

温暖化に対する河川生態系の頑強性評価 ：微気象と連結性を考慮した適応策の構築

担当G：森林環境部環境G

共同研究機関：北海道大学、熊本大学、土木研究所、エネルギー・環境・地質研究所

研究期間：平成30年度～令和3年度 区分：公募型研究

研究目的

本研究では、地質に着目した湧水分布推定や堰堤データベースの活用により、気候変動下における冷水性種の生息適地の持続性を考慮した水系ネットワークの管理指針を提示することを目的とする。

研究方法

●研究項目

1) 湧水を考慮した水温の統計モデル化・予測

- ・現地調査：各調査点に温度ロガーを設置し、1時間毎に水温、気温を通年計測。
- ・解析①：環境要因と夏季平均水温との関係を一般化線形混合モデルで解析。
- ・解析②：将来気候と解析①の結果から将来の夏季平均水温を空知川流域で予測。

2) 魚類の生息適地の将来予測

- ・現地調査：電気ショッカーでハナカジカを採捕。
- ・解析①：ハナカジカの生存可能な温度閾値を把握。
- ・解析②：将来の生息適地を空知川流域で予測。

3) 水系ネットワーク再生の計画手法の提示

- ・解析：堰堤データベースと2)で得たハナカジカの生息適地の变化地図をオーバーレイ。

●調査地

1) 対象地 空知川、常呂川、函館圏域

- ・地点数：計85地点
- ・選定基準：徒渉が可能な規模の小河川。河畔が森林でおおわれている河川。幅広い気候条件（気温、降水量）をカバーする河川。

2) 対象地 空知川、千歳川、十勝川流域

- ・地点数：計50地点
- ・選定基準：徒渉が可能な規模の小河川

3) 対象地 空知川

研究成果

1) 湧水を考慮した水温の統計モデル化・予測

- ・道内の計85地点の水温および気温観測データから、森林河川の夏季平均水温を予測するモデルを構築した（図-1）。その結果、夏季平均水温は、夏季平均気温、流域火山岩率、夏季総降水量、夏季総降水量と流域地質間の交互作用によって説明できることが明らかとなった。夏季平均水温は夏季平均気温と正の相関が、火山岩率とは負の相関があり、特に湧水流入を介した火山岩率の負の影響は降水量が少ない地域ほど顕著であった。
- ・空知川を対象に、本モデル結果と気象研究所が開発した気候モデルMRI-CGCM3による気候予測値を用い、現在、約25年後（2041-2060年）、約50年後（2061-2080年）の流域全体の河川水温を算出した。3段階の排出シナリオで検討した結果、50年後までに流域全体でRCP2.6下では平均1.1℃、RCP4.5下で平均1.6℃、RCP8.5下で平均2.3℃の水温上昇が予測された。なお、RCPとはRepresentative Concentration Pathways（代表濃度経路）の略で、将来の大気中の濃度がどの程度になるかを想定したものです。



図-1 温度ロガーの設置流域および設置状況の例。

2) 魚類の生息適地の将来予測

- ・道内の分布データと観測した水温を解析した結果、冷水性魚類の代表的な種であるハナカジカの温度閾値（＝生息確率が0.5を下回る水温）が16.1℃であることが明らかとなった（Suzuki et al. 2021）。1)で予測した現在および将来の河川水温に基づき本種の生息適地マップを作製すると、火山岩流域では現在から将来にかけて生息域が維持される一方、それ以外の流域では生息域が大きく消失する可能性が高かった（図-2）。この予測結果は、流域地質に着目することが適応策の検討上いかに重要かを示すものである。

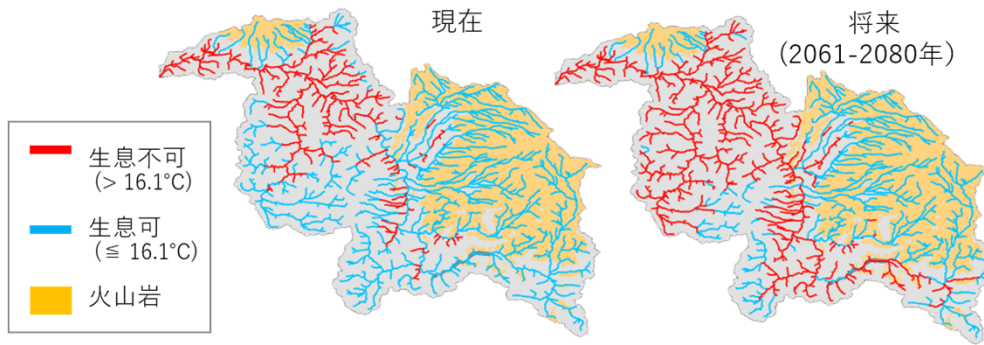


図-2 空知川におけるハナカジカの生息適地の変化。(RCP4.5の例)

3) 水系ネットワーク再生の計画手法の提示

- 治山ダム改良（魚道の設置、堰堤の切り下げ）による水系ネットワークの再生効果を最大化するには、改良した支流が保全対象の渓流魚の生息適地としてより長く機能する必要があるだろう。
- また、分断化が進行する生息地ほど個体群の縮小による絶滅リスクが高まるため、分断化が進行した（＝堰堤密度が高い）場所から優先的に再生することが望ましいと考えられる。
- これら「生息適地の持続性」と「堰堤密度」を考慮しつつ、空知川下流域を例に治山ダム改良の候補箇所を検討した。図-3に示すように、特に①を付した支流は、長期的に冷水性種の生息適地として冷温が維持され、かつ堰堤密度がより高いことから、改良の優先度が高いことが分かる。
- 複数種が生息する場合、これらの選定行程を種ごとに実施しどの種でも優先度の高い支流から治山ダム改良を行うことで、より汎用性の高い事業が行えるだろう。

