

# 水土保持機能に配慮したトドマツ人工林伐採手法の提示

担当G：森林環境部機能G

協力機関：北海道水産林務部森林環境局道有林課、環境科学研究センター

研究期間：平成25年度 区分：経常研究

## 研究目的

国有林・道有林における主要樹種であるトドマツ人工林では、面積の7割以上が30～50年生に集中し、資源量が極端に偏在しているため、伐採、造林を計画的・段階的に行う必要に迫られている。一方で近年、森林の公益的機能への社会的要請が大きくなり、道有林においては、2002年以降、皆伐は小面積(1ha以下)を主軸とするなど伐採に伴う影響の低減に配慮してきた。しかし、この施業方法では生産効率が悪いいため、トドマツ人工林が適期に伐採しきれないことが懸念されており、水土保持機能や生物多様性などにも配慮しつつ伐採量を増やす方法が求められている。そこで、主伐を迎えたトドマツ人工林において、小流域(10ha前後)を基本単位としてその流域面積に占める伐採率や集材方法(集材路密度)、沢沿いにおける広葉樹保残状況の違い等が水土保持機能に与える影響を明らかにし、影響を低減しうる施業方法について検討する。

## 研究方法(調査地概要や調査方法)

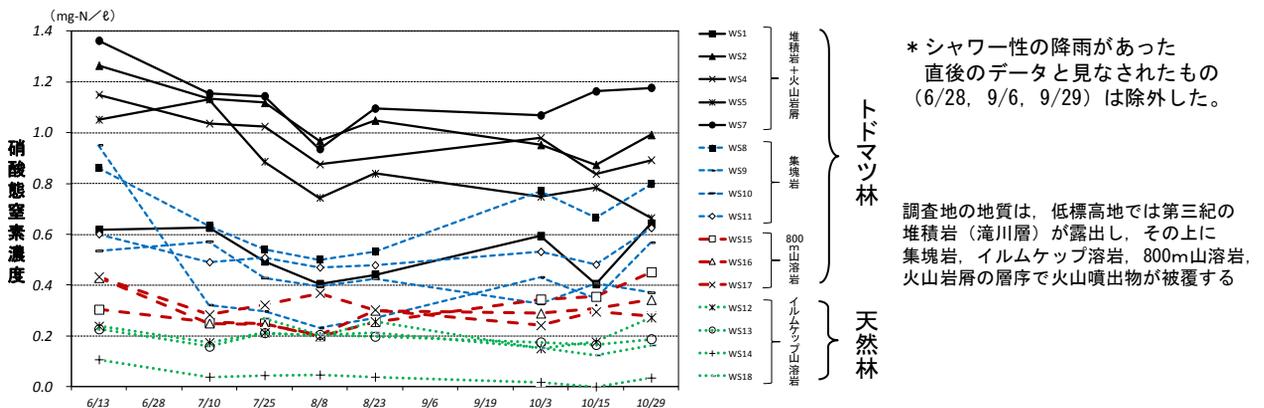
調査地：道有林空知管理区241～249林班のトドマツ人工林、および天然生広葉樹林(対照区)

調査方法・分析項目：異なる伐採率のトドマツ人工林流域において、伐採前後の水量、水質、底生動物相の変化を調べる

## 研究成果

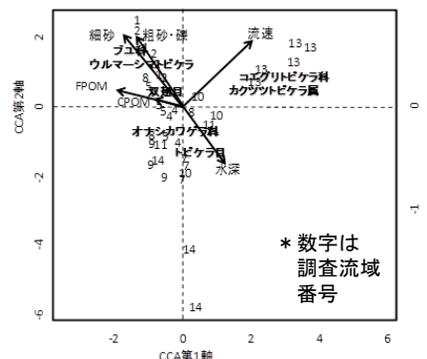
### 1. トドマツ人工林、および天然生広葉樹林流域における平水時の硝酸態窒素濃度

通年で水が流れる小流域16箇所を選定し一般的な水質項目を分析したところ、間伐前の平水時の硝酸態窒素濃度(NO<sub>3</sub>-N)は地質の異なる流域間で大きく異なり、高標高の溶岩地質流域で値が低いことがわかった。このため、林相別にみるとトドマツ林では流域間差が大きく、天然林流域で値がもっとも低かった(下図)。今後、これらの値をベースラインとして、伐採後の影響評価が可能となる。



### 2. トドマツ人工林、および天然生広葉樹林流域における底生動物相とその生息環境

河床に設置したサンプラーに入った土砂、有機物、流況などを環境要因として、底生動物相との関係を正準対応分析(CCA)で解析したところ、土砂量の多寡が生息に影響する動物群がみられた(右図)。



## 研究成果の公表(文献紹介や特許など)

・長坂晶子ら(2013) 源流域における貯留有機物と底生動物相の特徴. 第62回北方森林学会 札幌

# 人工林の保残伐がもたらす生態系サービスを大規模実証実験で明らかにする

担当G：森林環境部機能G、森林資源部保護G

共同研究機関：森林総合研究所北海道支所、北海道大学

研究期間：平成25年度～29年度 区分：公募型研究

## 研究目的

近年、木材生産と生物多様性の両立をめざす森林管理法として、\*保残伐（retention harvesting）が世界的に導入されており、これは生態系サービス（生態系が人間にもたらす利益、公益的機能など）を損なわないように森林を管理することを目標としている。日本では1,000万haの人工林が主伐期を迎え、国産材の有効活用を図るために、このような伐採方法の開発が必要になっており、北海道ではトドマツ人工林の伐採、管理手法が求められている。そこで、トドマツ人工林で保残伐実験を行い、伐採前後5年間での生態系サービス（具体的には水土保全、虫害抑制、山菜の供給）の変化を明らかにする。\*本研究では、保残伐の方法として、トドマツ林内に混生する広葉樹を残したり、トドマツを群状に残すなどの施業を行う。

