

# 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：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

## 平成22年度の研究成果

### 1. 利用者数と利用者の動きに係る基本項目の探索

森林レクリエーション空間での利用者の動きを観測するために、道民の森（一番川地区・神居尻地区）に登山者用カウンターを設置した（表-1）。設置期間中のカウント総数は、一番川地区で3,361、神居地区で770であった。

### 2. 利用者数と背景要因との関連性の検討

一番川地区の来訪者数・森林エリアの利用者数、神居尻地区の登山道の利用者数と気象要因・社会要因との関連を調べたところ、学休日（社会的要因）、最高気温（気象要因）との間に関連性が認められた。

### 3. 利用者数データの活用手法の検討

既往研究の分析手法を適用し、対象地の利用状況について検討したところ以下の点が示唆された（図-1）。

#### ①一番川地区体感の森

早朝～夜まで利用が認められる。入域者・出域者の増加を示す曲線の傾きが大きく、短時間で利用者が入替わっている様子であることから、滞在時間は比較的短い様子が伺える。

#### ②神居尻地区登山道

朝から夕方まで利用が認められる。午前中は入域（入山）者、午後には出域（下山者）の数が多。登山という利用特性上、滞在時間は一般的な森林散策より長い。

表-1 利用者数の観測状況

地区名	一番川地区	神居尻地区
期間	2010.07.10～08.29 (51日間)	2010.09.25～10.31 (37日間)
場所	オートキャンプ場 自然体験キャンプ場 登山道入り口	登山道Bコース入口 登山道Cコース入口
カウント 総数	3,361 (P 03,05)	770 (B,Cコース合計)

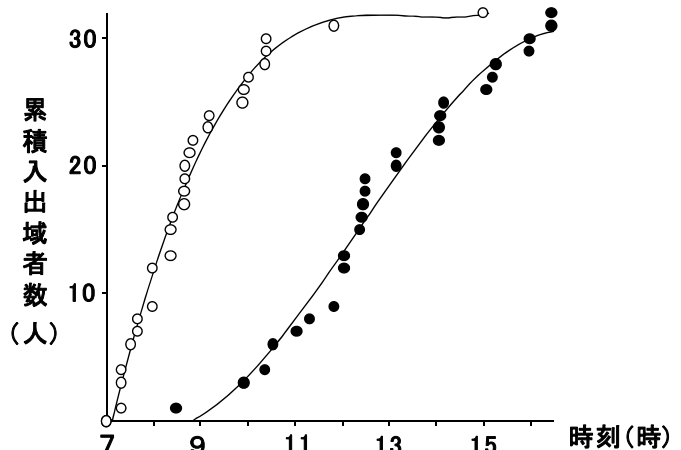


図-1 入出者数と時刻の関係の例 ○ 入域 ● 出域  
10.10.02 神居尻地区 登山道B, Cコース (利用者数 32名)

## 研究成果の公表（文献紹介や特許など）

# ヒグマとのあつれき回避のための研究 —ヒグマ出没ハザードマップ作成に関する研究—

担当：森林環境部 機能G・環境G, 森林資源部 経営G, 道南支場  
研究期間：平成20年度～22年度 区分：重点研究（環境研主管）

## 研究目的

ヒグマは北海道の豊かな自然環境を象徴する野生動物であるが、人間とのあつれきは増加の一途をたどっており、ヒグマの捕殺数も増加している。現状ではあつれきを減らせなければ、健全なヒグマ個体群を維持することも困難になる恐れがある。効果的な防除法の確立と普及のためには、ヒグマの出没と被害の発生に関する環境要因を明らかにする必要がある。本研究では、北海道におけるヒグマの保護管理施策を効果的に実施する上で必要な、モニタリング及びあつれき回避の効果的な実施手法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）

### 高精度土地利用データの整備

- 空中写真判読と現地調査により、森林・農地域の詳細な植生図レイヤーを作成する。

### GISによる出没立地解析

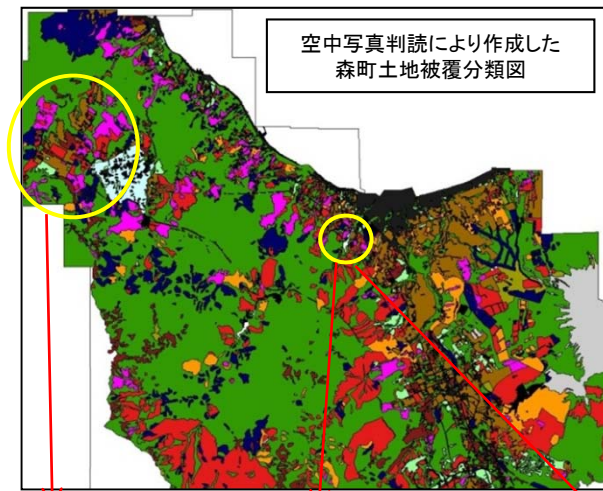
- 解析に用いるパラメータを各種地図情報から抽出し、出没位置情報を目的変数とした統計解析を行う。

