

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：道東支場

協力機関：北海道水産林務部、オホーツク総合振興局網走建設管理部

研究期間：平成22年度～24年度 区分：経常研究

研究目的

森林レクリエーション空間（森林総合利用施設）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、利用動態の把握と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)

- ・北海道に設置されている森林公園（北海道立道民の森・北海道立オホーツク公園）
- ・都市部から離れた地域や近接した地域等、市街地からの距離に応じて調査地を設定
- ・登山道、森林散策路、遊具広場等、利用形態に応じて調査地を設定

調査方法

- ・登山者用カウンターによる利用者数の計測
- ・目視による利用者数調査の実施
- ・計測データへの多変量解析の適用

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

①登山者用カウンター（写真-1）による利用者数の計測

北海道立道民の森（一番川地区:森林散策路 神居尻地区:登山道）、北海道立オホーツク公園（遊具広場）に登山者用カウンターを設置し利用者数の計測を行った。道民の森一番川地区は総カウント数20,038、神居尻地区では7,788、オホーツク公園では17,405となった。各所ともに夏季（7～8月）に利用者数が多いが、神居尻地区では6月や9月の利用者数が多かった（図-1）。

②目視調査

登山者用カウンターでの計測が困難な場所である道民の森一番川地区の河川、神居尻地区多目的広場で目視調査を実施した。両所とも入園者のピークは午前、出園者のピークは午後に見られた。また、利用者属性はともに家族連れが主体であったが、神居尻地区では高齢夫婦のほか単独での来訪者が多く、一番川地区では子供連れの利用者が主体であった。

（2）利用者数と背景要因との関連性の検討

各所の利用者数と背景要因との関連性を解析した。

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）、曜日（土・日曜日）間に関連が認められた。一番川地区では、キャンプ利用申請者数は曜日（金・土曜日）との関連が強かったが、森林散策路の利用者数（カウンター計測値）では、キャンプ利用者数が多い日、気温が低い日、風が弱い日、日照時間が短い日、日曜日に利用者数が増加する傾向が認められた（図-2）。気象要因との関連（気温・日照時間等）では、気温が高く日照時間の長い日（暑い日）は森林散策路に比較して河川空間（水遊びのできる場所）での利用が多くなるため、相対的に森林散策路の利用が減少することが推察される。また、森林公園近郊にある都市で開催されるイベント（運動会・お祭り等）がある日は利用者数が減少する等、森林公園の利用者数は社会的要因とも関連性があることが示唆された。



写真-1 登山者用カウンター

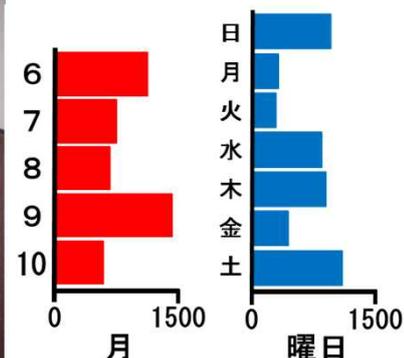


図-1 登山道利用者数の変動(人) (道民の森神居尻地区)

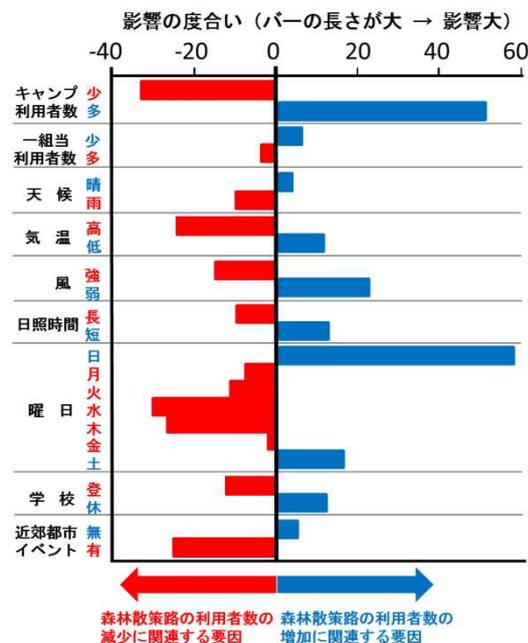


図-2 利用者数と背景要因の関係 (道民の森一番川地区 森林散策路)