## 研究方法(調査地概要や調査方法)

調査地：道有林空知管理区241～249林班のトドマツ人工林、および天然生広葉樹林（対照区）

保残伐施業前後の調査項目

1. 水土保全サービス：水量、水質、底生動物相
2. 虫害抑制サービス：害虫の天敵生息状況
3. 山菜供給サービス：山菜の現存量変化

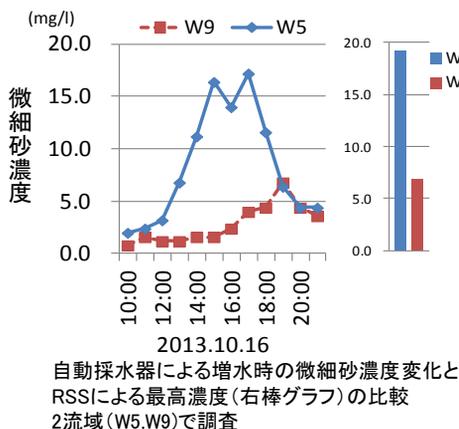
## 研究成果

### 1. 水土保全サービス

天然生広葉樹林（対照区）を含めて、保残方法の異なる流域5箇所を選定し、量水堰を設置するとともに、増水時の濁水を採取するための簡易採水装置（RSS）を試作したところ、既製の自動採水器によるサンプリングデータに近い値が得られたことから、自動採水器を設置していない調査流域における濁水観測の可能性を示唆した。



量水堰と自動採水器



簡易採水装置(RSS)  
水位上昇に応じて濁水が採水される

### 2. 虫害抑制サービス

天敵となる鳥を調べるためのマイマイガ放飼実験を行う予備調査として、設置苗木に幼虫を定着させるための水盤の利用を検討した。



水盤上に設置した苗木

### 3. 山菜供給サービス

保残伐試験予定地において、タラノキ、ウドの現存状況を調査したところ、直径1cm以上のタラノキ、ウドは天然林には出現せず（下表）、ウドの大型個体は施業道沿いや、集材路後などに見られた。

種名	サイズ	人工林		天然林	
		本数	調査面積	本数	調査面積
タラノキ	胸高直径≥1cm	12	20000 m <sup>2</sup>	0	800 m <sup>2</sup>
ウド	高さ<80cm	50	1250 m <sup>2</sup>	0	100 m <sup>2</sup>
	高さ80~150cm	27	1250 m <sup>2</sup>	0	100 m <sup>2</sup>
	高さ≥150cm	7	1250 m <sup>2</sup>	0	100 m <sup>2</sup>

## 研究成果の公表(文献紹介や特許など)

・長坂晶子ら（2013）源流域における貯留有機物と底生動物相の特徴。第62回北方森林学会 札幌

# 湿地生態系における 樹木を介した土壌メタンの放出機構の解明

担当G：森林環境部機能G、森林資源部経営G

協力機関：森林総合研究所、鳥取大学農学部

研究期間：平成23年度～25年度 区分：公募型研究

## 研究目的

メタンは、強力な温室効果と産業革命以降の大気中濃度の上昇から、二酸化炭素に次いで重要な温室効果ガスと認識されている。メタンの主な発生源である湿地からのメタン放出機構については、土壌中のメタンの多くが、水生植物や草本などの植物体内を経由して大気に放出されることが知られてきた。最近、湿地に生育する樹木も土壌メタンの放出に関与することが報告され、樹木を介した土壌メタンの放出量とその全球メタン収支への影響に高い関心が集まっているが、その放出機構は解明されていない。

そこで、湿地土壌中のメタンがヤチダモなどの樹木内部を経由して大気へ放出される機構を明らかにし、冷温帯の湿地林における樹木を介した土壌メタン放出量の推定のための知見とデータを得る。

## 研究方法(調査地概要や調査方法)

### 調査地

ヤチダモ人工林(月形町の溪畔氾濫原、80年生)  
林内に方形調査区(60m×20m)を設定

### 調査方法等

樹幹からのメタン放出量の観測、地表面のメタンフラックスの観測、地下水位や溶存メタン濃度等の観測ほか

## 研究成果

### 1. メタン放出量の季節変動

・月形のヤチダモ3個体において、樹幹からのメタン放出量を8～11月に計4回測定した。さらに、綱走のハンノキ5個体でも同様に測定した。ヤチダモ樹幹からのメタン放出量は昨年と同様に個体差と季節変動が見られ、放出量の高い個体No.8では秋に放出量の上昇が観測された。ハンノキの樹幹からも高いメタン放出量が観測された。

### 2. メタン放出量に及ぼす環境要因の影響

・ヤチダモ観測個体近傍の地下水溶存メタン濃度を8～11月に計4回測定した。昨年同様、50m地点(個体No.8近傍)では、約10,000 $\mu\text{g L}^{-1}$ のきわめて高い値でほぼ一定であったのに対して、10m地点(個体No.2近傍)では、秋に大きく上昇した。

・月形のヤチダモ林の地表面におけるメタンフラックスを林床植生の異なる2群落で5月から10月に計6回測定した。年間を通じて土壌はメタンをわずかに吸収していた(表1)。吸収量は地下水位の低下する7月に最大となり、オニシモツケ群落に比べて地下水位の高いヨシP群落で吸収量が低い傾向が見られた(図1)。地下水溶存メタン濃度の変動パターン(10m地点：秋の濃度上昇、50m地点：常に過飽和)と地表面メタンフラックスの間に対応関係は見られず(図1)、地下水位が最大-16cmまで上昇してもフラックスは負の値であったことから、地表面メタンフラックスには表層土壌が強く寄与していることが示唆された。

表1 地表面メタンフラックスの平均値( $\mu\text{gCH}_4/\text{m}^2/\text{h}$ )と標準偏差

	5/31	6/27	7/23	8/30	9/24	10/29
Filipendula population	-15.78 ( $\pm 11.2$ )	-8.78 ( $\pm 12.7$ )	-29.02 ( $\pm 13.4$ )	-12.10 ( $\pm 12.8$ )	-20.5 ( $\pm 9.2$ )	-5.5 ( $\pm 5.9$ )
Phragmite population	0.02 ( $\pm 8.2$ )	-5.46 ( $\pm 6.8$ )	-21.01 ( $\pm 26.3$ )	-8.60 ( $\pm 8.8$ )	-8.0 ( $\pm 8.3$ )	-2.4 ( $\pm 5.1$ )

