVISOプロダクトでは、一部の期間を除き縁辺海のデータも含め公開されている。それゆえ、AVISOのプロダクトは縁辺海の研究においても頻繁に使われるようになってきた。海面高度計データの各種補正については現在もなお改良されているが、AVISOのデータがアジアの縁辺海において解析に耐えうる十分な精度を有しているか確認されていない。そこで、本研究では、AVISOから配布されている海面高度計データ、特にアジアの縁辺海におけるデータに注目し、データの最も大きな誤差となる潮汐補正の精度について検証し、より精度の高いデータセットを作ることとする。

海面高度計データの主な補正值が含まれているAVISOのデータCorSSH (Corrected Sea Surface Heights) を使用した。潮汐補正精度の検証には1992年12月~2007年2月までのTopex/Poseidon (T/P) とJason-1のデータを使用した。海面力学高度データセット作成では上記のデータの他に1995年5月~2006年10月までのERS-2とENVISATのデータも使用した。

データ処理として、CorSSHから潮汐を補正したデータと補正しないデータを作成し、それらを軌道上約7km毎の基準点に線形内挿した。潮汐補正の精度検証は、潮汐も含めすべての補正が行われているデータに対し、FFTによるスペクトル解析と11分潮を対象とした調和解析により行った。

スペクトル解析の結果、水深が浅く潮汐が複雑な海域（黄海など）において、卓越する潮汐に対応する周波数で有意なスペクトルピークが現れた。このことは、AVISOプロダクトの潮汐補正に使われている潮汐モデルGOT00による補正では正確に潮汐成分を除去できないことを示している。GOT00による潮汐補正誤差を検証するため、GOT00により潮汐補正済みのデータを調和解析し主要4分潮 (M_2 , S_2 , O_1 , K_1) の振幅を計算した。4分潮の振幅を積算したものを潮汐補正による誤差とした（図1）。ただし、海面高度計データを調和解析する場合、データのサンプリング間隔が潮汐周期よりはるかに長い場合、実際はサンプリング間隔によるエイリアシング周期の変動を

潮汐として検出する可能性があることに注意が必要である。図1をみると、オホーツク海北部、クリル列島、対馬海峡、黄海、台湾海峡・ルソン海峡周辺海域、スル海、セレベス海、黒潮統流域で値が大きくなっている。これらの海域ではAVISOのプロダクトに比較的大きな潮汐補正誤差が含まれていることが示唆される。特に、クリル列島、黄海西部では20~40 cmの誤差が含まれている可能性がある。黒潮統流域に関しては、潮汐は小さくなく、図1の値は潮汐によるものとは考えにくい。この海域については K_1 分潮のみ振幅が大きくなっており、 K_1 分潮のエイリアシング周期が173日であることから、潮汐ではない半年周期の変動により大きな値が現れているものと考えられる。

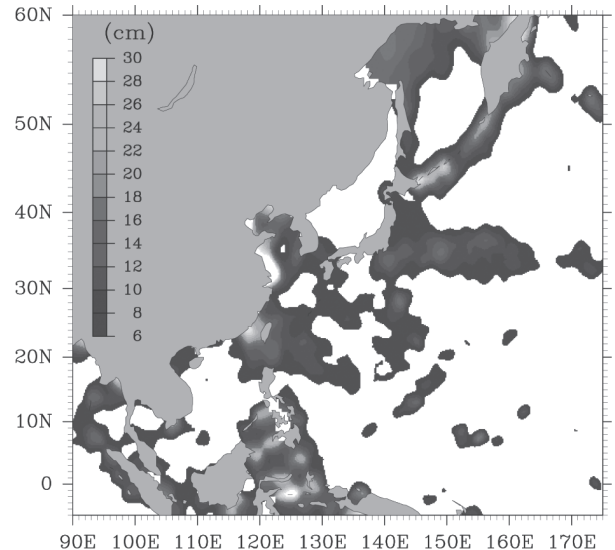


図1. 潮汐補正済みのプロダクトから計算された主要4分潮の潮汐振幅の積算値。振幅6cm以上の海域だけ表示している。

台湾北東部における 黒潮の変動

台湾北東部の陸棚斜面上では、しばしば黒潮流軸の変動にともなって黒潮亜表層水の湧昇が生じる。このような陸棚斜面上での湧昇は栄養塩豊富な黒潮亜表層水を東シナ海陸棚域へ輸送することから、東シナ海における栄養塩収支や物質循環を考える上で非常に重要である。しかしながら、台湾北東部で行われてきたこれまでの観測は時空間的に低解像度なものが大部分を占めているため、黒潮流軸の変動や陸棚斜面との相互作用によって生じる湧昇の時空間スケールを解明するまでに至っていない。そこで、本研究では、時空間的に高解像度な表層流動場の情報を得ることが可能な遠距離海洋レーダ（情報通信研究機構提供）のデータを用いて、台湾北東部における黒潮流軸の変動の時空間スケールや、黒潮流軸の変動にともなって生じる陸棚斜面上での湧昇との関係を解明することを目的とした。

台湾北東部における黒潮流軸の変動は、時間スケールによって長周期変動（30日周期以上）と短周期変動（11–14日周期）の2つに大きく分けることができ、さらに長周期変動は季節変動を持つものと、持たないものが存在していた。特に、台湾北東部における黒潮流軸の季節変動は、夏季に黒潮が台湾東岸から離れ北東方向へ流れるのに対し、冬季には台湾東岸に沿って北方向へ流れるというような台湾北東部で生じる黒潮流軸の移動によって特徴付けられる。このような黒潮流軸の季節変動は台湾北東部で毎年確認され、これまでに行われてきた断片的な海洋観測や数値実験などの結果ともよく一致していた。したがって、本研究から、これまで比較的不明瞭であった台湾北東部における黒潮流軸の季節変動の有無や、黒潮流軸の季節変動の空間的な特徴が明らかにされた。

一方、台湾北東部における黒潮流軸の短周期変動（11–14日周期）は、低気圧性の黒潮前線渦をとまなう黒潮流軸の蛇行によって特徴付けられ（図2b-1）、台湾北東部の陸棚斜面上では、この黒潮流軸の蛇行によって大きな水平発散を持つ陸棚斜面を横切る流れ（onshore current）が形成されていた。このような大きな水平発散を持つ陸棚斜面を横切る流れは、陸棚斜面上で形成される黒潮亜表層水の地形性湧昇（topographically controlled upwelling）を示唆している。さらに、この黒潮流軸の短周期変動（11–14日周期で生じる黒潮の蛇行）は、台湾と与那国島間の海峡（台湾の東側の海峡）から伝播してくる低気圧性渦によって生じていた（図2aの矢印）。これらの結果は、台湾北東部の陸棚斜面上では、黒潮流軸の蛇行にともなって11–14日程度の周期で黒潮亜表層水の地形性湧昇が形成されていることを示唆している。さらに、本研究から、東シナ海陸棚斜面上で生じる短周期の黒潮流軸の蛇行が傾圧不安定（local effect）だけでなく、東シナ海よりもさらに黒潮上流域から伝播してくる擾乱（remote effect）によっても形成される可能性があることがはじめて示された。

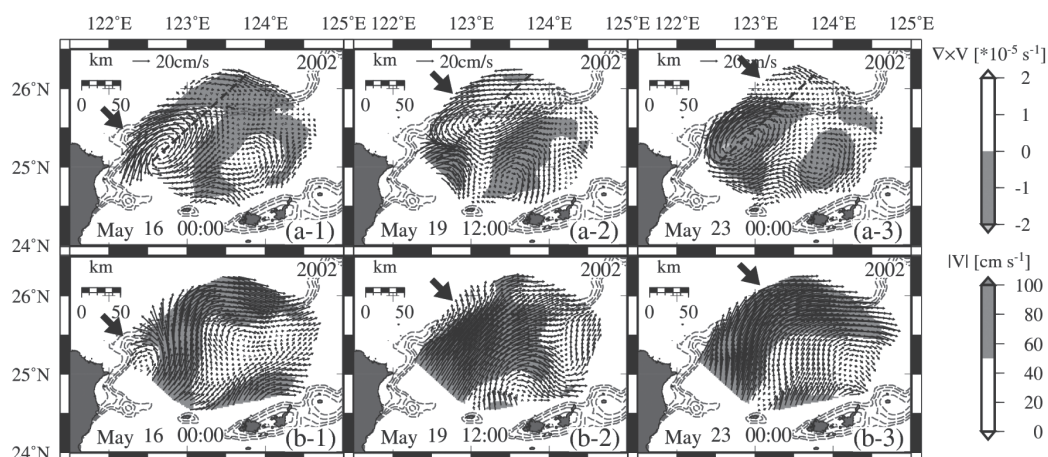


図2. 2002年5月16日から5月23日までの期間における11–14日周期の流れとその相対渦度（a）と2日以上周期帯の流れ（b）の水平分布。ここで、流れの水平分布は3.5日毎に示している。

