HyARC NEWS No.23
Hydrospheric Atmospheric Research Center

地球水循環研究センターニュース　2013年3月

発 行:名古屋大学 地球水循環研究センター
住 所:〒464-8601 名古屋市千種区不老町
TEL:052-789-3466 FAX:052-788-6206
URL:http://www.hyarc.nagoya-u.ac.jp/

大気海洋波浪結合非静力学モデルの開発と台風のシミュレーション …… 1
JST/CREST 研究「洋上風力発電に必要な洋上風況把握・予測方法の開発」の開始 …… 2
センター共同研究集会・各種会議報告 …… 3
その他の報告 …… 5
地球水循環研究センター公開講演会 …… 6
中村健治教授退職記念講演会及び祝賀会 …… 6
異動教員の挨拶 …… 7
受賞 …… 7
平成 24 年度学位授与 …… 8
人事異動 …… 8

大気海洋波浪結合非静力学モデルの開発と台風のシミュレーション

地球表層の水循環は大気圏や海洋圏,陸域圏などの異なる圏間で起こっています。地球水循環研究センターではそれぞれの圏内で起こる現象やプロセスを個別に研究するだけでなく、異なる分野の研究者が協力して異なる圏の間で起こる水循環や現象の研究を進めています。そのような圏を超えた研究プロジェクトとして、文部科学省委託研究の気候変動リスク情報創生プログラムの一つの課題、「雲解像大気・海洋・波浪結合モデルによる台風強度推定」が平成24年度から開始されました。この研究課題では大気と海洋の研究者が協力して、大気と海洋の両方を一つのシステムとする新しい数値シミュレーションモデルを開発し、大気海洋相互作用によって決まる台風の強度と海洋の台風に対する応答を明らかにします。

台風は大気中の最も激しい気象システムであり、それに伴う強風と大雨は、洪水や高潮、暴風災害などを引き起こし、毎年のように社会に甚大な災害をもたらしています。毎年発生する台風のそれぞれがどれくらいの強さになるのか。また、近い将来、地球温暖化が進んだときに、最も強い台風はどれくらいの強度に達するのか。これらの問題は気象学的に興味深いだけでなく、防災対策上も重要な問題です。台風は海洋から熱と水蒸気を与えられる一方、海洋の温度を低下させるという相互作用を通して、その強度の上限が決まるので、台風の強度を予測するためには、高解像度の計算で台風を構成する雲を詳細に表現すると共に、大気と海洋の相互作用を正確に計算しなければなりません。

そこで本研究課題では地球水循環研究センターで開発されてきた雲解像モデルと海洋研究開発機構で相木秀則氏が開発してきた非静力学海洋モデルを結合し、さらに波浪モデルを導入した大気海洋波浪結合非静力学モデルを開発しました。このモデルの特徴は海の底から大気の上端までを一つのシステムとして、大気も海洋も高解像度の計算ができる非静力学モデルであることです。これにより台風を構成する個々の積乱雲を表現しつつ台風全体のシミュレーションを精度よく行うとともに、台風が海洋中に引き起こす波や流れなどの様々な現象を詳細に表現します。

この結合モデルを用いたシミュレーションの一例として、2009年の台風14号 Choi-Wan の結果を紹介します。この台風は2009年9月14日に発生し、日本の南東海上を北東に進みました。シミュレーションは9月16日を初期値として、10日間の計算を行いました。図1は

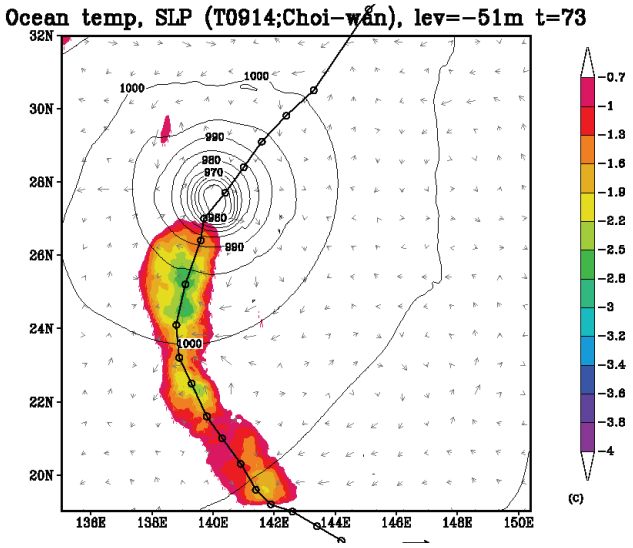

図１：2009 年の台風 14 号 Choi-Wan の結合モデルによるシミュレーションの初期値から 72 時間目の結果。等値線は海面気圧(hPa)、カラーは水深 51m の水温の初期値からの偏差(℃)、矢印は海水の水平速度ベクトル。黒実線は台風の経路。

