

# 森林レクリエーション空間における利用者数の把握と 評価手法の検討

担当 G：森林環境部機能G

研究期間：平成22年度～24年度

区分：経常研究

## 研究目的

利用者ニーズ、利用形態、利用者層の多様化に対応した管理運営の推進が求められる森林レクリエーション空間を対象に、利用者の動きに係る基本項目や利用者数と背景要因との関連性の検討を通じ、利用動態の特徴の把握と維持管理・運営管理に有用なデータ活用手法の提案を行う。

## 研究方法(調査地概要や調査方法)

調査地や材料について

調査地 道民の森一番川地区（当別町）  
道民の森神居尻地区（当別町）

調査項目や分析方法について

利用者数の自動計測（登山者用カウンター）  
数量化 I 類

## 研究成果

### 1) 利用者数と利用者の動きに係る基本項目の探索

道民の森（一番川・神居尻地区）、北海道立オホーツク公園に登山者用カウンターを設置し、利用者数の計測を実施した。また、道民の森神居地区、道民の森一番川地区で利用者数の目視調査を実施した。

### 2) 利用者数と背景要因との関連性の検討

神居尻地区登山道並びにオホーツク森林公園の利用者数は学休日（夏休み等）、曜日（土曜日）との間に関連が認められた。一番川地区ではキャンプ利用（オートキャンプ・自然体験キャンプ）への来訪者数では曜日（土曜日・金曜日）との関連が強かったが、カウンターの計測値（体感の森の利用）では曜日（日曜日）との関連が強かった（図-1）。一番川地区の日帰り利用者数を調べたところ（2012.08.07実施）日帰りによる利用者数が1日あたり約200名認められ（表-3）、キャンプ利用者の他に日帰り利用者の利用が重なることから、日曜日に体感の森の利用者数が増加することが示唆された。

### 4) 利用者数データの活用手法の検討（H22～24）

2002年度に道民の森神居尻地区の利用者を対象に実施したアンケート調査データから同地区の各エリアに求められる整備水準を再構成したところ、利便性を重視した整備が求められる区域、安全性に配慮しつつ自然環境を損なわない管理が求められる区域、日帰りでの利用に適した区域が見出された。

