

夏季南アジアの多雨地帯で卓越する準2週間周期変動の研究 ..... 1  
 文部科学省委託研究「気候変動リスク情報創生プログラム」 ..... 2

新棟と本館改修 ..... 3  
 地球水循環研究センター共同研究会集・各種会議報告 ..... 4  
 地球水循環研究センター施設見学・協賛活動 ..... 6  
 人事異動 ..... 6

## 夏季南アジアの多雨地帯で卓越する準2週間周期変動の研究

アジアモンスーンによる豊富な降水は、アジアの国々に豊かな農業や様々な産業活動を可能にし、そこに住む多くの人々の生活を支えています。一方で、雲・降水変動は、洪水や干ばつなどによる自然災害を引き起こします。夏季モンスーン期には、雲・降水活動の活発な時期と不活発な時期を周期的に繰り返す季節内変動(または季節内振動)という現象が存在します(図1)。変動の周期は10~20日(準2週間)と30~60日に大別されます。本研究では南アジア陸上の夏季降水量の年々変動にも影響が大きい、準2週間周期変動についての最新の研究を紹介します。

夏季アジアモンスーン域の陸上で準2週間周期の雲・降水変動が最も顕著な領域は、世界有数の多雨地帯である南アジアのインド北部~バングラデシュにかけてのガンジス平野一帯とそれを取り囲むヒマラヤ、シロン(メガラヤ)高原、ミャンマー西海岸域です。以後

はこの領域の降水量変動を基準に季節内変動の活発期、不活発期を定義して話を進めます。活発期には、ヒマラヤ山脈南面、シロン高原(北緯25.5度、東経92度周辺)とバングラデシュ南東からミャンマーの西部海岸域にかけて日降水量が40mmを超える領域が広がっています(図2a)。より高空間解像度のTRMM-PR

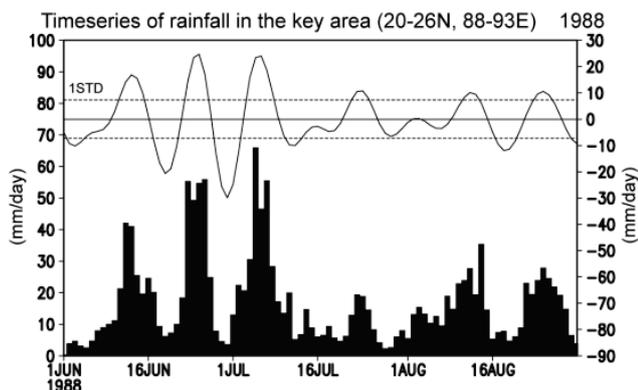


図1: 降水量の準2週間周期変動の例。1988年の日降水量格子点データ(APHRODITE)を北緯20~26度、東経88~93度で領域平均した時系列(棒グラフ)と7~25日のバンドパスフィルターをかけた時系列(実線)。

