



道総研

光珠内季報

- 森林の炭素吸収量はどのように評価される？

山田健四 …………… 1

- 「野ねずみ発生予察調査」における誤認事例と見分け方

南野一博 …………… 6

- 【書評】

「スギと広葉樹の混交林 蘇る生態系サービス」 著者：清和研二

八坂通泰 …………… 13

サルナシ (雌株)

地方独立行政法人

北海道立総合研究機構

森林研究本部 林業試験場

NO. 205

2022. 12

イタヤカエデ

森林の炭素吸収量はどのように評価される？

山田健四

2050年カーボンニュートラル目標の実現に向けて、森林の炭素吸収機能には大きな期待が寄せられています。そこで、国際ルールによる森林の炭素吸収量の評価方法と、日本の森林吸収量の推移について、「日本国温室効果ガスインベントリ報告書」に基づき解説します。

「野ねずみ発生予察調査」における誤認事例と見分け方

南野一博

野ねずみ発生予察調査において報告された捕獲数と提出された写真を照合し、野ネズミの誤認事例を確認しました。また、予察調査で捕獲される野ネズミについて、誤認されやすい種の見分け方について解説しました。

【書評】 「スギと広葉樹の混交林 蘇る生態系サービス」 著者：清和研二

八坂通泰

現在、東北大学名誉教授であり、1980～1994年まで林業試験場に勤務された清和研二さんが、スギ人工林での広葉樹との混交林化について、その効果や手法、意義についての本を出版されたので、当場の研究成果も交えながらご紹介します。

森林の炭素吸収量はどのように評価される？

山田健四

はじめに

2020年10月26日、当時の菅総理大臣は所信表明演説で「2050年カーボンニュートラル」を宣言しました。北海道では国に先駆けて2020年3月に鈴木知事が2050年までに排出量実質ゼロを目指すことを表明し、2021年3月に北海道地球温暖化対策推進計画を改訂して「ゼロカーボン北海道」を推進することとしています。ここでいう「カーボンニュートラル」や「ゼロカーボン」とは、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち、省エネや再エネ利用などにより可能な限り排出量を削減した上で、それでも排出してしまう分は森林による吸収などで相殺することにより、排出と吸収の合計を実質的にゼロにすることを意味します。このため、森林による炭素吸収機能は、2050年カーボンニュートラルの目標達成において大きな役割を担っています。本稿では、温室効果ガス削減目標に貢献する森林の炭素吸収量について、国際的なルールに基づく評価方法を解説します。

森林の炭素吸収機能とは？

森林を構成する樹木は、光合成により大気中の二酸化炭素を吸収し、炭素を含む有機物を合成して樹体を形成することにより、森林内に炭素を固定します。樹木も生き物ですから呼吸により二酸化炭素の排出も行っていますが、光合成による吸収量の方が多いため、森林は樹木の成長とともに炭素を蓄えていきます。樹木の幹以外にも、地上には枝葉が、地下には根が張りめぐらされ、幹の成長とともに樹木は体積を増やして炭素を固定しています。これらの樹木組織の総量を生体バイオマスといいます。一方、林内には立ち枯れた枯死木が発生するほか、林床には落ち葉や枯れ枝、倒木、さらに地中でも発生と枯死を繰り返している細根などが植物遺体（リター）として供給されます。これらのリターが分解される過程では、固定されていた炭素が二酸化炭素となって大気中に排出されます。ただし、北海道のような寒冷な地域ではゆっくり分解されるので、リターの供給速度が分解速度を上回っている場合は林内のリター量が増加し、ここでも炭素を蓄えます。さらにリターが分解される過程においても、一部の炭素は腐植として土壤に吸着され、長期間森林の中に蓄積され続けます。これらの生体バイオマスと枯死木やリター、土壤に含まれる炭素量の合計が増加しているとき、森林は炭素を吸収しているといえます。

原生的な環境で長期間経過し、成熟した天然林では、成長量と枯死量が釣り合って森林蓄積が一定となり、土壤に固定される炭素をのぞけば吸収量がほぼゼロとなります。し

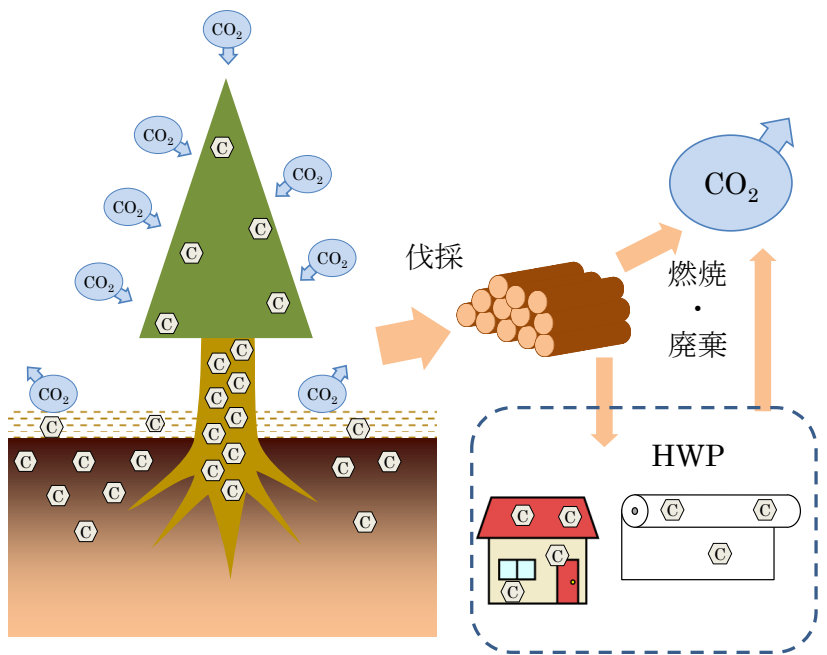


図-1 森林による炭素吸収・排出のイメージ

光合成で吸収された炭素は幹や葉、根に蓄積し、リターや枯死木、土壤内にも固定される。伐採・搬出により排出とみなされるが、一部は伐採木材製品（HWP）として吸収量に計上できる。