### ミズナラ堅果豊凶予測技術の確立

- 渡島半島22カ所において結実豊凶調査（H14年～継続中）を行う。
- 結実調査と豊凶予測の実践活動
- 参加団体の活動拠点地域で予測のための試料収集を行うほか、豊凶予測の技術指導を行い、活動継続の課題点を抽出する。

## 研究成果

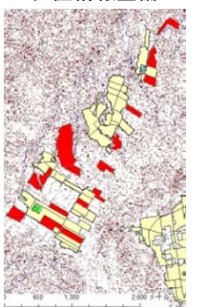
### GISによる出没立地解析



- 空中写真判読および現地調査によって森町全域の土地被覆分類図を作成した。
- 森町役場が記録していた、平成3年（1991）からの農地へのヒグマ出没位置情報をGISの解析に使用できるようデータ整備を行った。出没農地は78箇所、未出没農地は829箇所だった。
- ヒグマの食害を受けやすい農地の立地条件を抽出するため、以下のパラメータを用い一般化線型モデルによる解析を行った。

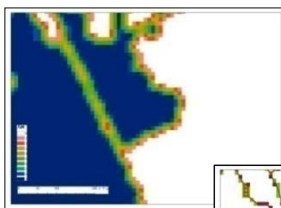
- ① 農地の周田長（m）
- ② 連続した森林からの距離（m）
- ③ 地形の複雑さ（当該農地の標高の変動係数CV）
- ④ 河川からの最短距離（m）
- ⑤ 道路からの最短距離（m）
- ⑥ 農地周辺の土地利用面積割合  
→ 農地周辺に発生させたバッファ（500m幅）内に含まれる以下の10個の土地利用タイプの面積割合  
土地利用タイプ：牧草地、畑、居住地、ササ地、広葉樹林、カラマツ林、混交林（不成績造林地）、常緑針葉樹林、伐採跡地、高山性低木林

### ヒグマ食害農地の位置情報整備



出没の有無（地図記録）をポリゴンデータに整備

### 森林域と農地域の距離解析



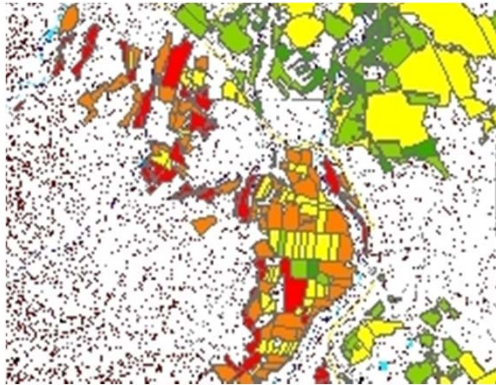
森林の連続性を数値化し非森林域との境界線を抽出

### 農地周縁の植生タイプの特性抽出



農地周縁にバッファを発生させ、バッファ内の土地利用タイプをすべての農地について抽出

### ハザードマップ作成手法の検討



↑ 試作したハザードマップ（部分）  
この図では、赤色ほど食害リスクが高いことを示す。  
黄緑、緑はリスクがほとんどないことを示す。

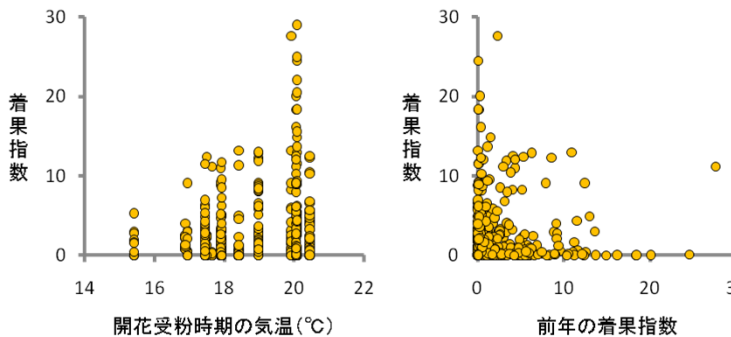
●今回解析対象とした森町は、国道5号線を境界として、ヒグマの生息密度が大きく異なる可能性が高い（渡島半島脊梁山地側：高密度、駒ヶ岳山麓側：低密度）ため、生息密度の違いを考慮した場合とそうでない場合（生息密度は一律と仮定）の2ケースを想定して解析を行った。生息密度の違いは（0，1）の質的変数として与えた。