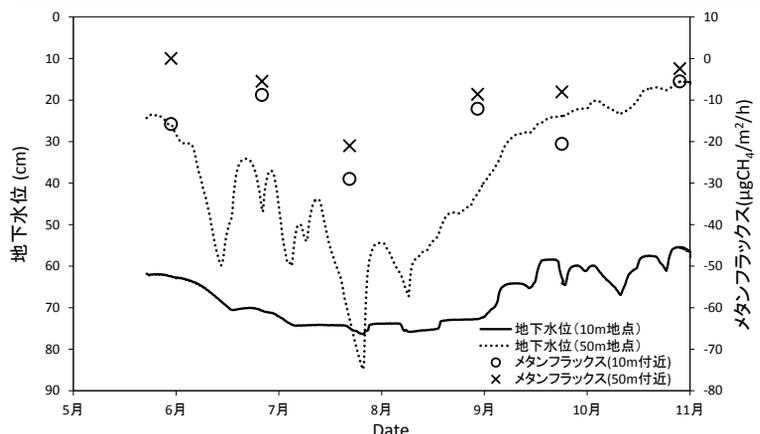


図1 地下水位と地表面メタンフラックスの季節変動

## 研究成果の公表(文献紹介や特許など)

- ・山田健四・寺澤和彦・阪田匡司・石塚成宏(2014) 第125回日本森林学会大会
- ・寺澤和彦・山田健四・阪田匡司・石塚成宏(2014) 第125回日本森林学会大会
- ・山本福壽・沖田総一郎・半澤綾菜・阪田匡司・石塚成宏・山田健四・寺澤和彦(2014) 第125回日本森林学会大会

# カンラン岩流域と森林形態が物質フローおよび 陸域・沿岸域生物資源に与える影響の解明

担当G：森林環境部機能G

共同研究機関：北海道大学北方生物圏フィールド科学センター（主管）

研究期間：平成24年度～27年度

区分：公募型研究

## 研究目的

カンラン岩山体であるアポイ山塊およびその周辺を含むエリアに調査地を設け、カンラン岩流域と、非カンラン岩流域、および沿岸域における物質フローおよび生物資源状況について、遺伝子レベルも含めて比較することにより、以下のことを明らかにする。

- 1) 森林から沿岸域までの物質フロー(有機-無機イオン、落葉分解物、土砂)の把握
- 2) 沿岸域における海藻の品質と生育環境(潮流・水温・海水組成・海藻の養分含量)の解明
- 3) 遺伝子解析によるカンラン岩地帯植物資源(有用植物、遺存植物)の特性解析
- 4) コンプ・藻場の成長促進試験によるカンラン岩の有効利用法の検討

林業試験場は主に1)において、森林起源有機物(落葉など)の動態把握を担当する。

## 研究方法(調査地概要や調査方法)

### ●調査地

- ・日高管内の河川を主体として41カ所を設定した。
- ・調査地点は、流域面積 $10^0 \sim 10^2 \text{ km}^2$ オーダーの集水域がバランスよく含まれるよう配慮し、集水域の土地利用は森林率70%以上になるように選定した。

### ●方法

- ・落葉最盛期(10月20日以降11月第1週までの2週間)を選び、開口部 $25 \times 25 \text{ cm}$ のサバーネットを1～3時間設置し、流下する落葉を採集した。
- ・設置時の流量観測を行い得られた値は濃度( $\text{mg/L}$ )に換算した。

## 研究成果

●落葉流下濃度と流域面積の関係をみると、流域面積 $100 \text{ km}^2$ 付近にモードを持ち、単位流量あたりの落葉運搬能はこの流域サイズで大きくなることを示した(図1) 小流域では河畔林から供給された落葉が速やかに河床に捕捉されるため、いっぽう大流域では川幅の増加に伴い河道に到達する落葉の割合が減るため、それぞれ単位流量あたりの流下量(濃度)が減少することを表したと考えられる。しかし、データのばらつきも大きいため、調査時期や解析方法などについて検討する必要がある。



写真 サバーネットによる調査状況

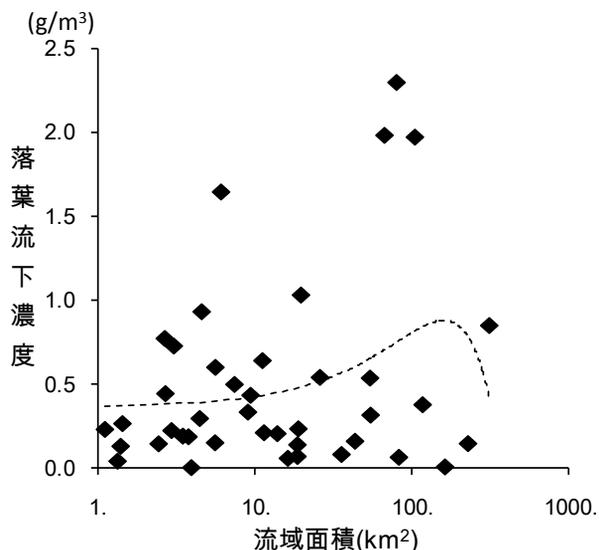


図1 落葉濃度と流域面積の関係。

## 研究成果の公表

・佐藤冬樹・福澤加里部・笹賀一郎・間宮春大・長坂晶子・長坂有・逢山康宏・杉本記史(2014) カンラン岩地帯の森林が流域および沿岸域への溶存物質フローにおよぼす影響. 第125回日本森林学会大会

# 溪畔域における溶存有機物（C、N）の動態モニタリング

担当G： 森林環境部機能G

協力機関： 環境科学研究センター

研究期間： 平成22年度～25年度

区分： 経常研究

## 研究目的

これまでの研究では、溪畔林から供給される落葉やそれらの分解物である粒状態有機物について、森—川—海に至る動態や水生生物による利用実態が明らかにされてきた。しかし、沿岸域への流出量が最も多い溶存態有機物（おもに炭素：C）については、溪流内で藻類やバクテリアなどのエネルギー源となっており食物連鎖の起点として重要な役割を果たしていると考えられているにも関わらず、森林から河川への供給過程、供給量などの実態がほとんどわかっていない。本研究では、森林から溪流への溶存態有機物の供給量や供給形態を明らかにすることを目的とする。

## 研究方法(調査地概要や調査方法)

### ●林相の異なる小流域における渓流水の採水・分析

#### ○調査地

- 天然生広葉樹林（流域面積 6.8ha）  
：利根別自然休養林（空知森林管理署41林班）
- トドマツ人工林（流域面積 8ha）  
：利根別自然休養林（同上）
- 広葉樹二次林（流域面積 9ha）：光珠内実験林内

