

東京大学大気海洋研究所気候システム研究系



# 気候システムニュース

2010.7 No.1

[気候システムニュース No.1 目次]

■ 大気海洋研究所気候システム研究系発足…………… 1-3	■ 新任教員の紹介…………… 15-16
■ 一般公開講座 2009の開催 …………… 4-5 好評 サイエンスカフェ	■ 客員教員の紹介…………… 16
■ ちか頃の話題…………… 6-9 海洋深層循環と氷期気候変動…………… 岡 顕	■ 平成22年度共同研究採択一覧 …………… 17-18
■ 平成21年度博士論文一覧 …………… 10-12	■ 人事異動…………… 18-19
■ 平成21年度修士論文一覧 …………… 13-14	■ シンポジウム・研究集会・講演会等…………… 19
	■ 訪問研究者等…………… 19
	■ セミナー報告…………… 19
	■ 交通案内…………… 20

## 〔気候システム研究系からの系長ご挨拶〕

### 大気海洋研究所気候システム研究系発足

2010年4月より気候システム研究センターは、東京大学海洋研究所と統合し、東京大学大気海洋研究所気候システム研究系として新たに出発することとなりました。1991年の設置以来、気候の数値モデル開発を軸とした気候システムの研究において精力的な活動を続けてきた気候システム研究センターですが、改組を経てもその志（こころざし）は全く変わりませんので、これまで同様、ご支援とご鞭撻をよろしくお願い申し上げます。

気候システム研究系は、引き続き、(独) 国立環境研究所、(独) 海洋研究開発機構や内外の研究者と協力しながら、地球温暖化や環境変動予測に耐える数値気候モデル群を開発し、また、それらを用いた気候形成、気候変動のメカニズムの解明に挑戦します。当然のことながら、コンピュータシミュレーションのみをもって足りりとするのではなく、これまで同様、衛星をはじめとする観測データの取得、解析を通じて、自然の真の姿に迫り、モデル計算の精度の向上に努めます。また、モデリングや気候解析を専門とし、将来の気候研究を牽引してくれる人材の育成にも引き続き力を注ぎます。

折しも、昨年第3回世界気候会議が開かれ、気候変動の社会経済へ与える影響の大きさに鑑み、利用者が活用しやすい気候情報の提供を推進することの重要性が強調されました。われわれも、温暖化はもちろん、自然の気候変動も含めてよりよい情報が提供できるよう、研究を通じて貢献してゆきたいと考えています。しかし、身の丈に合わない活動範囲の拡張は、己を見失うことにもなりかねません。よりよい気候情報が社会に求められている今こそ、われわれがわれわれたる所以(ゆえん)の学問研究をしっかりと行うことが大切であると思っています。

大気海洋研究所 気候システム研究系 系長 木本 昌秀



〔大気海洋研究所長からのメッセージ〕

## 大気海洋研究所の発足と気候システム研究系

「気候システムニュース」の発刊にあたり、一言ご挨拶を申し上げます。

人類が地球環境・地球生態系へ与える影響はいまや巨大なものとなり、46億年の地球史は新しい時代に入りました。温暖化などの環境変動、海洋汚染や生物資源の枯渇、生物の絶滅などの諸問題が急速に顕在化しており、地球表層圏の科学的な理解の深化と、それに基づいた持続可能な地球環境・地球生命圏維持へのビジョンがますます強く求められています。この要請を真摯に受けとめ、東京大学海洋研究所と東京大学気候システム研究センターは、両者の持ち味を生かしながら共同で研究教育をより積極的に展開するため、一体となって2010年4月より大気海洋研究所を発足させました。



新研究所には、各学問分野における研究を推進する気候システム研究系、海洋地球システム研究系および海洋生命システム研究系の3つの研究系が置かれました。1991年以来、精力的な活動を続けてきた気候システム研究センターの活動は、上記の「気候システム研究系」に100%引き継がれています。この研究系は、引き続き内外の研究者と協力して、地球温暖化や環境変動予測を先導する数値気候モデル群を開発するとともに、それらを用いた気候形成・気候変動メカニズムの解明に挑戦します。その中で、将来に向けての人材を育成することも重視しています。また研究所には3つの研究系に加えて4つのセンターが設置されましたが、とくに地球表層圏変動研究センターは、今回の統合のシナジー効果を意識的に発揮する場としての役割をもっており、気候システム研究の展開という面からもその活動は大いに期待されるところです。

気候研究コミュニティおよび関係者の皆さまには、気候システム研究系と地球表層圏変動研究センターを含む大気海洋研究所へのご協力とご支援を、これまで以上にどうかよろしくお願いいたします。

大気海洋研究所 所長 西田 睦



平成22年4月1日 東京大学大気海洋研究所開所式

〔地球表層圏変動研究センター長からのメッセージ〕

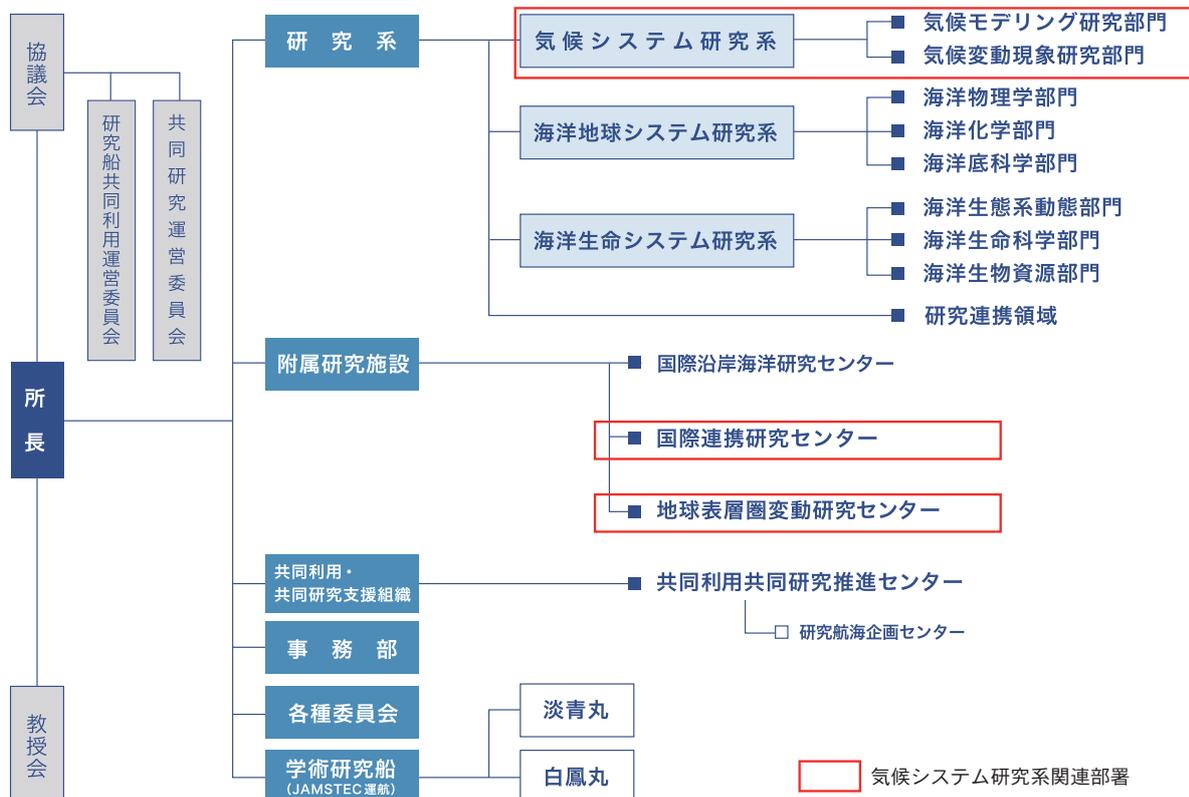
過去とみらい

気候システム研究センター（CCSR）は1991年に生まれ、そして本年3月にその幕を閉じた。初代センター長の松野太郎先生、2代目の住明正先生はじめ、CCSRに集う卓抜した研究者と学生たちによって、日本の気候モデリング研究の基礎が築かれたといっても良い。大学における気まぐれな基礎研究と、はっきりとした計画が必要な気候モデリングはある意味では相反しており、当初、開発はうまくゆかないだろうという意見もあったが、適切な研究フィールドを作り出せば、両者が互いに刺激あって成長できるというCCSR型研究ビジネスモデルができたのではないかと思う。この間、多くの素晴らしい若者たちが巣立っていき、その最後の6年間のセンター長として任期を終えることに、いろいろな思いを感じる。研究上のさまざまな展開、大学法人化、柏移転、中期計画評価、東アジア大学連合ワークショップ（UAW）、企業コンソーシアム、4大学センター連携VLプロジェクトなどなど。そして、新たに柏に移転して来た海洋研究所との統合。気候研究のなかで海洋は大気とともに重要な役割を演じており、統合は自明のようにも思えるが、一方で様々な点で異なるこのふたつの部局の統合には、多くの議論があった。ひとつだけ言えることは、新たに生まれた大気海洋研究所が将来に向かって大きなポテンシャルをはらんでいるということだろう。ダッチロールのような日本の難しい状況のなかで、新研究所と全国の気候コミュニティーも様々な困難に直面するかもしれないが、木本昌秀気候システム研究系・系長をはじめとした新進気鋭の次世代がそれらを楽々と乗り切っていくと信じている。私自身も、そのようなダイナミックな未来に飛び込んで行きたいと思っている。この間、支えていただいた教職員、全国の同僚、学生に深く感謝したい。



