



## 【目次】

巻頭言	1
プログラム	2
発表要旨	
栗屋 善雄 教授 最終講義	4
招待講演	8
共同研究支援室	12
森林機能分野	14
水物質循環分野	18
地域協働・減災分野	22
研究コア施設活動報告	24
流域水環境リーダー育成プログラム活動報告	28

# 巻頭言



李 富生  
岐阜大学流域圏科学研究センター長

新型コロナウイルスによるパンデミックの終息が依然見えないなか、昨年と同様のオンライン併用方式より第7回流域圏環境保全研究推進セミナーを開催できますことを心より感謝申し上げます。このように皆さまと流域圏環境保全に関する研究の動向や成果について情報を共有し直接意見交換をする機会を持つことを大変うれしく思います。

流域圏とは、水質保全、治山・治水対策、土砂管理や、森林、農用地の管理などの地域が共有する問題について取り組む際の枠組みとして形成される圏域と定義されています。1998年3月に閣議決定された日本全国総合開発計画「21世紀の国土のグランドデザイン」では、「流域及び関連する水利用地域や氾濫原」を流域圏として捉えることとしており、水系・森林・農地・自然生態・社会など多岐に亘る要素が絡み合い、調和しながら人にとっての生活の場となっています。岐阜大学流域圏科学研究センターは、流域環境を扱う国内初の組織として、1993年4月に前身の流域環境研究センターからスタートし、2002年4月に気候変動や環境汚染が複雑化なりつつあるなか、流域圏における植生系、水系及び土壌地盤系の多様な自然科学的事象並びに人為的事象の解明に関する質の高い研究を進めながら研究成果を基にした高度な教育・人材育成を遂行できる拠点として組織を植生資源・水系安全・流域情報の3部門10分野に発展的改組しました。2020年4月には内部再編を行い、2部門（森林機能研究部門、水物質動態研究部門）、3室（流域水環境リーダー育成プログラム推進室、共同研究支援室、地域協働推進室）の体制で第4期中期目標・中期計画（2022～2027年度）を作成し、流域圏環境科学及び環境保全学の研究教育を牽引するアクションを2022年4月より国内外と密に連携協力を図りながら実施し始めました。

今回の第7回流域圏保全研究推進セミナーは、第4期中期目標・中期計画の初年度に対応した開催でもあり、当センター教員による研究教育活動成果の紹介とともに、センターが実施している共同研究事業における共同研究者からの報告が実施されます。また、当センターで14年にわたり研究教育活動にご尽力なされ、多大な成果を挙げている栗屋善雄教授により、「森林のリモートセンシング：43年間の思い」と題した退職記念講演もしていただきます。この講演を通して、研究者として熱意と堅持を感じて頂けましたらと存じます。

本セミナーの開催が流域環境の範囲の広さ（専門や手法の面などから）、当センターの活動を多くの皆さまに認知していただく機会となるとともに、これからの「流域圏科学」、「流域圏保全学」の在り方の議論の場となることを期待しております。

今後とも引き続きご指導とご支援を賜りますよう宜しくお願い申し上げます。

李富生

# プログラム

2023年3月10日（金）

9:30~10:00	受付/オンライン会議室接続
10:00~10:10	開会挨拶 李 富生 流域圏科学研究センター長
	第一部「森林のリモートセンシングと将来変動予測の研究の展望」
10:10~12:00	栗屋善雄教授 最終講義 「森林のリモートセンシング：43年間の思い」
	招待講演 林 真智, 落合 治 (宇宙航空研究開発機構)「衛星観測による森林バイオマスのマッピング技術の研究 ~高山から世界へ」 両角 友喜(国立環境研究所)「太陽光誘起クロロフィル蛍光(SIF)による光合成モニタリング：鉛直多層—高分解能分光の研究とその展望」 共同研究支援室 村岡 裕由「生態系・生物多様性観測の動向と高山試験地の展望」 意見交換
12:00~13:30	----- 休 憩 -----
	第二部「流域圏科学研究センター活動報告」
13:30~14:50	森林機能分野 斎藤 琢「冠雪害がスギ林の供給サービスに及ぼす影響」 篠塚 賢一「屋久島の森林河川における大気硝酸の影響」 永井 信「流域の景観と人々のかかわりの時間変化を紐解く」

	<p>水物質循環分野</p> <p>魏 永芬「農地森林土壌における汚染物質の挙動, 肥沃度の評価」          児島 利治「森林の成長, 林況変化が森林流域の流況に与える影響」</p> <p>Du Zhiping 「The strategy and technology for environmental problems caused by the exploitation and utilization of coal in China」</p> <p>地域協働・減災分野</p> <p>久世 益光「地震動波形の特徴抽出手法の検討」</p>
<p>14:50~15:00</p>	<p>----- 休 憩 -----</p>
<p>15:00~15:50</p>	<p>研究コア施設の活動報告</p> <p>高山試験地 鈴木 浩二          微生物分析室 日恵野 綾香          水質分析室 廣岡 佳弥子</p> <p>流域水環境リーダー育成プログラムの活動報告</p> <p>石黒 泰</p> <p>意見交換</p>
<p>15:50~16:00</p>	<p>閉会挨拶</p>