#### ○調査項目・分析方法について

- 調査項目：水文観測（自記記録式水位計）  
平水時／出水時の定期採水

- 分析項目：溶存有機炭素、無機イオン分析

### ●多地点データを用いた解析

#### ○調査地

- 空知管内の森林小流域86箇所

#### ○調査項目・分析方法について

- 分析項目：溶存有機炭素、無機イオン分析
- 解析：各流域の水質（とくにDOC、NO<sub>3</sub>-N）を表す指標（流域の勾配、斜度や林相、施業からの経過年数など）をGIS解析により抽出する。

## 研究成果

### 観測流域における渓流水の採水と分析（平水時）

◆天然生広葉樹林 — 高年齢級トドマツ林 ○広葉樹二次林(実験林)

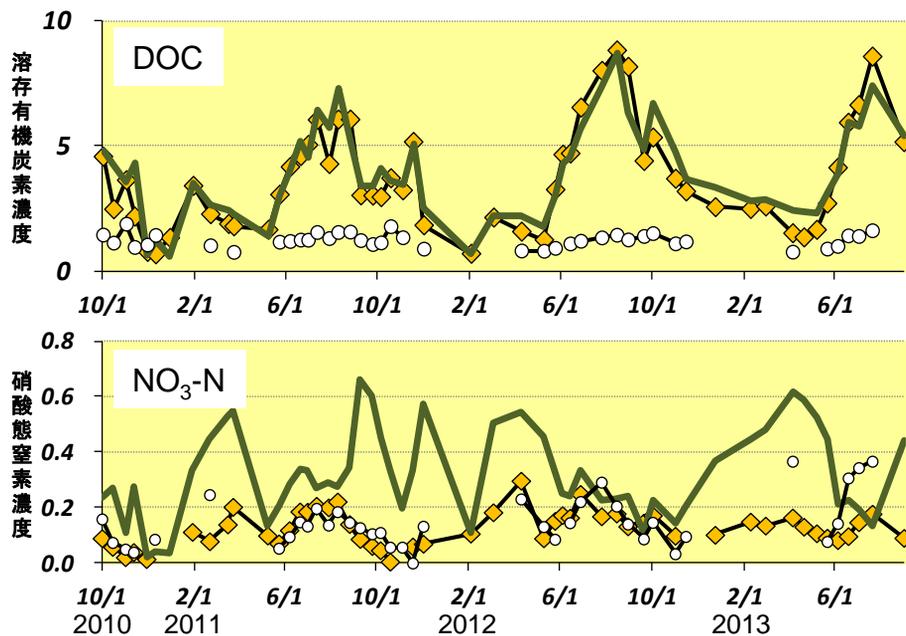


写真 観測定点に設置した流量堰(高年齢級トドマツ人工林)

←図1 3流域の溶存有機炭素濃度(上段)・硝酸態窒素濃度(下段)の推移

- DOC（溶存有機炭素）濃度：天然生広葉樹林・高年齢級トドマツ人工林では、春から夏にかけて濃度上昇、秋から冬にかけて低下という季節変化が明瞭だった。広葉樹二次林流域では季節変化がほとんどなく、濃度は1 mg/L前後で推移していた。この傾向は3年間共通であった。
- 硝酸態窒素（NO<sub>3</sub>-N）濃度：天然生広葉樹林および広葉樹二次林流域では類似した変動を示し、盛夏から晩秋にかけての減少、厳冬期から融雪期にかけての濃度上昇が認められた。一方トドマツ人工林流域では、季節変化の傾向は似ているものの、濃度レベルが広葉樹林流域より常に高かった。

## 観測流域における渓流水の採水と分析（出水時）

●空知管内に設置した観測地点のうち天然生広葉樹林と高齢級トドマツ人工林流域において、融雪期と夏期大雨時の観測・採水により、イベント時の水文流出特性を比較した（表1）。観測地から算出された流出率の値より、トドマツ人工林流域では、同じ降水量に対し、広葉樹林の55%（融雪期）～67%（夏期）流出が抑制されていたことがわかった。いっぽうDOCの流出に関しては、トドマツ人工林のほうが流量増加に対する濃度増加が顕著だった。融雪期は広葉樹林流域での累積流量が多かったため、トドマツ人工林の濃度増加の効果が相殺され、2流域における最終的な積算DOC流出量は大きな差とならなかったが、夏期は、1回の降雨イベントでトドマツ人工林流域において1.3倍のDOC流出量が観測された（図2）。

表1 広葉樹林とトドマツ人工林における融雪期と夏期大雨出水時の累積流量・積算DOC流出量の比較

	融雪期（3月36日～5月8日の44日間）					夏期出水（8月14日～17日の3日間）				
	累積流量(m <sup>3</sup> )		積算DOC流出量(kg)			累積流量(m <sup>3</sup> )		積算DOC流出量(kg)		
	総量	流出高(mm)	流出率 <sup>1)</sup>	総量	比流量(kg/ha)	総量	流出高(mm)	流出率 <sup>2)</sup>	総量	比流量(kg/ha)
広葉樹林	52880	763	1.38	79	11.4	6305	91	0.66	29	4.2
トドマツ人工林	29392	424	0.77	74	9.3	4172	60	0.44	38	4.8