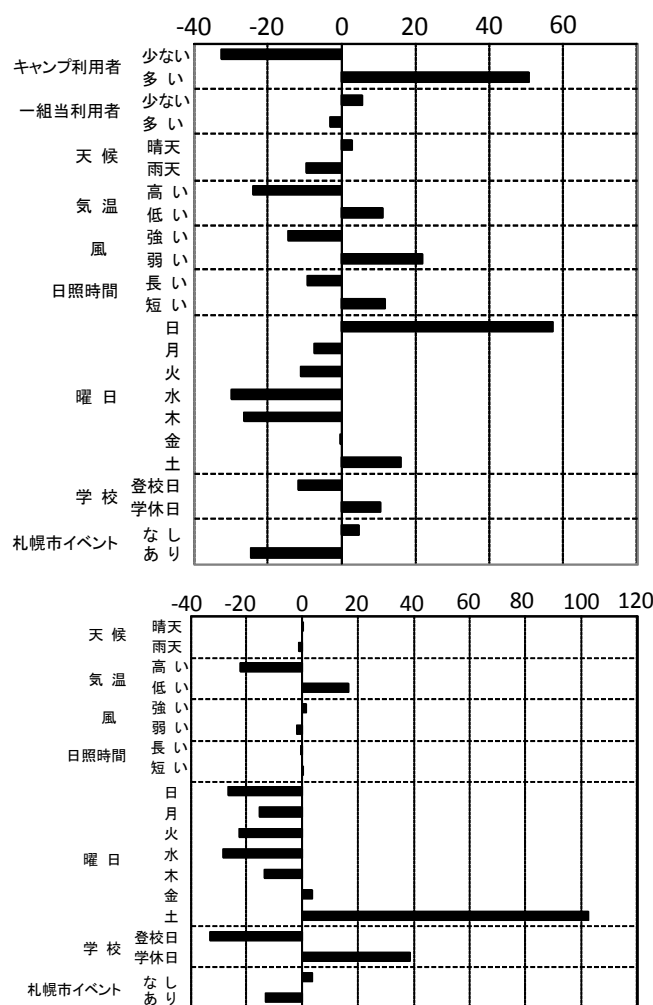


図-1 利用者数と背景要因との関連  
（道民の森一番川地区）

## 研究成果の公表(文献紹介や特許など)

# 余暇活動の「市民権的見解」に基づく知的障害者のための森林活動の方策検討

担当 G：森林環境部機能G

研究期間：平成23年度～25年度 区分：公募型研究

## 研究目的

知的障害者の森林での余暇活動の社会的定着のため、余暇活動の「市民権的見解」に立脚し、「コミュニケーション」、「知的障害者施設の実態」、「地域社会からの支援」の観点からのアプローチにより、福祉サイドや知的障害者に望ましい形の森林活動のあり方を検討・考察する。

## 研究方法(調査地概要や調査方法)

調査地や材料について

調査地 上川管内当麻町  
空知管内月形町

調査項目や分析方法について

数量化3類・主成分分析・因子分析  
形態素解析・テキストマイニング

## 研究成果

### (1) 知的障害者のコミュニケーションの実態把握と評価

撮影映像から参加者のコミュニケーションを抽出して数量化3類を適用して3つの評価軸を抽出した(1軸：コミュニケーション手段(言語的-非言語的)、活動参加への態度(能動的-受動的)、課題解決への姿勢(課題解決-緊張緩和))。1、2軸で構成する座標上にカテゴリスコアを布置したところ、言葉の少ない人は職員からの指示に従って行動し、自分の意志は非言語的コミュニケーション手段で伝えることが多く、言葉の多い人は意見・意志や指示を仰ぐ行動を言語的コミュニケーションによって行っていた。

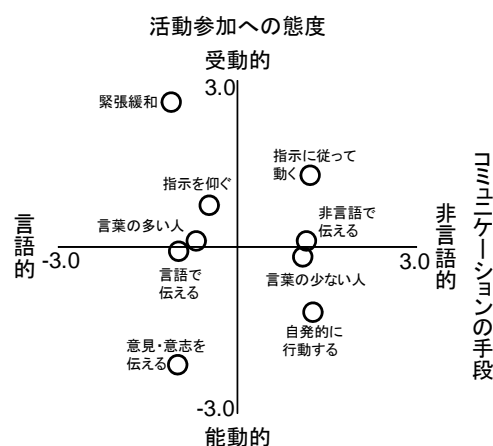


図-1 数量化3類の結果

### (2) 施設状況に応じた森林活動の試行と評価

施設職員は森林活動において「楽しさ・わかりやすさ」と「参加の公平性」を重視している。今年度の活動では、ネイチャーゲーム、林間クイズラリー、森の香りを探索する活動等の評価が高かった。自由記載をテキストマイニングによってとりまとめたところ、施設職員の意見として、①活動を通じ利用者に森林の樹木・動植物への興味関心が喚起されたこと、②障害の重い人たちへの配慮の必要性、③活動への感想(楽しい・良かった等)等の意見が見出された(図-2)。

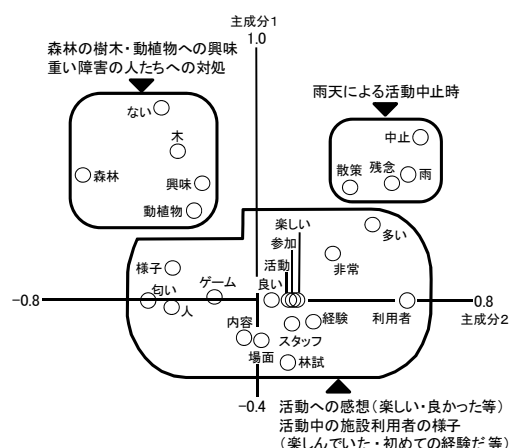


図-2 自由記載による職員の意見

## 研究成果の公表(文献紹介や特許など)

- ・佐藤孝弘、棚橋生子 (2012) 知的障害者のための森林活動の実践と活動支援のための機器開発, 社団法人電子情報通信学会, 信学技報 (福祉工学研究会 1 月研究会)
- ・佐藤孝弘、棚橋生子 (2012) 知的障害者の森林活動に求められる配慮事項 -参加者のコミュニケーションの類型化から考える-, 第123回森林学会学術講演集
- ・佐藤孝弘、比屋根哲 (2012) 森林を活用した余暇活動に対する障害者施設の意識-北海道の障害者施設を対象としたアンケート調査から-, 日林誌 (投稿準備中)

