



HyARC NEWS

No.4
Hydrospheric Atmospheric
Research Center

地球水循環研究センター ニュース

2003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 名古屋市千種区不老町

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

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

3年目を迎えて.....	1	平成14年度 修士論文・平成14年度 博士論文	4
第3回世界水フォーラムと戦略的グローバル観測計画「水」テーマ会議	1	異動教官紹介	4
HyARC研究集会・計画研究・関連プロジェクト会議の報告	2	人事異動	4
学位論文要旨催	3	外国人研究員	4
国際水文学計画 (HP)	3	講師 (研究機関研究員)	4

3年目を迎えて

地球水循環研究センター長 中村 健治

平成15年4月に、当センターが発足してから2年が経過致しました。最初の1年は改組に伴った細かくかつ様々な調整がなされ、了解事項が積み重ねられました。2年を過ぎても、未だ十分には解決されていない問題もありますが、外的条件の変化、時間の経過とともに問題が変質することを考え、問題の存在は常に念頭に置くものの貴重な時間と労力を割いてまで無理に解決することはしておりません。

平成14年度の組織としての最大の関心事は独立行政法人化に伴う改組への取組みでした。独立行政法人化に伴い、研究所やセンターの見直しが必要となる方向となり、本センターとしても設置理念の見直し、外的条件への対応が必要となりました。本センターの理念については、旧大気水圏科学研究所からの改組（廃止・転換）時に議論を重ねてきており、地球表層の水循環の変動機構を全国共同利用の機能を生かして総合的に研究すること、としてきました。この目的そのものは何も変える必要は認めませんでした。地球の気候システムの中における水循環の役割はますます重要視されてきています。

また、水は生態系を含め人間生活に直接的な関係を持つため、社会的にも大きな関心事となってきています。独立行政法人化に当たっても、本センターのような小規模でかつ大型装置等を持たない研究者組織は、いわば「軽いフットワーク」で機動的にプロジェクトを遂行できる大きな利点を持っています。しかしながら問題はそれでは解決しません。将来を考えた時にこの

ような小規模の組織がそのまま有効性を保つことは約束されていません。現在は組織としてのまとまりと活力を持っていますが、研究・学問は様々な方向に新たに進歩・発展します。時には、特化した小規模組織は組織内部の柔軟性・許容性に乏しいことが仇となります。独立行政法人化は平成16年度からとされており、中期6年が一つの区切りとなります。本センターは10年時限で発足しており、時限後は新たな発展を目指して改組も念頭において検討を進める必要があることは早くから認識されてきました。10年の時限の終了時は中期の終了にわずか1年を残すのみとなります。このため、中期6年の中で新たな改組・発展を検討することが必要となっています。このような見地から本センターでは、現在の研究の発展・広がりを阻害することのないよう、新たな改組を前向きに検討することに致しました。例えば、今後の地球表層の水循環研究のひとつのフロンティアは生態系を含めた水循環とも考えられます。陸上の植生や海洋生物活動と水循環との相互作用などは新たに大きく発展する可能性を持っています。学問の発展に応じてこのような研究分野を伸ばすためには、今のままの小規模組織では不十分と考えられます。

改組の検討に当たっては、研究専念組織としてのセンターの意義、研究科との差異、また全国共同利用の意義を再確認する必要があります。さらに他の研究所、センター、研究科等との関係も見直す必要があります。このような討議のために私自身、それまでほとんど手にする事のなかった「大学とは」の類の本も必要に迫られ数多く読まされました。具体的設計にはまだ遠い段階ですが、内外からのご意見も大いに参考にさせて頂きたいと考えております。



第3回世界水フォーラムと戦略的グローバル観測計画「水」テーマ会議

昨年のWorld Summit on Sustainable Development at Johannesburgでも水の問題が取り上げられたように、水が今後の大きな課題とされてきています。当センターでは水を地球システムの一つとしての観点から研究していますが、社会との連携の面も重要視しています。その一環として標記二つの活動にも協力しています。

この3月16日～23日に京都、大阪、滋賀において第3回世界水フォーラムが開催されました。本センターからは大テーマ「水と気候変動」の中で国交省中部地方整備局が主導した「気候変動による洪水と渇水への影響－東アジアを中心として」に筆

