

森林における生物多様性の保全及び 持続可能な利用の推進方策

平成21年7月

森林における生物多様性保全の推進方策検討会

(目次)

はじめに	1
要約	3
第1章 生物多様性の損失とはどのような問題か	8
1. 生物多様性の意義	8
2. 地球規模で進行する生物多様性の危機	10
3. 我が国における生物多様性の危機と森林・林業	13
第2章 森林における生物多様性の保全に向けた望ましい方向	23
1. 生物多様性の保全及び持続可能な利用とは何か	23
2. 未来に残すべき我が国の豊かな森林生態系	24
3. 森林における生物多様性の保全の基本的方向	27
第3章 森林における生物多様性の保全及び持続可能な利用に向けた 具体的施策	37
1. 生態系の多様性の保全	37
2. 種の多様性の保全	40
3. 遺伝的多様性の保全	41
4. 分野横断的な推進方策	42

はじめに

平成 22 (2010) 年は、国連が定める「国際生物多様性年」であり、我が国において生物多様性条約第 10 回締約国会議 (COP10) が開催される節目の年である。生物多様性条約は、地球温暖化問題に対する国際的な枠組を設定した気候変動枠組条約等とともに、平成 4 (1992) 年の国連環境開発会議 (地球サミット) において採択された条約の一つであり、これまでに 191 の国及び地域が締結している。また、翌平成 23 (2011) 年は、「国際森林年」とすることが決定されており、生物多様性の保全や持続可能な森林経営の重要性をアピールする絶好の機会であり、国内はもとより、国際的な世論の喚起に向け、COP10 の主催国として、我が国が一層のリーダーシップを発揮していくことが求められている。

このような中、国内では平成 7 年に生物多様性国家戦略が策定され、その後平成 19 年に第 3 次生物多様性国家戦略、平成 20 年に生物多様性基本法が制定されるなど、生物多様性の保全は環境政策における主要なテーマとなっている。

農林水産省においても、平成 19 年に農林水産省生物多様性戦略が策定されたところであり、同戦略を踏まえた森林における生物多様性保全について、適切にフォローアップを行う必要がある。

また、森林・林業政策は、平成 13 年の森林・林業基本法の改正により、木材生産を主体とした政策から森林の有する多面的機能を持続的に発揮させるための政策へと転換した。森林・林業政策の根幹をなす森林・林業基本計画は平成 18 年に改定され、多様化する国民のニーズに応えるため、間伐の適切な実施とともに、針広混交林化や広葉樹林化、長伐期化等により多様で健全な森林へ誘導していくことを明確にしたところであり、生物多様性の保全を一層重視していく方向にある。

しかしながら、多くの国民にとって「生物多様性」という用語の認知度は低く、森林・林業関係者においても、十分理解されていない現状にある。一方、森林における生物多様性の保全及び持続可能な利用を実際に担っているのは、これら森林・林業関係者であり、我が国の貴重な生物多様性を将来に引き継いでいくためにも、適切な森林の整備・保全を推進していくことが重要な課題である。

以上のような状況を踏まえ、林野庁では平成 20 年 12 月に外部有識者 9 名からなる「森林における生物多様性保全の推進方策検討会」を設置し、今後の森林の生物多様性の保全及び持続可能な利用に向けた方策等の検討を重ねてきた。本報告書は、当検討会における議論を踏まえ、「森林における生物多様性の保全

及び持続可能な利用の推進方策の考え方」について、とりまとめを行ったものであり、本報告書が今後の森林・林業政策の展開に活かされるとともに、森林・林業関係者はもとより、一般の企業や生活者の生物多様性への理解の一助となるほか、COP10を契機として我が国の森林・林業に対する国際的な理解が深まることを期待するものである。