(3) 利用者数データの活用手法の検討

① 登山者の安全管理

森林レクリエーション空間は登山道を有している場合もあり、登山者の安全確保のためには正確な入・下山者の把握が重要である。神居尻地区における登山者用名簿と登山道に設置したカウンターの計測数には相関が認められたが、両数値間に乖離が認められる場合も見られ、カウンターによる計測精度の向上とともに登山者用名簿への記載を促す取り組みも必要と考えられた(図-3)。

② 利用者数の予測

登山者用カウンターによる実測値(往来頻度)と気象要因(晴雨・気温など)、社会要因(曜日・学休日など)をパラメータとして統計手法を用いて、利用者数を月ごとに予測した(2011年6~10月)。

予測精度を示す決定係数(X)は0.4~0.7となり、精度にばらつきが認められた($X < 0.5$: 精度低 $X \geq 0.5$: 精度やや良 $X \geq 0.8$: 精度高) (図-4)。用いるパラメータの精選やカウンターによる計測精度の向上を図ることにより、予測精度を向上させることが可能と考えられた。

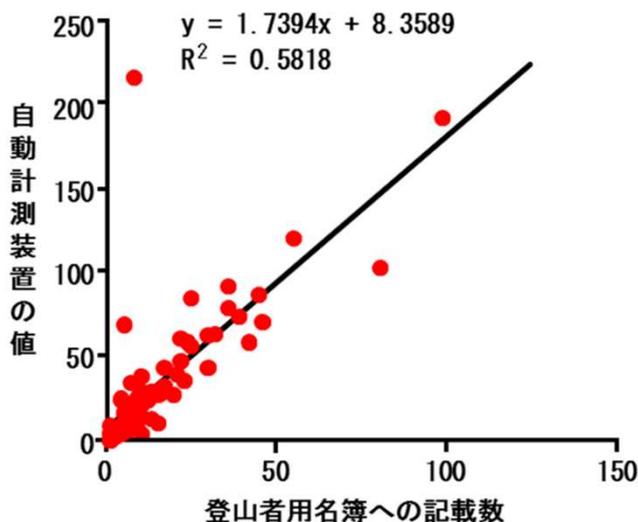


図-3 登山者用名簿への記載数と計測数

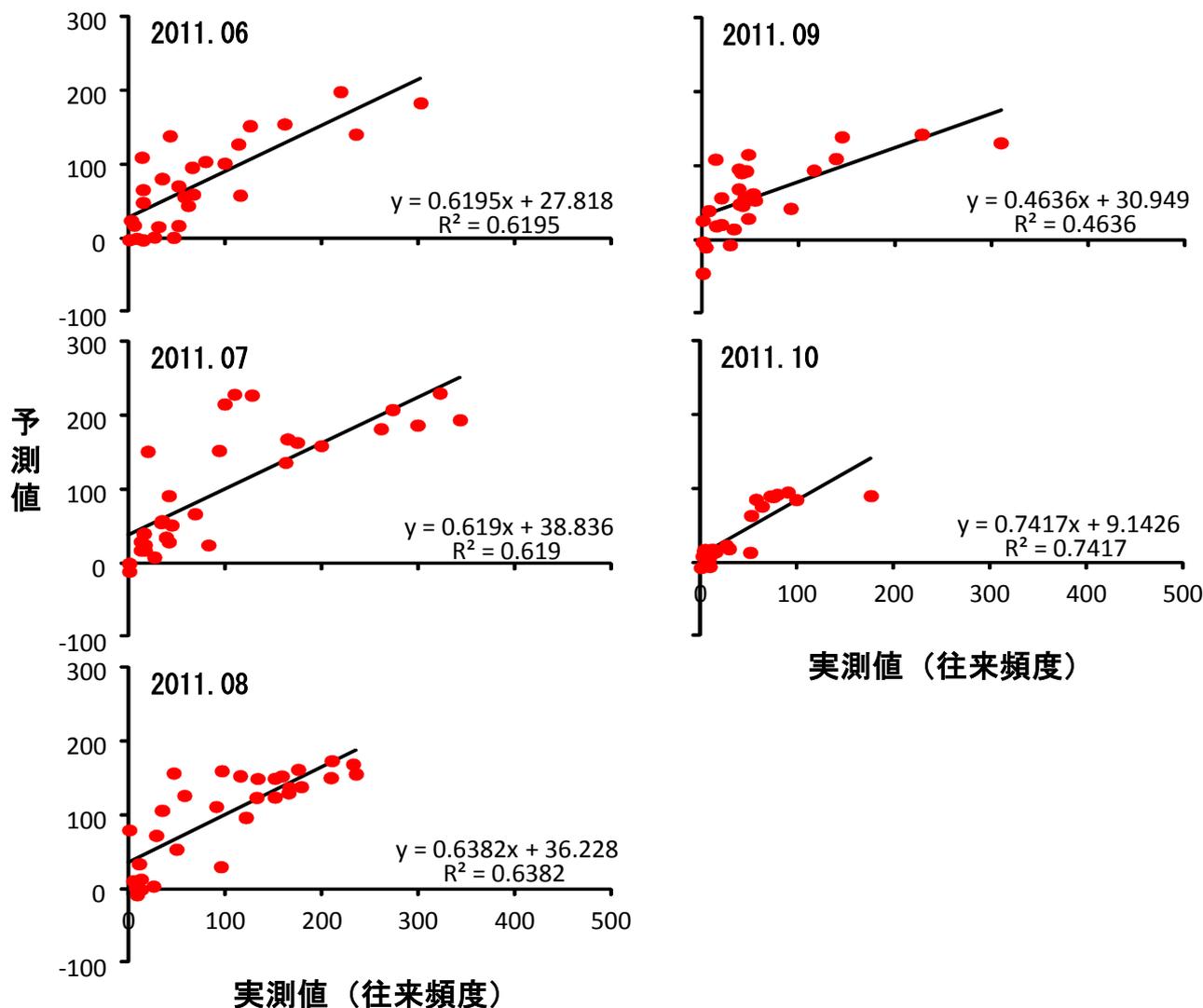


図-4 利用者数予測の結果例(登山者用カウンターによる実測値と予測値の関係)

研究成果の公表(文献紹介や特許など)

- ・ 経常研究報告書「森林レクリエーション空間の運営・管理-利用者意識・利用者数に基づいて-」 2013年3月
- ・ 平成25年 北海道森づくり研究成果発表会(森林整備部門) 口頭発表No.7「利用者ニーズを踏まえた森林公園の運営・管理」(2011年4月 於 札幌エルプラザ)