大気海洋研究所 地球表層圏変動研究センター長  
兼 気候システム研究系 教授 中島 映至

大気海洋研究所の組織図



## 一般公開講座2009 「気候研究の20年 – その黎明期から 地球温暖化・環境変化の時代へ」

1991年に設立された気候システム研究センターも、2009年で満18歳を迎えました。この間、我が国の大学部局としては唯一、地球気候モデル開発と全球規模の気候研究を推進してきました。その思い出は感慨無量のものがあります。その成果は、国内の多くの研究者と関係者によって利用・継承されており、当初の目的を十二分に果たしたと思います。このような研究を発展させ、さらに新しい地平線を開拓するために、来年度からは海洋研究所と統合して、新たに大気海洋研究所としてスタートします。このような節目に当たって、今回の一般公開講座は「気候研究の20年 – その黎明期から地球温暖化・環境変化の時代へ」と題し、これまでを振り返り、将来を語る場とさせて頂きました。講師として、センター最年長の中島と高橋正明教授が昔話を、最年少の渡部雅浩准教授に若手からの提案を語ってもらうことにしました。そのなかで、様々な方向へのモデルの発達、温暖化現象やオゾンホール現象などの諸現象の理解、観測とモデリングの緊密な協力などが見えてきました。同時に、これらの強力な資産をどのように活かすかについても議論できたと思っています。会場からも、地球温暖化問題や環境問題に関する質問や意見、今後、このような情報発信を続けてほしいなどの意見がでました。また、次世代スーパーコンピュータの開発ストップという事業仕分け結果については、多くの方々が懸念を寄せられました。今回も、非常にエキサイティングな時間を市民の方々と共有できたと思います。私の感覚では、気候研究はやっと青年期を迎えた段階で、今後、気候の形成と変動のメカニズムに関する迫力のある研究成果や、予測精度の高いモデルと観測データ解析技術が次々と出てくると思っています。気候システム研究センターの一般公開講座としては、今回が最終回になりますが、これからも新研究所から新しい情報の発信をしてゆきたいと思っておりますので、今後の発展を見守っていただければ幸いです。みなさまのご協力に感謝いたします。



ことになりました。そのなかで、様々な方向へのモデルの発達、温暖化現象やオゾンホール現象などの諸現象の理解、観測とモデリングの緊密な協力などが見えてきました。同時に、これらの強力な資産をどのように活かすかについても議論できたと思っています。会場からも、地球温暖化問題や環境問題に関する質問や意見、今後、このような情報発信を続けてほしいなどの意見がでました。また、次世代スーパーコンピュータの開発ストップという事業仕分け結果については、多くの方々が懸念を寄せられました。今回も、非常にエキサイティングな時間を市民の方々と共有できたと思います。私の感覚では、気候研究はやっと青年期を迎えた段階で、今後、気候の形成と変動のメカニズムに関する迫力のある研究成果や、予測精度の高いモデルと観測データ解析技術が次々と出てくると思っています。気候システム研究センターの一般公開講座としては、今回が最終回になりますが、これからも新研究所から新しい情報の発信をしてゆきたいと思っておりますので、今後の発展を見守っていただければ幸いです。みなさまのご協力に感謝いたします。

（中島映至 前気候システム研究センター長  
現大気海洋研究所 地球表層圏変動研究センター長）  
下記ホームページにて、時間内に回答できなかった当日寄せられた質問に対する回答、次世代スーパーコンピュータに関するご意見の集計等がご覧になれます：

[http://www.ccsr.u-tokyo.ac.jp/what\\_is\\_new/kokai\\_koza2009/kokai\\_koza2009.htm](http://www.ccsr.u-tokyo.ac.jp/what_is_new/kokai_koza2009/kokai_koza2009.htm)



## 好評だったサイエンスカフェ、ついに本になりました!

2007年9月に第1回が開催された、気候システムサイエンスカフェは、好評により回を重ね、2009年7月に第7回、9月には、最終回となる第8回を開催することができました。いずれも、ホストを中島映至前センター長が努めました。

第7回は、「台風と気候変動」という題で、中澤哲夫先生（気象庁気象研究所、台風研究部第2研究室長）にお話頂き、第8回は、山中康裕先生（北海道大学大学院地球環境科学研究院准教授）に、「気候変動と海洋生物の生態」についてお話して頂きました。いずれも私たちの生活に直結した話題で、参加者は興味津々でトークを聞き、質問をされていました。



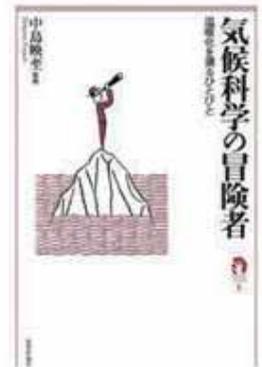
このカフェも、回を重ねるごとに参加希望者が増え、第7回では会場スペースの都合で、参加のご希望に添えないケースも多数出てしまいました。

そのため、第8回では、会場を今までの本郷キャンパス山上会館から、農学部のセイホクギャラリーに移して開催されました。

ゆったり広くなったウッディな会場で、参加された方々は、プランクトンや魚の生態が気候変動によってどんな影響を受けるかというお話を興味深く伺い、活発に質問されていました。

また、前半の第5回までの気候サイエンスカフェの内容をまとめた「気候科学の冒険者－温暖化を測るひとびと－（中島映至監修）」が、技術評社から発売（2009年12月5日）されました。

この本は、中島先生が、ゲスト講師に研究者を志したきっかけは？という質問も含めて、気候サイエンスカフェの様子がほぼそのまま記録されているので、サイエンスカフェに参加しているような感覚で読める本です。また、サイエンスカフェの起源についても述べられているので、科学の素人にも興味深く、それでいて理解を深める事の出来る内容です。



**第7回サイエンスカフェ** 2009年7月2日（木）18:30-20:30

「台風と気候変動」という題で、

ゲスト講師 中澤 哲夫 気象庁気象研究所 台風研究部 第2研究室長

協 賛：東京海上研究所

**第8回サイエンスカフェ** 2009年9月4日（木）18:30-20:30

「気候変動と海洋生物の生態」

ゲスト講師 山中 康裕 北海道大学 大学院 地球環境科学研究院 准教授

協 賛：伊藤忠商事

## ちか頃の話

### ■海洋深層循環と氷期気候変動

#### [海洋のコンベヤーベルト]

海洋は地球表面の約7割を占め、飛行機の窓の外を見下ろせばその青色の広がりを目に感じることもできる。一方で、海洋深層という光の届かない暗闇の世界で、我々の生活とは全く縁のない場所のように思われる。しかしながら、我々が目にする表層の海水も、以前は深層にあったものであるかもしれないし、今後長い年月をかけて流される間に深層に行きつくかもしれない。深層の海水は表層の海水とつながっており、ゆっくりではあるが絶えず両者の交換が起きている。このような交換が重要となる時間スケールで考えると（つまり非常に長い目で見ると）、海洋深層の変化は我々の生活とも無縁ではなくなる。それでは、海洋の表層と深層はどのようにつながっているのか？ここで重要となるのが、海洋の表層と深層を結ぶ全球的な循環（海洋深層循環）である。その循環像をわかりやすく示したのが「ブロッカーのコンベヤーベルト」と呼ばれるものであり（図1）、そこでは海洋深層循環の次のような様相を端的に示している。北大西洋高緯度域では表層から深層に海水が沈み込み、沈み込んだ海水は深層で南向きに輸送され、世界中をめぐると同時に上昇しながら表層に戻される。そして表層に戻された海水は、再び北大西洋高緯度域の沈み込み域に向かう、というものである。海洋深層循環は、黒潮や親潮などの海流に比べると非常にゆっくりしたものであり、循環が一周するのに1000年以上の時間を要する。このようなゆっくりした流れであっても深層に存在する海水の量は膨大なものであり、大西洋では深層の冷たい水を南向きに、表層の暖かい水を北向きに輸送することで、地球の気候を決める上での重要な役割をもつ。例えば、表層から深層への沈み込みが存在する大西洋は、太平洋に比べて北向きの熱輸送量が大きくなり、ヨーロッパの気候が緯度のわりには温暖である一因となっている。

さて、この「コンベヤーベルト」であるが、地球温暖化の進行とともに弱体化あるいは停止してしまうのではないかと、そしてそれが大規模な気候変化を引き起こすのではないかと、という懸念がある。このような推測には、過去に起こった気候変動が背景にある。今回は、過去の気候変動と海洋深層循環との関わりについて紹介したい。

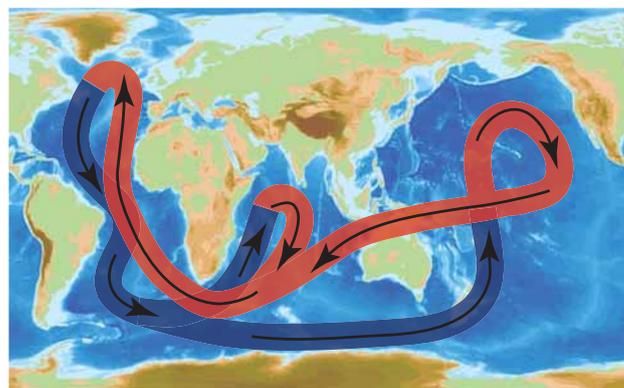


図1：海洋深層循環の概念図（Broecker, 1987を参考に作成）。赤色が表層の海水、青色が深層の海水、矢印がそれらの流れの方向を示している。

#### [氷期における大規模気候変動]

過去の地球には北半球の広範囲に渡って大陸氷床がひろがる「氷期」と呼ばれる寒冷な時期が存在した。一方、現在の地球は南極氷床とグリーンランドにのみ大陸氷床が存在する温暖な間氷期にあたる。もっとも最近の氷期（最終氷期）は約11万年前に始まり、約2万年前に最盛期（Last Glacial Maximum、略してLGM）となり、約1万年前に終焉した。氷期の気候を特徴づけるものとして、気候の寒冷化に加え、ダンスガード・オシュガー振動（略してDO振動）と呼ばれる1000年程度の周期で引き起こされる気候状態の「ゆらぎ」の存在が挙げられる。つまり、氷期における寒冷な気候状態が時に急激に温暖化するイベント（DOイベントと呼ばれる）が起こり、気温の指標となるグリーンラ