初期値から72時間めの海面気圧分布と水深51mの水温の初期値からの偏差を示しています。図から分かるように台風の通過した経路にそって、最大で-2.5℃の水温の低下がみられます。この水温の低下は台風の経路を中心に幅約200km、深さ300m以上にわたって起こっており、台風の経路にそって海洋の熱容量が大きく低下したことが分かります。

この水温の低下は台風が海洋から熱を奪うことだけではなく、台風の中心付近で深いところから低温の海水が湧昇することで起こります。このような運動は海洋中に波動を励起することがあります。図2は初期値から4日目の海水の鉛直速度分布を表しており、台風の経路にそって上昇流域と下降流域が交互にならぶ波動が形成されていることが分かります。この波動に伴って水温も変動します。図3は北緯22.5度、水深51mの経度－時間についての水温の初期値からの偏差です。東経138－141度に水温がおよそ30時間で周期的に変動しています。これは図2にみられる波動に伴う水温変動と考えられます。

これらの結果から分かるように、本研究課題で開発した結合モデルは大気海洋の両方について詳細なシミュレーションをすることができます。このモデルを用いて台風の強度をより精度よく再現することを試みます。さらにここでは触れることができませんでしたが、台風の海洋に与えるインパクトとして、台風の通過に伴う黒潮の変動や顕著な湧昇現象などについても観測と比較しつつ研究を進めていきます。この研究課題は大気と海洋の研究者が緊密な連携のもとに進める点が特徴で、まさに圏を超えた連携研究を進める当センターならではの研究課題です。　　（坪木　和久）

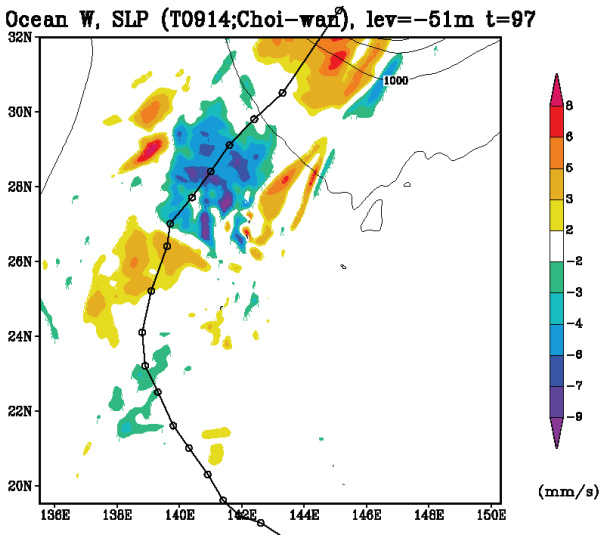

図２：初期値から 96 時間目の水深 51m における鉛直速度 (mm s^{-1})。等値線は海面気圧(hPa)。

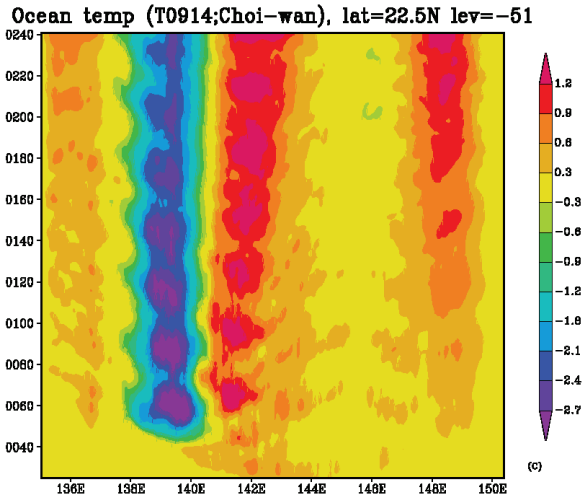

図３：結合モデルによるシミュレーションから得られた、北緯 22.5 度、水深 51m の水温の初期値からの偏差の経度(横軸) －時間(縦軸；単位は時)についての表示。