●ヒグマ生息密度の差異を考慮した場合、  
・生息密度、農地の周囲長（+）、森林域からの距離（-）、農地周縁500mに含まれるササ地、伐採跡地、カラマツ林、広葉樹林の割合（いずれも+）を入れたモデルが最も適合性があると判断された。

●ヒグマの生息密度を一定と仮定した場合、先に選択された変数に加え、河川からの最短距離が有意な変数として選択されたが、それ以外の要因は共通していた。

●以上の解析結果を踏まえ、森町におけるヒグマ出没ハザードマップを作成した

### ミズナラ堅果豊凶予測技術の高度化



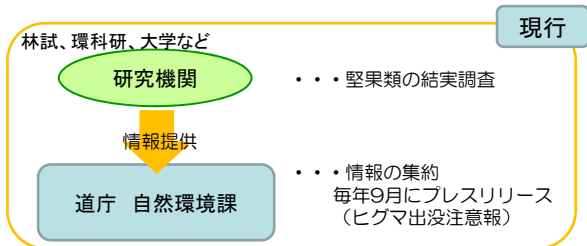
●渡島半島19箇所にミズナラ観察木を設定し、双眼鏡観察による着果状況調査を実施した。これまでに得た9カ年（57個体）のデータと過去の調査資料（9カ年、11個体）を用い、着果指数に関連のある要因について検討した。

●ミズナラ着果指数は、開花時期（5-6月）の気温と正の相関が、前年の着果指数と負の相関が見いだされた。

すなわち、前年に結実に使った資源（繁殖投資量）の多寡と、受粉成功に関わる好気象条件が訪れるかどうかがミズナラの結実量を左右していると考えられた。

### 結実調査と豊凶調査の実践活動

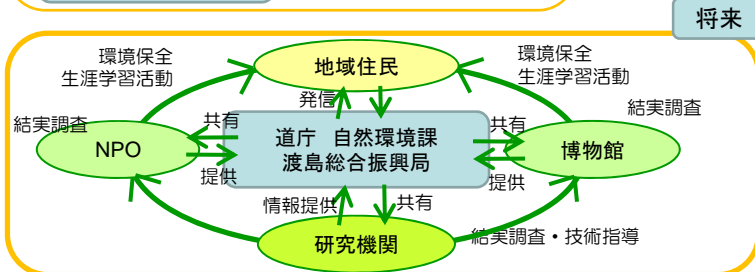
●3カ年の実践活動を通じて、渡島南部（函館）と渡島北部（黒松内）において、地域住民によるブナ科堅果の豊凶調査定点が設定できた。この2箇所は、課題終了後も継続して調査を実施していく。



調査活動を兼ねた観察会



NPOによる自立的な調査活動



学習会の開催により活動趣旨の理解を深めた

### 研究成果の公表（文献紹介や特許など）

- ・NPO法人北の森と川・環境ネットワークHP：<http://www2.odn.ne.jp/grnet/monitoringmenu.htm>
- ・ヒグマの生息地利用解析を目的とした植生図作成の試み、2008年写真測量学会北海道支部学術講演会。
- ・ミズナラ豊凶を引き起こす気象トリガーの検証、第56回日本生態学会。
- ・夏期のALOS画像による渡島半島の土地被覆分類図作成、第49回日本リモートセンシング学会。
- ・ヒグマの被害を受けやすい農地の立地条件：渡島半島森町の事例から、第58回日本生態学会。
- ・ブナ・ミズナラの豊凶とヒグマ出没の関係、第58回日本生態学会。
- ・ALOSデータによるランドスケープレベルの土地被覆分類図作成の可能性、第58回日本生態学会



# 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

林業試験場・機能グループ

共同研究機関：さけ内水試・環境研・衛研・地質研・東北大・北大

研究期間：平成21年度～23年度

区分：重点研究（さけ内水試主管）

## 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。

\* 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. 林業試験場光珠内実験林河畔
2. 林業試験場構内設置プランター