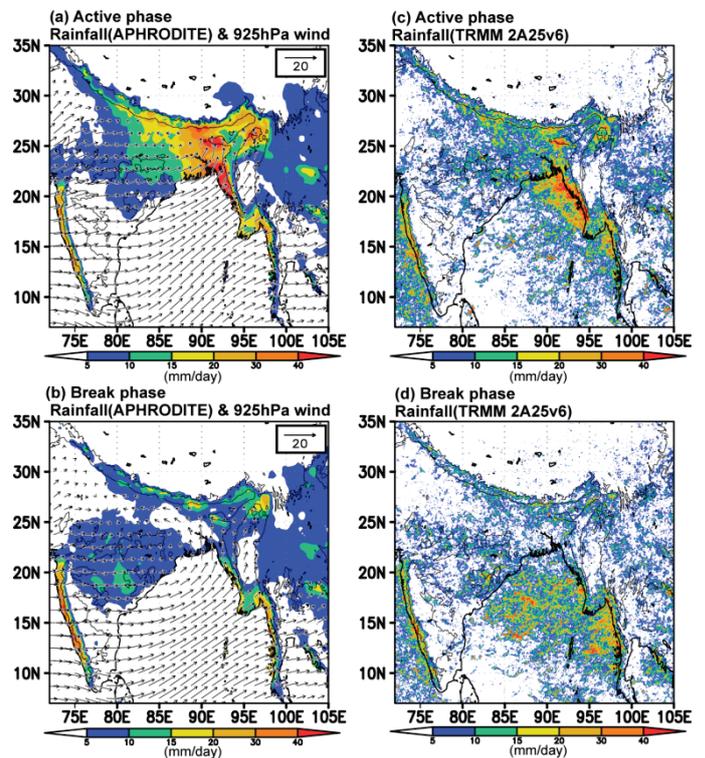


図2: 準2週間周期変動の(a)活発期と(b)不活発期の降水量分布と下層(925hPa)の風の合成図。降水量データはAPHRODITE(空間解像度25Km。データは陸上のみ)を用いた。TRMM-PRデータ(空間解像度5Km)を用いた(c)活発期と(b)不活発期の降水量分布の合成図。図中の細実線は標高500mと3000mの等高線。



データを用いると、多雨域と地形との一致がさらにはっきり見られるようになります(図2c)。一方、不活発期には多雨域がインド中部からベンガル湾に移り、ベンガル湾全体に雨域が広がる傾向があります(図2b、d)。活発期には、インド北部、バングラデシュ、ミャンマー西岸域への下層の西・南西風の吹き込みと周辺の地形分布が同領域の下層風収束を促し、さらにヒマラヤ山脈、シロン高原やミャンマー西岸の山岳域の風上側での地形性降雨による多雨をもたらされているように見えます。一方、不活発期には同領域に東・南東風が吹き、バングラデシュ北西部からガンジス平原にかけての低地に沿って加速(発散)しながら通り抜けるため、陸上の降雨は減少します。

これらの準2週間周期の雲・降水変動に必要な下層の東西風変動は、赤道ロスビー波の振る舞いに強く影響を受けます(図3)。赤道ロスビー波の西進に伴って、ベンガル湾上に高気圧(低気圧)偏差をもたらされる時に、インド北東部～バングラデシュ領域が活発(不活発)期になります。南アジアの豪雨域で準2週間周期が卓越する理由は、赤道波動の影響による東西風の交替が、周辺の地形分布により雲・降水のシグナルとして特に増幅しやすいことが考えられます。一方で、中緯度の気循環にも南アジアの準2週間周期変動に関係したシグナルが見られます(図3)。活発期には中層～上層にかけてチベット高原上にも顕著な低気圧偏差が存在し、活発期をもたらす下層～中層の西風の強化に一

役買っているようです。中緯度大気のシグナルが準2週間周期の雲・降水現象をもたらす熱源に対する応答なのか、また中緯度波動の準2週間周期帯の変動が、積極的に南アジアの同周期帯の変動に作用しているのかは今後の重要な課題です。この周期帯の変動は熱帯から中緯度にかけての気循環や雲・降水活動に見られる変動であり、南アジアの準2週間周期変動が、チベット・ヒマラヤ山塊をはじめとする複雑地形に起因する豪雨域の形成と熱帯-中緯度大気相互作用を理解する重要な鍵を担っている可能性があります。

(藤波 初木)

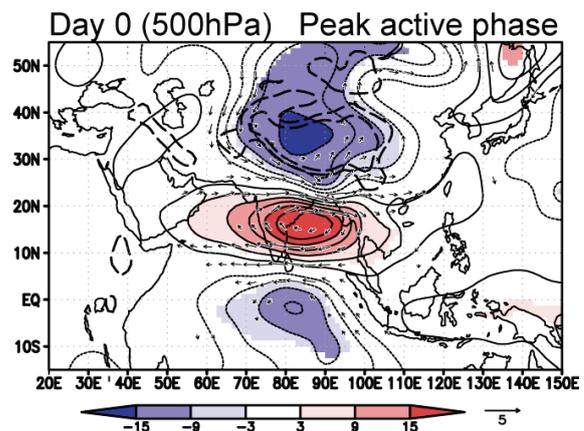


図3：活発期の500hPaにおける流線関数偏差と風偏差の分布。データは7～25日のバンドパスフィルターを施した。北半球では実線(点線)コンターが高気圧(低気圧)偏差。南半球では逆になる。色階調は流線関数偏差で99%有意の領域。風ベクトルは99%有意の格子点上のみ描いた。