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19年度在籍者氏名

（平成20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）	佐野 哲也	茂木 美紀 野村 光春	遠藤 智史 寺田登与徳 ウディン・ モハマド・ ラフィ	ナスリーン・ アクター	尾上万里子 天野 智裕	深町 有佑 上伏 仁志 日置 智仁 平林 陽祐
	気候システム学 研 究 室 （安成研）			堀川真由美	森 岳史 張 寧寧	初塚 大輔	音野 太希
	雲 降 水 気 候 学 研 究 室 （増永研）						豊嶋 紘一 ムハンマド・ レ ッ ザ
広 域 水 循 環 変 動 研 究 部 門	衛 星 気 象 学 研 究 室 （中村研）		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）		西川 将典			吉田 聖治 江口 景子	
	海洋気候生物学 研 究 室 （才野研）		日沼 公	アンドレアス・ フタハエアン		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19年度
学位授与

氏 名	論 文 題 目
修 士 (理 学)	
天 野 智 裕	南西諸島で観測された梅雨前線に斜交する降水セル列の構造
江 口 景 子	粒径別に評価した雨滴の酸素・水素安定同位体比
尾 上 万里子	梅雨期の沖縄周辺における対流セル内の降水粒子分布特性
初 塚 大 輔	バングラデシュにおけるモンスーン降水量の季節内変動と年々変動
吉 田 聖 治	中国・淮河流域における接地層および混合層内の大気乱流の特徴
課程博士 (理 学)	
李 薇	Characteristics of turbulence and turbulent fluxes in the atmospheric surface layer over the Loess Plateau, China
佐 野 哲 也	熱的局地循環に伴い発達する積乱雲と水蒸気輸送に関する観測的研究
清 水 慎 吾	Study on Maintenance Mechanism of Convective Cells in Meso-scale Convective Systems in Humid Subtropical Region
高 橋 千 陽	Study on Development Processes of Maritime and Continental Mesoscale Convective Systems in Inactive Phase of Madden Julian Oscillation over Northern Australia
VENKATRAMAN Prasanna	Study of Atmospheric Water Balance over South Asian Monsoon Region

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 17 回 IHP トレーニングコース

テーマ 「Numerical Prediction of High-Impact Weather Systems
(豪雨と暴風気象の数値シミュレーション)」

平成 19 年 12 月 2 日～12 月 15 日

名古屋大学地球水循環研究センター

7. 成果リスト

センター内の教員・研究員・学生には*印

学術論文

2007 年 1 月～

2007 年 12 月

1. Babiker, I.S., A.A.M. Mohamed and T. Hiyama*
Assessing groundwater quality using GIS. *Water Resources Management*, 21, 699-715, 2007.
2. Fukutomi, Y., K. Masuda and T. Yasunari*
Cyclonic Activity Associated with the Interannual Seesaw Oscillation of Summer Precipitation over Northern Eurasia. *Global and Planetary Change*, 56, 387-398, 2007.
3. Fujiki, T. and T. Saino*
Estimation of phytoplankton productivity using chlorophyll fluorescence. *Bulletin on Coastal Oceanography*, Vol.45(1), 5-10, 2007.
4. Higuchi, A., T. Hiyama*, Y. Fukuta, R. Suzuki and Y. Fukushima
The behavior of a surface temperature/vegetation index (TVX) matrix derived from 10-day composite AVHRR images over monsoon Asia. *Hydrological Processes*, 21, 1148-1156, 2007.
5. Hiyama, T.*, M.A. Strunin, H. Tanaka and T. Ohta
The development of local circulations around the Lena River and their effect on tower-observed energy imbalance. *Hydrological Processes*, 21, 2038-2048, 2007.
6. Ichikawa, H.* and T. Yasunari*
Propagating diurnal disturbances in the Madden-Julian Oscillation. *Geophysical Research Letters*, 34, L18811, doi: 10.1029/2007GL030480, 2007.
7. Katano, T., A. Kaneda, N. Kanzaki, Y. Obayashi, A. Morimoto*, G. Onitsuka, H. Yasuda, S. Mizutani, Y. Kon, K. Hata, H. Takeoka and S. Nakano
Distribution of prokaryotic picophytoplankton from Seto Inland Sea to the Kuroshio region, with special reference to 'Kyuchō' events. *Aquatic Microbial Ecology*, 46, 191-201, 2007.
8. Kobayashi, N.*, T. Hiyama*, Y. Fukushima, M.L. Lopez, T. Hirano and Y. Fujinuma
Nighttime transpiration observed over a larch forest in Hokkaido, Japan. *Water Resources Research*, 43, W03407 (10.1029/2006WR005556), 2007.
9. Islam, M.N. and H. Uyeda*
Use of TRMM in determining the climatic characteristics of rainfall over Bangladesh. *Remote Sensing of Environment*, 108(3), 264-276, 2007.
10. Li, Z., T. Takeda, K. Tsuboki*, K. Kato, M. Kawashima and Y. Fujiyoshi
Nocturnal development of cloud clusters during the Meiyu Period in Eastern China. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, 85(1), 25-45, 2007.
11. Li, W.*, T. Hiyama* and N. Kobayashi*
Turbulence spectra in the near-neutral surface layer over the Loess Plateau in China. *Boundary-Layer Meteorology*, 124, 449-463, 2007.
12. Liu, Y. and T. Hiyama*
Detectability of day-to-day variability in the evaporative flux ratio: A field examination in the Loess Plateau of China. *Water Resources Research*, doi: 10.1029/2006WR005726, 2007.
13. Masunaga, H.*
Seasonality and Regionality of the Madden-Julian Oscillation, Kelvin Wave, and equatorial Rossby Wave. *Journal of the Atmospheric Sciences*, 64, 4400-4416, 2007.
14. Moteki, Q., R. Shirooka, K. Yoneyama, B. Geng, M. Katsumata, T. Ushiyama, H. Yamada, K. Yasunaga, N. Sato, H. Kubota, K.K. Reddy, H. Tokinaga, A. Seiki, M. Fujita, Y.N. Takayabu, M. Yoshizaki, H. Uyeda* and T. Chuda
The Impact of the Assimilation of Dropsonde Observations during PALAU2005 in ALERA. *Scientific Online Letters on the Atmosphere (SOLA)*, 3, 97-100, 2007.

15. Ohigashi, T* and K. Tsuboki*
Shift and Intensification Processes of the Japan-Sea Polar-Airmass Convergence Zone Associated with the Passage of a Mid-Tropospheric Cold Core. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, 85(5), 633-662, 2007.
16. Patil, S.J., H. Kimoto, T. Kimoto and T. Saino*
Ultraviolet radiation (UV-C): a potential tool for the control of biofouling on marine optical instruments. *Biofouling*, 23(4), 215-230, 2007.
17. Saino, T.*
A summary of the symposium on "New perspectives of ocean primary productivity research in coastal seas". *Bulletin on Coastal Oceanography*, Vol.45(1), 1-3, 2007.
18. Saino, T*
Ocean primary productivity monitoring using an underwater profiling buoy system. *Bulletin on Coastal Oceanography*, Vol.45(1), 17-28, 2007.
19. Sukigara, C. and T. Saino*
Monitoring of particle transport from Tokyo Bay to open ocean. *Bulletin on Coastal Oceanography*, Vol.45(1), 51-59, 2007.
20. Sarma, V.V.S.S., M. Dileep Kumar and T. Saino*
Impact of sinking carbon flux on accumulation of deep-ocean carbon in the Northern Indian Ocean. *Biogeochemistry*, 82(1), 89-100, DOI 10.1007/s10533-006-9055-1, 2007.
21. Sasai, T., K. Okamoto, T. Hiyama* and Y. Yamaguchi
Comparing terrestrial carbon fluxes from the scale of a flux tower to the global scale. *Ecological Modelling*, 208, 135-144, 2007.
22. Suzuki, S., K. Shiokawa, Y. Otsuka, T. Ogawa, K. Nakamura* and T. Nakamura
A concentric gravity wave structure in the mesospheric airglow images. *Journal of Geophysical Research*, 112, D02102, doi: 10.1029/2005JD006558, 2007.
23. Tanaka, H., T. Hiyama*, K. Yamamoto, H. Fujinami*, T. Shinoda*, A. Higuchi, S. Endo*, S. Ikeda, W. Li and K. Nakamura*
Surface flux and atmospheric boundary layer observations from the LAPS project over the middle stream of the Huaihe River basin in China. *Hydrological Processes*, 21, 1997-2008, 2007.
24. Takahashi, D.*, K. Kido, Y. Nishida, N. Kobayashi, N. Higaki, H. Miyake
Dynamical structure and wind-driven upwelling in a summertime anticyclonic eddy within Funka Bay, Hokkaido, Japan. *Continental Shelf Research*, 27, 1928-1046, 2007.
25. Yamada, H., B. Geng, H. Uyeda* and K. Tsuboki*
Thermodynamic Impact of the Heated Landmass on the Nocturnal Evolution of a Cloud Cluster over a Meiyu-Baiu Front. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, 85(5), 663-685, 2007.
26. Yamada, H., B. Geng, H. Uyeda* and K. Tsuboki*
Role of the Heated Landmass on the Evolution and Duration of a Heavy Rain Episode over a Meiyu-Baiu Frontal Zone. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, 85(5), 687-709, 2007.
27. Yasunari, T.*
Role of Land Atmosphere Interaction on Asian Monsoon Climate. *Meteorological Society of Japan*, 85B, 55-75, 2007.
28. 坪木和久*
台風0423号に伴う局地豪雨の量的予測実験. 月刊海洋「台風研究-II」、39(3)、198-210、2007.