森林における生物多様性保全の推進方策検討会委員名簿

- 秋庭悦子 特定非営利活動法人グリーンコンシューマー東京ネット理事
- 有馬孝禮 宮崎県木材利用技術センター所長（座長）
- 合瀬宏毅 日本放送協会解説委員
- 清野嘉之 独立行政法人森林総合研究所温暖化対応推進拠点長
- 楠部和弘 日本林業同友会理事
- 高松健比古 財団法人日本野鳥の会監事
- 田中惣次 全国林業研究グループ連絡協議会会長
- 横山隆一 財団法人日本自然保護協会常勤理事
- 鷺谷いづみ 国立大学法人東京大学大学院農学生命科学研究科教授

[五十音順・敬称略]

要約

本報告書は3章から構成される。第1章では、生物多様性の損失の問題が私たちの日々の暮らしや人類の生存に対してどのような影響を及ぼすかについて、特に森林が生物多様性の保全に果たす役割を踏まえ、広く国民の方々の理解が深まるような解説に努めている。第2章では、生物多様性を保全することの意味について考察を加えた上で、我が国の森林における生物多様性の保全に向けた望ましい方向性を明らかにしている。そして第3章では、望ましい方向性を実現するために必要な具体的な施策について、各種提言を行っている。

本報告書で伝えようとしているメッセージの概要は、以下のとおり要約される。

第1章 生物多様性の損失とはどのような問題か

- 森林、農地、湿地、河川等の様々な生態系は、植物、動物、微生物、土壌、水等の多様な構成要素が、人間の継続的な営みによる働きかけを含め、様々なつながりを形成することによって成り立っており、人間の営みが持続可能な形で行われる限りにおいて、これら生態系は全体として安定した地域固有の自然環境を形成する一方、このような生物多様性が失われることは、社会経済システムの維持のみならず人類の存続に対する脅威
- 世界の陸地面積の約3割を占める森林に陸上の生物種の約8割がその生息・生育を依存するなど、森林生態系は最も豊かな生物種の宝庫
- 森林の減少・劣化は野生生物種の生息・生育適地を奪い、生物多様性の損失を招く元凶となり、種の絶滅のスピードは1年間に4万種とも言われているところ
- 熱帯林の減少・劣化は、地球規模での気象や降雨のパターンを変えるおそれがあるとともに、私たちの日常の消費行動と直接的・間接的に結びついているほか、日本に渡ってくる夏鳥の個体数の減少とも関係が強いとの指摘
- 我が国は国土の3分の2を森林が占めるなど、他の先進国や主要林業国と比較して極めて高い森林率を維持しており、森林そのものが国土の生態系ネットワークの根幹として、我が国の豊かな生物多様性を支える役割を發揮
- 我が国においては、過去の歴史を通じて、森林面積はほとんど減少していないものの、戦後は旺盛な木材需要の下、天然林を伐採し高い成長量が期待できる人工林への転換を図る拡大造林が進められ、生物多様性の面からはマイナスとなる状況があったが、その後、森林の蓄積は年々増加
- 量的には森林資源の充実が図られる中であって、生物多様性の損失が見られ

るのは、以下のように、森林生態系の質が構造的に変化していることが主な要因と考えられるところ

- 第2次世界大戦中から戦後の復興期にかけては、国内の天然林は大幅に伐採され、人工林に転換されるなど、天然林の減少・劣化と大面積の人工林の造成が進行
 - 里山林は、かつては人々の日常的な利用の対象とされ、中でも薪炭材生産を主体とする広葉樹二次林においては、20年程度の短い周期で伐採とぼう芽更新による森林の再生が繰り返され、比較的明るい環境を好む生物相が形成されてきたが、燃料革命等により利用されずに放置され、樹木の高齢化やタケの分布域の拡大により林内が全体に暗くなり、以前とは異なった生物相に変化している森林が増加
 - 林業採算性の悪化により人工林における間伐等の森林施業が不十分となり、下層植生が衰退
 - 近年、シカの個体数の増加と生息域の拡大に伴う過剰な採食圧により、苗木の食害や立木の皮剥ぎといった林業被害にとどまらず、下層植生の消滅や土壌の侵食、忌避植物からなる植生の単純化などの現象が全国的にみられ、森林生態系の健全性に対する脅威が増大
 - 伐採や新植面積の減少、人工林の管理放棄は、ノウサギ等の草食動物の生息域を狭め、これらを餌とする鳥類にとっての生息環境を変化させた結果、鳥類が繁殖等に利用している天然林の減少を含む他の要因とあいまって、森林生態系のアンブレラ種の一つである猛禽類の繁殖率の低下等が進行
- 現状の趨勢が続いた場合に今後とも生物多様性をますます損失させる要因として、里山林の放置に伴う植生遷移の進行とシカの個体数の更なる増加が特に懸念されるどころ
- 今後の森林の変化を考える際に避けて通れないのが地球温暖化の問題であり、地球温暖化によって種の絶滅のリスクが高まる可能性が高く、生物多様性の保全及び持続可能な利用については、地球温暖化対策（防止策、適応策）と同等に重要な問題として取り組むことが必要
- また、北米から持ち込まれたマツノザイセンチュウによって全国的に被害が拡大した松くい虫の被害にみられるように、外来種は生態系のバランスを急速に破壊する危険性を有しているため、常に監視を怠らず、必要な対策を講じる必要がある

