

名古屋大学 地球水循環研究センター

Hydrospheric Atmospheric Research Center

Nagoya University



はじめに



名古屋大学地球水循環研究センター長

中村 健治

地球は水の惑星と言われています。しかしながら太陽系の他の惑星や衛星にもかなりの水が存在しています。地球が水の惑星と言われるのは、地球上では水が固体、液体、気体の三相で存在しているからです。固体は短時間では流動しませんが、液体、そして気体の水は地球表層を循環しています。液体の水はもちろん海にそのほとんどが存在しており、その大きな熱容量は地球表層の気候を緩和する働きを持っています。また液体の水は物質を溶かす能力が大きくこのために水の流れによる物質輸送も生じています。このように地球表層では水の存在は大きな影響を持っています。このような水惑星地球の上に発生した生物、そしてその中の私たちにとっても水は不可欠であり、水の存在形態の変動は生態系や私たちの生活にも大きな影響を持っています。

近年、地球温暖化に象徴されるように地球規模の気候変化が社会の注目を引いています。実際、気温変化、そして水循環の変化は私たち人間の営みにとっても大きな影響があると考えられます。それでは将来どのような水循環の変化が予想されるのでしょうか。このような問いに答えるためには、まず現在の水循環の実態、そしてその変動のメカニズムを十分に知る必要があります。このような自然に対する基礎的な理解が将来予測そして生態系や人間社会への影響の検討の基礎となります。

当地球水循環研究センターでは平成 13 年 4 月の発足以来、地球表層の水循環の実態とその変動のメカニズムについて研究を推進してきましたが、この研究は現在ますます重要となってきました。平成 22 年度には共同利用・共同研究拠点として認定され国内外の研究者とともに水循環の研究を推進し、その成果を持って社会へ貢献したいと考えます。皆様のご協力、ご鞭撻をお願いする次第です。

沿革

地球水循環研究センターは平成 13 年 4 月 1 日から旧大気水圏科学研究所が廃止・転換され大学院環境学研究科「地球環境科学専攻」とともに発足致しました。大気水圏科学研究所は大気水圏環境の構造と動態に関する総合的研究、特に、水と物質の循環の諸過程と大気水圏環境の変動との関わりの研究を行うことを目的として、平成 5 年度に設置され、国内外の様々な共同観測研究プロジェクトの実施などを通して、大気水圏の水・物質循環過程に関係する地球環境科学研究に大きな貢献をなしてきました。旧大気水圏科学研究所では、大気水圏の研究の進展、また地球温暖化など大気水圏環境の変動が大きな社会性を持つようになった現状を踏まえ、研究体制の検討を行ってきました。その結果、旧大気水圏科学研究所で実施してきた研究と教育をさらに発展させるためには、地球水循環システムの研究に特化した全国共同利用研究施設「地球水循環研究センター」と、大気水圏科学として確立してきた研究をさらに個別基礎科学として深化させ、教育するとともに、他の理学・工学・人文系などの教員とともに「環境学」として研究を進める研究科とに分けることが適当との結論に達しました。この結論を踏まえ、旧大気水圏科学研究所のみならず、学内、学外の多くの方々の努力の結果、「地球水循環研究センター」が発足致しました。

水は人類のみならず、全ての生物にとっての必須要素です。地球上の水は循環し、そのわずかな揺らぎが人間生活に密接に関わっています。水循環の揺らぎ、すなわち水の地理的分布の変動や季節・年々変動には、多くの要因が重層的に関与しています。地球上の水循環は地球システム自体によっても、地球温暖化による気候変化や人為による地表被覆の変化によっても変動します。また、その影響範囲と変動周期がそれぞれ異なるために、水循環の理解と予測は複雑かつ困難な状況です。したがって、地球水循環の研究は、多圏にまたがる様々な時間・空間スケールにおいて、その構造と変動の機構を総合的に明らかにしていくことが重要です。そのためには、多分野の研究者による異なる視点と手法からの共同研究が不可欠です。共同研究が有効に、かつ発展的に行なわれるためには、地球水循環システムに関する中核的な研究機関が必要です。以上の認識に基づき、「多圏にまたがり様々な時間・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な研究を、水循環システムとそれに関連する物質・エネルギー循環も含めて、全国の研究者と共同して実施」していきます。

本研究センターでは、地球表層における水循環システムを様々な時間・空間的なスケールが重層したシステムとして取り扱い、その構造と変動の機構解明を目指すため、局域的な水循環システムの素過程に関する多面的なプロセス観測研究と数値実験モデルの開発、及び広域的な水循環システムの変動に関する時系列データの解析研究と数値実験モデルの開発、の 2 つに関する研究を複合的に推進します。水循環システムの変動の時間スケールとしては、季節内変動から 10 年スケールの変動までを扱い、空間スケールとしては局域からアジア・西太平洋域程度までを目標としています。

本研究センターの特徴のひとつは、水循環に密接に関わるものとして、陸域、海洋の生物活動にも注目することです。水循環によって維持されている生物の活動は、生物体内と外界との諸物質のやり取りを伴っており、いわば水循環と物質循環との接点に位置していると言えます。したがって生物活動は、長時間・広域スケールにおける水循環システムの変動の鍵を握っていると考えられていますが、殆ど未知の状態であるといっても過言ではありません。大気陸面間の水・物質循環の主役である陸上生物の活動と、大気海洋間の水・物質循環の主役である海洋表層生物の活動に注目して、水循環システムの変動に対する生物活動の働きに関する研究を行います。