29. 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・富賀見清彦・鎌野 忠・秦 一浩
対馬海峡フェリー航路に沿った航走ADCP観測データからの潮流成分の除去. 沿岸海洋研究、45、61-68、2007.
30. 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
海洋レーダと海洋鉛直微細構造測定装置による強い沿岸流の表層での混合現象. 水工学論文集、51、1433-1438、2007.

センター内の教員・研究員・学生には*印

報告など

平成19年度

- Anderson, Mary P.・檜山哲哉* 訳
地下水の物理 (Introducing groundwater physics). 物理科学雑誌パリティ、22(12)、4-12、2007.
- 高橋大介*・木戸和男・西田芳則
夏季噴火湾における流動構造とその変動. 水産海洋研究、72(1)、39-40、2008
- 坪木和久*
1kmメッシュの気象学. 天気、54(10)、889-898、2007.
- 坪木和久*
雲解像気象シミュレーション. 「地文台によるサイエンス」 極限エネルギー宇宙物理から地球科学まで、183-191、2008. (梶野文義・佐藤文隆・村木 綏・戎崎俊一 編)
- 水野孝則・新野 宏・小林文明・鈴木 修・加藤輝之・坪木和久*・田村幸雄・赤枝健治・海老原智
気象研究所主催「竜巻シンポジウム」報告. 天気、54(10)、889-898、2007.

著 書

平成19年度

- Kummerow, C., H. Masunaga* and P. Bauer
A Next-generation Microwave Rainfall Retrieval Algorithms for use by TRMM and GPM in Measuring Precipitation from Space: EURAINSAT and the Future Ed. by V. Levizzani, P. Bauer and J. Turk, Springer, 235-252, 2007.
- Nakamura, K.* and T. Iguchi
Dual-wavelength radar algorithm. Measuring Precipitation from Space, Springer, 225-234, 2007.
- Smith, E.A. and co-authors (Nakamura, K.*)
International Global Precipitation Measurement (GPM) program. Measuring Precipitation from Space, Springer, 611-654, 2007.
- Tsuboki, K.* and A. Sakakibara
Numerical prediction of high-impact weather systems. The Textbook for Seventeenth IHP Training Course in 2007, 281pp, 2007.
- 檜山哲哉*
1.4節 地球生命圏 ―陸域―. 「新しい地球学 ―太陽-地球-生命圏相互作用系の変動学―」 (渡邊誠一郎・檜山哲哉・安成哲三 編)、名古屋大学出版会、360p、2008.
- 檜山哲哉*
第4章 中国における大気水循環と大気境界層. 「黄河の水環境問題 ―黄河断流を読み解く―」 (福嶋義宏・谷口真人 編)、学報社、259p、2008.
- 安成哲三*
古典から読む「地球学」の精神. 岩波科学ライブラリー 132、ブックガイド 文庫で読む科学、岩波書店編集編、p81-92、2007.
- 安成哲三*
地球の気候取決於西藏的騎喜馬拉雅山 (第三節). 第二章 山的環境、「山的世界」梅棹忠夫・山本紀夫 編、頼 恵鈴 訳、臺灣商務印書館 (「山の世界」(岩波書店) の中国語版)、2007.
- 安成哲三*・阿部 学・鬼頭昭雄
チベット高原の上昇は新第三紀以降のアジア・太平洋域の気候変化とアジアモンスーン成立にどのような影響を与えたか? ―大気海洋結合大循環モデル (MRI-CGCM) による数値実験結果から―. 天気、54(2)、421-425、2007.

学会等発表（発表月順）

2007年

平成19年度

発表者	題 目	学 会 等	場 所	予 稿	ページ	発表月
Masunaga, H., C. Kummerow and T. L'ecuyer	Tropical Rainfall Climatology analyzed from satellite mea- surements	European Geo- sciences Union General Assembly 2007	Vienna, Austria			4月
Watanabe, A., A. Morimoto, T. Takikawa, G. Onitsuka and T. Saino	pCO ₂ distribution in the East China Sea continental shelf estimated from satellite sea surface temperature, Chla, and climatological salinity	European Geo- sciences Union General Assembly 2007	Vienne, Austria			4月
Yasunari, T.	Multi-scale interaction of monsoon clouds systems and scientiic foci of the AMY/ IMY, An introduction to CReSS (Cloud Resolving Storm Sim- ulator) at HyARC, Nagoya University as a powerful tool for multi-scale cloud/precipi- tation system study in the Asian monsoon region	Asian Monsoon Year (AMY08) Beijing Inter- national Workshop	China			4月
Rafi U.M., H. Uyeda and M.N. Islam	Characteristics of precipita- tion systems in and around Bangladesh during monsoon	日本気象学会2007年 度春季大会	東京	講演予稿集	414	5月
上田 博・坪木和久・ 篠田太郎・民田晴也	地球水循環観測マルチパラ メータレーダー（可搬型）の 機能と諸元	日本気象学会2007年 度春季大会	東京	講演予稿集	85	5月
尾上万里子・上田 博・ 出せゆかり	梅雨前線帯における対流性降 水の地上雨滴粒径分布の特徴	日本気象学会2007年 度春季大会	東京	講演予稿集	367	5月
金子大志・坪木和久・ 榊原篤志	雷モデルの開発	日本気象学会2007年 度春季大会	東京	講演予稿集	125	5月
篠田太郎・渡部雅浩・ 江守正多	GCM格子スケールでの総水 量の確立密度分布 ～雲解像モデルの結果を用い た解析～	日本気象学会2007年 度春季大会	東京	講演予稿集	74	5月
高橋厚裕・檜山哲哉・ 西川将典・樋口篤志・ 福嶋義宏	夏季の中国・黄土高原南部で 観測された大気境界層と自由 大気間の水蒸気交換量の日々 変化	日本気象学会2007年 度春季大会	東京	講演予稿集	329	5月
田中英貴・安成哲三・ 藤波初木・E. Raschke	夏季オーストラリアにおける 雲量の長期的な増加傾向 （1984年-2004年）	日本気象学会2007年 度春季大会	東京	講演予稿集	35	5月
坪木和久	台風0613号の外域降雨帯に 発生したスーパーセルに伴う 竜巻のシュミレーション	日本気象学会2007年 度春季大会	東京	講演予稿集	91	5月
中井専人・坪木和久・ 山口 悟・阿部 修・ 岩本勉之	2005/2006冬季降雪時にお ける内陸地上気象要素の再現 性	日本気象学会2007年 度春季大会	東京	講演予稿集	107	5月
中村 晃・藤吉康志・ 坪木和久・久芳奈遠美	DYCOMS-IIで観測された境 界層雲の数値実験 その2： バルク法による雲微物理過程 のパラメタリゼーションの影 響について	日本気象学会2007年 度春季大会	東京	講演予稿集	123	5月
西川将典・檜山哲哉・ 高橋厚裕・李 薇・ 樋口篤志・福嶋義宏	中国・黄土高原における対流 雲発生時の大気境界層とその 再現実験	日本気象学会2007年 度春季大会	東京	講演予稿集	330	5月
藤波初木・安成哲三	夏季チベット高原上の対流活 動の日変化と季節内変動の関 係	日本気象学会2007年 度春季大会	東京	講演予稿集	198	5月
堀 正岳・阿部 学・ 植田宏昭・安成哲三・ 鬼頭昭雄	チベット高原が冬期から春期 のアジアモンスーンの季節進 行に果たす役割 ～AOGCM地形除去実験を 通して～	日本気象学会2007年 度春季大会	東京	講演予稿集	183	5月