ンド氷床コアの酸素同位体比データによると、最終氷期のあいだに大小含めて20回以上の温暖化イベントが検出されている（大きなものでは10度以上の温暖化イベントとなる；図2）。このDO振動は、数十年程度の短期間で起こる温暖化と、1000年程度の長期にわたる寒冷化で特徴づけられる。このような振動がなぜ生じるのであろうか？そこで中心的な役割を担っているであろうと目されているのが、最初に述べた海洋深層循環である。つまり、氷期においては「コンベヤーベルト」が停止しており、それが急激に復活することによって温暖化イベントが生じるという説が有力視されている。それでは、なぜ氷期には海洋深層循環が止まったり復活したりしたのか？それについては、まだ明確な回答は得られていない。氷期にはDOイベントに同調して、氷床からの融け水の証拠とされる大陸起源の岩石屑が海底堆積物中に見出されており（ハインリッヒイベントと呼ばれる）、海水に比べ密度の軽い氷床からの融解水が流れ込むことで海洋深層循環を停止させるという考えがブロッカーらによって提唱されている。しかしながら、気温変化、海洋深層循環変化、氷床の融解水流出がどのような時系列で起こっていたかについては議論があり、果たしてハインリッヒイベントがDOイベントの原因なのか結果なのか（DO振動が氷床との相互作用を伴う現象なのか海洋深層循環の自励振動なのか）、まだ決着がついていない。

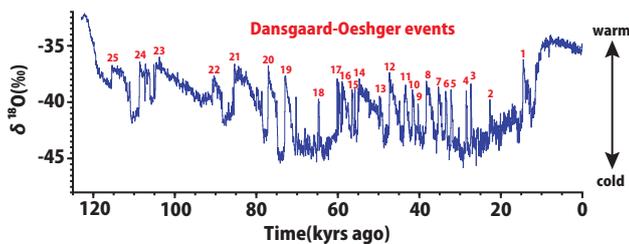


図2：グリーンランド氷床コア(NGRIP members, 2004)から得られた酸素同位体比データ。ダンスガード・オシュガーイベントを赤色の数字で示している。

## [LGM再現シミュレーション]

氷期におけるDO振動を十分な説得力をもって説明するためには、大気海洋結合大循環モデルをはじめとする詳細な気候モデルでその再現を試みる必要があるだろう。その試みの第一歩ともいえるターゲットとして、LGMの再現シミュレーションが、古気候モデリング比較プロジェクト（PMIP）などを通じさまざまな研究機関の気候モデルによって実施されている。試みの

初期（PMIPの第1フェーズがはじまる1990年代）には、せいぜい数十年程度の時間積分を行うのが精一杯であったが、近年では1000年程度の時間積分も実施されはじめており、PMIPの第2フェーズ（PMIP2）においては、LGMにおける海洋深層循環についても議論できるようになってきた。それでは、そこで再現されるLGMでのコンベヤーベルトはどのようなものになるのか？実は、現状ではその答えがモデルによって大きく変わってしまう。つまり、PMIP2参加モデルのうち、現在に比べてLGMでのコンベヤーベルトが強くなるモデルが半分、逆に弱くなるモデルが半分となるのである。一方、古海洋指標と呼ばれる地質学的データ、特に炭素同位体比のデータからはLGMのコンベヤーベルトは現在ほど強くないことが示唆されている。これらの結果をどう解釈すべきであろうか？いろいろな可能性が考えられるが、モデルによってLGMで再現されるコンベヤーベルトが大きく異なってしまうのはなぜか？まずはその理由を説明しなくてはならない。

このような背景のなか、ここからは我々の行っている研究を紹介したい。図3は、大気海洋結合大循環モデルMIROCにより再現されたLGMにおける海面水温（SST）である（現在からの差で図示）。最新の古気候指標データであるMARGOの結果も並べて掲載した。中低緯度に比べて高緯度での寒冷化が大きいなどの特徴は両者で一致している一方、赤道域での寒冷化がモデルでは比較的一様に起こるのに対し、データでは東岸でより顕著であるなどの相違もある。IPCC第4次報告書の6章でも取り上げられているように、こういった特徴はMIROCだけでなく、どのモデルにも同様に見られるものである。さて、問題の海洋深層循環であるが、MIROCではLGMにコンベヤーベルトが顕著に強くなるという結果になる。なぜそのような応答になったのか？モデルの結果であればいろいろ詳しく調べることができる。MIROCの結果を解釈するために行った海洋大循環モデルCOCOによる感度実験から得られた結果を以下で少し具体的に紹介していく。

海洋深層循環は、それを駆動するプロセスに着目して「海洋熱塩循環」と呼ぶこともある。海洋熱塩循環はその名が示す通り、温度と塩分を決める海面での熱および水のやりとり、すなわち海面での熱フラックス（短波放射、長波放射、顕熱、潜熱）と水フラックス（蒸発、降水、河川流入）によって駆動される循環である。海洋循環の変化は、海面での熱フラックス、水フラックス、それに風応力（運動量フラックス）のいずれか

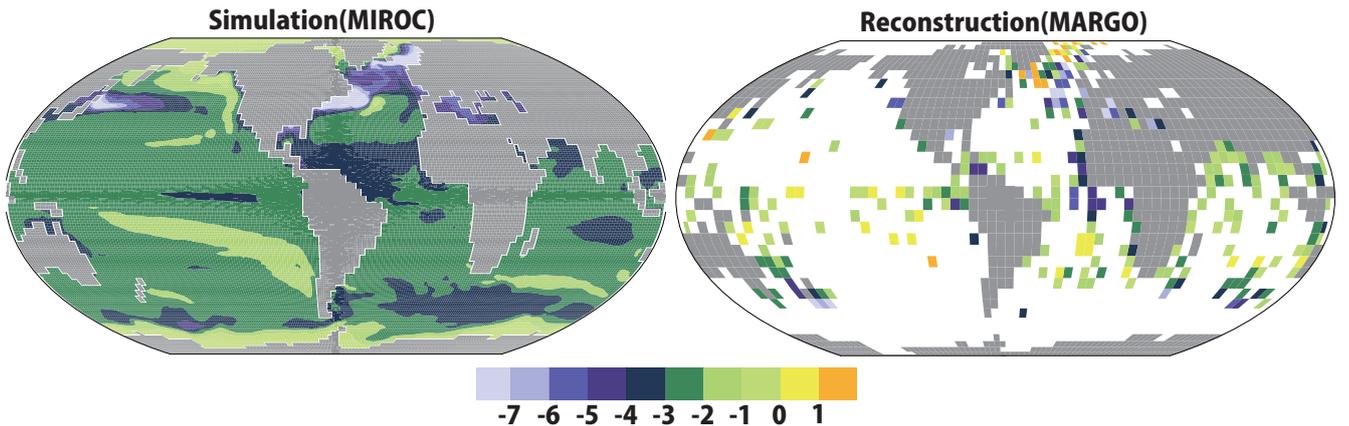


図3：LGMと現在気候との海面水温（SST）の差（単位はK）。（左）MIROCによるシミュレーション結果。（右）古気候指標データ(MARGO, 2009)により再現された分布。

の変化に起因しているはずであるので、それらの要因を切り分けるために行ったCOCOによる感度実験の結果が図4にまとめてある。縦軸がコンベヤーベルトの強さ、横軸が海面冷却の強さ（0は現在の熱フラックス、1はLGMの熱フラックス）を示している。いろいろと点があるが、まずは図のa,b（星印）がそれぞれ「現在」「氷期」の再現実験の結果、c,d,e（白抜き丸）がそれぞれ「熱フラックスのみLGM条件（水フラックスと風応力は現在条件）」「水フラックスのみLGM条件」「風応力のみLGM条件」に変更した感度実験の結果を示したものであることを確認いただきたい。これらの実験の結果から、LGMでの熱フラックス変化は循環を弱化する一方、水フラックスと風応力変化は循環をやや強化し、すべてLGM条件にすると循環が顕著に強化することがわかる。このような非線形な応答になるのも興味深いですが、まずは熱フラックスによって循環が弱化することに注目したい。これは、一見直観に反した結果のように思える。というのも、図3に示したようにSSTは深層循環の沈み込み域である北大西洋高緯度域で顕著に低下しており、そこでより密度の高い水が形成され循環を強めるように働くと考えられるからである。この解釈はある程度は正しいといえる。図4の赤点を見ていただきたい。これは、熱フラックス条件が現在からLGMに徐々に遷移した場合の応答を調べるための感度実験である。海面冷却がLGMの4割までは（横軸の0.2と0.4）確かに循環は強くなるのである。一方で、海面冷却がLGMの6割に達すると循環は突然弱くなり、その際に北大西洋での深層水形成域が低緯度側へ移動するという現象を伴うこともわかった（図は省略）。これらの結果から、古海洋データから示唆されているLGMでのコンベヤーベルトの弱化は、次のよ

うなメカニズムで説明できるのではないかと考えている。現在の深層水形成域はグリーンランド海およびラブラドル海にあるが、それらの深層水形成は海面冷却によってある程度までは強化される一方、海面冷却がある閾値以上になるとそこが海氷に覆われて深層水形成が停止する。その結果、より低緯度側に深層水形成域が移動し、深層循環も現在に比べ弱化するのではないかと考えている。

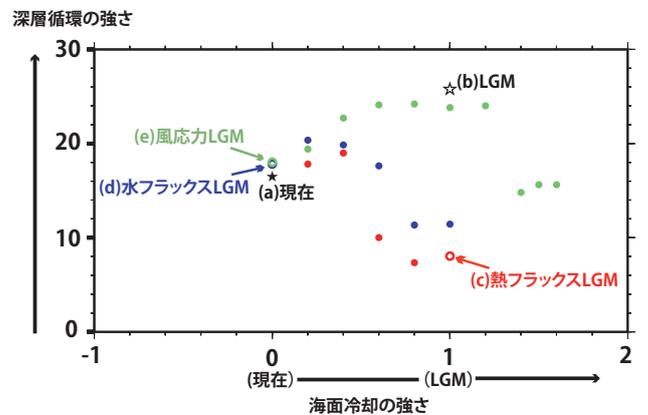


図4：COCOによる感度実験での海面熱フラックス（横軸）と深層循環の強さ（縦軸）の関係図。横軸は現在とLGMとの差を1とした時の海面冷却の強さ、具体的には熱境界条件＝現在実験での熱境界条件＋（横軸の値）×（LGM実験での熱境界条件－現在実験での熱境界条件）とした設定での実験を意味する。縦軸は大西洋での子午面流線関数の最大値（単位はSv）。図中の各点はそれぞれが1000年以上の時間積分を実施した実験結果のプロットである。各点の実験設定については本文を参照。