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)

北海道内の知的障害者施設

- 森林体験活動の企画立案と実践
- 活動のVTR撮影による映像・音声データ収集
- 施設職員への活動評価の依頼（質問紙）
- 地域で森林の福祉的利用に取り組む機関・関係者への聞き取り調査

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

森林活動時における知的障害者とのコミュニケーションの留意点を明らかにするため、健常の児童生徒と知的障害者のコミュニケーションを分析・比較した。児童生徒は活動指導者から提示された森林に関する課題解決に関連したコミュニケーションが主体であったが、障害者は「社会的・情緒的領域に係るコミュニケーション」が多かった（図-1）。

(2) 施設状況に応じた森林活動の試行と評価

①対象施設で実施している森林活動への評価

活動への職員の評価結果に統計手法を適用したところ、障害者のための活動には「楽しさ」「障害の重い人への対応」「事前準備や時間配分」「新しい経験」「動植物にふれあう場面の確保」の5点への配慮が求められることがわかった（表-1）。

②活動支援のための機器の試作提供と評価

重い障害者の支援を目的に一定周波数で電波を発する送信機の試作と探索型の森林活動の提供に取り組んだ。

(3) 森林活動支援者の育成条件の探索

福祉機関との連携により障害者（併せて高齢者）への森林体験活動を実施している機関を対象に、活動状況や課題に関する聞き取りを行った。活動の充実には、福祉関係者や参加者との情報交換による森林活動へのニーズ（障害状況に応じた内容設定等）の収集が重要と考えられた。