発 表 者	題 目	学 会 等	場 所	予 稿	ページ	発表月
真木 亮・篠田太郎・清水慎吾・坪木和久・上田 博	梅雨期に東アジアで観測された降水セルの統計的特徴	日本気象学会2007年度春季大会	東京	講演予稿集	99	5月
茂木耕作・城岡竜一・久保田尚之・牛山朋来・K.K. Reddy・米山邦夫・勝俣昌己・佐藤尚毅・安永数明・山田広幸・耿 驃・藤田実季子・吉崎正憲・上田 博・中田 隆	アンサンブルカルマンフィルタを用いたRALAU2005ドロッソソデータ同化インパクト	日本気象学会2007年度春季大会	東京	講演予稿集	231	5月
山本宗尚・中村健治	TRMMデータにおける中緯度降水システムのマイクロ波放射特性	日本気象学会2007年度春季大会	東京	講演予稿集	370	5月
Morimoto, A., T. Takikawa, G. Onitsuka, A. Watanabe and M. Moku	Observation of material transport through the eastern channel of the Tsushima/Korea Strait	14th PAMS/JECSS Workshop	Hiroshima	Abstract		5月
Nagao, M., E. Hashimoto, Y. Takasugi, S. Kojima, K. Satoh, A. Morimoto, A. Suzuki and T. Shibuno	A physical field measurement off Yaeyama Archipelago, Japan, utilized a high-frequency ocean radar and a micro-scale profiler	14th PAMS/JECSS Workshop	Hiroshima	Abstract		5月
Takikawa, T., A. Morimoto, G. Onitsuka, A. Watanabe and M. Moku	Characteristics of water mass under the surface mixed layer in the Tsushima Straits	14th PAMS/JECSS Workshop	Hiroshima	Abstract		5月
Watanabe, A., A. Morimoto, T. Takikawa, G. Onitsuka and T. Saino	pCO ₂ distributions in the East China Sea-Japan Sea shelf estimated from climatological sea surface temperature, chlorophyll a and salinity	14th PAMS/JECSS Workshop	Hiroshima	Abstract		5月
Dang, V.H., A. Morimoto, X. Guo and T. Saino	Summertime decrease of water temperature at subsurface layer in Sagami Bay	The Kuroshio and Bays: A Taiwan-Japan Workshop on Variability of Coastal Biogeochemistry in the Western Boundary Current Region	Nagoya			5月
Saino, T.	A Real Time Ocean Primary Productivity Profiling System	Aquafluor, Chlorophyll fluorescence in Aquatic Sciences Meeting	Nove Hrad, Czech Republic			5月
Uyeda, H., K. Tsuboki and T. Shinoda	Field Experiments on Development Processes of Precipitation Systems over the East China Sea	21st Pacific Science Congress	Okinawa			6月
Yasunari, T.	Global Change, Asian Monsoon, and Extreme Weather and Climate	21st Pacific Science Congress	Okinawa			6月
Uyeda, H.	A Research Plan of HyARC on Precipitation Systems over the East China Sea and in East Asia	International Symposium on Global Change, Asian Monsoon Extreme Weather and Climate	Taipei, Taiwan	Program	23	6月
小林菜花子・檜山哲哉	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	第53回風に関するシンポジウム	東京	プログラム・講演要旨		6月
Fujinami, H. and T. Yasunari	Submonthly Convective Variability over the East Asia during the Meiyu Season	4th annual meeting of AOGS	Bangkok, Thailand			7月

発 表 者	題 目	学 会 等	場 所	予 稿	ページ	発表月
Tanaka, H., T. Hiyama, H. Fujinami, T. Shinoda, A. Higuchi, S. Endo, S. Ikeda, W. Li and L. Nakamura	Simultaneous observations of the surface and the atmospheric boundary layer over the middle stream of the Huaihe River basin in China	4th annual meeting of AOGS	Bangkok, Thailand			7月
Yasunari, T.	Impact of Land Cover/land Use Changes Since 1700 on Changes in Asian Monsoon System	4th annual meeting of AOGS	Bangkok, Thailand			7月
高橋厚裕・檜山哲哉・藤波初木・西川将典・樋口篤志・李 薇・福嶋義宏	夏季の黄土高原南部における積雲対流と大気水蒸気量の日変化	水文・水資源学会 2007年度研究発表会	名古屋	要旨集	8-9	7月
鳥羽 妙・檜山哲哉・太田岳史・望月重人・根本征樹	人工気象室における遮断蒸発量測定実験	水文・水資源学会 2007年度研究発表会	名古屋	要旨集	158-159	7月
Masunaga, H.	Satellite Data Analysis of the Madden-Julian Oscillation, Kelvin wave, and the Equatorial Rossby Wave	International Union of Geodesy and Geophysics	Perugia, Italy			7月
上田 博・Zhang Cheng-Zhong・篠田太郎・真木 亮・坪木和久	梅雨前線帯の降水システムにおける対流セルのエコー頂高度に関する研究	日本大気電気学会 第77回研究発表会	名古屋			7月
Abe, M., T. Yasunari, and A. Kitoh	Effect of ocean change on the different onset of the Asian summer monsoon caused by existence of the Tibetan Plateau	EGU Tropical Conference Series 3rd Alexander von Humboldt International Conference: The East Asian Monsoon, past, present and future	Beijing, China			8月
Yasunari, T.	Impact of Uplift of Tibetan Plateau on Asian Monsoon climate in summer and winter	EGU Tropical Conference Series 3rd Alexander von Humboldt International Conference: The East Asian Monsoon, past, present and future	Beijing, China			8月
Bhatt, B.C., M.K. Yamamoto and K. Nakamura	Analysis of satellite-observed convective clouds over the south Asian region	Asia Oceania Geosciences Society 4th Annual meeting	Bangkok, Thailand			8月
Pham, T.T.N., S. Satoh and K. Nakamura	Boundary Layer wind structure and associated LLJ observed by WPR over Okinawa Island	Asia Oceania Geosciences Society 4th Annual meeting	Bangkok, Thailand			8月
Sarat C.T., J. Ishizaka, T. Saino, T. Fujiki and K. Nakamura	Variation of Phytoplankton production and photosynthetic parameters during spring and neap tide in Ariake Bay: a FRRF based study	2007年度日本海洋学会秋季大会	沖縄	講演要旨集		9月
Sarma, V.V.S.S.・才野敏郎	酸素 17 同位体比異状法による大気・海洋ガス交換係数の測定	2007年度日本海洋学会秋季大会	沖縄	講演要旨集	142	9月
Vu Hai Dang, A. Moimoto, Xinyu Guo and T. Saino	Decrease of water temperature at subsurface layer in sagami Bay caused by cold eddy movement along the Kuroshio axis	2007年度日本海洋学会秋季大会	沖縄	講演要旨集	110	9月
鬼塚 剛・森本昭彦・滝川哲太郎・渡邊 敦・吉川 裕・柳 哲雄	対馬海峡東水道における反時計回り渦とクロロフィル a 濃度の関係	2007年度日本海洋学会秋季大会	沖縄	講演要旨集	69	9月

発 表 者	題 目	学 会 等	場 所	予 稿	ページ	発表月
郭 新宇・張 弼勳・ 高橋大介・二村 彰・ 武岡英隆	伊予灘における底部冷水に関する観測Ⅰ、水温構造と流動場	2007年度日本海洋学会秋季大会	沖縄	講演要旨集	97	9月
才野敏郎	酸素 17 同位体比異状法による大気・海洋ガス交換係数の測定	2007年度日本海洋学会秋季大会	沖縄	講演要旨集	142	9月
高橋大介・郭 新宇・ 森本昭彦・Sen Jan	台湾北東部における海陸風による日周期表層流速変動	2007年度日本海洋学会秋季大会	沖縄	講演要旨集	118	9月
日沼 公・松本 佳・ 中村哲也・才野敏郎	FRRF 法による相模湾中央部及び西部北太平洋における日・深度積算基礎生産アルゴリズムの開発	2007年度日本海洋学会秋季大会	沖縄	講演要旨集	221	9月
三野義尚・才野敏郎・ 保坂拓志・ S. Matsumura・ T. Lidwitayaprasit・ 柳 哲雄	タイランド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	2007年度日本海洋学会秋季大会	沖縄	講演要旨集	222	9月
森本昭彦	AVISO海面高度計プロダクトの潮汐補正精度の検証	2007年度日本海洋学会秋季大会	沖縄	講演要旨集	171	9月
Yasunari, T.	Current Status of Pan-WCRP monsoon studies	IMS (Integrated Monsoon Studies) & Pan-WCRP Monsoon Workshop	Bali, Indonesia			9月
Yasunari, T.	Overall strategic planning of the IMS 2007-2011	IMS (Integrated Monsoon Studies) & Pan-WCRP Monsoon Workshop	Bali, Indonesia			9月
Yasunari, T., W. Guoxiong, J. Matsumoto, B. Wang, B. Lau and T. Koike	Strategic Coordination Among IMS, AMY '08 and CEOP	IMS (Integrated Monsoon Studies) & Pan-WCRP Monsoon Workshop	Bali, Indonesia			9月
Yasunari, T.	Science and Observation plans in International Project	The 2nd ARY '08 Workshop	Bali, Indonesia			9月
安成哲三・堀 正岳・ 鬼頭昭雄	最終氷期開始 (15kry) における日射量変化と「雪」のチベット高原の役割 —MRI-CGCM2.3を用いた数値実験—	平成 19 年度雪氷研究 富山大会	富山			9月
Islam, M.N. and H. Uyeda	An analysis to classify pre-monsoon and monsoon rainfall in and around Bangladesh using TRMM 2A25 data	日本気象学会2007年度秋季大会	札幌	講演予稿集	117	10月
Rafi, M.U., H. Uyeda and M.N. Islam	Characteristics of monsoon precipitation systems in Bangladesh during 2000–2005	日本気象学会2007年度秋季大会	札幌	講演予稿集	120	10月
尾上万里子・上田 博・ 出世ゆかり	梅雨前線帯における対流セルの偏波パラメータと地上雨滴粒径分布の特徴	日本気象学会2007年度秋季大会	札幌	講演予稿集	215	10月
大東忠保・坪木和久	上層寒気核の通過に伴い変動する日本海寒帯気団収束帯の力学過程	日本気象学会2007年度秋季大会	札幌	講演予稿集	207	10月
加藤雅也	客観的低気圧トラッキング手法の開発	日本気象学会2007年度秋季大会	札幌	講演予稿集	384	10月
坪木和久・榊原篤志	冬季の寒冷前線に伴って発生した突風の雲解像モデルを用いたシミュレーション実験	日本気象学会2007年度秋季大会	札幌	講演予稿集	222	10月
広瀬正史・沖 理子・ 清水収司・中村健治・ Dave Short	背の低い雨に関する TRMM PR の観測特性と降水分布の系統誤差	日本気象学会2007年度秋季大会	札幌	講演予稿集	483	10月