# 北海道産サケ野生集団の評価と 流域生態系の動植物に及ぼす影響の解明

担当 G：森林環境部機能G

共同研究機関：さけます・内水面水産試験場、環境科学研究センター、衛生研究所、  
地質研究所、東北大学、北海道大学

研究期間：平成21年度～23年度 区分：重点研究

## 研究目的

近年、北米において遡上サケ由来の養分が食物連鎖を通じて河畔の針葉樹林の成長に寄与していることが報告されたが、日本など冷温帯の落葉広葉樹林でこのような効果があるかどうかは確認されていない。かつて北海道では多数の野生サケ・マスが河川上流でホッチャレ\*となり、それらの一部は鳥や哺乳類などにより陸上に運ばれていたと考えられる。その河畔植生への影響を解明することは、森林の成長と健全な生態系の再生にとって意義がある。そこで本研究では、実験的にホッチャレ設置を行なうことで、樹木への施肥効果を明らかにするとともに、ホッチャレ分解に関わる他生物への波及効果を確認する。

\* 産卵、放精後のサケ・マスの死体

## 研究方法(調査地概要や調査方法)

調査地や材料について

1. 広葉樹天然林 (岩見沢市有林)
2. 林業試験場構内設置プランタ、ポット植栽稚樹

調査項目や分析方法について

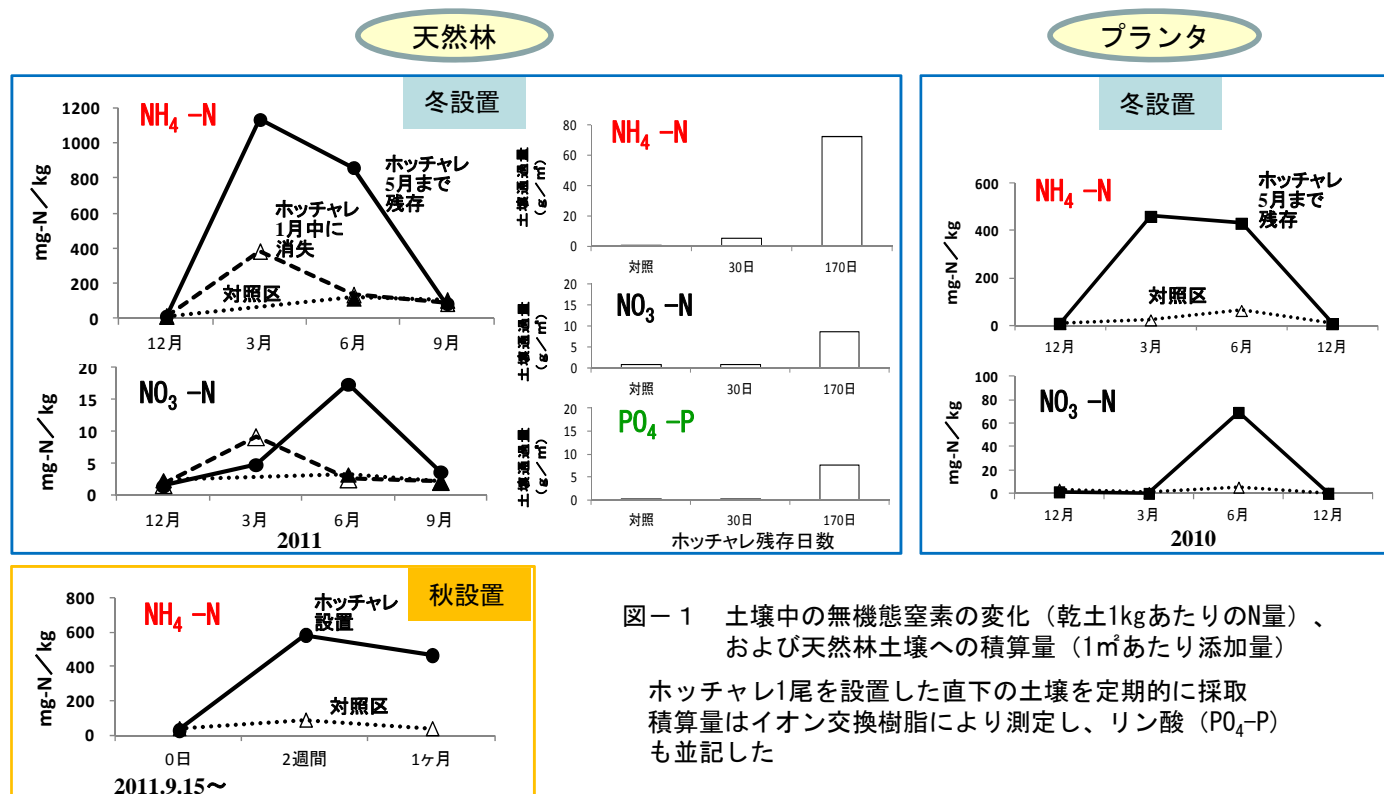
- 方法：1. 天然林におけるホッチャレ設置 (25尾)  
2. プランタ、ポット稚樹へのホッチャレ施肥  
両試験地における土壌養分添加、稚樹への施肥効果、ホッチャレの分解経過を分析