JST/CREST 研究
「洋上風力発電に必要な洋上風況把握・予測方法の開発」の開始

10月1日から JST/CREST の研究領域「分散協調型エネルギー管理システム構築のための理論及び基盤技術の創出と融合展開」の一つの研究として「洋上風力発電に必要な洋上風況把握・予測方法の開発」（研究代表者:上田　博）を開始しました（研究計画期間:2012年10月～2015年3月）。本研究では、洋上の広範囲の風況予測（水平解像度2.0km）及びウィンドファーム候補地の詳細な（水平解像度100m）風況把握のための高解像度気象モデルとして、名古屋大学地球水循環研究センターで開発している雲解像非静力学気象モデル CReSS(Cloud Resolving Strom Simulator)を使用します。CReSS を用いて、民間主導の「洋上風況観測システム実証研究」により実施が予定されている洋上風力発電ファームの計画領域を含む日本全域を対象に日々の気象予報実験を行い、風況観測塔のデータと比較するとともに、名古屋工業大学の研究者と共同で風車による発電エネルギーの計算を行い、洋上風力発電エネルギー分布算出方法の確立をめざします。

（上田　博）

センター共同研究集会・各種会議報告

研究集会「大気海洋相互作用に関する研究集会」

2012年11月16～17日の2日間、京都市にある関西セミナーハウスにおいて地球水循環研究センター研究集会「大気海洋相互作用に関する研究集会」を行いました。中規模渦スケールから乱流スケールまで様々な時空間スケールでの大気海洋相互作用に関する21題の発表があり、活発な議論が行われました。本研究集会の特徴としては、学生の発表及び参加者が多いことがあげられます。今回の集会には41名の参加がありその内の半数は学生、発表も21題中17題は学生が行いました。それぞれの発表に対し発表よりも長い時間の議論が行われ、学会などの時間が限られた場とは違った経験ができたのではないかと思います。本研究集会は 2004 年より続けており、大気海洋相互作用に興味を持つ研究者の中でかなり定着してきたように感じます。今後も若手を育てながら最先端の研究を進めるという本研究集会の方針を維持しながら続けていきたいと考えています。（森本 昭彦）

写真１：「大気海洋相互作用に関する研究集会」の集合写真

「第6回東アジア共同実験プログラム（PEACE）海洋科学ワークショップおよび第9回日韓海色ワークショップ（KJWOC）」

2012年11月28日から30日の3日間、共同利用計画研究「リモートセンシングを利用した沿岸域の流動・生物生産・物質循環に関する研究」の一環として、「第6回東アジア共同実験プログラム（PEACE）海洋科学ワークショップ」および「第９回日韓海色ワークショップ（KJWOC）」を、環境総合館レクチャーホールで共同開催しました。日本からは、名古屋大学、北海道大学、山梨大学、富山大学、愛媛大学、九州大学、長崎大学、東海大学、滋賀県立大学、水産大学校、JAXA などから42名が、韓国からは韓国海洋科学技術院、ソウル大学などから14名、台湾の中央警察大学、国立成功大学から3名、ロシアの太平洋海洋研究所・自動制御プロセス研究所から3名、インドネシア工科大学から1名が参加し、口頭発表40件、ポスター発表5件が行われました。これまでは、PEACE では日本海、東シナ海などの東アジア縁辺海での物理・化学・生物過程について、KJWOC では海色リモートセンシング技術とその応用研究について独自に議論がされてきました。今回、初めて両ワークショップを同時に開催することによって、日本周辺海域での海洋研究への海色リモートセンシングの応用を広げ、様々な分野を合わせた研究に発展する方向性とそのための国際共同研究について議論することができました。（石坂 丞二）