発 表 者	題 目	学 会 等	場 所	予 稿	ページ	発表月
増永浩彦	大規模赤道波に伴う対流システム発達過程の観測的研究	日本気象学会2007年度秋季大会	札幌	講演予稿集	128	10月
吉岡真由美・上野 充	熱帯低気圧の研究における故栗原宜夫氏の業績を振り返る	日本気象学会2007年度秋季大会	札幌	講演予稿集	173	10月
吉田聖治・田中広樹・小林菜花子・檜山哲哉	接地境界層・対流混合層それぞれで観測された卓越渦スケールと乱流構造	日本気象学会2007年度秋季大会	札幌	講演予稿集	510	10月
池田健一・檜山哲哉・中川勝弘・中村健治	降水の安定同位体比に与える水蒸気と雲水の鉛直構造の効果	2007年度日本水文科学学会学術大会	東京	要旨集	29-32	10月
坪木和久	竜巻とその親雲の理解のための雲解像モデルの利用	第29回メソ気象研究会「竜巻—その実態の理解はどこまで進んだのか」	札幌			10月
Oue, M., H. Uyeda and Y. Shusse	Polarimetric Parameters and Raindrop Size Distribution of Convective Cells Associated with the Baiu Frontal Rainband: A Case of the Baiu Frontal Rainband around Okinawa on 10 June 2006	Conference on Mesoscale Meteorology and Typhoon in East Asia (ICMCS-VI)	Taipei, Taiwan	Proceeding Abstract	76-77	11月
Rafi U, M., H. Uyeda and Islam, M.N.	Characteristics of Monsoon Precipitation Systems in and around Bangladesh during 2000–2005	Conference on Mesoscale Meteorology and Typhoon in East Asia (ICMCS-VI)	Taipei, Taiwan	Proceeding Abstract	92-94	11月
Sano, T. and K. Tsuboki	Propagation and Structure of Cumulonimbus Clouds Developed over Complex Terrains with Thermally Induced Local Circulations	Conference on Mesoscale Meteorology and Typhoon in East Asia (ICMCS-VI)	Taipei, Taiwan	Proceeding Abstract	126-127	11月
Shinoda T., R. Maki, S. Shimizu, K. Tsuboki and H. Uyeda	Statistical Features of Precipitation Cells Observed in East Asia during the Meiyu/Baiu Period	Conference on Mesoscale Meteorology and Typhoon in East Asia (ICMCS-VI)	Taipei, Taiwan	Proceeding Abstract	72	11月
Tsuboki, K.	Simulation experiments of supercells and Tatsumaki along Typhoon rainbands	Conference on Mesoscale Meteorology and Typhoon in East Asia (ICMCS-VI)	Taipei, Taiwan	Proceeding Abstract	20-26	11月
Uyeda, H., K. Tsuboki and T. Shinoda	A Research plan of HyARC on precipitation systems in East Asia with a new multi-parameter radar system	Conference on Mesoscale Meteorology and Typhoon in East Asia (ICMCS-VI)	Taipei, Taiwan	Proceeding Abstract	34	11月
Endo, S.	Characteristics of the Convective Boundary Layer over the Huaihe River Basin in the Early Summer of 2004	Japan-China Joint Workshop on Cloud and Precipitation	Yokohama			11月
Shinoda, T.	Statistical Features of Precipitation Cells Observed in East Asia during the Meiyu/Baiu Period	Japan-China Joint Workshop on Cloud and Precipitation	Yokohama			11月
Uyeda, H.	For Promotion of Radar Observation Network and Mesoscale Meteorological Studies in East Asia	Japan-China Joint Workshop on Cloud and Precipitation	Yokohama			11月
Morimoto, A., T. Takikawa, G. Onitsuka, A. Watanabe, M. Moku and T. Yanagi	Seasonal and interannual variations of horizontal material transports in the eastern channel of the Tsushima Strait	International Workshop of the Rapid Change in Ocean-Atmosphere Environment in the East Asia	Fukuoka	Abstract	23-24	11月

発 表 者	題 目	学 会 等	場 所	予 稿	ページ	発表月
Takahashi, D., X. Guo, S. Takahashi, J. Ishizaka and H. Takeoka	A numerical study on transport process of Polychlorinated Biphenyls (PCBs) in the East China Sea	International Workshop of the Rapid Change in Ocean-Atmosphere Environment in the East Asia	Fukuoka	Abstract	35-36	11月
Masunaga, H.	TRMM observations of convective variability associated with the austral summer MJO, Kelvin wave, and equatorial Rossby wave	New Approaches to Meet the Challenge of the Madden-Julian Oscillation	Irvine, USA			11月
天野智裕・篠田太郎・ 上田 博・佐野哲也・ 遠藤智史・前田伸一郎・ 真木 亮・民田晴也・ 坪木和久	南西諸島で観測された梅雨前線に直交する走向を持つ降水セル列の構造	日本気象学会中部支部研究会	常滑市	講演要旨集	81-84	11月
郭 新宇・張 弼勳・ 棚内康浩・山口一岩・ 高橋大介・二村 彰・ 武岡英隆	伊予灘における底部冷水の形成と栄養塩の変動特性	応用力学研究所共同研究集会「沿岸海域の物質循環と環境保全」	福岡			12月
高橋大介・郭 新宇・ 森本昭彦・Sen Jan	台湾北東部における日周期表層流変動	応用力学研究所共同研究集会「海洋レーダー研究集会」	福岡			12月
森本昭彦	アジア周辺海域における海面高度計データの潮汐誤差の検証	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
Masunaga, H., M. Satoh and H. Miura	A Joint Satellite and Global Cloud-Resolving Model Analysis of the 2006/07 Madden-Julian Oscillation	2007 American Geophysical Union Fall Meeting	San Francisco, USA			12月

2008年

発 表 者	題 目	学 会 等	場 所	予 稿	ページ	発表月
Masunaga, H.	A Joint Satellite and Global CRM Analysis of the MJO	JSPS-DFG Round Table on 'Climate System Research? Status and Perspective'	Hamburg, Germany			1月
Tsuboki K.	Numerical simulation of supercells and tornadoes using the cloud-resolving model	International Workshop on the Hazardous Winds Associated with Severe Storms	Tokyo			1月
Yasunari, T. and H. Fujinami	Submonthly Convective Variability over the East Asia during the Meiyu/Baiu Season	3rd WCRP International Conference on Reanalysis	Tokyo			1月
Moku, M., T. Takikawa, G. Onitsuka, A. Morimoto and A. Watanabe	Horizontal distribution of fish larvae in the Tsushima Strait	International Workshop on "Material transport from the East China Sea to the Japan/East Sea — Physical, chemical and biological properties —"	Nagoya			2月
Morimoto, A., T. Takikawa, G. Onitsuka, A. Watanabe, M. Moku and T. Yanagi	Seasonal and interannual variations of horizontal material transports in the eastern channel of the Tsushima Strait	International Workshop on "Material transport from the East China Sea to the Japan/East Sea — Physical, chemical and biological properties —"	Nagoya			2月
Onitsuka, G., A. Morimoto, T. Takikawa, A. Watanabe, M. Moku, Y. Yoshikawa and T. Yanagi	Relationship between cyclonic eddy and chlorophyll <i>a</i> in the eastern channel of the Tsushima Straits	International Workshop on "Material transport from the East China Sea to the Japan/East Sea — Physical, chemical and biological properties —"	Nagoya			2月
Takikawa, T., G. Onitsuka, M. Moku, A. Morimoto and A. Watanabe	Cyclonic eddy detected in the east of Tsushima Islands in November 2007	International Workshop on "Material transport from the East China Sea to the Japan/East Sea — Physical, chemical and biological properties —"	Nagoya			2月
Watanabe, A., A. Morimoto, T. Takikawa, G. Onitsuka and M. Moku	pCO ₂ variability in Tsushima Straits	International Workshop on "Material transport from the East China Sea to the Japan/East Sea — Physical, chemical and biological properties —"	Nagoya			2月
Tsuboki, K., T. Shinoda, M. Nomura and M. Kato	Numerical Simulations of Heavy Rainfall Events in Malaysia in 2006/2007 Using the Cloud Resolving Model	International Seminar on Climate Variability, Change and Extreme Weather Events	Malaysia			2月
吉田聖治・田中広樹・小林菜花子・檜山哲哉	接地層と混合層における大気乱流の同時観測と卓越渦の解析	第54回風に関するシンポジウム	山口	プログラム・講演要旨	4	2月
Tripathy, C.S., J. Ishizaka, T. Saino, T. Fujiki, K. Okamura and T. Nagasaki	Assessment of carbon-and fluorescence-based primary production in Ariake bay	2008年度日本海洋学会春季大会	東京	講演予稿集	221	3月

