

IPRC小坂研究員が 気象学会 山本・正野賞を受賞

IPRCの小坂優博士研究員が日本気象学会の2010年度山本・正野論文賞を受賞し、2010年10月に京都で開催された気象学会秋季大会で表彰されました。



この賞は、基礎研究・応用技術開発を問わず、優秀な論文を発表した新進の研究者・技術者に贈られるもので、小坂研究員のシルクロードパターンに関する研究が評価され今回の受賞となりました。



受賞を記念し、受賞対象となった研究や現在取り組んでいる研究について小坂研究員がまとめた文章を右に掲載します。

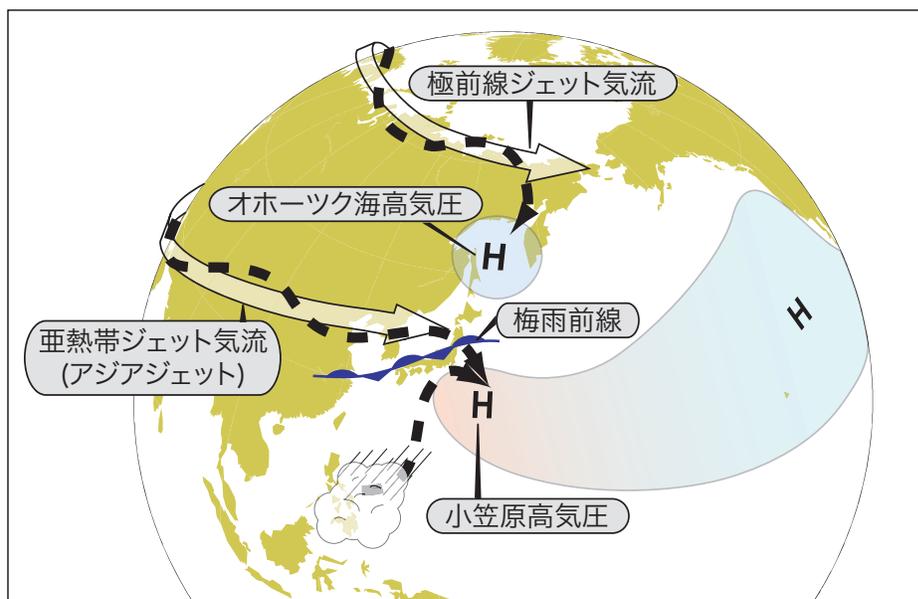
夏季東アジアにおける 異常気象のメカニズム

IPRC博士研究員
小坂 優 (こさか ゆう)

2010年の夏、記録的な猛暑が日本列島を襲いました。気象庁によると6～8月の日本の平均気温は1898年の統計開始以来最高(2位は1994年)を記録し、消防庁の調べでは4万人以上が熱中症で病院に運ばれました。この異常気象には長期的な地球温暖化の影響も含まれるものの、経年変動が大きく寄与しています。

私は日本を含む東アジアの夏季に異常気象をもたらす長周期変動のメカニズムを研究しています。夏季東アジアは、二つの準停滞性高気圧、即ち暖かい小笠原高気圧と冷たいオホーツク海高気圧、およびそれらの間に位置する梅雨前線の影響下にあります。小笠原高気圧が発達すると、梅雨前線

が北に押し上げられて弱まり、同時に暖気が東アジアを覆い暑夏がもたらされます。これら二つの高気圧の勢力には、少なくとも三つの遠隔影響パターンが関わっていることが知られています。一つは北極海沿岸に位置する極前線ジェットに沿って北欧から伝播するロスビー波列で、オホーツク海高気圧の形成・発達に寄与します。一方小笠原高気圧は、フィリピン付近の積雲対流活動偏差に伴うPacific-Japan (PJ) パターン、および大陸上のアジアジェットに沿った波列であるシルクロードパターンの影響を受けます。PJパターンおよびシルクロードパターンは従来ロスビー波列と考えられてきましたが、私達はこれまでの研究で、効率的なエネルギー変換により散逸に抗して自身を維持する「力学モード」という見方を提示しました^{*1}。2010年の夏には、シルクロードパターンが小笠原高気圧を発達させたことが猛暑の主要因の一つでした。
(次ページへ続く)