では、熱フラックス、水フラックス、風応力のすべてをLGM条件にすると循環が強化してしまう（先に述べた非線形な応答をする）のはどう解釈すればよいだろうか？図4にもう少しお付き合いいただきたい。図4の青点は、水フラックスをLGM条件（風応力は現在条件）に固定し、その上で熱フラックス条件を現在から

LGMに徐々に遷移させた感度実験の結果である。水フラックスを現在条件で行った赤点の結果と、基本的には同様な結果が得られている。一方、図3の緑点は、風応力をLGM条件に変更し、その上で熱フラックス条件を現在からLGMに徐々に遷移させた結果である。ここでは、海面での冷却がLGM条件になっても深層水形成の弱화가起こらず、赤点の結果とは異なる応答を示している。その場合にも、海面冷却をさらに強化していくと（横軸の1.4以上）、循環の弱화가確かに起こることもわかる。このことは、風応力がLGM条件となった場合、循環の弱化を引き起こす海面冷却の閾値が変化することを意味しており、非線形な応答もこれで納得できる。LGMには現在に比べ風速が顕著に強くなるので、そのことが海水分布や深層水形成に影響を与えたものと考えられる。

これらの結果からいろいろなことが説明できそうである。MIROCのLGM実験では古海洋データに反してコンベヤベルトが強化してしまうが、それは循環弱화가起こる海面冷却の閾値に達する前の状態にあるためであり、現実のLGMに比べてMIROCの結果では海面冷却を過小評価している可能性を意味しているとも解釈できる（例えば、MIROCの現在気候のシミュレーションでは大西洋に高温バイアスがあり、それがLGM実験で十分な冷却が得られない一因となっているのではないかと考えている）。また、モデルによって結果が大きく分かれてしまうというPMIP2での状況も、海面冷却の閾値に達しているかどうかという違いによって説明することができるのではないだろうか。さらには、実際のLGMが海面冷却の閾値のある程度近くにあり、(LGMよりは多少暖かい) 氷期にはこの閾値を上回ったり下回ったりして、そのたびに深層循環の強さが大きく変わり、それが氷期のDO振動と関係しているのではないかと、とも考えている。

## [今後に向けて]

大気海洋結合大循環モデルによる1000年以上の長期積分の実施により、氷期の海洋深層循環についての詳細な議論が可能になってきた。今後さらに結果の解析が進み、氷期の気候についてのより深い理解へとつながることを期待している。一方で、古気候・古海洋データについても日々新しい蓄積があり、海洋深層循環についても、炭素同位体比に加えていくつかの指標が新しく利用されはじめています。しかしながら、それ

らのデータはあくまで指標であり、循環場以外のさまざまな要素による影響を受けている可能性がある。そういった古気候・古海洋データを正しく解釈し、循環場についての情報を引き出すためには、指標の分布に影響する物質循環プロセスをモデル化することによって、モデルとデータとのより定量的な比較を進めていくことも必要であると考えている。我々もそのために必要なモデル開発を進めているところである。そのなかでも、海洋炭素循環については大気二酸化炭素濃度への影響を通じて、それ自体が気候において重要な要素である。氷期間氷期サイクルに同調して、大気二酸化炭素濃度が80ppm程度の振幅で変化していることが知られているが、そのメカニズムに関しても大きな謎として残されている。そこでの海洋の役割は非常に大きいと考えられており、深層循環と炭素循環との関連についても重要な課題のひとつである。

海洋深層循環は長い目で見れば我々の生活とも無縁ではないと述べたが、氷期におけるDO振動のように数十年で大きく気候を変える可能性も持っている。海洋深層循環が今後どのように変わり、将来の気候にどのような影響を及ぼしうるのか？過去の気候変動はその答えの一面を見せてくれる一方、将来の気候変動が過去の繰り返しである保証はない。将来の気候変動を評価するにあたって、詳細な気候モデルによる予測の果たす役割は当然大きい。気候モデルにより氷期の気候変動を再現するという試みも、モデルの腕試しとして実施するだけでなく、そこからモデルの改善や将来予測の向上に役立つ知見をより具体的に提示していくことが今後ますます求められるであろう。私としても科学的好奇心を強く惹きつける氷期の気候変動についてのさまざまな謎にチャレンジするとともに、将来の気候変動についての知見へつなげる研究を目指したい。

(東京大学大気海洋研究所)

気候システム研究系講師 岡 顕)

## ■平成21年度博士論文一覧

**山下 陽介** (理学系研究科  
地球惑星科学専攻)

Studies on stratospheric responses to solar 11-year variation  
**[太陽11年周期変動に伴う成層圏大気の応答に関する研究]**  
 (2009年10月30日学位取得)

本研究では、東京大学気候システム研究センター／国立環境研究所 (CCSR/NIES) で開発された3次元化学気候モデル (Chemistry Climate Model; CCM) を用いて、成層圏のオゾン、気温変動に対する11年周期の太陽変動の影響の大きさを見積もり、そのメカニズムを力学的、化学的に考察した。これまでの研究により、1980～2000年の期間に、上部成層圏では太陽変動の11年周期に伴って、約2%のオゾン変動、及び約1Kの気温変動が観測され、下部成層圏では約4%のオゾン変動、約0.5Kの気温変動があるとされてきた。本研究のCCM実験によって、赤道上部成層圏の太陽変動成分は、ほぼ太陽11年周期に伴うものであることが確認された。それに対して下部成層圏で見られる太陽変動成分は、火山噴火に伴う化学プロセスの影響を大きく受けていたことが分かった。これは、火山噴火イベントの間隔が太陽活動の周期と近く、これを太陽活動のシグナルとして検出していたことに起因する。また、下部成層圏の太陽変動成分の一部は、太陽活動に伴う中高緯度域の西風の場の変形が、惑星波の伝播や循環場の変調を介して力学的に影響した効果で主に説明される。今後のモデル改善やさらなるアンサンブル実験、長期間の観測データ蓄積により定量的にも信頼性の高い結果を得ることが期待される。

**五藤 大輔** (理学系研究科  
地球惑星科学専攻)

Improvement of the radiative forcing evaluation with GCM for aerosol direct and indirect effects

**[エアロゾル直接効果・間接効果の放射強制力に関するGCMモデル評価の改良]**  
 (2009年11月30日学位取得)

エアロゾルは気候に影響を及ぼし得る。これは、エアロゾルが大気中で太陽光を散乱・吸収することで放射収支を変化させる効果 (直接効果) と、エアロゾルが雲凝結核となって雲の微物理特性を変化させる効果 (間接効果) を主に介している。特に二次

生成エアロゾルは大きな効果を有するのだが、その見積もりには大きな不確実性がある。そこで本研究では、三次元エアロゾル輸送モデルGCM-SPRINTARSを用いて、二次生成エアロゾルの主要成分である硫酸塩、アンモニウム塩、硝酸塩、有機炭素エアロゾルに注目し、これまで以上に観測との比較を行い、より良い再現性が得られるような改良を目指した。硫酸塩に関しては、その分布の不確実性に由来する誤差に注目し、硫酸塩の計算モジュールを改良し、従来版より観測結果に非常に近い硫酸塩の分布を得た。また、アンモニウム-硫酸塩-硝酸塩系の計算モジュールを構築し、GCMに導入し、アンモニウム塩と硝酸塩の放射強制力の評価を行えるようにした。また、自然起源二次生成有機炭素エアロゾルの計算モジュールをGCMに導入し、より物理化学的に取り扱えるようにした。以上のような改良・導入の後に、直接効果と間接効果の放射強制力を新たに見積もったところ、従来版より大きな値が得られた。特に、従来版との差がIPCC第四次報告書で見積もられた不確実性の40%程度に及ぶため、本研究の改良の影響の大きさも示唆された。

**川崎 高雄** (理学系研究科  
地球惑星科学専攻)

Role of localized mixing around Kuril Straits in Pacific thermohaline circulation

**[千島列島周囲に局在化した鉛直混合が引き起こす太平洋熱塩循環]**

(2009年12月14日学位取得)

千島列島周囲での強い鉛直混合が太平洋熱塩循環に与える影響について海洋大循環モデルを用いて調べた。強い鉛直混合が海面まで達するか否かで引き起こされる熱塩循環の構造が大きく異なることが明らかになった。海面まで強い鉛直混合が達する場合には、深層から表層までの上昇流が引き起こされるが、強い鉛直混合が海面まで達しない場合、深層水の上昇に加え、表層水の沈降が見られる。鉛直混合が引き起こす表層水沈降は、周囲より重い水塊とその周囲を回る地衡流の形成を伴う点において、海面冷却が引き起こす表層水沈降と同様のメカニズムである。鉛直混合による重い水塊の形成に寄与する熱のシンクは深層に存在する。上昇流と下降流の境界深度は強い鉛直混合の上端の深さにほとんど依存しないことが明らかになった。千島列島周囲での強い

鉛直混合によって太平洋上部深層（深さ2000-3500m）では北上流が形成され、太平洋下部中層（深さ1000-1500m）では南下流が形成される。千島列島周囲での強い鉛直混合の水平流密度に対する影響は、風成循環の存在によって太平洋下部中層の黒潮・親潮続流域にも及ぶ。局所的な深層水上昇を維持する浮力は、太平洋低緯度域で海面を通じ海洋が得た熱が表層での北上流と千島列島周囲での局所的な沈降流・局所的に強い鉛直混合によって深層へ輸送されることでもたらされる。

**今田 由紀子** (理学系研究科 地球惑星科学専攻)

A numerical modeling study on the climatic impact of tropical instability waves in the Pacific Ocean

**【太平洋における熱帯不安定波の気候影響についての数値モデリング研究】**

(2010年3月24日学位取得)

北半球の夏から秋にかけて熱帯東太平洋で観測される熱帯不安定波（TIW）は、海洋表層の基本場の熱バランスに多大な影響を及ぼすため、多くの研究者の注目を集めてきた。これまでの研究は、波そのものの構造など、局所的な特徴を対象としたものに止まってきたが、本研究では、高解像度AOGCM MIROCシミュレーション結果を基に、TIWが地球全体の気候形成にどのような役割を果たしているのかを調べた。