調査項目や分析方法について

- 方法：1. 天然生河畔林におけるホッチャレ設置  
2. プランター苗木へのホッチャレ施肥  
両試験地における土壌養分添加、苗木への施肥効果を分析

## 平成22年度の研究成果

### 1. ホッチャレ由来養分（窒素）添加効果の確認

天然林、プランタとも積雪下の3月時点で高濃度のアンモニア態窒素（ $\text{NH}_4^+$ ）が土壌に添加されることがわかった（図-1）。天然林ではヒグマにホッチャレを持ち去られた1ヶ月後（5月）においてもプランタよりも高い値を維持しており、林床でのホッチャレ分解の早さを示唆した。

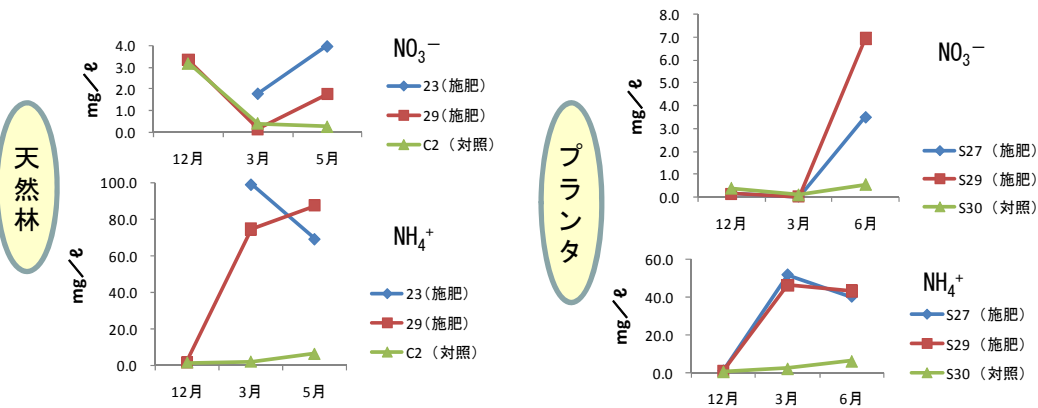


図-1 土壌中の無機態窒素の変化（乾重10gを100mlに抽出）

### 2. 植栽試験によるホッチャレ施肥効果の検証

ホッチャレ施肥により、プランタに植栽したハルニレ、オノエヤナギともバイオマスが4倍程度増加した（図-2）。

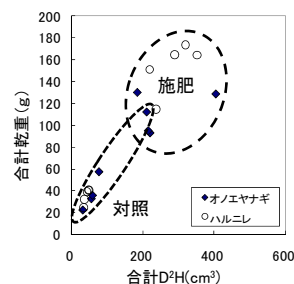


図-2 プランタ内の  
稚樹バイオマス

## 研究成果の公表

- ・長坂晶子・長坂 有・小野寺賢介（2010）遡上サケによる河川上流域への養分運搬量の年変動と河畔における産卵後サケ死体（ホッチャレ）の滞留構造。第57回日本生態学会大会（ポスター発表）
- ・長坂 有（2011）ホッチャレ由来の栄養が河畔林生態系に及ぼす影響（第58回日本生態学会大会 自由集会）

## 溪畔域における溶存物質（C、N）の動態モニタリング

担当：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

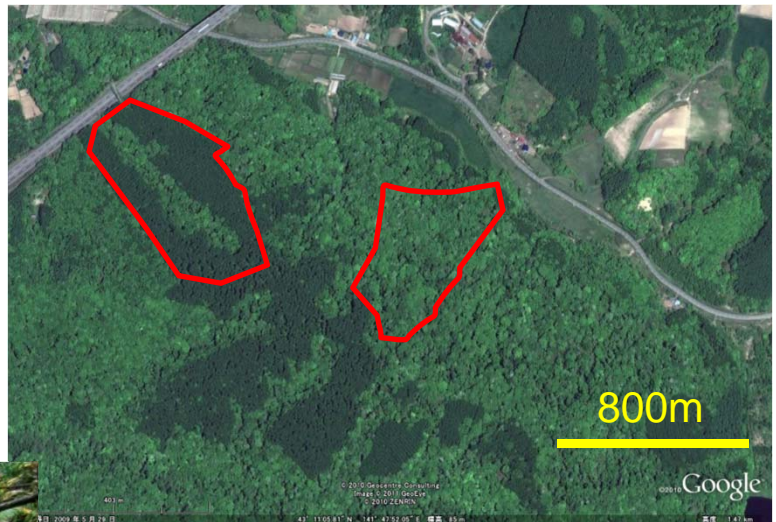
- 水文・水質観測点として以下の3箇所を設定した。  
成熟広葉樹林（流域面積 6.8ha）：利根別自然休養林（空知森林管理署41林班）  
トドマツ人工林（流域面積 8ha）：利根別自然休養林（同上）  
広葉樹二次林（流域面積 9ha）：光珠内実験林内

