

Forest Ecosystem Management 流域環境制御学分野

個葉～単木～林分～流域～地球規模の水・熱・物質循環に関する森林水文学・生物環境物理化学等の基礎的な教育研究、森林・緑地の保全・形成・利用等により流域の環境を制御するための水資源管理学・景観管理学等の応用的な教育研究を行っています。とくに野外での実証研究を重視しています。

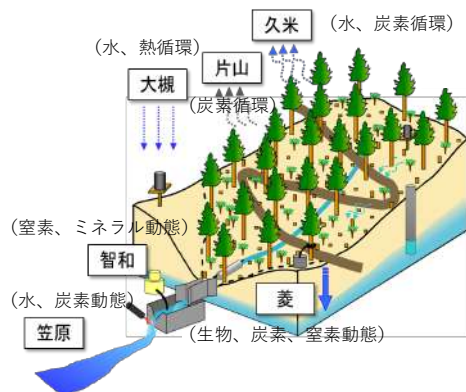
教員は通常は福岡、宮崎、北海道の各地方演習林に勤務していますが、福岡演習林および伊都に学生控室があり、遠隔での指導体制も充実しています。

多様な専門分野の教員

- 教授 大槻 恭一（福演）：水文・水文学
准教授 笠原 玉青（福演）：河畔域水文学
 智和 正明（北演）：生物地球化学
 菱 拓雄（福演）：森林土壌生態学
 久米 朋宣（宮演）：森林水文学
助教 片山 歩美（宮演）：生態系生態学



雨の水はどのような運命をたどるのか？
福岡での雨水配分実験



河川水・土砂採取

森林の多様なスケールの現象を扱う研究室

セミナー

毎週木曜 13:30 より 各地方演習林、伊都など遠隔開催
セミナー情報は流域環境制御学のブログに掲載（QRコードよりGo!）
年に一度、各地で他機関研究者を招いて2日間のセミナーを行います。
研究室、演習林訪問、セミナー参加は随時受け付けています。





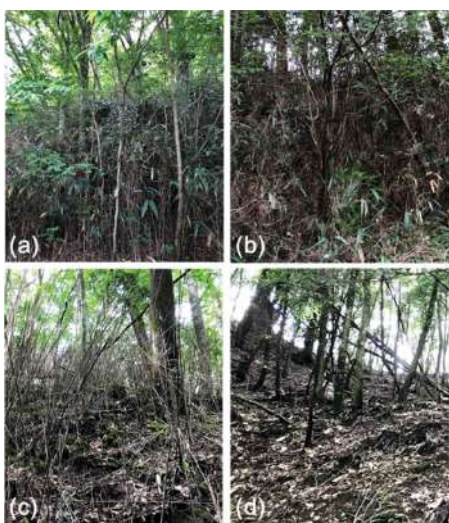
「竹林生態系」の謎に挑む



林内への窒素負荷実験の説明



北方の樹木の水分移動



下層植生の衰退 (a) → (d) が生態系の物質循環に与える影響を調べている



森林限界での生物調査



前向きになるための会



2019年研究室開催の国際シンポジウム

大槻 恭一（福岡演習林） otsuki@forest.kyushu-u.ac.jp

専門：水文・水理学，景観管理学

キーワード：林分構造，水循環，蒸発散，雨水配分，放射

林分構造が雨水配分に及ぼす影響

森林では、降雨の一部は樹冠を通過（直達雨）しますが、残りは樹冠に遮断された後、一部は滴下（滴下雨）、一部は樹幹を流下（樹幹流）し、残りは蒸発（遮断蒸発）します。これを雨水配分と呼びますが、その



内訳は、樹種や樹冠構造によって変化します。遮断蒸発は水資源損失水であり、樹冠通過雨（直達雨＋滴下雨）と樹幹流が地表における水資源供給水ですが、その量と強度が水資源涵養、洪水・土砂災害、生物多様性等に大きな影響を及ぼしています。福岡演習林高田サイトの立木密度2500本/haの非管理・過密ヒノキ人工林で観測を行ったところ、従来の針葉樹人工林の雨水配分研究成果と比較して過去最大の樹幹流率、過去最小の樹冠通過率、過去最大クラスの遮断率を記録しました。これは、林床近くまで残っている枯れ枝の影響が大きいくと考えられます。今後、雨滴サイズ観測も並行して行い、枝打ち・間伐等の操作実験によって、ヒノキ（福演）およびカラマツ（北演）の林分構造と雨水配分の関係を明らかにする予定です。