東アジア夏季気候の模式図。破線矢印は三つの遠隔影響パターンに伴う循環を示す。

(前ページから続く)

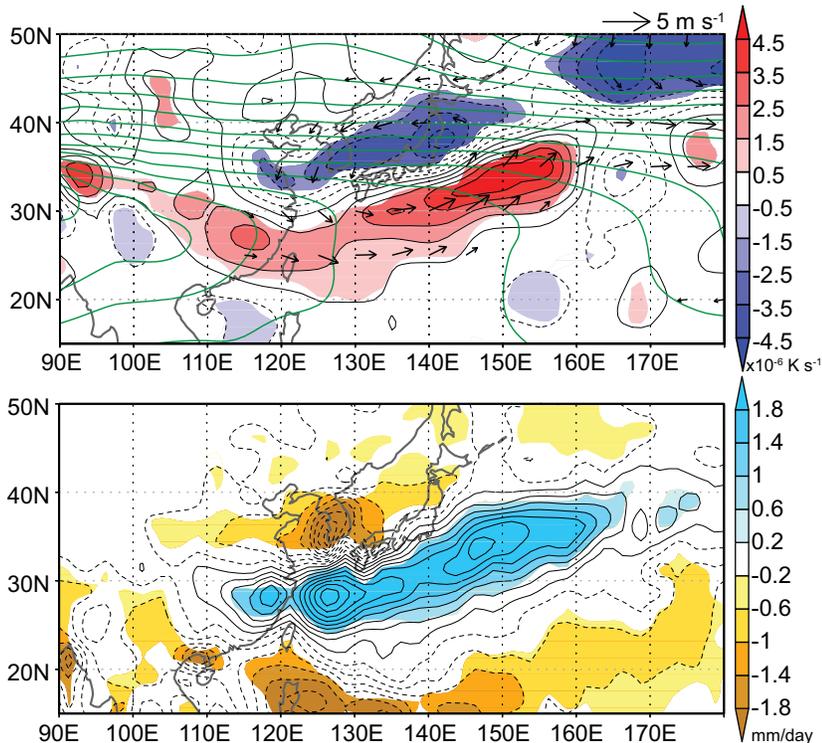
Sampe and Xie (2010)は、夏季気候場の暖かいユーラシア大陸と冷たい北太平洋との間の東西温度勾配を横切るように吹く亜熱帯ジェット気流が、暖気移流と断熱的にバランスする上昇流によって降水を誘起し梅雨前線を形成するというメカニズムを提示しました。私達はこのメカニズムが梅雨降水活動の経年変動、特に上記の遠隔影響パターンに伴う変動に対しても適用できるかどうかを調べました。対流圏中層の水平温度移流と降水量の特異値分解 (SVD) 解析から、両者の変動は密接に関連しており、暖気 (寒気) 移流偏差域に降水増加 (減少) が見られました。この関係は梅雨期だけでなく梅雨明け後の盛夏期についても見られ、Sampe and Xie (2010) のメカニズムが東アジアにおける夏季の降水変動に応用できることが分かりました。さらにPJパターンとシルクロードパターンに伴う循環偏差は、水平温度移流偏差を通して梅雨域に降水偏差を誘起することが示されました。下層の水蒸気輸送やその収束に着目する多くの議論と異なり、このメカニズム

では循環偏差と降水偏差の間の因果関係がより明らかであると言えます。また小笠原高気圧は等価順圧な構造を持つため、その変動はジェットの変動を介して梅雨前線の位置・活動度に影響しており、このメカニズムは両者の経験的な関係を説明しています^{※2}。

一方、オホーツク海高気圧の影響についてはまだ解析していませんが、その変動が亜熱帯ジェットに直接影響するとは考えにくく、別のメカニズムを介して梅雨前線に影響するのかもしれませんが。また、オホーツク海高気圧変動を含む東アジア夏季の長周期変動とエルニーニョ・南方振動などの主要な大気海洋結合変動との関係を調べることで、長期予報の改善に役立つことが今後期待されます。

※1 Kosaka, Y., H. Nakamura, M. Watanabe, and M. Kimoto, 2009: Analysis on the dynamics of a wave-like teleconnection pattern along the summertime Asian jet based on a reanalysis dataset and climate model simulations. *J. Meteor. Soc. Japan*, 87, 561-580.

