

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

2011.11 No.2

[気候システムニュース No.2 目次]

- HPCI戦略プログラム始動! 1-2
- 大気海洋研究所第一ロゴ、
気候系 今田由紀子さんデザイン採用!! 2
- 木本昌秀 教授 (気候システム研究系長)
日産科学賞 受賞 3
- 一秋のオープンキャンパス開催 3
- 一般公開講座「異常気象の謎に挑む」開催 4
- PMIP3ワークショップ主催 5
- ちか頃の話 6-8
- 地球水循環研究への水安定同位体比の利用 芳村 圭

- 平成22年度博士論文一覧 8-10
- 平成22年度修士論文一覧 10-13
- 客員教員の紹介 13
- 平成23年度共同研究採択一覧 14
- 人事異動 15
- シンポジウム・研究集会・講演会等 15
- 訪問研究者等 15
- セミナー報告 15-16
- 交通案内 16



次世代スパコン京(けい)

「HPCI戦略プログラム始動!」

次世代スーパーコンピュータ「京」が設置されている独立行政法人理化学研究所計算科学研究機構（神戸）。
右から、清木達也研究員（理研）と山田洋平君。

「HPCI戦略プログラム始動！」

「HPCI戦略プログラム」は、次世代スーパーコンピュータ「京」を活用して実施されるプロジェクトです（HPCI=High Performance Computing Infrastructure）。このプロジェクトには5つの戦略分野があり、その1つである「防災・減災に資する地球変動予測（分野3）」は、独立行政法人海洋研究開発機構や東京大学大気海洋研究所等が共同で進めることが決定しています。分野3では、戦略目標である「地球温暖化時の台風の動向の全球的予測と集中豪雨の予測実証、および次世代型地震ハザードマップの基盤構築と津波警報の高精度化」の実現に向け事業を推進しています。

「京」のシステムは現在整備途中段階ですが、LINPACKベンチマークで世界最高性能の8.162ペタフロップスを達成し、TOP500リストの首位を獲得しました（2011年6月20日；672筐体（CPU数68,544個）の構成）。また、実行効率は93.0%と高水準の記録を達成しました。日本のスーパーコンピュータがTOP500リストで第1位となるのは、2004年6月の地球シミュレータ以来のことで、2位の中国製コンピュータを3倍以上も引き離れたダントツの1位です。我々は、この世界最速のコンピュータをフルに用いて計算に取り組もうとしています。

大気海洋研究所では、HPCI戦略プログラムにおいて、全球非静力学モデルNICAMを用いて地球温暖化時の台風の変化予測計算や、季節内変動や台風発生を念頭においた延長予報の数値実験に取り組めます。NICAMを用いた全球3.5kmや7km格子間隔の計算を中心に、多くの事例実験や数年以上の長時間計算を行う予定です。全球1km格子間隔以下の全球雲解像計算にもチャレンジします。

また、次世代スパコン以降を見据えた地球変動予測モデル＝アプリケーションパッケージ（統一日本モデル）の開発も研究課題のひとつです。統一日本モデルはカップラーを通じて、さまざまな機関で開発されてきたモデルの継承・統合を容易にし、素過程、要素モデル、座標系等についてのコミュニティーの研究成果を全体システムに反映させ成長を可能とさせるものと企図しています。

既に神戸の理化学研究所計算科学研究機構には、気候システム研究系の卒業生の清水達也君が研究員として働いている他、博士課程の山田洋平君が常駐し、HPCI戦略プログラムの計算の準備を進めています（写真）。HPCI戦略プログラムは平成27年度末まで継続する予定なので、現在修士課程の学生の方でも将来的に「京」に関わる研究が可能でしょう。興味ある方の参加を期待します。

地球表層圏変動研究センター 教授 佐藤 正樹
(2011年10月迄 気候システム研究系 准教授)



大気海洋研究所第一ロゴ、

気候系 今田由紀子さんデザイン採用!!

すでに大気海洋研の広報誌Ocean Breezeにも取り上げられましたが、大気海洋研究所第一ロゴに元 気候システム研究系研究員（現 東京工業大学大学院情報理工学研究科 研究員）今田由紀子さんのデザインが採用されました。

イメージの元となったのは、葛飾北斎の浮世絵『富岳三十六景 神奈川浪裏』だそうです。壮大な空と雲を背景にして、ロゴ内のAORIの文字が、ちょうど荒波に立ち向かう船と富士山の場所に位置しており、ここに「大自然の神秘に立ち向かう、日本を代表する研究機関」という意味を込めることができればと考えたそうです。

「旧CCSRのロゴのベースとなっている勾玉模様が半円だけで描けることに皆様お気付きだったでしょうか。この新ロゴマークも半円だけでデザインしました。私を研究者としての人生に導いてくれた気候系の皆様への恩返しの一つになれば大変光栄です。」（今田さん談）

木本研究室の院生時代から7年間気候システム研究系に在籍された今田さんですが、4月から新たなステージに立たれました。親しみやすく前向きな新第一ロゴの置き土産に感謝しつつ、今田さんの新しい場所での活躍に期待します。



木本昌秀 教授（気候システム研究系長）

日産科学賞 受賞



平成22年6月15日日産自動車グローバル本社に於いて、気候システム系長 木本昌秀教授が日産科学賞を受賞しました。

東京大学気候システム研究センター（現 東京大学大気海洋研究所）は、文部科学省「人・自然・地球共生プロジェクト」において「高分解能大気海洋モデルを用いた地球温暖化予測に関する研究」を国立環境研究所、海洋研究開発機構地球環境変動領域と共に実施して参りました。木本教授の受賞は本研究における実質的責任者として、地球シミュレータと呼ばれる超並列のベクトル型コンピュータを利用した気候モデル（大気、海洋の

グローバルな運動や、水蒸気凝結による雲、降水の生成などを物理法則に基づいてシミュレートするもの）の開発を成功させたことによるものです。

この気候モデルは、精度の高い地球温暖化予測を行うことを可能にするもので、世界気象機関（WMO）と国連環境計画（UNEP）により設立された気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の第4次評価報告書を通して、世界に大きなインパクトを与えました。

木本教授自身も、気候モデルの解析から、温暖化に伴って梅雨前線の活動が強化される傾向が見られること、しかもその強化によって、無降水の場合と豪雨の場合とが共に増加し、中間のケースが減少するなど、水循環の変化に関する興味深い特徴を見出しました。気候モデルによる降水量のシミュレーションによるこの研究成果は、気象庁気象観測所の過去100年間にわたる長期傾向とも合致しました。このことは、国土交通省による河川政策の温暖化対応を加速させる等の波及効果を生み出し、温暖化適応策策定にも大きく貢献しました。

ー秋のオープンキャンパス開催ー

2010年度の柏キャンパス一般公開は10月の29日（金）、30日（土）の2日間にわたり実施されました。

大気海洋研究所となって初めてのオープンキャンパスでしたが、気候システム研究系では例年通り、総合研究棟1階の展示室にて行いました。

各研究室の研究を紹介するパネルの前では、来場して下さった方に、教員、研究員、大学院生が解説をしました。

来場者にはパネルの内容に関連したクイズにも挑戦していただき、研究内容にちなんだオリジナルのカレンダーや地球儀などがプレゼントされました。修士課程の学生が中心となって準備した室内実験では、ホットプレートを使用したベナール対流の実演が行われました。

