

「マデン・ジュリアン振動と熱帯大気波の観測研究」…… 1	各種会議・研究集会の報告…………… 3
21 世紀気候変動予測革新プログラム	公開講演会…………… 4
「雲解像モデルの高度化とその全球モデル	人事異動…………… 4
高精度化への利用」はじまる…………… 2	
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…………… 3	

「マデン・ジュリアン振動と熱帯大気波の観測研究」

普段実感する機会は少ないものの、熱帯地方の気象は日本に住む私たちの暮らしにもさまざまな影響を及ぼしています。遠く熱帯・亜熱帯海上で発生する熱帯低気圧の一部は、やがて北上しながら台風に発達し、深刻な風水害の原因となります。また冷夏や暖冬など異常気象の引き金となるエルニーニョ現象・ラニーニャ現象は、太平洋赤道帯と熱帯大気循環を巻き込む年々変動の一部であることが知られています。本稿では熱帯気象学の代表的な話題の一つ、マデン・ジュリアン振動（英語名の頭文字をとって MJO とも呼ばれる）をめぐる最近の研究の一端を紹介します。

MJO とは、差し渡し数千キロに及ぶ雨雲の集合体がインド洋から太平洋へ 1～2 ヶ月かけて東方移動する現象

（図 1）で、1970 年代初期にマデンおよびジュリアン両博士により発見されました。一般にはあまり知られていませんが、MJO は熱帯低気圧の発生頻度を左右するとも言われ、日本人にとっても無関心ではられません。しかしながら、MJO の駆動機構を統一的に説明する理論はいまだ百家争鳴の様相を呈し、また大気大循環モデルシミュレーションにおいても現実的な MJO の再現は難しいのが実情です。MJO 研究は、真犯人が見えそうで見えない大事件を解き明かす推理小説に似て、気象学者の好奇心を 30 年以上にわたり掻き立て続けてきました。

私たちは MJO のメカニズムを探る拠り所の一つとして、熱帯の大気を伝わる大規模波動の仲間、ケルビン波と赤道ロスビー波に着目しました。ケルビン波は重力波（池に小石を投げ込んだ時にできる波紋と同じ）の特殊な形で、赤道大気を東向きに伝播します。ケルビン波は MJO と似た特徴を多く備えていますが、伝播速度が MJO より速い事実を含めいくつか決定的な違いがあります。一方ロスビー波は、大気の渦がコリオリ力の南北傾度引き摺られ西向きに伝わる波です。一見すると相互に無関係に思える MJO・ケルビン波・ロスビー波ですが、衛星観測に基づく全球降水データを仔細に解析する