## 研究成果

### 1. ホッチャレ由来養分添加の確認

天然林、および稚樹植栽プランタにホッチャレを設置したところ、積雪下の3月時点で高濃度のアンモニア態窒素 ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ) が土壌に添加されることがわかった (図-1)。また、キタキツネにより1月中に消費された場合 (残存30日) でも対照の10倍以上の添加が認められた。硝酸態窒素 ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ) は遅れて6月に濃度が上昇したが、その量はアンモニア態窒素よりも1~2桁少なかった。

サケの自然遡上時期を考慮し、天然林では冬と秋に設置を行ったところ、秋設置ではウジ (ハエ類幼虫) により1週間で骨と皮のみになり、土壌中アンモニア態窒素は2週間後に最高となった。



## 2. 植栽試験によるホツチャレ施肥効果の検証

### 1) プランタ試験

オノエヤナギ、ハルニレ当年性稚樹14本を植栽したプランタ10個ずつにホツチャレを各1尾(約3kg) 冬に設置し、翌年の成長を対照区(非設置)と比較した。

ホツチャレは翌年春から昆虫の消費とともに分解が進み肥料化した。高濃度のため枯死する稚樹も発生した。プランタ内に残った稚樹のバイオマスは、ハルニレ、オノエヤナギとも施肥区で対照区の4倍程度に増加した(図-2)。

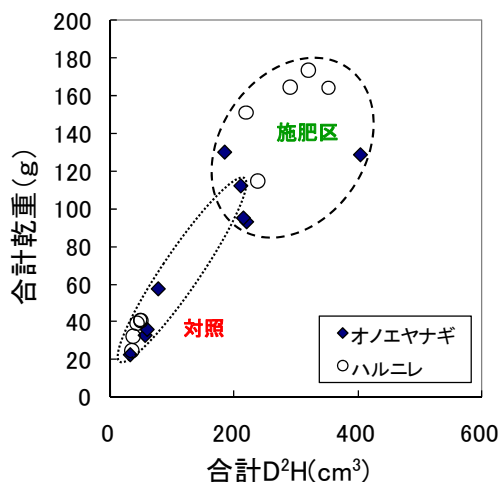


図-2 プランタ内稚樹に及ぼす施肥効果

合計乾重はプランタ内の稚樹バイオマスを、D<sup>2</sup>Hは根元直径<sup>2</sup>×樹高(=サイズの指標)を表す

### 2) ポット試験

プランタ試験同様に、山土をつめたプランタ内で1尾のホツチャレを半年かけて分解、肥料土化したもの(施肥100%とする)をあらかじめ作成した。これに山土を一定の割合で加えて希釈した土壌を用いて上記2樹種をビニールポット(12cm)で育成し、施肥効果を比較した。ハルニレでは、施肥10%(1ポットあたり湿重8gのサケ添加に相当)以上で、対照に較べ成長量が1.5倍になった(図-3)。