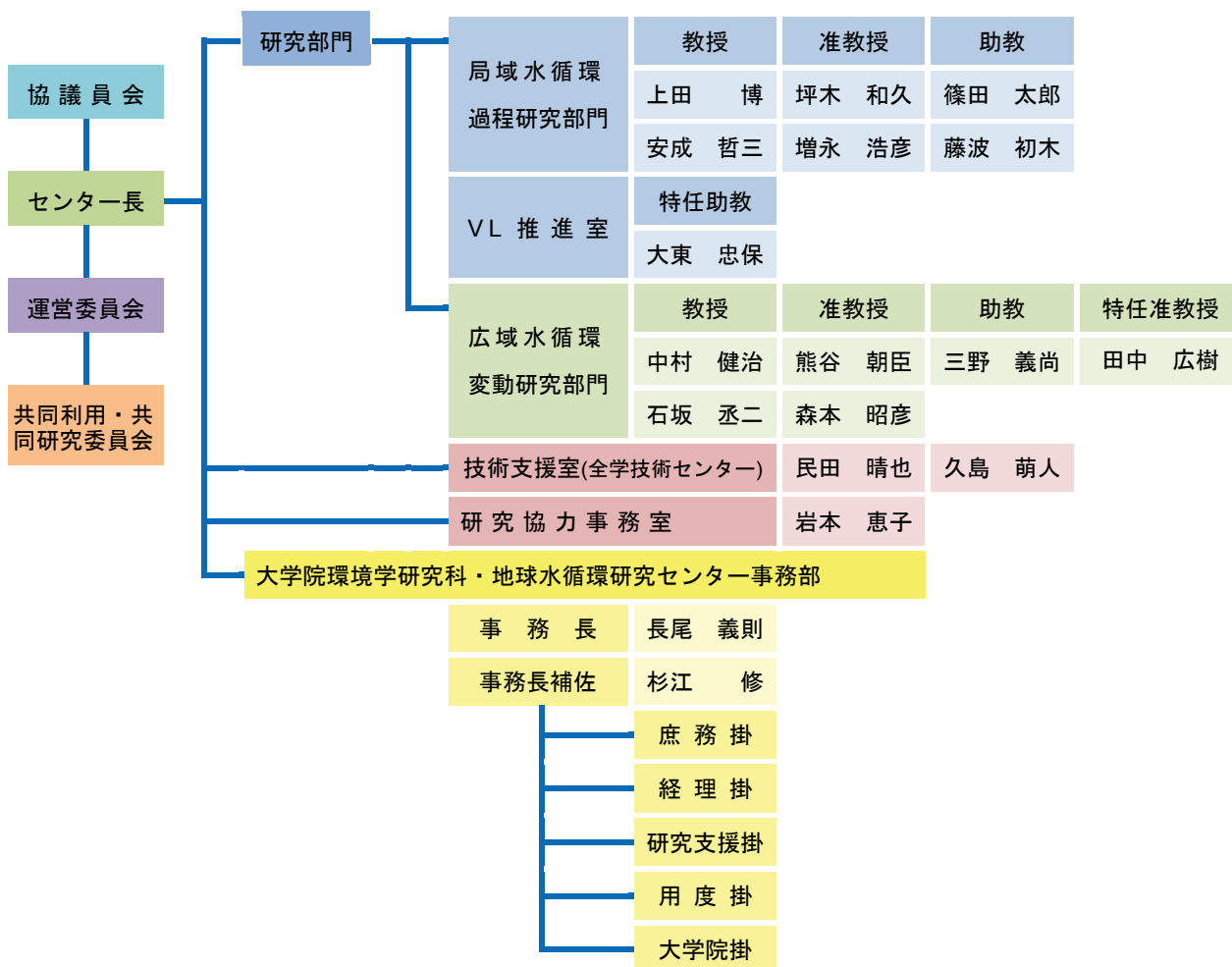
組織と運営

● 名称と設置目的

- 名 称 名古屋大学地球水循環研究センター
Hydrospheric Atmospheric Research Center
- 設置目的 多圏にまたがり様々な時間・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な研究を、水循環システムとそれに関連する物質・エネルギー循環も含めて実施します。
- 設置形態 名古屋大学に全国共同利用施設として設置されています。
- 設 置 日 平成 13 年 4 月 1 日

● 組織

(平成 23 年 4 月 1 日現在)



運営

協議委員会 センターの組織・教員人事などの重要事項に関する委員会です。

中村 健治（名古屋大学地球水循環研究センター 教授・センター長）
上田 博（名古屋大学地球水循環研究センター 教授）
安成 哲三（名古屋大学地球水循環研究センター 教授）
石坂 丞二（名古屋大学地球水循環研究センター 教授）
田中健太郎（名古屋大学大学院理学研究科 教授）
辻本 哲郎（名古屋大学大学院工学研究科 教授）
竹中 千里（名古屋大学大学院生命農学研究科 教授）
神沢 博（名古屋大学大学院環境学研究科 教授）
松見 豊（名古屋大学太陽地球環境研究所 教授）

運営委員会 センターの研究計画・事業計画などの事項についてセンター長の諮問に応える委員会です。

上田 博（名古屋大学地球水循環研究センター 教授）
安成 哲三（名古屋大学地球水循環研究センター 教授）
石坂 丞二（名古屋大学地球水循環研究センター 教授）
坪木 和久（名古屋大学地球水循環研究センター 准教授）
増永 浩彦（名古屋大学地球水循環研究センター 准教授）
熊谷 朝臣（名古屋大学地球水循環研究センター 准教授）
森本 昭彦（名古屋大学地球水循環研究センター 准教授）
藤吉 康志（北海道大学低温科学研究所 教授）
花輪 公雄（東北大学大学院理学研究科 教授）
住 明正（東京大学サステイナビリティ学連携研究機構 教授）
福嶋 義宏（鳥取環境大学環境情報学部 特任教授）
山中 大学（海洋研究開発機構地球環境変動領域 上席研究員）
山内 恭（国立極地研究所 教授）
谷口 真人（総合地球環境学研究所 教授）
沖 理子（宇宙航空研究開発機構地球観測研究センター 主幹研究員）

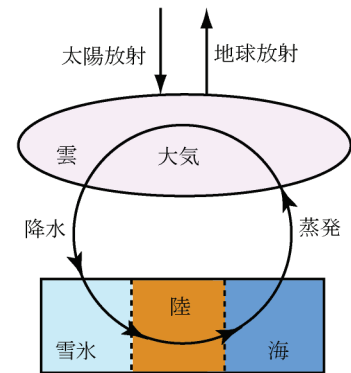
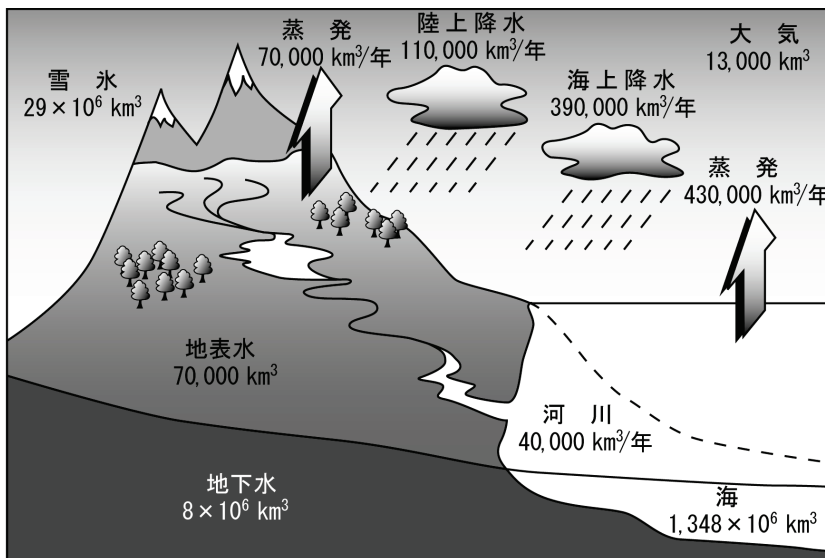
共同利用・共同研究委員会 共同研究及び共同利用に関する計画案を検討し、立案します。