高解像度MIROCの出力結果から、熱帯域のTIWを含む短周期成分を除去したSSTを作成しT106AGCMに与える感度実験、更に、それによって得られた風の場合をOGCMに与える感度実験をデザインし、標準実験と比較することで、大気海洋結合系を分解してTIWの影響が大循環場に及ぶ過程を追った。その結果、TIWの存在がITCZ及びハドレーセルを南下させる働きをしていること、さらに、風の場合を通して海洋表層の東西流速シアを弱める役割をしていることが初めて明らかとなった。

さらに、本来TIWを再現できない中解像度MIROCに、本研究で独自に開発したTIWのパラメタリゼーションを導入し、ENSOがどのように変化するかを調べた。その結果、ENSOの長周期化、SSTモードの弱化、及び非対称性の増加（El NinoがLa Ninaより大規模化）という新たな結果が得られ、その変化のメカニズムを解明することに成功した。このよう

な傾向は1970年代前後に観測されたENSOの変調傾向とも一致しており、その原理の解明の糸口になることが期待される。

**丹羽 洋介** (理学系研究科 地球惑星科学専攻)

Numerical study on atmospheric transport and surface source/sink of carbon dioxide

**【数値モデルを用いた二酸化炭素の大気輸送および地表面収支に関する研究】**

(2010年3月24日学位取得)

地表面における炭素収支や大気中の二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）の動態を解明することが、炭素循環の温暖化に対する応答メカニズムの理解に必要不可欠である。

本研究では、CO<sub>2</sub>インバージョン解析の精度に影響を及ぼす輸送計算を高度に行うため、大気大循環モデルNICAMを基とした微量気体の全球輸送モデルの開発を行った。化学トレーサ輸送実験から、開発したモデルの半球間輸送や鉛直輸送に対する優れた再現性を示し、また、信頼性の高いインバース解析値を得た。

この解析値から、西太平洋上空の南半球側にのみ見られる2つの極大をもつ特異なCO<sub>2</sub>濃度の季節変動が、北半球の植生による変動と、遅れて伝わるアフリカや南米の植生による変動によって形成されることを明らかにした。一方、エルニーニョと同時期に発生する濃度増加速度の上昇は、南米や東南アジア、アフリカの森林火災や気温上昇に伴う植生の呼吸量増加が要因であることを明らかにした。

また、シベリア上空の航空機データをインバージョン解析に用いることで、解析値の信頼性が高まることを示し、さらに、より広範囲にわたる航空機観測データと複数のモデルを用いた解析から、上空の濃度分布が大気輸送を通じて炭素収支推定に対しても有意に感度を持つことを明らかにした。これらの結果は、今後の航空機や衛星による3次元的なCO<sub>2</sub>観測によって解析値の精度がさらに向上することを示している。

**宮川 知己** (理学系研究科  
地球惑星科学専攻)

A Study on the Effects of Convective Momentum Transport Associated with Rain Bands within the Madden-Julian Oscillation

**【Madden-Julian 振動における降雨バンドに伴う運動量の輸送効果に関する研究】**

(2010年3月24日学位取得)

全球非静力雲解像モデルNICAMにより再現された2006年のMadden-Julian振動(MJO)事例再現実験の出力データを用いて、MJO対流活発域内部の個々のレインバンドに伴う水平運動量の鉛直輸送(CMT)の分布構造とその効果を解析した。100°E-170°E, 12°S-12°Nの範囲で検出された60,997事例のレインバンドのうち、必要な3次元データの揃う15,221事例についてそれに伴うCMTを調べた。大きな東西風加速効果を持つCMTはMJOの対流中心から西側に20度までの範囲に多く分布し、対流圏最下層(1.6km以下)で正、下層-中層(2km-6.5km)で負、上層(11km以上)で正の加速効果が卓越する3層構造となっていた。高度2km-6.5kmではMJOの通過に伴う東風→西風への変化においてCMTが平均で-160%と大きな寄与を持ち、MJOに伴う西風域の東進を遅らせる方向に働いていた。MJOの構造が変わらないとの仮定のもとにCMTの効果を除外した場合、MJOの東進速度が観測値の2-3倍になるものと見積もられた。CMTによる東西風加速効果の3層構造の形成には、東西風の鉛直シアを強める/弱めるタイプの輸送効果の両方が大きく寄与していることが確かめられ、CMTの効果を鉛直混合の形で近似する手法ではMJOにおけるCMTの働きを適切に表現できないことが指摘された。

**横山 千恵** (理学系研究科  
地球惑星科学専攻)

A data analysis study on the atmospheric disturbances associated with shallow convection over the eastern tropical Pacific

**【東部熱帯太平洋域の浅い対流に伴う大気擾乱に関するデータ解析研究】**

(2010年3月24日学位取得)

東太平洋域ITCZ域と西太平洋暖水域とにおける降雨特性の相違を定量的に解析し、その違いについて大規模環境場及び総観規模擾乱との関係から調べ

た。TRMM衛星データ解析の結果、西太平洋暖水域には深い収束場が存在し、雲クラスターなどの組織化したシステムと積乱雲とによる深い雨が卓越していた。これに対し、東太平洋ITCZ域は非常に浅い境界層収束場であり、雄大積雲の浅い雨と組織化したシステムの深い雨とが卓越していた。つまり、収束場の深さと降雨の深さは基本的に対応するが、東太平洋の浅い境界層収束場では、浅い雨だけでなく、降雨システムが組織化して深い雨をもたらしていた。

次に、東太平洋の擾乱の解析を行い、降雨特性との関係を議論した。まず、東太平洋において、ITCZ付近の渦と混合ロスビー重力波(MRG)的擾乱とを伴う特徴的な2重構造の擾乱の存在が明らかになった。この擾乱は、西太平洋擾乱に伴う深い積雲に加え、雄大積雲に伴う比較的浅い雨を伴っていた。次に、2重構造の擾乱に伴う非断熱加熱を調べると、深い加熱は渦の北東域で大きかった。そこでは、MRG波的擾乱に伴う赤道越えの南風の流入の効果により収束が深まっていた。つまり、東太平洋の深い降雨を維持する仕組みとして、2重構造の擾乱に伴って作り出される深い収束が効果的に働くと考えられる。その結果、東太平洋では雄大積雲の浅い雨に加え、組織化した降雨システムによる深い雨が卓越すると考察される。

**今田由紀子さん 平成21年度  
理学研究科 研究奨励賞を受賞**

博士論文一覧に要旨掲載の今田由紀子さんは、同論文『太平洋における熱帯不安定波の気候影響についての数値モデリング研究』で理学研究科 研究奨励賞を受賞されました。おめでとうございます。(編集部)

## ■平成21年度修士論文一覧

奥谷 智 (理学系研究科  
地球惑星科学専攻)

### 大気大循環モデルを用いた中間圏夜光雲に関する研究

夏季中間圏界面付近は、地球大気上で最も低温になることがよく知られている。このような低温領域に、「夜光雲」と呼ばれる雲が現れる。本研究では、パラメタライズされた雲物理を含む大気大循環モデルを用いて夜光雲の特徴がどの程度再現できるか考察し、夜光雲と大気波動の関係を調べた。結果、氷粒子の落下速度を気体分子運動論に基づき現実的に与えた所、観測で示唆されている夜光雲の特徴をモデル内で概ね再現される事がわかった。波動解析の結果、観測によって示唆されているロスビーノーマルモードの5日波、混合ロスビー重力波の準2日波に伴う夜光雲の変動をモデル内で示した。また、1日熱潮汐波による寄与も示唆した。さらに、ローカルな観測では、半日熱潮汐波が寄与していることが示唆されているが、モデルで空間構造を調べた所、熱潮汐波ではなく東進する1日以下の周期による擾乱が雲の変動に寄与している事を示唆した。

片山 匠 (理学系研究科  
地球惑星科学専攻)

### 成層圏QBOに伴う冬期北半球大気場の応答とその力学プロセスについて

成層圏QBOと関連した中高緯度大気の変動は、Holton-Tanの関係性(HTR)と呼ばれている。HTRは赤道下部成層圏の東西風向と密接に関係しているとされてきたが、これに加え赤道上部成層圏の東西風の観測結果を含めたモデル実験では、より観測に近いHTRの再現が指摘されている。本研究では1979年以降のJRA-25再解析データを用い冬季北半球HTR形成に関するプロセスを考察した。赤道50hPaの東西風符号でQBO位相を定義し、西風位相から東風位相のコンジット平均の差をとった。QBOが西風位相の際、赤道10hPa付近の東西風は東風傾向を示し中緯度からの惑星波は北向き、収束偏差であった。残差循環は中緯度で断熱昇温を伴う下降流偏差であり、中緯度下部成層圏の高温偏差が高緯度の西風偏差と整合的であった。QBOに伴う赤道上部成層圏の東西風は波や循環を介して中高緯度大気場へ影響したことが示唆された。

久保田 貴久 (新領域創成科学研究科  
自然環境学専攻)

### 温帯低気圧化の過程で再発達する台風の環境場に関する研究

熱帯の海洋上で発生した台風が中緯度まで達すると、温帯低気圧に変化する。この現象を、温帯低気圧化という。この温帯低気圧化の過程で、一旦衰えた勢力が再び強まるという現象が、しばしば確認されている。この再発達がどのような条件下で起こるのかを解析することは、意義のあることと考えられる。

そこで本研究では、まず台風が温帯低気圧化に変化する割合や、その緯度などの季節変化を調べた。その結果、4～6月と9、10月には、台風が中緯度に達しやすい気圧配置になっており、温帯低気圧に変化する割合が高く、7、8月と11、12月には台風の北上が阻まれるような気圧配置になっており、低緯度で熱帯低気圧のまま消滅する割合が高いことが分かった。次に、再発達が起こる際の環境場について解析したところ、再発達が起きているとき、低気圧の近傍にはトラフや、正の渦度の極大、発散の極大が存在することが分かった。

外川 遼介 (理学系研究科  
地球惑星科学専攻)