# 栗屋 善雄教授 退職記念講演



森林のリモートセンシング：43年間の思い  
Remote sensing of Forest: Feelings for 43 years

森林機能研究部門

教授 粟屋 善雄

Division of Forest Functions

Professor Yoshio AWAYA

学生時代に航空測量の講義で講師が「偵察衛星でクレムリンの赤の広場を歩くソ連兵の階級章が分かる。フィルム回収では007ばりの海上争奪戦が繰り広げられる。」と説明したのにはびっくりした。「宇宙からそんな細かい物まで分かるのか？」という驚きである。学生を引き付けるテクニックだったのかもしれないが、単純な私はあっさり引き込まれた。卒論では航空写真を利用したかったが、大した知識も写真もなかったため断念した。研究は面白そうだったが、助手になった先輩らが苦勞しているのを見て、研究者になるつもりはなかった。林業職の職員になって、田舎でスローライフをするという漠然としたライフプランを立てたのである。ところがある県の2次試験の面接で予期せぬ事が起こり、気持ちが研究に傾きだした。ちょうどその時に林野庁林業試験場のN科長から指導教員のT教授に「公務員試験の合格者がいるなら採用しても良い」という話が舞い込んできた。T教授は大喜びで、あっけなく私の林業試験場への就職が決まった。

1980年4月1日に辞令交付の後、経営部長と経営部職員に赴任の挨拶をした後、航測研究室のSさんが計算機室で仕事をしていたので、挨拶に行った。彼は「やあよく来たね。明日、筑波大学で林学会があって発表するんだけど、1週間前にエラーに気づいて毎日徹夜してやり直しているんだ。」とニコニコしながら話してくれた。大変なところへ来てしまったと後悔したが、後悔先に立たず。この後の自分の生活が垣間見えた瞬間だった。

着任後はO室長とSさんの仕事を手伝いながら研究を覚えた。私は独創的ではないので、人のマネをして研究を進めるというパターンだった。その当時、林業試験場にはFIAS(Forest Image Analysis System)と名付けられた日本電気製の最新鋭の画像解析装置があった。今でこそパソコンの画面に動画を表示できるが、当時は衛星データを確認するには画素値を文字に置き換えてプリンタに出力するのが普通で、FIASで衛星データをカラー表示できるのは画期的だった。衛星データのカラー合成を変えると地物の見え方がガラッと変わるのが面白くて(図1)、リモートセンシングにはまっていた。当時はテレビ局やマスコミの取材が多く、準備をするのが私の役割で、関東地方のゴルフ場の分布と変化やインド北部からヒマラヤ山脈にかけての植生の変遷などを準備したが、非常に興味深かった。

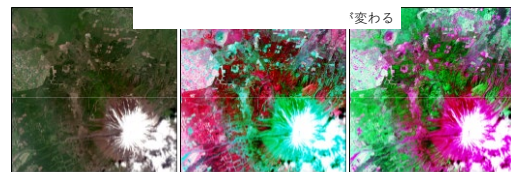


図1 衛星データのカラー合成

1990年頃に宇宙開発事業団(NASDA)が地球環境観測委員会という委員会を立ちあげた。衛星センサの開発に研究者らの知見を反映させようという趣旨である。この委員会とカナダ留学が私にとって大きな転機になった。留学先の研究所ではM教授のグループで研究したが、彼らの専門は物理学でスペクトルを物理量として捉えることを学んだ。また、大気の影響が非常に大きいことを知り、定量的に衛星データを解析する基礎的な方法を身に付けることができた。帰国後、NASDAの委員会で留学時の経験が大いに役にたった。ちょうど気候変動(温暖化)が社会問題として取り上げられ、地球規模での炭素収支を解明することが科学の大きな目標になっていた。科学技術庁は原子力、海洋、宇宙を3本柱として日本

の科学技術の発展に努めていた。宇宙ではセンサ開発だけではなく、衛星データの利活用を推進するため諸研究機関を支援していた。宇宙関係は研究機関の専門分野が多様なためまとまった成果が出にくく、社会的なインパクトの高い課題で研究を進める必要があった。このため東海大学のS教授がコーディネイトして全球（海陸）の基礎生産（純一次生産量、NPP）をマッピングするプロジェクト「炭素循環」を立ち上げた。主査は産業総合研究所のK氏で、あろうことか私が副査として陸域と全球マッピングを率いることになった。当初、全球は無理だと主張したがあっさり押し切られた。1年間の事前調査と5年間の研究期間をあわせた6年で全球のNPP分布図（図2）を作る羽目になった。NPP推定について勉強していたものの、ほぼゼロからのスタートで6年間で国際誌に論文を投稿することになった。まともな国際誌に初めて投稿する論文が全球NPPというという大変厳しい状況で思案したが、千葉大学のY教授から「日本には筑後モデルがある」という助言をいただき大変助かった。解析方法だけではなく、解析結果の検証も大きな問題だった。当時共同研究を行っていた中国の研究者らが中国の森林プロットの調査データを集約した論文を探してくれた。陸域NPPの論文を書いたものの、名だたる研究機関がしのぎを削る分野で、自分の論文が受理されるのか非常に不安だった。ある国際誌の編者にカナダ留学時の同僚の名前をみつけ、その雑誌に論文を投稿し、受理された。彼が支えてくれたのだろう。こうして6年で全球NPPマップを作成して論文化するという目標を達成できたが、「成せばなる、成さねばならぬ」の研究プロジェクトだった。当時、盛岡勤務で試験場内のブナ林にタワーを立てて様々な測定をしてNPP推定モデルを検討したが、楽しいひと時ながら森林リモートセンシングに生態学の知識が必須だと感じた。