かし、北海道ではそのような成熟した天然林はそれほど多くはなく、道内に広く分布する、戦中から戦後の木材需要により伐採された後に成立した針葉樹人工林や広葉樹二次林は、現在も蓄積を増やし、二酸化炭素を吸収し続けています。

間伐や主伐により伐採された木材は、様々な用途で利用され、最終的には燃焼や廃棄により、それまで蓄えていた炭素を二酸化炭素として大気中に排出します。しかし、その二酸化炭素はもともと森林が大気から吸収したものですから、長期的に見れば二酸化炭素を増やしたことはありません。このため、木材は利用しても二酸化炭素を増やさない（＝カーボンニュートラルな）資源だと言われています。さらに、例えば建築材のように数十年から百年以上も使われ続ける用途では、その期間は二酸化炭素を大気に排出することなく固定しています。これらの伐採木材製品（HWP：Harvested Wood Products）も、森林の炭素吸収機能の一翼を担っているといえます（図-1）。

森林の炭素吸収量の国際的な評価方法

温室効果ガス削減への国際的な取り組みは、1992年の地球サミットで提起され、1994年に発効した気候変動枠組条約に基づいており、具体的な取り組み内容やルールは毎年開催される締約国会議（COP）で議論されています。1997年に京都で開催された第3回締約国会議（COP3）では、法的拘束力のある数値目標を定めた京都議定書が採択され、世界が温室効果ガス削減に向けて動きはじめました。その後、2008年から2012年までの京都議定書第一約束期間、2013～2020年までの第二約束期間を経て、2015年のCOP21で採択されたパリ協定では2020年以降の温暖化対策が定められ、先進国だけでなく条約加盟国すべてが参加する初めての枠組となりました。そして2020年、冒頭に記載したカーボンニュートラル宣言につながります。この間、排出量削減目標の基準年や細かい算定ルールは修正がありましたが、排出・吸収量の算定に関する基本的な考え方は京都議定書で定められたものをベースとしています。

気候変動枠組条約に基づく温室効果ガスの排出・吸収量は、国際的なルールに基づいて分野ごとに積算され、目録（インベントリ）としてとりまとめられて条約事務局に提出されます。ここでは、我が国の最新のとりまとめ結果である「日本国温室効果ガスインベントリ報告書」（以下、インベントリ報告書）の2022年版（温室効果ガスインベントリオフィス（編）2022）における森林分野の報告内容に基づき、森林における炭素吸収量の評価方法について紹介します。

インベントリ報告書では、森林の温室効果ガス排出・吸収は第6章の土地利用、土地利用変化及び林業（LULUCF：Land Use, Land Use Change and Forestry）分野に位置づけられています。LULUCF分野の対象となる土地利用には森林のほかに農地、草地、湿地、開発地、及びその他の土地が含まれ、それぞれにおいて転用（例えば、農地が植林されて森林になるなど）の有無に分けて、その土地に蓄積されている炭素量の変化から排出・吸収量が計算されます。伐採・搬出された木材（排出としてカウント）のうち、伐採木材製品（HWP）として一定期間炭素固定効果を維持する分についても、この項目の中で計算されています。なお、農業活動に伴う排出（牛のゲップや水田からのメタン放出など）は、第5章として別に報告しているため、対象外となっています。

前述のとおり、森林に蓄えられている炭素は生体バイオマスと枯死木やリター、土壌に含まれる炭素に分けられます。生体バイオマスのうち、幹の量（材積）は把握されていますが、枝葉や根の量は分からないので、幹の量から枝葉も含めた地上部の量を求めるバイオマス拡大係数や、地下部の量を求める地上部・地下部比が用いられます。このほか、材積を重量に換算するための容積密度や木材の炭素含有率も考慮して、ある林分の生体バイオマスに含まれる炭素量は、以下の式で求められます。

$$\text{炭素量 (t-C)} = \text{林分材積 (m}^3\text{)} \times \text{容積密度} \times \text{バイオマス拡大係数} \times (1 + \text{地上部・地下部比}) \times \text{炭素含有率}$$

なお、炭素量（t-C）を二酸化炭素量（t-CO₂）に換算するには44/12を乗じます。容積密度、バイオマス拡大係数、地下部・地上部比はそれぞれ樹種ごとに定められ、バイオマス拡大係数はさらに林齢20年

生以下と 21 年生以上で異なる数値が用いられます。炭素含有率は針葉樹では 0.51, 広葉樹では 0.48 がそれぞれ用いられます。例えば, 400m³ の材積を持つ 50 年生のカラマツ林では, 容積密度 0.40, バイオマス拡大係数 1.15, 地上部・地下部比 0.29, 炭素含有率 0.51 を用いて, $400 \times 0.40 \times 1.15 \times (1+0.29) \times 0.51 \times 44/12 \div 444t$ - CO₂ に相当する炭素が

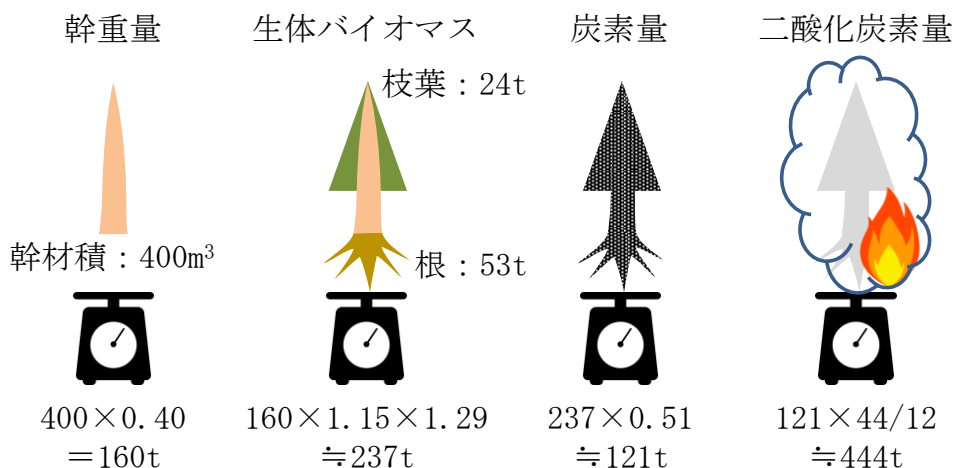


図-2 カラマツ林の生態バイオマスに含まれる二酸化炭素量の計算例

幹の材積に容積密度を掛けると幹重量が得られ, バイオマス拡大係数と地上部・地下部比, 炭素含有率, 二酸化炭素と炭素の分子量比を順に掛けると生体バイオマス, 炭素量, 二酸化炭素量がそれぞれ得られる。