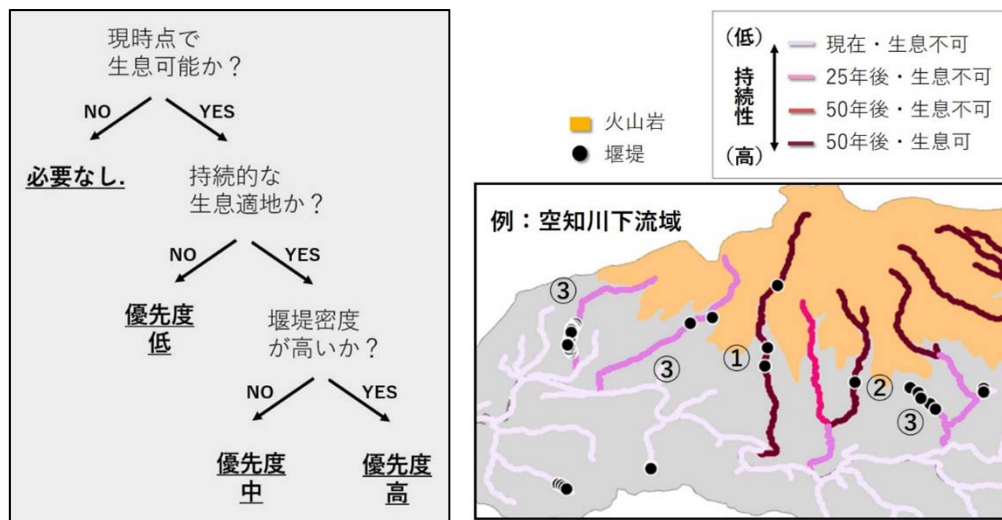


図-3 治山ダム改良の優先順位の考え方(例:空知川下流域)。*支流に付した数字は優先順位の高さを示す。

研究成果の公表(文献紹介や特許など)

- 速水将人, 石山信雄ほか (2021). 北海道の渓流魚を対象とした治山ダムの改良効果の検証: 長期モニタリングによる検証と環境 DNA の活用可能性. 応用生態工学, 24(1), 61-73.
- Ishiyama, N. et al. (2021) Geology - dependent impacts of forest conversion on stream fish diversity. Conservation Biology35.
- 石山信雄, 中田康隆, 末吉正尚 (2020) 気候変動下での河川ネットワーク管理. 河川11月号.
- Ishiyama, N. et al. (2022). The role of geology in creating stream climate-change refugia along climate gradients. bioRxiv.
- Suzuki, K., Ishiyama, N., Koizumi, I., & Nakamura, F. (2021). Combined effects of summer water temperature and current velocity on the distribution of a cold-water-adapted sculpin (*Cottus nozawaae*). Water, 13(7), 975.
- 国土交通省 (2021) 「河川事業における生態系保全に関する評価の手引き(実務者向け)(案)」
(https://www.mlit.go.jp/river/pamphlet_jirei/kankyoga/gyou/panf/seitaikai_network_hyoka.pdf)

気候変動に伴う河川生態系のリスク評価 ：統計モデルとメソコスム実験の融合

担当G：森林環境部環境G

共同研究機関：北海道大学（主管）、土木研究所、愛媛大学、熊本大学、九州大学、トリニティ大学

研究期間：令和元年～令和5年度 区分：公募型研究

研究目的

本研究では、水温モデリング、種分布モデリング、および野外操作実験を統合することで、種・群集・生態系と異なる階層において、温暖化の河川生態系への影響を予測する手法を提案することを目的とする。

研究方法

●研究項目

- 1) 全国スケールでの河川水温推定
 - ・水温および気温の観測ネットワーク構築
 - ・設置済みの温度ロガーのデータ回収
- 2) 生物分布の変化予測・将来予測
 - ・水生昆虫のサンプリング

●調査地域

- ・道内（天塩川、空知川）
 - ・道外（肘川、木曾三川）
- ### ●水温観測地点の選定基準
- ・土地利用、河川規模、地質、標高、地形等が流域内ではばらつくよう流域全体に複数地点を設定

研究成果

1) 全国スケールでの河川水温推定

- ・2019年に愛媛県・肘川流域に設置した水温・気温ロガーのデータ回収を行い、26地点中13地点について夏季水温データを得た（図-1）。
- ・他の3流域（天塩川、木曾三川、空知川）については8割程度の割合で回収に成功した。

2) 生物分布の変化予測・将来予測

- ・空知川流域において22支流43地点の分布情報を得た（図-2）。カゲロウ目、カワゲラ目、トビケラ目、双翅目、甲虫目の個体数と環境要因（夏季平均水温、平均流速、河床材料、窒素濃度、等）の関係を一般化線形混合モデル（GLMM）を用いて解析した。その結果、カワゲラ目、双翅目、甲虫目については水温が低い河川で個体数が多かった。この結果は各目における冷水性種の存在を示唆しており、今後の各種の分布予測や実験に用いる対象種の選定に有用な知見と言える。

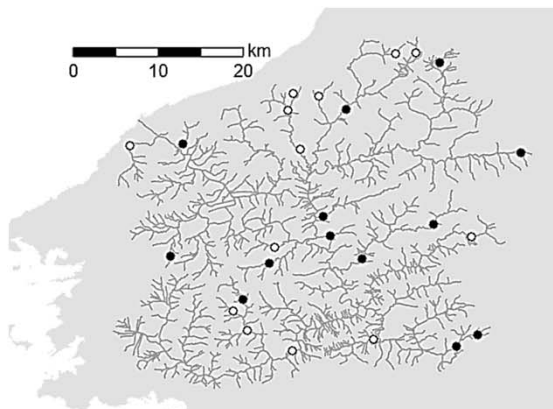


図-1 愛媛県・肘川流域でのロガー回収の結果。
(黒丸は回収成功、白丸は失敗を示す)