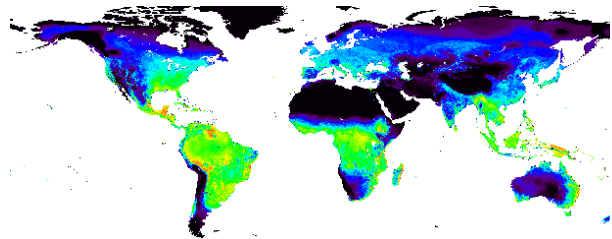


図2 全球のNPPの分布

死に物狂いで過ごした炭素循環の6年が終わって、検証が困難な広域解析は終わりにしたいと願ったが、なまじ成果を出すと依頼が来るようになる。地球環境観測委員会の東大Y教授から葉面積指数（LAI）のマッピングを頼まれた。LAIが大きいと衛星データが飽和するため高精度の推定は難しいし、地上データが無い。それでも毎木調査データから葉量を推定するアロメトリ式を集めて検討を始めたが、どのアロメトリ式を選ぶのかで迷った。四苦八苦してプロジェクトが終わりに近づいた頃にBeer-Lambert式に衛星データを入れることを思いついた。「火事場のばか力」である。Beer-Lambert式を用いた地上でのLAI研究は数多いので、必要なパラメータは論文をレビューすれば見つかる。こうして米国のMODISセンサのデータを利用して日本列島の月毎のLAI分布を推定したが、検証できずにプロジェクトは終わった。LAI推定モデルをほっておいたが、修士課程のMさんが衛星データでLAIをマッピングしたいというので、このモデルを使ってLAI推定を指導した。彼女は2か年の5月と8月のOLIセンサのデータでLAIをマッピングしたが（図3）、標高による違いと落葉樹の開葉ステージによる違いが上手く表れて、モデルを作った私がビックリした。Mさんが国際誌に投稿した論文は物理学者の評価が高く、問い合わせや投稿依頼が数件届いた。これにもビックリした。

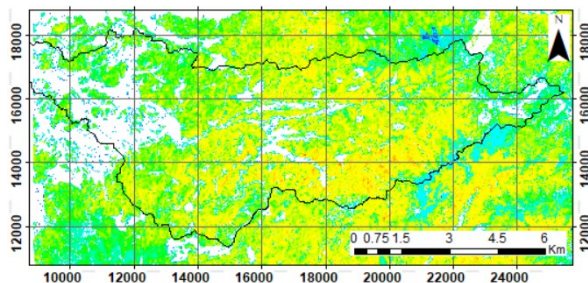


図3 LAIの分布（2013年5月、高山）

岐阜大学ではおもに高山試験地をフィールドとして研究を進めた。航空レーザが普及しはじめたことから、航空レーザのデータを利用して森林の研究を始めた。衛星データ（光学センサ）の解析は色（ス



ペクトル) で事象を明らかにする間接推定である。これに対して航空レーザでは直接計測した標高(高さ)を解析するので直接測定に近く、衛星データの場合より解析精度が向上する。科研費の基盤Aを獲得できて、高山試験地で木部バイオマス(材積、乾重量)を推定し、経年変化から木部の年間の成長量をマップ化した。この結果を21世紀COE“衛星生態学創生拠点”の時に生態系・気象モデルで推定したNPPの検証に利用した。森林生態系は複雑で、正確な調査・測定が難しいことから、複数の計測値・推定値を比較するクロスバリデーションが重要である。高山試験地では1haの森林プロットの調査が続いているが、広域での検証はできない。航空レーザによる木部バイオマスの推定値はプロット調査に匹敵する精度で、生態系・気象モデルの推定結果の検証に役立った。

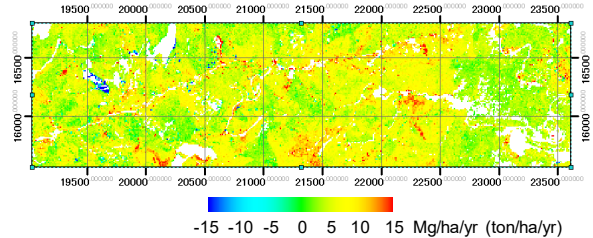


図4 木部NPPの分布(2005~2011年、高山)

森林は炭素の固定や木材生産だけではなく、災害防止や生物の生育環境の提供という多面的な機能を有するとされる。天然性の森林では林冠に空いたギャップとよばれる空間が後継樹の成長を促す。航空レーザのデータは林冠の構造を表すことからギャップの分布をマップ化し、変化をモニタリングすることができる。高山試験地の落葉広葉樹は比較的若く、ギャップの縮小面積が初期面積に比例することが明らかになった。この関係を利用することでギャップが閉鎖に至るまでの経過年数を予測できる。縮小速度が年々遅くなるため予測値に誤差が生じるが、細長い形状のギャップでは閉鎖が早まることが伺えた。ギャップの形成については予測できないものの、攪乱後の変化の情報を森林管理に利用できれば多様な森林利用が可能になるかもしれない。学部生のAさんのこの研究が国際誌に掲載され、彼女の優れた研究センスに驚いた。