蓄積されていることとなります(図-2)。林野庁が全国の森林資源をとりまとめている国家森林資源データベースの数値にこの式を当てはめることで, 年度ごとの生体バイオマスに含まれる炭素量が推定できます。枯死木やリター, 土壌中の炭素については, 森林総合研究所が構築したシミュレーションモデルにより推測されます。これらについてそれぞれ前年と比較し, 増えていれば炭素が吸収され, 減ってれば炭素が排出された, ということとなります。

伐採木材製品 (HWP) の炭素固定効果については, 木材製品を「建築物」, 「その他木材利用」及び「紙製品」の3つのカテゴリーに区分し, それぞれの区分において, 現存する HWP に含まれる炭素量である HWP プールの変化量を推定します。「建築物」については, 各種統計から求めた建築着工に投入される木材炭素量 (インフロー) と, 建築解体により排出される木材炭素量 (アウトフロー) から HWP プールの変化量を算出します。「その他木材利用」および「紙製品」については, 製品別の出荷量・生産量等と国産材利用率から求めた HWP プールへの炭素投入量と, 製品ごとの寿命により設定された半減期に基づく減少量から, それぞれ HWP プールの変化量を算出します (図-3)。

インベントリ報告書によれば, 2020 年の日本国の森林における炭素量は 57, 139kt-CO₂ 増加しました。そのうち生体バイオマスの増加, すなわち森林の成長による蓄積増加の効果が 56, 255kt-CO₂ と大部分を

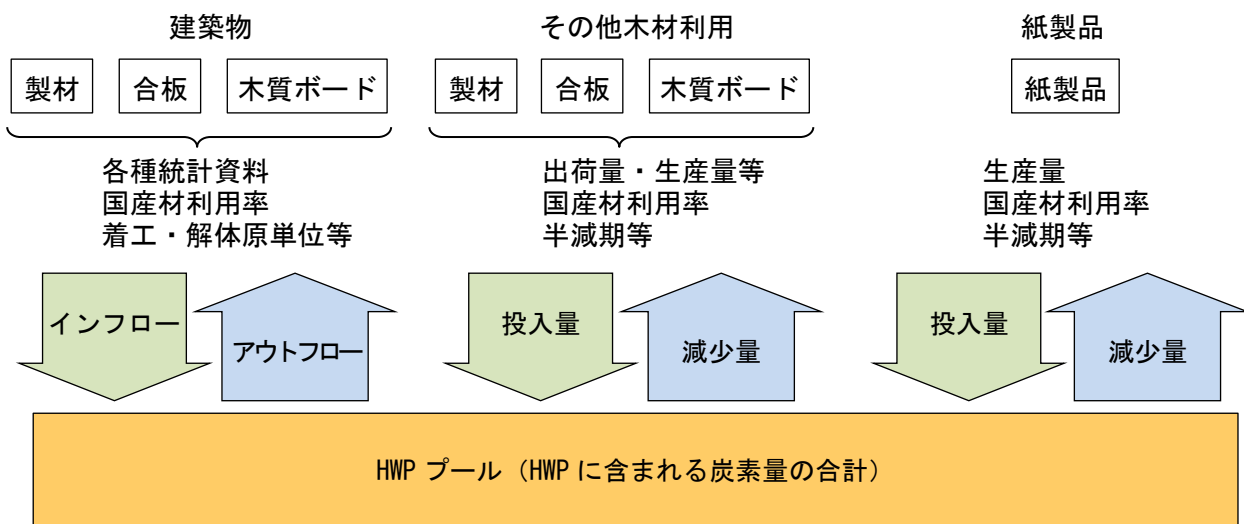


図-3 HWP による炭素固定量の算定イメージ

炭素固定量は HWP プールの変化量から算出される。

占め、枯死木やリター、土壌の効果は 1.6%程度にとどまっています。また、土地利用変化については、1990 年から 2020 年の 30 年間で森林面積は 225.04kha 減少していますが、森林面積全体に占める割合は 1%以下であり、1 年間での森林減少による炭素量の変化はごくわずかです。HWP は合計で 807kt-CO₂ 増加しました。ただし、HWP は経済状況等の外的要因の影響を受けやすく、2019 年度は 2 倍以上の 1,720kt-CO₂ 増加していましたが、1995～2013 年は逆に減少していました。

なお、京都議定書やパリ協定における国際的な温室効果ガス排出量の削減目標においては、森林が吸収する炭素量のすべてをその他の排出量から差し引くことはできません。京都議定書では、排出量から削減できるのは、「人為的吸収源活動」による吸収量のみとされています。これは、温室効果ガスの排出量が人為的な活動に起因する排出のみを計算対象としているため、そこから削減できる吸収量についても人為的活動により変化した吸収量のみを計算対象とする、という考え方に基づいています。森林における人為的吸収源活動は新規植林・再植林 (AR)、森林減少 (D)、森林経営 (FM) に分けられ、継続的な森林管理が行われていない非 FM 森林の炭素吸収量は計算対象から除外されます。FM には HWP による吸収量も加算され、AR は森林の増加なので吸収、D は減少なので排出となります。これらの合計が森林による排出削減量になります (図-4)。AR と D の森林面積は、衛星画像判読により把握します。FM については、森林を育成林 (人工林とかき起こし等で成立した一部の天然林) とそれ以外の天然生林に分け、育成林では基準年の 1990 年以降に更新、保育、間伐、主伐を含む施業がなされたもの、天然生林では法令により保護されている保安林や自然公園等が該当します。全国の森林をランダムに抽出調査して求めた育成林の FM 対象森林面積の割合は、人工林では樹種や地域、所管 (民有林・国有林) で異なり 7～9 割程度、天然林では全樹種・全国平均で民有林が 46%、国有林が 68% となっています。