## 文部科学省委託研究「気候変動リスク情報創生プログラム」 研究課題「北東ユーラシア・東南アジア熱帯における気候・生態系相互作用の解明と気候変動に対する生態系影響評価」

文部科学省委託研究「気候変動リスク情報創生プログラム」の中で表記の研究課題が採択されました。これは、テーマD「課題対応型の精密な影響評価」(研究代表者:中北英一教授(京都大学防災研究所))の中の課題「生態系・生物多様性に関する気候変動リスク情報の創出」のサブ課題の一つとして位置付けられています。東南アジア、東シベリア、そしてモンスーンアジア全域における植生被覆と生態系機能(いわゆる「緑のダム」効果、炭素貯留機能、土壌流出・浸食リスク、地域の気候に与える影響など)が、今世紀中にどのように変

化し得るのか、様々な気候変化予測シナリオと土地利用変化シナリオに基づき予測することが最大目標となっています。その予測数値実験の過程では、気候変動や大規模な土地変化に起因する気候-生態系相互作用系の崩壊・遷移の臨界点を探ることになります。これら予測数値実験の過程及び結果から得られる情報は、人間活動と自然界の許容範囲との理想的関係を示唆することになると信じて、研究期間であるこの5年間努力していきたいと思っています。(熊谷 朝臣)

## 文部科学省委託研究「気候変動リスク情報創生プログラム」 研究課題「雲解像大気・海洋・波浪結合モデルによる台風強度推定」

平成24年度から5年にわたって文部科学省委託研究「気候変動リスク情報創生プログラム」が実施されます。私たちのグループは研究課題「雲解像大気・海洋・波浪結合モデルによる台風強度推定」を、テーマC「気候変動リスク情報の基盤技術開発」(研究代表者:高藪出氏(気象研究所))のサブ課題の一つとして実施します。このプログラムは21世紀気候変動予測革新プログラムの後継として位置づけられます。革新プログラムでは雲解像モデルCReSSを用いて今世紀後半の温暖化した気候におけるスーパー台風のシミュレーションを行い(図4)、将来そのような非常に強い台風の頻度と強度が増大することを量的に示しました。その強度をより精度よく予測するためには、モデルのさらなる高度化が必要です。台風の強度は海洋から供給される熱エネルギーの量が第1要因と考えられており、それは海洋の貯熱量などの熱的構造によって決まります。そこで創生プログラムでは、雲解像モデルCReSSに海洋研究開発機構で開発された海洋非静力学モデルを結合し、台風と海洋の相互作用を精度よくシミュレートし、台風の強度をより精度よく予測することを目指します。この課題では台風に対して海洋がどのよう

に応答するかが重要で、これについてシミュレーションを行うとともに、その結果を観測により検証していきます。(坪木 和久)

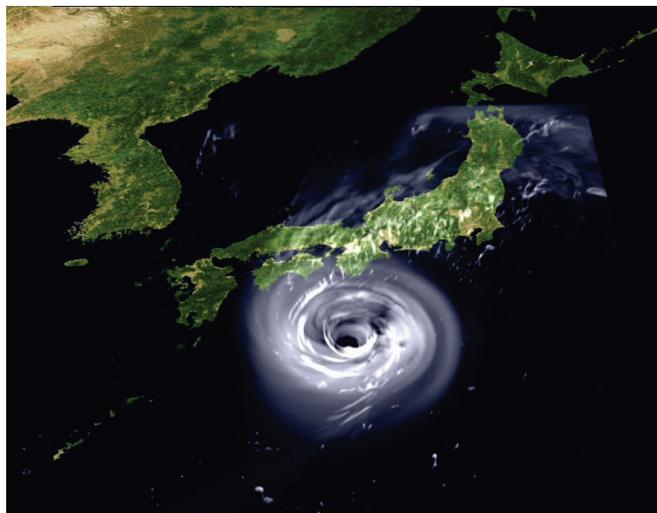


図4：21世紀後半の温暖化気候で発生したスーパー台風を雲解像モデルCReSSにより水平解像度2kmでシミュレートした結果。台風に伴う雲を立体的に表示したもの。関東地方に上陸する直前の中心気圧が880hPaであった。21世紀気候変動予測革新プログラムの研究による。