写真２：「第６回東アジア共同実験プログラム（PEACE）海洋科学ワークショップおよび第９回日韓海色ワークショップ（KJWOC）」の集合写真

真鍋先生を交えた特別討論会「気候モデルにおける雲解像とは何だろうか？」

2013年１月28日（月）に高等研究院１階カンファレンスホールにて、名古屋大学に滞在されていた真鍋淑郎博士を交えて「気候モデルによる雲解像とは何だろうか？」という題目で討論会を行いました。話題提供者として、理化学研究所で全球雲解像モデル NICAM の解析に携わっている梶川義幸博士と宮本佳明博士により、全球雲解像モデルの中で生じる雲・降水システムの特徴などの発表がありました。参加者は12名でしたが、真鍋博士を交えて活発な質疑応答が行われました。

（藤波 初木）

HyARC-NICT 共同研究集会「大気海洋現象のリモートセンシング技術の開発」

2013年2月25～26日の2日間、情報通信研究機構沖縄電磁波技術センター(NICT 沖縄)において HyARC 計画研究「大気海洋現象のリモートセンシング技術の開発」に関わる研究集会を行いました。本研究集会では NICT 沖縄の気象・海洋レーダを使った研究、新たなリモートセンサーに関する研究、沖縄周辺の気象・海象に関する研究発表が行われました。海洋に関する発表では、NICT の与那国レーダと台湾海洋研究所の海洋レーダのデータと船舶観測による黒潮の共同観測、研究船による海上での電波伝搬観測が新たな取り組みとして注目されました。また、遠距離海洋レーダによる対馬暖流観測計画の準備が着々と進められていることが報告されました。気象に関する発表では、新しいフェイズドアレイ気象レーダの開発、沖縄での JAXA Ka レーダの対向観測データ解析、大気海洋非静力結合モデルの開発が注目されました。沖縄付近の気象現象に関する研究発表も行われ、NICT 沖縄の施設を使った今後の研究への発展も期待されました。総合討論では本計画研究のあり方について意見交換が行われ、技術開発はもちろん、NICT 沖縄の様々な機器やアーカイブされている膨大なデータを使った共同研究を引き続き継続し、NICT 沖縄の施設のデータがすぐれていることをアピールしていくことが確認されました。来年度は名古屋において研究集会を行う予定であり、新しい研究成果が紹介されることが期待されます。

（森本　昭彦）

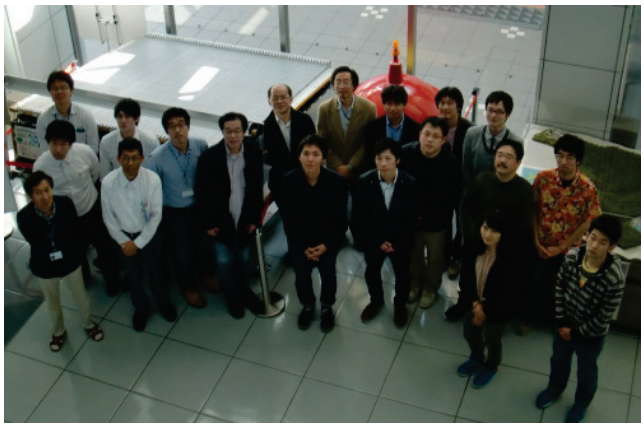

写真３：HyARC-NICT 共同研究集会「大気海洋現象のリモートセンシング技術の開発」の集合写真

「衛星による陸上の高精度降水推定技術の開発とその水文学への利用の研究企画のための集会」

標記研究集会を2月28日午後から3月1日午前にかけて名古屋大学野依交流棟会議室において参加者40名のもとで開きました。GSMaP は10年以上の開発期間を経て、現在、衛星による全球宇宙航空研究開発機構の地球観測衛星の重要なプロダクトとなっており、精度の点で熱帯・亜熱帯の降雨分布については世界のトップに立っています。以前から課題とされていた地形性降雨の精度向上、地上雨量計との系統的な差異、マイクロ波放射計による陸上の降雨推定の向上のため必要となる地表面の射出率、また新しいレーダの開発、などについての報告がありました。また GSMaP の精度向上のための今後の活動目標が確認されました。