インベントリ報告書では、人為的吸収源活動による排出・吸収量は第 11 章に記載されており、2020 年の排出・吸収量は AR, D, FM でそれぞれ -1,245, 1,696, -38,939kt-CO₂ (マイナスが吸収) となっています。

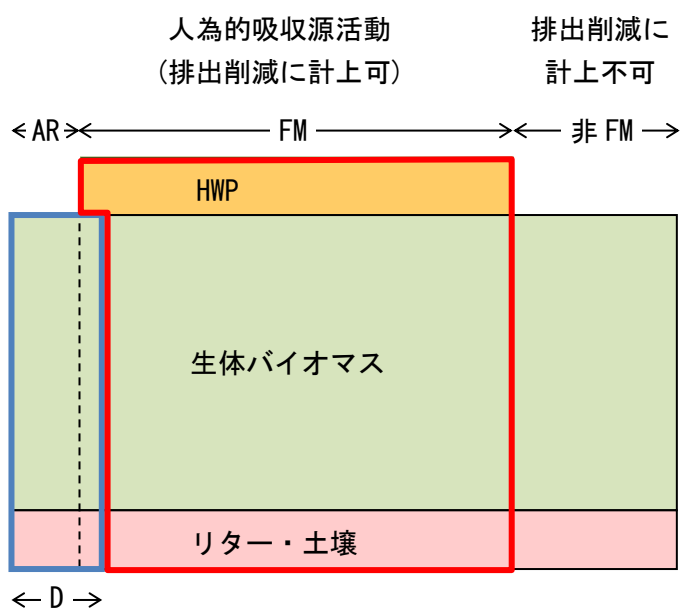
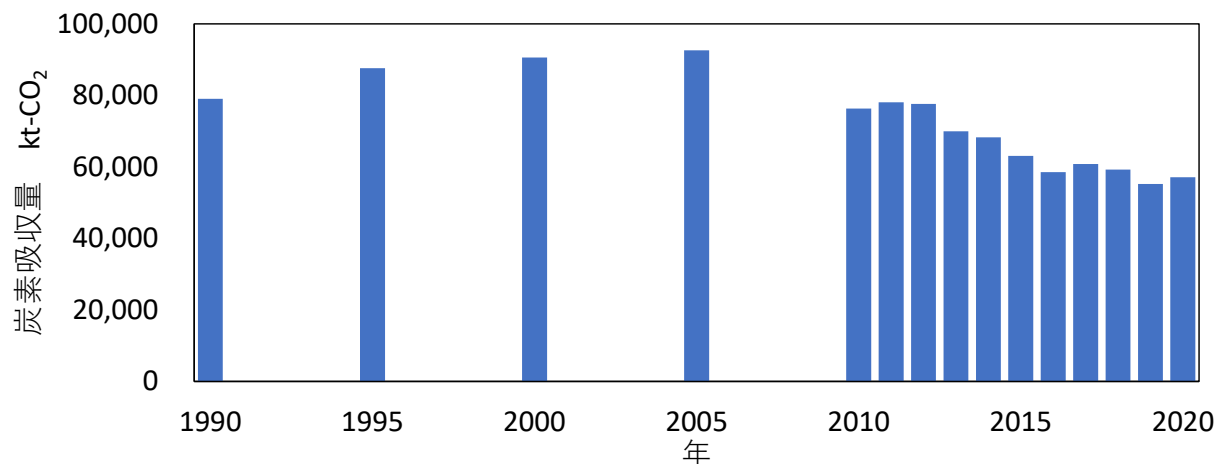


図-4 森林による排出削減量の構成イメージ

森林の生物バイオマスとリター・土壌の炭素量変化のうち、吸収量である新規植林・再植林 (AR) と森林経営 (FM) の合計から排出量である森林減少 (D: 青枠) を差し引き、HWP を加えたもの (赤枠) が排出削減量となる。

森林の炭素吸収量は今後どうなる？

前述のとおり、森林の炭素吸収量のほとんどは森林の蓄積増加によるものです。したがって、森林の炭素吸収量を増加させるには、森林蓄積の増加量を現状よりも高めなければいけません。森林蓄積の増加量を高める方法としては、森林面積を増やす、伐採量を減らす、森林の成長速度を高める、の 3 つが挙げられます。しかし実際には、日本の森林における炭素ストック (生物バイオマス、リター、土壌の炭素量) 変化量に起因する炭素吸収量は、2005 年をピークに減少に転じています (図-5)。我が国では森林面積の変化は小さい (AR と D がほぼ釣り合っている、図-4 参照) ため、吸収量の減少には伐採と成長速度が影響していると考えられます。日本の森林は戦中や戦後の高度経済成長による木材需要に応えるために多くが伐採され、さらに拡大造林により広葉樹林から成長の早い針葉樹人工林への転換も続けられ、大面積の針葉樹人工林が短期間に造成されました。その結果、人工林の齢級構成は一山型の分布をしており、現在の人工林は 11 齢級をピークに 50 年生を超える人工林が 50% を占め、森林の高齢化



図ー5 森林の炭素ストック変化量に起因する炭素吸収量
温室効果ガスインベントリオフィス（編）（2022）より作成

が進んでいます。森林は高齢化すると林分成長速度が低下するため、高齢化に伴い炭素吸収量は減少します。加えて、近年は木材生産量も増加傾向にあるため、伐採による排出量も増加しています。これらのことが、森林の炭素吸収量の減少の一因になっていると推察されます。伐採による森林蓄積の減少は吸収量を一時的に減少させますが、再造林を進めることで人工林の若返りが図られ、高齢化による成長速度の減衰傾向に歯止めを掛けることができます。あわせて、伐採された木材を建築材などの製品寿命の長い用途で利用すれば、HWPの固定効果により伐採に伴う炭素の排出を遅らせることができます。