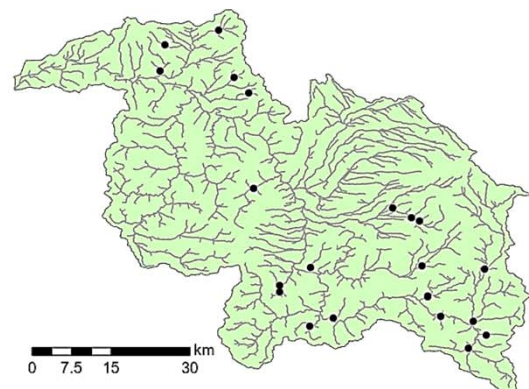


図-2 北海道・空知川流域における昆虫調査地点。

研究成果の公表(文献紹介や特許など)

Ishiyama, N., Sueyoshi, M., Molinos, J. G., Iwasaki, K., Negishi, J. N., Koizumi, I., Nagayama, S., Nagasaka, A., Nagasaka, Yu., Nakamura, F. (2022). The role of geology in creating stream climate-change refugia along climate gradients. bioRxiv.

治山ダム設置前後の地形・植生変化の 効率的な把握手法の検討

担当G：森林環境部環境G

協力機関：エネルギー・環境・地質研究所、北海道水産林務部林務局治山課、空知総合振興局林務課・森林室

研究期間：令和元年度～3年度 区分：経常研究

研究目的

森林溪流では、流域の土砂動態を安定化させ荒廃溪流化を防ぐため、治山ダムと呼ばれる小型の河川横断工作物が設置される。本研究では、既存の測量技術と最新のリモートセンシング技術を活用し、治山ダム設置前後の地形・植生変化把握手法について検討する。

研究方法

●研究項目と方法

1. 治山ダム設置前後の地形変化の時系列解析

- 過去の治山台帳からダム設置前の河床復元
- ハンドオーガーによる地下掘削調査
- トータルステーションによる現在の地形測量
- RTK-UAV、ipad LiDARによる効率的な地形把握手法の検討

2. 治山ダム設置前後の植生変化の解析

- 治山ダム周辺に生育する樹種の現地調査
- 小型軽量UAVによる植生把握手法の検討

●調査地

道有林空知管理区 豊沼奈江川流域・美唄ダム周辺・林業試験場内の合計8基の治山ダム

研究成果

●治山ダム設置前後の斜面・溪床・堆積地変化の時系列解析

時系列変化を解析するため、過去と現在の地形変化を評価した結果、ダム後背面の堆積地は35年間で3回程度の出水で徐々に変化し、計画勾配が達成されていた(図-1)。RTK-UAVにより、トータルステーションの1/10の時間(298分→30分)で、誤差20cm程度で河床の測量結果が得られ(図-1)、同時に地上解像度2.6cm/pixの高解像度3Dデータが得られた(図-2)。RTK-UAVを用いれば、短時間で治山ダム周辺の地形データを面的に取得できるとともに、任意の期間の地形変化の時系列解析も可能であることが示された。

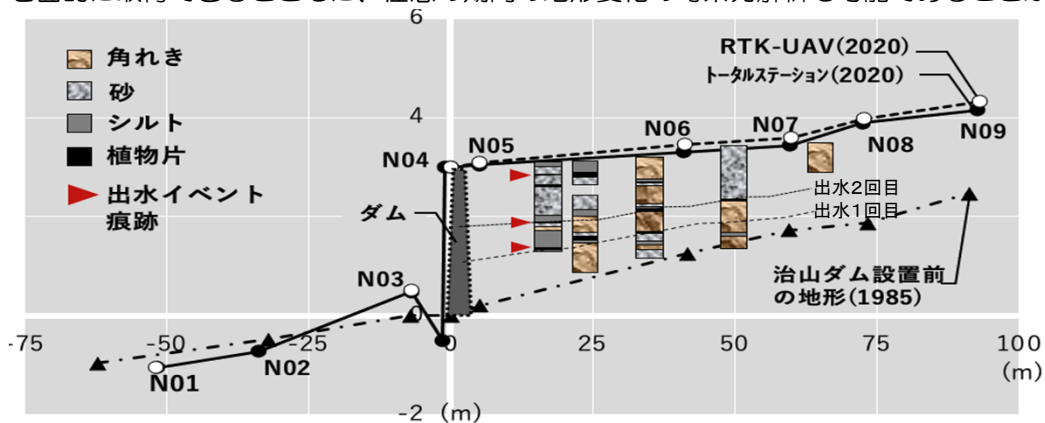


図-1. トータルステーション・ハンドオーガー・RTK-UAVによる解析結果



図-2. RTK-UAV空撮画像から作成した治山ダム周辺の3Dモデル

●治山ダム設置前後の植生変化の解析

RTK-UAVと小型軽量UAVで高解像度3Dモデルとオルソ画像を作成した結果、ダム設置から50年後の後背面の堆積地に樹高7~11mのヤナギ属・ケヤマハンノキ・ドロノキ・ヤチダモなどが優占する森林を判読できた。小型軽量UAVを用いれば、任意期間の植生変化を効率的に把握できることがわかった(図-3)。