（中村　健治）

写真４：「衛星による陸上の高精度降水推定技術の開発とその水文学への利用の研究企画のための集会」の集合写真

平成24年度地球水循環研究センター計画研究報告会・CReSS 15周年研究会

標記研究会を平成25年3月4～5日の2日間にわたって、環境総合館第2講義室で行いました。地球水循環研究センターでは、平成22年度から計画研究「偏波レーダの高度利用とそれによる雲・降水・大気水循環研究」を実施してきました。この計画研究は６年間の予定で、3 年目にあたる今年度は計画の見直しをします。一方、雲解像モデル CReSS は1998年の開発開始から今年で 15 周年を迎えました。おかげさまで多くの方に支えられて、これまで発展することができました。CReSS は偏波レーダと並んで本計画研究の主要な共同利用システムです。そこで今回の計画研究報告会は、CReSS の 15 周年研究会と合同で行いました。この計画研究では当センターの偏波レーダの観測データを用いた研究だけでなく、CReSS を用いた雲・降水システムのシミュレーションなどの研究が発展しました。また、CReSS はさまざまなコンポーネントとの結合や多様な目的の利用がなされるようになりました。本研究会で

は平成24年度の計画研究の報告を行うとともに、CReSSの利用者が一堂に会して、それぞれの利用を紹介してもらうことで最新の情報を共有し、今後の研究や開発の方向について議論しました。本研究会は、計画研究参加者だけでなく、偏波レーダの利用者、CReSS ユーザー、利用の企業・研究機関、これから利用を希望する方など、総勢、55名の参加がありました。予想以上に多くの参加があり、CReSS に関わる多様な研究についての情報交換ができ、たいへん有意義な研究会となりました。研究会の最後に総合討論として、CReSS の今後の開発方針、最新版の公開、地球水循環研究センターで実施している毎日の気象シミュレーションの公開などについても討論しました。（坪木　和久）

地球水循環研究センター共同研究「アジアモンスーン域における植生気候相互作用の解明」研究集会

2013年3月14日（木）に名古屋大学環境総合館1階レクチャーホールにおいて、平成24年度地球水循環研究センター共同研究課題「アジアモンスーン域における植生気候相互作用の解明」（代表:松本淳教授（首都大学東京））に関連する研究集会「第2回 MAHASRI 国内研究集会」・「ユーラシア大陸植生気候相互作用」が開催されました。本研究集会では、40名の参加者を得て、特に、アジアモンスーン域に特徴的なモンスーンに伴う季節変化に着目した様々な時空間スケールの気候についての発表が行われました。研究集会の主題の一つである植生に関する発表は多くありませんでしたが、安成哲三 HyARC 特任教授の特別講演は植生気候相互作用研究の集大成とも呼べるものでした。今後とも、この種の研究集会を持って気候研究者と植生研究者の“相互作用”を創っていければと考えています。

（熊谷　朝臣）

写真５：地球水循環研究センター共同研究「アジアモンスーン域における植生気候相互作用の解明」研究集会の様子

その他の報告

外部評価を実施

当センターの活動に関する外部評価を実施しました。昨今、それぞれの研究拠点のコミュニティへとの関係が重要視されています。それを受けて今回は、日本気象学会、日本海洋学会、水文・水資源学会からそれぞれお二人の評価委員を推薦して頂きました。これまでの評価は当センターの活動を日ごろから知っておられる運営委員の方が多くを占めていましたが、今回はより広い意見を頂きました。学会としての評価ではありませんが、高い評価を頂けました。　（中村　健治）

地球水循環研究センター10年史の刊行

名古屋大学地球水循環研究センターは2001年4月に旧大気水圏科学研究所が廃止・転換されて10年時限として発足して2011年3月でまる10年となりました。2010年（平成22年）12月には創設10周年記念式典を開きました。冊子としても10年史を作成することは計画していましたがはからず、やっと今回発行することができました。内容は、年報を基礎とした資料、改組・自己評価・外部評価・拠点申請の資料と、当センターの動きに関する非公式の資料とから成っています。