### 雲氷成長モデリングに関する研究

本研究では雲氷を対象とした。この背景には温暖化評価において雲の重要性が指摘され、より再現精度の高いモデルを開発するため、雲水や雲氷の粒子サイズや、形状の情報が取り入れられてきたことがある。しかし、雲氷は形状と性質の多様性から取り扱いが困難であり、未だ十分に考慮されていない。そこで、雲氷の形状を陽に計算するビン法雲物理モデルを用いて数値実験を行った。このモデルでは形状のパラメータとしてアスペクト比を用いている。その結果、氷雲のように雲氷が支配的な雲においては、粒子の形状が球形ではなく、アスペクト比が1より大きな粒子が見られることがわかった。これは観測に基づく先行研究と整合的な結果であった。これに対し、雲モデルで広く用いられている粒子種を事前に仮定するモデルでは、こうした傾向はみられなかった。これにより粒子の形状を陽に考慮することの重要性と、粒子種の仮定に関する問題点が改めて示唆された。

**林 洋司** (新領域創成科学研究科)  
(自然環境学専攻)

### 赤外線天体望遠鏡を用いた温室効果ガスの観測

温室効果ガスの地上観測には南米やアフリカに観測の空白域があり、これらの空白域を何らかの方法で埋めていく必要がある。このような状況を踏まえ、本研究では通常大気観測に用いられないことのない天体観測データを用いて、温室効果ガスの1つであるオゾンの観測可能性について議論した。本研究では、南米チリに設置されるminiTAO望遠鏡の先行研究として、類似の分光装置 (COMICS) を有するハワイのすばる望遠鏡の天体観測データを用いた。

解析により得られた光学的厚さは大気の吸収特性を反映しており、天体観測データから大気の情報を取り出すことができた。次に、光学的厚さから求めたオゾンの気柱量は衛星観測の結果と比べ過小評価していることがわかった。また、解析手法について誤差要因を明らかにすることで、大気観測の条件を示した。miniTAO望遠鏡では大気観測を行う目的で天体観測を行う予定なので、本研究により得られた大気観測の条件を適用した観測を行っていきたい。

**樋口 博隆** (理学系研究科)  
(地球惑星科学専攻)

### 衛星搭載レーダーを用いた南米アマゾン域の季節間・季節内雲降水特性変動に関する統計的研究

熱帯の降水は海洋と陸上で異なるが、南米アマゾンでは同じ陸上にも関わらず、モンスーン雨期でプレモンスーン期に比べて海洋的、また雨期内でも下層循環場のレジーム変動に伴い、西風レジームで東風レジームに比べてより海洋的な降水特性を持つことが知られている。これら2つの特性変動を雲・降水レーダーから詳細に解析し、関係する環境場を議論した。

①モンスーン／プレモンスーン、②西風／東風レジームの変動は、それぞれ前者で対流雨高度が低くなり、層状雨量が増大する点で海陸と似た相違を示した。一方で、日変化はどの場合も夕方にピークを持つ陸的特性を持っていた。自由対流圏下層の水蒸気収束量の差が①、②でともにみられたが、地表面水分量の相違は①のみで示した。降水特性の変動は①、②で似ていたことから、地表面状態に起因すると結論されることの多いモンスーン雨期の降水特性に関しても、自由対流圏下層の水蒸気収束の重要性

が示唆された。

**笛田 将矢** (新領域創成科学研究科)  
(自然環境学専攻)

### 化学輸送モデルを用いた乾季のタイにおける対流圏オゾンとCO濃度変動に関する研究

近年、人為起源のオゾン前駆気体エミッションが中国で非常に高排出量となっている。本研究では、タイで北東風が強まる乾季において、タイの対流圏オゾン、COに対する中国での上記エミッションの寄与を定量的に評価することを目的とし、化学輸送モデルWRF/Chemを使用し解析を行った。

まず人為起源、バイオマス燃焼起源エミッションとしてREAS、GFEDv2を与えた再現実験を行い、計算結果を観測データと比較した結果、概ね良い再現性が確認された。さらに中国やその他の領域の人為起源、バイオマス燃焼起源のエミッションをゼロに設定した感度実験の計算値と再現実験の計算値との比較により各エミッション寄与率を算出した。その結果、タイのオゾン、COに対する全期間平均寄与率は中国の人為起源エミッションがそれぞれ約20、34%と最も高く、乾季のタイにおいては中国から大きく汚染の影響を受けていることが明らかとなった。

## ■新任教員の紹介



准教授  
芳村 圭

2010年3月16日付で米スクリプス海洋学研究所からやって参りました。私は、水の同位体比と呼ばれる $\delta^{18}\text{O}$ ・ $\delta\text{D}$ を用いて様々な時空間スケールでの地球水循環を詳細に解明することを主な研究テーマとしています。着任に伴い、CCSR設立から続いてきた歴史ある5つの分野に「気候水循環研究分野」という新分野を加えていただいたことを大変ありがたいと思うとともに重大な責任を感じています。大学院教育としては、自身の出身である生産技術研究所との兼務により工学系社会基盤学専攻を担当しますので、工学系の学生が初めて公式に気候系に来ようになります。大気海洋研究所設立という激動をチャンスと捉え、これらの新たな取り組みと既存の仕組みとを発展的に融合させ、より広く深い知識を得られるよう精一杯努力していく所存ですので、今後とも宜しくお願いいたします。



講師  
岡 顕

2010年3月1日付で海洋システムモデリング分野の講師に着任いたしました。これまで気候システム研究センターで、大学院生、ポスドク、特任助教として研究を進めてきました。その気候システム研究センターも、今年度から大気海洋研究所として新たなスタートをきります。地球表層圏についての一大研究拠点となる新研究所において、研究・教育の一端を担うことに大きな喜びと責任を感じているところです。長期的な気候変動の鍵をにぎる海洋の役割の理解のために、海洋大循環モデルをはじめとするモデル群の開発に貢献するとともに、さまざまな課題にチャレンジしモデリング研究の可能性を広げていきたいと思っております。新研究所の皆さんとともに気候モデリング研究の新たな展開の一翼を担うべく努力していく所存ですので、どうぞよろしくお願い致します。



特任助教  
吉森 正和

2009年7月1日付けで特任助教に着任しました。古気候から温暖化まで広く興味を持っており、カナダのヴィクトリア大学で学位をとって以来、さまざまなテーマについて研究してきましたが、常に気候モデリングを軸に進めてまいりました。広く浅くにならないように注意を払いつつ、横のつながりを大切にして多くの研究者と協力しながら複雑な気候システムの理解を深めていきたいと思っています。最近特に、将来の海水準予測や気候感度、古気候モデリングに関する話題を中心に研究していますが、過去、現在、将来の気候の統一的理解、地球システムの視点にたった気候の理解を目標に邁進していきたいと考えています。同時に、学生やポスドクのみならずから気軽に声をかけていただけるような教員になりたいと思っています。



特任助教  
三浦 裕亮

2009年10月1日付で、領域創成プロジェクトの特任助教に着任しました。旧CCSRのご厚意により2010年1月31日までコロラド州立大学への滞在を継続していたため、柏キャンパスに来るようになったのは2月1日からとなります。旧CCSRで木本昌秀教授の指導を受け、その後も海洋研究開発機構において佐藤正樹准教授と仕事をしていたため、近年の様々な変化について知っているつもりでしたが、駒場から柏への移転や大規模プロジェクトに伴う環境の激変には目を見張るばかりです。気候システム研究系では、旧CCSRを特徴づけていた気候モデル・全球雲解像モデルのさらなる発展を目指し、皆様と協力して開発を行うとともに、雲と大規模場の相互作用について理解を深めるべく研究を進める所存です。どうぞよろしくお願い致します。



特任助教  
**横井 覚**

2010年2月16日付けで特任助教に着任しました。専門は熱帯気象学で、降水を伴う種々の気象擾乱を扱っています。京都大学での学生時代には、アジアモンスーン地域にみられる季節内変動と赤道波擾乱について主にデータ解析的アプローチで研究していました。その後、東京大学理学系研究科研究員を経て、2007年10月に環境省推進費の研究員として気候システム研究センター（CCSR）に来ました。CCSRでは、観測データに加えて、全球気候モデルを用いた将来予測シミュレーション出力データの解析も手がけ、台風の統計特性の長期変動研究と温暖化の影響評価を行ってきました。この研究テーマは特任助教となっても続けつつ、気候モデル利用研究のさらなる可能性を追究していきたいと思っております。さらに今後は、教育職に就いたことを自覚し、研究や学問に関して学生の方々のよき議論相手になれるように日々努力する所存です。

## ■ 客員教員の紹介



客員教授  
**Vyacheslav Zakharov**  
ロシア ウラル州立大学  
2009年8月1日～2010年1月31日

Our collaboration with Imasu-sensei began about 10 years ago in October 1999 when we started to use IMG spectrum data for retrieval atmospheric deuterated water vapour (HDO). As a result of the joint research the first global measurements of HDO to H<sub>2</sub>O ratio in the atmosphere were performed by IMG aboard ADEOS. I appreciate director of CCSR Nakajima-sensei and my host Imasu-sensei for giving me the opportunity to work at the CCSR in 2009 and join famous CCSR team for the 6 months. Main target of the joint research is Western Siberia which is large pristine peatland ecosystem and big pool of natural gas and oil. We are analysing TANSO-FTS/GOSAT data in order to determine seasonal variation of methane content in atmosphere of the Western Siberia and try to detect

specific features of industrial emission of methane to evaluate its volume. Validation of TANSO-FTS/GOSAT CH<sub>4</sub> and CO<sub>2</sub> data by using groundbased FTIR at Ural Atmospheric Fourier Station in Kourovka (57N; 60E) is also considering. I expect interesting results will be obtained soon. Living here in Kashiwa and visiting other beautiful places I really enjoy spirit of Japan, especially I like national Japanese cuisine. I would like to say many thanks to Shimada-san for taking care about my Japanese life. Of course I hope to have an opportunity to visit the Land of the Rising Sun again during a spring season to see Sakura in blossom and enjoy this miracle of Japanese nature.