上田 博（名古屋大学地球水循環研究センター 教授）
石坂 丞二（名古屋大学地球水循環研究センター 教授）
森本 昭彦（名古屋大学地球水循環研究センター 准教授）
藤吉 康志（北海道大学低温科学研究所 教授）
山中 大学（海洋研究開発機構地球環境変動領域 上席研究員）
谷口 真人（総合地球環境学研究所 教授）
沖 理子（宇宙航空研究開発機構地球観測研究センター 主幹研究員）

地球水循環とは

水は氷（固体）、水（液体）、水蒸気（気体）の異なる形態（相）で地球表層を循環しています。水は、海洋－大気間、陸面－大気間の鉛直的な移動、陸面－海洋間の水平的な移動の他に、熱帯－亜熱帯－温帯－寒帯を通した海洋循環や大気循環等の大規模な循環によって、熱エネルギーや物質を再分配する働きがあります。地球は海陸分布や地形標高が一樣ではありませんので、水循環の時空間変化は多様になります。

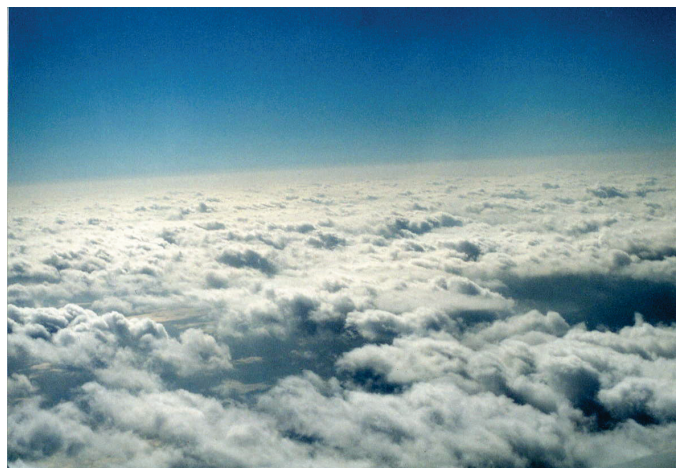
地球水循環研究センターでは、地球全域にわたる水平・鉛直的な水循環の構造と変動に着目し、生物活動をも念頭に置いて、大規模な野外観測による総合的なデータの取得と衛星観測データ、数値モデルによる水循環の研究を推進していきます。



水の循環

地球表層の水の量

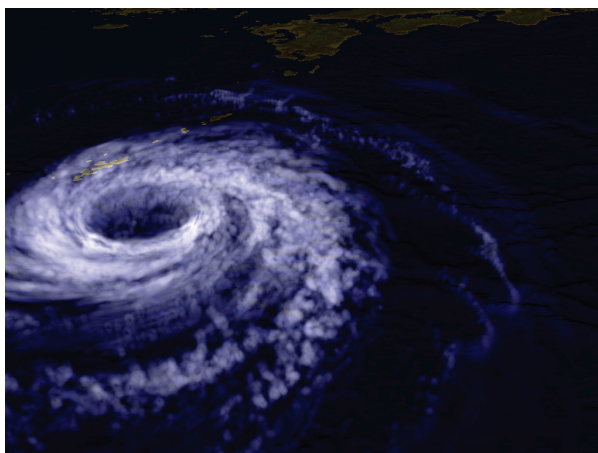
(出典：ENCYCLOPEDIA of HYDROLOGY AND WATER RESOURCES, 1998)



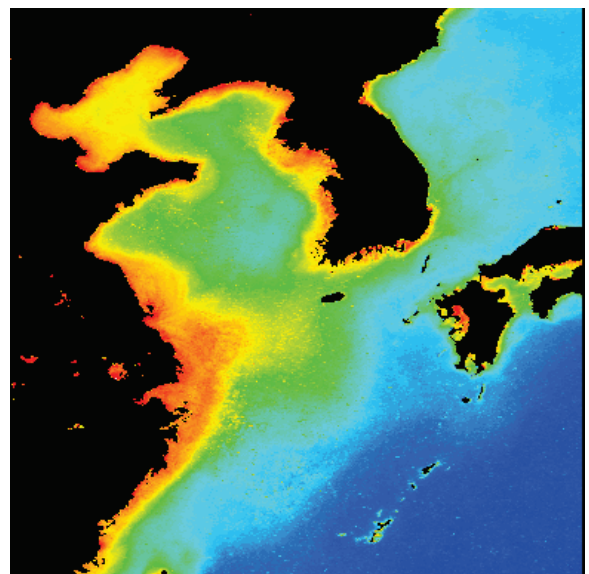
雲は水の相変化過程や放射過程を通じて地球水循環に大きな影響を及ぼしています。

地球水循環研究センターにおける研究例

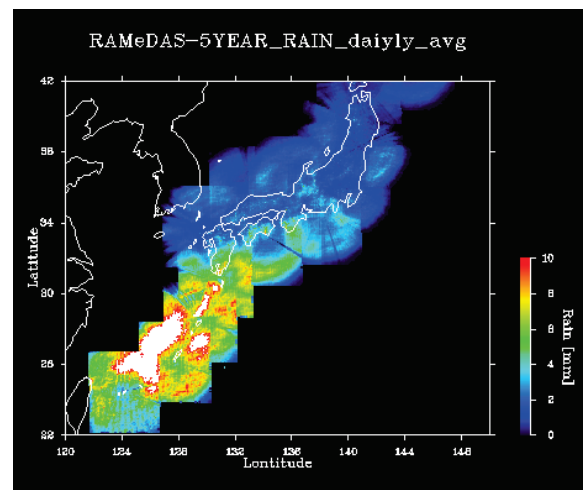
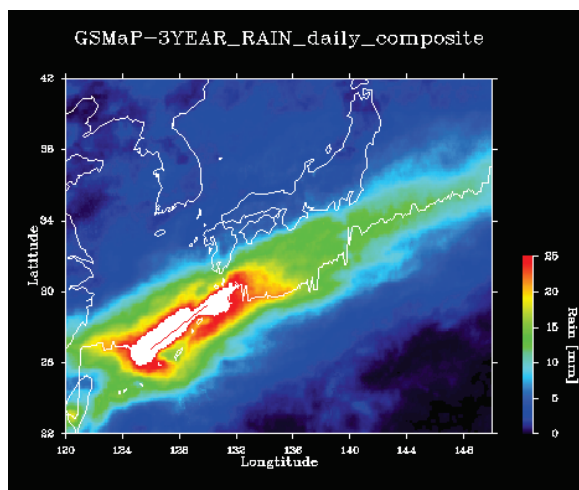
- 積乱雲の発達、豪雨、竜巻等の局所的な大気現象に関する研究
- 梅雨前線や台風等の組織化された降水現象や領域スケールの水循環に関する研究
- 植生変化－エアロゾル－気候システム相互作用に関する研究
- 熱帯大気力学場と雲・降水活動の相互作用に関する研究
- 様々な陸域生態系における水・熱輸送過程に関する研究
- 衛星を用いた全球レベルでの降水活動の研究
- 衛星を用いた海洋生物活動と広域水循環変動に関する研究