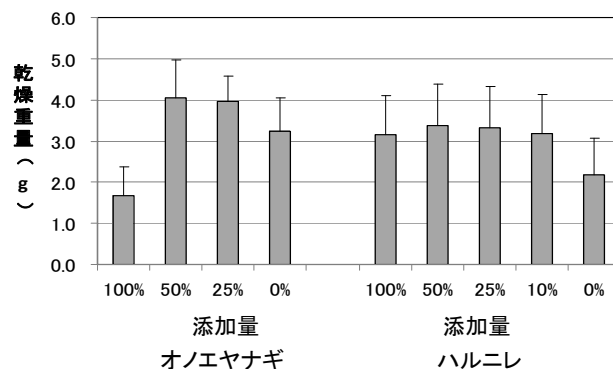


図-3 ホツチャレ添加量と稚樹の重量成長

1ポット当たり湿重80g分のサケを添加した土壌を100%とし、これに山土(サケ0%)を一定の割合で加えて希釈した土壌で各樹種を4ヶ月育成。オノエヤナギは100%処理で高濃度により成長阻害。

## 3. ホツチャレ設置による森林生物への波及効果

ホツチャレを冬に設置した場合には、冬期間にキタキツネ等により多くが消費されたが、秋の設置ではウジによりほとんどが消費され、さらに補食者であるハネカクシ、オサムシなどの甲虫や、ハチ、アリ、クモなどに食物連鎖が及びることが確認された。

冬の設置では、翌年秋にアンモニア菌の1種とされるワカフサタケ属(*Hebeloma* sp.)のキノコが(図-4)、秋の設置では分解の約1ヶ月後にチャワンタケの1種(*Peziza* sp.)が多数発生し、サケ由来栄養塩(窒素)の菌界への波及効果が確認された。

これらは、地域により遡上時期の異なるサケや、その他のサケ科魚類のホツチャレが流域生態系にもたらす効果に季節的な違いがあることを示唆する。

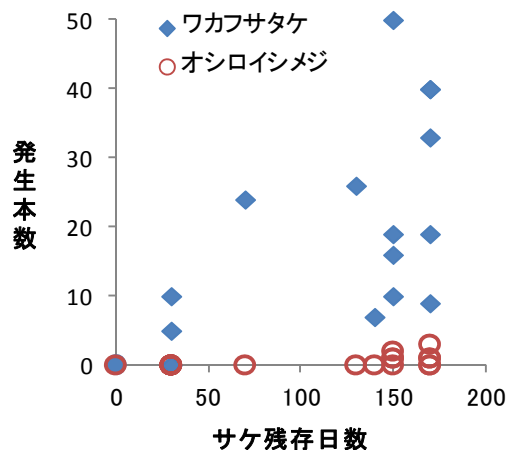


図-4 ホツチャレの林内残存日数とキノコ発生

サケ残存日数の違いはキタキツネの消費によるワカフサタケ属(*Hebeloma* sp.)オシロイシメジ(*Lyophyllum connatum*)

## 研究成果の公表(文献紹介や特許など)

- ・長坂晶子、長坂 有 (2011) 北海道北部のサケ遡上河川上流域における産卵後サケ死体(ホツチャレ)の滞留実態。第60回北方森林学会(ポスター発表)
- ・長坂 有、長坂晶子 (2011) サケ由来の栄養が河畔林土壌と樹木に及ぼす影響。第60回北方森林学会(ポスター発表)
- ・長坂晶子、長坂 有 (2012) Retention structure, turnover rate of salmon carcasses in small forested stream of northern Japan。第59回日本生態学会(ポスター発表)
- ・長坂 有、長坂晶子 (2012) サケ死体跡にキノコが生える? -森林内に運ばれたホツチャレの分解過程-。第59回日本生態学会(ポスター発表)
- ・長坂 有、長坂晶子 (2012) 森-川-海の生態系ネットワーク -遡河性魚類による栄養循環-。第59回日本生態学会(口頭)



# 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・環境G

共同研究機関：環境科学研究センター（主管）、（財）自然環境研究センター、  
横浜国立大学大学院環境学府

研究期間：平成23年度～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、被毛採取装置\*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。林業試験場は、個体数推定値の精度を高めるために過去の調査研究で得られた情報から被毛採取場所の環境属性と被毛捕捉率との関係について解析し、環境要因がヒグマの訪問頻度に影響を与えているか検討する。（\*被毛採取装置：生息数推定に必要な情報となるヒグマの被毛を採取するための装置。5m四方程度に支柱を立てて有刺鉄線を張り巡らせ、くぐり抜けるヒグマの被毛を採取する。）