林分構造が林床の放射・蒸発散等に及ぼす影響

林分構造によって、林床の放射環境は大きく変化し、それに伴って下層植生や地温・蒸発散量も変化します。飯塚市の県行造林地における観測結果から、隣接する未間伐林・35%間伐林・50%間伐林の日射透過率がそれぞれ3%、10%、22%であり、間伐による遮断蒸発量・蒸散量の減少を補完する程度に林床面蒸発散量が増加し、結果的に間伐による流出量の変化は微小であることを明らかにしました。今後は、林分構造と林床の放射量・蒸発散量の関係をモデル化し、森林管理が森林の水循環に及ぼす影響について研究する予定です。



黄土高原における植生の遷移と環境変化

鳥取大学乾燥地研究センター・中国科学院水土保持研究所と2002年から共同で開始した中国黄土高原における観測結果から、在来のリュウノウナラ林の林床は草本・低木で疎に覆われる状態が続いていますが、外来のニセアカシア林の林床は2000年代前半は裸地あるいは草本で疎に覆われていたものの、2010年代後半になってから樹高2m超の木本が過密に繁茂し、ニセアカシアが衰退している兆候が見られるようになりました。今後も、黄土高原の植生の遷移と環境変化に関する研究を継続する予定です。

笠原玉青（福岡演習林） tamao.kasahara@forest.kyushu-u.ac.jp

専門：河畔域の水文学，生物地球化学

キーワード：溪流、河畔林、伏流水、有機物や栄養塩(窒素)の動態，大型底生動物

ダムや貯水池は、溪流の有機物や栄養塩の動態にどのような影響を与える？



急峻で短い日本の河川にダムは欠かせません。その一方、ダムは溪流環境を大きく変化させます。河川環境も考慮しつつ、ダムを管理運営していくには、河川生物やその生息場、水質に及ぼす影響を理解することも重要です。生息場や物質循環の場として機能するも、これまでほとんど調査されてこなかった川底の土砂堆積域も含めて、ダムや貯水池

が川の生態系に及ぼす影響を、特に物質循環の観点から研究しています。

これまでの卒論・修論の研究テーマ例：

- 山地溪流のダム下流区間における有機物分解の季節変動-Cotton-Strip Assay を用いて-
- 治山ダムの堤高の違いと、流路・河床における有機物の関係
- 治山ダムが溪流における有機物の滞留と破碎に与える影響について

河川の水質浄化機能に、河床堆積土砂が担う役割の評価



河川は水質を自然に浄化する機能をもっています。川を思い浮かべると、水の流れが見える流路だけを考えがちですが、河床の土砂堆積域も流路と強いつながりを持ち、魚類や水生昆虫などの河川生物の生息場・産卵床として、水温を制御する場所として、水質を浄化する場として機能しながら、河川生態系を支えています。私達は特に、水質浄化機能に着目し、地下に広がる見えない部分の河川(i.e. 河床の土砂堆積域)が河川の水質浄化に

担う役割を明らかにし、これからの河川・溪流管理に反映したいと研究を続けています。

これまでの卒論・修論の研究テーマ例

- 溪流のステップ構造において、有機物貯留量からみた河川間隙水域の機能評価
- 山地河川での土砂堆積速度と水理環境が河床間隙内の細粒土砂濃度に及ぼす影響
- 溪流の淵におけるサワガニの生息場選好性
- ステップ構造と河床土砂堆積域が溪流の窒素動態に与える影響

智和 正明(北海道演習林) mchiwa@forest.kyushu-u.ac.jp

専門:生物地球化学

キーワード:森林流域, 河川, 泥炭地, 人工林, 化学分析

大気汚染が森林生態系に与える影響

(福岡、宮崎、北海道)

近年、PM2.5に代表されるような東アジア大陸からの越境大気汚染が顕著です。九州は越境大気汚染物質が飛来しやすく、国内由来の汚染物質が加わり森林生態系に悪影響を与えていると考えられています。そこで本研究は、福岡・宮崎・北海道演習林の人工林や天然林において物質循環の計測や施肥実験などの操作実験を野外で行うことで、大気汚染が森林生態系に与える影響を明らかにしたいと考えています。

【窒素循環・リン循環・窒素飽和・富栄養化・化学分析】

これまでの卒論・修論の研究テーマ例：

- 御手洗水試験流域における大気―森林―河川系の窒素収支と土壌中の窒素動態
- 窒素飽和した森林における大気由来のリン沈着量の計測
- 窒素沈着量増加が森林生態系に与える影響



ラワンブキはなぜ大きいのか？(北海道)