水平格子解像度 1 km で行った台風 T0418 のシミュレーション実験の結果を、雲について Persistence of Vision Ray Tracer (POV-Ray) により立体的に可視化したもの。東京工業大学学術国際情報センター青木尊之教授と佐藤静香さんのご厚意による。



海の色を測定するリモートセンシングセンサー SeaWiFS で得られた 1998 年から 2006 年の 8 月の平均クロロフィル a 濃度（植物プランクトンの色素）。中国の大河川長江起源の栄養塩で増加した植物が日本周辺まで到達していることがわかる。



沖縄本島域に降雨があった時の降雨の平均的な分布。左：衛星データによる図、右：気象庁のレーダアメダスによる図。

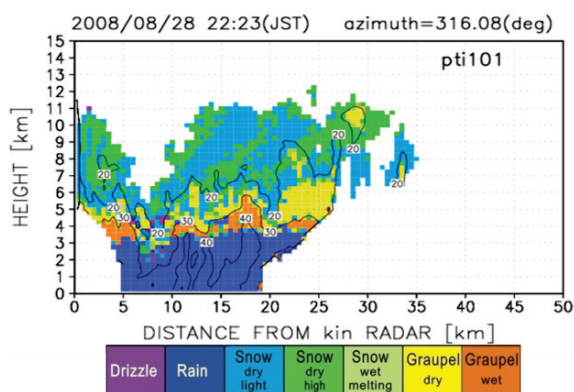
研究部門

局域水循環過程研究部門

多圏にまたがる水循環システムのプロセスを、観測、データ解析、数値モデリングにより研究しています。特に、雲・降水システムの力学過程や微物理過程、大気・陸面・海洋間の相互作用や植生（生物過程）と、水循環過程との関連の研究を推進しています。

観測的研究では、多圏にまたがる水循環システムを対象として多面的、かつ総合的に観測を行います。梅雨前線や台風の観測される東シナ海から日本列島にわたる地域において、マルチパラメータレーダを用いた降水システムの観測をフィールドで行っています。一方、領域水循環（雲解像）モデルを開発し、豪雨や豪雪をもたらす降水システム、台風、竜巻などの構造とメカニズムについての研究も行っています。さらに、より広い領域の水循環を支配するアジアモンスーンの変動を日変化から経年変動の時間スケールで、その実態とメカニズムについての研究を、観測データの解析や気候モデルによる数値実験などを通じて行っています。地上観測網の及ばない領域の雲・降水活動については人工衛星観測を駆使した解析に取り組み、地球上の多様な環境にまたがる水循環過程の包括的な理解を目指しています。

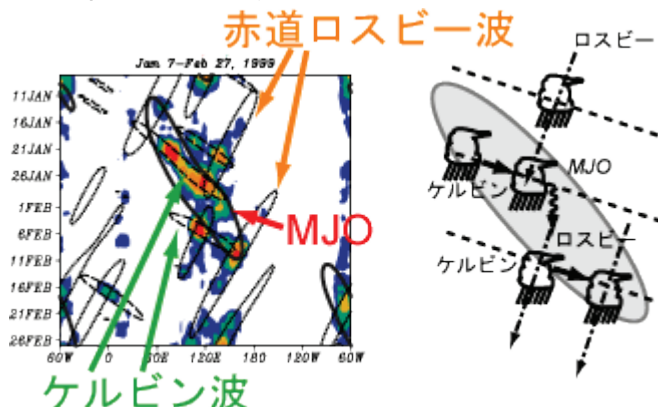
観測とモデリングを相補的に活用する研究分野の開拓の一環として、雲解像モデルを用いた数値実験の結果に対して地上観測データ、衛星観測データによる検証方法の確立も目指しています。このように各地域における水循環システムに関する観測や数値モデリングによって得られたデータは、全国共同利用施設として、多方面の研究者に公開しています。これらの多圏にまたがるプロセスや相互作用に関する研究を継承・発展させ、総合的な水循環システムの解明をめざします。



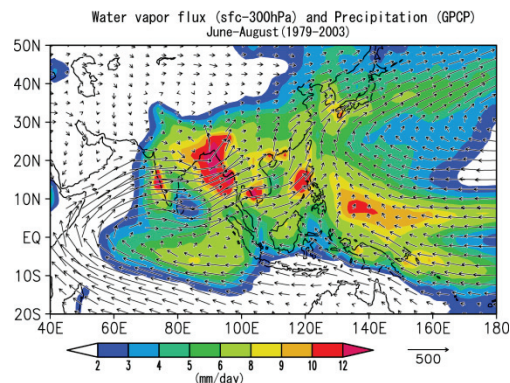
平成 20 年 8 月末豪雨において愛知県に激しい降水をもたらした降水システムについての解析事例。地球水循環研究センター屋上に設置された MP レーダにより 8 月 28 日 22 時 23 分の方位角 316.08 度方向の鉛直断面に対して、降水粒子識別解析を行ったもの。降水域上層に黄色や橙色で示される霰が存在しており、融けた霰が大きな雨滴の形成に寄与していたと考えられる。



2007 年 11 月に地球水循環研究センター屋上に設置されたマルチパラメータ（MP）レーダ。



衛星データ解析からマデン・ジュリアン振動（MJO）および赤道大気波の相互作用を捉えた図（とその概念図）。熱帯の雲対流活動を支配する大気力学に新たな示唆を与えた。



夏季アジアモンスーン域の降水量と水蒸気輸送の分布。豊富な降水は、海洋からの水蒸気輸送によってもたらされる。

◆気象学研究室



上田 博 (教授)

tel: (052) 789-3492 e-mail: uyeda@rain.hyarc.nagoya-u.ac.jp

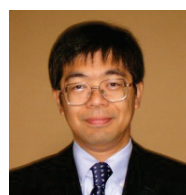
湿潤アジア域における降水システムの発生・発達機構の解明をめざして、観測・解析を積極的に行っています。西太平洋赤道域から梅雨前線帯に至るエネルギー水循環について、境界層のフラックス、積雲対流及び雲物理過程を含めて、システムティックな観測と数値モデルを用いた解析に取り組んでいます。湿潤アジアにおける降水システムの特徴と気候変動へのインパクトの解明をめざして、領域ごとに特性の異なる降水システムに関する研究を推進します。