森林の炭素吸収量を確保するためには、森林資源の状況をモニタリングしながら、バランスの取れた伐採と着実な再造林による資源の循環利用を進めるとともに、木造建築等により都市の中に木材製品として固定される炭素の量を増加させていくことが重要です。当场では、再造林による森林の炭素吸収機能の向上を図るため、炭素吸収機能の高いカラマツ類である「クリーンラーチ」も活用しながら、再造林時に「どこに何を」植栽すればカラマツ類とトドマツ人工林での炭素吸収量をどの位増加させられるかを明らかにする研究に取り組んでいます。クリーンラーチをはじめとするグイマツ雑種F₁はカラマツ類の中でも強度が優れているため、建築材としての利用が進めばHWPによる固定量の増加も期待できます。さらに、森林の炭素吸収量を正確に把握するためには、森林の資源量を正確に把握することが重要ですが、特に天然林の資源量はデータの精度が低いことが課題となっています。このため、当场ではリモートセンシング技術を活用して、人工林や天然林の資源量データを高精度化するための技術開発にも取り組んでいます。これらの成果を活用することで、精度の高い炭素吸収量評価に基づく施業計画の立案が可能となり、北海道の森林の炭素固定機能の向上が期待できます。

（森林経営部）

引用文献

温室効果ガスインベントリオフィス（編）（2022）日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2022年。
環境省地球環境局総務課脱炭素社会移行推進室（監修） 国立環境研究所地球システム領域 地球環境研究センター，つくば市，茨城県

「野ねずみ発生予察調査」における誤認事例と見分け方

南野一博

はじめに

かつての道内における造林事業では、野ネズミとの戦いと言っても過言ではないほどの甚大な野ネズミ被害が発生していました。野ネズミ被害が最も多かった1959年には、当時の植栽面積をはるかに超える11.6万haの造林地に約6,185万本の被害が発生したことが記録されています(北海道林務部1961)。このような被害から造林地を守るには、野ネズミの生息動向を予想し適切な防除計画を立てる必要があるとの考えのもと、1951年から野ネズミの発生予察(生息数調査)が模索され、1956年には現在行われている碁盤目状にワナを仕掛ける方法(詳細は後述)が確立されました(藤巻1977)。以降、野ネズミの発生予察は、「予察なくして防除なし」と言われるほど重要な役割を果たしてきました。

道有林や一般民有林を対象とした「野ねずみ発生予察調査」(以下、予察調査)は、北海道が主体となって実施され、現地調査は森林組合や市町村の職員などが担っています。道内には6種類の野ネズミが生息していますが、予察調査ではこれらの野ネズミを判別し、樹木を加害するエゾヤチネズミ(ムクゲネズミを含む)の数を把握する必要があります。しかし、2013年8月の予察調査以降、捕獲個体の写真が添付されるようになると、野ネズミの判別を誤って報告している事例があることがわかってきました。そこで本報では、予察調査において報告された野ネズミの種類と写真を照合し、野ネズミの判別にどのような間違いがあるのかを把握するとともに、予察調査で捕獲される野ネズミにおいて、誤認されやすい種の見分け方について解説します。

「野ねずみ発生予察調査」と防除計画

予察調査は、6月、8月、10月の各月上旬に年3回実施することが基本になっています(中田2015)。天然林または人工林内に0.5ha(50m×100m)の調査プロットを設定し、10m間隔で5列10行の碁盤目状に計50個のワナを3日間仕掛け(150トラップナイト)、捕獲された野ネズミの数を調べます。予察結果は北海道水産林務部森林整備課で集約された後、道総研林業試験場に送られ、当场ホームページ「エゾヤチネズミ発生情報」において公開されます。さらに6月、8月の予察結果から、エゾヤチネズミ発生予想式(以下、発生予想式)を用いて10月の捕獲数を予測し、毎年9月上旬に開催される北海道民有林保護事業対策協議会において報告されます。この予想捕獲数をもとに防除計画が作成され、予測された捕獲数に応じて樹種や齢級ごとに殺そ剤散布の有無や回数など防除対策が検討されます。なお、発生予想式に基づく10月の捕獲数の予想は、当场ホームページ(<https://www.hro.or.jp/list/forest/research/fri/nezumi/yosou.htm>)上でも確認が可能であり、振興局と市町村を選択し、6月と8月の捕獲数を入力することで算出されます。

野ネズミ類の誤認事例

2013年8月に「野ねずみ発生予察実施要領」が改正され、捕獲された野ネズミの種類がわかるように全頭数を撮影し、「野ねずみ予察調査票」とともに(総合)振興局に報告することになりました。調査票には「エゾヤチネズミ」、「ミカドネズミ」、「エゾアカネズミ」、「カラフトアカネズミ」、「ヒメネズミ」、「トガリネズミ」、「その他」に分類(表-1)して、調査日ごとに捕獲数を記入します。道内には樹木を加害する野ネズミとして、エゾヤチネズミ以外にムクゲネズミがありますが、両種は見慣れていないと判別が難しく、また、ムクゲネズミの生息域は一部地域に限られ個体数も少ないことから、現在は両種を分類せずに「エゾヤチネズミ」に含めて扱うことになっています。

表-1 「野ねずみ発生予察調査」における野ネズミの分類とその特徴

種類		分類	特徴
野 ネ ズ ミ	ヤチネズミ類		
	エゾヤチネズミ	○	樹木を加害する
	ムクゲネズミ	×	樹木を加害する エゾヤチネズミに含める
	ミカドネズミ	○	被害を与えない 道北、道東に多い
	アカネズミ類		
	エゾアカネズミ	○	後足長は25mm以上
	カラフトアカネズミ	○	足裏に顆粒状の突起
	ヒメネズミ	○	尾は胴体よりも長い
トガリネズミ類		○	モグラの仲間、前足の指は5本
その他		○	ドブネズミ、ハツカネズミなど

2021年6月の予察調査で報告された野ネズミの種類と写真を照合し、判別が間違っている件数を把握しました。ただし、写真では識別ポイントが不鮮明であったり、大きさが把握できず正確な判別ができないものもあったため、ここでは誤認が疑われた件数としています。誤認件数とは野ネズミの頭数ではなく、例えば、1枚の写真で2頭のミカドネズミを2頭のエゾヤチネズミと誤認した場合は1件とし、1枚の写真にミカドネズミをエゾヤチネズミ、ヒメネズミをエゾヤチネズミと異なる誤認が複数あった場合は、誤認1つにつき1件とカウントしました。