（中村　健治）

地球水循環研究センター公開講演会

平成24年度12月15日(土)、名古屋大学ES総合館ESホールにおいて、地球水循環研究センター公開講演会「大気海洋相互作用」を行いました。年末の忙しい時期にもかかわらず、75名の参加をいただきました。公開講演会としてはやや難しい題名ですが、最先端の研究とは本来難しいものであり、公開講演会ではその難しさを伝えたいと思いあえてこのような題名にしました。地球水循環研究センターの研究対象は、大気や海洋のそれぞれの圏内での現象やプロセスだけでなく、異なる圏、すなわち大気と海洋の間の交換過程や相互作用についても、異なる分野の研究者が協力して研究を推進しています。今回の公開講演会は大気と海洋の研究者が、どのように大気と海洋の相互作用に取り組んでいるのかを紹介することを趣旨としました。大気海洋相互作用というのは非常に広範な対象を指し、いうまでもなくそのすべてをこの講演会で網羅することはできません。講演会ではそのうちの特徴的な対象を取り上げて、最近の研究を紹介しました。講演会前半ではセンター長のあいさつに引き続いて筆者が、台風と海洋の相互作用について、特に台風の強度が相互作用の結果どのように決まるのかを話しました。次に当センターの森本氏が、台風の海洋に与えるインパクトとして、台風により台湾ー南西諸島域の黒潮の流軸が変位すること、さらに海面水温が湧昇により10度近くも低下することが観測されることを紹介しました。さらにこれらが大気海洋結合非静力学モデルで再現されることを示しました。これらは平成24年度から始まっ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」の一部として実施してきた研究です。後半はセンター外の研究者による講演で、まず、大規模場の解析を進める三重大学の立花氏により、中緯度における大気海洋相互作用とそれに関連した異常気象について講演していただきました。そのなかで温暖化が進むとむしろ極東域の冬が厳しくなるということは印象的でした。次に東大大気海洋研の渡部氏が低緯度熱帯域の大気海洋相互作用として、エルニーニョとその全球的な影響についてお話しいただきました。難しいエルニーニョ・南方振動のメカニズムを分かりやすく説明いただき。それが地球温暖化に伴ってどう変化するのかについての最先端の研究を紹介していただきました。講演会の題名もさることながら、全体的に難しい内容が多く、聞き手の側も理解するのにたいへんだったかもしれません。しかしながら、最先端の研究とは本来そういうものであり、その難しさに触れていただけたのではないかと思います。　　(坪木　和久)

写真６：会場の様子

中村健治教授退職記念講演会及び祝賀会

2013年3月1日に中村建治教授の退職記念講演会が名古屋大学野依記念学術交流館で開催されました。講演会後名古屋マリオットアソシアホテルにおいて祝賀会が開催されました。記念講演は「気象学と精密科学」というテーマで行われました。講演では、衛星観測をはじめとする降雨に関する精密測定の諸問題と中村教授の研究内容についての話があり、学生時代から現在までの研究への取り組み方、研究の背景や研究者との交流にも話がおよびました。研究の将来展望にもつながる話があったことが印象的でした。講演会には101名の参加があり、講演後に中村教授との懇談の場

写真７：退職記念講演会において講演する中村健治教授

もありました。祝賀会では、中村教授の共同研究者、連携研究者、同僚、及び卒業生から祝辞とスピーチがあり、これまでの中村教授の活動を振り返るとともに関連研究分野の将来に期待をもたせる和やかな歓談がなされました。（上田 博）

異動教員の挨拶

退職にあたって

中村　健治

私は1994年に当時の郵政省通信総合研究所から名古屋大学大気水圏科学研究所の共同研究観測プロジェクトセンターに教授として異動しました。その頃は大学は文部省の下の組織でしたから辞令には出向となっています。当時、故武田喬男先生が共同利用の航空機の導入に尽力されており、私もそのお手伝いをさせて頂きましたが、それは残念ながら実現しませんでした。力不足で武田先生のご期待に沿えなかったことが悔やまれます。共同研究観測プロジェクトセンターは共同研究の企画や実行の支援をする組織と位置付けられており、その後、GEWEX/GAME の国際事務局の事務局長として働きました。この事務局の仕事は、毎年開かれる GAME プロジェクト国際会合と隔年の国際研究集会、そしてGAMEレターの発行でした。振り返ってみるとこれは大きな作業であって、当時の助手であった玉川一郎君、樋口篤志君また研究所の若手には大きな負担をかけました。またユネスコ国際水文学計画の日本からの寄与として毎年国際研修コースを開いていますが、これも幹事、主査として活動しました。テーマ担当コンビーナも3回やっています。これらについても玉川君、樋口君、また技術職員の民田晴也君そして事務方の大きな協力を得ました。

この頃、私が長年にわたり関与してきた熱帯降雨観測衛星（TRMM）が打ち上げられ、そのデータ解析では大いに楽しませてもらいました。これにより多くの博士、修士を出すことができました。