発 表 者	題 目	学 会 等	場 所	予 稿	ページ	発表月
Vu Hai Dang・森本昭彦・才野敏郎	Variation of primary production in Sagami Bay associated with water temperature decrease phenomenon	2008年度日本海洋学会春季大会	東京	講演予稿集	205	3月
石川洋一・淡路敏之・岸 道郎・才野敏郎	海洋生態系データ同化システムを用いた生物化学過程の状態推定	2008年度日本海洋学会春季大会	東京	講演予稿集	319	3月
才野敏郎・中村哲也・北澤祐司・保坂拓志	相模湾における自動昇降式海洋基礎生産プロファイラーの運用	2008年度日本海洋学会春季大会	東京	講演予稿集	462	3月
鋤柄千穂・須賀利雄・吉田次郎・才野敏郎	亜熱帯モード水-季節密度躍層系の水塊構造と植物プランクトンの鉛直分布	2008年度日本海洋学会春季大会	東京	講演予稿集	328	3月
藤木徹一・松本和彦・渡邊 修・才野敏郎	東経155度線における南北断面観測MR07-21 2. 植物プランクトン群集の分布とその変動要因	2008年度日本海洋学会春季大会	東京	講演予稿集	435	3月
森本昭彦・児島正一郎・Sen Jan	台風通過に伴う台湾東部の黒潮流軸の変動	2008年度日本海洋学会春季大会	東京	講演要旨集	279	3月
高橋大介・郭 新宇・森本昭彦・Sen Jan	風によって励起された台湾北東部における日周期表層流速変動	平成19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集会	名古屋			3月
森本昭彦・児島正一郎・Sen Jan	台風接近に伴う黒潮流軸の変動	平成19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集会	名古屋			3月
Leong, S.C.Y., T. Hosaka and T. Saino	Physiological responses and production of phytoplankton determined from variable fluorescence quantum yield	American Society of Limnology and Oceanography, 2008 Ocean Sciences Meeting	Florida, USA			3月
Tsuboki, K.	Simulation experiments of typhoons and tornadoes using the cloud resolving model	The First International Workshop on Prevention and Mitigation of Meteorological Disasters in Southeast Asia	Kyoto			3月

受賞

平成19年度

表彰名：自然環境功労研究者としてモンゴル国自然環境省より表彰

受賞者：安成 哲三

受賞内容：自然環境功労研究者としてモンゴル国自然環境省より表彰される

受賞年月日：平成20年3月27日

8. 研究交流

外国人来訪者

平成19年度

Sang-Min Jang	平成19年 5 月20日～ 5 月25日	韓国立プキョン大学	大韓民国
Lee Keun-Ok	平成19年 5 月20日～ 5 月25日	韓国立プキョン大学	大韓民国
Qiang Fu	平成19年 7 月 4 日～ 7 月 6 日	University of USA Washington	アメリカ合衆国
George Tai-Jen Chen	平成19年 8 月21日～ 8 月23日	台湾大学	台湾
Chung-Chieh Wang	平成19年 8 月21日～ 8 月23日	台湾大学	台湾
Kusuma G. Rao	平成19年10月27日～10月31日	Indian Space Research Organization	インド
Sang-Min Jang	平成20年 1 月28日～ 2 月23日	韓国立プキョン大学	大韓民国
Mi Yong Kang	平成20年 1 月28日～ 2 月23日	韓国立プキョン大学	大韓民国
Jong-Dao Ben Jou	平成20年 3 月20日～ 3 月22日	台湾大学	台湾
Feng Lei	平成20年 3 月20日～ 3 月22日	台湾大学	台湾
Kyung-Ryul Kim	平成20年 2 月24日～ 2 月26日	韓国立ソウル大学	大韓民国
Kyung-Il Chang	平成20年 2 月24日～ 2 月26日	韓国立ソウル大学	大韓民国
Tongsup Lee	平成20年 2 月24日～ 2 月26日	韓国立釜山大学	大韓民国
Chang-Keun Kang	平成20年 2 月24日～ 2 月26日	韓国立釜山大学	大韓民国
Dong-Jin Kang	平成20年 2 月24日～ 2 月26日	韓国立ソウル大学	大韓民国

海外渡航

平成19年度

才 野 敏 郎	出張	平成19年4月8日～4月15日	フランス共和国
安 成 哲 三	出張	平成19年4月22日～4月25日	中華人民共和国
増 永 浩 彦	出張	平成19年4月16日～4月20日	オーストリア共和国
安 成 哲 三	出張	平成19年5月8日～5月14日	アメリカ合衆国
中 村 健 治	出張	平成19年5月6日～5月13日	アメリカ合衆国
檜 山 哲 哉	出張	平成19年5月13日～5月17日	中華人民共和国
森 本 昭 彦	出張	平成19年5月26日～5月31日	大韓民国
才 野 敏 郎	出張	平成19年5月26日～6月3日	チェコ共和国
中 村 健 治	出張	平成19年6月12日～6月17日	アメリカ合衆国
上 田 博	出張	平成19年6月10日～6月12日	台湾
安 成 哲 三	出張	平成19年6月20日～6月22日	マレーシア
増 永 浩 彦	出張	平成19年7月10日～7月16日	イタリア共和国
坪 木 和 久	出張	平成19年7月26日～8月14日	アメリカ合衆国
安 成 哲 三	出張	平成19年7月30日～8月4日	タイ王国
藤 波 初 木	出張	平成19年7月31日～8月3日	タイ王国
安 成 哲 三	出張	平成19年8月26日～8月30日	中華人民共和国
上 田 博	出張	平成19年8月29日～9月1日	大韓民国
安 成 哲 三	出張	平成19年9月2日～9月7日	インドネシア共和国
才 野 敏 郎	出張	平成19年10月25日～11月3日	カナダ
上 田 博	出張	平成19年11月5日～11月11日	台湾
安 成 哲 三	出張	平成19年11月14日～11月27日	ネパール

坪 木 和 久	出 張	平成 19 年 11 月 5 日～ 11 月 10 日	台湾
増 永 浩 彦	出 張	平成 19 年 11 月 4 日～ 11 月 9 日	アメリカ合衆国
才 野 敏 郎	出 張	平成 19 年 12 月 2 日～ 12 月 10 日	ドイツ連邦共和国
増 永 浩 彦	出 張	平成 19 年 12 月 13 日～ 12 月 16 日	アメリカ合衆国
上 田 博	出 張	平成 19 年 12 月 26 日～ 12 月 29 日	大韓民国
増 永 浩 彦	出 張	平成 20 年 1 月 15 日～ 1 月 20 日	ドイツ連邦共和国
才 野 敏 郎	出 張	平成 20 年 1 月 31 日～ 2 月 4 日	カナダ
安 成 哲 三	出 張	平成 20 年 2 月 4 日～ 2 月 10 日	アルゼンチン共和国
坪 木 和 久	出 張	平成 20 年 2 月 25 日～ 2 月 28 日	マレーシア
安 成 哲 三	出 張	平成 20 年 2 月 25 日～ 2 月 29 日	マレーシア
Leong Chee Yew	出 張	平成 20 年 2 月 29 日～ 3 月 10 日	アメリカ合衆国
中 村 健 治	出 張	平成 20 年 3 月 2 日～ 3 月 8 日	ブラジル連邦共和国
増 永 浩 彦	出 張	平成 20 年 3 月 2 日～ 3 月 9 日	ドイツ連邦共和国
檜 山 哲 哉	出 張	平成 20 年 3 月 2 日～ 3 月 11 日	オランダ王国
才 野 敏 郎	出 張	平成 20 年 3 月 9 日～ 3 月 11 日	台湾
安 成 哲 三	出 張	平成 20 年 3 月 10 日～ 4 月 12 日	中華人民共和国
坪 木 和 久	出 張	平成 20 年 3 月 26 日～ 3 月 29 日	台湾
檜 山 哲 哉	出 張	平成 20 年 3 月 26 日～ 3 月 28 日	中華人民共和国
安 成 哲 三	出 張	平成 20 年 3 月 30 日～ 4 月 7 日	フランス共和国