※2 Kosaka, Y., S.-P. Xie and H. Nakamura, 2010: Dynamics of interannual variability in summer precipitation over East Asia. *J. Climate*, submitted.



梅雨期 (6月15日~7月14日) の500hPa水平温度移流と降水量の経年変動のSVD第1モード。
上: 500hPa水平温度移流偏差 (黒等値線および色)、下: 降水量偏差。色付きの偏差は有意水準90%以上。上の図で矢印は風偏差、緑等値線は気候場温度を1K毎に示す。

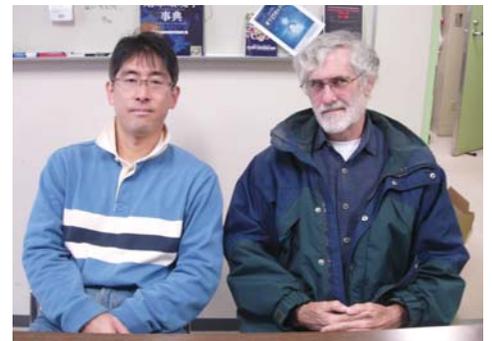
IPRC McCreary教授が北海道大学で講義

2010年10月、IPRCの Jay McCreary 教授が北海道大学大学院地球環境科学研究院の深町康助教、三寺史夫教授、谷本陽一准教授に招かれ、大学院生を対象に全6回の講義を行いました。



北海道大学でセミナーを実施する
McCreary教授

この講義は、北海道大学との協力によりIPRCの教授陣が実施するもので、今回で4回目となります。McCreary教授は、「Large-scale Coastal Dynamics」という題で、沿岸域の海洋循環を駆動・維持する過程、そしてその循環に変動を引き起こす過程について、講義を実施しました。また同大学においてセミナーも実施し、大西洋子午面循環の力学に関する研究を紹介しました。



深町助教 (左) と McCreary教授 (右)。深町助教は、McCreary教授の前任地であるノバ大学 (フロリダ) に1986年から1992年まで在籍され、沿岸流の不安定現象の研究を行いました。

(写真提供: 北海道大学深町康助教)

第3回海洋大循環モデル 国際ワークショップ開催

2010年11月4日と5日の両日、海洋研究開発機構（JAMSTEC）横浜研究所において海洋大循環モデルOFESの第3回国際ワークショップが開催され、7カ国から50名を超える研究者が参加しました。このワークショップはJAMSTECとIPRCが実施するもので、OFESを利用した最新の研究結果の発表や今後の研究協力の発展を目的とした議論が行われました。詳細は、IPRC Climate, vol. 10, no. 2, 2010をご覧ください。



OFESワークショップ参加者

ウッズホール研究所長による IPRC公開講演の実施

2010年11月9日、ウッズホール海洋研究所所長の Susan Avery 博士を招き、ハワイ大学マノア校で「2010年IPRC公開講演」を実施しました。この公開講演には、約150名の学生、職員、一般の方々が参加し、「Changing World, Changing Ocean」と題されたAvery博士による発表に耳を傾けました。この講演に先駆け、IPRCの若手研究員が取り組むいくつかの研究をAvery博士に紹介する会合を開き、Avery博士から貴重な助言をいただきました。（IPRC Climate, vol. 10, no. 2, 2010に詳細記事）



IPRC若手研究員がAvery博士に最新の研究成果を紹介
前列右から二人目がAvery博士

Visitors

IPRCに来訪・滞在された方々をご紹介します。

熊本大学 富田准教授の滞在

2010年8月、熊本大学大学院自然科学研究科の富田智彦（とみた ともひこ）准教授がIPRCに滞在されました。富田准教授は、IPRC設立当初の1997年から2001年まで、訪問研究員としてIPRCで研究を行われており、今回は約10年ぶりの滞在となりました。滞在中、富田准教授は、東アジアにおける夏季モンスーンの経年変動について、IPRCの Bin Wang 教授や他の研究員と数多くの議論を行われ、滞在の後半には「梅雨前線の経年変動」という題でセミナーを実施されました。