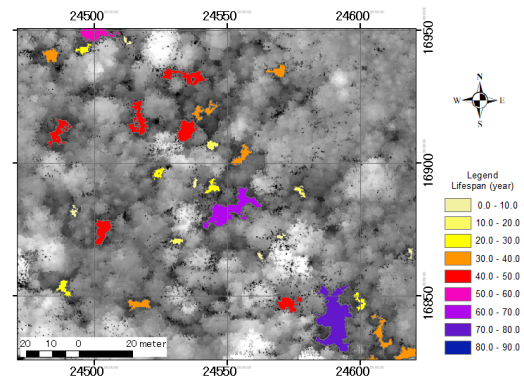


図5 ギャップの閉鎖予測(高山)

LAIの推定は航空レーザのデータを利用しても難しいが、高精度のマッピングを期待する人は多い。高山試験地で幾つかの方法でLAIを測定あるいは推定して、航空レーザによる推定方法を改良して精度を検証した。「温故知新」である。解析方法を学生のAさんと私で考案し、Aさんが解析を担当した。林内に支柱を立てて光センサで高さ4か所の透過光を計測して(図6)航空レーザの透過率と比較した。概ね両者は一致してホッとしたが、透過光を計測している時が一番楽しかった。リタートラップの落葉の回収はクマとの競争だった(図7)。ほぼクマにトラップを壊される前に回収したが、ニアミスの時もあった。高山での調査は良い思い出でリモートセンシングデータの解析より楽しかった。しかし、この研究結果を何とか論文に取りまとめることが残された課題になった。



図6 林内の支柱 図7 クマに敗れて戻らぬリター

## 招待講演（共同研究公募課題）

衛星観測による森林バイオマスのマッピング技術の研究 ～高山から世界へ  
Study on Forest Biomass Mapping using Satellite Observation - From Takayama to Global

宇宙航空研究開発機構

落合 治・林 真智

Japan Aerospace Exploration Agency

Osamu OCHIAI, Masato HAYASHI

気候変動枠組条約が採択された1992年以降、炭素の吸収・貯蔵を担う森林をモニタリングするための衛星センサ開発や手法研究が進んできた。近年は、衛星観測にもとづいた全球の森林バイオマス地図が複数登場している。しかし、そうした地図を日本国内で地上計測されたバイオマス値と比較したところ、過小推定であるケースが多く、我が国の森林炭素蓄積量の不適切な評価につながるものが危惧される。そこでJAXAでは、多くの関係機関との協力のもと、日本の森林バイオマス地図を正確に作成する技術の研究に取り組んでいる。その一環として、岐阜大学高山試験地周辺の森林において2022年10月に現地調査を行い、森林の地上部バイオマス推定に頻繁に利用される衛星ライダーGEDIの精度検証を実施した。その結果、一様な斜面の林分ではGEDIの目標精度内(RMSE<20%)で地上部バイオマスが推定されていたが、凹凸のある斜面では大幅に過小推定される傾向が見られた。今後は、調査地点数を増やすとともに、航空機ライダーデータ解析を併用するなどして、日本の森林に適した地上部バイオマス推定手法を確立し、気候変動対策の適切な遂行に貢献していきたい。

太陽光誘起クロロフィル蛍光(SIF)による光合成モニタリング：鉛直多層-高分解能分光観測と  
その展望

**Monitoring photosynthesis using solar-induced chlorophyll fluorescence (SIF): multi-vertical layer  
fine-spectral remote sensing and its perspective**

国立環境研究所

特別研究員 両角 友喜

National Institute for Environmental Studies

Research Associate Tomoki Morozumi

森林の炭素循環に関連するリモートセンシングについて、近年国際学術誌で盛んに報告がある太陽光誘起クロロフィル蛍光(SIF)についての話題を紹介する。植物生理学を学んだ方はクロロフィル蛍光についてなじみ深いと思われる。この蛍光はパルス変調装置(PAM)を用いて植物葉において検出でき、光合成の機能に関連する情報が得られる。一方で SIF は波長分解能の高い( $<0.4$  nm)酸素吸収帯付近のスペクトルを測ることで、蛍光放出を群落全体について遠隔観測できる。SIF は従来の植生指数に加えてより短期間における光合成速度の変動に応答する。そこで北海道大学・JAMSTEC などを含む研究グループ(代表：加藤知道)は、2016 より SIF モデル構築、2019 より SIF 地上観測・衛星・モデルの統合的プロジェクトを推進してきた。高山試験地のタワーでは、AIST の CO<sub>2</sub> フラックスと筑波大学の PEN モニタリングとの共同研究で、世界でも例のない鉛直多層で SIF を連続観測した。森林は階層構造をもち、林床は生態系の光合成において重要な役割を果たしている。今回タワーにおける多層 SIF から林内・林床寄与を示す結果が得られた。さらに個葉・数値モデル・衛星との統合へ向けて将来の研究課題と高山サイト観測の重要な役割について話す。