会場では気候の将来予測シミュレーションなどのVTRも上映され、総計約144名の方に来場していただき、盛況のうちに幕を閉じました。



一般公開講座

「異常気象の謎に挑む」 開催



昨年に引き続き、気候システム研究系では、2010年11月19日（金）に本郷キャンパス大講堂（安田講堂）にて、主に一般の方々を対象とした公開講座を開催しました。

今回は、「異常気象の謎に挑む」と題して、気象学の専門家3名が講演を行い、300人を超える多くの方々にご来場いただきました。

近年の、「ゲリラ豪雨」とも呼ばれる突発的集中豪雨による水害の多発や、猛暑日（日最高気温35℃以上）の記録的な増加といった事も、多くの方に地球温暖化や気候変動に関心をもって頂くきっかけになったようです。

講演は、木本昌秀気候システム研究系長（教授）「趣旨説明、今年の異常気象のようす」、理学部の中村尚准教授（現 先端科学技術センター 教授）による「天候変動のメカニズム」、気候システム研究系 渡部雅浩准教授が「気候変動と異常気象」という題で行われました。

記録的猛暑だった2010年の夏はもちろん、近年の異常気象イベントやそのメカニズム、さらには地球温暖化との関係などについて、深い議論が展開されました。

後半のパネルディスカッションでは、聴衆の方々からいただいた質問に対して、3名の講演者が回答しました。異常気象や地球温暖化に関する質問はもちろんですが、科学的研究内容にとどまらず、多岐にわたるご質問をいただきました。時間の都合上、すべての質問にお答えすることはできませんでしたが、幅広い情報や知見の共有につながりました。

また関連して、同日、「2010年夏季の天候再現実験に成功—近年の海水温上昇が猛暑を底上げ—」というタイトルで記者発表を行いました。そこでは、気候システム研究系のグループによる数値シミュレーションに基づき、温暖化によって2010年夏季の猛暑が底上げされていたことが紹介されました。



PMIP3ワークショップ主催

2010年12月、京都にて6日間(初日は登録のみ)にわたり第3次古気候モデリング相互比較プロジェクト(PMIP3)のワークショップが開催されました。約2年に1度開催される国際ワークショップですが、今回は大気海洋研究所気候システム研究系の阿部彩子准教授と吉森正和特任助教がホスト役となり、予想を上回る総計111名(国内40人、国外71人)もの方に参加いただきました。

PMIPは過去の気候を参照しながら、外的要因の変化に対する気候システムの変化メカニズムを理解することと、気候モデルを検証することを目的にしています。そして、気候の将来予測に関して気候変動に関する政府間パネル(IPCC)の評価報告書で引用される世界中の全球気候モデルの不確実性や差異を少しでも理解するため、共通の数値実験の設定、モデル-モデル間の比較解析を行ないます。一方で、過去の気候を知るためには海洋底コア、氷床コア、珊瑚、湖底堆積物中の花粉や洞窟内の堆積物など、そして過去の氷床の拡大縮小を知るためには地形調査などから得られるデータなどに頼らざるを得ません。しかし、こうした代替指標(プロキシ)データは異分野にまたがっていて扱いにくいことがあります。そこで、PMIPでは比較しやすい形に収集し、質のチェックを行い、プロキシデータと気候モデルの比較解析も行います。

今回のワークショップでは、世界の主たる気候モデリングセンターからの参加者やプロキシデータの専門家を交え、まずは2007年に発行されたIPCC第4次評価報告書へのPMIPの貢献を振り返り、そして最近の研究動向と知見の共有を行いました。さらに、今回の研究集会の最も重要な課題である、IPCC第5次評価報告書へ向けたPMIPの取り組みについて整理し、課題や方針、国際協力体制などについて議論しました。25件の口頭発表、104件のポスター発表、グループディスカッションなどを通して、研究者間の積極的な交流が行われ、充実したワークショップとなりました。また、参加者からは京都の歴史や文化に触れ、伝統的な料理も楽しむことができたといった声もいただきました。



PMIPワークショップ参加者、会場建物近くの京都御所蛤御門にて記念撮影。

ちか頃の話

■地球水循環研究への水安定同位体比の利用

私は、水の安定同位体比と呼ばれる $\delta^{18}\text{O}$ ・ δD 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説明することを主な研究テーマとしています。水の安定同位体比とは、簡単に言うと、地球上に存在するあらゆる水に必ずついたタグのようなものです（図1）。地球上では、水素原子と酸素原子が重い同位体に置き換わった HDO と H_2^{18}O などという分子が非常に小さな割合で必ず混入しています。その混入程度（すなわち同位体比）を測ることによって、一見同じような水を区別することができるわけです。また、同位体比が地球上でほぼ均一ならタグとしては使えないのですが、実際には大きな時空間的な分布を持って存在しています。なぜ地域や時間によって同位体比が異なるのかというと、 H_2^{16}O （大部分の水分子）に比べて HDO や H_2^{18}O の相変化にかかるエネルギーが異なることにより、凝結や蒸発・昇華を経た水の同位体比が変化するためです。大気中の水循環過程は、おおまかには海や陸→蒸発→水蒸気→凝結→雲→降水→海や陸というような相変化を伴う輸送によって成り立っていますので、大気活動にまつわる水（たとえば雨・雪や大気中の水蒸気など）の同位体比は、非常に大きな変動幅を持ちます。こうした同位体比変動の原因を突き止めること、すなわち輸送中の相変化を逆推定することによ

り、水循環過程をより理解しようというのが私の試みです（詳細については、気象研究ノート第220巻「気象学における水安定同位体比の利用」をご覧ください）。

水を追跡するためのタグとしての利用のほか、水同位体比には重要な利用法があります。それは古気候の記録としての利用です。降水がそのまま成層していると考えられるアイスコアはもちろん、海底や河床堆積物、サンゴや年輪セルロース、石筍などにも降水起源とみられる同位体比の変動が確認でき、それを変換することでその当時の気温や水循環環境などが復元できると考えられています。ここで重要なのはその変換方法なのですが、当時の関係を観測することはできないため、現在観測可能な場所・時間で較正された経験的な関係式を用いることが通例です。一方、気候変動によってその関係式が変化するかといったことをGCMの古気候実験によって検討することが進められています（Sime et al., 2009など）。

ところで、同位体比の分析には、かつては質量分析法という、磁場をかけることによって速度と電荷を持った物質が質量に応じて曲げられるという性質を利用した方法が利用されていましたが、今では分光分析法といって、 H_2^{16}O と H_2^{18}O ・ HDO によって電磁波のスペクトル吸収帯が異なることを利用した測定も確立してきています。この分光技術の進歩により、赤外線分光計を搭載した人工衛星から得られたデータから水蒸気の同位体比の全球分布を測れるようになりました（例えばFrankenberg et al., 2009）。また、現地観測において今まで大変な手間とコストがかかっていた水蒸気の同位体比の測定が、レーザー分光計の登場によって劇的に簡便・安価になり、例えば高頻度の水蒸気同位体比観測から蒸発フラックスの同位体比を測定したり、雲中の水蒸気と雲粒を分けてその同位体比を観測