表-2 2021年6月の「野ねずみ発生予察調査」で誤認が疑われた件数

正しい種	誤り	渡島	檜山	後志	胆振	日高	石狩	空知	上川	留萌	宗谷	オホ	根室	釧路	十勝
エゾヤチネズミ	その他								5						
エゾヤチネズミ	エゾアカネズミ		1												
ミカドネズミ	エゾヤチネズミ												2	1	1
ヒメネズミ	エゾヤチネズミ	2												1	
ヒメネズミ	エゾアカネズミ	1		5	1	8	2	13	10						3
エゾアカネズミ	ヒメネズミ		1	3		1			1			1			1
エゾアカネズミ	ミカドネズミ												1		
トガリネズミ	ヒメネズミ			1											

表-2 に誤認が疑われた件数を地域別に示しました。2021年6月の予察調査は、304地点で実施され、180地点で計693頭の野ネズミ（トガリネズミを含む）が捕獲されました。提出された写真は合計489枚であり、このうち36地点66枚に誤認が疑われる写真が確認されました。誤認の中で最も多かったのは、ヒメネズミをエゾアカネズミとしているものでした。両種は同じアカネズミ類で見た目が似ていることから、誤認が多いことは予想していましたが、なかには両種を判別せず、すべてエゾアカネズミと報告しているのでは？と疑われるものもありました（写真-1）。



写真-1 ヒメネズミをエゾアカネズミと誤認した事例

予察調査で提出された写真を一部加工して転載しています。

アカネズミ類の判別が間違っていたとしても、防除計画に直接影響することはありません。しかし、捕獲された野ネズミの判別が不正確であることは、調査者だけでなく予察調査自体に対する信頼を低下させることになりかねません。また、林業試験場では、予察調査で捕獲されたすべての野ネズミを、野ネズミ類群集モニタリングデータベース (ROMODAS) として管理しています。これらのデータは森林保護や野生生物の担当者や研究者に広く利用してもらうことを想定しており、データの信頼性の向上のためにも、エゾヤチネズミだけでなくすべての種類を正確に判別していただきたいと考えています。

ヤチネズミ類の誤認には、ミカドネズミをエゾヤチネズミとする事例があり、これらは根室、釧路、十勝といったミカドネズミが多く生息する道東地域で確認されました (表-2)。また、エゾヤチネズミの幼体を「その他」として分類されているものもありました (写真-2)。エゾヤチネズミの成獣は茶褐色の毛色をしているのに対し、幼体は茶色味が少なく体も小さいため、見慣れていない人にはエゾヤチネズミと認識できず、「その他」のネズミに分類したのかもしれませんが。一方で、トガリネズミ類をヒメネズミ、ヒメネズミをエゾヤチネズミとするなど比較的容易に判別できると思われる種の誤認も確認されました。これらは大きさや毛色、尾の長さなどひとつの部分だけをみていたため判別を誤ったと考えられます。そこで以下では誤認されやすい種の見分け方について解説します。なお、ムクゲネズミについては、予察調査においてエゾヤチネズミに含めて扱うことになっているため、ここでは紹介いたしません。



写真-2 エゾヤチネズミの成獣 (左) と幼体 (右)
予察調査で提出された写真を一部加工して転載しています。

誤認されやすい種の見分け方

野ネズミとトガリネズミ類

予察調査では野ネズミ以外にトガリネズミ類 (主にオオアシトガリネズミとエゾトガリネズミ) が捕獲されます。トガリネズミ類はモグラの仲間で、鼻先が長く尖っており、野ネズミとは明らかに異なるベルベット状の毛並みをしています。また、野ネズミは前足の指が4本であるのに対し、トガリネズミ類は5本あるため、前足を確認することで野ネズミとは容易に識別できます (写真-3)。

ヤチネズミ類とアカネズミ類

道内にはエゾヤチネズミ、ムクゲネズミ、ミカドネズミの3種のヤチネズミ類が生息しています。ヤチネズミ類はずんぐりとした体型で、耳が小さく大部分が毛の中に隠れ、尾の長さが体 (頭胴長) の1/2下と短いことが特徴です (写真-4)。



写真-3 トガリネズミ類の前足と尖った鼻先

一方、アカネズミ類はエゾアカネズミ、カラフトアカネズミ、ヒメネズミの3種が生息しており、スレンダーな体に長い尾と大きな耳が特徴です。また、背側（褐色系）と腹側（灰白色系）で毛色の違いが明瞭なこともヤチネズミ類と見分ける上で役に立ちます。一般にヤチネズミ類とアカネズミ類を見分ける際に、尾の長さで判断することが多いかもしれませんが、アカネズミ類であっても尾が切れて短くなっていることがしばしばあり、それだけで判別すると間違えてしまう可能性があります。また、予察調査では雨で毛が濡れていたり、虫や動物に食われて体の一部がないなど様々な状態の野ネズミを判別する必要があります。そのため、複数の識別ポイントを把握しておき、たとえ捕獲個体の状態が悪くても判別できるようにしておくといでしょう。



写真-4 予察調査における野ネズミの捕獲事例
エゾヤチネズミ（左2頭）、エゾアカネズミ（中央2頭）、ヒメネズミ（右6頭）。右側のエゾアカネズミは尾が切れて短くなっている。

エゾヤチネズミとミカドネズミ

ミカドネズミはエゾヤチネズミと同じミズハタネズミ亜科に属しており、外観は非常によく似ているものの、樹木をかじることはありません。そのため、非加害種であるミカドネズミをエゾヤチネズミとして報告してしまうと、エゾヤチネズミの増減パターンが捉えられなくなるだけでなく、適切な防除計画が作成できなくなります。よって両種は正確に見分ける必要があります。

ミカドネズミとエゾヤチネズミを判別する際に最初に確認するのは毛色と大きさです。ミカドネズミはエゾヤチネズミよりも小型で、毛色は赤みが強く赤茶色～赤褐色の縦帯がみられるのに対し、エゾヤチネズミは暗めの茶褐色をしています（写真-5）。前述のとおり、エゾヤチネズミの幼体であれば黒っぽい毛色をしているので（写真-2）、体が小さいにもかかわらず赤みのある毛色であればミカドネズミの可能性を疑いましょう。