第2章 森林における生物多様性の保全に向けた望ましい方向

- 生物多様性とは、生態系の多様性、種間（種）の多様性、種内（遺伝子）の多様性という3つのレベルから考えることが必要
- 生物多様性の保全とともに、生物多様性の構成要素を資源として捉え、その構成要素を持続的に利用しつつ、現在及び将来の世代のニーズが等しく満たされることが重要
- 我が国の森林生態系は、種の豊富さはもとより、固有種への分化や大陸では絶滅した種が遺存種として残されるなど多くの特長
- すべての野生生物種は地域固有の様々な自然環境に適応することによって生存を維持しており、原始的な自然環境を必要とする生物のほか、人為による攪乱（伐採、バイオマス利用等）や自然の攪乱（噴火、火災、洪水、風倒、枯死等）によって形成される二次的な環境下に適応して生息・生育するものも存在
- したがって、森林における生物多様性を保全するとは、単に原始的な自然環境を保護することだけではなく、伐採や自然災害等により森林生態系は時間軸を通して常に変化しながらも、一定の面的広がりにおいて、その土地固有の自然条件、立地条件下に適した様々な植生のタイプが存在し、地域の生物相の維持に必要な様々な遷移段階の森林が、種及び遺伝子の保管庫としてバランスよく配置されること
- 森林生態系の生産力の範囲内で適切な方法によって伐採を行い、その跡地を確実に更新することによって、多様な林齢の森林を造成することが、生物の多様性を高めることに寄与するとともに、適切な生産活動を通じて供給された木材は、環境への負荷が小さく、これを長期的かつ多段階に利用することが、循環型社会、低炭素社会、自然共生社会等の実現に貢献
- 望ましい森林への誘導にあたっては、生物の多様性が科学的に解明されていない要素が多くあることを十分認識した上で、不確実性を減らすための調査研究に取り組むとともに、当初の予測どおりとならない事態も起こり得ることを、あらかじめ管理システムに組み込み、常にモニタリングを行いながらその結果に合わせて対応を変える順応的管理の考え方が重要であり、このため、森林施業の規範を示す森林計画制度の果たす役割は、生物多様性の保全及び持続可能な利用の観点からも十分評価されるもの
- 生物多様性の保全及び持続可能な利用に向け、生態系に対する適度な攪乱と攪乱跡地の的確な再生を図るため、コスト面や採算性といった林業経営上の課題についても考慮に入れつつ、規制的な措置とともに、森林所有者自らの持続的な林業活動を促す奨励的な措置を講じることが重要
- これらを踏まえ、今後の森林計画の方向性としては、森林生態系の不確実性

を踏まえた順応的な森林管理を推進するため、流域を単位として、地域の実情に応じ、①生物多様性の評価軸となる森林植生の変化等に関連する指標群を設定し、森林生態系のモニタリング等を活用しながら個々の指標ごとに現状を捉えることにより地域全体の森林の植生構造の変化等を把握し、②そのような科学的・客観的な分析を通じ、それぞれの流域において、生物多様性の保全及び持続可能な利用を図る上での政策課題や重点的に取り組むべき施策を関係者の合意により明らかにし、③それを次の森林計画に反映させていくという、森林計画策定プロセスのより一層の透明化を図っていくことが重要