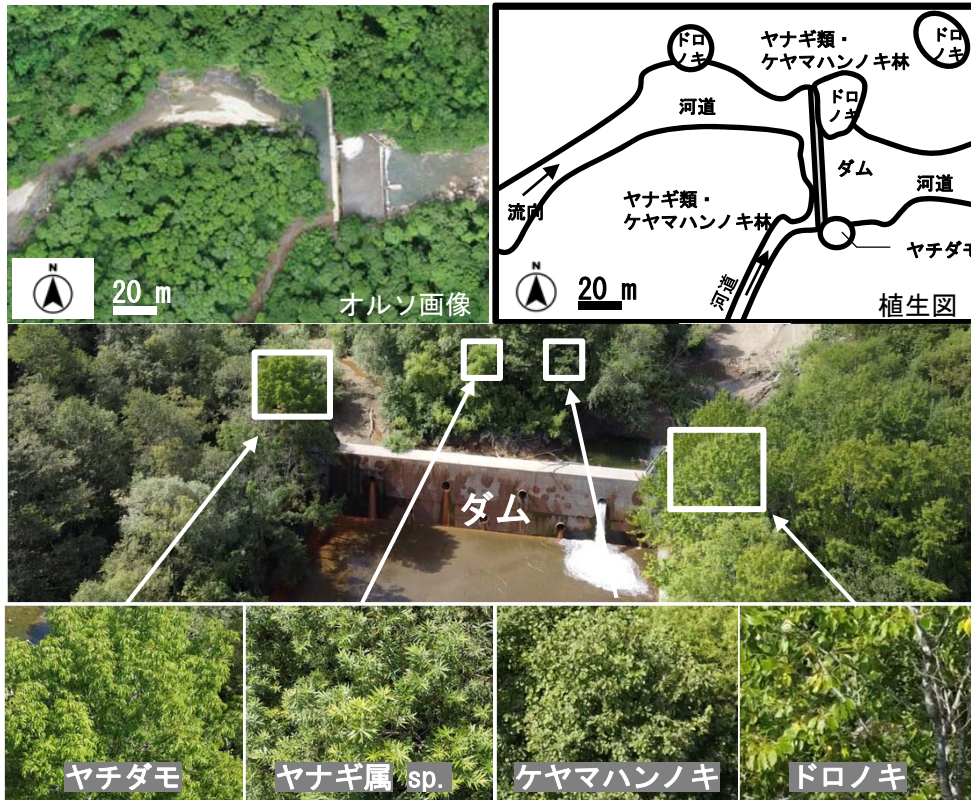


図-3. RTK-UAVおよび小型軽量から作成したオルソ画像(上段左)と作成した植生図(上段右), 小型軽量UAVで撮影した動画から行った樹種判定の様子(下段)

●iPad LiDAR (タブレット端末内蔵型レーザースキャナ) の活用

約300m²を15分間・誤差5cm以内で3Dスキャンが可能で、取得データから3D模型化に成功した(図-4)。RTK-UAVや小型UAVとの組み合わせで、効率的で正確な時系列解析が可能な現場データ管理技術を確立した。

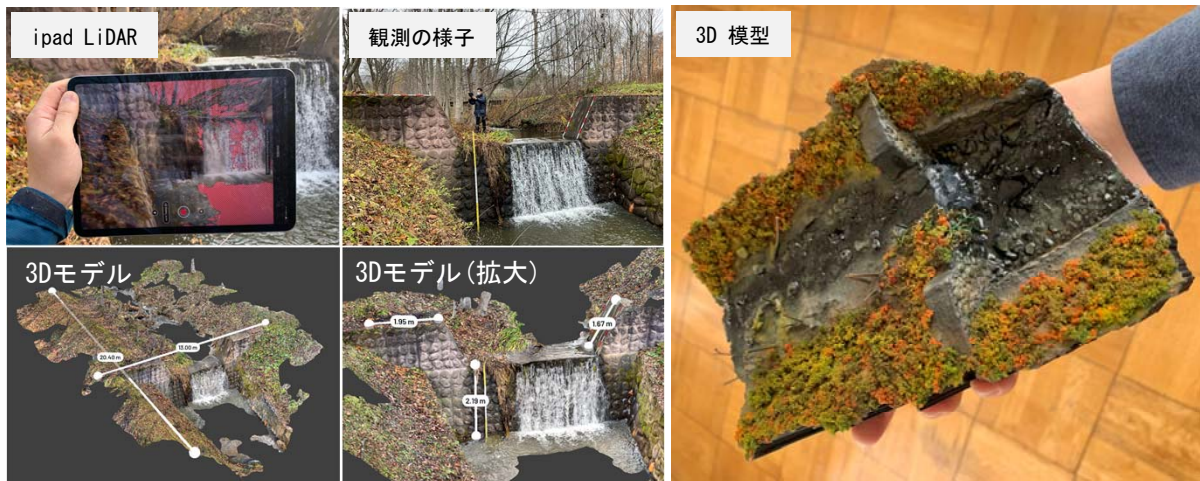


図-4 iPad LiDAR測量の様子(上)と構築した3Dモデル(下)。

研究成果の公表(文献紹介や特許など)

- Hayamizu M and Nakata Y(2021) Accuracy assessment of post-processing kinematic georeferencing based on real-time kinematic unmanned aerial vehicle and structure-from-motion photogrammetry: Topographic measurements of a riverbed in a small watershed with a check dam. TechRxiv
- 速水将人、中田康隆(2022) 治山ダムと周辺の地形・植生を測る新しい方法ー その1: ドローンを用いた空中写真測量ー 光珠内季報 202 8-14
- 速水将人、中田康隆、濱坂 晃(2022) 治山ダムと周辺の地形・植生を測る新しい方法ー その2: iPad LiDARを用いた3D測量ー 光珠内季報 202 15-18
- 速水将人ほか5名(2021) 治山ダム研究の最前線- 防災と生態系保全の両立を目指して グリーントピックス (61)
- 速水将人ほか5名(2020) 国際学会発表1件 (JpGU2020)