人事異動

平成 19 年度

採 用（発令年月日）

局域水循環過程研究部門	研究員	高橋 洋（平成 19 年 4 月 1 日）
研 究 協 力 事 務 室	事務職員	樋田真知子（平成 19 年 4 月 1 日）
広域水循環変動研究部門	事務補佐員	田中 知子（平成 19 年 4 月 1 日）
広域水循環変動研究部門	研究機関研究員	広瀬 正史（平成 19 年 5 月 14 日）
広域水循環変動研究部門	特任准教授	渡邊 敦（平成 19 年 8 月 1 日）
局域水循環過程研究部門	特任助教	大東 忠保（平成 19 年 9 月 1 日）
局域水循環過程研究部門	研究員	吉岡真由美（平成 19 年 9 月 1 日）
局域水循環過程研究部門	研究員	Venkatraman Prasanna （平成 19 年 10 月 1 日）
局域水循環過程研究部門	研究員	坂本（出世）ゆかり（平成 20 年 1 月 1 日）
広域水循環変動研究部門	研究機関研究員	高橋 大介（平成 20 年 1 月 1 日）
広域水循環変動研究部門	技術補佐員	Ambarini Retno Andiastruti （平成 20 年 2 月 1 日）
広域水循環変動研究部門	非常勤研究員	David Allen Short（平成 20 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主任	高木 健市（医学部・医学系研究科事務部総務課総務第二掛主任：平成 19 年 4 月 1 日）
環境学研究科・地球水循環研究センター庶務掛事務職員	佐橋 美紀（事務局総務部人事労務課第三人事掛事務職員：平成 19 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主任	三宅 孝明（理学部・理学研究科・多元数理科学研究科生命理学・地球惑星理学系事務室主任：平成 19 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主任

宮野 浩治（愛知教育大学事務局財務部財務課予算係主任：平成19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事務職員

西川 加純（医学部・医学系研究科事務部調達課医療器材掛事務職員：平成19年4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

大屋友美子（国際開発研究科事務室事務掛事務職員：平成19年4月1日）

豊田工業高等専門学校人事係長

鎌澤おおり（環境学研究科・地球水循環研究センター庶務掛主任：平成19年4月1日）

独立行政法人日本学生支援機構

津留 宏紀（環境学研究科・地球水循環研究センター大学院掛主任：平成19年4月1日）

附属図書館情報管理課庶務掛主任

水野 艶子（地球水循環研究センター研究協力事務室主任：平成19年4月1日）

昇 任（前職：発令年月日）

環境学研究科・地球水循環研究センター大学院掛主任

大野 陽子（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19年10月1日）

兼 務（発令年月日）

地球水循環研究センター長

上田 博（平成19年4月1日～平成21年3月31日）

職名変更（助教授→准教授、発令年月日：平成19年4月1日）

局域水循環過程研究部門 准教授 坪木 和久

局域水循環過程研究部門 准教授 増永 浩彦

広域水循環変動研究部門 准教授 檜山 哲哉

広域水循環変動研究部門 准教授 森本 昭彦

広域水循環変動研究部門 特任准教授 Leong Chee Yew

職名変更（助手→助教、発令年月日：平成19年4月1日）

局域水循環過程研究部門 助教 篠田 太郎

局域水循環過程研究部門 助教 藤波 初木

広域水循環変動研究部門 助教 三野 義尚

退 職（発令年月日）

広域水循環変動研究部門 技術補佐員

井上かおり（平成19年4月30日）

局域水循環過程研究部門 研究員

高橋 洋（平成19年6月30日）

広域水循環変動研究部門 研究機関研究員

Bhuwan Chandra Bhatt

（平成19年9月23日）

広域水循環変動研究部門 技術補佐員

小南 睦栄（平成19年10月31日）

広域水循環変動研究部門 教授

才野 敏郎（平成20年3月31日）

広域水循環変動研究部門 特任准教授

渡邊 敦（平成20年3月31日）

局域水循環過程研究部門 研究員

Venkatraman Prasanna

（平成20年3月31日）

広域水循環変動研究部門 非常勤研究員

橋本 重将（平成20年3月31日）

広域水循環変動研究部門 研究機関研究員

広瀬 正史（平成20年3月31日）

広域水循環変動研究部門 技術補佐員

松田 久睦（平成20年3月31日）

広域水循環変動研究部門 技術補佐員

ラウリー千尋（平成20年3月31日）

外国人研究員

平成19年度

- ・ Egil SAKSHAUG（ノルウェー）
平成 19 年 4 月 1 日～平成 19 年 7 月 31 日
ノルウェー科学技術大学 教授
「光生物学に基づく海洋の基礎生産のモデル化に関する研究」
受入教員：才野 敏郎 教授
- ・ David Allen SHORT（米国）
平成 19 年 4 月 1 日～平成 19 年 7 月 31 日
ENSCO 社 科学的研究員
「衛星による全球降水の分布と変動の特性の研究」
受入教員：中村 健治 教授
- ・ Mohammad Nazrul ISLAM（バングラデシュ）
平成 19 年 8 月 2 日～平成 19 年 11 月 30 日
バングラデシュ工科大学 准教授
「バングラデシュ周辺の降水システムの特性に関する研究」
受入教員：上田 博 教授

シンポジウム及びワークショップ

平成19年度

- ・ The Kuroshio and Bays: A Taiwan-Japan Workshop on Variability of Coastal Biogeochemistry in the Western Boundary Current Region
平成 19 年 5 月 21 日
名古屋大学地球水循環研究センター
- ・ 日本大気電気学会第 77 回研究発表会
平成 19 年 7 月 19 日～20 日
名古屋大学野依記念学術交流会
- ・ 水文・水資源学会 2007 年度研究発表会
平成 19 年 7 月 25 日～27 日
名古屋大学地球水循環研究センター 名古屋大学野依記念学術交流館
- ・ 第 13 回日本気象学会中部支部公開気象講座
「地球温暖化」
平成 19 年 8 月 26 日
名古屋大学野依記念学術交流館
- ・ 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 19 年 12 月 14 日～15 日
名古屋大学環境総合館
- ・ 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」
平成 19 年 12 月 2 日
名古屋大学環境総合館 名古屋大学地球水循環研究センター

- ・ International Workshop on “Material transport from the East China Sea to the Japan/East Sea — Physical, chemical and biological properties”
「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20年2月22日
名古屋大学環境総合館
- ・ 「SOLAS/IMBER 合同会議—INBER 小委員会」
平成20年2月25日
名古屋大学地球水循環研究センター
- ・ 「SOLAS/IMBER 合同会議—SOLAS 小委員会」
平成20年2月26日
名古屋大学地球水循環研究センター
- ・ 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20年3月11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共同研究集会
「マルチパラメータレーダが拓く新しい地球水循環研究」
平成20年3月14日
名古屋大学地球水循環研究センター
- ・ 名古屋大学・iLEAPS-Japan 合同ワークショップ
「水・エネルギー・物質循環の時空間変動と植生圏-気候・気象システムの相互作用」
平成20年3月17日
名古屋大学野依記念学術交流館

センター外の研究者による講演

平成19年度

- ・ Takanobu Yamaguchi
コロラド州立大学
平成 19 年 5 月 25 日
“Large-eddy simulation of evaporatively driven entrainment in cloud-topped mixed layers”
- ・ Egil Sakshaug
ノルウェー科学技術大学
平成 19 年 6 月 28 日
“CLIMATE TRENDS AND OSCILLATIONS IN THE ATLANTIC SUB-ARCTIC: EFFECTS IN THE SEA”
- ・ Qiang Fu
Department of Atmospheric Sciences University of Washington, USA
平成 19 年 7 月 4 日
“CALIPSO and the A-Train: Spaceborne lidar for global aerosol/cloud/climate assessment”
- ・ Qiang Fu
Department of Atmospheric Sciences University of Washington, USA
平成 19 年 7 月 5 日
“Global Warming Seen from Satellites: A recent debate and some new challenges to global climate modeling”
- ・ George Tai-Jen Chen
国立台湾大学
平成 19 年 8 月 23 日
“The role of latent heating on the development and evolution of Mei-yu frontal systems”
- ・ Chung-Chieh Wang
中国文化大学、台湾
平成 19 年 8 月 23 日
“Characteristics of warm-season cloud/rainfall distribution over the East Asian continent and their application to the evaluation of model QPFs”
- ・ Dr. Eko Siswanto (Saino laboratory)
学振研究員
平成 19 年 10 月 23 日
“Tropical cyclone-enhanced primary production in the subtropical region of East China Sea”
- ・ Md. Nazrul Islam (HyARC 客員教授)
Department of Physics, Bangladesh University of Engineering & Technology, Dhaka, Bangladesh
平成 19 年 10 月 30 日
“Remote Sensing and Climate Model data for Meteorological Research in Bangladesh”
- ・ 大庭 雅道
筑波大学 陸域環境研究センター
平成 20 年 2 月 21 日
“The effect of non-linear response of the atmosphere on the ENSO phase transition”

9. センター外での活動

兼任・兼業等

平成19年度

○委 員

上田 博

- ・ 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
- ・ 大学共同利用機関法人人間文化研究機構総合地球環境学研究所 運営会議委員
- ・ 京都大学防災研究所 協議会委員
- ・ 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
- ・ 独立行政法人防災科学技術研究所「次世代気象災害監視レーダネットワークの構築と利用に関する検討委員会」委員
- ・ 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）
- ・ 北海道大学低温科学研究所 運営協議会委員
- ・ 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*

安成 哲三

- ・ 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
- ・ 気象庁「気候問題懇談会」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
- ・ 京都大学生存圏研究所 外部評価委員会委員
- ・ 気象庁地球環境・海洋部 第3回再解析国際会議国内実行委員
- ・ 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
- ・ 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「海大陸レーダネットワーク構築」研究運営委員会委員
- ・ 気象庁 異常気象分析検討会委員
- ・ 気象庁気象研究所 評議委員会委員
- ・ 大学共同利用機関法人人間文化研究機構総合地球環境学研究所 研究水準外部評価委員会委員
- ・ 財団法人交流協会 共同研究事業外部審査委員