- 多様な森林タイプ、異なる生育段階から構成された森林のバランスのとれた配置へ誘導するに当たっては、森林計画に基づき、森林の適切な整備・保全を推進することが必要であるが、特に里山林については、森林資源のバイオマス利用を含めた循環利用と一体的な取組により継続的な管理が重要であり、継続的な管理を行うことに対するメリハリのある対応が必要
- 森林施業計画に従って適切な森林施業・管理が行われている森林や、そうした森林所有者に対して、必要なコストを社会全体で支える仕組みの検討が必要であり、この中で例えば消費者の選択的購買や企業等の支援に結びつけるなどの仕組みを構築し、生態系サービスの提供に相応する対価が得られるような取組を推進することが重要

第3章 森林における生物多様性の保全及び持続可能な利用に向けた具体的施策

- 森林生態系の多様性の保全のため、原生的な天然林や里山林など各々の林相に応じた適切な整備・保全を進め、森林生態系のネットワークの構築を図るとともに、シカ等の食害による下層植生や伐採跡地の後継樹の消失、土壌の流出等の森林生態系の損失を招いていることを考慮し、これら被害の軽減を図るため、シカ等による森林への被害状況の調査及び効果的な捕獲・防除技術の開発も含め適正な個体数の管理に向けた鳥獣保護管理施策との一層の連携強化に取り組むことが必要
- 種の多様性の保全に向け、絶滅のおそれのある種の具体的な保護手法について検討を進めるため、個体数のレベルが危機的な状況にある種の生育状況に関するモニタリングの実施とともに、地域的に隔離された小規模な森林生態系についても、NPO等の活動に対する支援も含め、その保全方策の推進が必要
- 遺伝的多様性の保全に向け、生息域内保存として生態系としての森林そのものをジーンバンクとして活用し、保存点数が少ない広葉樹や環境要因の変化

等により将来的に生育適地が縮小するおそれのある樹種についても、遺伝資源の収集・保存を進めるとともに、広葉樹の植栽に際し、種苗が本来の生育地域以外から持ち込まれた場合に地域固有の遺伝的多様性に影響を及ぼすおそれがあることを考慮し、広葉樹の遺伝的変異に関する研究の成果を踏まえた遺伝子攪乱の抑制に向けたガイドラインの作成が必要

- 分野横断的な推進方策として、森林吸収源対策の着実な実施、森林生態系のモニタリングの充実、路網整備の推進、生物多様性条約第 10 回締約会議（COP10）を契機とした対応、人材の育成、企業活動や NPO 活動等との連携、森林資源の様々な利活用による山村の振興等に取り組むことが必要
- 平成 22（2010）年の「国際生物多様性年」から翌 23（2011）年の「国際森林年」にかけて、官民一体となり、切れ目のない運動を展開し、我が国の森林・林業の果たしている役割や重要性を国内外に積極的にアピールすることが必要

第1章 生物多様性の損失とはどのような問題か

1. 生物多様性の意義

(私たちの暮らしと生物多様性のかかわり)

私たちは毎日、様々な食料を口にする。紙を使う。服を着る。木材を使った家に住む。水道の蛇口をひねれば水が出てくる。毎年ほぼ同じ量の雨が降り、ほぼ同じ気候が保たれる。病気を患えば薬を飲む。大雨が降っても簡単には洪水にならず、雨が降らなくても川の流れは保たれる。

私たち日本人には当たり前のように感じられるこれら日々の営みは、森林、農地、湿地、河川、海といった自然環境がなければ存続し得ない。そして、森林、農地、湿地、河川、海といったそれぞれの自然環境は「生態系」といわれる様々な「系」をなすとともに、それぞれの生態系は、植物、動物、微生物、土壌、水等の多様な構成要素が、人間の継続的な営みによる働きかけを含め、様々なつながりを形成することによって成り立っており、人間の営みが持続可能な形で行われる限りにおいて、これら生態系は全体として安定した地域固有の自然環境を形成する。