者（中村）と上田博がセッションの検討委員会委員長そして委員として参加しました。当セッションでは昨年12月に岐阜市でプレフォーラムも行いました。この時のパネル討論会には上田博が入り、NHKにも放映されました。

統合グローバル観測戦略（Integrated Global Observing Strategy - Partnership (IGOS-P)）は衛星観測と地上観測を含めた総合的国際的地球観測の協力・調整を目指しており、その一つとして水のテーマがあります。当センターからは筆者（中村）が水テーマレポート作成委員会の共同議長となると同時に、国内対応委員会の座長として協力しています。（中村健治）





HyARC研究集会・計画研究・関連プロジェクト会議の報告

「マルチスケール水循環過程の解明に向けた水の安定同位体の利用」

平成15年度に採択されたHyARC計画研究課題「マルチスケール水循環過程に対する水の安定同位体の応用」の立ち上げを目的とし、2003年3月14日に、地球水循環研究センター・大講義室において、標記研究集会を開催しました（下記のホームページを参照）。

http://www.ihas.nagoya-u.ac.jp/hyarc/ws-simpo/fy2002/hyarc_plan_fy14_isotope_ws.html

研究集会では、積雪プロファイルスケールから流域スケール、メソスケール、大陸スケール、そして全球スケールでの水循環過程について、水の安定同位体を用いた研究発表が行われ、有益な情報交換と議論がなされました。水の安定同位体を用いた水循環研究が、今後益々盛んに行われることを確信して、平成15年度採択のHyARC計画研究に継承しました。（檀山哲哉）

「湿潤対流と環境場に関する研究」

平成15年3月24日に、名古屋大学地球水循環研究センター内大講義室において、「湿潤対流と環境場に関する研究会」を開催いたしました。参加者の総数は30名で、そのうちセンター外から参加してくださった方が14名いらっしゃいました。研究会の目的は、アジアモンスーン域において、各地域毎に観測された対流システムの構造や発達過程と、対流システムを発生させた環境場を、いろいろなパラメータを用いて相互比較することによって、クロスカッティング的な研究への発展の可能性を探ることでした。予め発表者の方々に、それぞれのケースにおける対流活動の指標となるパラメータの計算を依頼していたため、いろいろな地域で発生した対流活動を概観することができた一方で、まだまだ一つもしくは複数のパラメータの組み合わせによって対流活動を表現することは困難であるという議論もなされました。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に改めて感謝いたします。（篠田太郎）

センター計画研究

「1kmメッシュの領域水循環モデリング」

地表から大気中に入った水蒸気は移流され雲を主体とする大気擾乱によって地表に戻されるものと大気中に残るものに配分されます。この配分に関わる大気擾乱は雲から大規模擾乱スケールまでの間にいくつかの階層構造をなしています。水循環において階層構造のそれぞれは固有の役割を持っていて、スケール毎に段階的に水の集中化と大気中への再配分を行っていると考えられます。本研究課題では、雲を詳細に表現し、かつ並列計算により大規模な領域を1kmメッシュでシミュレーションを行うことにより、領域内に起こるすべてのスケールの水循環に関わる現象を、パラメタリゼーションというフィルターを適すことなく、最小の雲そのものから大規模まで、すべてを陽にシミュレートすることを目的とします。ここではこれまで開発を行ってきた雲を解像する数値気象モデルCRESS (Cloud Resolving Storm Simulator) を用います。これにより領域水循環の階層構造のすべてのスケールの現象を同時に共通の格子点で陽に明らかにすることができ、それぞれのスケールの現象の水循環に果たす役割、そのメカニズム、水循環の実態、さらに各スケール間の力学的関係を明らかにすることを目指します。（坪木和久）

「マルチスケール水循環過程に対する水の安定同位体の応用」

水の安定同位体は、主に海水を基準とした水サンプルの同位体比（ δD と $\delta^{18}O$ ）および、 d 値 [d 値(%) = $\delta D - 8 \times \delta^{18}O$] の形で表現されます。これら水

