



HyARC NEWS

No.2
Hydrospheric Atmospheric
Research Center

地球水循環研究センター ニュース

2002年5月

発行：名古屋大学 地球水循環研究センター

住所：〒464-8601 名古屋市中千種区不老町

TEL: 052-789-3454 FAX: 052-789-3452

URL: <http://www.ihas.nagoya-u.ac.jp/hyarc>

センター長挨拶	1	平成13年度 修士論文	3
最近の研究から	1・2	創立記念講演会「地球水循環」を開催	4
HyARC計画研究ワークショップ	2・3	人事異動	4
センター計画研究	3	外国人研究員	4

センター設立から1年を経過して

地球水循環研究センター長 中村 健治

本センターが昨年（平成13年）4月に発足して以来、早くも1年が経過しました。当初は様々な問題が生じ、内部の教員会議も議論がまとまらず時間ばかりが経過するようなこと、また共同研究公募発出などが大幅に遅れてしまうようなことも生じましたが、1年も経過すると発足当初の問題もそれなりに落ち着いて参りました。それでも未だに研究に特化したセンターとして大学院生教育にどのように関わっていくか、学外研究機関との今後の連携のあり方などの課題も残されています。

本センターは全国共同利用の学内センターですが、大学の独立法人化により、大学毎の独自性、個性化が予想され、学内センターそして全国共同利用施設のあり方も問われてきています。また附置研究所と異なり、学内センターは文部科学省の省令などでも明記されない方向であり、大学内の組織としての意義を問われています。名古屋大学も大学院重点化を行い、また高等研究院を立ち上げるなどしており、当センターのような全国共同利用研究組織の意義を確認する必要があります。私は、高等研究院はいわば個人ベンチャーであり、当センターはグループベンチャーであるとしており、また全国共同利用施設としては目標分野のセンターとしての研究活動とともに国際共同研究の事務局作業受入れなどcommunityへのサービスを行うこと、と理解しております。

本センターの目的は本センターニュース前号（No.1）に述べましたように、「多圏にまたがる様々な時間・空間スケールを持つ水循環システムの構造と変動に関する総合的研究を水循環とそれに関連する物質・エネルギー循環も含めて実施する」ことです。改組されても個々の研究がすぐに大きく変わるはずはありませんが、水循環研究の旗のもとで研究を行うことは各教員の意識として浸透してきており、それは組織の「文化」あるいは「暗黙の了解事項の集まり」になっていくと思います。それぞれの組織には固有の「文化」があると思いますが、「先端技術を使い、プロジェクト主体で連携し、理学的立場から地球水循環を研究する」とい

うことが本センターの「文化」の柱にしたいと思います。

新たな研究プロジェクトとして科学技術振興事業団の戦略的基礎研究に「湿潤・乾燥大気境界層の降水システムに与える影響の解明と降水予測精度の向上（研究代表者：中村健治）」が平成13年度に採択されました。当センターでは「衛星利用のための実時間海洋基礎生産計測システム（才野敏郎）」に続いて2件目となります。教官等の陣容は大きくは変わっていませんが、平成14年1月に広域水循環変動研究部門の助教授に元局域水循環過程研究部門助手の檜山哲哉君が昇進しました。また3月には局域水循環過程研究部門の加藤喜久雄教授が定年退官され名誉教授となりました。平成13年度は非常勤研究員は2名が認められていましたが、平成14年度も認められました。また研究支援推進員も2名が認められています。

全国共同利用のセンターとして、計画研究および共同研究集会、アジアモンスーンエネルギー水循環観測研究計画（GEWEX Asian Monsoon Experiment (GAME)）の国際事務局作業を継続し、平成13年10月には第6回国際科学パネル、第5回国際研究集会を名古屋で開催しました。総合環境学研究所（地球研）との連携として、水の同位体解析に特化した質量分析装置が地球研の予算により3月に当センターに設置されました。この分析装置の運用そして研究のための内部ワーキンググループを大田啓一助教授を中心として立ち上げています。