1) 流出率 = 流出高 / 降水量。根雪となった12月15日～観測終日の5月8日までの総降水量515.5mmを用いた。

2) 8月14日～17日の総降水量137mmを用いた。

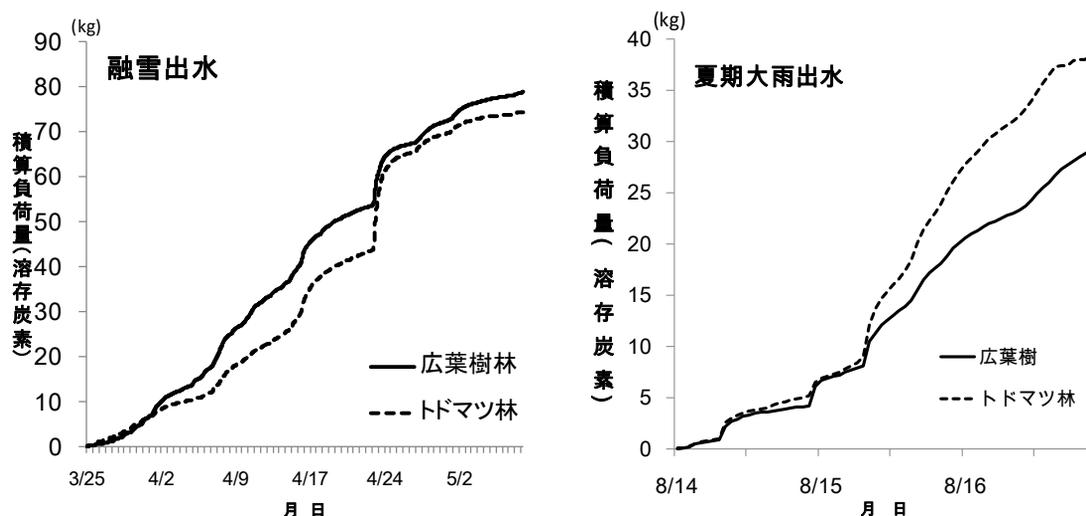
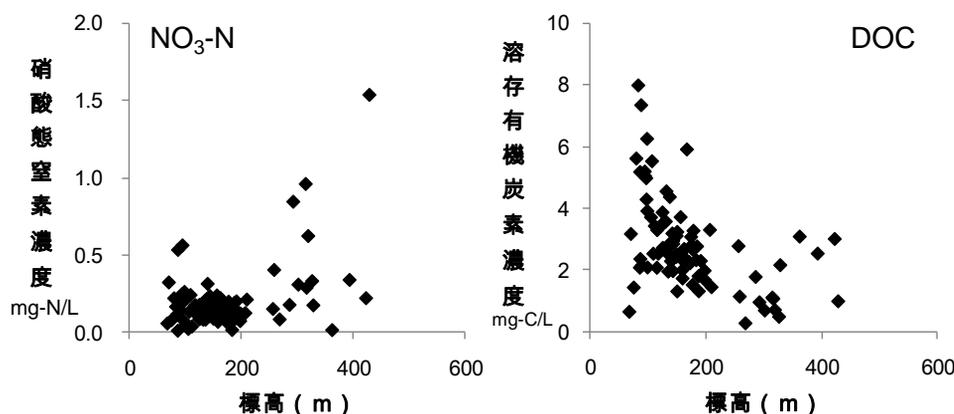


図2 広葉樹林流域とトドマツ人工林流域における融雪期(左)と夏期大雨時(右)の積算DOC流出量  
観測期間は融雪期:3月26日～5月8日、夏期大雨:8月14日～17日

## 多地点データを用いた解析



●空知管内86地点で採水分析を行い、集水域の地形、林相との関係を検討したところ、NO<sub>3</sub>-N濃度・DOC濃度ともに採水地点の標高との相関がもっともよく（図3）、林相との関係は明瞭でなかった。

図3 空知管内86箇所の森林小流域におけるNO<sub>3</sub>-N濃度(左)・DOC濃度(右)と採水点における標高の関係

## 研究成果の公表

長坂晶子・長坂有・三島啓雄・石川靖（2014）森林小流域の水質特性を類型化する試み－林相・地形に着目して－.第125回日本森林学会大会

# 環境利用情報を活用した遺伝子マーカーによる個体識別を用いたヒグマ生息密度推定法の開発

担当G：森林環境部機能G、道南支場

協力機関：環境科学研究センター（主管）、独）国立環境研究所、横浜国立大学大学院環境学府

研究期間：平成23～25年度 区分：重点研究

## 研究目的

空間明示型モデルを用いたヒグマの生息数推定において、調査対象地の空間規模や、被毛採取場所の配置や密度の影響を調べ、遺伝子マーカーによる個体識別を用いた標識・再捕獲法による個体数推定法の効率的な実施マニュアルを作成する。また、過去の調査研究から得られたヒグマの行動圏や環境利用情報を活用して、個体数推定値の精度を高める。

## 研究方法(調査地概要や調査方法)

密度推定の精度を高めるために、被毛採取装置（\*1 以下、装置とする）による被毛試料採取を成功させるための設置条件について検討を行った。

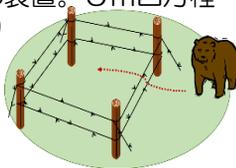
- ① 平成15～19年に行った調査結果を用いて、被毛採取に影響を与える環境条件を解析した。
- ② ①の検証結果を踏まえて設置した平成24年、25年の配置が適切であったか検証した。

○調査地：北海道渡島西部森林室所管道有林および一般民有林（西部管理区とする）、東部森林室所管道有林（東部管理区とする）

○調査実施年

- ・西部管理区：平成15年～17年、24年、25年
- ・東部管理区：平成19年

\*1 被毛採取装置…生息密度推定に使用するヒグマの被毛を採取するための装置。5m四方格に支柱を立てて有刺鉄線を張り巡らせ、通過するヒグマの被毛を採取する。得られた被毛の遺伝子マーカーで個体識別を行う。



○装置の設置環境と被毛採取の結果の関係を解析するために用いたモデル：Zero-Inflated Model（ゼロ強調モデル）（\*2）

○使用した応答変数：装置ごと、被毛回収時期ごと、個体ごとの捕捉の有無

○使用した説明変数：

- ・ヒグマの「いる／いない」に影響する条件…装置から発生させたバッファ内の植生区分、平均傾斜
- ・ヒグマの「人気／不人気」に影響する条件…装置の傾斜、曲率、ササの被度（ササは平成19年以降に使用）

\*2 ゼロ強調モデル：装置で被毛が「採取した／しない」ことを1/0データと考えると、結果はゼロが突出したデータとなる。このようなデータセットで環境条件との関係を解析するには、「ゼロ」が「ヒグマが存在しないから採取しない（いる／いないに関する）」ゼロか、「いるのに何かの理由で装置に来ないから採取しない（装置の人気／不人気に関する）」ゼロか、分けて考える必要がある（Martin et al. 2005）。ゼロ強調モデルは「いる／いない」と「人気／不人気」に影響する環境条件について二つの事柄を推定できる。