水の安定同位体比とは？

- ・地球上の水輸送過程における、相変化を伴う挙動を積分情報として記憶しているもの。

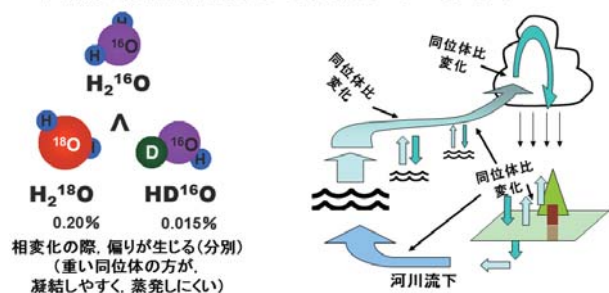


図1：水の安定同位体比と地球水循環研究とのかかわり

したりというようなことが可能になっています。

こういった背景のもと、私の研究室では、主に水の安定同位体比を手掛かりとして、古気候から雲の内部までの幅広い範囲の水循環過程を解明することを目指して研究しています（「主に」とつけたのは、同位体を使わないこともあるからです）。まだ発足して1年足らずの研究室でまだまだ手さぐり段階ですが、学生とともに着実に歩を進めていく所存です。今回は前述の対象範囲の両端である、古気候と雲微物理に関連した進行中の研究を、初期的な結果とともにご紹介いたします。

[20世紀同位体再解析の作成]

人間が直接観測したデータというのはごく近年に限られているため、それより前のことを知るために、様々な物質に含まれる同位体比がプロキシ（代替指標）として用いられています。私たちはそういったプロキシに用いられる同位体比がどのように形成されたのかを可能な限りforward modeling（原因から結果を計算す

るモデル）で求めようとしています。forward modelingで求めた同位体比から、そのモデルのなかでの影響因子を定量的に表し、実際に存在する同位体比データの意味を定量的に明らかにしようというのが目的です。当然forward model自体が正しくある必要があり、まずは観測情報がそろっている20世紀について再現実験を行っています。最近発表された1871年からの長期再解析データ（Compo et al., 2011）を大気場の強制力として用い、同様に1871年からの同位体比分布を作成しました。さらに年輪やサンゴなどの同位体比をforward modelingで求めて成功した一例として、カンボジアで採取した樹木のセルロース同位体比と比較を図2に示します。今後、合っていない部分の原因は何か、モデルの足りない要素は何かなどといったことを検討していく予定です。また、図3には、フィリピン近海のサンゴから求めた海水同位体比とNINO3.4域の海面水温の10年間ごとの相関係数を示したものです。特に1980年以降には正の相関で安定していますが、それより前の時代をみるとその相関が大きく変化しています。つまり、サンゴの同位体比をエルニーニョの指標としてみるにはかなりの注意が必要であることを示唆しています。

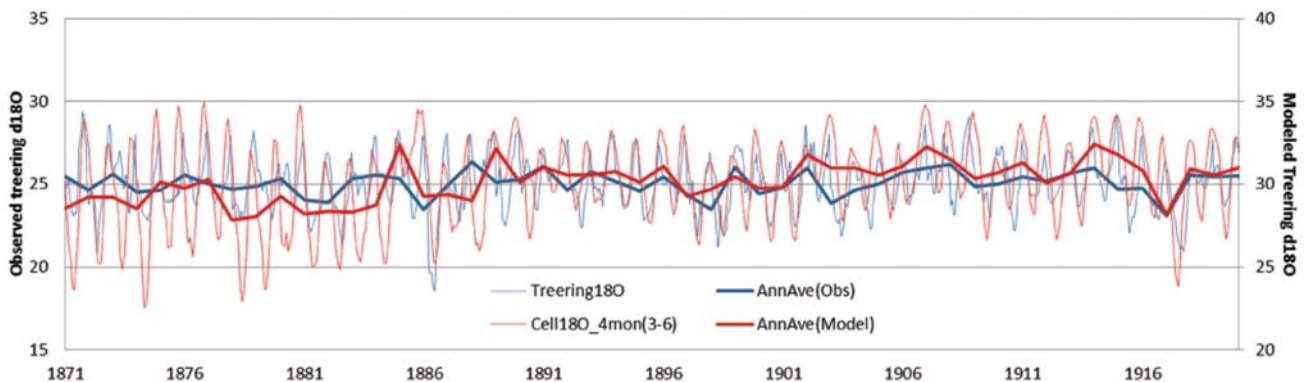


図2：カンボジアKirom国立公園で得られたセルロース同位体比(青線)と20世紀同位体再解析による推定値(赤線)の比較(1871~1920)

Correlation between spring coral- $\delta^{18}\text{O}_{\text{sw}}$ (March to May) and previous season NINO34 (DJF)

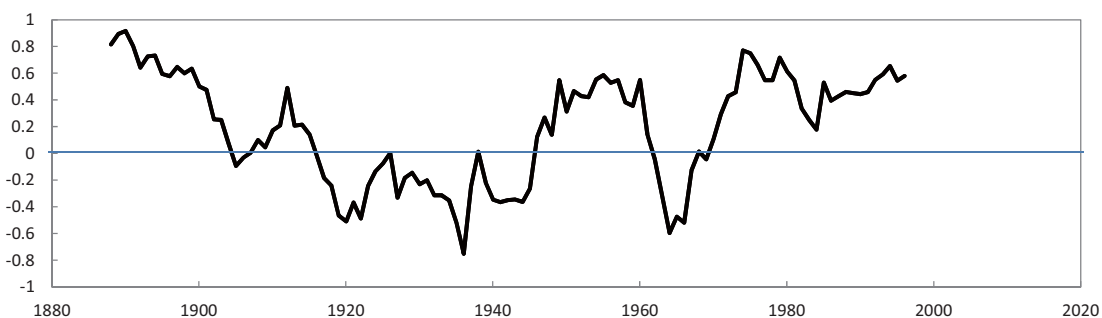


図3：フィリピン近海で得られたサンゴから得られた海水同位体比とNINO3.4域の海面水温の10年間ごとの相関係数の変遷

[同位体雲解像モデルの構築]

降水の同位体比が数分単位で大きく変動することがあることは観測等で知られていましたが、雲中の同位体の挙動などが良くわかっていないため、その変動要因に詳しく踏み込んだ研究はあまりありませんでした。近年の分光測器の進展により、水蒸気の同位体比を高い時空間分解能で測れるようになったため、複雑な雲微物理過程のなかでの同位体比の挙動も調べられつつあります。私たちも、全球雲解像モデルNICAMに水同位体を組み込んで、水同位体比を手掛かりに雲微物理過程における水の挙動の理解を深めるための研究を進めています。こうした微小スケールでの同位体比の挙動をよく把握することにより、対流性降水が卓越する低緯度域でのプロキシ情報の理解も深まると考えています。現在は、低解像度実験に対応した簡素な雲微物理過程に同位体を組み込み、全球分布の再現性をチェックしている段階ですが、今後の発展に期待でき

る結果が出てきています。

芳村圭, 一柳錦平, 杉本敦子 (編), 気象研究ノート第220号「気象学における水安定同位体比の利用」, 日本気象学会, ISBN978-4-904129-03-6, 129p, 2009.