客員教授  
**Yuqing Wang** (王玉清)  
アメリカ ハワイ大学マノア校  
2010年4月1日～7月31日

I am so lucky to be selected as a visiting professor of AORI at the University of Tokyo. This allows me to spend the second half of my sabbatical leave (April 1 to June 30, 2010) from the University of Hawaii. AORI is a world-class center for climate research, in particular in climate modeling and climate model development. My local host is Prof. Masaki Satoh, who is the leading scientist to have developed the first global cloud-system-resolving model called NICAM on the ever-fastest computer Earth Simulator for JAMSTEC. I have been involved in NICAM since 2008 and have focused on analyzing and understanding the behavior of tropical cyclones simulated in NICAM. During my visit to AORI, I have worked closely with Prof. Masaki Satoh on implementing new surface roughness parameterization schemes and a modified Tiedtke cumulus parameterization scheme into NICAM, attempting to improve its simulations of tropical cyclones and warm season precipitation. Another major activity during my visit is to have given eight special lectures on tropical cyclone dynamics abstracted from a graduate course that I taught at the University of Hawaii. I enjoyed very much the interactions with professors and graduate students at AORI. I would also like to thank Shimada-san for all her help during my stay in Japan.

平成22年度【共同研究】応募及び配分一覧

研究区分	研究課題	研究組織	センター担当教員	要求額	
				計算機	CPU時間
特定研究	湖沼・湿地のダイナミックスを考慮した陸面過程モデルの開発と検証	東大生産技術研究所 東大大学院工学系研究科	沖 大幹 教授 瀬戸 心太 助教 山崎 大 院生 Yadu Pokhrel 院生	木本昌秀	4,000
特定研究	金星大気の数値シミュレーション	九大応用力学研究所	山本 勝 准教授	高橋正明	5,000
特定研究	海洋深層における乱流拡散のパラメタリゼーション	東大大学院理学系研究科	日比谷紀之 教授 丹羽 淑博 助教 長澤 真樹 研究員 古市 尚基 研究員 田中 祐希 院生 永井 平 院生 榎本 佳靖 院生 圓谷 茉里 院生	羽角博康	10,000
特定研究	CCSR/気象研の世界海洋大循環モデルのパフォーマンスの相互比較	気象庁気象研究所	平原 幹俊 主任研究官 辻野 博之 主任研究官 中野 英之 研究官	羽角博康	15,000
特定研究	アジアモンスーンの数値シミュレーションのための物理過程の高度化とデータ同化手法の開発	気象庁予報部数値予報課	小泉 耕 数値予報班長 河合 秀明 予報官 檜垣 将和 技術専門官 村井 臣哉 技術主任 米原 仁 技官 堀田 大介 技官 小森 拓也 技官 中村 貴 技官 太田洋一郎 技官	木本昌秀	8,000
特定研究	全球雲解像モデルを用いた4次元同化実験	筑波大計算科学研究センター	田中 博 教授 寺崎 康児 研究員	佐藤正樹	50
小 計					42,050

研究区分	研究課題	研究組織	センター担当教員	要求額	
				計算機	CPU時間
一般研究	季節サイクルの中でみた東アジア前線帯付近の水循環と変動に関する数値的研究	岡山大学院教育学研究科	加藤内藏進 准教授 大谷 和男 院生 石原 誠也 学生	高橋正明	4,000
一般研究	海洋における水塊形成・輸送・生態系に関する数値的研究	東大海洋研究所	安田 一郎 教授 小松 幸生 准教授 伊藤 幸彦 助教 長船 哲史 研究員 西川 悠 院生 八木 雅宏 院生 金子 仁 院生	羽角博康	6,000
一般研究	静止気象衛星の可視データを用いた東アジア地域の雲気候の解析	気象庁気象衛星センター	大野 智生 課長 大和田浩美 調査官 奥山 新 係員 中山隆一郎 係員 高坂 裕貴 係員	中島映至	0

一般研究	大気海洋循環系における気候変動過程のモデル研究	東大大学院理学系研究科	山形 俊男 教授 東塚 知己 助教 袁 潮 院生 岡 優志 院生 卜部 佑介 院生	木本昌秀	9,000
一般研究	異常気象とその予測可能性に関する研究	京大防災研究所	向川 均 教授	木本昌秀	500
一般研究	季節内から数十年スケールの気候変動の数値的研究	北大大学院理学研究院 北大大学院地球環境科学研究所 北大大学院地球環境科学研究所 北大大学院地球環境科学研究所 北大大学院理学院 北大大学院理学院 北大大学院理学院	稲津 将 准教授 見延 庄士郎 教授 山崎 孝治 教授 谷本 陽一 准教授 堀之内 武也 院生 岩野 哲也 院生 市川 雅也 院生 佐竹 祐哉 院生 寺倉 和敬 院生	木本昌秀	12,000
一般研究	汎地球型惑星の水循環と気候の検討	東大大学院理学系研究科	阿部 豊 准教授 玄田 英典 特任助教	阿部彩子	1,500
一般研究	数値モデルを用いた東アジア大気循環の変動力学の探究	東大大学院理学系研究科 ハワイ国際太平洋研究センター	中村 尚 准教授 宮坂 貴文 研究員 小坂 優 研究員	渡部雅浩	7,000
一般研究	北太平洋におけるCFC-11,12の海洋内循環再現実験	北大低温科学研究所	中村 知裕 講師 内本 圭亮 研究員 中野 渡拓也 研究員 三寺 史夫 教授	羽角博康	6,000
一般研究	放射スキームの高速・高精度化	東京海洋大学海洋工学部	関口 美保 准教授	中島映至	500
小 計					46,500
特 定 共 同 合 計					6 件 42,050
一 般 共 同 合 計					10件 46,500
合 計					16件 88,550

## ■人事異動

発令日 (発令日順)	職 名	氏 名	異動内容
H21.6.30	特任教授(客員教授)	全 鍾甲	任期満了
H21.6.30	技術補佐員	長谷部 布佐子	辞職
H21.7.1	特任助教	吉森 正和	任命
H21.8.1	特任教授	ZAKHAROV VYACHESLAV	採用
H21.8.31	特任研究員	末吉 哲雄	辞職
H21.8.31	技術補佐員	大槻 千里	辞職
H21.9.1	事務補佐員	宅野 恵子	育休復帰
H21.9.30	特任助教	齋藤 尚子	辞職
H21.10.1	特任助教	三浦 裕亮	採用
H21.10.1	技術補佐員	長谷部 布佐子	採用
H21.10.1	技術補佐員	小山 佑介	採用
H21.10.27	技術補佐員	武田 順子	採用
H21.12.1	特任研究員	五藤 大輔	採用
H21.12.1	技術補佐員	大槻 千里	採用
H21.12.15	技術補佐員	北小路 雪子	辞職
H22.1.1	技術補佐員	福田 悟	採用
H22.1.4	技術補佐員	佐藤 陽祐	採用
H22.1.31	特任教授	ZAKHAROV VYACHESLAV	任期満了
H22.2.16	特任研究員 →特任助教	横井 覚	任命
H21.2.28	特任教授	孫 炳柱	任期満了

H22.2.28	技術補佐員	小山 佑介	任期満了
H22.2.28	特任助教	岡 顕	辞職
H22.3.1	講師	岡 顕	採用
H22.3.16	准教授	芳村 圭	配置換 <sup>※2</sup>
H22.3.16	准教授	芳村 圭	兼務 <sup>※3</sup>
H22.3.31	技術補佐員	荒金 匠	任期満了
H22.3.31	技術補佐員	今田 由紀子	任期満了
H22.3.31	技術補佐員	宮川 知己	任期満了
H22.3.31	技術補佐員	佐藤 陽祐	任期満了
H22.3.31	センター支援グループ 事務補佐員	稲葉 和美	任期満了
H22.3.31	特任研究員	井上 豊志郎	任期満了 <sup>※4</sup>
H22.4.1	特任研究員	井上 豊志郎	採用 <sup>※4</sup>
H22.4.1	センター支援室主任	西井 佐和子	配置換 (大気海洋研、気候システム研究係へ)
H22.4.1	特任教授(客員教授)	王 玉清	採用
H22.4.1	特任研究員	久保川 陽呂鎮	採用 <sup>※1</sup>
H22.4.1	特任研究員	清木 達也	採用 <sup>※1</sup>
H22.4.1	特任研究員	丹羽 洋介	採用 <sup>※1</sup>
H22.4.1	特任研究員	宮川 知己	採用 <sup>※1</sup>
H22.4.1	特任研究員	山崎 友梨	採用 <sup>※1</sup>
H22.4.1	特任研究員	横山 千恵	採用 <sup>※1</sup>
H22.4.1	特任研究員	大石 龍太	任命 <sup>※5</sup>
H22.4.1	事務補佐員	富田 直子	採用
H22.4.1	技術補佐員	松本 佳月	採用
H22.4.1	技術補佐員	柏崎 美樹	採用

H22.4.30	特任研究員	丹羽 洋介	辞職
H22.4.30	特任研究員	坂本 圭	辞職
H22.4.30	技術補佐員	久世 夏奈子	辞職
H22.5.16	技術補佐員	高橋 良彰	採用
H22.5.16	技術補佐員	前田 崇文	採用
H22.5.24	事務補佐員	丸山 佳織	採用
H22.5.25	技術補佐員	Lestari Rosbintarti Kartika	辞職
H22.6.1	技術補佐員	渡辺 周吾	採用
H22.6.1	技術補佐員	山田 裕子	採用

※1：特定有期  
 ※2：生産技術研究所より配置換  
 ※3：生産技術研究所と兼務  
 ※4：特定有期→短時間  
 ※5：EDITORIAより

(2010.6.1現在)

## ■シンポジウム・研究集会・講演会等

2009. 7.2	第7回サイエンスカフェ 「台風と気候変動」	(本郷)
9.4	第8回サイエンスカフェ 「気候変動と海洋生物の生態」	(本郷)
11.17	一般公開講座「気候研究の20年 - その黎明期から地球温暖化・環境変化の時代へ」	(本郷)
2010. 2.18	CCSR-Yonsei CTL合同ワークショップ	
2.25 ~ 27	2 <sup>nd</sup> International Workshop on Global Change Projection : Modeling, Intercomparison, and Impact Assessment jointly with 3 <sup>rd</sup> International Workshop on KAKUSHIN Program	(つくば)

(2010.6.1現在)