教育への貢献としては、環境学研究科の発足に伴う経過措置として理学研究科学生の主任指導を行うとともに、環境学研究科の学生指導も副指導教官として行っています。他にも、東京工業大学の吉田尚弘教授を中心としてユネスコ国際水文学計画第11回研修コースを実施しました。一般市民を対象にした創立記念公開講演会を2月に開催しました。その他、建物改修を一部行いました。大学本部の支援のもと屋上改修を行い、また年度末にはトイレ改修や一部ペンキ塗替えを行いました。空間の狭隘さは如何ともし難い面はありますが、研究環境改善は重要であり、かつ改善努力は常にする必要があります。

当センターも2年目に入り、活動成果も明確に示す必要があります。今後とも皆様のご鞭撻、ご協力をお願い申し上げます。

最近の研究から

北太平洋亜寒帯域の植物プランクトンの光合成活性と鉄

例年、春になると中国大陸の砂漠地帯で発生した多量の黄砂が、偏西風に乗り、日本上空に飛来します。そしてこの中には、日本列島を越え、太平洋に降り注ぐものもあります。黄砂などの砂塵は、大気の放射過程に影響を与え、また雲粒や氷晶を形成する際の核として働くことがよく知られていますが、近年、海洋の物質循環の起点となる植物プランクトンの光合成（基礎生産）にとっても重要であることがわかってきました。北太平洋亜寒帯域は、硝酸塩やリン酸塩といった植物プランクトンの成長に必要な主要栄養塩類が豊富に存在するにもかかわらず、植物プランクトン量が相対的に少ない海域として知られています。この原因の1つとして、最近、海水中の鉄の不足が挙げられています。鉄は、植物プランクトン細胞内の酵素やタンパク質に含まれ、光合成色素であるクロロフィルの生合成や光合成の電子伝達などに深く関与しています。また、

鉄は地殻中では4番目に多い元素ですが、海水中では沈殿物としてすぐに除去されてしまうため、海水中、特に陸から遠い外洋表層での鉄濃度は極めて低くなります（一般的に0.1nM程度。nは 10^{-9} ）。一方、黄砂などの砂塵の中には重量で約4%の鉄が含まれていることから、大気から海への鉄の供給は、植物プランクトンの成長、ひいては海洋の物質循環の駆動に大きく寄与することが容易に想像されます。

しかしながら、今まで北太平洋亜寒帯域の東西にわたり、海水中の鉄濃度と植物プランクトンの光合成活性との関係について調査した報告はありませんでした。これは、海水を採取する観測船自体が鉄で出来ているため、試料が汚染しやすいこと、また単に植物プランクトン現存量や基礎生産力を測定しても、鉄が植物プランクトンの成長を制限しているかどうかを判断することは容易ではないからです。そこで、私は1999

年の6月から7月にかけて北太平洋亜寒帯域やベーリング海に向かう東京大学海洋研究所白鳳丸に乗船し(図1)、植物プランクトンの鉄制限指標となる、植物プランクトンの光化学系IIの光化学反応の量子収率(F_v/F_m)や有効光吸収断面積(σ_{PSII})を測定しました(図2)。この航海中、海水中の鉄濃度については、東京大学海洋研究所の小畑元氏らが調査しました。また、船上で海水試料培養実験を行ない、人為的な鉄添加により F_v/F_m や σ_{PSII} が変化するかどうか等を調べました。これらの観測結果から、北東太平洋亜寒帯域の植物プランクトンは、北西太平洋亜寒帯域のものに比べて、より深刻な鉄制限下にあったことがわかりました。北太平洋亜寒帯域の鉄の起源についてはまだ詳細にはわかっていませんが、今回の結果は、北東太平洋亜寒帯域の方が大気からの鉄供給が相対的に少ないという過去の報告と一致するものでした。また今回の海水試料培養実験では、鉄添加により海水中の植物プランクトンの優占グループが微小鞭毛藻類からケイ藻類へと移行しました。一般的に、ケイ藻類の増加は、海水中の沈降粒子フラックスを増加させ、海洋深層に有機物を多く運ぶことに繋がります。このため、主要栄養塩類が豊富で、鉄が不足している海域において、海水への鉄添加により、植物プランクトンの光合成過程を通して、大気中の二酸化炭素を有機物として海洋深層へ蓄積させることができるのではないかという意見があります。北西太平洋亜寒帯域でも昨夏、独立行政法人水産総合研究センターのグループが中心となり、海洋鉄散布実験が行なわれました(本研究センターも参加)。今夏には北東太平洋亜寒帯域でも、カナダの研究グループが中心となり、同様の実験が行なわれる予定です。現在、海洋鉄散布の有効性や生態系への影響について、世界中で活発に議論が行なわれています。(鈴木光次)