Compo, G.P., 他, 2011: The Twentieth Century Reanalysis Project. Quarterly J. Roy. Meteorol. Soc., 137, 1-28. DOI: 10.1002/qj.776.

Frankenberg, C., K. Yoshimura, 他, 2009: Dynamic processes governing the isotopic composition of water vapor as observed from space and ground, Science, 325, 1374-1377, doi: 10.1126/science.1173791.

Sime, L.C., E.W. Wolff, K.I.C. Oliver & J.C. Tindall, 2009: Evidence for warmer interglacials in East Antarctic ice cores, Nature, 462, 342-345.

(東京大学大気海洋研究所気候システム研究系
准教授 芳村 圭)

■平成22年度博士論文一覧

井上 誠

(新領域創成科学研究科
自然環境学専攻)

Stratosphere-troposphere coupling over the Asian monsoon region

[アジアモンスーン域における成層圏対流圏結合]

(2010年6月28日学位取得)

アジアモンスーンが下部成層圏に及ぼす影響を調べた。再解析データを用いて最近25年の夏季(6~8月)からモンスーンが強化した年を6年抽出して統計解析を行うと、モンスーンの強い年には日本、イラン付近2か所の下部成層圏で有意な高圧偏差となることがわかった。それらの形成プロセスを調べると、東アジアの下部成層圏に形成される高圧偏差はフィリピン付近の水平風分布に伴う波動及び中緯度域の傾圧性によって維持され、他方中央アジアでは、アラル海付近の擾乱が偏差の形成維持に関わっていることが示された。このように、モンスーン強化によって下部成層圏に作られる2つの高圧偏差は形成プロセスが異なることを見出した。

次に、成層圏QBOと北半球秋季(9~11月)の対

流圏循環との関係を調べた。アジア域低中緯度の対流圏から成層圏にかけての領域で、QBOの位相に伴う有意な東西風速シグナルが確認された。運動方程式の各項を見積もると、これらの偏差維持には大気波動が関わっていることが示された。また、そのような波活動に伴って有意な下降流偏差が低中緯度対流圏に現れ、インド付近で降水活動が弱まることも対応していた。以上の結果から、成層圏QBOは波活動やそれに伴う子午面循環の変化を通して、アジア域の対流圏循環と結びつくと考えられる。

このように、本論文ではアジアモンスーン域において成層圏と対流圏の力学的リンクが存在する可能性を提示した。

清木 達也

(理学系研究科
地球惑星科学専攻)

Development of a two-moment bulk cloud microphysics scheme for a non-hydrostatic atmospheric model and its application to study the cloud optical properties

[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]

(2010年7月30日学位取得)

これまでに気候変動予測の不確定性の軽減に向けて多くの研究が行われてきており、不確定性が雲放射強制力に強く依存していることが分かってきた。本研究では、雲光学特性を正確に表現する為に、Seifert and Beheng (2006) に基づいて2モーメントバルク法雲微物理モデルNDW6を開発し、全球雲解像モデルNICAMに導入した。NDW6では個数と質量を用いる事で有効半径を診断し、有効半径が1 μ mから1mmまでの雲光学特性を正確に計算する事できる。水粒子に関してはMie計算による理論値を用い、氷粒子に関しては非球形散乱テーブル(Fu, 1996; Fu et al., 1998)を用いている。

本研究で開発したNDW6を用いて、初めに熱帯スコールラインを対象とした感度実験を行った。その結果、落下粒子が雲放射強制力に直接与える影響は小さく無視できる事が分かった。また、扱うモーメント次数により降水強度が大きく変わる事が分かった。次に、ゾンデによる巻雲直接観測との比較実験を行い、氷晶個数や放射フラックスの鉛直分布を評価した。その結果、粒子の非球形性を加味した場合に短波放射フラックス粒子において日平均値で20Wm⁻²程度の改善を示す事が分かった。また、従来の雲氷の衝突効率係数が過大評価である可能性を示した。最後に、インド洋での対流雲をシミュレーションし、雲光学特性を複数の衛星搭載型光学センサーと比較し、雲光学特性を利用した雲微物理の検証手法を提案した。今後、全球雲解像実験を行い、上記の議論を全球にて検証していく予定である。

Ohnmar Htway (新領域創成科学研究科
自然環境学専攻)

A study of climate system over Myanmar during the transition season to the summer monsoon

[ミャンマーにおけるモンスーンオンセット期の気候システムに関する研究]

(2010年9月27日学位取得)

ミャンマーの夏季モンスーンオンセットに関する研究を行なった。南部・中部のオンセットおよび北部のオンセット日を、現地ステーションデータの5日平均降水量データを用いて気候学的に、5月18日、5月28日であることを示した。それらは、他の物理量のステーションデータや再解析データを解析する

ことにより確かめられている。オンセット日の気候変化は、年々変動を含みながら1982～1994年にオンセット日の遅れ傾向が、1996年～2000年では早くなる傾向がある。オンセットの早い時期、遅い時期に対する4月の環境場を解析した結果、上層大気での温度場に異なる有意な関係を示し、異なる変動メカニズムが存在することを示唆、西チベット高原の上部対流圏の温度が南部・中部ミャンマーのオンセットに重要であることを示している。また、オンセットは中部／東部太平洋における4月の海面水温と統計的に有意な関係がある。オンセットと関係する気象要因として季節内変動がある。南部・中部ミャンマーでは、南から伝播してくる季節内振動が重要な役割を果たしている。一方、北部ミャンマーのオンセットでは、南からの伝播のみでなく、中緯度気象システムも重要な役割を果たしている。

池田 恒平 (理学系研究科
地球惑星科学専攻)

Development of Radiative Transfer Model for Venus Atmosphere and Simulation of Superrotation Using a General Circulation Model

[金星大気放射伝達モデルの開発と大循環モデルを用いたスーパーローテーションの数値実験]

(2011年3月24日学位取得)

金星大気のスーパーローテーションは、地表面付近から中層大気までの領域で大気全体が自転速度を超える速さで回転する原因不明の東西循環である。従来の金星大気大循環モデルは、放射伝達過程はニュートン冷却で近似されたものが主流であったが、本研究では、大循環をより適切に表現するために金星大気放射伝達モデルの開発を行った。この放射モデルは、気体吸収と大気微粒子による吸収散乱過程を考慮している。また、赤外から紫外域波長までを含み、熱放射及び太陽放射の双方を取り扱うことが可能である。この放射モデルを用いて一次元放射対流平衡実験を行ったところ、観測に近い温度分布が再現された。対流は地表面から高度38kmまでの範囲で生じていた。微量成分であるH₂OとSO₂を除いた場合の地表面温度の低下はそれぞれ116Kと36Kで、これらの気体は温度構造の維持に無視できないことが示唆された。