## 研究方法

調査地：松前半島 渡島西部森林室所管道有林  
研究方法：

① GISを用いた環境条件の作成

- ・土地被覆分類図の作成  
—衛星画像、空中写真を用いて植生判読

・解析に用いるデータセットの作成

- (1)採取地点に関する変数：標高、半径50mバッファ内の平均傾斜（度）、斜面方向（8方位）
- (2)周辺環境に関する変数：採取地点を含む集水域の平均傾斜、植生区分

## 研究成果

- ・解析に必要な土地被覆分類図（分類図とする）を作成した。
- ・作成にあたり、衛星画像を画面上に表示し、これを直接デジタイズ（境界線をコンピュータ画面上でなぞる）する手法をとった（図-1）。幾何補正された空中写真でも同様の方法が使用でき、図-2に示したような植生分類図が精度よく、効率的に作成することができた。この植生分類図や標高などのGISデータを用いて、今後被毛捕捉頻度と環境要因の関係について検討していく。

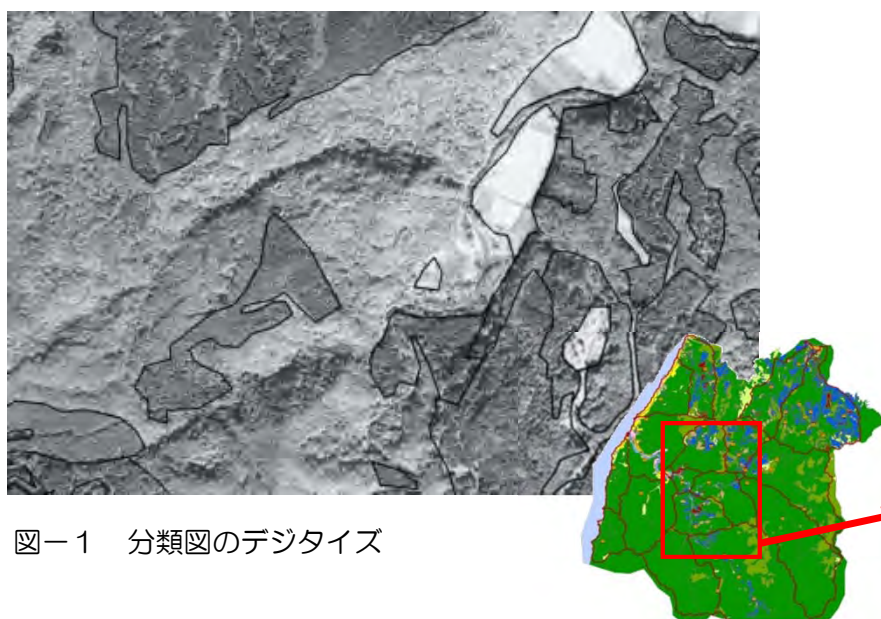


図-1 分類図のデジタイズ

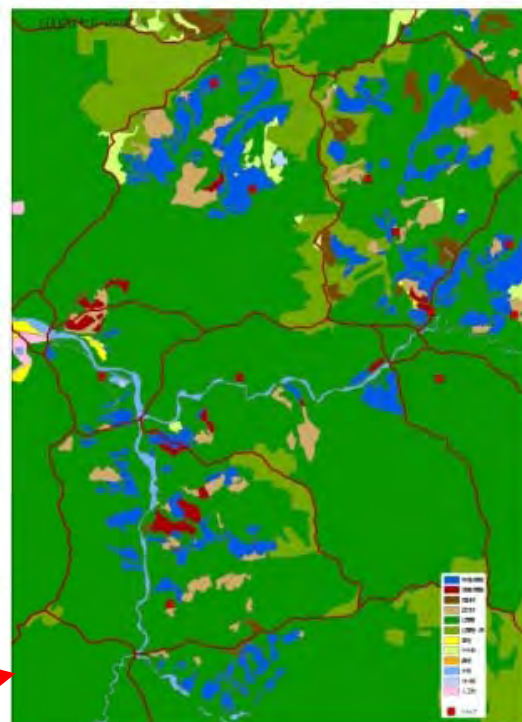


図-2 対象地全域の分類図とその拡大図

## 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。

# 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～26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)

調査地や材料について

- 水文・水質観測点として以下の3箇所を設定した。
  - ・成熟広葉樹林（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