SDGsの達成に向けた森林活用を学ぶ教材の開発と実践

担当G：道南支場

共同研究機関：林産試験場（主管）

協力機関：旭川工業高等専門学校、北海道教育大学、旭川農業高等学校

研究期間：令和3年度～令和4年度 区分：公募型研究

研究目的

SDGs達成に必須である「持続可能な森林の活用」に関する新たな学習方法提案に向け、若者の森林知識に関する調査および統計学的解析によるデータ蓄積を行うとともに、森林学習指導者（学校教員、行政職員等）が若年層（高校生・大学生）へ森林・木材に関する知識を効率的に教えるための学習用教材を開発する。

研究方法

調査地：旭川市・札幌市
協力機関に示した高等専門学校・大学・高等学校等の学生・生徒に協力を依頼して調査を実施

調査方法：高校・大学の教員や学生を対象とした聞き取り・アンケート調査と多変量解析による森林・林業・木材産業に関する知識傾向の把握

研究成果

1) SDGs達成に資する森林関連情報の収集・精査

(i) 森林・林業に対する青年層の意識

SDGsの認知・森林の保全と伐採など、森林・林業への意識を尋ねる質問を提示し、結果に主成分分析を適用して5つの主成分を導出した。これらのうち「経済活動としての林業・林産業への理解」（第2主成分）、「林業・林産業の現場への理解」（第3主成分）、「木材資源の持続可能な利用への理解」（第4主成分）、「自然界（森林）における木材資源の生産力への理解」（第5主成分）を重視した教材づくりの必要性が示唆された（図-1）。

(ii) 森林・林業に対する青年層の知識

森林の生物・林業・木材・森林機能・森林と社会・経済に因んだ問題（5分野各4問：教科書やマスコミ報道・専門性の高い内容から構成）を提示し、結果に対応分析を適用したところ、林業・森林の生物・木材の問題に比較し、森林機能や森林と社会・経済に因んだ問題が被験者にとって難しさの度合いが高かった（図-2）。

(iii) 2つの分析結果のまとめ

森林・林業・林産業などに関する断片的な知識習得ばかりではなく、それらと社会生活・経済活動との具体的な関わりを実感し考える仕組み作りが青年層のための教材開発に求められると考えられた。林業・林産業の実態を臨場感をもって伝え、社会・経済活動において生じる諸問題・サプライチェーンの実態など、彼・彼女らにとって不可視化されたままになっている状況を明確に伝える内容を教材に盛り込む必要性が高いと考えられた。

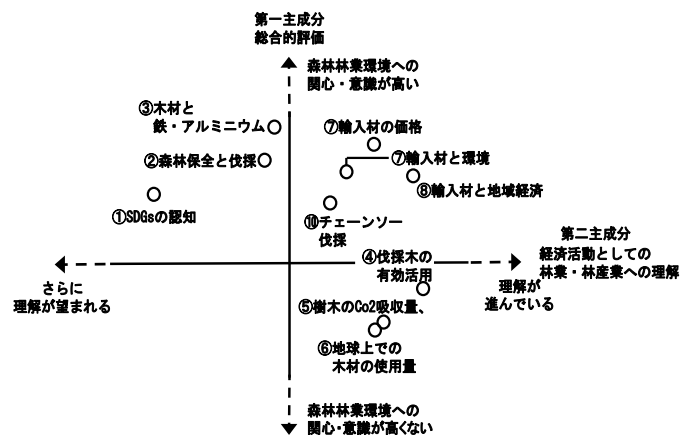


図-1 主成分分析の結果例（第1・第2主成分）

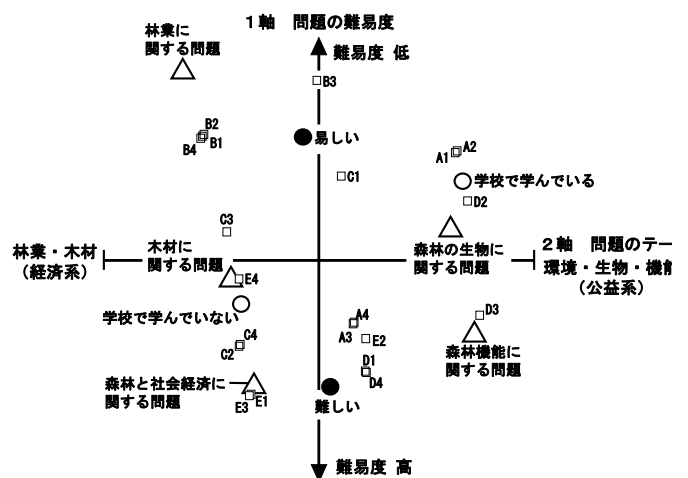


図-2 対応分析の結果（●難易性 ○学校での取り扱い △問題の分野 □各問題（A1～E4:20問）

本道に自生するツルコケモモの栽培化に向けた 遺伝資源の収集とクローン増殖技術の開発

担当G：森林環境部樹木利用G

協力機関：北海道大学 北方生物圏フィールド科学センター、赤平オーキッド(株)、JAびばい

研究期間：平成29年度～令和3年度 区分：経常研究

研究目的

本道に自生するツルコケモモを新規の栽培作物として農家へ普及させることを目的として、①遺伝資源の収集、②クローン苗の生産技術の開発、③系統の育成をおこなう。

研究方法

項目：①遺伝資源の収集

②クローン増殖技術の開発

③栽培特性の評価

方法：①道央地域を中心として、自生地からツルコケモモの収集をおこなう。

②組織培養によるクローン増殖技術を確立する。

③圃場での栽培から、系統間における成長量などの比較と栽培特性を評価する。

研究成果

①遺伝資源の収集

- 着花量と開花時期（早生、中生、晩生）を選抜基準として、美唄湿原（北海道農業研究センター美唄試験地）から12個体、標津湿原（私有地）から8個体を収集した（写真-1）。