坪木 和久 (准教授)

tel: (052) 789-3493 e-mail: tsukuba@rain.hyarc.nagoya-u.ac.jp

気象学の一つの側面として地球を科学する学問という面があります。たとえば日常的に経験する雨についてさえも、不可思議で未知なることがたくさんあります。科学の多くの分野がそうであるように、気象学もまた自然界に存在するみえない物や現象をみようとして発展してきました。私はあるときは観測装置を用いて、またあるときは計算機の力を借りて、雲や降水といった地球の、特に大気中の水循環について、みえないものをみたり、そこに潜むからくりを解き明かしたいと研究をしています。



篠田 太郎 (助教)

tel: (052) 789-3494 e-mail: shinoda@rain.hyarc.nagoya-u.ac.jp

積乱雲の発達過程と内部構造に注目して、レーダーなどを用いた観測と数値実験を用いて研究を行っています。特に、対流混合層（大気境界層）の上部で発達する好天積雲が深い対流雲（積乱雲）に発達できる条件について、地表面の条件と中層の水蒸気量に注目しています。今後はさらに、境界層過程、雲物理過程に対するパラメタリゼーションの改良を目指して、観測と数値実験を行っていきます。また、データ同化手法を用いた数値実験のための初期値作成についても研究を行っています。



大東 忠保 (特任助教)

tel: (052) 789-3493 e-mail: ohigashi@rain.hyarc.nagoya-u.ac.jp

私は大気中で起こる豪雨・豪雪といった降水の集中や、強風などの現象がどのようにして起こるかに興味をもって研究を行っています。最近ではシミュレーションモデルの高精度化と計算機能力の向上が、これらの現象を計算機内に一見現実的に再現することを可能にしています。この情報は現象を理解するための強力な武器となりますが、一方でそれらの結果が現実大気を正しく再現できているとは必ずしもいえません。反対に観測は正しい情報を与えてくれますが、一方で空間的・時間的に断片的な情報しか与えてくれません。完全では無いこの両方の情報をうまく組み合わせ、降水の集中や強風などの現象に至る大気のしくみを解き明かしていきたいと考えています。

◆気候システム学研究室



安成 哲三 (教授)

tel: (052) 789-3465 e-mail: yasunari@hayrc.nagoya-u.ac.jp

アジアモンスーンは、地球の過半数を占めるこの地域の人々の生活に必要な水をもたらし、同時に、多様な生物圏の存在を可能にしています。いっぽう、巨大な水循環系としてのモンスーンは、水惑星地球の気候システムの維持と変動にも重要な役割を果たしています。私の研究室では、様々な時間・空間スケールでのモンスーンの変動の実態とその機構解明を、降水・対流活動、水蒸気輸送、蒸発散、流出など、大気・陸面・海洋間でのエネルギー・水循環過程に着目して行っています。さらに、東南アジアの熱帯雨林、シベリアのタイガ、モンゴルの草原など、アジアで卓越する生態系が、気候・水循環系によりどう維持されているか、あるいは逆に、気候・水循環系の形成にどのような役割を果たしているか、という大気・水圏・生物圏の相互作用の解明もめざしています。これらの研究は、いくつかのプロジェクトによる現地観測や、衛星データ、全球気象データ等の解析、気候モデルによる数値実験等の手法で行っています。



藤波 初木 (助教)

tel: (052) 789-3474 e-mail: hatsuki@hayrc.nagoya-u.ac.jp

夏季アジアモンスーン域における対流活動の時空間変動と、それに関係する大気循環場の変動プロセスを解明するため、衛星データ、全球客観解析データ、現地観測データを用いて研究しています。特に陸上のモンスーン域(チベット高原、中国平野部、ネパール、バングラデシュ等)に着目しています。時間スケールとしては日変化、季節内変動、季節変化、年々変動までを対象にしています。地形や植生などの陸面状態にも注目し、それらが対流・降水活動の変動とどのように関係しているのかも解析して行く予定です。

◆雲降水気候学研究室



増永 浩彦 (准教授)

tel: (052) 789-5413 e-mail: masunaga@hayrc.nagoya-u.ac.jp

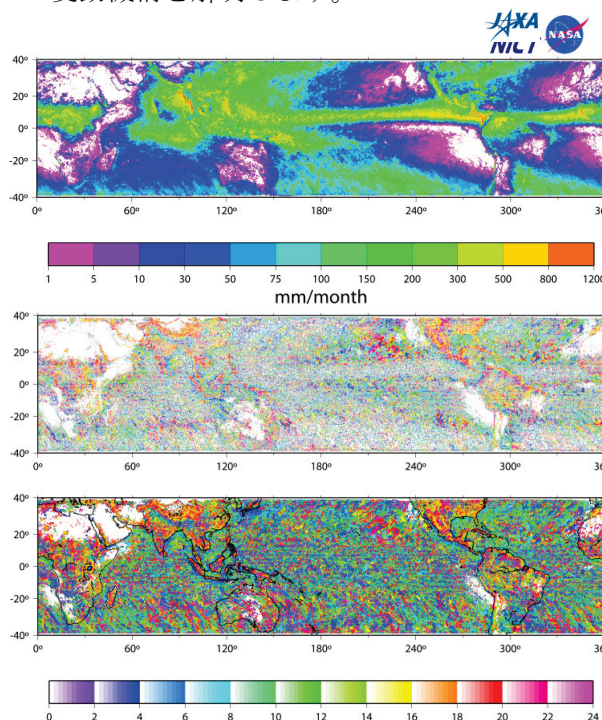
雲と降水は、周囲の気候の変化を敏感に映し出す鏡であると同時に、気候の形成そのものに積極的に関与します。地球全体にあまねく分布する雲・降水の振る舞いを注意深く観察することから、地球気候の成り立ちをより深く理解することを目指して研究を進めています。研究手法としては、降水レーダーやマイクロ波放射計といった衛星観測データ解析を中心に据えつつ、数値モデルなども用いた多面的なアプローチで取り組んでいます。さらに、衛星データ解析アルゴリズムの開発研究を通じて、国際協力のもとに立案中の地球観測衛星プロジェクトにも貢献していきたいと考えています。

研究部門

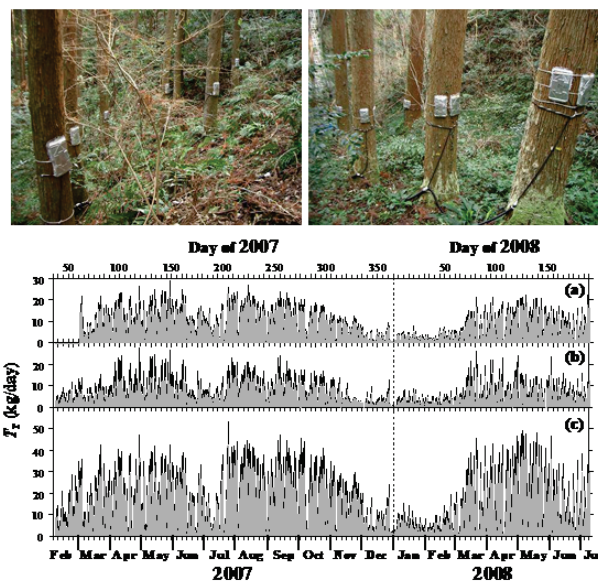
● 広域水循環変動研究部門

多圏にまたがる水循環システム全体としての変動の実態とその機構を、水循環過程、物質循環過程のみでなく、生物過程の働きにも着目して、人工衛星データ等の解析、広域数値モデルなどにより研究します。データ解析は、各種人工衛星データ、その他の不均質な観測データを、数値モデルを用いて共通の格子データに融合化した上で行います。