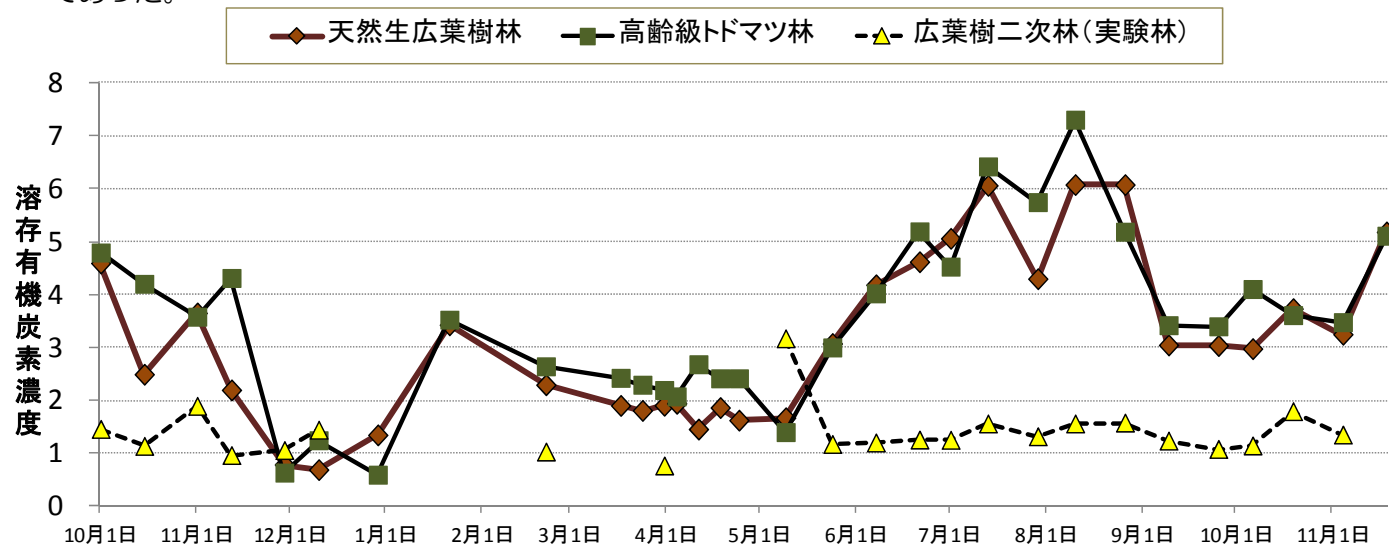
調査項目や分析方法について

- 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  
地表水の採水
- 分析項目：溶存炭素分析、無機イオン分析、  
三次元蛍光分析

## 研究成果

### 観測流域における渓流水の採水と分析

- 空知管内に設置した水文・水質観測施設（3か所）において試料採取および分析を行った。
- 利根別自然休養林内に設定した高齢級のトドマツ人工林（河畔域は成熟した広葉樹）および広葉樹林流域のDOC（溶存有機炭素）濃度には季節変化が認められた（図－1）。秋期には3～5mg/Lの高濃度（森林溪流としては高い）で推移し、12月に入って1mg/L程度に低下したが、1月以降、1m以上の積雪によって地表が完全に覆われると、濃度は再び3mg/L前後に上昇した。融雪出水後は、5月から7月中旬の集中豪雨までの間、気温や水温の上昇を反映するかのよう濃度が上昇した（6～7mg/L）。7月、8月の2度の大雨の後、濃度は3～5mg/Lで再び推移している。
- 光珠内実験林に設定した広葉樹二次林流域では、利根別で見られたような季節的な変動がほとんどなく、濃度は1mg/L前後で推移していた。これらの値は、過去に濃屋川において採水分析した値とほぼ同程度であった。



図－1 3流域の溶存有機炭素濃度(単位はmg/L)の推移(2010年10月～2011年11月)。

## 研究成果の公表(文献紹介や特許など)