新たに開発した放射モデルをCCSR/NIES/FRCGC AGCMに導入して、スーパーローテーションの再現

実験を行った。雲層上端を中心として、最大50m/s程度の平均東西風が生じた。下層大気では、東西風速は5 m/s以下と弱いままであった。重力波による運動量輸送の影響を調べるために、重力波強制実験を行った。東進重力波のエネルギーフラックスを西向きのそれよりも大きくした場合には、下層大気を含めて観測に近いスーパーローテーションが再現された。

浦川 昇吾 (理学系研究科 地球惑星科学専攻)

Energy budget analysis on the role of the Southern Ocean in driving the global thermohaline circulation

[全球熱塩循環駆動における南大洋の役割に関するエネルギー収支解析]

(2011年3月24日学位取得)

全球熱塩循環は多量の南北熱輸送を伴う循環であり、気候の形成・維持に重要と考えられている。この循環は海面での強い冷却等による深層水（高密度水）形成とその湧昇・低密度化により構成され、海洋の密度構造と密接に関連する。故に熱塩循環の研究は浮力収支に基づく事が多い。従来の研究とは異なり、本研究ではエネルギー収支解析を用いた。エネルギー論の観点では、熱塩循環は「重力位置エネルギー（GPE）から運動エネルギー（KE）へのエネルギー変換によって駆動される循環」と定義できる。KE・GPEはそれぞれ循環・密度構造と対応し、GPEからKEへのエネルギー変換は熱塩循環駆動のものであると言える。この循環と密度構造の直接的なリンクを議論できる点が、従来の手法に無いエネルギー収支解析の利点である。しかし熱塩循環のエネルギー収支の全体像には未だ解明されていない点が多い。本研究では数値モデリングによって熱塩循環の駆動メカニズムを特に南大洋に着目しエネルギー論の観点から明らかにした。

前半では南大洋の風応力に着目した。南大洋での風はそこでのKE注入につながる。その大部分はエクマン湧昇・沈降の効果でGPEに変換される。その一部が南大洋から大西洋に運ばれ、そこでKEに変換されることで大西洋熱塩循環の駆動に用いられることがわかった。後半では南大洋でのキャベリング効果に着目し、それによるGPE消失の重要性を明らかにした。

福田 悟 (理学系研究科 地球惑星科学専攻)

A study of atmospheric aerosol remote sensing with use of near ultraviolet wavelengths

[近紫外領域の波長を利用した大気エアロゾルのリモートセンシング手法の研究]

(2011年3月24日学位取得)

大気中のエアロゾルは私たちの気候システムにおいて重要な役割を担っているが、その放射強制力の不確定性は未だ大きい。本研究ではGOSAT衛星に搭載されているCAIイメージャをもちいた新しい陸域用のエアロゾルリトリバル手法を開発した。陸域におけるエアロゾル・リモートセンシングにおいて、地表面反射率を推定することは重要である。従来は、一ヶ月間程度の最小反射率データをレイリー補正したものをエアロゾルフリーの状態における地表面反射率であるとみなして利用していた。しかしCAIは観測頻度が低中緯度地域で3日に1回程度と低いため、エアロゾルの影響が残ってしまう。そこで、地表面反射率の地表面反射率を補正するアルゴリズムである修正カウフマン法を開発した。このアルゴリズムは、比較的エアロゾルの影響を受けにくい波長である680nmと植生指数をもちいて半経験的に380nmの地表面反射率を推定するものである。この手法の有効性を検証するために、得られた光学的厚さ（AOT）をAERONETによる地上観測と比較した。修正カウフマン法をもちいずに地表面反射率を推定した場合のAOTは地上観測と比べて過小評価であったのに対し、修正カウフマン法をもちいて地表面反射率を推定した場合のAOTはそのような過小評価が改善されていた。これは修正カウフマン法の有効性を示すものである。

■平成22年度修士論文一覧

大泉 二郎 (理学系研究科 地球惑星科学専攻)

熱帯太平洋十年規模変動の起源に関する数値的研究

近年、中高緯度域と熱帯域の太平洋に独立の十年規模変動が存在することが示唆されている。熱帯太平洋域の十年規模変動(PDV)について、エルニーニョ-南方振動(ENSO)の非線形な振る舞いの結果であるという説と、十年規模の固有振動（decadalモード）が支配的であるという説が提唱されている。

現実的な空間構造を持ったENSOを再現できる大気2層海洋2層の浅水モデルを、decadalモードを含む形に拡張した。結合大循環モデルよりも計算コストが小さいため長期間の積分ができ、かつ物理プロセスとそれを制御するパラメータの関係がはっきりしているため、各プロセスの大きさを制御しやすい。ENSOの非線形な振る舞いとdecadalモードそれぞれの強さを変化させ一連の数値実験を行った。その結果、ENSOの非線形性によるPDVとdecadalモードが共存しうが、前者のほうにより支配的であることが示された。現実の結合系にdecadalモードが存在するとしてもENSOの非線形性がPDVの起源として重要であることが示唆される。

岡田 暁矩 (新領域創生科学研究科)
自然環境学専攻

ライダーデータによる大気エアロゾルの同化に関する研究

エアロゾルは太陽光を反射、もしくは吸収することで地球の放射収支に影響を与えるが、短期間に変動するため影響を見積もることは難しい。そのため近年では、不連続にサンプリングされたエアロゾルデータを最適にシミュレーションするために、時空間的に一様なデータセットを構築するデータ同化手法が開発され始めている。データ同化には精度良いデータの入力が必要であり、本研究ではエアロゾルの鉛直分布が算定可能なライダーデータの利用を目的とした。ライダーの観測データから雲の情報をマスキングする手法である雲マスクを新たに開発し、開発した雲マスク及び既存の雲マスクを用いて同化実験を行った。本研究で作成した雲マスクは既存の雲マスクで除外できなかった雲を除外することに成功した。開発した雲マスクのデータ同化の結果は、既存の雲マスクの結果よりエアロゾルの輸送が抑えられ、開発した雲マスクの有用性が示唆された。

金澤 周平 (理学系研究科)
地球惑星科学専攻

地表面到達太陽放射およびエアロゾル放射特性におけるエアロゾル全球輸送モデルと観測間の比較研究

エアロゾル輸送モデル(MIROC/SPRINTARS)と地上観測間の地表面到達太陽放射(日射量)およびエアロゾル放射特性の晴天時比較と、エアロゾル放射特性が日射量に与える影響評価を行った。本実験で

比較した観測点の中で、特にアフリカや中国などダストや人為起源エアロゾルの発生源付近で、SPRINTARSによるエアロゾル光学的厚さ(AOT)および単一散乱アルベド(SSA)の過小評価が見られた。また、エアロゾル放射特性が日射量に与える影響を評価するための放射計算実験では、モデルと観測間のAOTの差異が日射量の差異に大きく寄与していることがわかった。一方でSSAは、AOTの大きい観測点で日射量へ寄与が大きく現れることがわかった。このことは本研究の比較地域以外においても同様であり、AOTの大きい地域においては、AOTだけでなくSSAの再現性もモデルによる日射量の再現において重要であることが示唆された。