## ■訪問研究者等

鷺田 伸明	気候システム研究員/ 独立行政法人理化学研究所	2008.4.1 ~
Ms. Eun-Hee Lee	日本学術振興会アジア研究教育拠点事業 研究員/ソウル大学(韓国)	2009.6.1-8.29
Ms Zhang Mang	日本学術振興会アジア研究教育拠点事業 留学生/南京情報科学技術大学(NUIST) (中国)	2009.6.4-8.3
Mr. Hyun-Sung Jang	日本学術振興会アジア研究教育拠点事業 留学生/ソウル大学(韓国)	2009.7.1-8.31
Ms Jungheun Chu	日本学術振興会アジア研究教育拠点事業 留学生/国立釜山大学	2010.1.15-2.14
Mr. Xuguang SUN	日本学術振興会アジア研究教育拠点事業 研究員/南京大学(中国)	2009.10.22-1.17
Mr. WU Bo	日本学術振興会アジア研究教育拠点事業 留学生/LASG(中国)	2009.10.13-12.25
Ms Danqing Huang	日本学術振興会アジア研究教育拠点事業 留学生/釜山国立大学	2009.7.30-9.27

Xianwen Jing (Mr.)	日本学術振興会アジア研究教育拠点事業 留学生/国立気候センター	2010.2.1-3.31
Dr. Ruiping Zu	外国人研究員 准教授/中国科学院(中国)	2009.10.13-2010.10.12
Mr. Vivien Seguy	東大と所属校の教育協定による 留学生 / Ecole Polytechnique(フランス)	2010.4.19 ~ 7.2 (2010.6.1現在)

## ■セミナー報告

2009/6/18	Kentaroh Suzuki (Colorado State University) : A study of warm cloud microphysics using multi- sensor satellite observations and cloud-resolving models
2009/6/19	Byung-Ju Sohn (CCSR/Seoul National University; Professor) : Intensified Hadley and Walker circulations over the last three decades
2009/6/29	So-Young Yim (Seoul National University) : Decadal Changes in the Relationship between East Asian-Western North Pacific Summer Monsoon System and ENSO in the Mid-1990s
2009/7/1	Vidyunmala Veldore (TERI, The Energy Resources Institute, New Delhi, India.) Ongoing Climate Research at TERI
2009/7/3	Rosbintarti Kartika Lestari (CCSR) : The Linear Response of South China Sea monsoon to the external forcing
2009/7/27	増山 啓、重里 昌(東京海上研究所) モンテカルロ台風経路モデル 横井 寛(CCSR) 台風genesis potentialと温暖化 廣田 渚郎(CCSR) 東アジア三極気候偏差パターンとは?
2009/8/7	Dr. R. Krishnan (Head, Climate and Global Modelling Division, Indian Institute of Tropical Meteorology) Internal-feedbacks from monsoon-midlatitude interactions during droughts in the Indian summer monsoon
2009/9/10	Yoo-Geun Ham (Seoul National University) Impact of Tropical Instability Waves (TIWs) on climate simulation and predictability Daehyun Kim (Seoul National University) Development of a Bulk Mass Flux Convection Scheme for Climate Model and Its Impact on Simulation of the Madden-Julian Oscillation
2009/9/11	〈博士論文予備審査会〉 清木 達也(東京大学気候システム研究センター) 非静力学モデルにおける2モーメント法雲微物理 モデルの開発と雲の光学特性に関する研究
2009/9/17	〈博士論文予備審査会〉 今田(金丸)由紀子(東京大学気候システム研究セン ター) Multi-scale interaction in the tropical coupled atmosphere-ocean system
2009/9/17	〈博士論文予備審査会〉 横山 千恵(東京大学気候システム研究センター) 東部熱帯太平洋域の浅い対流を伴う大気擾乱に関 するデータ解析研究
2009/10/1	〈博士論文予備審査会〉 丹羽 洋介(東京大学気候システム研究センター) 数値モデルを用いた二酸化炭素の大気輸送および 地表面収支に関する研究

- |   |   |
|---|---|
| <p>2009/10/2 (博士論文予備審査会)<br/>宮川 知己 (東京大学気候システム研究センター)<br/>東半球熱帯域における降雨バンドの分布及びそれに伴う運動量の輸送特性</p> <p>2009/10/2 (博士論文予備審査会)<br/>北畠 尚子 (気象研究所台風研究部)<br/>北西太平洋における台風の温帯低気圧化に関する研究</p> <p>2009/10/30 真鍋 淑郎 (プリンストン大学)<br/>Remote sensing of Radiative Feedback: Comparison with Model Simulations</p> <p>2009/11/9 Benjamin K. Galton-Fenzi (Antarctic Climate and Ecosystems Cooperative Research Centres)<br/>Modelling ice-shelf/ocean interaction</p> <p>2009/11/20 三浦 裕亮 (領域創成プロジェクト 特任助教)<br/>CSU AGCMの非静力学モデル化と正20面体格子上の新しい離散化法について</p> <p>2009/12/18 Bo Wu (LASG, Institute of Atmospheric Physics, Chinese Academy of Sciences, China)<br/>What are the mechanisms that modulate the circulation over the western North Pacific during ENSO mature winter and decaying summer?</p> <p>2010/2/12 Prof. A. Berger (Institut d'Astronomie et de Geophysique G. Lemaître, Université catholique de Louvain, Chemin du Cyclotron 2, 1348 Louvain-la-Neuve, Belgium)<br/>Contribution of insolation and CO2 concentration to the interglacials before and after Mid-Brunhes Event</p> <p>2010/3/10 Prof. In-Sik Kang (Seoul National University)<br/>MJO prediction and predictability</p> | <p>2010/3/26 Jim Kinter (Center for Ocean-Land-Atmosphere Studies)<br/>Climate Modeling at the Center for Ocean-Land-Atmosphere Studies (COLA) : Exploring High Resolution and its Impact on Predictability</p> <p>2010/4/9 Prof. Yuqing Wang (IPRC, University of Hawaii) and Kevin Hamilton (IPRC, University of Hawaii)<br/>Prof. Kevin Hamilton Introduction of the IPRC</p> <p>2010/4/22 (博士論文予備審査会)<br/>Ohnmar Htway (東京大学 大気海洋研究所)<br/>A study of climate system over Myanmar during the transition season to the summer monsoon</p> <p>2010/4/23 平池 友梨 (東京大学 大気海洋研究所)<br/>南極中層水形成にかかわる水縁域の表層水沈降を解明するモデル研究</p> <p>2010/5/14 久保川 陽呂鎮 (東京大学 大気海洋研究所)<br/>全球非静力学モデルNICAMを用いた対流界面領域における深い対流の役割に関する研究</p> <p>2010/5/20 井口 享道 (NASA Goddard Space Flight Center)<br/>Numerical experiment of C3VP2007 snowfall events using the WRF-SBM</p> <p>2010/5/20 井口 享道 (NASA Goddard Space Flight Center)<br/>Numerical experiment of C3VP2007 snowfall events using the WRF-SBM</p> |
|---|---|

(2010.6.1現在)

## 交通案内

### 東京・羽田方面からの交通アクセス

#### ◎電車ご利用の場合

- つくばエクスプレス  
秋葉原駅から約30分(区間快速)、北千住駅から約20分(区間快速)  
**柏の葉キャンパス駅** 西口下車
- 東武バス1番乗り場より  
「柏の葉公園循環(税関研究所先回り)」行き  
「柏の葉公園循環(柏の葉公園中央先回り)」行き  
「江戸川台駅東口」行き  
「国立がんセンター」  
または「東大前」下車

#### ・JR常磐線 上野駅から快速で28分 **柏駅** 西口下車

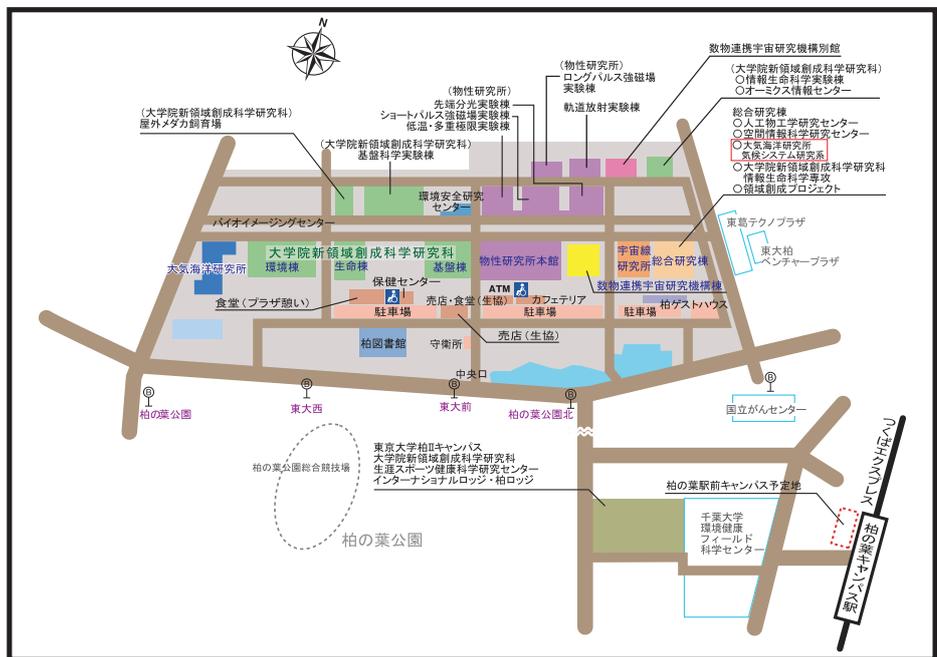
- 東武バス2番乗り場より  
「(柏の葉公園経由) がんセンター」行き  
「国立がんセンター」または「東大前」下車

#### ・東武野田線 柏駅から約17分 **江戸川台駅** 東口下車

- 東武バス  
「(国立がんセンター経由) 柏の葉キャンパス駅西口」行き  
「国立がんセンター」下車

#### ◎高速バスご利用の場合

- 羽田空港 1階13番バス乗り場(第1ターミナル、第2ターミナルとも)  
「柏駅西口」行きで約75分(1,500円)  
「国立がんセンター」下車



2010年7月  
東京大学大気海洋研究所気候システム研究系  
〒277-8568 千葉県柏市柏の葉5-1-5総合研究棟  
電話番号 04-7136-4371 FAX 04-7136-4375  
<http://www.ccsr.u-tokyo.ac.jp>  
編集責任 高藪 縁

印刷 社会福祉法人 東京コロニー 東京都大田福祉工場  
電話 03-3762-7611