改組により2001年4月に発足した地球水循環研究センターでは初期4年のセンター長を務めました。発足前から実質的な教員会を開始していましたが、不慣れと見識の無さから議論を何度も混乱させています。センター長はその後上田博教授が6年なされ、その後再度2年センター長となりました。様々な課題があるにせよセンターは既に軌道に乗っており何とか務めることができましたが、新棟建設等に伴う退避では皆様に苦労を掛けてしまいました。

国立研究所から大学への異動にあたり、文化の違いを痛感しました。またセンター長となった後は、大学とは何か、などについても運営的な必要から勉強しました。これまで私なりの運営の方向性を持ってきたつもりですが、必ずしも皆様の希望には沿っていないと思われます。このたび若干早いのですが縁あって私立の大学に移ることとなりましたが、引き継ぎについてもこれまたなかなか難しいものであることを実感しています。

長年にわたり上司、同僚、事務方、そして学生諸君には大変お世話になりました。ここに感謝する次第です。

受　賞

表 彰 名:日本地球惑星科学連合 2012 年学生優秀発表賞 大気海洋・環境科学セクション
受 賞 者:辻野智紀・坪木和久
受賞論文:理想化した熱帯低気圧の内部コアにおける渦ロスビー波の伝播特性.
受賞年月日:2012年5月23日

表 彰 名:ベストポスター賞
受 賞 者:Shengqiang Wang
受賞論文:Variability of Phytoplankton Absorption in the ECS and TS influenced by Size Structure
受賞年月日:2012年9月15日

表 彰 名:日本海洋学会日高論文賞
受 賞 者:鋤柄千穂
受賞論文:Biogeochemical evidence of large diapycnal diffusivity associated with the subtropical mode water of the North Pacific
受賞年月日:2013年3月23日

平成 24 年度学位授与

大学院環境学研究科地球環境科学専攻

修士（理学）

谷口　智美　停滞性マルチセル型降水システムの構造と維持過程 -佐用町豪雨の事例-

金沢　一磨　現在・将来気候における熱帯低気圧の最大強度を支配する環境場の気候学

角　ゆかり　衛星観測データを用いた準二日振動に関する観測研究

修士（環境学）

奥村　卓也　伊勢湾におけるクロロフィル a の長期変動解析のための海色衛星センサー SeaWiFS と MODIS データの改良

浅野　恭兵　台湾北東海域の黒潮流軸変動に関する研究

梅川　紗綾　夏季の沖縄域における乾燥大気の貫入現象に関する研究

課程博士（理学）

今岡　啓治　Study of the life cycle of tropical cloud and precipitation systems using MTSAT-1R and TRMM data

SHRESTHA　Dibas　Study of the precipitation characteristics around mountainous regions in South Asia and South America

論文博士（理学）

野村　光春　台風の降水形成における冷たい雨の雲物理過程に関する数値的研究

人事異動（2012.11.1～2013.3.31）

採用

2013. 1. 1　安田　公昭　研究員（任期付正職員）
田上英一郎　特任教授（非常勤職員）
邊見　亜矢　事務補佐員
2013. 1. 16　You Cheol Hwan　研究員（任期付正職員）

定年退職

2013. 3. 31　河合　明　環境学研究科・地球水循環研究センター　大学院掛長
樋田眞知子　環境学研究科・地球水循環研究センター　用度掛主任

退職

2013. 3. 31　中村　健治　広域水循環変動研究部門　教授
安成　哲三　特任教授
松井　智子　技術補佐員（研究支援推進員）

配置換（転入）

2013. 1. 1　加古　正代　技術補佐員（環境学研究科から）

配置換（昇格・転出）

2013. 3. 31　長尾　義則　環境学研究科・地球水循環研究センター　事務長（研究所　事務部長へ）
福田友紀子　環境学研究科・地球水循環研究センター用度掛　主任（農学部・生命農学研究科管理掛　主任へ）
雅樂　歩実　環境学研究科・地球水循環研究センター研究協力事務室　事務職員
（医学部・医学系研究科大幸地区事務統括課会計掛　事務職員へ）

育児休業

2013. 4. 16～2013. 6. 16　浜田　修子　研究機関研究員