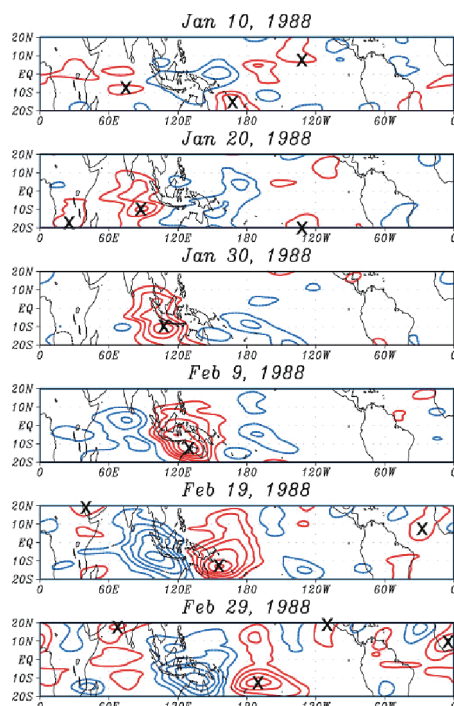


図 1：NOAA 衛星観測による熱赤外放射から解析された MJO。赤いコントアは発達した雨雲が占める領域を、青いコントアは雲の少ない快晴域を表す。

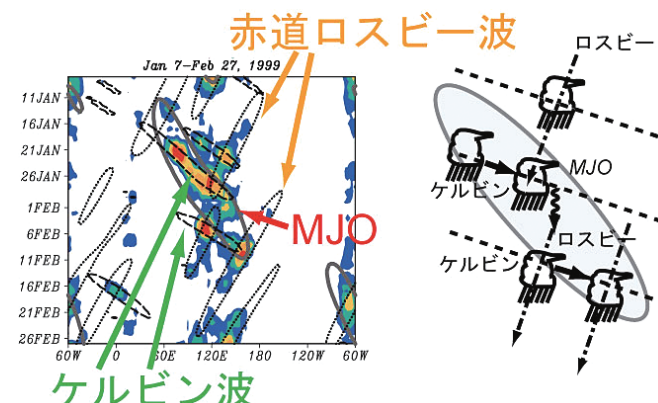


図 2：熱帯降雨観測衛星 (TRMM) データから解析された MJO、ケルビン波、ロスビー波の経度・時間断面図。色階調は降水領域を表す。

と、三者の間に面白い相関パターンが浮かび上がってきました。図2はその一例で、MJOの内部にケルビン波の「断片」が並び、その断片を切り取るかのように赤道ロスビー波が貫入する様子が見られます。ケルビン波を仮に高速道路を走る車に例えると、MJOは交差点のたびに停車する一般道の車（＝ケルビン波の断片）と言え、ロスビー波は交差点の赤信号の役割を果たします。この仮説では、MJOが東方に向かう理由（ケルビン波が東に伝播する性質による）と移動速度がケルビン波より遅い理由（時折「停車」するので）を自然に説明することができま

す。図2のような結果は、この一例にとどまらず統計的な解析に基づきMJO一般に共通する特徴であることが、私たちの研究から明らかになってきました。

もちろん、未解決の課題も山積しています。赤道ロスビー波がケルビン波の伝播を阻止するとすればそのメカニズムは何か、まだ良く理解されていません。MJOを紡ぐ物語は最終章にさしかかりつつも、真犯人の明かされる結末のページが明かされる日はまだ少し先のようなです。

（増永 浩彦）

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」はじまる

「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、地球温暖化予測研究として行われた文部科学省の「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。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である「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」が今年度革新プログラムに採択され、当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・気候モデルにおける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、豪雨や降雹などの激しい現象などの量的に高精度な計算を目指します。（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3は2004年9月の台風18号を対象としたシミュレーションの例です。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く予定です。

（坪木 和久）

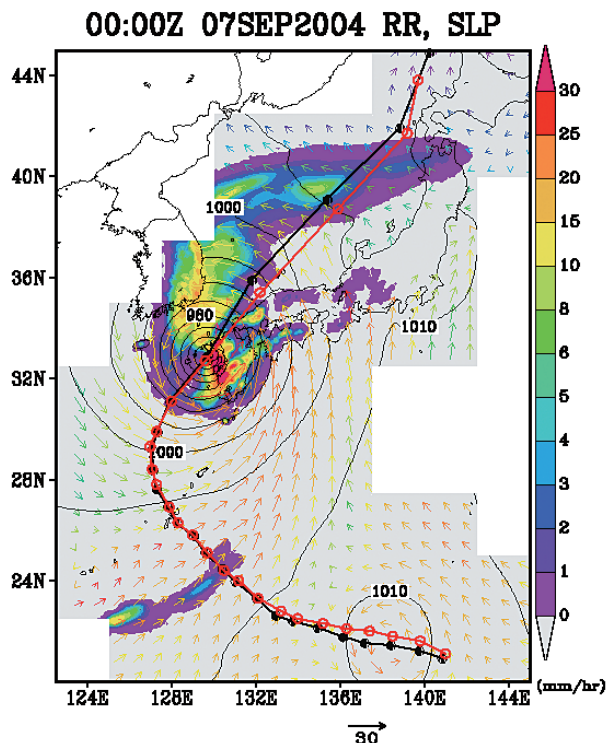


図3：2004年9月の台風18号について、CReSSを用いた7日間積分実験で得られた初期値から5日目の降水強度（カラーレベル）、地上気圧（等値線）および水平風（矢印）。グレーの領域が計算領域、黒線がCReSSの予報した台風の中心位置経路、赤線が気象庁の台風ベストトラック。

