

左より 中井 太郎 特任助教、藤波 初木 講師、檜山 哲哉 教授、栗田 直幸 准教授、金森 大成 研究員

地球温暖化に代表される気候変動と陸域の水・物質循環の変化との関係を、熱帯域から極域までをフィールドに、観測、実験、モデル、データ解析から明らかにします

太陽放射をエネルギー源として駆動する地球表面の水循環は、地球の低緯度域と高緯度域の水・エネルギーの循環を通して、グローバルな気候の形成と変動に重要な役割を果たしています。そして、人間活動による温室効果ガスの放出や土地利用の変化は、我々が暮らす陸域を超えてグローバルな水循環に影響を及ぼし、地球規模の深刻な被害をもたらすと予想されています。

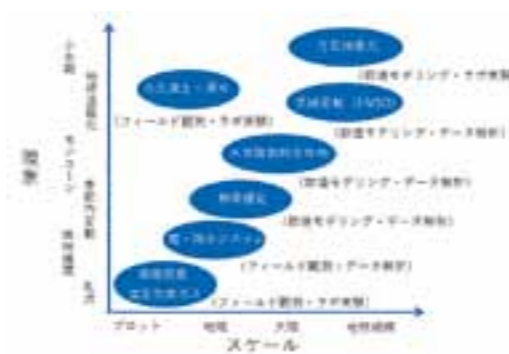
水文気候学研究室では、熱帯域から極域にいたる複数の観測サイトで降水、大気中の水蒸気量、蒸発散、土壌水分、温室効果ガスの観測を行い、人間活動が水循環・物質循環に及ぼす影響を評価するとともに、地球温暖化による気候変化が地球表面の水循環・物質循環にどのような影響を及ぼすのか明らかにする研究に取り組んでいます。特に、気候変動が植生や地表面状態をどのように変化させ、その結果、水循環や物質循環がどのように応答するのかを解明しようとしています。水文気候学研究室は、環境学研究科 地球環境科学専攻 地球水循環科学講座の一部を担い、大学院教育に参画しています。地域スケールから地球規模までのマルチスケールな水・物質循環に興味のある方、北極・寒冷圏、アジア各地、アフリカ、南極大陸といった世界各地のフィールドで行っている観測に参加したい方を募集しています。皆さんの訪問をお待ちしています。



地球水循環の概念図

極域から熱帯域までの水・物質循環を様々なツールを用いて解明する

水は地表面から蒸発して雨や雪として地表面に戻るといった循環を繰り返していることはご存じだと思います。では、雨をもたらす水蒸気はどこからどのような経路で輸送されてきたのでしょうか？また、地球温暖化によって気候が変化した時、我々が暮らす地域に降る雨はどのようにかわるのでしょうか？意外かもしれませんが、こういった身近な疑問に正確に答えることはまだできません。水文気候学研究室は、こういった身近な疑問に答えを出し、そして水循環が気候システムの維持・形成に果たす役割を解明するために必要となる研究課題に取り組んでいます。研究対象は地域スケールから地球規模スケールで起こる水循環と非常に幅広く、日本だけでなく海外でも野外観測を行っています。また、マルチスケールでおこる水循環過程の解明を行うために、フィールド観測、ラボ実験、データ解析、数値モデリングなどの手法を組み合わせ研究を行っています。研究室では、個人の適性にあわせて研究地域、研究手法を選択することができますので、みなさんの興味にあう研究テーマを見つけてください。



水文気候学研究室で扱う研究対象（研究手法）

永久凍土調査・湧水調査（北極・寒冷圏）



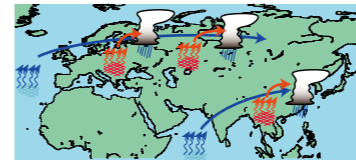
地球温暖化によって、東シベリアとモンゴルでは永久凍土表面の融解が進んでいます。現地の湧水を採取し、湧水中のトリチウム濃度やフロン類の濃度を分析することで、凍土に含まれる地下水がどのくらい融解しているかを調べています。

水文気象観測（北極・寒冷圏、南部アフリカ）



東シベリア、モンゴル、ナミビア北部で水文気象観測を行い、蒸発散量や二酸化炭素交換量の季節変動～年々変動を推定して気候変動や人間活動との関係を調べています。それらをもとに、気候変動に対する適応策に結びつけることを目標としています。