の安定同位体の3つの指標は、従来から蒸発・凝結時の同位体分別における平衡・非平衡過程に基づいて、水の起源の特定や、起源を異にする水の混合過程を論ずる研究に、多く用いられてきました。例えば、同位体比の変化における気温効果や内陸効果、高度効果により、主に降水の広域的な水循環過程を解釈するための研究や、大陸内部での水の降水・蒸発散等のリサイクル過程の研究、そして、ある地点で採取した地下水から、その涵養源を推定する研究等に利用されてきました。

本研究課題では、水の安定同位体比と広域気象データとを併用して、ここ数年で盛んに行われてきている広域水循環過程の研究をさらに推進するとともに、従来までは手法と測定精度の限界から難しいとされてきた局域的な水循環過程（例えば、メソスケールの雲・降水過程に関する研究や、異なるスケールの流域での流域水文学的研究）に供するために水の安定同位体を用いる方法論を探り、それによる新たな観測の企画や研究プロポーザルの策定を目指します。4月30日に締め切った平成15年度の新規研究課題として、5件の共同研究の応募がありました。申請していただいた皆様に、心から感謝申し上げます。水の安定同位体を用いたマルチスケールでの水循環過程の研究について、大いに議論していければと思っています。申請いただいた研究課題に限らず、水の安定同位体に関する研究にご関心のある方は、何なりとお問い合わせいただければ幸いです。年度末には、盛大に研究発表会を開催する予定です。ご協力のほど、何卒よろしくお願いいたします。（檀山哲哉）

各プロジェクトSSG/SSC会議報告

「GEWEX/WCRP-SSG」

全地球工エネルギー水循環研究計画（GEWEX）のScience Steering Group (SSG) 会合が2003年1月20日から24日にかけてタイ、バンコクにある国連機関ESCAP (Economic and Social Commission for Asia and the Pacific) にて行われました。筆者は前任者の安成教授を引き継いで昨年度からメンバーとなっています。GEWEXはアジアモンスーン水エネルギー水循環観測研究計画（GAME）の親プログラムです。本会合ではGEWEXの様々なプロジェクトの進捗状況紹介、CLIVAR（気候の変動性及び予測可能性研究計画）などとの連携、CEOP (Coordinated Enhanced Observing Period) などが討議されました。一つのハイライトはGEWEXのもとで行われてきたGCIPなどのいわゆるbasin scale experimentにおける水収支について総合的な比較が始まっていることでした。（中村健治）

- 2) このための具体的な計画として、「気候システム観測予測実験計画 (Climate system Observational and Prediction Experiment: 略称 COPE)」を、2015年まで、ほぼ10年継続の観測とモデリングを通した研究計画として立ち上げる。
- 3) この計画の実行、推進を計るため、現在進行しているいくつかの副計画の推進に関わる研究者やJSC委員を再編成し、モデリング評議会 (Modeling Council) と観測評議会 (Observation Council) の二つの組織を作る。また、データマネージメントグループも別途設立し、これら二つの組織と密接な連携をもたせて、気候研究に必要なデータの収集、評価等を行う。

今年は、これらの計画開始と組織再編成のための議論が、さまざまなレベルで行われるはずだ。（安成哲三）

「JGOFS/IGBP-SSC」

2002年度のJGOFS（全球海洋フラックス合同研究計画）のSSC（科学推進委員会）はチリのコンセプションにおいて開催されました。JGOFSでは日常の活動はベルゲンにあるIPO国際プロジェクトオフィスによって運営されていますが、年一回のSSC会合によって各海域のシンセシスグループやタスクチームの活動を調整しています。今回の主な議題は2003年5月の第3回Open Science Conferenceの運営とJGOFSのデータセットのとりまとめでした。過去3年間JGOFS-SSCが努力を払ってきた、IGBP第2期の地球システム科学におけるJGOFS後継の海洋プロジェクト（OCEANS.仮題）も、第1回のOpen Science Conferenceが2003年1月に開催されることになり、JGOFS-SSCも多数出席することが確認されました。（才野敏郎）