水循環システムは、様々な外的要因の変化に応答して変動するのみでなく、システム自らが持つ内的要因の変化に応じて変動するため、データ解析によりシステム全体の変動における各パラメータの対応関係を明らかにすると共に、広域数値モデルによる感度実験も併用して、システムの変動機構を解明します。

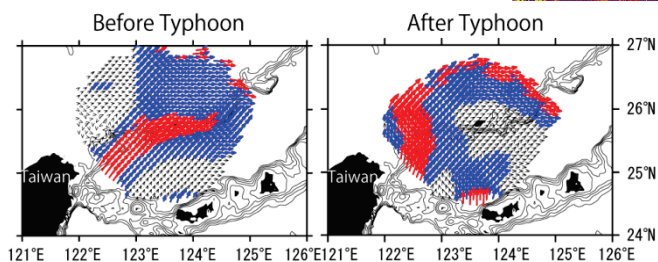
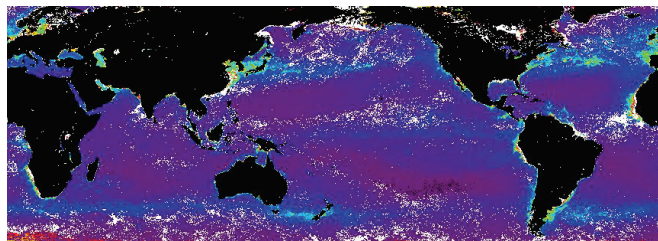


熱帯降雨衛星マイクロ波放射計 (TRMM/TMI) から得られた 4 年 (1998-2002) 夏季 (7-9 月) 平均降水量 (上)、現地時間での降水量のピークタイム図 (中) ただし、日周期特性が弱い地点は白くプロットしている (単純な日周期ピークタイム図 (下) との違いを参考のこと)。



一本毎の木の水使用量を計測するセンサー (上) と山地流域内の南向き斜面中部 (a)、北向き斜面上部 (b)、北向き斜面下部 (c) の一本当たり、一日当たり水使用量計測結果 (下)。このように、森林流域全体にセンサーをばらまくことで、流域レベルの森林水利用の環境応答特性を知ることができる。

2009 年 4 月の地球規模の海洋での一次生産の分布図。人工衛星の植物プランクトン色素 (クロロフィル a) 濃度、表面水温、光合成有効放射量からモデルで計算した。



遠距離海洋レーダにより観測された台風前後の台湾北東部の黒潮 (赤いベクトルは 1m/s 以上の流れを示している)。台風接近前は黒潮は北東方向に流れていたが、台風通過後その流向を北向きに変えた。

◆衛星気象学研究室



中村 健治（教授）

tel: (052)789-5439 e-mail: nakamura@hyarc.nagoya-u.ac.jp

水循環の中で大気から陸面・海への水フラックスの主要部分である降水について、広域の分布等を衛星データの解析を通じて研究しています。衛星は雲や降水の分布を広域・長時間にわたり観測することができます。衛星搭載のセンサーとしては、可視・赤外放射計やマイクロ波放射計などに加え、近年では降水レーダも実用化されてきています。衛星搭載降雨レーダでは降水の高度など3次元構造が観測され、これから、海上と陸上との降雨構造の大きな差異、海上の浅い対流性降雨の分布、さらに降雨の鉛直構造の季節変動などが分かります。また熱帯域の海陸コントラストのある領域に顕著な日周変化特性なども世界的に分かってきました。これらは世界の降水の一般性、特殊性を考える上でとても面白い結果となっています。またこのような結果を出す上で重要なリモートセンシング手法の向上にも努力を払っています。

◆生物環境物理学研究室



熊谷 朝臣（准教授）

tel: (052)789-3478 e-mail: kuma@hyarc.nagoya-u.ac.jp

生物の生き様は物理環境に支配されながら、その物理環境も生物によって影響を受けます。陸上生態系におけるこのような相互作用について、大気-植生-土壌を通したエネルギー・物質の流れを調べることを基本として、生物の細胞から群集までの空間スケールで研究を行っています。特に、東南アジア熱帯林における気候変動や土地利用変化が地域の水・炭素循環に及ぼす影響を解明するために、詳細な微気象観測、熱・水・二酸化炭素フラックス観測、生理生態学観測を実行し、これらの観測結果を利用した数理モデルを活用した解析を行っています。



田中 広樹（特任准教授）

tel: (052)789-3439 e-mail: hiroki@hyarc.nagoya-u.ac.jp

人間社会を含む陸域地表面の水文システムの動態について、日本国内の一級河川規模の流域や中国の長江流域の気象水文データを用いて研究しています。近代から現代に至る降雨-流出応答の変化について、後背山地の植生と土壌の変化、利水治水の変化、各産業における水利用の変化などとの対応関係を明らかにします。農地を含む各植生面からの蒸発散の定量的な評価、森林土壌や積雪、氷河、湖沼などの貯水機能の評価を行ったうえで、人間活動の流域水循環への影響、および、水循環変化による人間社会へのフィードバックを明らかにし、将来の流域社会のあり方を議論したいと考えています。

◆衛星生物海洋学研究室



石坂 丞二（教授）

tel: (052)789-3487 e-mail: jshizak@hyarc.nagoya-u.ac.jp

海洋の一次生産に関して、衛星リモートセンシングや船舶による海洋観測、過去のデータ解析などの手法を使って研究しています。海洋の一次生産は顕微鏡サイズの植物プランクトンによっていとなまれています。これは海洋生態系におけるエネルギーや二酸化炭素をはじめとした物質輸送の基礎になっています。現在は特に、陸上からの淡水や栄養分の供給等への人間による直接的な環境変化と、海流や風等の気候変動の影響を受けやすい、沿岸域での一次生産の変動に焦点をあてています。東シナ海や日本海、有明海などの研究を行なっていますが、今後は伊勢湾・三河湾の研究も行なう予定です。



三野 義尚（助教）

tel: (052)789-3491 e-mail: kuro@hyarc.nagoya-u.ac.jp

海洋の炭素循環は大気中の二酸化炭素濃度を決定することから、全球規模の気候システムの形成にも大きく影響すると言えます。私は、その海洋中の炭素循環における生物活動の役割について、調査研究を行っています。具体的には、海洋表層における有機物の生産過程（基礎生産）と表層から深層への有機物の輸送過程に着目し、同位体解析などの地球化学的手法を用いて、それらの変動メカニズムの解明を目指しています。今後は、調査船などによる海洋観測に加え、研究室における藻類株の培養実験などから、地球温暖化に起因する環境変化に対する藻類の生理学的な応答について研究を行う予定です。