ラワンブキは北海道足寄町の螺湾川に沿って自生するアキタブキの一種で、高さが2-3m・茎直径が10cmにも達します。しかし、なぜラワンブキが大きいのかは未だ分かっていません。本研究は、ラワンブキが大きくなるのは螺湾川に含まれる特異的な水質によるものではないかと考え、研究を行っています。

【水質・土壌・海成層・栄養獲得・光合成・成長速度】



菱 拓雄(福岡演習林) hishi.takuo.489@m.kyushu-u.ac.jp

専門: 森林土壌生態学

キーワード: トビムシ, 土壌分解者群集, 生物多様性, 群集生態学, 環境ニッチ関係, トビムシ

環境の変化に対する植物と動物の多様性の応答に興味を持って研究しています。特に、北海道から沖縄まで森林での現地観測を中心とした実証研究を重視します。私自身は土壌環境の違いを中心に、トビムシや樹木の葉や根などを研究材料としていますが、学生は土壌の肥沃度と植物の生産構造、標高傾度と有剣ハチ類群集の機能や系統の応答、菌根菌と土壌動物の関係などについて研究してきました。基本的に学生の自主性を重視してテーマを考えていきます。

スケールに応じた森林土壌生物群集の制御要因と機能の探求

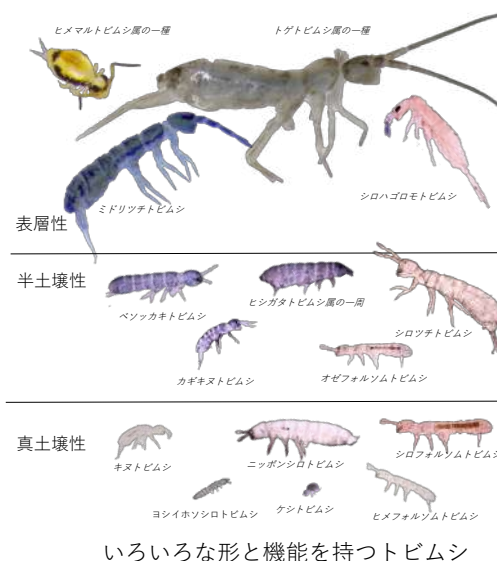
土壌のトビムシは「陸のプランクトン」と称されるほどに、陸上で最も繁栄し、どこにでもいて、種の多様性が最も高い動物群集の一つです。生物群集は着目するスケールによって、制御に関わる環境要因が変化します。気候、標高、地形、植生、土地利用、都市化、さまざまな要因がトビムシ群集の機能や系統構造に影響を与えます。逆に、ある基準から、良い土、悪い土は生息する土壌生物を見ることでもわかります。本研究は、土壌性トビムシ群集の種や機能の多様性など、群集解析技術を用いて森林の様々な環境条件の特徴を評価するユニークな研究です。

地球温暖化が土壌の生き物に与える影響の評価

地球温暖化や土壌の乾燥化は、現在も世界的に進行している大きな環境問題です。森林生態系の分解機能を反映する微生物やトビムシ群集を用いて、土壌の温暖化が分解者群集にどのような影響を与えるのか評価しています。

世界だけでなく裏庭もフロンティア

世界は知らないことだらけだが、翻って自分の家の庭の土でさえ何が起きているのか誰も知ってはいない。トビムシは雨をどのように凌いでいるのか？トビムシは土砂崩れの時どうしているのか。乾燥などで環境が悪化した時、逃げる種と耐えて留まる種はどのような場合に有利となるのか？いや、そもそも必ずどこにでもいるトビムシの存在を知らない。どこにでもいるのに、誰も知らない、小さく素朴な存在とその謎。そこに世界が驚くブレークスルーはあるかもしれない。あなたはそれを解き明かすかもしれない。



久米朋宣（宮崎演習林） kume.tomonori.329@m.kyushu-u.ac.jp

専門：森林水文学

キーワード：水循環, 炭素循環, 森林管理, 気候変動, 東アジア

アジアの様々な森林を対象に、森林管理や気候変動が森林生態系に与えるインパクトを明らかにすることを目的として研究を進めています。そのような大きな目的を達成するためには、まず森林生態系の水・炭素循環を解明することが不可欠であると考えて、以下のような研究を行っています。



森林の水・炭素循環の測定方法の確立

森林生態系の水・炭素循環に関わる現象は多岐にわたり、野外計測に基づきそれらを明らかにするためには、自らその測定手法を開発しないといけないことがまだまだあります。最近では、下記のような研究を行っています。