次に、尾を確認します。エゾヤチネズミの尾は鱗環（ウロコ状の模様）がはっきりとみえるのに対し（写真-6）、ミカドネズミの尾は長い毛が密生し、上面は暗褐色、下面はクリーム色で色合いの差が明瞭であり、鱗環はほとんどみえません（写真-7）。写真を見比べると、これなら簡単に識別できると思われるかもしれませんが、幼体や亜成体の場合は尾の毛が十分に伸びていないこともあり、尾だけで両種を判別するのは難しい場合もあるようです。そのような場合には、後足長（爪を除く指の先端から踵までの長さ）を計測します。ミカドネズミの後足長はふつう18mm以下であり、エゾヤチネズミは18mmを超えるとされています。また、尾の長さは、ミカドネズミは41mm以下であり、エゾヤチネズミはそれより長いことが多いようです。

ミカドネズミは道北や道東地域に多いとされており、とくにこれらの地域では普段からミカドネズミが捕獲される可能性があることを意識しておく必要があります。そしてヤチネズミ類が捕獲された際には、体の大きさ、毛色、尾の様子、後足長などの複数の識別ポイントを確認し、両種を判別することを習慣づけておくといでしょう。



**写真-5 エゾヤチネズミ（左）と
ミカドネズミ（右）**



写真-6 横から見たエゾヤチネズミの尾
毛が少なく鱗環がはっきりとわかる



写真-7 横から見たミカドネズミの尾
毛が長く密生し、上面と下面の差が明瞭

エゾアカネズミとヒメネズミ

2021年6月の予察調査では、エゾアカネズミをヒメネズミと誤認して報告している事例が最も多く確認されました。ヒメネズミの成獣は、頭胴長100mm程度、体重20g前後であるのに対し、エゾアカネズミの成獣では、頭胴長130mm、体重は60gを超えることもあり、成獣であれば大きさから容易に見分けることができます。しかし、エゾアカネズミが幼体であった場合は、ヒメネズミとの判別が難しくなるかもしれません。実際に、エゾアカネズミをヒメネズミと報告している事例の多くは、エゾアカネズミの幼体をヒメネズミと誤認していたと推察されました。

写真-8はエゾアカネズミの幼体(左, 16.0g)とヒメネズミ(右, 18.5g)の成獣を並べて撮ったものです。多くの人はこの写真を見て両種を判別することは難しいのではないのでしょうか。エゾアカネズミの幼体は、一見ヒメネズミと非常によく似ていますが、後足の長さを測ることで識別することができます。写真-9のように後足長を計測し、20mm以下であればヒメネズミです。エゾアカネズミは幼体であっても後足長は25mm以上あり、ヒメネズミよりも太くしっかりとした足をしています。また、ヒメネズミは、尾が体(頭胴長)よりも長く、エゾアカネズミは頭胴長と同じかそれよりも短いとされています(写真-8)。また、よく見ると顔つきも若干異なります。エゾアカネズミは目が大きくはっきりとした面持ちで、ヒメネズミはどこか控えめでさっぱりとした印象の顔をしています(写真-10)。ただし、予察調査でワナにかかったネズミは顔が潰されていることが多く、顔立ちから両種を見分けるのは難しいかもしれません。



写真-8 エゾアカネズミの幼体(左)とヒメネズミ(右)



写真-9 エゾアカネズミの後足(左, 25mm)
とヒメネズミの後足(右, 19mm)



写真-10 エゾアカネズミ(上)とヒメネズミ(下)の頭部

エゾアカネズミとカラフトアカネズミ

道内に生息するアカネズミ類には、前述のエゾアカネズミとヒメネズミのほかにも中間的な大きさのカラフトアカネズミがいます。カラフトアカネズミの毛色はエゾアカネズミよりも淡い暗黄褐色をしていますが、よほど見慣れている人でない限り、毛色で判別するのは難しいかもしれません。とくに色合いの違いは、写真ではわかりづらく(写真-11)、予察調査の写真からはカラフトアカネズミとエゾアカネズミを見分けることはできませんでした。しかし、後ろ足の裏を確認することで簡単に両種を判別することが出来ます。カラフトアカネズミの足裏には顆粒状の“つぶつぶ”があり、一方のエゾアカネズミにはそれがありません(写真-12)。簡単にとはいいましたが、老眼の人が肉眼で確認することは簡単ではないかもしれません。ルーペを持っているのであれば、それを使って確認することをおすすめしますが、ルーペを持っていない場合には、デジタルカメラで足裏を撮影し、画像を拡大することで“つぶつぶ”の有無を確認できると思います。また、後足長を測定することで、ヒメネズミを含むアカネズミ属3種の判別が可能です。カラフトアカネズミの後足長は21mm~24mm程度であり、ヒメネズミはそれよりも小さく、エゾアカネズミは、それより大きな足をしています。



写真-11 カラフトアカネズミ(左)
とエゾアカネズミ(右)



写真-12 カラフトアカネズミ(左)とエゾアカネズミ(右)の足裏の様子

最後に

人手不足などにより予察調査の実施箇所数が年々減少している中で、エゾヤチネズミの生息数の動向を精度良く把握するには、確実な予察調査の実施（生息数の把握）が重要となります。そのためには、適切な調査地を設定し、野ネズミのいる場所にワナを仕掛けるとともに、捕獲された野ネズミを正確に判別する必要があります。

現在、（一社）北海道造林協会、北海道民有林保護事業対策協議会が主催する野ねずみ発生予察調査に関する研修が開催されています。この研修は 14 総合振興局・振興局を 3 年に一度の間隔で巡回するスケジュールで実施されており、林業試験場の職員が講師となり、ワナ掛けのコツや、野ネズミの判別、被害の見分け方などについて解説しています。このような研修を通して、野ネズミの捕獲技術や判別方法、予察調査の精度の向上に貢献できればと考えています。