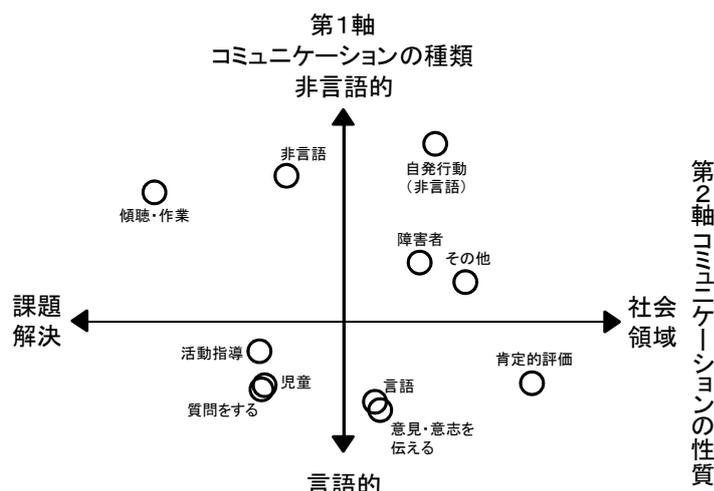


図-1 児童生徒と利用者のコミュニケーション

表-1 活動に求められる事柄

評価項目	因子1 楽しさ	因子2 障害の重い人への対応	因子3 事前の準備	因子4 新しい経験	因子5 動植物にふれあう場面
モチベーション	-0.822	-0.330	0.091	0.028	0.002
励まし合い	-0.884	-0.080	-0.057	-0.189	0.199
コミュニケーション	-0.925	0.107	0.039	0.066	-0.051
重い障害の参加	0.051	-0.889	-0.200	0.007	-0.051
重複障害の参加	-0.292	-0.752	0.292	-0.087	0.010
準備	-0.021	0.004	0.960	0.145	0.014
体験の新規性	-0.042	-0.044	-0.140	-0.981	-0.032
動植物とのふれあい	0.072	-0.039	-0.015	-0.031	-0.992

研究成果の公表(文献紹介や特許など)

- ・佐藤孝弘・菅野正人・棚橋生子（2013）簡易FOX送信機の作成と知的障害者の森林活動への利用—電波探知を取り入れた森林での探索型活動の実践— 社団法人電子情報通信学会 信学技報（2013福祉工学研究会2月研究会）
- ・佐藤孝弘・棚橋生子（2013）知的障害者との森林体験活動の企画・立案に求められる条件—障害者施設での実践への施設職員からの評価を基に— 第123回森林学会学術講演集

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

- ①落葉流下量調査定点：様似町内
 - ・カンラン岩流域：コトニ川(1.7km²)、幌満川(161km²)
 - ・非カンラン岩流域：様似川(83km²)、オトマップ川(3km²)
- ②アンケート配布先：様似町内5漁協

●方法

- ①開口部25×25cm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。設置時の流量観測も行い濃度(mg/L)換算した。
- ②様似町役場の協力により、海底の落ち葉だまりについて問うアンケート用紙を作成、配布し、1カ月後に回収した。

研究成果

●様似町内の4カ所(表-1 カンラン岩流域：コトニ川・幌満川、非カンラン岩流域：オトマップ川・様似川)に定点観測地を設置し(図-1)、秋期の落葉流下量調査を行った(図-2)。流域サイズが大きくなると流下量が増加する傾向が見られたため、今後調査地点数を増やし、関係式の構築を試みる。

●様似町役場の協力を得て町内の漁協へアンケート調査を実施した結果、漁業者による落ち葉だまりの目撃率には地域差があることがわかった。

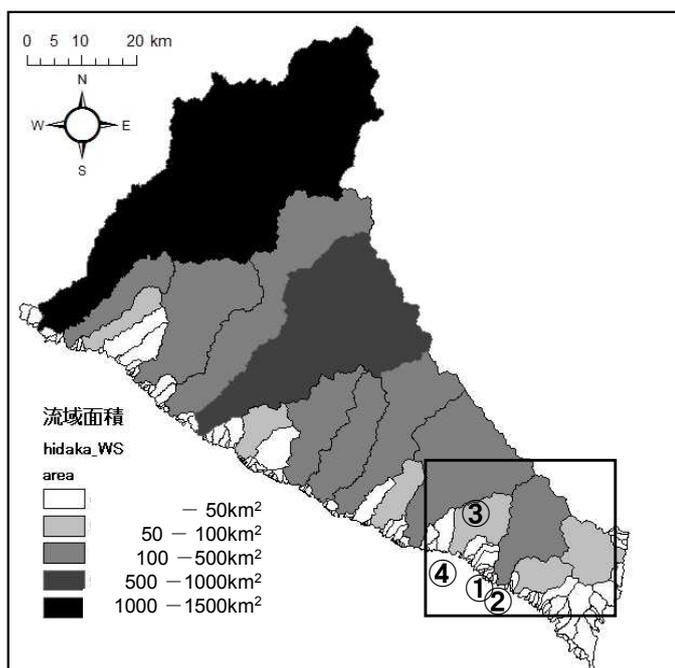


図-1 調査対象区域概要図.