北澤 達哉 (理学系研究科)
地球惑星科学専攻

数千年スケールの気候変動による氷床への影響とその役割

約10万年周期の氷期間氷期サイクルの気候変動の間、急激な寒冷化とその後の急激な温暖化で特徴付けられる数千年スケールの気候変動が氷床コアの温度指標の証拠より示唆されている。氷期間氷期サイクルで大きな役割を担っている氷床に数千年スケールの気候変動が与える影響は明らかにされていない。

本研究では氷床モデルを用いて数千年スケールの気候変動が氷床変動に与える影響を調べた。

数千年スケールの気候変動は、氷床変動の歳差の振幅を大きくし、北アメリカの氷床量は結果として縮小し、ユーラシアの氷床量は拡大する。

離心率が小さく日射量変動が小さい期間には数千年スケールの気候変動の応答の影響が顕著に見られ、質量収支が均衡に近い状態にあり氷床は拡大と縮小を繰り返していたことがわかった。

この期間では数千年スケールの気候変動を駆動するのに必要とされる海洋への淡水流入を北半球氷床が賄っていることがわかった。

小島 啓太郎 (工学系研究科)
社会基盤学専攻

サンゴ記録と同位体大循環モデルを用いた表層海水同位体比の変動メカニズムの解明

サンゴに記録された海水酸素同位体比は、過去数十年間の熱帯の降水量変動を示す代替指標として気

候変動の研究で注目されている。本研究では、同位体大循環モデルIsoGSMと海洋モデルを用いて、海水酸素同位体比を計算し、サンゴ記録の測定結果と直接比較することで、モデルの妥当性を検証し、海水酸素同位体比の変動要因の定量化を行った。

その結果、モデルは、多くのサンゴ記録を再現し、サンゴ記録が海水酸素同位体比を正確に記録している裏付けが得られた。海水酸素同位体比の変動要因については、現地の降水量が海水同位体比を決定する主要因であることを確認したが、降水の酸素同位体比や海流の変動など他の要素も無視できないということが示唆された。また、サンゴ記録を過去の降水量の復元に使用するためには、対象となる降水量の変動が十分大きい必要があることも本研究によって明らかになった。今後、より多くのサンゴ記録と、海流を正確に再現できるモデルが必要となるだろう。

小山 佑介 (理学系研究科 地球惑星科学専攻)

大循環モデルを用いた中生代～新生代の気候モデリング

地球史上において白亜紀や始新世はCO₂濃度が高く、とても温暖な時代だったと考えられている。プロキシによると白亜紀中期最温暖期の熱帯は約35℃、極域は約15℃であり、現在と比べて南北温度勾配がずっと小さい。しかし過去のモデル研究では極の暖かさを再現しきれず、その理由も謎とされてきた。本研究では大循環モデルMIROCを用いてCO₂、植生、氷床、大陸配置、海洋循環を白亜紀中期の条件とし、数値実験を行った。すると熱帯ではデータと整合的、極でも約5℃の差に収まり、モデル/データ間の不整合は小さいとの結果を得た。特にCO₂と氷床の消失が極の温暖化に貢献した。続いて、極が暖まるメカニズムを知るために放射収支や熱輸送の解析を行った。その結果、熱輸送以上に放射収支変化が極を暖めていた。アルベド・水蒸気・気温減率等の変化による放射変化と、潜熱輸送が高緯度を暖めており、気温減率フィードバックがよく効いていた。

橋本 真喜子 (理学系研究科 地球惑星科学専攻)

天空輝度観測から導出されるエアロゾル光学特性に関する研究

エアロゾル直接放射強制力 (DARF) を評価する

上で、一次散乱アルベド (SSA) の見積もりが重要である。本研究で対象としたSKYNETは太陽放射観測からSSAの導出を行っている。現在、SSAが時折不自然に1に局在することや、同様の観測を行っているNASA AERONETと比較して系統的に大きい傾向にあることが指摘されている。本研究では、その原因調査のため、導出時に含まれる誤差要因について感度実験と数値実験を行い、Puneと北京について解析を行った。結果、地表面反射率と立体視野角に起因する誤差が共に±0.03程度あった。また、SSAのばらつきや巻雲による過大評価から、巻雲除去とデータ品質に関するデータ選別法を考案した。その結果、1に局在するSSAは14%除去され、ばらつきも減少した。DARFは大気下端で最大5 [W/m²] の差が生じた。また、大粒子存在時にAERONETがSSAを過小評価している可能性が指摘された。

宮村 真人 (新領域創成科学研究科 自然環境学専攻)

アフリカにおけるバイオマスバーニングの焼失割合の推定

バイオマスバーニングによるCO₂放出量推定は、バイオマスの燃えた割合を示す焼失割合 η の不確定性が大きいため、 η の推定を2種類試みた(IとII)。対象地域はアフリカ、期間は2009年の1年間とした。

I. 3種類の方法でバイオマスバーニングによるCO₂放出量を推定し、既存のデータベースを加えそれぞれ比較した結果、 η よりも手法に不確定性が存在した。そこで、この差による大気中CO₂気柱濃度の影響を調べるため、これらを物質輸送モデルに導入し、衛星の観測値と比較した。結果、推定値の1つが最も観測値に近い結果が得られ、モデルによる空間的な濃度分布の再現性にまだ改善の余地があることを示した。

II. 赤外線情報より得られた火災強度から求めたCO₂放出量と、植生モデルのバイオマス量と燃焼面積比の積の比率から η の推定した結果、土地被覆分類や気象条件、季節などの違いによる η の違いを抽出できる可能性があることを示した。

村山 裕紀 (理学系研究科 地球惑星科学専攻)

TRMM降雨レーダーデータを用いたextreme rainの地域特性の解析

各地域におけるextreme rainの特性を解析するために、11年分のTRMM衛星データを用いてローカルにextreme rainを定義した。連続降雨領域を雨域として検出し、2.5°グリッド内で最大降雨強度の99.9 percentileを超える雨域をextreme rainと定義した。

このように定義したextreme rainは、赤道近傍の陸上以外では、APHRODITEの日降水量extremeと良く

対応していた。また、その対応の地域差にはextreme rainの特性の違いが反映されていることが示唆された。

このようにローカルに定義したextreme rainを解析することで、その地域のextreme rainの特性を明らかにすることができるようになった。例えば日本域のものは、最大降雨強度が強く雨域雨量も多いが、降雨頂高度は比較的低いという特徴があった。

■客員教員の紹介



客員教授

Masa Kageyama

フランス CNRS

2010年10月27日～2011年2月6日

Three months in Kashiwa. At the beginning of November 2010, I thought this was ample time for preparing for the Paleoclimate Modelling Intercomparison Project conference (December 6th to 10th in Kyoto) and perform many comparisons between the IPSL and MIROC models. Part I, even though stressful for the local organising team, happened in the middle of my stay and was really brilliant. Part II just started (with more models involved) but has already yielded very interesting results.