（保護種苗部保護グループ）

参考文献

藤巻裕蔵（1977）ノネズミ発生予察の変遷．野ねずみ 142:74-75

北海道林務部（1961）昭和 34 年度北海道野鼠被害調査報告

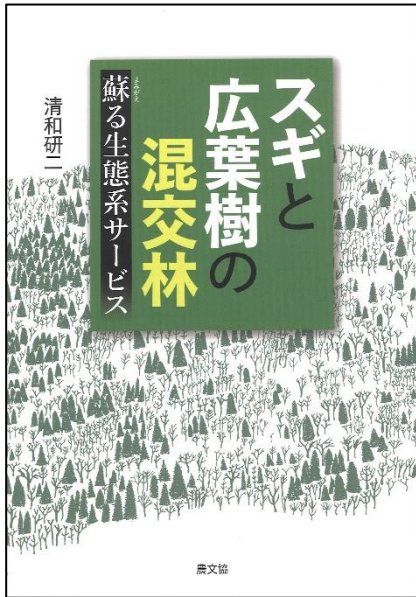
中田圭亮（2015）野ネズミの予察調査と防除の手引（第 3 版）．北海道森林整備公社

書評

「スギと広葉樹の混交林 蘇る生態系サービス」 著者：清和研二

ISBN：978-4-540-21158-4，発行日：2022年9月，出版：農山漁村文化協会，価格：2,750円

八坂通泰



現在、東北大学名誉教授であり、1980～1994年まで林業試験場に勤務された清和研二さんが、スギ人工林での広葉樹との混交林化について、その効果や手法、意義についての本を出版されたので、当場の研究成果も交えながらご紹介します。

この本では、読み手によって興味を持つ場所は様々でしょうが、私は森林の水土保全機能や広葉樹の更新の研究結果に2回も目から鱗が落ちる思いをしました。加えて、現在の林業が抱える問題に対する鋭い指摘に感銘を受けました。

まず、目から鱗が落ちた瞬間は、本書の目玉の1つである第1部冒頭のスギ人工林の強度間伐による混交林化の水質浄化効果です。

少し話はそれますが、林業試験場では、北海道、森林総合研究所、北海道大学と連携し、約10年前から生態系サービスを重視した保残伐施業の実証試験を行っています。これに関連した調査で、当場の長坂さんたちが興味深い結果を報告しています。それは、

林相によって溪流の水質が異なり、落葉広葉樹の天然林やカラマツ人工林の流域よりも、トドマツ人工林の流域において、硝酸態窒素の濃度が高い傾向があることです。主な原因は、流域に比較的高齢のトドマツ人工林が多く、高齢林での成長量減退による硝酸態窒素の吸収低下と、当初、長坂さんたちは考えていました。しかし、当場の別の調査では高齢人工林でも成長量が低下しない事例も観察されており、高齢化による成長量低下だけが原因ではないだろうと私は何となく感じていました。

この問題に新たな視点を、混交林化したスギ人工林での土壌調査が与えてくれます。清和さんたちの研究グループは、20年生のスギ人工林で無間伐、弱度間伐（間伐率33%）、強度間伐（間伐率67%）の試験区を設け、毎木調査や土壌調査などを19年間実施しています。間伐方法は太い木から細い木まで均一に切る全層間伐です。強度間伐区は他の試験区より広葉樹の本数や材積が多くなっています。興味深いことに強度間伐区では他の処理区に比較し、硝酸態窒素が土壌中に残っていないのです。この原因として、強度間伐区では土壌中の広葉樹や草本の細根量が極めて多いこと、そして、スギは硝酸態窒素の利用効率が混交林化した林分の広葉樹よりも低いことなどが述べられています。

これらの結果は、先ほどのトドマツ人工林での水質調査にそのまま適用できるかどうかは、いろいろな検討が必要ですが、落葉性の天然林やカラマツ人工林では林内の広葉樹や草本の植生はトドマツ人工林よりも良く発達していることが多いので、今後、樹種による硝酸態窒素の利用能力の違いなども含め、同じような議論ができるかもしれません。

2回目の目から鱗が落ちた瞬間は、第2部で紹介されているスギ人工林での広葉樹実生の定着における菌根菌の役割です。

これも話は少しそれますが、私が道南支場に勤務していた時に、人工林の広葉樹林化の調査で、道南地方のトドマツ人工林に侵入した広葉樹の調査を行っていました。その結果、本州のスギ人工林にはブナがないのに、トドマツ人工林にはブナが沢山あることを聞き不思議に思っていました。

この現象についても、有益なヒントをスギ人工林内での広葉樹実生の調査が与えてくれます。広葉樹には大きく分けて、群れるタイプと孤立するタイプがあり、空間分布パターンには、地形などの立地要因だけでなく、病原菌や菌根菌などの生物要因も影響していることが指摘されています。群れるタイプのブナ科やカバノキ科は「外生菌根菌」と共生し、孤立するタイプのカエデ科やバラ科は「アーバスキュラー菌根菌」と共生します。そして、アーバスキュラー菌根菌と共生するスギの人工林では、コナラやクリのブナ科樹木が外生菌根菌に感染しておらず、外生菌根菌と共生する広葉樹の生存や成長が悪いことが示されています。

これらの結果から、道南地方のトドマツ人工林にはブナが多い理由として、トドマツ人工林では外生菌根菌タイプのブナが定着しやすい土壌環境が整っているのでは？というような仮説が成り立ちます。調べてみると、確かにモミ属は外生菌根菌タイプでした。これについても様々な角度から検証は必要ですが、興味深い現象だと思えます。

本全体の視点としては、当たり前になっている我が国の皆伐、再生林の見直しが主張されます。強度間伐による針葉樹人工林の混交林化を非皆伐施業に組み込むことは、森林の生態系サービスを持続させ、経営的にも十分成立する方法であると述べています。

一方、北海道の針葉樹人工林は既に混交林化している場所も多く、現在生産されている広葉樹の素材は、これら混交林由来です。こうした広葉樹の様々な有効利用方法や、混交した広葉樹を生かす育成方法など、樹木の多様性を活用した混交林造成技術の体系化を進める上でも、多くの有益な知見を与えてくれる書籍だと思えます。

(森林研究本部長)

光珠内季報 NO. 205

発行年月 令和4年12月

編集 林業試験場刊行物編集委員会

発行 地方独立行政法人北海道立総合研究機構
森林研究本部 林業試験場

〒079-0198

北海道美唄市光珠内町東山

TEL (0126) 63-4164 FAX (0126) 63-4166

ホームページ <https://www.hro.or.jp/fri.html>