海洋性有機物の安定同位体比は、その有機物が生成された時の表層環境や藻類の生理状態に関する情報を持つと考えられるため、同位体解析は海洋生産性を推定するための新しい研究手段として期待されています。本研究では、大西洋を南北に縦断する測線において海洋観測を行うことにより、表層懸濁態有機物の炭素・窒素安定同位体比 ($\delta^{13}\text{C}_{\text{sus}}$ 、 $\delta^{15}\text{N}_{\text{sus}}$) の空間変化を捉え、特に栄養塩量や生物量が乏しい為理解が不十分であった熱帯・亜熱帯海域 (45°N - 40°S) における藻類の一次生産過程と $\delta^{13}\text{C}_{\text{sus}}$ 、 $\delta^{15}\text{N}_{\text{sus}}$ との関係について、検討を行いました。

観測の結果、藻類の成長に必要な窒素栄養塩類 (主に NO_3^- や NH_4^+) が表層水中でほぼ枯渇していたにもかかわらず、熱帯・亜熱帯海域の $\delta^{15}\text{N}_{\text{sus}}$ 値は大きく変化し、 NO_3^- 躍層深度 (D_{NO_3}) と負の線形関係を持つことが明らかになりました。この $\delta^{15}\text{N}_{\text{sus}}$ - D_{NO_3} 関係を藻類の窒素同化に関する同位体-マスバランス式を用いてモデル化することにより、 $\delta^{15}\text{N}_{\text{sus}}$ 値の変化が、藻類による NO_3^- と NH_4^+ の利用度と有光層内における NH_4^+ の再循環効率の海域差を反映しているという結論を導きました (図1)。このことにより、有光層における窒素循環やそれに伴う生物ポンプの働きについて、 $\delta^{15}\text{N}_{\text{sus}}$ 値を用いた解析から評価することが可能であると考えられます。又、観測された $\delta^{15}\text{N}_{\text{sus}}$ - D_{NO_3} 関係に

基づいて、ラン藻 *Trichodesmium* の存在が確認された海域における $\delta^{15}\text{N}_{\text{sus}}$ 値に対し定量的な解析を行った結果、窒素固定により表層生態系に取り込まれた大気窒素 (N_2) が、 NH_4^+ として有光層内で再循環し、北部熱帯大西洋の一次生産に大きく貢献していたことが明らかになりました。

一方、 $\delta^{13}\text{C}_{\text{sus}}$ 値に関しては、観測データから熱帯・亜熱帯海域に生息する藻類群集による ^{13}C 分別効果 (ϵ_p) を算出し、藻類による炭素同化メカニズムに関して異なる2つのモデルを用いて、 ϵ_p の緯度変化について解析を試みました。この結果、同海域表層で優占していた *Prochlorococcus spp.* が他の真核藻類グループと異なり、炭素基質として HCO_3^- を極めて大きい速度で能動的に取り込んでいることが明らかになりました。このことから、*Prochlorococcus spp.* が広く分布するような貧栄養海域全般において、人類活動に伴う大気 $p\text{CO}_2$ の増加に対して藻類による一次生産力の応答は小さく、負のフィードバックとして働く可能性は小さいことが考えられます。

本研究の成果は、現場海洋の表層環境に存在する有機物の $\delta^{13}\text{C}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$ 特性から、培養実験などのアプローチでは得ることが困難な情報を引き出し、その情報が海洋生産力とその維持機構を推定する上で有用であることを示した点にあります。