表-1 調査流域概要

調査地No.	河川名	流域面積 (km ²)	流域平均 傾斜(%)	森林率 (%)	針葉樹 / 広葉樹
①	コトニ川	1.71	20.1	83	7.3
②	幌満川	160.6	30.7	79	1.1
③	オトマップ川	2.98	33.2	100	0.1
④	様似川	83.1	23.7	84	1.9

* 針葉樹/広葉樹：森林全体に占める針葉樹と広葉樹の比。

1は針葉樹と広葉樹の割合が等しく、1を越えると針葉樹のほうが多いことを示す。

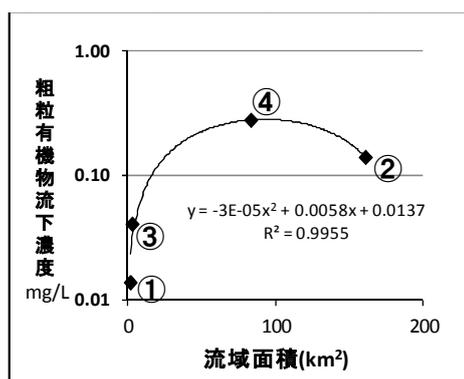


図-2 流域面積と粗粒有機物(落葉など)流下濃度の関係.

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

共同研究機関：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。林業試験場では、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。

研究方法(調査地概要や調査方法)

調査地 松前半島 渡島西部森林室所管道有林

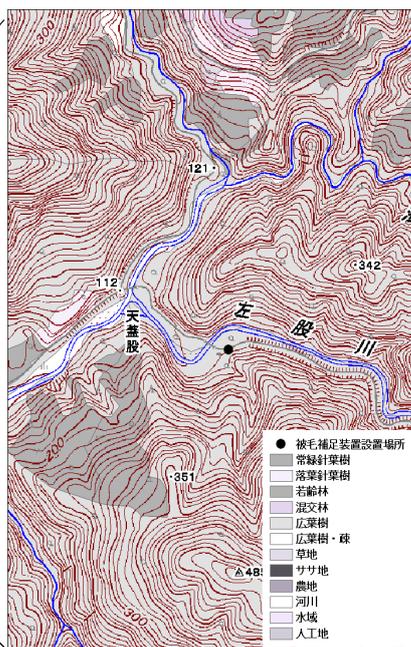
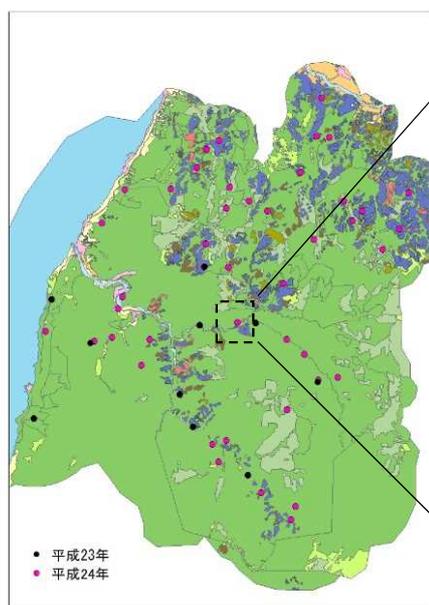
被毛採取装置の設置数
：2011年・10基、2012年・51基

*被毛採取装置とは…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。

- ① GISを用いた環境条件の作成
- ② ゼロ強調モデル（Zero-Infrated Model）を用いた解析
 - ・応答変数：採取装置で捕捉したヒグマの時期毎、装置毎の個体数
 - ・説明変数：トラップの傾斜、曲率、トラップから発生させたバッファ内の植生区分、平均傾斜

研究成果

- ① 平成24年に設置した被毛採取場所（51カ所）の環境属性データを作成した。
- ② 平成23年に設置した被毛採取場所（10カ所）において、被毛採取回数に影響を与えている環境条件について検討した。ヒグマがそもそもいないのか、いるが採取装置に寄ってこないだけなのかを分けて検討するため、ゼロ強調モデル（Zero-Infrated Model）を用いて予備的な解析を行った。