写真-1 ツルコケモモの自生地（左）における選抜個体の開花（中）と結実（右）

②クローン増殖技術の開発

- 炭素源としてサッカロースとトレハロースを添加した寒天培地に外植体（節部切片）を置床することでシュートが伸長し、節数が増加することを確認した（表-1）。
- 上記のシュートを同一組成の寒天培地に植え継ぐことで、やがて多芽体（＝培養を経てできる不定芽の塊）へ分化した（写真-2）。

表-1 光源・炭素源・エチレン生成抑制物質（STS）が培養物（節部切片）の成長に及ぼす効果

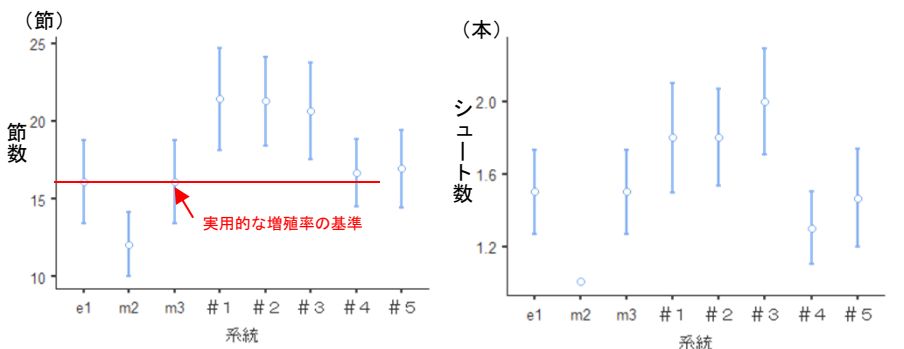
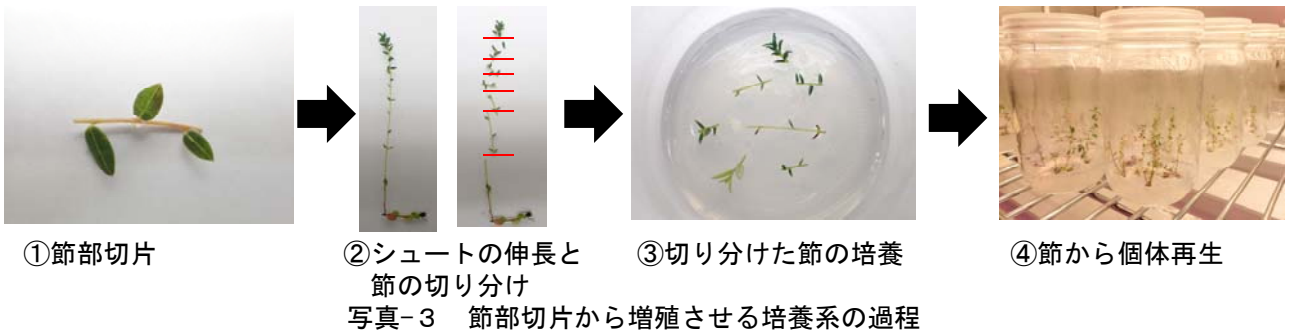
光源	培養条件		30日間の培養で成長した量		
	炭素源	STS添加	シュートの数 (本)	節数 (個)	シュートの長さ (cm)
蛍光灯	サッカロース		1.1	10.7	4.0
	サッカロース	○	1.1	9.6	4.1
	トレハロース		1.2	9.5	3.2
白色LED	サッカロース	○	1.2	12.5	3.7
	サッカロース		1.1	11.1	5.1
	サッカロース	○	1.0	10.9	5.0
	トレハロース		1.1	10.5	4.1
	トレハロース	○	1.3	9.4	3.4

注：培養物はシュートを切り分けた3節持つ節部切片 供試数は30個/処理区
基本培地は、WP寒天培地+BAPO. 4mg/l STS:チオ硫酸銀錯塩



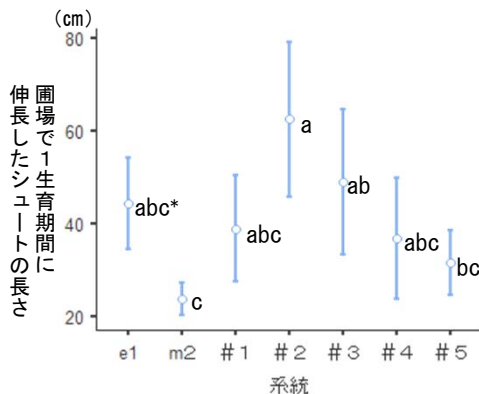
写真-2 トレハロースを添加した培地で誘導した多芽体

- ・寒天培地上で伸長したシュートを節ごとに切り分けた節部切片から植物体を増殖（個体再生）する培養系を確立した(写真-3)
- ・この培養系では3節を1単位とした節部切片を30日間培養した結果、8系統中7系統において、15節以上に増殖した(図-1、写真-4)。節数の増殖率が5倍以上/30日であることから、実用的な培養系であると判断した。また、節の増殖数には、系統間に0.1%水準で有意な差異を認めた。