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（豪雨と暴風気象の数値シミュレーション）を実施

2007年12月2日から15日の2週間にわたり、UNESCO国際水文学計画（IHP）短期研修事業（IHP研修コース）の第17回目を実施しました。今回は、「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）」と題して、数値モデルの理解と実行を目標として講義と演習を行いました。講義では数値シミュレーションを多角的に理解できるように、数値流体力学の基礎、雲・降水のシミュレーション、全球モデルなどさまざまな内容について、それぞれの分野の先端で活躍されている専門家により講義していただきました。演習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）を用いて、基礎的な大気の運動から始めて、最終的には、多くの参加者が最も興味を持っている台風についてのシミュレーション実験を行いました。この演習は名古屋大学情報連携基盤センターと共同で、センターの端末室を借り切ってメインフレームコンピュータを実際に用いて行いました。これらの他に見学旅行として、気象庁本庁でわが国の気象業務の現状を紹介していただきました。さらに海洋研究開発機構・横浜研究所で、実行性能としては現在も世界屈指の速度を誇る地球シミュレータを見学しました。今回参加した研修生は、UNESCOによる8名の

派遣研修生、私費（名大と京大のサポート）参加者2名、そして名古屋大学大学院環境学研究科の博士後期課程（留学生特別コース）に在籍している3名を加えた合計13名でした。どの研修生も終始非常に熱心で、その一生懸命学ぼうとする真摯な姿勢が印象的でした。研修生は上記の数値モデルとテキストを持ち帰り、自国でそれを利用することができるようにしました。今後の研修の成果の発展が期待されます。（坪木 和久）



CReSSを用いた「豪雨と暴風のシミュレーション実験」の様子

各種会議・研究集会の報告

「Xバンド気象レーダネットワークに関する国際シンポジウム－豪雨・突風への挑戦－」

名古屋大学地球水循環研究センターと独立行政法人防災科学技術研究所との間で締結した共同研究「マルチパラメータレーダ降雨観測法開発とレーダ観測データの雲解像数値モデルへの同化法に関する研究」の一環として、2007年10月5日、「Xバンド気象レーダネットワークに関する国際シンポジウム－豪雨・突風への挑戦－」を防災科学技術研究所において共催しました。山本名古屋大学副総長のメッセージを上田地球水循環研究センター長が代読しました。「新しいレーダ技術」、「気象分野での利用」、「水文分野での利用」の3つのセッションで、第一線で活躍している国内外の研究者12名が気象レーダによる豪雨・突風の研究の最前線について講演しました。また、国外、国内よりそれぞれ6名、108名の参加があり熱心な意見交換が行われました。（上田 博）

International Symposium on Water Isotopes and Climates を開催

標記タイトルの国際シンポジウムを、名古屋大学21世紀COEプログラム「太陽・地球・生命圏相互作用系の変動学」との共催で、2007年12月1日～4日にか

けて、名古屋大学環境総合館レクチャーホールと本センター大講義室において開催しました。この国際シンポジウムは、本センターの計画研究課題「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」のこれまでの総括と国内外の研究者交流事業の一環として企画されたものです。参加者は、海外からの招待講演者8名、国内の学外発表者9名、学内発表者4名、発表者以外の参加者23名（学内11名・学外10名・海外2名）の合計44名でした。シンポジウムは下記の5つのセッションで構成され、各セッションとも興味深い発表と活発な議論が行われました。

Session 1: Global Modeling of Paleoclimates

Session 2: Proxy Records for Paleoclimatic Reconstruction

Session 3: Isotopes in Large-scale Water Cycles

Session 4: Isotopes in Meso-scale Water Cycles

Session 5: Environmental Analysis using Various Isotopologues

水の安定同位体に関する今回のような国際シンポジウムを開催し、国内外の研究者間の交流を推進することは、「拠点形成」の重要な仕事の一つであり、その成果があったものと実感できました。参加者、特に海外や学外から