## 共同研究支援室

生態系・生物多様性観測の動向と高山試験地の展望

Growing needs of biodiversity and ecosystem observations, and perspective of Takayama site

森林機能研究部門

共同研究支援室

教授 村岡 裕由

Division of Forest Functions

Professor Hiroyuki MURAOKA

気候変動や身近な自然環境の変化は国内地域から国、地域、グローバルに至る社会の持続可能性に係る重要な問題である。最近数年間だけでも IPCC や IPBES による地球環境に関する評価報告書等では気候や生態系・生物多様性の変化、および人間活動によるこれらへの影響が拡大していること、さらにそれが人間社会を含む広範なスケールでの地球環境のさらなる変化と社会に危機をもたらす懸念が述べられている。地球観測衛星や航空機、船舶、地上でのフィールド調査などによる気候や海洋、陸上を対象とした地球観測は、環境の変化と社会への影響を監視し、そのデータを用いた環境変動対策（緩和と適応、保全）がますます重要になる。これら地球観測とそれに基づいたモデル予測の推進においては、気象と生態系の変動およびそのメカニズムの理解が基礎的な知見を与える。高山試験地 (AsiaFlux, JaLTER 高山サイト) では 1993 年より国内の研究機関や大学等と連携して森林生態系の炭素循環の解明、衛星リモートセンシング技術の開発等の研究教育が進められてきた。この発表ではこうした国内・国際的動向と高山サイトのような地上での観測拠点 (マスターサイト) およびそのネットワークについて議論する。

## 森林機能分野

冠雪害がスギ林の供給サービスに及ぼす影響

**The effect of snow damage on provisioning services in Japanese cedar forest**

森林機能研究部門

准教授 齋藤 琢

Division of Forest Functions

Associate Professor Taku M. SAITOH

スギは、我が国の森林面積の約18%占める主要な植林樹種である。冷温帯に植林されたスギは、しばしば、冠雪害を受けることが知られており、生態系サービスに影響を及ぼすことが予想される。本研究では、生態系サービスの内、供給サービス（特に木材供給および食料供給）に焦点をあて、冠雪害が供給サービスに及ぼす影響を、岐阜県高山市の冠雪害を受けたスギ林分における毎木調査とソーシャルセンシングを用いた情報解析に基づいて検討した。毎木調査の結果から、冠雪害を受けたスギ林ではスギの健全木が減少する一方で、タラノキ、コシアブラ、ハリギリ等の落葉低木の侵入が見られた。Google Trends やインターネット販売の調査から、これらの芽は、山菜として地域で消費されるだけでなく、インターネット等の活用により直接販売されていることが明らかになった。これらの結果から、冠雪害は、木材供給サービスを減少させる一方で、食料サービスを増加させることが示唆された。

## 屋久島の森林河川における大気硝酸の影響

森林機能研究部門

篠塚 賢一

屋久島は、1993年に島全体の約21%にあたる10,747haが世界自然遺産に登録されている。登録基準の1つとして、日本国内の南から北の気候区分が島内の鉛直分布に収まっており豊かな植生がみられる。亜熱帯に位置する緯度にあるにも関わらず、海岸付近の低地は亜熱帯性から、2,000mの山岳域では亜寒帯性と幅広い植物相がみられる。世界でも稀に見る幅広い植物相を持つ山岳島嶼であり、近年大気汚染の影響を受けている。屋久島は、鹿児島から130 km、中国大陸から800 km離れた海上に位置し、これらの陸と間は遮蔽物が存在しない。さらに、洋上のアルプスと言われていることから、降水量や雲霧の発生日数が、国内においてもずば抜けて多いことが知られている。以上の地理的背景から、大気を介した化学物質の長距離輸送が、陸域へ沈着されやすい環境である。特に生物の必須栄養素の一つである窒素を対象として、渓流域に溶けている硝酸イオンの物質循環を明らかにする。近年、分析手法が確立された三酸素安定同位体比を用いることにより、森林内での硝酸イオンの主な起源である再生硝酸、大気硝酸の渓流域への寄与を明らかにする。



流域の景観と人々の関わりの時間変化を紐解く

**Unraveling of changes over time in the relationship between people and landscape in a river basin**

森林機能研究部門

客員教授

(国研) 海洋研究開発機構 地球環境部門

主任研究員 永井 信

Division of Forest Functions

Guest Professor

Research Institute for Global Change,

Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology

Senior Researcher NAGAI Shin

持続発展可能な自然共生社会を実現するために、気候と社会システムの変動下における、流域の人々と景観の時間変化を長期的に紐解きたい。人々と景観の関わりには、生態系・大気・水・生物・栄養塩・生業・社会・情報（人々の関心）など季節変化をともなう複数のレイヤーが重層的に存在し、それらは経年変化する（歴史がある）。この重層性は、様々な手法により流域の人々と景観の関わりを紐解く過程において、「時間」・「空間」・「対象目的」に応じたスケールギャップを生じさせ、解釈を困難なものにする。これらのスケールギャップをできる限り埋めることができる、何か良い解決策はないであろうか？本発表では3つのアプローチ、すなわち、①多分野にわたる過去の記録データや情報のレスキューとマイニング、②過去に記録された映像資料の活用、③日々進化するICT（Information Communication Technology）時代におけるソーシャルセンシング（SNSや検索エンジンなどによる）を提案し、東シベリア・モンゴル・日本の流域を対象とした解析事例に基づいて、それぞれのアプローチの有用性・課題点・将来性を議論する。また最後に、今後の統合的な解析研究に向けた見通しをまとめる。