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

### 平成22年度の研究成果

#### 水文・水質観測流域の設置



- 空知管内の流域面積がほぼ同程度の小流域3箇所に水文・水質観測施設を設置した。
  - 各観測流域の概要：
    - 成熟広葉樹林（流域面積 6.8ha）：50年以上施業等の人為活動が行われていない広葉樹林流域。
    - トドマツ人工林（流域面積 8ha）：溪畔域以外はトドマツの植栽地となっている。1958年植栽（62年生）、一部1931年植栽。5年以内に間伐を実施する予定がある。
    - 広葉樹二次林（流域面積 9ha）：10年前に流域面積の半分以上を択伐し疎林化している。
- 以上の3流域で流量の観測と採水、分析を開始した。

## 生分解性ポット苗植栽による吹付け施工斜面緑化技術の改善

担当：森林環境部 機能G，緑化樹センター 緑化G

共同研究機関：（有）フーマ

研究期間：平成22年度

区分：一般共同研究

### 研究目的

施工現場で発生した伐採木等の廃材を原料としたチップを吹付ける工法（PRE緑化工法）を施工した斜面において、主に生分解性ポット苗の植栽により、現場の周辺の景観と調和した、北海道に自生する木本植物を使った緑化技術を改善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

- 調査地 ポット苗育苗試験…林試構内  
植栽・吹付け試験…H22:清水町  
(既存試験地も継続調査：上士幌・清水・乙部・足寄町)
- 材料 生分解性ポットと非分解性ポットを組み合わせた二重ポット苗
- 使用樹種…コバノヤマハンノキ，ミスナラ（既存試験地では他にイタヤカエデ，タニウツギ等を植栽）

調査項目や分析方法について

- 養成ポット苗の生育調査（樹高）
- 現地に植栽したポット苗の生育調査（樹高・活着率）
- 吹付け植栽時のポットの耐久性調査

### 研究成果

#### 1. ポット苗の育苗

生分解性素材のポットでの育苗では、ポット素材（ジフィーポット，生分解性ポット，生分解性不織布）による樹高の差はなく、どのポットでも支障なく生育した。

植栽現場での運搬を容易にするため、塩ビ管に代わって用いたプラスチック製の育苗トレーは、用土の乾きが早い傾向があった。市販の軽量培養土を用いた育苗では、保水性が良すぎたためか、生育がやや劣った。

#### 2. ポット苗の植栽手法の検討

吹付け施工をしていない斜面での植栽を行った結果、吹付け基盤材に比べて植栽箇所が硬く、植栽に時間を要した。

#### 3. 現地吹き付け，ポット苗植栽試験

既存試験地に植栽したポット苗は、ハンノキ類（ケヤマハンノキ，コバノヤマハンノキ）では吹付け時に導入した草本類の高さ（40～50cm）を超えて順調に生育しており、清水試験地では、ミスナラ，イタヤカエデも、牧草類の高さ以上に生育した（図-1，2）。

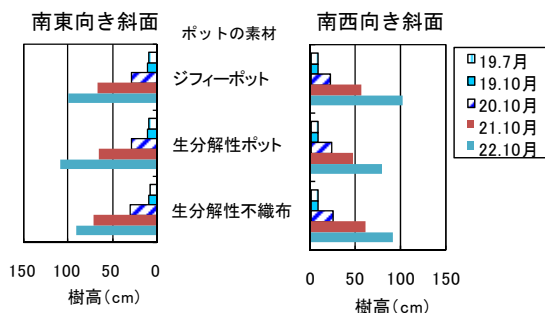


図-1 清水試験地のミスナラの樹高

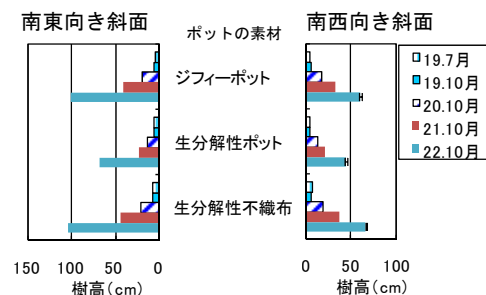


図-2 清水試験地のイタヤカエデの樹高

### 研究成果の公表（文献紹介や特許など）

- 棚橋生子（2010）樹木の生分解性ポット苗を植えて吹付け斜面を緑化する。平成22年北海道森づくり研究成果発表会（ポスター発表）