◆生態物理海洋学研究室



森本 昭彦（准教授）

tel: (052)789-3433 e-mail: amorimoto@hyarc.nagoya-u.ac.jp

海洋の物質循環に大きな影響を与える海洋表層の流れについて、人工衛星データ、海洋レーダ、現場観測データを用いて研究しています。特に、日本海や東シナ海・黄海など日本周辺の縁辺海の流動場の変動とそれに対する低次生態系の応答に注目しています。東シナ海や日本海の海洋環境は三峡ダム建設や気候変動により劇的に変化しています。この変化を捉えるため東シナ海の水が日本海へ流入する対馬海峡において日本海へ流入する物質量をモニタリングするための船舶観測を行っています。

研究プログラム

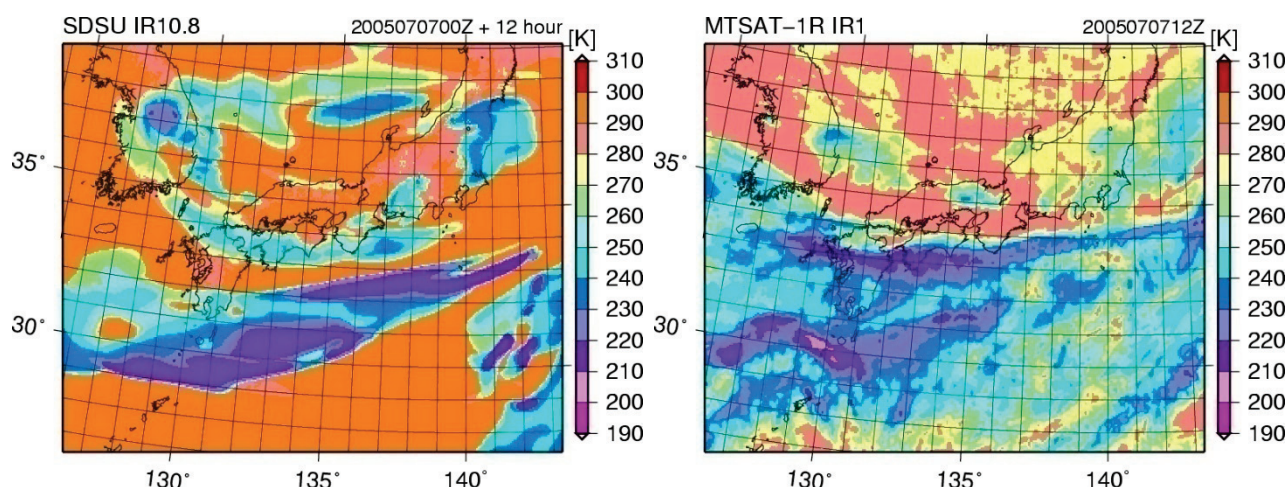
大学間連携研究「地球気候系の診断に関わるバーチャルラボラトリー形成」

この研究計画では、温暖化など大きなストレス下にある地球気候系の診断を行うために、東京大学気候システム研究センター（現・大気海洋研究所）、千葉大学環境リモートセンシング研究センター、東北大学大学院理学研究科附属大気海洋変動観測研究センター、そして名古屋大学地球水循環研究センターが仮想的な研究室（バーチャルラボラトリー：以下“VL”）を形成し、各センターの特色と研究資産を活かした研究・教育活動を分担・連携して行うものです。温暖化物質、エアロゾル、雲の微物理量、植生指標、雲・降水系の構造に関するデータをそれぞれのセンターが提供し、それを領域モデルや全球モデルによって解析するシステムを確立し、温暖化や水循環のモデリング精度を向上させるとともに、現場教育を通じて当該分野の若手研究者の育成を図ることを目的としています。この計画は平成 19 年度から 7 年計画で実施しています。また、各センターの持ち回りで毎年講習会を実施する一方で、スタッフや若手研究者を派遣しあってセミナーなども行っています。

名古屋大学地球水循環研究センターは、大気圏水循環研究推進チーム（VL 推進室）を設け、主に雲・降水に伴う水収支解析をマルチパラメータレーダ、雲解像モデル Cloud Resolving Storm Simulator (CReSS) と衛星データシミュレータ Satellite Data Simulator Unit (SDSU) を用いて担当しています。具体的には以下の 6 つの研究課題を設定して研究を行っています。

- (1) CReSS の開発
- (2) CReSS を用いたシミュレーション結果の検証方法の確立
- (3) CReSS へのデータ同化過程の導入
- (4) GCM のパラメタリゼーションのための検証用データの出力
- (5) 領域埋め込み非斉一（GCM-CReSS）結合モデルの開発と実験
- (6) マルチパラメータレーダデータ解析手法の確立

これらのうち(2)では千葉大学環境リモートセンシング研究センターとの共同で、CReSS のシミュレーション結果に対して SDSU を用いて算出された赤外輝度温度と静止衛星により観測された赤外輝度温度を用いて雲頂温度（高度）の検証を試みています（図参照）。このような比較を通じて、シミュレーション結果の検証手法を検討していくとともに、比較の結果から CReSS における雲微物理過程の改良を行っていく予定です。



CReSS による日本域シミュレーション実験より得られた 2005 年 7 月 7 日 12 UTC の赤外輝度温度（SDSU を用いて計算：左図）と MTSAT より得られた同時刻の赤外輝度温度（右図）。千葉大学環境リモートセンシング研究センター樋口篤志准教授と山本宗尚特任助教のご厚意による。

名古屋大学地球生命圏研究機構 (SELIS)

地球生命圏研究機構 (SELIS)とは

現在の地球環境問題の解決へ向けた地球システムの真の理解には、大気圏・水圏・地圏と生命圏が密接に相互作用するシステムとしての「地球生命圏」を包括的に理解する科学の構築と推進が必要です。英国の環境科学者ジェームス・ラブロックは、「ガイア(Gaia)」という概念で地球生命圏を捉え、地球環境が生命圏の能動的な役割で大きく調節されていることを指摘しましたが、実際の地球のシステムがどの程度「ガイア」なのか、あるいはどのような「ガイア」なのか、ということはまだ未解明な大きな問題として残されています。地球生命圏研究機構 (Study consortium for Earth-Life Interactive System: SELIS) は、この大問題の解明を含む地球システムの基本的な理解を通して、私たち人類と生命が拠りどころとしている地球とは何かを考究する新しい「地球学」の構築をめざし、2008年3月に名古屋大学内に設立しました。