## 研究成果

【調査対象地と装置の配置】

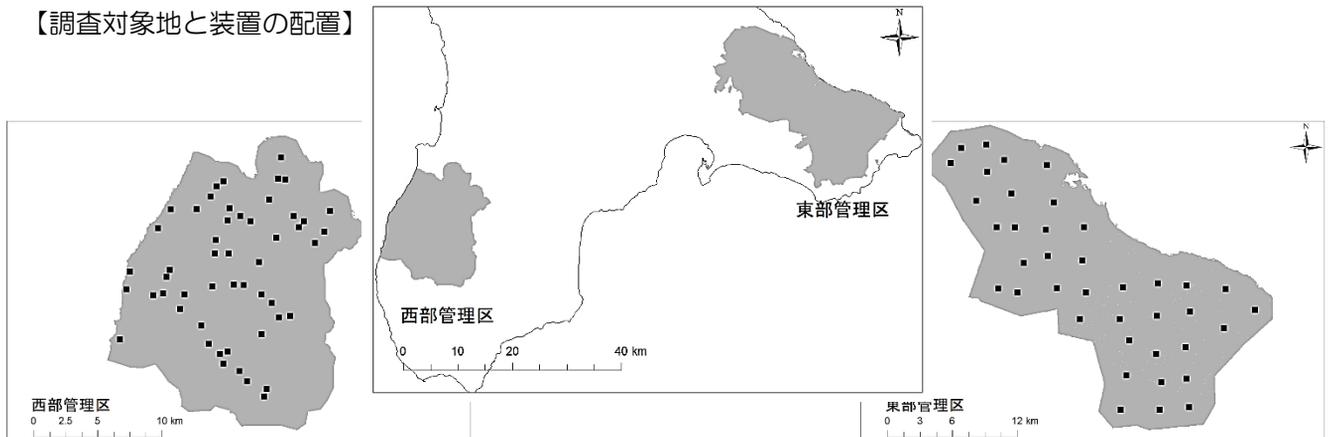


図-1 調査対象地(中)と装置(四角の点)の配置状況  
(西部管理区(左、平成24年)、東部管理区(右、平成19年))

## ①【過去の調査結果を用いた、被毛の採取結果に影響を与える環境条件の解析】

平成15～17年（西部管理区）、19年（東部管理区）の解析結果から、ヒグマの「いる／いない」については、どの調査でも周辺環境からの影響を受けていないことが示された。装置への「人気／不人気」について、西部管理区では、「傾斜が急」な場所の装置（15年）、「傾斜が緩やか」な場所の装置（16年）の人气が高い、あるいは「変数が採択されない」（17年）など、年によって異なる結果が示された。東部管理区は、植生に関する情報として「ササの被度（＊3）」を変数として追加したところ、ササの被度が中・疎の場所に設置した装置の人气が高いことが示された。

表-1 過去の調査研究結果を用いた解析の結果

調査対象地と実施年	被毛採取装置設置数	識別個体数	選択された変数:符号		
西部管理区	平成15年	29	32	いる／いない	-
				人気／不人気	傾斜:+
	平成16年	41	26	いる／いない	-
西部管理区	平成17年	41	50	人気／不人気	-
				いる／いない	-
	平成19年	39	29	いる／いない	-
東部管理区	平成19年	39	29	人気／不人気	ササ(中):+ ササ(疎):+

＊3 ササの被度（疎・中・密の三段階）：疎…ササがほとんどない。中…ササが6割を超えない、あるいはササ高が被毛採取装置を超えない。密…ササ被度が6割を超える、あるいはササ高が被毛採取装置を超える。

## ②【西部管理区で平成24年・25年に実施した被毛採取調査の検証】

①の結果を踏まえ、平成24年・25年の調査では、装置の人气が高くなると示唆されたササの被度が「中・疎」の場所に設置するように配慮した。その結果、平成24年は51基中47基を中と疎に、平成25年は53基中45基を中と疎に設置する事が出来た。これにより、装置を訪れるヒグマが多くなり、被毛採取の機会が増えると考えられる。傾斜は、年によって結果が異なっていたため影響は少ないと判断し、特段の配慮をしていない。この配置条件について、被毛採取調査の結果を用いて解析して検証した。

解析の結果、ヒグマの「いる／いない」については、両年とも環境条件からの影響を受けていなかった。装置の「人気／不人気」は、平成24年は傾斜が急な装置の人气が高いという結果であった。配置をほとんど変更せずに調査を実施した平成25年は変数が選択されなかった。両年の結果から、傾斜の影響は過去の調査結果と同様に小さいと考えられる。ササの被度は採択されず、環境の影響を受けずに被毛採取が成功する場所に装置を設置できたと考えられる。

表-2 平成24年、25年の解析結果

実施年	被毛採取装置設置数	識別個体数	選択された変数:符号	
平成24年	51	59	いる／いない	-
			人気／不人気	傾斜:+
平成25年	53	46	いる／いない	-
			人気／不人気	-

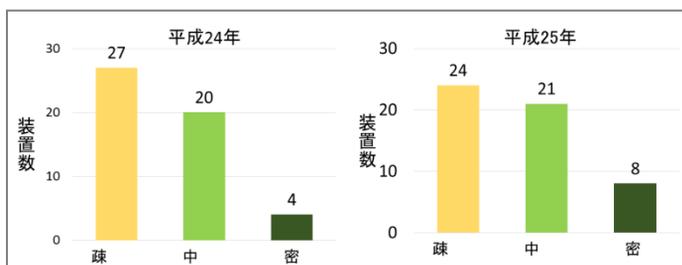


図-2 被毛採取装置の設置状況（装置数）

## 研究成果の公表

寺田文子・長坂晶子・釣賀一二三・深澤圭太・近藤麻実・間野 勉（2012）. ヘアトラップ法によるヒグマの体毛捕捉回数に影響する環境要因の評価. 日本生態学会北海道支部大会.  
平成23～25年度 重点研究報告書「環境情報を活用した遺伝子マーカーによる個体識別を用いたヒグマ生息密度推定法の開発報告書」（2014） 地方独立行政法人 北海道立総合研究機構

# 北海道東部・風蓮川流域における流域保全対策が 草地・沿岸域双方の生産活動に与える影響

## －森里川海の物質の環・地域住民の環の再生をめざして－

担当G：森林環境部機能G

共同研究機関：北海道大学低温科学研究所、北海道大学大学院水産学研究院、  
北海道大学サステナビリティ学教育研究センター、  
独）農業・食品産業技術総合研究機構北海道農業研究センター