## 水物質循環分野

農地森林土壌における汚染物質の挙動、肥沃度の評価  
Pollutant behavior and fertility diagnosis in agricultural and forested soils

流域水環境リーダー育成プログラム推進室  
准教授 魏 永芬

Promotion Office of Gifu University Rearing Program for Basin Water Environmental Leaders  
Yongfen WEI

土壌は植物の生産だけでなく水の保持浄化, 有機物の分解, 養分の蓄積など多様な機能をもちながら, 窒素循環・炭素循環, 炭素の貯留の場としても重要な役割も果たしている. しかしながら, 高度化しつつある生活活動や工業・農業活動に伴い, 重金属, 農薬, 放射性物質, プラスチックなどの汚染物質が土壌にインプットされ, 土壌汚染を引き起こすだけでなく, 人の健康や生活環境・生態系にも大きな影響を与えている. 農林業生産力の持続的な向上と土壌環境保全の両立に寄与する成果をえるため, 現場調査・ポット栽培実験を通して廃棄物系吸着資材によるセシウムの汚染森林土壌から植生と水への移行に対する抑制効果; 農業用プラスチックマルチの土壌中での動きや土壌特性および農作物への影響に関する研究を現場調査および室内ポット栽培実験を通して検討している. また, 岐阜県海津市の麦畑を対象に, 衛星画像解析結果に土壌の物理化学的・生物学的パラメータの測定結果をリンクさせることによる農地肥沃度の空間的定量評価の手法検討を行っている.

森林の成長、林況変化が森林流域の流況に与える影響

**Influence of Forest Growing and Stand Condition Changes for Stream Flow Conditions for Forested Watershed**

水物質動態研究部門

准教授 児島 利治

Division of Water and Material Dynamics

Associate Professor Toshiharu KOJIMA

森林流域の水動態は、樹冠遮断、樹幹流、表土層への浸透、土層中の空隙への貯留、大空隙を通過して河川へ流下するパイプ流等があり、非常に複雑なプロセスの集合です。これら水文プロセスは、森林や土壌の状態、地形、微気象等の影響を受けていますが、流域への総降雨量を  $R$ 、流域からの総流出量を  $Q$ 、流域からの総蒸発散量を  $E$  とすると、流域貯水量  $S$  の長期的な時間変化は  $dS/dt=0$  であることより、長期的な水収支は  $Q=R-E$  と表すことができます。従って森林流域で利用可能な水資源量は、降水量以外にも蒸発散量に大きく影響されることが分かります。森林からの蒸発散量は、樹種や樹高、立木密度などの林況によって変化すると考えられますが、森林の成長、間伐等の林況の変化に対してどのように変化するかはあまり議論されてきていませんでした。森林の蒸発散モデルは多数提案されていますが、単位面積当たりの葉面積である LAI をキーパラメータとするモデルが比較的多く提案されています。本研究では森林の成長、林況変化によって樹種毎の LAI と森林水収支がどのように変化するか、森林成長モデルと蒸発散モデルを用いて解析します。

**The strategy and technology for environmental problems caused by  
the exploitation and utilization of coal in China**

**Dr. Zhiping DU**

**Guest Professor of River Basin Research Center**

**Professor of State Environmental Protection Key Laboratory of**

**Efficient Utilization Technology of Coal Waste Resources,**

**Institute of Resources and Environmental Engineering,**

**Shanxi University, China**

Because of abundant coal but deficient oil and gas, coal plays an important role in Chinese energy structure. The relative advantage of coal as the main energy source is difficult to change in the near future. Long-term coal mining has brought environmental pollution, arable land occupation, ecological deterioration and geological disasters. It affects agriculture, industry and residents as well. It has been paid much attention to the environmental problems in the process of coal exploitation and utilization. In recent years, great emphasis is placed on the environmental problems in coal mining areas. The authorities have set relevant laws and regulations, such as the Regulations on Mine Environmental Protection and Management and the Technical Specifications and Standards for the restoration and treatment of Mine Ecological Environment. Scientists have carried out various researches to develop convenient and practical technologies for clean mining and pollution prevention and control, so that to help push forward the green development of coal development and utilization. The energy industries have also generally increased the cost of environmental protection to control the recovery of underground production process, to reduce harmful gas emission, to centralize and unify management of mine sewage, to establish sewage treatment system for the harmless handling, to realize the utilization of coal gangue resources, to innovate clean production technology, and to promote the sustainable development of mining area. The ecological environment damage that has been caused can be repaired and improved through physical (soil replacement, topsoil stripping, soil deep ploughing, chemical solidification, soil leaching and electric repair, etc.), chemical (adding amendments and inhibitors to strengthen the adsorption and precipitation of heavy metals), biological (plant management, bioreactor technology and biochar fixation, etc.) and other methods.