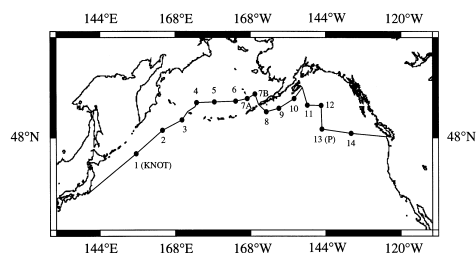


図1
東京大学海洋研究所白鳳丸KH-99-3次研究航海の航跡。黒丸は観測点。

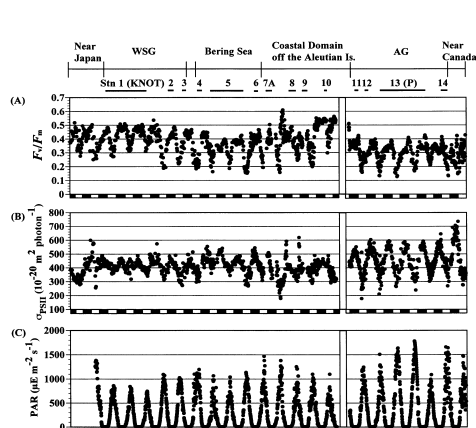


図2
KH-99-3次研究航海時、5m深における植物プランクトンの光化学系IIの(A) 光化学反応の量子収率(F_v/F_m)、(B) 有効光吸収断面積(σ_{PSII})、(C) 船の甲板で測定した光合成有効放射(PAR)。WSGは西部亜寒帯循環域、AGはアラスカ循環域。植物プランクトンの成長が鉄によって制限されると、 F_v/F_m は減少し、 σ_{PSII} は増加する。日中、PARの影響を受けて、 F_v/F_m と σ_{PSII} は日周変化をするため、鉄制限の比較の際には、夜間得られたデータを使用した。

科学技術振興事業団の戦略的基礎研究

「湿潤・乾燥大気境界層の降水システムに与える影響の解明と降水予測精度の向上」

研究領域「水の循環系モデリングと利用システム」に標記研究課題で採択され2001年12月からプロジェクトを開始しました。研究代表者は私(中村)、他に当センターの教官4名、岐阜大学、岡山大学の教官、独立行政法人通信総合研究所の研究官、各1名を中心としています。プロジェクトの英語名は“Lower Atmosphere and Precipitation Study (LAPS)”としています。

近年の地球温暖化問題に代表される地球環境変化が人間生活に与える一つの大きな要素は降水分布の変化です。降水は水循環の基本的要素であり、水資源のおおもとです。降水分布は大気循環によりおおまかには決まっていますが、様々な要因によりその分布を変えています。この降水について、近年は特に大気境界層の役割が重要視されています。大気境界層は海洋、陸面で異なります。陸面でも地形、土壌水分また植生により変化しており乾燥域と湿潤域とでは異なります。一方、東アジアには中国大陸南部の湿潤域と内陸の広大な乾燥域が広がっています。湿潤域はインドモンスーンによる南西からの水蒸気流入と東シナ海からの水蒸気流入で維持されており、その北側の乾燥域との境ではより強い降水が認められる傾向があります。本研究では、東アジアの湿潤域と乾燥域の境となる領域において大気境界層が降水システムに与える影響とそれが東アジアの水循環へ与える影響について研究します。さらに、この結果を踏