研究期間：平成25～27年度 区分：公募型研究

### 研究目的

北海道では、陸域から沿岸域への負荷は、ほとんどの場合農業地帯からもたらされており、水質悪化による漁場環境へのマイナスインパクトが懸念されている。しかし、北海道では農業も水産業も重要な基幹産業であり、環境保全のためにいずれかの生産活動を抑制あるいは排除するということは、自治体にとっては地域経済の発展やコミュニティ維持のうえから困難である。本研究では、風蓮湖およびその流入河川において、

- 1) 物質循環モデルによる流域の時系列評価と対策案（選択肢）の提示
- 2) 対策案ごとの陸域・沿岸域の生態系サービス（とくに供給サービス）の評価
- 3) 評価内容に対する上下流住民それぞれの意識調査と合意形成上の課題抽出

を行い、上下流の連携が循環する社会システムを検討し、地元NPOや住民との協働により試行する。

### 研究方法(調査地概要や調査方法)

- 1) 物質循環モデル構築のための現地調査
  - ・調査対象地のの上流～汽水域の調査定点の設定
  - ・試料採取、観測
- 2) 将来シナリオ作成のための基礎データ整備

### 研究成果

\* 研究開始直後のため予備調査、基礎データ整備について報告する

【物質循環モデル構築のための現地調査】 【将来シナリオ作成のための基礎データ整備】



写真1 結氷下の採水作業



写真2 シリンジによる採水



写真3 溶存鉄の現地計測

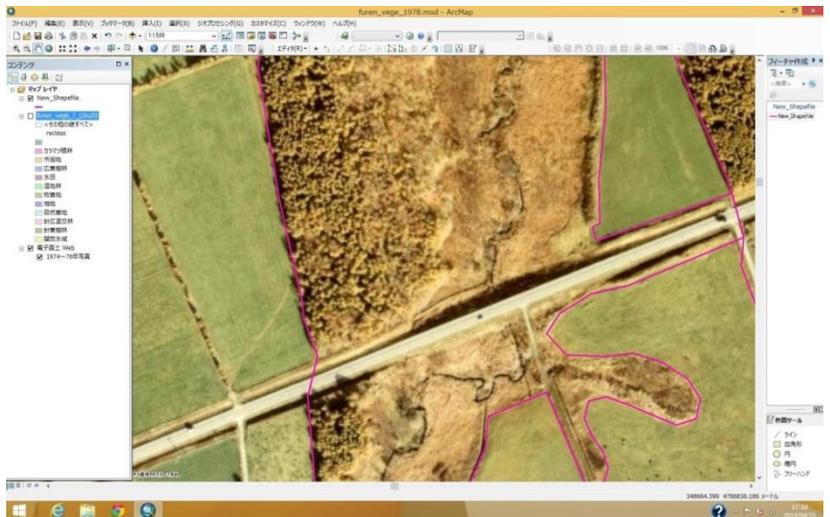


図1 空中写真のデジタイズによる過去の土地被覆情報の整備  
過去(1970年代)に撮影された空中写真をもとにArcGISを用いて土地利用図を作成、過去から現在までの生態系サービスの評価を行う。

### 研究成果の公表

なし

# 森—湿原—漁業のつながり調査

担当G：森林環境部機能G

共同研究機関：霧多布湿原センター（主管）、協力機関：環境科学研究センター

研究期間：平成25～26年度 区分：公募型研究

## 研究目的

霧多布湿原流域は、琵琶瀬湾を河口域として源頭部の森林溪流から湿原、海までが数キロの範囲にあり、森—湿原—海の生態系がコンパクトに観察できる地域である。本研究では、これら異なる生態系間のつながりを調査し、琵琶瀬湾の環境保全に果たす森・湿原の役割を明らかにすることで、地元住民に生態系間のつながりの重要性と環境保全への意識づけをする基礎データを取得することを目的とする。

## 研究方法(調査地概要や調査方法)

1) 霧多布湿原流域における採水分析

●河川の上流部、中流部、下流部、河口部、沿岸部の各地点で採取した水の分析を行い、採取地点での比較および、集水域に占める湿原の割合と溶存有機物濃度との関係を明らかにする。

○試験項目等：

- ・河川の上流部、中流部、下流部各地点での採水
- ・無機イオン、溶存態炭素の分析

2) 森—湿原—海（河口域）のつながりの象徴となる生き物の探索

●河川の上流部、中流部、下流部各地点で底生動物、底質などの試料を採取し、森と湿原、河口域をつなぐ指標生物を探索する。

○試験項目等：

- ・落ち葉だまりおよび河床堆積物・底生動物の採取動物相のリスト作成。

## 研究成果

【湿原と溶存有機炭素濃度の関係】

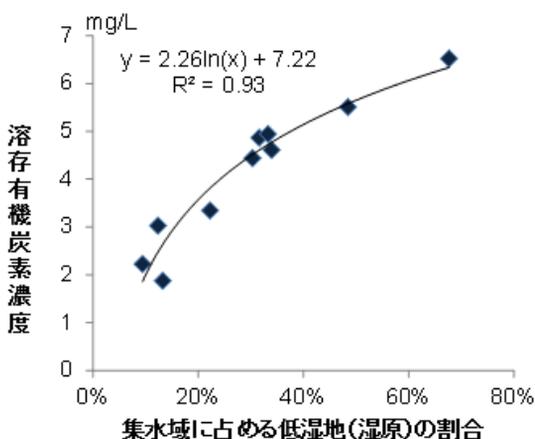


図1 溶存有機炭素濃度と霧多布湿原に流入する各集水域に占める低湿地の割合の関係。

・GIS（地理情報システム）を用いて溶存有機炭素（DOC）濃度と湿地面積割合の関係を検討したところ、湿原の割合が高くなるほどDOC濃度も高くなる傾向が明瞭に見られた（図1）。本調査地では、DOC濃度と溶存鉄濃度にも相関関係が認められており、沿岸域への鉄供給に果たす湿原の役割が示唆された。