Wang教授（左）と富田准教授（右）

北海道大学 大島研究員の滞在

2010年8月から約2ヵ月間、北海道大学大学院地球環境科学研究科の大島和裕（おおしま かずひろ）博士研究員がIPRCに滞在されました。大島研究員は、温暖化予測モデルにおける大気海洋相互作用の研究を行われており、本滞在を通じてIPRCの Shang-Ping Xie 教授と共同研究を開始されました。この研究では、IPCC第4次評価報告書に貢献した20を超える気候モデルによる将来予測のシミュレーション結果（第3次結合モデル相互比較プロジェクト：CMIP3）を用い、地球温暖化に伴う北太平洋の大気・海洋変化についての解析が進められており、今回それらの不確実性に関する議論が行われました。IPRCセミナーでは、滞在中に得られた解析結果をもとに「地球温暖化に伴う北太平洋の気候応答」

という題で発表が行われました。この共同研究を進めることにより、環太平洋域における温暖化時の気候変化に関する理解が深まることが期待されます。



滞在中の大島研究員（中央）。
IPRCのXie教授（左）、時長研究員（右）と共に

北海道大学大学院生がIPRC滞在

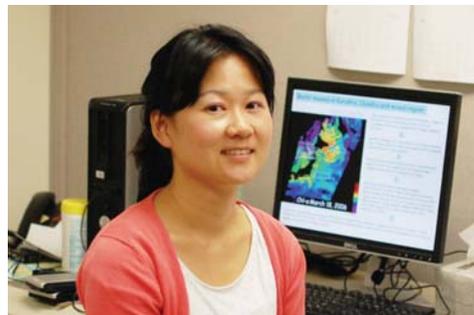
北海道大学との間で行われているIPRCへの大学院生派遣プログラムを利用して、2010年8月、北海道大学大学院環境科学院地球圏科学専攻の坂崎貴俊（さかざき たかとし）さんがIPRCに滞在されました。坂崎さんは、これまで観測データの制限などからあまり研究されてこなかった対流圏・成層圏領域の日変動現象について、主に大気レーダー・全球再解析データを用いて研究を行われており、今回の滞在中では日変動現象の一つである大気潮汐について、IPRCの Kevin Hamilton 教授と議論が行われました。また、「対流圏・成層圏大気の日変動」という題で研究発表を行われ、複数の研究者と個別の議論も行われました。

JAMSTEC久保田研究員の滞在

2010年秋、JAMSTEC地球環境変動領域の久保田尚之（くぼた ひさゆき）研究員が約3ヶ月間IPRCに滞在され、IPRCの Bin Wang 教授と共に、西部北太平洋の台風活動に関する研究を行われました。この研究は、久保田研究員が約3年前ハワイ大学ハミルトン図書館で探し当てた20世紀前半にフィリピン周辺で発生した台風の資料に基づくものです。この資料をもとに完成したデータセットと、合わせて電子化した降水量データを使って、20世紀における台風発生数・経路の変動や台風による降水量の長期変動の解明が期待されます。

New IPRC Staff

IPRCに着任した日本人研究員をご紹介します。



石津 美穂 (いしず みほ)

広島県出身

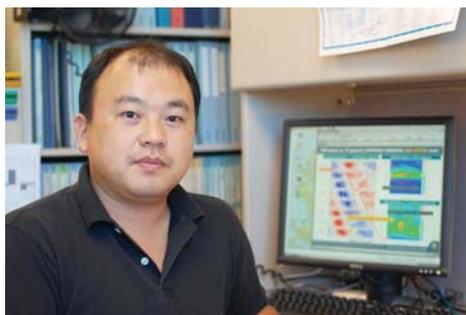
博士 (水産学、2007年東京水産大学)

2010年8月よりIPRCの博士研究員となり、Kelvin Richards 教授の下、研究に取り組んでいます。私のこれまでの研究は、東京水産大学 (現東京海洋大学) で学位論文として取り組んだ「夏季から秋季にかけて宗谷暖流沖に形成される冷水帯の形成機構に関する研究」、ならびに東北大学で博士研究員として取り組んだ「黒潮親潮混合水域における水塊ごとの酸素と栄養塩の関係に関する研究」です。冷水帯研究では、海洋観測と数値実験の結果から、冷水帯の形成機構の一つには宗谷暖流が駆動する海底エクマン輸送の収束が重要であり、その寄与が夏季から秋季の北海道北東部沿岸の海洋構造の決定にも繋がっていることを明らかにしました。また東北大での水塊研究では、WOD05データ (World Ocean Database 2005) による水塊と酸素と栄養塩の関係から、黒潮親潮混合水域の各水温帯にはRedfield比とよく一致する酸素と硝酸塩の関係があることを見出しました。IPRCでは、東北大で行った研究をさらに大循環の観点で調べ、それらの結果を生物セ

ンサー付きフロートや生態系モデルに関連した研究に広げることができればと考えています。

Ishizu, M., Y. Kitade, and M. Matsuyama, 2006: Formation mechanism of the cold water belt formed off the Soya Warm Current. J. Oceanogr., 62, 457-471.