**Key words:** coal resources ; exploitation and utilization; technology of mining; environmental pollution; strategies for the problem



## 地域協働・減災分野

## 地震動波形の特徴抽出手法の検討

水物質動態研究部門

准教授 久世 益充

Division of Water and Material Dynamics

Associate Professor Masumitsu KUSE

地震により各地で観測される波形記録は、震源近傍では強い揺れが観測される一方で、遠方ではあまり観測されない。また、地点によっては地盤構造の影響で比較的長周期の表面波が卓越するなど、地震波が観測点へ伝播するまでの様々な影響により、各地の揺れの特徴が異なる。同一地点においても、地震規模や断層の破壊過程などの影響により、地震ごとで揺れの特徴が異なる。

地震による揺れの特徴は、振幅特性・周期特性・経時特性に大別される。地震動分析においては、これらの工学的特性を捉えることが重要である。例えば、振幅特性である計測震度は、各地の揺れの強さや被害を推察するための防災上重要な情報である。

一方、工学的特性の全てを捉えるには、周期ごとに異なる振幅の時間変動を表現できる必要があるため、元の波形記録に対してデータ量が同等または増大する。データ量を減らすことが可能な特徴量として、非定常パワースペクトル(亀田 1975)を用いて周期別の正規化累積パワーを算出し、1%ごとのパーセンタイル値を得る特徴抽出手法を開発した。この特徴量は、元の波形(0.01秒間隔×300秒=30000データ)に対して、9999のデータ量(1~99%×周期101成分)に次元縮約が可能である。本報告では、より次元縮約可能な特徴量の検討と地震動分析事例について紹介する。

## 研究コア施設活動報告

## 2022年度 高山試験地 活動報告

高山試験地  
技術職員 鈴木浩二  
技術補佐員 平塚肇

高山試験地は流域圏科学研究センター内外、学内外、国内外の多様な共同研究や教育、環境課題に関する普及の拠点として重要な機能を有している。特に森林生態系の炭素循環機能や気候変動影響、大気CO<sub>2</sub>濃度モニタリング、衛星地上検証などに関する共同研究成果は関連科学の発展に加えて、我が国および国際的な地球環境モニタリングや温暖化緩和策に資する基盤情報創出にも貢献している。高山試験地でのさまざまな活動が円滑に、また安全に実施されるべく、試験地では技術職員と技術補佐員が高山市および地域とも連携しながら次のような支援業務を行っている：(1) 庁舎、調査地周辺および庁舎内設備の維持管理や整備、保守、(2) 試験地利用者の受入業務および利用方法・安全対策などの周知徹底、(3) 研究サイトおよびセンターや産業技術総合研究所、筑波大学、北海道大学などによる野外観測設備等の維持管理・保守、(4) 野外観測に要する各種許認可申請手続き、(5) 気象観測データや落葉・落枝量などの基礎データの収集と整理、(6) 産業技術総合研究所等の他研究機関への環境試料やデータ、各種情報の提供、(7) 周辺地域との情報共有ならびにアウトリーチを通じた研究教育環境である流域や森林の安全確保。これらの共同研究環境の支援により、特に森林および気候変動関連の共同研究の拠点機能の維持・拡充ができています。

2022年4月から2023年1月までの試験地利用者数は、のべ188人・日であり、実利用者数は42人であった。依然続く新型コロナウイルスの影響により研究活動が制限され、関係者が濃厚接触者となったため取りやめになった利用等もあり、利用者数としては最も少ないものとなった。他方で、高山試験地庁舎や各森林調査地における観測システムはインターネット通信により全国の大学や研究機関の利用者(研究者)から常に観測機器稼働状態やデータの確認ができる状態にあるため、CO<sub>2</sub>などの継続的な観測が保証されており、質の高いデータを獲得することができている。このことは質の高い研究成果の輩出にも繋がっている。

今年度は幸いクマの直接の目撃情報はなく、またイノシシによる庁舎周辺の掘り返しや、スズメバチによる営巣があったものの事故が起きることはなかった。また、経年劣化による設備の改修、庁舎清掃等も実施し、高山試験地ではさらに多くの研究者や学生が安心・安全かつ快適に利用できる環境を整えることを目指し、今後も野外調査地や庁舎内外の維持管理に努めていきたい。

2022年度 微生物分析室 活動報告  
Activity report of microbiological laboratory

微生物分析室  
特任教授 景山 幸二  
助教 日恵野 綾香  
技術補佐員 大坪 佳代子  
Microbiological laboratory  
Koji KAGEYAMA  
Ayaka HIENO  
Kayoko OTSUBO

微生物分析室では卵菌類の菌株/DNA ライブラリ (6,000 株以上) を活用した共同研究および研究支援を推進している。菌株ライブラリには以下に示す3つの特色がある。(1) 卵菌類 (*Phytophthora* 属菌, *Pythium* 属菌, *Aphanomyces* 属菌) について種の基準菌株やそれに準ずる菌株を網羅し, 新たに分離された菌株がいかなる分岐群に属する場合も信頼度の高い種同定が可能である。ライブラリには280株以上の輸入菌株および交配型のテスト菌株が含まれており, 日本新産種の同定や新種記載にも対応できる。