### 新棟と本館改修

昨年度と今年度の2年間にわたって総合研究棟(地域環境系)が建設されます。建物は地上8階建てで、当センターは居室を中心にして6階と7階の一部に移動する予定となっています。太陽地球環境研究所の大部分、またエコピア科学研究所の一部も入居する予定となっています。さらに全学共用スペースも予定されています。本学は3棟を計画しており、その第一弾となっています。実験室、倉庫部分、セミナー室など入りきらない部分も多くあり、これらは現在の地球水循環研究センター本館や他の全学共用スペースの利用を考えています。新棟への移動を契機として、事務体制等の再検討も行われています。また、太陽地球環境研究所等との関連もより深くなるのではないかと思います。内部の細かい仕様の検討も行われています。新しい建物なので入居者側の要望が取り入れられる機会である一方、建物についての打合せなどに時間を取られる面もあります。

新棟新営と時を同じくして、地球水循環研究センター

本館の機能改修が今年度中に行われます。この内示は昨年末にあり、それ以来、センターの移動のスケジュールと方法を検討してきました。地球水循環研究センターは平成19年度に耐震補強工事が行われていますが、漏水など老朽化に伴う不備が多く発生しており、今回の改修は時宜を得たものです。その一方、スケジュール的に新棟への移動の前にいったん退避しなければならないこととなり、その段取り調整、退避場所の調整に大きな時間を要しました。本建物には図書室や環境学研究科地球環境科学専攻大気水圏科学系のかなりの部分も入っており、その移動退避との関連についても検討が必要でした。幸い、本部や高等研究院のご協力により、何とか退避の目途が立ちました。引っ越し荷物の整理など具体的に時間を要することがあり、移動の研究教育活動への影響は避けられませんが、できるだけ円滑な退避及び新棟移動を心掛けているところです。(中村 健治)

## 地球水循環研究センター共同研究集会・各種会議報告

### 研究集会「東シナ海の鉛直過程と物質循環」

2012年6月8、9日に地球水循環研究センター会議室において標記の研究集会を開催しました。この研究集会は、九州大学応用力学研究所と名古屋大学地球水循環研究センターが共同で行なっている東シナ海の生物生産への長江希釈水の影響に関する研究の状況をまとめ、2012年7月に予定されている東シナ海航海の計画を策定する目的で行ないました。また、周辺海域に関する研究についても発表してもらいました。参加者は学外10名（うち九州大学5名、長崎大学2名、富山大学2名、西海区水産研究所1名）、学内14名の24名でした。

まず、これまでの両研究機関に関連した研究集会や航海、関連の国際的な動きなどの総括が発表されました（石坂・松野）。そして、前半には、日本海の低塩分水とエチゼンクラゲの関係（千手）、東シナ海の亜表層クロロフィル極大への成層や光環境の影響（松野）、亜表層クロロフィル極大の下の海底乱流混合層（遠藤）、乱流混合層と生態系モデルを利用した日本海前線でのクロロフィル極大（吉川）など、生物と関連した物理環境に関しての話題提供がありました。

後半は、亜表層クロロフィル極大の厚み（張）、東部東シナ海表層における一次生産の季節変化（長谷川）、有機・無機の溶存態・懸濁態リンの分布（山口）、亜表層の栄養塩分布（武田）、粒子状有機物の沈降過程への長

江希釈水の影響（鋤柄）、衛星観測にむけた植物プランクトン群集の把握（石坂）など、生物・化学的な話題提供がありました。

これらから、これまでに蓄積したデータを再解析することの重要性が改めて認識されました。特に亜表層クロロフィル極大の大きさや厚さ、水柱の植物プランクトン群集、栄養塩、沈降フラックスなどの相互関係について、長江希釈水の有無や光環境を含めた物理環境とともに、その時間的・空間的な変動に着目してより詳細に解析する必要性が明らかとなりました。