SELIS を構成する名古屋大学内の研究科及び部局

- 地球水循環研究センター (HyARC)
- 太陽地球環境研究所 (STEL)
- 年代測定センター (CCR)
- 環境学研究科 (GSES)
- 生命農学研究科 (GSBS)



地球水循環研究センター、太陽地球環境研究所、年代測定センター、環境学研究科は、2003年度から実施した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」(SELIS-COE)に参加し、これらの関連研究・教育組織が強力に連携することで、研究分野間の壁を取り除いた新たな研究教育体制の整備が進みました。さらに、生命農学研究科が加わった本機構は、地球科学と生態学を中心とする生命圏科学の融合をめざす「地球システムとその変化に関する研究」を活性化・推進する新たな国際的な流れを先取りした枠組みともいえます。

SELIS のめざすもの

これまでの SELIS-COE の先導的な研究・教育の枠組みを、生命農学研究科などの関連する組織教員の参加をも含めて強化し、国内外の研究機関と密な連携が可能な研究教育組織へ発展させることは、人類・生命圏を含めたシームレスな地球システムとその変動・変化の理解にとって非常に重要です。このような状況に鑑み、地球・生命圏研究の学内および国内外の連携拠点形成として名古屋大学の研究組織「地球生命圏研究機構 (SELIS)」を設立しました。SELIS の目的は、シームレスな地球システムに関する学際的な研究を促進することにあります。特に、地球気候システムとその変化に対する生命圏と生態系の積極的役割に注目します。2009年6月に、名古屋大学の環境学のグローバルCOEが文部科学省に承認されました。SELISもこのグローバルCOEの学際的環境研究をまとめる重要な役割を担っていきます。



SELIS website: <http://www.selis.hyarc.nagoya-u.ac.jp>

その他の活動

本センターでは全国共同利用研究施設としての組織的な研究活動に特化するとともに、後継者育成の観点から大学院教育の重要性を認識し、環境学研究科地球環境科学専攻大気水圏科学系の協力講座として大学院教育にも協力しています。また、平成 21 年度に採択されたグローバル COE プログラム「地球学から基礎・臨床環境学への展開」には組織として参加しています。

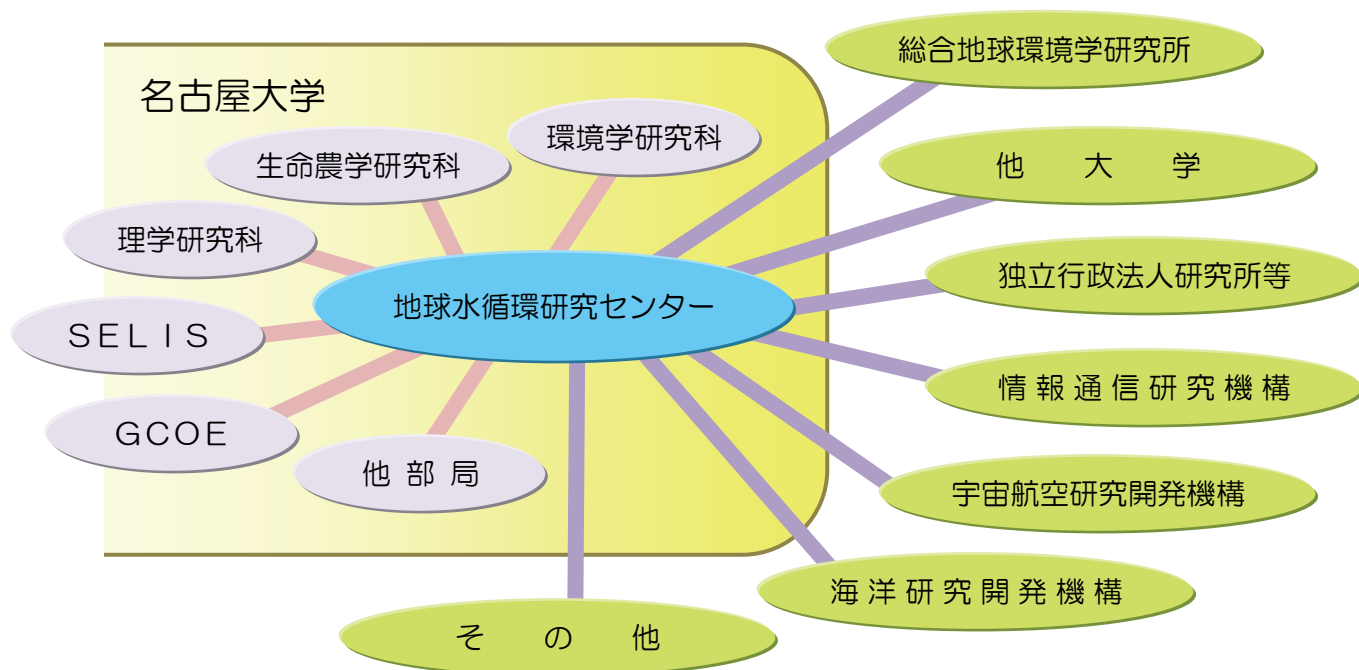
さらに、研究生や受託研究員などを受け入れて、研究指導や共同研究等を行っています。またユネスコ国際水文学計画（International Hydrological Programme: IHP）に協力して学生を短期的に受け入れ、地球水循環に関する講義や実習を実施しています。一般向け啓蒙活動としては、年に 1 回、地球水循環に起因した科学的現象や地球環境問題等をわかりやすく解説する「公開講演会」を開催しています。



IHP 研修コース: 宇宙航空研究開発機構・筑波宇宙センターを見学

水循環は地球環境システムの重要な要素です。本センターでは「センター計画研究」を立ち上げ、地球水循環に関わる基礎的研究を全国共同利用研究として進めるとともに、国内外の地球水循環と密接に関連する地球環境研究の共同研究プロジェクトに積極的に関与しています。本センターは、地球環境の総合的研究を行う全国共同利用機関である総合地球環境学研究所に対しても、連携研究機関の 1 つとして、研究プロジェクトに参画しています。また、本センターの教員は他大学、研究所、研究施設との連携も積極的に推進しています。

旧大気水圏科学研究所では、気候変動国際協同研究計画（WCRP）の中の全地球エネルギー水循環研究計画（GEWEX）のアジアモンスーンエネルギー水循環観測研究計画（GAME）において研究活動のみならず、国内・国際事務局の運営も行いました。また、地球圏－生物圏国際共同研究計画（IGBP）では全球海洋フラックス合同研究計画（JGOFS）の西部北太平洋におけるプロセス研究のコーディネーションも実施しました。本センターにおいても、このような活動を積極的に進めます。





Hydrospheric Atmospheric Research Center

Nagoya University

2011

名古屋大学地球水循環研究センター

〒464-8601 名古屋市千種区不老町 TEL (052)789-3466 FAX (052)789-3436

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