(2) 国内分離菌株は, 形態的特徴, 塩基配列情報, 病原性試験などの関連データとともに20年以上維持管理され, 担当者が3年前後で異動する公的研究機関における研究活動の継続を支援している。(3) 植物病原性は継代培養により失われていくため, 共同研究を通じて新たな寄託を受けながら重要病原菌を維持し, 農薬登録試験, 耐病性品種の開発, 学術研究などのために国内外の機関へ分譲している。

2022年4月から2023年1月までの実績は, 共同研究: 3件, 菌株提供: 国内4機関34菌株, 国外1機関13菌株, 菌株同定/受入: 2機関1500菌株以上, 技術相談: 8機関8名, 技術研修: 1機関1名である。今年度は2機関から1500菌株以上の寄託を受け, 大幅な強化が図られた。アウトリーチとしてWeb公開中の植物病害防除マニュアルは, 関連の技術相談が2件あった。NBRC生物資源データプラットフォームのゲノム情報付与事業には, *Phytophthora lilii* NBRC 32176 および *Phytophthora fragariaefolia* NBRC 109709 の2菌株が採択された。微生物分析室を利用した研究成果として, 国際誌に6報の論文を公表した。菌株の教材化(動画資料)や施設設備の活用(技術研修, 実験実習)を通じた教育への貢献も進めている。今後も多くの研究者や学生が利用しやすい環境の整備と学会や研究集会等での認知度向上に取り組んでいく。



**2022年度 水質分析室 活動報告**  
**Activity report of water quality analysis laboratory**

**水質分析室**  
**教授 李富生**  
**准教授 廣岡佳弥子**  
**Fusheng LI**  
**Kayako HIROOKA**

水質分析室は、高度物理化学的・生物学的な水質項目の分析機器、および各種水処理実験装置を備え、水質・水環境の計測・評価・診断、水源水質の変化に応じた水質制御技術・水処理技術の研究開発、水環境保全と循環型社会の実現に寄与する各種廃水・有機系廃棄物の処理および、資源化・エネルギー化技術の研究開発を、国内外大学や行政・民間企業と協同しながら推進している。研究を通じて得られた成果は深刻な環境汚染、飲用水安全、水環境安全などの世界的な環境問題の解決に貢献するとともに、環境科学分野の学術の発展に寄与する。

昨年度から引き続き、水質分析室を利用して華南理工大学、同濟大学、山西大学、クラクフ工科大学、アンダラス大学などの国外連携協力大学、岐阜県、愛知県などの行政、および複数の民間企業と、水質、水質の形成に係わる流域構成要素との繋がり、排水処理、廃棄物の資源化・エネルギー化に関わる共同研究、受託研究を行った。また、高度水処理技術、水環境の調査分析に関する一般からの技術相談、実技指導の対応、情報の発信を行った。

さらに、環境科学に興味を持った青少年を育成するための普及・啓発活動の一環として、先端水処理技術に関する中高生向け体験イベントを2022年10月と11月に開催した。また、学内の応用生物科学部、工学部の研究室にも分析機器を広く提供しており、社会基盤工学科学生の実験実習の場としても継続的な利用が続けられている。

# 流域水環境リーダー育成プログラム活動報告

2022年度 岐阜大学流域水環境リーダー育成プログラムの活動報告

2022 Activity report of Gifu University Rearing Program for Basin Water Environment Leaders

流域水環境リーダー育成プログラム推進室

推進室長 李 富生, 准教授 魏 永芬, 助教 石黒 泰, 事務補佐員 石神 貴美子,

准教授 大西 健夫 (兼務教員), 准教授 廣岡 佳弥子 (兼務教員)

Promotion Office of Gifu University Rearing Program for Basin Water Environmental Leaders

Fusheng LI, Yongfen WEI, Yasushi ISHIGURO, Kimiko ISHIGAMI,

Takeo ONISHI, Kayako HIROOKA

本プログラムは、アジア・アフリカの発展途上国が直面する水質・水資源・生態などの極めて深刻な流域水環境分野の問題の解決に取り組む環境リーダーの育成を目的として、2009年7月にスタートした人材育成事業である。2022年3月末までに、239名の環境リーダー（修士課程193名（日本人学生93名、留学生100名）、博士課程46名（日本人学生3名、留学生43名））を輩出しており、本年度は日本を含む3カ国10名の育成対象者（修士課程6名、博士課程4名）が在籍している。

本年度は（1）プログラムオリジナル科目の開講（修士課程6科目6単位、博士課程3科目4単位）、（2）UGSAS-GU & BWEL Joint Poster Session on Agricultural and Basin Water Environmental Sciences 2022の連合農学研究科との共催、（3）修士課程学生を対象としたプログラム特別研修の実施、（4）アイルランドゴールウェイ大学 Xinmin ZHAN 教授による特別講義の開催、（5）日本語・英語・中国語のホームページおよび和文英文併記のニュースレターの発行による情報発信などを行った。

---

第7回流域圏保全研究推進セミナー要旨集

発行日：2023年3月

編集・発行：岐阜大学 流域圏科学研究センター  
流域圏保全研究推進セミナー実行委員会

〒501-1193 岐阜市柳戸1-1 岐阜大学流域圏科学研究センター

TEL：058-293-2061 FAX：058-293-2062

E-mail：jim@green.gifu-u.ac.jp

Home page：https://www.green.gifu-u.ac.jp/



センターHP  
のQRコード

---