これをもとに、7月に予定されている対馬沖の長崎大学練習船による航海と、9月から10月にかけて黒潮域から韓国経済水域内で行うJAMSTECの淡青丸の観測についての計画を策定しました。（石坂 丞二）

### タイ、King Prajadhipok's Institute の 研修

2012年7月30日に標記の研修生約30名が来訪しました。地球温暖化と降水、台風などによる集中豪雨とレーダ観測について中村健治教授、上田博教授が講義を行いました。本研修はタイ王国大使館から名古屋大学に直接に照会のあったもので、「地球環境学教育に関するブリーフィング」として行われました。研修生は理系、文系を問わず様々な分野から参加していました。暑い中、またタイトなスケジュールの中ではありませんでしたが、質問もあり良い研修となりました。

（中村 健治、上田 博）



写真1：研究集会「東シナ海の鉛直過程と物質循環」の様子。



写真2：研修視察団代表との記念撮影。

## 日本気象学会中部支部公開気象講座の後援

日本気象学会中部支部は毎年夏に公開気象講座を開催しています。今回は2012年8月31日(金)の午後15時に当センターの後援のもとで本学ES総合館ESホールにて「大気中の微粒子(エアロゾル)が気候に及ぼす影響」と題して開かれました。本学、また外部の研究者による講演3件がありました。暑い中でしたが聴講者は68名でした。(中村 健治)

## 第6回「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(VL)」講習会

2012年9月18日と19日、第6回「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(VL)」講習会が千葉大学で実施されました。この講習会は、名古屋大学地球水循環研究センターを含め4大学の研究所・センターで組織するVLの一環として、学部生、大学院生、若手研究者を対象として、2007年度から毎年開催されています。本年度は、千葉大学環境リモートセンシング研究センターの主催で、「エアロゾルと大気補正」というタイトルで実施されました。総勢で38名の参加者があり、そのうち地球水循環研究センター関係者7名の参加について当センターが旅費の補助を行いました。来年度は名古屋大学が主幹となり講習会を実施する予定です。(大東 忠保)



写真3：第6回「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(VL)」講習会の様子。

## 国立台湾大学 Wu教授のHyARCセミナー及び学生向けCReSS講習会

国立台湾大学から5名の学生を受け入れ、2012年8月20日から24日にかけて地球水循環研究センターで開発している雲解像モデルCReSSの講習会を行いました。5名の学生の訪問は、国立台湾大学大気科学科

と地球水循環研究センターの学術交流協定に基づく研究交流の一環として行われたもので、計算の実施や結果に関する議論を行いました。また、一緒に食事などをすることで若手研究者や大学院学生と相互の交流を深めることができました。8月23日には国立台湾大学Wu教授が来日し、CReSSの計算結果発表会(写真4)を行いました。Wu教授は24日に、「A New Paradigm for Concentric Eyewall Formation in Tropical Cyclones」というタイトルでHyARCセミナーをしてください、17名の参加を得て活発な議論がなされました。Wu教授は、引き続き宮城県気仙沼市で「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」との共催で行われた台風セミナー(写真5)に講師として出席され、「Targeted Observation for Tropical Cyclones」、「Dynamics of the Concentric Eyewall Formation」というタイトルで合計5時間に及ぶセミナーを行っていただきました。(上田 博、篠田 太郎)



写真4：CReSS 計算結果報告について議論する講習会参加者及び講師。



写真5：台風セミナー参加者集合写真。

## 地球水循環研究センター施設見学・協賛活動

### 岡崎高校体験学習

2012年8月27日午後2時より、愛知県立岡崎高校の2年生8名、教員1名が本センターを訪問し体験学習を行いました。岡崎高校は進路選択の参考のために、大学の研究施設訪問を積極的に行っており、本センターにも例年10名前後の生徒が訪問しています。内容は、大気・海洋・陸上生態系に関する講義から、観測気球の打ち上げ体験、プランクトンの顕微鏡観察まで多岐に渡り、最後のまとめでは、トークが白熱してしまい終了が7時になってしまいました。参加したみなさんにとって、本センターの研究活動に触れる今回のような体験学習が、地球環境科学に興味を持つ良い機会になればとセンター教員一同願ってやみません。