まえ、人為的地表面変化が将来の降水分布、また水資源に与える影響についての予測研究を行います。

研究は日本の南西諸島と中国「わいがわ」流域における実地観測を大きな柱とします。特に今まで手薄であった上部大気境界層の観測を降水システムの観測と同時にを行います。測器としてウィンドプロファラレーダやエアロゾンデ(無人小型気象観測飛行機)を予定しています。これに観測タワーなどを加え、大気境界層全層の実態観測を目指します。そして大気境界層と降水システムとの関係にも着目します。モデル研究として、LES (Large Eddy Simulation) を用いて大気境界層構造のより深い理解を目指します。現地観測で得た知見に対し、その普遍性及び拡張性を解釈するために、客観解析データや衛星データを用いた解析も行います。

本研究は旧大気水圏科学研究所における「アジアモンスーンエネルギー水循環観測研究計画 (GAME)」の研究実績また計画実行で培われた相互理解と経験を大きな土台としています。またいろいろな状態での大気境界層のモデル開発を目的としているセンター計画研究「湿潤境界層と対流システムの相互作用に関する研究」とも交流して行っています。プロジェクトは始まったばかりであり、現在、観測の準備を行っているところです。(中村健治)

HyARC計画研究ワークショップ報告

HyARC計画研究「湿潤境界層と対流システムの相互作用に関する研究」の一環として、平成14年3月6日、7日に、本センターにおいて、「地表面ー境界層ー雲・降水過程の相互作用に関するワークショップ(研究の現状と問題点)」を開催しました。参加者の総数は40名で、そのうちセンター外から参加して下さった方が24名い

らっしゃいました。講演者の方には予め「単なる成果報告ではなく、研究を進める上での問題点や課題を挙げて欲しい」と依頼したため、活発な質疑応答と議論が行われました。最後になりましたが、外部からの講演者の方々、ならびに聴衆の皆様改めて感謝いたします。(篠田太郎)



HyARC共同研究集会の報告

平成14年2月21、22日に共同利用研究集会「海洋における炭素循環システムの構造と動態に関する総合的研究—北太平洋域の炭素循環に関する共同研究のまとめと将来への展開—（代表者：半田暢彦 愛知県立大学教授）」を、22、23日に「大気・海洋間の生物地球化学的循環過程に関する総合的研究—北太平洋域における国際共同研究の研究提案—（代表者：植松光夫 東大海洋研助教授）」を共に本センターにて開催しました。前者はJGOFsに、後者はSOLASに対応した国内委員会の性格を持っており、22日の午後は合同セッションとしました。およそ30名の参加者によって、IGBP第二期の地球システム科学における海洋研究の方向性について活発な議論が行われました。（才野敏郎）

「水循環に伴う無機物質循環に起因した環境変動に関する研究の展開」

平成14年3月14日、15日にメルパルク名古屋において標記の研究集会を開催しました。水循環に伴う無機物質の循環に起因した人間環境への影響は、これまでの限定された地域から、徐々に広域化し

つつあります。そこで、近い将来の重要な研究課題となりうる「水循環に伴う無機物質の循環に起因した人間環境の変動」に関して、問題点を掘り起こし、将来の研究の方向性、研究の組織化について議論しました。（加藤喜久雄）

「地球水循環研究の発展におけるエアロゾル・雲粒観測研究の意義と役割」

平成14年3月14日に本センターで「地球水循環とエアロゾル・雲との接点を探り、地球水循環研究の発展に我々は何ができるか、どう貢献できるか」について、標記の研究集会を開催しました。参加者は、名大環境学研究科1名、名大工学研究科1名、北大1名、気象研3名、豊橋技大1名、熊本県立大1名、本センター3名の合計11名でした。集会では、ススなどを含む混合粒子、巨大雲粒核、雲内微粒子の物質組成、さらにエアロゾル・雲の相互作用に関する研究が、霧雨や降雨の形成、水の循環速度及び雲の放射特性を解明する上で重要であることなどを議論しました。（石坂隆）



センター計画研究

本センターでは、センターの研究者グループが中心となってセンター計画研究を策定し、それに対する共同研究を全国に公募しています。本年度の計画研究を策定するためセンター教官からの提案を募集し公聴を行い、次の2課題を採択しました。