- 解析の結果、ヒグマのいる・いないに影響を与えるモデルと、被毛採取場所の人気度に影響を与えるモデルがそれぞれ作成された。
- 前者のモデルでは、採取場所の半径500m内の平均傾斜が採択され、採取地点を中心とした一定区域内の地形が急峻だとヒグマの生息密度が低くなるように影響することが示唆された。
- 後者のモデルでは、採取場所の曲率*が採択され、採取装置の設置地点が凹地形（窪地状）のほうが、被毛採取効率がよいことを示した。
- これらの結果から、設置地点の選択にあたっては微地形に考慮することで効率よく被毛採取を行える可能性が示唆された。

図-1 調査対象地と被毛採取装置点（左：全体図、右：拡大）

*注1 曲率：正の値は被毛捕捉地点の地形が上方方向に凸状であることを、負の値をとると凹状であることを示す。ゼロは平らであることを示す。

溪畔域における溶存物質 (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、森一川一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カ所を設定した。
 - ・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

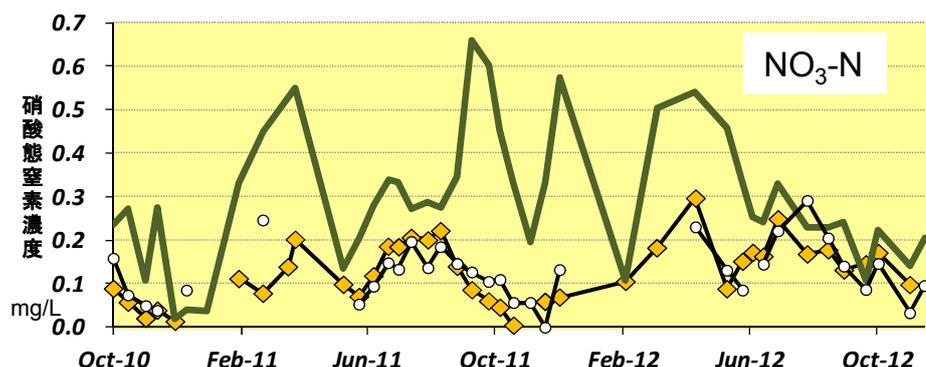
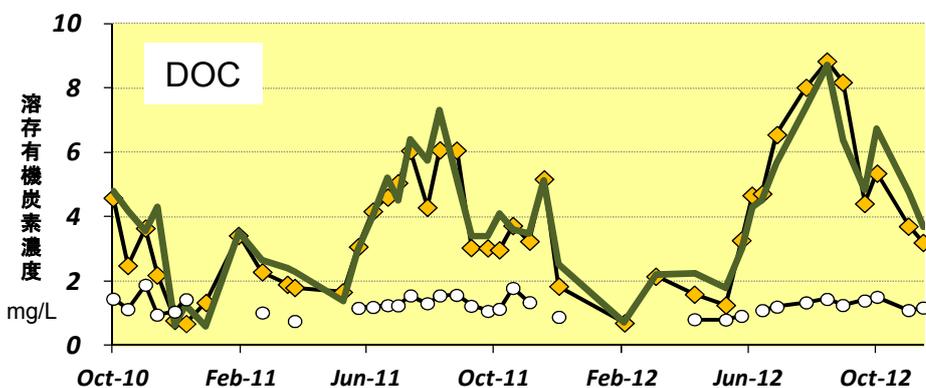
調査項目や分析方法について

- 調査項目：水文観測
（自記録式水位計）
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

◆天然生広葉樹林 — 高齢級トドマツ林 ○広葉樹二次林(実験林)



●空知管内に設置した水文・水質観測施設（3カ所）において試料採取および分析を行った。

●トドマツ人工林および天然生広葉樹林流域のDOC（溶存有機炭素）濃度は2シーズン共通した季節変化が認められた（図-1上）。広葉樹二次林流域では、天然生広葉樹林・トドマツ人工林で見られたような季節的な変動がほとんどなく、濃度は1 mg/L前後で推移していた。この違いは流域地形および河床勾配にあり、渓流水の滞留時間が長くなるほどDOC濃度が高まると考えられた（緩勾配→高濃度、急勾配→低濃度）。

●硝酸態窒素（NO₃-N）濃度はDOCと異なる推移を示した（図-1下）。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。

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