Today, on January 31st, I can't believe the three months have passed so fast. I really enjoyed my stay here, both for work and leisure. I thank Prof. Ayako Abe-Ouchi and her team, Mrs Shimada and all the secretaries, and our "lunch" team for this opportunity for our family to better know and enjoy Japan. We hope we'll be able to come back for another visit soon!

extremes. While being away from my administrative duties in France, I have been able to concentrate on developing new ideas (at least for me) on the notion of atmospheric circulation analogues. I have worked on an application to the Asian heatwave in summer 2010, and which seems independent from the heatwave that went over Japan that summer. The second development was on a rather elementary — but versatile — way of reconstructing a continuous 3 dimensional atmospheric field from surface information only. This has applications in paleoclimatology of the last centuries, when one wants to do simulations of regional climate models over limited areas.

I enjoyed my (too short) stay at CCSR and the University of Tokyo, and look forward to further collaborations with colleagues here, and, why not, coming back!



客員教授

K.V.S. Badarinath

インド NRSA

2010年7月1日～9月30日

Asian region is one of the densely populated with anthropogenic disturbances leading to air pollution causing a significant effect on the climate, hydrological cycle, agriculture and public health. Measurements and modeling of atmospheric aerosols is one of the important areas of climate research as uncertainties are associated with their radiative forcing efficiency. During my stay at Prof. Terry's lab, we have analysed global aerosol transport model derived aerosol properties with ground measurements. Model simulations were carried out using different emissions inventories over the region and also with enhanced emission scenarios. Results of the analysis suggested that three times increased heating of the atmosphere is possible with the present scenario of BC emissions over the region.



客員教授

Pascal Yiou

フランス CEA

2010年10月27日～2011年2月6日

I am glad to have been invited by Prof. Abe-Ouchi to spend three months at CCSR in the Fall/Winter 2010/2011. I flew in with my family (including two young boys). We appreciated the efficiency and friendliness of the staff at CCSR to deal with all administrative issues, which made our life in Kashiwa very smooth.

My area of research is statistics for climate, with foci on climate of the last millennium and recent climate

■平成23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	割り当て
						計算機 CPU時間
特定 研究	地表面・水文モデルの開発及びデータ解析	東京大学生産技術研究所 東京大学工学部 東京大学工学部	沖 大幹 山崎 大 佐藤 雄亮	教授 院生 院生	芳村 圭	4,000
特定 研究	地表面・水文モデルの開発及びデータ解析	東京大学大学院工学系研究科 東京大学大学院工学系研究科 東京工業大学大学院情報理工学研究科	平林由希子 洪尾 欣弘 鼎 信次郎	准教授 特任助教 准教授	芳村 圭	4,000
特定 研究	衛星データと数値モデルの複合利用による温室効果気体の解析	気象庁気象研究所	松枝 秀和 澤 庸介 丹羽 洋介	室長 主任研究官 研究官	今須良一	10,000
特定 研究	「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 辻野 博之 中野 英之	主任研究官 主任研究官 主任研究官	羽角博康	7,500
特定 研究	オゾン化学輸送モデルの開発と数値実験	九州大学大学院理学研究院	廣岡 俊彦 三好 勉信 近藤 聡	教授 准教授 院生	高橋正明	2,000
特定 研究	気候モデルにおける力学過程の研究及び惑星大気大循環モデルの開発	九州大学応用力学研究所	山本 勝	准教授	高橋正明	5,000
小 計						32,500

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	オホーツク海・北太平洋の高分解 能シミュレーション	北海道大学低温科学研究所	中村 知裕 講師 松田 淳二 院生 三寺 史夫 教授 内本 圭亮 研究員		羽角博康	6,000
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	東京大学大学院理学系研究科 ハワイ大学国際太平洋研究センター	中村 尚 准教授 宮坂 貴文 特任助教 小坂 優 研究員		渡部雅浩	7,000
一般 研究	大気海洋結合モデルを用いたイン ド洋・太平洋・アジア域の気候変動・ 気候変化に関する研究	(財)電力中央研究所	大庭 雅道 主任研究員		渡部雅浩	5,000
一般 研究	放射伝達モデルに基づく静止気象 衛星の可視データ校正技術の開発	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	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	岡山大学大学院教育学研究科	加藤内蔵進 教授 大谷 和男 院生 西村奈那子 院生		高橋正明	4,000
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						22,500
特 定 共 同 合 計				6 件		32,500
一 般 共 同 合 計				6 件		22,500
合 計				12件		55,000

■人事異動

発令日 (発令日順)	職 名	氏 名	異動内容
H22.7.1	技術補佐員	小島 すなみ	採用
H22.7.21	特任研究員	端野 典平	採用
H22.7.31	技術補佐員	長谷部 布佐子	退職
H22.9.30	特任教授	KANDALAM VENKATA SRINIVASA BADARINATH	退職
H22.9.30	技術補佐員	稲本 亜由子	退職
H22.10.1	特任研究員	林 洋司	採用
H22.10.1	特任研究員	CHAN WING LE	採用
H22.10.25	特任研究員	横山 千恵	退職
H22.11.1	事務補佐員	北嶋 裕子	採用
H22.11.16	特任研究員	新井 豊	採用
H22.12.24	事務補佐員	廣瀬 真理	採用
H22.12.31	特任研究員	笹島 雄一郎	退職
H23.1.31	特任准教授	YIOU PASCAL	退職
H23.1.31	特任准教授	KAGEYAMA MASA	退職
H23.2.1	特任研究員	濱田 篤	採用
H23.3.4	技術補佐員	及川 栄治	採用
H23.3.17	技術補佐員	荒井 俊昭	採用
H23.3.22	技術補佐員	司馬 薫	採用
H23.3.31	特任研究員	清木 達也	退職
H23.3.31	特任研究員	SCHUTGENS NICOLAAS ALEXANDER JOHANNES	退職
H23.3.31	特任研究員	西川 史朗	退職
H23.3.31	特任研究員	松村 義正	退職
H23.3.31	事務補佐員	茂谷 恵子	退職
H23.3.31	技術補佐員	仙石 健介	退職
H23.3.31	技術補佐員	大蔵 章	退職
H23.3.31	技術補佐員	福田 悟	退職
H23.3.31	技術補佐員	及川 栄治	退職
H21.4.1	教授	住 明正	兼務
H23.4.1	客員教授	井上 元	委嘱
H23.4.1	特任研究員	福田 悟	採用
H23.4.1	特任研究員	SCHUTGENS NICOLAAS ALEXANDER JOHANNES	採用
H23.4.1	技術補佐員	荒金 匠	採用
H23.5.1	技術補佐員	大野 知紀	採用
H23.5.1	技術補佐員	信井 礼	採用
H23.5.1	技術補佐員	出本 哲	採用
H23.5.31	事務補佐員	宅野 恵子	退職
H23.6.30	教務補佐員	鶴田 治雄	退職
H23.7.1	特任研究員	鶴田 治雄	採用
H23.7.1	事務補佐員	茂谷 恵子	採用
H23.7.1	技術補佐員	釜江 陽一	採用