・淡水域の底生動物相調査を行ったところ、道内では汽水域のみで確認されているケブカトゲオヨコエビが大量に採集された（図2）。

【霧多布湿原流域の底生動物相】

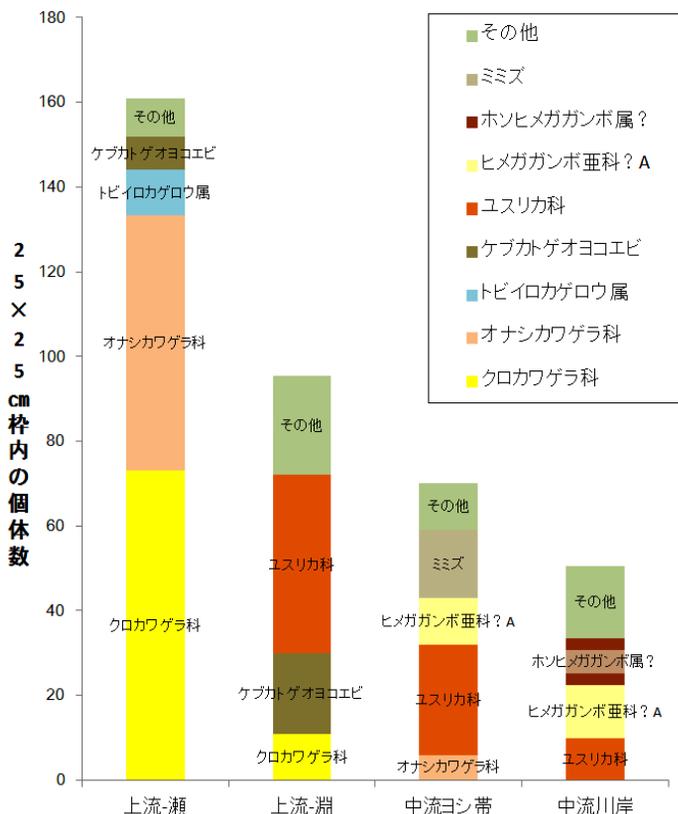


図2 各調査地点における底生動物の内訳と個体数。採集日：11月9～10日

## 研究成果の公表

長坂晶子・長坂有（2013）2013年度つながり調査報告会、浜中町漁協会議室、2013年12月。

# 都市空間における快適な生活のための ツル植物を活用した緑化の実用化

担当G：森林環境部機能G、緑化樹センター緑化G

協力機関：札幌市

研究期間：平成23年度～25年度

区分：経常研究

## 研究目的

寒冷多雪な北海道の都市に適した道内自生木本ツル植物の使用法とツル植物緑化による効果を明らかにし、「北海道におけるツル植物利用マニュアル」の作成を行う。

## 研究方法(調査地概要や調査方法)

### 調査地概要

設定試験地：札幌市5施設、美唄市2か所  
試験植物：カラハナソウ、ヤマブドウ、ノブドウ、ミツバアケビ、クズ、ツルウメモドキ

### 調査方法等

樹種別生育実態調査：高さ、広がり測定  
管理方法試験：剪定による効果測定  
居住空間の快適度調査：壁面温度、積算日射量測定、利用者へのアンケート調査

## 研究成果

- ツル植物の生育実態調査  
札幌市の露地に植栽後3年目の多年生植物の生育は、ノブドウ、ホップ、クズでは7月前半に4m前後に達し、1年生の野菜類より初期の到達高が高かった(図1)。ただし、木本植物の被覆量はクズ以外ではやや小さかった。クズは早期被覆が可能であるものの、他の植生を圧倒するほど繁茂するため、注意が必要である。
- ツル植物の管理方法試験  
クズの剪定は、高さ1.5mで剪定して分枝を促すならば6月末までに実施する必要があることが分かった。
- 居住空間の快適度調査  
緑のカーテンを設置した札幌市の施設5か所と、林業試験場構内2か所で、ツル性植物の被覆の有無別に壁面付近の温度と照度の測定を行った結果、ツル性植物の被覆により、施設によっては15℃以上の温度低下がみられた(図2)。また、美唄市に設置した緑のカーテンで窓面の積算日射量を測定した結果、緑のカーテンにより対照区に比べて日射量の8割以上を遮断する効果があることが分かった(図3)。  
緑のカーテンを設置した2施設での利用者アンケートから、緑のカーテンは暑さ抑制に加え、「身近な緑」「花や実を楽しめる」など、緑の存在自体がプラスの評価を得ていること、生育状況による緑の量の違いは、緑の存在自体の評価よりも涼しさや景観などの評価に影響を与えることが分かった。
- 成果をとりまとめた小冊子「北海道産木本ツル植物の利用に向けて」を作成した。

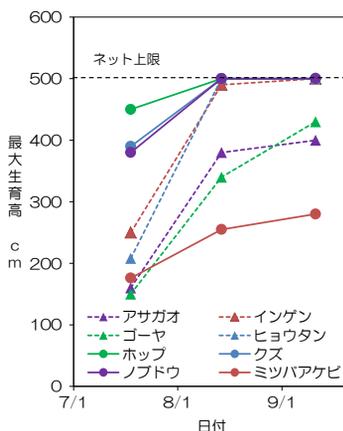


図1 ツル植物の時期別生育高  
(2013年 札幌市)

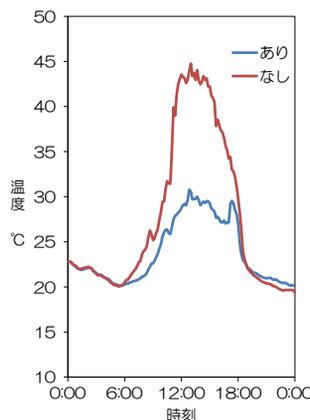


図2 建物外壁面温度の低減効果  
(2013/8/2 札幌市)

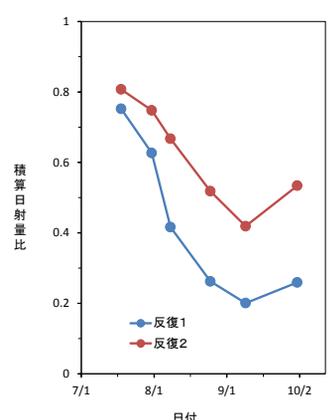


図3 窓面日射量の低減効果(カーテンなしを1とした比の値、2013年美唄市)

## 研究成果の公表(文献紹介や特許など)

なし