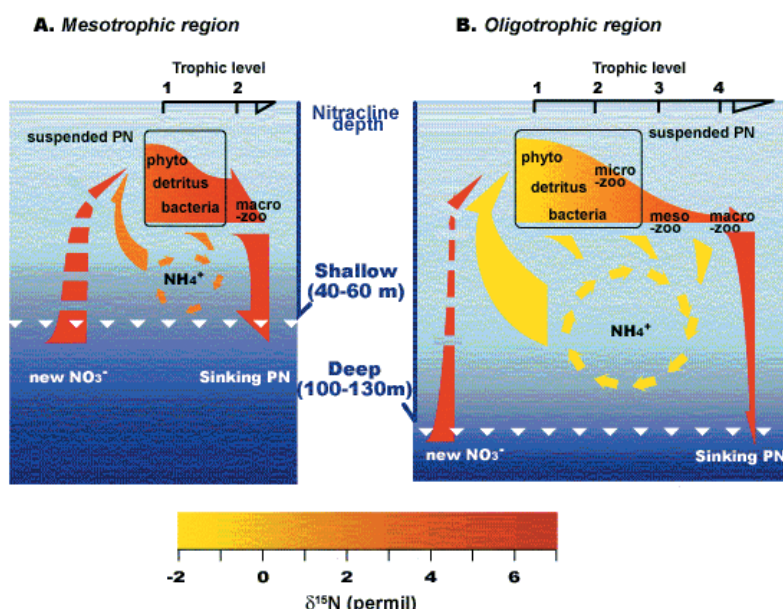


図1

A. 中程度栄養塩環境とB. 貧栄養環境における ^{15}N フローの概念図。黒枠で囲んだ部分は懸濁態有機物の同位体比 ($\delta^{15}\text{N}_{\text{sus}}$) を示す。 D_{NO_3} が浅い中程度栄養塩環境に生息する藻類は、亜表層付近から供給される NO_3^- を比較的高い割合で利用するため、 NO_3^- の $\delta^{15}\text{N}$ 値 (5-6‰) が $\delta^{15}\text{N}_{\text{sus}}$ に強く反映する。一方、深い D_{NO_3} で特徴づけられる貧栄養環境では、表層生態系の栄養段階が多いため、長期間、再循環している NH_4^+ が持つ極めて低い $\delta^{15}\text{N}$ 値が、 $\delta^{15}\text{N}_{\text{sus}}$ 値に反映する。

国際水文学計画 (IHP) に対する我が国の貢献として、アジア太平洋域からの研修生を対象とした水文学に関する短期研修事業が名古屋大学旧大気圏科学研究所を中心に、1991年以降毎年実施されています。地球水循環研究センターが幹事役として継続実施するようになって2年目の今回は、第12回目のIHP研修コースとして「降水と水資源」をテーマに、京都大学大学院工学研究科の中北英一助教授と当センター上田博教授が中心となって実施されました。

今回の研修生は博士1名を含むアジア太平洋を中心とする10カ国13名の意欲旺盛な研修生が参加して、平成15年2月24日から3月8日までの日程で行われました。前半の、名古屋大学地球水循環研究センターでの研修は「降水現象の理解」、「レーダーを用いた降水の観測」をサブテーマに、降水にかかわるさまざまな気象学関連の諸問題について研修し、雲解像数値モデルの実習も行いました (写真1)。琵琶湖周辺の水文観測フィールドを見学して京都に移動し、後半は、京都大学で「レーダーを用いた実時間での降水の観測・予測」ならびに「実時間での流域水資源統合管理」をサブテーマに研修を行いました。

名古屋地方気象台の見学や宇治川、木津川、桂川の統合管理の現地見学などを通して、降水と水資源に関する諸問題について実際の対応法も含めた研

修がなされました。研修コース終了後、参加研修生が自主的にメーリングリストを立ち上げ参加者相互の交流が行われています。(上田博)



写真1 雲解像数値モデルの実習風景

平成14年度 名古屋大学大学院環境学研究科地球環境科学専攻 (大気水圏科学系) 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)

池田 健一	東アジアにおける降水中の安定同位体組成の変動	長谷川晃一	日本海寒帯気団収束帯上に発生したメソスケール渦状擾乱の構造と発達過程
大塚 恵教	滋賀県・野洲川における河川水質と流域土地利用の関係	水谷 文彦	湿潤大気場における噴煙ダイナミクスに関する数値実験
風岡 亮	The effect of CCN around the clouds on their micro-physical properties -Aircraft observations over the sea near the Southwest Islands area in Japan-	野々部泰典	河川・沿岸海洋水中の陸起源溶存腐植物質の分布
坂本 晃平	中国大陸から西日本にかけて梅雨前線付近で発達するクラウドクラスターの出現特性	日沼 公	アクティブ蛍光法を用いた海洋における基礎生産力推定の高度化
清水 慎吾	亜熱帯湿潤域におけるメソ対流系内の対流セルの寿命を決定する環境場の特徴	Mohamad Md, Abugaib Abdalla	Dynamics of nitrate contamination in the groundwater system. (A case study of Kakamigahara area, Gifu Prefecture, central Japan)
西岡 友子	梅雨期の東シナ海東部と九州付近にみられた降水システムの分類とその特徴		