中村 健治

- ・ 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
- ・ 社団法人日本気象学会 第34期役員（常任理事）
- ・ 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
- ・ 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

*：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

- ・ 東京大学海洋研究所 協議会委員
- ・ 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
- ・ 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
- ・ 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）
- ・ 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
- ・ 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*
- ・ 東京大学海洋研究所 外部評価委員会委員
- ・ 環境省地球環境局 平成19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 研究運営委員会委員

坪木 和久

- ・ 社団法人日本気象学会 気象集誌編集委員
- ・ 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
- ・ 独立行政法人海洋研究開発機構 研究運営委員会委員

檜山 哲哉

- ・ 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iLEAPS小委員会」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

藤波 初木

- ・ 社団法人日本気象学会 中部支部幹事
- ・ 気象庁 異常気象分析作業部会委員

*：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

上田 博

- ・ 高知大学 非常勤講師

才野 敏郎

- ・ 北海道大学大学院水産科学院 非常勤講師

檜山 哲哉

- ・ 南山大学 非常勤講師
- ・ 筑波大学生命環境科学研究科 非常勤講師

○共同研究員等

上田 博

- ・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
- ・独立行政法人防災科学技術研究所 客員研究員
- ・大学共同利用機関法人人間文化研究機構総合地球環境学研究所 共同研究員

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
- ・日本学術会議 連携会員
- ・独立行政法人海洋研究開発機構
「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・招聘上席研究員
- ・大学共同利用機関法人人間文化研究機構総合地球環境学研究所 共同研究員

中村 健治

- ・独立行政法人宇宙航空研究開発機構 招聘職員
- ・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

才野 敏郎

- ・愛媛大学沿岸環境科学研究センター 客員研究員
- ・独立行政法人海洋研究開発機構
「生態系変動予測研究プログラム海洋生態系モデル研究グループ」グループリーダー

坪木 和久

- ・独立行政法人海洋研究開発機構
「水循環変動予測研究プログラム雲・降水過程グループ」招聘主任研究員
- ・大学共同利用機関法人人間文化研究機構総合地球環境学研究所 共同研究員

檜山 哲哉

- ・大学共同利用機関法人人間文化研究機構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

- ・大学共同利用機関法人人間文化研究機構総合地球環境学研究所 共同研究員

藤波 初木

- ・大学共同利用機関法人人間文化研究機構総合地球環境学研究所 共同研究員

依頼講演

平成19年度

上田 博

*平成19年5月12日「第28回メソ気象研究会『積乱雲の発達高度』」

主催：日本気象学会

場所：気象庁講堂

題目：梅雨前線帯で観測された積乱雲の発達高度について

*平成19年5月15日

「次世代の大気科学に期待すること」

日本気象学会125周年記念国際シンポジウム

「Toward the Next Generation of Atmospheric Sciences」

主催：日本気象学会

場所：国立オリンピック記念青少年総合センター

題目：Next Generation Observations on Precipitation System

「次世代降水系観測が拓く新しい気象学」

*平成19年7月21日「日本気象予報士会東海支部10周年記念講演会」

主催：気象協会

場所：つながれっと名古屋（名古屋市男女平等参画推進センター）

題目：梅雨と大雨

*平成19年8月30日「East Asian Field Observation Workshop」

主催：The Seoul National University (SNU), Korea, and the National Center for Atmospheric Research (NCAR), USA

場所：Yonsei University, Seoul, Korea

題目：A research plan of HyARC on precipitation systems over the East China Sea and in East Asia

*平成19年11月9日「4th SoWMX/TiMREX Planning Workshop」

主催：National Taiwan University

共催：Air Force Institute of Technology, Central Weather Bureau (CWB), Air Force Weather Wing

場所：Hibiscus Resort Hotel, Tai-Nan, Taiwan

題目：A research plan of HyARC on precipitation systems in East Asia with a new multi-parameter radar system

*平成19年11月9日「4th SoWMX/TiMREX Planning Workshop」

主催：National Taiwan University

共催：Air Force Institute of Technology, Central Weather Bureau (CWB), Air Force Weather Wing

場所：Hibiscus Resort Hotel, Tai-Nan, Taiwan

題目：Statistical features of precipitation cells observed in East Asia during the Meiyu/Baiu period

*平成19年11月15日「名古屋大学・上海交通大学 第一回『日中環境研究交流会』」

主催：名古屋大学・上海交通大学

共催：国際学術コンソーシアム21

場所：名古屋大学環境総合館レクチャーホール

題目：Interaction between the water cycle and the climate change in eastern Asia 94

「東アジアにおける気候変動と水循環の相互作用」

安成 哲三

*平成 19 年 6 月 21 日

「National Seminar on Socio-Economic Impacts of Extreme Weather and Climate Changes」

主催：マレーシア政府、マレーシア気象局

場所：マレーシア

題目：Climate Variability and Change, and extreme Weather in South-east Asia

*平成 19 年 7 月 24 日「日本水道協会中部支部総会」

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？

*平成 19 年 11 月 28 日「第 13 回大気化学討論会」

主催：大気化学研究会、名古屋大学太陽地球環境研究所

場所：名古屋大学野依記念交流館

題目：WCRP の新しい動き

才野 敏郎

*平成 19 年 10 月 27 日「PICES 16th Annual Meeting」

主催：PICES

場所：Victoria Conference Center (Victoria, Canada)

題目：Satellite monitoring and in situ validation of ocean primary productivity

*平成 19 年 11 月 1 日「PICES 16th Annual Meeting」

主催：PICES

場所：Victoria, Canada

題目：Ocean observing system for carbon cycle study

*平成 20 年 2 月 2 日「The Canadian Institute for Advanced Research Oceans Workshop」

主催：The Canadian Institute for Advanced Research

場所：バンクーバ、カナダ

題目：Monitoring of the Ocean Ecosystem and Biogeochemical Cycles Dynamics

*平成 20 年 3 月 10 日「International Symposium on Advances in Hydrological & Oceanic Sciences」

主催：Institute of Hydrological & Oceanic Sciences, National Central University National Central University

場所：Jhongli, Taiwan

題目：Advances in Autonomous Biogeochemical Observations in the Coastal Ocean

坪木 和久

*平成 19 年 7 月 19 日「日本大気電気学会第 77 回研究発表会」

主催：日本大気電気学会

場所：名古屋大学野依記念学術交流会

題目：雲解像雷モデルの開発と雷予測シュミレーション

*平成 20 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

*平成 20 年 3 月 11 日「Yonsei University Seminar」

主催：Yonsei University

場所：Yonsei University, Seoul, South Korea

題目：An Introduction to a cloud resolving model: The Cloud-Resolving Model for Numerical Simulations of High-Impact Weather Systems

- *平成20年3月11日「Seoul National University Seminar」
主催：Seoul National University
場所：Seoul National University, Seoul, South Korea
題目：An Introduction to a cloud resolving model: The Cloud-Resolving Model for Numerical Simulations of High-Impact Weather Systems
- *平成20年3月12日「Seoul National University Seminar」
主催：Seoul National University, Seoul
場所：Seoul National University, Seoul, South Korea
題目：The Formation Process of Heavy Rainfall Caused by the Typhoon T0423 in the Mid-latitude
- *平成20年3月19日「第6回HSSワークショップ講演プログラム」
主催：北海道大学シュミレーションサロン
場所：北海道大学
題目：雲解像モデルを用いた気象の高解像度シュミレーション

檜山 哲哉

- *平成19年10月28日
「能登半島 里山里海自然学校開設1周年&能登里山マイスター養成プログラム キックオフ」
記念シンポジウム「東アジアにつながる能登半島：地球環境問題の視点から」
特別集中講演「黄河断流と日本海・能登」
主催：国立大学法人金沢大学
共催：総合地球環境学研究所
後援：三井物産環境基金、地域総合整備財団（ふるさと財団）
題目：黄土高原と北陸の夏季気象

増永 浩彦

- *平成19年5月15日
「次世代の大気科学に期待すること」
日本気象学会125周年記念国際シンポジウム
“Toward the Next Generation of Atmospheric Sciences”
主催：日本気象学会
場所：国立オリンピック記念青少年総合センター
題目：Prospective Meteorological Studies Using Next-Generation Earth-Observing Satellites
「次世代地球観測衛星を用いた気象学研究の展望」

公開講演会

平成19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「黒潮の変動と我々の暮らし」

平成19年1月12日 名古屋大学環境総合館レクチャーホール

講演内容

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| (1)「黒潮：海のダイナミックな流れ」 | (今脇 資郎・九州大学応用力学研究所) |
| (2)「黒潮：海と空をつなぐ架け橋」 | (久保田雅久・東海大学海洋学部) |
| (3)「黒潮：魚の生き残り戦略」 | (秋山 秀樹・水産総合研究センター中央水産研究所) |
| (4)「黒潮：沿岸域の変化」 | (森本 昭彦・名古屋大学地球水循環研究センター) |