H23.7.31現在

■シンポジウム・研究集会・講演会等

2010. 9.29～10.1 First International Workshop on Nonhydrostatic Numerical Models (京都)
2010. 12.5～10 PMIP3ワークショップ (The Paleoclimate Modelling Intercomparison Project, Phase 3) (京都)
2011. 3.9～11 第3回気候変化に関する国際ワークショップ: 予測、モデル、相互比較と影響評価: 第4回革新プログラム国際ワークショップ
3rd International Workshop on Global Change Projection: Modeling, Intercomparison, and Impact Assessment jointly with 4th International Workshop on KAKUSHIN Program (つくば)

■訪問研究者等

鷲田 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～
Mr. Levi Thatcher	日本学術振興会 平成22年度サマー プログラム留学生／University of Utah 2010.6.22～8.24
Mr. Jie Peng	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) 2010.7.1-8.31
Mr. Chuliang Xiao	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) 2010.7.1～2010.9.2
Ms. Marie- Noelle Woillez	客員教授 Dr. Masa Kageyama 博士 課程学生／LSCE (フランス) 2010.11.1-12.6
Mr. Tie Dai	日本学術振興会アジア研究教育拠点 事業留学生／中国科学院大気物理研 究所 2010.11.1～2011.1.27
Dr. Fomin Boris Alexeevitch	主任研究員／ロシア中央気象台 2011.2.27～3.11
Ms. Liang Sujie	日本学術振興会アジア研究教育拠点 事業留学生／中国気象科学研究院 2011.6.1～7.31
Ms. Zhu Lijuan	日本学術振興会アジア研究教育拠点 事業留学生／中国気象科学研究院 2011.6.1～7.31

H23.7.31現在

■セミナー報告

- 2010/6/2 沢田 雅洋 (東北大学大学院 理学研究科 地球物理学専攻)
Impacts of melting/evaporative cooling on tropical cyclone development and structure
- 2010/6/3 Prof. Fei-fei Jin (University of Hawaii, US) and Dr. Jong-Seong Kug (CORDI, Korea)
Prof. Fei-fei Jin
Eddy-induced instability for low-frequency variability Dr. Jong-Seong Kug
El Nino flavors and their implication on climate studies
- 2010/6/10 Dr. Aixue Hu (NCAR)
1 Transient Response of the MOC and Climate to Potential Destabilization of the Land Ice in the Future
2 Feedback between Bering Strait and Ice Age Climate Stability
- 2010/6/11 芳村 圭 (東京大学 大気海洋研究所)
Application of stable water isotopes on meteorology and climate sciences: Latest advancement of measurement and models for isotopes
- 2010/7/16 大庭雅道 (電中研)
インド洋・太平洋の大気海洋相互作用がENSOの遷移の非対称性にもたらす影響
- 2010/8/2 Dr. Toshihisa Matsui (NASA Goddard Space Flight Center)
Multi-Sensor Satellite Simulators to Support Atmospheric Models and Satellite Missions

2010/8/20	Dr. Nan Zhao and Dr. Yafei Wang (State Key Laboratory of Severe Weather, Chinese Academy of Meteorological Sciences) Dr. Nan Zhao: A Possible Theory for the Interaction between Convective Activities and Vortical Flows Dr. Yafei Wang The relationship between preceding ENSO and Asian summer monsoon	2010/12/15	Dr. Jozef Syktus (Queensland Climate Change Centre of Excellence, Brisbane, Australia) Climate change and climate variability research at the Queensland Climate Change Centre of Excellence
2010/9/24	Dr. K.V.S Badarinath (Atmospheric Science Section of National Remote Sensing Centre, India) Atmospheric aerosols and their influence on solar radiation - a study over tropical urban region using ground observations and satellite data	2010/12/20	Prof. Gavin Schmidt (NASA) How can we enhance the relevance of palaeoclimate for assessing future climate change?
2010/10/1	<博士論文予備審査会> 福田 悟 (東京大学 大気海洋研究所) 近紫外域の波長を利用した大気エアロゾルのリモートセンシング手法の研究	2011/1/20	Dr. Pascal Yiou (LSCE/IPSL, France) Using analogues of atmospheric circulation for case studies and reconstructions
2010/10/10	端野典平 (東京大学 大気海洋研究所) The Spectral Ice Habit Prediction System (SHIPS) - a new approach to ice cloud microphysics for cloud resolving models	2011/3/8	Dr. Duane Waliser (Jet Propulsion Laboratory, California Institute of Technology) The MJO: Some Updates on Science, Forecasting and Impacts
2010/11/4	Dr. Pascal Yiou and Dr. Masa Kageyama (LSCE/IPSL, France) Dr. Pascal Yiou Extremes of European temperatures and the large-scale atmospheric circulation: a statistical point of view Dr. Masa Kageyama Climatic response to AMOC variations: timing and teleconnections. Some results from the IPSL model	2011/3/11	Dr. Christophe Sturm (ストックホルム大学) Atmospheric circulation indices reconstructed from water isotopes: toward a proxy 'assimilation'?
2010/11/16	Prof. Sigfus J. Johnsen (Centre for Ice and Climate, Niels Bohr Institute, University of Copenhagen, Denmark) The Greenland ice cores; improved methods and some amazing results	2011/6/21	村上茂教 (気象研究所) 大気局所エネルギー論とその氷期気候系への応用
		2011/6/23	Jonathan Day (University of Bristol, now at JAMSTEC/RIGC) and Michelle Tigchelaar (University of Hawaii/IPRC) The impact of 21st century sea ice decline on the mass balance of Greenland and Svalbard
		2011/7/8	宮原 ひろ子 (東京大学 宇宙線研究所) 宇宙線変動が気候変動/気象現象に与える影響について
		2011/7/15	三好建正 (University of Maryland) Advances and Challenges in Ensemble Data Assimilation
		2011/7/28	釜江陽一 (筑波大学 生命環境科学研究科) 鮮新世中期温暖期における大気大循環の再現と古植生記録による検証

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

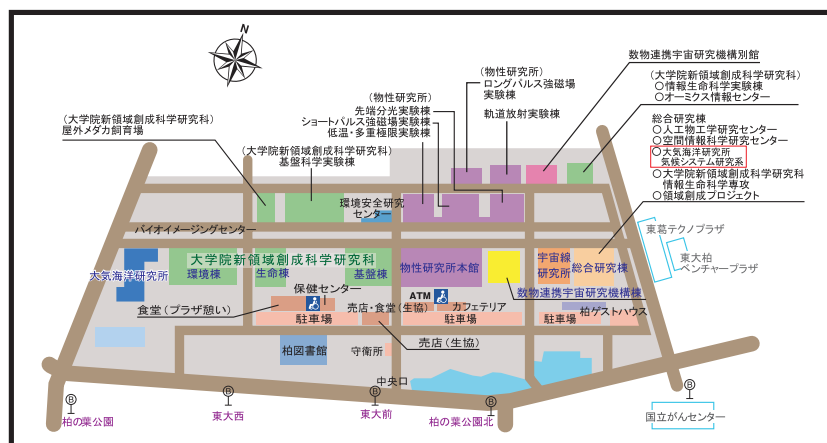
東武バス2番乗り場より
「(柏の葉公園経由) がんセンター」行き 「国立がんセンター」または「東大前」下車

- 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



2011年11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 高荻 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