継続課題「湿潤境界層と対流システムの相互作用に関する研究」

（対応教官：篠田太郎）

気候モデルにおける雲の取り扱いには非常に難しく、多くの積雲に関するパラメタリゼーションが提唱されています。その方法によって、境界層の状態が対流雲の発達過程に大きな影響を与えます。また、最近東アジアの各地で行った水循環に関する大規模な野外観測プロジェクトからも、境界層の発達が対流雲の発達に影響を及ぼすことがわかってきました。境界層（混合層）の発達過程とその後の対流活動の相互作用を調べることによって、鉛直方向の熱・水輸送についての理解を深めることが、より精度の高い数値モデル（気候モデル・雲解像モデル）の開発にとって必要です。

本計画研究においては、雲解像モデルにおける境界層のパラメータ化を精度良く行うために数値モデルの改良を行い、それを用いて湿潤境界層の発達過程とその内部構造、およびその後の対流雲の発生過程を検討します。また、数値モデルを用いることによって、地表面熱収支のインバランス問題における水平移流の効果も見積もる

ことが可能になると期待されます。これによって、「雲・降水過程」、「大気境界層」、「陸面過程」の研究を横断的かつ総合的に行うことを目指します。

新規課題「宇宙からの降水システムの観測のための基礎研究」

（対応教官：中村健治）

地球規模の水循環過程における全球レベルの降水システムの構造と変動を調べる上で、衛星観測は不可欠かつ最重要の手段です。今まで、可視赤外放射計やマイクロ波放射計によって、雲の分布、カラム水蒸気量、カラム可降水量などが観測されてきました。また衛星搭載降雨レーダにより、海陸をとわぬ降雨の3次元観測がなされるようにもなりました。しかしながら、衛星からの観測から必要な物理量を得るためには、それぞれに対応するアルゴリズムが必要となります。降水システムの観測に関しては近い将来、衛星群による3時間毎の全球降水観測が計画されており、それらを利用するためのアルゴリズムを早急に開発する必要があります。本計画研究では、可視赤外放射計、マイクロ波放射計、そしてレーダのデータを融合した、降水システムの衛星リモートセンシングによる観測手法を開発するための基礎研究を実施します。高度なデータ融合により個々の降水システムの4次元構造をできるだけ正確に把握することを目指します。



平成13年度 名古屋大学理学研究科地球惑星理学専攻(大気水圏系) 修士論文

（地球水循環研究センター所属の教官が主に指導した学生）

猪飼 純二	Comparison of Rain Rates over Ocean Derived from TRMM Microwave Imager and Precipitation Radar	嶋 亮太郎	大阪湾上で観測されたマイクロバーストの力学的特性
大東 忠保	海岸付近に停滞する降雪システムの構造と維持過程	高松 尚子	日本海寒帯気団収束帯上の帯状雲とその南端に発生した渦状擾乱の3次元構造について
川畑 玲	Numerical Study on the Roles of Land Surface Evapotranspiration in Atmospheric Water Circulation in the Meiyu Season over East Asia	長谷部一成	衛星搭載降雨レーダによる降雨高度と降雨域の形状の研究
小泉 将紀	中国大陸における降水の安定同位体を用いた水蒸気輸送に関する研究	福田祐一郎	VI-Ts法によるユーラシア大陸の地表面状態の季節変化特性に関する研究
河内 清高	気孔コンダクタンスに与える環境要因と植物生理的要因に関する研究	矢頭 秀幸	渦相関法によるメタンフラックスの計測とメタンの乱流変動特性に関する研究
佐野 哲也	夏季に山地と平野の境界で発達した積乱雲の内部構造	米田恵美子	航空機搭載降雨レーダによる降雪観測のデータ解析手法の研究



創立記念公開講演会「地球水循環」を開催

地球水循環研究センターは、平成14年2月22日に、メルパルク名古屋において、愛知県、名古屋市及び名古屋地方気象台から後援を得て、一般市民を対象とした公開講演会を開催しました。

今回の公開講演会は、旧大気水圏科学研究所が廃止転換され、平成13年4月1日に全国共同利用施設として同センターが創立されたことを記念し、センターが掲げる「地球水循環」をテーマとして、創立記念講演会と銘打って開催しました。