大陸スケール水循環の解明（数値モデリング）



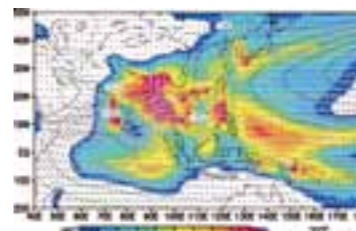
ユーラシア大陸の内陸部は海洋から数千キロメートルも離れていますが、夏には降水が高頻度で観測されます。この水はどこからどのような経路で輸送されてきたのでしょうか？世界の降水分布を再現できる数値モデルを使ってこの謎の解明に取り組んでいます。

温暖化・人間活動影響の検出（南極大陸）



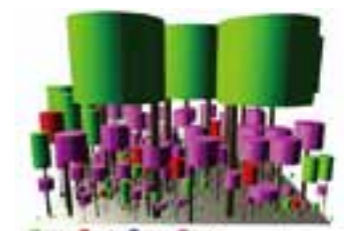
東南極地域は、記録的な豪雪が頻繁に発生するなど、温暖化の影響と疑われる現象が観測され始めました。豪雪をもたらすメカニズムを解明するとともに、その発生頻度が温暖化の進行とともにどのように変化するかを調べています。

アジア域における降水活動（データ解析）



アジアモンスーンによる豊富な降水は、世界人口の約6割の生活を維持しています。その雲・降水は様々な時間・空間スケールの変動を伴います。データ解析を通して、雲・降水活動の実態とその変動機構の解明を行い、地球の気候システムの理解を目指しています。

気候変化に伴う植生変化予測（数値モデリング）



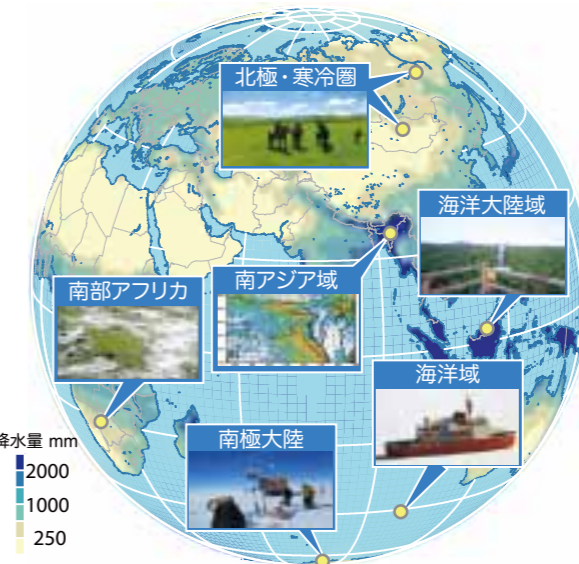
一年を通じて多量の雨が降る海大陸周辺には濃密な熱帯雨林が広がっています。この熱帯雨林が地域の降水活動に果たす役割、逆に水循環変化が植生に与える影響を把握し、将来の気候変化にともなう植生変化を正確に予測する課題に挑戦しています。

データ解析

- アジア域における降水活動
- 海洋大陸における水循環過程
- 乾燥域の大気陸面相互作用
- 熱帯擾乱の発生環境

数値モデリング

- 極端現象のメカニズム解明
- 大陸スケール水循環の解明
- 古気候における水循環復元
- 気候変化に伴う植生変化予測



フィールド観測

- 永久凍土調査・湧水調査
- 水文気象観測
- 観測船による洋上気象観測
- 温暖化・人間活動影響の検出

ラボ実験

- 水トレーサー物質の分析
- 温室効果ガスの分析
- 分析手法の高度化
- 自動計測装置の開発

研究フィールドと現在行っている多彩な研究課題



写真の説明：左より、(1)研究室が主催した共同研究集会、(2)モンゴルでのドローン観測、(3)気象解析を行うチベット高原の風景、(4)南極内陸旅行で利用する雪上車、(5)研究室セミナーの様子

Webページ：<https://sites.google.com/site/ecoclimatesystemlab/>
連絡先：hiyama@nagoya-u.jp (檜山)