の発表者からも、大変有意義なシンポジウムであるとの感想を頂き、主催者側としても非常に実のある楽しい国際シンポジウムになりました。本シンポジウムの実行に際しては、学内外の関係者、特に名古屋大学大学院環境学研究科の阿部理博士に大変お世話になりました。ここに記して感謝致します。

なお、本センターは、今後も色々な形で水の安定同位体に関する研究者間の交流を推進し、社会還元も行っていく予定です。（檜山 哲哉）

「黒潮続流域での海面フラックスに関する研究集会」報告

2007年12月14、15日に名古屋大学環境総合館において標記研究集会を開催しました。本研究集会は、世界有数の熱放出域であり亜熱帯モード水の形成に重要な役割を果たす黒潮続流域に注目し、そこでの大気海洋相互作用、特に海面フラックスに関する研究発表および意見交換を行いました。今回の集会では合計12題の発表があり、1題につき15分以上の活発な議論が行われました。研究発表に加え、総合討論では黒潮続流域での観測体制、研究を進めていくための体制作りについて紹介がありました。この研究集会は研究内容など情報交換だけでなく、新たな研究計画の基礎をつくる機会となっており、今後も継続する必要性を強く感じました。（森本 昭彦）

「気候システムにおける対流・降水の日変化過程の解明」報告

箱根強羅「静雲荘」において、MAHASRI計画ワークショップと合同で上記の計画研究ワークショップを行いました。16名の発表があり、活発な議論が夜のセッションも含め行われました。

インドシナ半島、ネパールヒマラヤ、中国の黄土高原と南部山岳域、インドネシア・スマトラ島、ボルネオ島、インド洋における降水、対流活動の日周期変動の、衛星データ、現地降水データなどの実態解明に加え、領域大気モデルによる数値実験による結果などを加えて、アジアモンスーン域における日周変化の機構について、包括的な議論がなされました。特に、日周変化と季節変化や熱帯モンスーン地域特有の季節内変動との関連、マルチ時間スケールの相互作用、熱帯あるいはモンスーンの大規模な循環、擾乱の維持や変動機構そのものに、日周変化がどのような役割を果たすか等、今後の重要な鍵として問題提起されました。来年度、この日周変化とより長周期の変動との相互作用の観測とモデル研究に関する国際ワークショップを開催する提案が、計画研究代表者である安成からなされました。また、2月末に開催予定の冬季モンスーンに伴うマレーシアでの豪雨災害のミニ国際ワークショップで、この計画研究グループから数名が関連の発表をすることが決まりました。（安成 哲三）

公開講演会

第7回地球水循環研究センター公開講演会

2008年1月12日（土）に名古屋大学環境総合館レクチャーホールにおいて「黒潮の変動と我々の暮らし」をテーマに公開講演会を開催しました。本講演会は日ごろの研究成果を一般の方々へ還元することを目的として地球水循環研究センターが毎年1回、一般市民向けに開催しているものです。

本講演会では、九州大学の今脇先生に黒潮の流路とその変動を、東海大学の久保田先生に地球上での熱のやり取りとそれに対する黒潮の寄与および重要性について、水産総合研究センターの秋山先生に黒潮域における魚の生き残り戦略について、そして地球水循環研究センターの森本が黒潮の変動に伴う沿岸域の変化について講演しました。連休の初日、さらに雨と悪条件のなか87名もの方に来聴頂きました。また、各講演に対して多くの的確な質問があり、一般の方々が我々の研究成果に興味を持たれていることが認識できました。地球水循環研究センターとしては今後も講演会を継続し、分かりやすい言

葉で自分たちの研究成果を一般の方に伝えていく予定です。（森本 昭彦）



会場の様子

人事異動（2007.10.1～2008.1.31）

採用

2007.10.1 Venkatraman Prasanna 局域水循環過程研究部門 研究員

2008.1.1 出世ゆかり 局域水循環過程研究部門 研究員

2008.1.1 高橋 大介 広域水循環変動研究部門 研究機関研究員