伊藤正之名古屋大学副総長から、センター創立のお祝いの言葉と今後への期待を込めた挨拶があり、次いで、中村健治センター長から、センター設立目的、研究組織の概要等の説明があった後、5名の講師から、地球における水循環システムの構造と変動に関する講演が行われました。この講演会には学内外から70名余の参加者があり、地球水循環の問題は一般市民の方々にも身近で関心が高い課題であることを我々も再認識しました。

同センターでは、このような一般市民向けの公開講演会を毎年開催することとしています。

「地球環境問題と大学の役割」

東京大学気候システム研究センター 住 明正 教授

「衛星で見る世界の降雨」

名古屋大学地球水循環研究センター 中村 健治 教授

「降雨特性にみるアジアらしさ」

名古屋大学地球水循環研究センター 上田 博 教授

「植生・地表面状態を衛星から測る」

名古屋大学地球水循環研究センター 樋口 篤志 助手

「人類の活動と水の循環」

総合地球環境学研究所 中尾 正義 教授

人 事 異 動

平成13年度

採 用（発令年月日）

環境学研究科・地球水循環研究センター会計掛事務官
渡部 貴輝（2001.4.1）

転 入（転入元：発令年月日）

環境学研究科・地球水循環研究センター庶務掛事務官
岡田佳代子（核融合科学研究所管理部研究協力課研究協力
第三係事務官：2001.4.1）

昇 任（前職：発令年月日）

広域水循環変動研究部門助教授 檜山 哲哉
（局域水循環過程研究部門助手：2002.1.1）

定年退職（発令年月日）

局域水循環過程研究部門教授 加藤喜久雄（2002.3.31）
加藤喜久雄先生退官

本センターの局域水循環過程研究部門の加藤喜久雄先生は本年3月31日に名古屋大学を定年退官されました。先生は、昭和39年に名古屋大学助手に、その後、水圏科学研究所助教授、教授、そして改組に伴い、大気水圏科学研究所教授、平成13年4月からは地球水循環研究センター教授となりました。この間、先生は地球化学、雪氷科学、環境化学の分野で、特に水の安定同位体を利用した地球化学の発展に寄与されてこられ、昭和55年度日本雪氷学会賞を受賞されています。長年、名古屋大学において研究・教育の発展に寄与された功績により名古屋大学の名誉教授となりました。

併 任

地球水循環研究センター長 中村 健治
任期 2001.4.1～2003.3.31

平成14年度

転 入（転入元：発令年月日）

環境学研究科・地球水循環研究センター会計掛長
杉浦 良幸（医学部管理課第一用度掛長：2002.4.1）

転 出（転出先：発令年月日）

環境学研究科・地球水循環研究センター会計掛長
齋藤 勝行
（医学部・医学系研究科学務課研究協力掛長：2002.4.1）

外国 人 研 究 員

Rao, Narayana（インド）

2001.6.25～2001.9.24

スリ ペンカツワラ大学教授

「インドにおける対流圏構造のレーダによる研究」

Sarma, Vedula V.S.S.（インド）

2001.9.1～2002.8.31

インド国立海洋研究所研究員

「衛星データを利用した海表面の二酸化炭素分圧の推定の高度化に関する研究」

趙 春生（中華人民共和国）

2001.10.1～2002.9.30

北京大学地球物理系助教授

「雲・降水形成に関する雲物理モデリングと数値実験」

Rao, Kusuma（インド）

2002.1.10～2002.9.30

インド宇宙研究機構宇宙科学部科学研究員

「インドにおけるモンスーンの構造と変動」

Feddes, Reinder Auke（オランダ王国）

2002.3.8～2002.6.7

「陸水と水資源に関する研究の将来の研究方向に関する検討」

講 師

平成13年度 金田 幸恵 2001.4.1～2002.3.31
三宅 隆之 2001.8.1～2002.3.31

平成14年度 金田 幸恵 2002.4.1～2002.7.31
三宅 隆之 2002.4.1～2003.3.31