(熊谷 朝臣)



写真 6：プランクトンの顕微鏡観察の様子

## 人事異動 (2012.4.1~2012.10.31)

- 採用**
- |             |       |                         |                      |
|-------------|-------|-------------------------|----------------------|
| 2012. 4. 1  | 平野 千秋 | 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                 |
| 2012. 6. 1  | 齋藤 隆実 | 非常勤研究員                  |                      |
| 2012. 10. 1 | 藤井新次郎 | 非常勤研究員, 五十嵐康記           | 非常勤研究員, 高橋 厚裕 非常勤研究員 |
|             | 高橋佳代子 | 事務補佐員                   |                      |
- 昇格**
- |            |       |             |                        |
|------------|-------|-------------|------------------------|
| 2012. 4. 1 | 坪木 和久 | 局域水循環過程研究部門 | 教授 (局域水循環過程研究部門 准教授から) |
|------------|-------|-------------|------------------------|
- 退職**
- |             |       |              |  |
|-------------|-------|--------------|--|
| 2012. 8. 31 | 尾上万里子 | 研究員 (任期付正職員) |  |
|-------------|-------|--------------|--|
- 所属換**
- |            |       |             |                       |
|------------|-------|-------------|-----------------------|
| 2012. 4. 1 | 藤波 初木 | 広域水循環変動研究部門 | 助教 (局域水循環過程研究部門 助教から) |
|------------|-------|-------------|-----------------------|
- 兼務 (共同研究)**
- |            |       |                       |    |
|------------|-------|-----------------------|----|
| 2012. 4. 1 | 坪木 和久 | 情報基盤センター大規模計算支援環境研究部門 | 教授 |
|------------|-------|-----------------------|----|
- 配置換 (転出)**
- |             |       |                        |                                |
|-------------|-------|------------------------|--------------------------------|
| 2012. 4. 1  | 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 | 主任 (学務部学生総合支援課生活支援掛 主任へ)       |
|             | 辻 哲也  | 環境学研究科・地球水循環研究センター用度掛  | 掛長 (医学部・医学系研究科経理課 医療機材掛長へ)     |
| 2012. 8. 1  | 濱島 聡  | 環境学研究科・地球水循環研究センター庶務掛  | 掛長 (研究所総務課 専門職員へ)              |
| 2012. 10. 1 | 堀之内信貴 | 環境学研究科・地球水循環研究センター経理掛  | 掛長 (理学部・理学研究科・多元数理科学研究科 経理掛長へ) |
- 配置換 (転入)**
- |             |       |                       |                                    |
|-------------|-------|-----------------------|------------------------------------|
| 2012. 4. 1  | 高塚 敏夫 | 環境学研究科・地球水循環研究センター    | 事務長補佐 (財務部経理・資産管理課 課長補佐 (旅費室長) から) |
|             | 安井 幹夫 | 環境学研究科・地球水循環研究センター用度掛 | 掛長 (総合保健体育科学センター 事務掛長から)           |
| 2012. 8. 1  | 藤井真由美 | 環境学研究科・地球水循環研究センター庶務掛 | 掛長 (農学部・生命農学研究科 庶務掛長から)            |
| 2012. 10. 1 | 加納 典雄 | 環境学研究科・地球水循環研究センター経理掛 | 掛長 (財務部財務課決算グループ 掛長から)             |
- 外国人研究員**
- |                             |                         |      |  |
|-----------------------------|-------------------------|------|--|
| 商 文義 (アメリカ)                 | 2012. 5. 16~2012. 8. 15 | 客員教授 |  |
| パデュー大学 教授                   |                         |      | 「非静力学モデルを用いた大気物理学の数値的研究」                   |
| Egil SAKSHAUG (ノルウェー)       | 2012. 7. 1~2012. 10. 31 | 客員教授 |  |
| ノルウェー科学技術大学生物学研究所トロンヘイム校 教授 |                         |      | 「大西洋と太平洋の極域での気候変動と植物プランクトンの生態の関心の比較に関する研究」 |