②栽培特性の評価

- ・前述のクローン苗を圃場へ定植したところ、1生育期間（4月-11月）に伸長したシュートの長さは23.7から62.5cmの範囲で系統間に1%水準で有意な差異があった(図-2)。
- ・圃場に植栽して翌年からわずかに開花するが、開花と結実の量は4年目以降に増加した(写真-5)。



研究成果の公表(文献紹介や特許など)

- ・錦織正智(2019) 昔、ツルコケモモはヌマボボと呼ばれていた。光珠内季報190：11～15
- ・平成31年 北海道森づくり研究成果発表会 「本道に自生するクランベリー(ツルコケモモ)の栽培化に向けた取り組み」
- ・プレス空知(2019) ツルコケモモを栽培化
- ・錦織正智(2019) 北海道産ベリー「ツルコケモモ」の栽培化を目指す。グリーントピックス No60
- ・錦織正智、脇田陽一、市川裕章、和田未架(2019) 北海道における木本植物の組織培養の成り立ちから現在まで 第37回日本植物細胞分子生物学学会大会
- ・カルチャーナイト2020【道総研】北海道に自生するクランベリー「昔食べていた」って本当?「おいしい」って本当?
- ・錦織正智(2022) 入植者はクランベリーと出会い、どのように使いこなしてきたか? ~北海道の場合、米国の場合~ 令和4年 北海道森づくり研究成果発表会

マツタケ菌根苗安定生産技術の開発

担当G：保護種苗部育種育苗G、森林経営部経営G

共同研究機関（研究機関）：林産試験場（主管）、（北海道水産林務部森林環境局森林活用課・道有林課、北海道大学、オホーツク総合振興局西部森林室、足寄町、㈱伊藤組

研究期間：令和3年度～令和6年度 区分：経常研究

研究目的

マツタケなど菌根性きのこを人工栽培する方法の一つに、菌を接種した苗木(菌根苗)を林地に植え付け、林分に菌を定着・きのこ発生させる方法(林地栽培)がある。これまでに、無菌環境で菌を接種する「マツタケ菌根苗の作製方法」を北海道大学と共同開発した。植栽試験など次のステップに進むためにまず、菌根苗を大量かつ安定的に育成する方法を開発する必要がある。また、北海道におけるマツタケの発生環境の情報は極めて少ないことから、接種に適した林地条件を明らかにするために、発生地の情報を収集する必要がある。

研究方法

1) 初期育苗時の雑菌感染を防ぐため人工培土や殺菌剤を用い、ハウス環境下でマツタケ菌を接種したコンテナ苗を育成し菌根形成率を調査する。
調査項目：接種および管理方法の検討、苗木の成長・健全性の評価、菌根形成の評価

2) 道内のマツタケ発生地において環境情報を収集し、その特徴（地質、土壌、地形、林相等）を整理する。
調査項目：マツタケ発生地情報の収集、環境・地理情報の収集・整理、現地調査、土壌分析

研究成果

1) ハウス環境下における菌根苗の育成

前年11月に抗真菌剤処理を行い越冬させた4年生コンテナ苗、野外環境で栽培した1年生コンテナ苗、人工培土を使用した当年生プラグ苗(写真-1)を4-7月に接種源とともに新しいコンテナに植え付けた(写真-2)。3ヶ月後または6ヶ月後に根の一部を採取し、抽出したDNAがマツタケに特異的な塩基配列を含むかPCR増幅を行って判別した。2020年に接種した苗木の根を調べたところ、12ヶ月後にはすべての樹種でマツタケが検出された(表-1)。2021年に接種した4年生トドマツコンテナ苗においても検出された(表-2)。

樹種、苗木に対する抗菌剤処理や施肥はマツタケ菌を阻害または促進すると考えられていたが、今回の結果ではいずれも明瞭な傾向は見られず、すべての条件でマツタケ菌根形成が見られた。

2) マツタケ発生地における環境情報の収集

林業試の過去の資料からオホーツク西部森林室管内のマツタケ発生地と考えられる10箇所を踏査し、GPS情報を取得した。GIS上に発生地データを作成し、地質図や土壌図などと重ね合わせて環境情報を整理した。

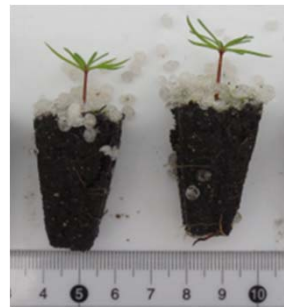


写真-1 人工培土プラグ苗



写真-2 接種後の管理状況

表-1 2020年に接種した当年生人工培土プラグ苗の根系におけるマツタケ検出頻度

樹種	マツタケ検出数/調査数	
	接種3ヶ月後	12ヶ月後
トドマツ	0/5	2/5
カラマツ	3/5	3/5
グイマツxカラマツ雑種F1	5/5	1/5
アカエゾマツ	3/5	2/5

表-2 2021年に接種した4年生抗菌剤処理トドマツ苗の根系におけるマツタケ検出頻度

抗真菌剤処理	施肥	マツタケ検出数/サンプル数		
		接種3ヶ月後	6ヶ月後	12ヶ月後
200倍	あり	1/7	0/7	3/7
	なし	2/7	3/7	2/7
2000倍	あり	2/7	2/7	4/7
	なし	3/7	1/7	5/7
なし	あり	2/7	4/7	3/7
	なし	2/7	2/7	4/7