Ishizu, M., and Y. Kitade, 2009: Observation of the bottom boundary layer off the Soya Warm Current. J. Oceanogr., 95, 639-645.



谷口 博 (たにぐち ひろし)

兵庫県出身

博士 (地球環境科学、2004年北海道大学)

北海道大学で2004年12月に学位を取得後、同大学の博士研究員、京都大学防災研究所研究員、JAMSTECの研究員を経て、2010年11月からIPRCで博士研究員として働くことになりました。北海道大学では石渡正樹准教授とともに、赤道 β 平面浅水系の線形シアー流中で発生する不安定モードの物理的解釈というテーマで、線形波動論や波の共鳴理論を用いて熱帯域の大気海洋中で発生する不安定現象を地球流体力学的に解釈することを行なってきました。地球を含む惑星大気の赤道域線形シアー流中で発生が示唆されている東西非対称な擾乱を、東西対称ないわゆる慣性不安定擾乱とみなしてよいかどうかについて、理論的な解釈をまとめました。京都大学では向川均教授

とともに、気象庁との共同研究として、熱帯域に於ける季節内振動の予測可能性評価に関する研究に従事しました。初期値を変えた気象庁の現業モデルの複数の結果を元にして、マッデン・ジュリアン振動のような熱帯域に顕著な擾乱がモデルの初期場に存在する場合とそうでない場合に、熱帯域の予測可能性 (予報精度) が良くなるのか/悪くなるのかを調べてきました。熱帯域は、台風/サイクロンの発生や中緯度大気へのテレコネクション (大気海洋中を伝わる波による情報の遠隔伝搬) を通して、直接/間接的に日本域の天候に影響を与えており、熱帯域の予測可能性の向上は日本を含む中緯度大気の予報精度向上に資すると考えられています。京都大学での研究はそのための基礎研究となりました。また、JAMSTECでは、佐藤正樹チームリーダーのもと、全球雲解像モデルNICAMの開発チームのメンバーとともに、全球雲解像モデルNICAMの予報誤差評価やサイクロン発生のアンサンブル実験を通して、熱帯域季節内振動がサイクロン発生/モンスーンオンセットに及ぼす影響についての研究、ならびに、現場の集中観測と同期したNICAMによる週間予報実験を実施しました。IPRCでは、Bin Wang 教授とともにこれらの研究を進展させ、水惑星実験などのより基礎的な実験も行いながら、熱帯域季節内振動の理解につながる研究を進めていく予定です。

Taniguchi, H. and M. Ishiwatari, 2006: Physical interpretation of unstable modes of a linear shear flow in shallow water on an equatorial β -plane., J. Fluid. Mech., 567, 1-26.

Taniguchi, H., W. Yanase, M. Satoh, 2010: Ensemble simulation of cyclone Nargis by a Global Cloud-system-resolving Model -- modulation of cyclogenesis by the Madden-Julian Oscillation. J. Meteor. Soc. Japan, 88, 571-591.

ハワイ大学国際太平洋研究センター

International Pacific Research Center (IPRC)
School of Ocean and Earth Science and Technology
University of Hawai'i at Mānoa
1680 East-West Road, Honolulu, HI 96822 USA
<http://iprc.soest.hawaii.edu>

IPRCは、アジア・太平洋地域を中心に地球環境とその変動に関する研究を行っています。このニュースレターでは、日本に関連の深いトピックスを中心に紹介しています。ニュースレターの送付または停止の希望、住所変更等については、keiko2@hawaii.edu までお知らせください。



IPRCは、独立行政法人海洋研究開発機構、NASA、NOAA、ハワイ大学から研究費援助を受け、研究活動を実施しています。