平成14年度 名古屋大学大学院理学研究科地球惑星理学専攻 (大気水圏系) 博士論文

(地球水循環研究センター所属の教官が指導した学生)

三野 義尚	炭素・窒素安定同位体比からみた大西洋表層における一次生産過程について	Atsamon Limsakul	Seasonal-to-interdecadal climate variability and its influence on the lower trophic ecosystems of the western North Pacific
田中 智行	窒素同位体比を用いた太平洋中部・西部赤道域浅層における硝酸イオンの動態の解析		

■ 異動教官紹介 ■

「新任挨拶」

ここ名古屋に移り住んで早8年が過ぎ、この度4月1日付けで地球水循環研究センターの助手としてお世話になることになりました。学生時代からあまり机に向かうことが好きでなかった自分がこれからも研究活動に携わっていくことは正直不思議な感じがします。しかし一方で、地球環境問題に対して社会の関心が注がれる中、本センターが掲げる水・物

質循環をテーマにした研究の重要性を強く感じており、微力ながらそれに貢献していきたいと考えています。今後、様々な分野が多角的な視点で有機的に結びつく総合的な研究環境に身を置くことで、周囲から多くのものを吸収し、自分の成長の糧にしたいと思っています。どうかよろしくお願い致します。(三野義尚)

人 事 異 動

平成15年1月1日以降の人事異動

定年退職

研究協力事務室主任 坂野純子 (2003.3.31)

研究協力事務室主任 加納峯子 (2003.3.31)

辞 職

環境学研究科・地球水循環研究センター

庶務掛長 清水 肇 (国立青年の家本部人事係長: 2003.3.31)

採 用

広域水循環変動研究部門助手 三野義尚 (2003.4.1)

環境学研究科・地球水循環研究センター

大学院担当事務官 山本千枝 (2003.4.1)

転 入

環境学研究科・地球水循環研究センター

事務長 永田幸男 (環境医学研究所事務長: 2003.4.1)

環境学研究科・地球水循環研究センター

庶務掛長 近藤延代 (工学部・工学研究科総務課専門職員 (研究支援担当): 2003.4.1)

環境学研究科・地球水循環研究センター

会計掛事務官 長谷川清子

(農学部・生命農学研究科会計掛事務官: 2003.4.1)

環境学研究科・地球水循環研究センター

会計掛事務官 成田信周

(太陽地球環境研究所会計掛事務官: 2003.4.1)

研究協力事務室主任 水野艶子

(工学部・工学研究科・系事務室主任: 2003.4.1)

転 出

環境学研究科・地球水循環研究センター

事務長 勝川忠迪 (医学部・医学系研究科次長: 2003.4.1)

環境学研究科・地球水循環研究センター

会計掛主任 中澤志げ子 (理学部・理学研究科専門職員 (研究支援担当): 2003.4.1)

環境学研究科・地球水循環研究センター

会計掛主任 林 正康 (医学部・医学系研究科医事課専門職員 (診療報酬請求国保 (入院) 担当: 2003.4.1)

環境学研究科・地球水循環研究センター

大学院担当事務官 大矢晃敬 (工学部・工学研究科総務課庶務掛 (人事担当): 2003.4.1)

併 任

地球水循環研究センター長 中村健治

任期 2003.4.1~2005.3.31

外国 人 研 究 員

STRUNIN, Mikhail (ロシア連邦)

2003.4.7~2003.8.31

モスクワ中央高層気象局大気力学研究室長

「広域水循環モデル改良のための大気境界層乱流のパラメタリゼーション」

講 師 (研 究 機 関 研 究 員)

三宅孝之 2003.4.1~2003.7.31

藤木徹一 2003.4.1~2004.3.31