持続可能な農村集落の維持・向上と 新たな産業振興に向けた対策手法の確立

1.(1) 持続性の高い地域水インフラの運営・再編支援システムの開発

担当G：森林環境部環境G、道東支場

協力機関、研究機関：北方建築総合研究所（主管）、エネルギー・環境・地質研究所
（富良野市）

研究期間：令和2年度～令和6年度 区分：戦略研究

研究目的

人口減少が続く中、地方自治体による運営を主軸とした従来型の生活系水インフラ維持管理の継続が困難になっており、水源・施設・維持管理体制など、身の丈に合った運営体制への再編を進めるための支援システムが求められている。本研究では、市町村が管理する形式だけでなく、地域住民による地域自律管理型など様々な主体が関与する水インフラの経営形態や施設再編の可能性を検討する。

令和2～3年度は、水需要実態とその要因について全道的な概況を把握し、水インフラ運営・再編支援システムに求められる機能と情報を明らかにする。

研究方法

●調査項目と方法

- 1) 小規模水インフラの運営・再編に関する実態の把握
- ・小規模水道の水源・施設・運営実態の調査、統計データの収集分析

●調査地

- ・富良野市
（富良野市役所、東京大学富良野演習林等）

研究成果

1) 小規模水インフラの運営・再編に関する実態の把握

- ・富良野市内の小規模水源の水道利用組合にヒアリングを行うとともに施設の設置、使用状況について現地視察を行った（写真-1、2）。表流水利用では、融雪時、大雨出水時に濁りが入ること、取水口に落葉落枝、土砂が溜まるため、除去作業が必ず生じることが維持管理上の負担になっていた。
- ・次年度現地検証を実施する関係自治体に対し、支援システムの設計に関する事前ヒアリングを行った。水道再編の必要性について、現状認識は隣接する町村の間でも異なり、地理的な立地特性の違い（平野部が多いか山麓・丘陵地域が多いかなど）や給水人口規模の違いによるものと考えられた。



写真-1 小規模取水施設の一例（富良野市内）。
富良野市内の山地溪流。河道内に取水口を置き、
管路を引いて下流に送水している。



写真-2 簡易処理施設の一例。
写真1の下流地点に設置されている石濾過装置。

研究成果の公表(文献紹介や特許など)

- ・岩崎ほか、第133回日本森林学会大会（口頭発表）令和4年3月。

水資源の利用・管理支援システム 「水資源Navi(地域別)」の開発

担当G：森林環境部環境G

共同研究機関(協力機関)：エネルギー・環境・地質研究所(主管)、北方建築総合研究所、福島大学 共生システム理工学類、(訓子府町、さく井協会北海道支部、北海道大学)

研究期間：令和2年度～令和5年度 区分：重点研究

研究目的

地域自律型水道の分散水源の確保や水資源を活用した企業誘致などの産業振興の推進において、市町村が利用目的に応じた水資源の確保と持続的な利用を図るため、水資源を見える化し、水資源の利用・管理を支援するシステム「水資源Navi(地域別)」を開発する。

研究方法

●研究項目

- 1) 水資源データベースの作成
 - ・全道の沢水取水地点に関する情報収集と電子化
- 2) 森林流域における表流水の流出特性・水質形成要因の類型化

●調査地域

- ・空知川流域、常呂川上流域、函館平野※
- ※函館平野の調査はR3年度以降に開始

●調査方法

- ・各地域それぞれ10～20流域の森林溪流(面積10²～10³haクラス)における流量観測と採水分析

研究成果

1) 水資源データベースの作成

- ・昨年度に加え、国有林・道有林および大学演習林内に設置されている沢水取水地点に係る情報収集を行い、6市15町合計110地点の取水施設情報を得た。位置情報はGISデータとして整備した。

2) 森林流域における表流水の流出特性・水質形成要因の類型化

- ・モデル地域(空知川流域・常呂川上流域・函館圏域)において、地質タイプ(堆積岩類/火山岩類等)、標高、集水域サイズ等を考慮して調査定点を設け、ロガーによる水位の連続観測と現地流量観測(年3～4回)を行った。
- ・複数年のデータが蓄積された空知川流域の水位データについて、マニング法を用いて流量計算を行い、流況を把握した(図-1)。
- ・次年度以降、他流域のデータも含めて、流況指標と環境条件等との関係を解析し、モデル構築を試みる。

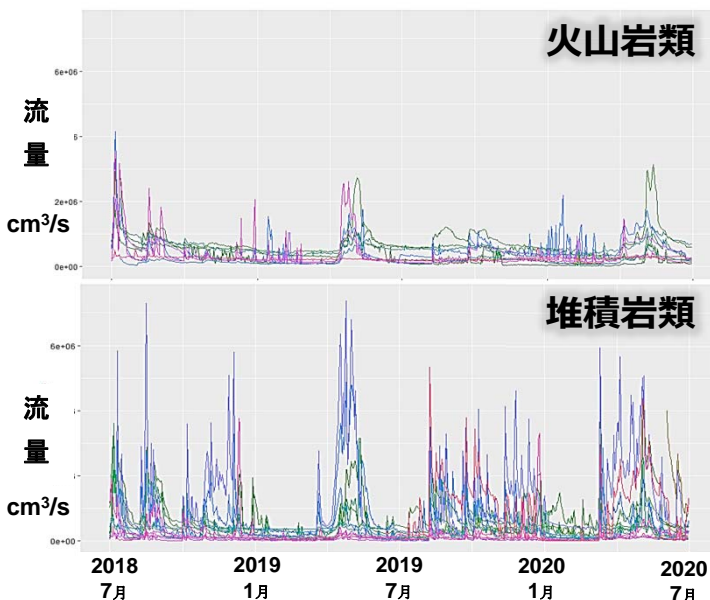


図-1 地質タイプの異なる流域における流量変動

空知川流域35地点(上：火山岩類12地点、下：堆積岩類23地点)における2018年7月～2020年7月の流量観測結果。

異なる色はそれぞれ異なる流域のデータを示す。