- 樹液流計測を利用した流域スケールの蒸発散量、炭素固定量の推定方法の確立
- スキャナーを利用した土壌中の根系動態モニタリング手法の確立

森林の水・炭素循環の季節変動及び年々変動の解明

確立した方法を利用して、これまでに、日本、台湾、マレーシア、タイなどの様々な地域で、水・炭素循環に関係する計測を長年にわたり継続して行ってきました。そのような長期計測は、現象のメカニズムを理解したり、将来予測をするうえで必要不可欠な情報を提供してくれます。最近では、次のような研究を行っています。

- スギ林、常緑広葉樹林、モウソウチク林の蒸発散の時空間変動の解明（蒸発散特性の地域間差、年々変動）
- モウソウ竹林の炭素循環の年々変動の解明

人間活動が森林生態系に与える影響評価

長期計測に基づき、森林生態系の機能をじっくり理解し、最終的に森林管理や気候変動といった人間活動が森林生態系にどのような影響を与えるのかを予測することを目標としています。例えば、森林管理により水・炭素循環をコントロールすることが可能なのか？、変動する環境条件下、森林の機能を最大化させるにはどうしたらよいのだろうか？、というような疑問に答えるような研究を行います。

- 竹林の拡大が水・炭素循環に与える影響の解明
- 気候変動が樹木蒸散に与える影響の解明

片山 歩美（宮崎演習林） ayumi@forest.kyushu-u.ac.jp

専門：生態系生態学

キーワード：炭素・窒素循環、生産量、呼吸、バイオマス、熱帯雨林

森林生態系は、生育する気象条件や土壌環境、地形など、様々な環境要因に大きく影響を受けます。その影響の受け方は、樹種や森林タイプによって大きく異なります。また、影響の受け方次第で、森林の果たす機能も大きく変化します。その様な環境と森林と機能の関係を知りたいと思ひ、研究を行っています。2018年度の卒論生は、宮崎演習林において、シカの増加によりササが消失しつつある森林ではリター分解速度が遅くなるということを明らかにしました。2019年度の修論生は、竹林はスギ林に比較して窒素保持能力が高いこと、また、環境の影響を大きく受けることを明らかにしました。私は宮崎演習林所属ですが、学生は普段は福岡にいて、基本的にはオンラインミーティングやメールで、時には宮崎演習林に1週間程度来てもらって集中的に指導を行っています。学生自身のやりたいことを聞きながら、一緒に研究サイトを探し、テーマを決め、調査計画を立てています。少しでも興味があれば、ぜひ連絡ください。まずは宮崎演習林に遊びに来てもらえたらと思います。そして、ぜひ、一緒に楽しく研究をやりましょう！

タケと森林の違い -強さの秘密と生態系に与える影響-(福岡、宮崎、その他)

近年、西日本を中心にタケはその分布範囲を大きく拡大しています。なぜ、タケは樹木に勝てるほどの強さを持っているのでしょうか？竹林の拡大は水資源や水質にどのような影響をもたらすのでしょうか？竹林は草本に分類されるので、草本の特徴を持っています。その様な樹木との違いに着目しつつ、タケの炭素や窒素の利用の仕方の特徴や環境に与える影響を明らかにすることを目的に研究を進めています。



その他

下層植生の違いが土壌浸食に与える影響（宮崎）

宮崎演習林では前述のようにシカの増加によってササが消失しつつありますが、その様な下層植生の変化が表面土壌の浸食および流出にどのような影響を与えるのか、また、それによりリター分解や樹木成長といった森林機能がどのように変化するかを調べています。

ボルネオ島熱帯雨林における炭素循環（マレーシア）

熱帯雨林は気象条件も森林の特徴も大きく異なります。その違いが炭素循環、例えば幹呼吸や細根滲出物にどのような違いをもたらすのか、研究を行っています。

研究室への質問、訪問、セミナー参加、実際の野外調査の手伝いなど、随時募集しています。

研究室の先生たちに関する質問、訪問、ウェブ座談会の相談は菱のアドレス [hishi.takuo.489 \(アット\) m.kyushu-u.ac.jp](mailto:hishi.takuo.489@m.kyushu-u.ac.jp) まで。（（アット）は@です。）

先生たちに知られることなく、先輩に研究室の様子などについて話を聞きたいという方は学生相談メール [ryuiki.kyudai \(アット\) gmail.com](mailto:ryuiki.kyudai@gmail.com) まで連絡ください（代表：M2 川上）

また、演習林は農学部教育研究のための施設です。

他研究室に配属された場合にも、演習林は皆様のご利用をお待ちしております。