つまり、人類の生存に不可欠な酸素、水、食料、住宅資材等の根源は、いずれも様々な生物のつながりの中から生み出されたものであり、このようなつながりが「生物多様性」である。平成4（1992）年の地球サミットにおいて気候変動枠組条約とともに生物多様性条約が締結されたのは、地球温暖化や生物多様性と生態系の損失が、社会経済システムの維持のみならず人類の存続に対する脅威として認識されたからである。これまで生物多様性の問題が地球温暖化と比較して必ずしも十分認識されていないのは、「多様性」という概念が捉えにくいことが一因であるとすれば、計り知れない損失であり、まずは多くの国民に生物多様性の問題が平易に理解される必要がある。

では、「生物が多様」であることが私たちの暮らしとどのように関係するのであろうか。例えば、食料については、生物そのものが重要な資源であり、「地のもの」「旬のもの」として地域や季節に応じて様々な食材が豊富であることも原材料となる生物種の多様性に由来するものである。また、近年のバイオ技術の発展に伴い、植物の遺伝子情報が病害虫の予防や農産物の安定生産に有効に活用されたり、医薬品開発の場で資源として利用されるようになり、ボルネオでエイズの特効薬になるかもしれない植物が発見されたという報告もある。また、自然界にある形態や機能を模倣し、そこからヒントを得ることで、人間社会の

問題を解決する画期的な技術革命をもたらすバイオミクリーの技術が様々な形で応用されており、夜、音もなく飛び餌を捕まえるフクロウの静音飛行の謎を解明することによりパンタグラフの静音性の課題をクリアした 500 系新幹線やかかわせみのくちばしをまねて空気抵抗の少ないデザインが採用された 700 系新幹線などの事例がある。このような商品開発や技術開発も、もともとの原材料である生物種が多様であるからこそ可能になるものであり、選択肢が少ない場合には新たな発想は生まれない。

森林資源は、住宅・建築資材、工芸品、日用品、家具、楽器、紙等の多様な用途に用いられるが、通直に育つ樹種、材質が硬い樹種、材質が柔らかい樹種、耐水性のある樹種、音の反響がよい樹種等、それぞれの用途に応じて最も合理的な特性を有する樹種が選択される。また、木材以外にも、食材（キノコ、木の実、山菜、生葉、野生動物の肉等）、飲料（樹液）、肥料（落ち葉）、屋根材（檜皮）、塗料（ウルシ）、染料、祭事や神事の装飾品等、日常生活に様々な形で利用されている。さらに、様々な樹種が存在することで美しい景観を形成し、紅葉シーズンには色とりどりの景色となって観光資源としても役立つ。さらには、様々な植物や昆虫、鳥類等が身近に存在することにより、情操教育や環境教育の貴重な材料となっている。

このように、私たちの暮らしは、豊かな食文化や地域の伝統文化の形成を含め、森林の生物多様性と密接に関わりをもっている。

（生態系サービス）

このような生物多様性がもたらす恵みは「生態系サービス」と言われ、具体的には①食料、水、木材、繊維、遺伝子資源などを供給するサービス、②気候、洪水、疾病、水質を調整するサービス、③レクリエーション、精神的充足感などの文化的サービス、④土壌形成、花粉媒介、栄養塩循環などのように他の生態系サービスの基盤となるサービスに分類される¹。生物多様性が損なわれれば、私たちが享受できる生態系サービスのレベルが低下し、ひいては将来にわたる暮らしの基盤を失うこととなる。

森林・林業政策においては、「森林の有する多面的機能」として整理されてきた概念と同義であるが、森林の有する多面的機能が、本来的に森林が果たして

¹ 平成 13（2001）年から平成 17（2005）年にかけて世界 95 カ国から 1,360 人の専門家が参加して行われた「ミレニアム生態系評価」において、生物多様性と人間生活との関係を分かりやすく示すために導入されたもの。ミレニアム生態系評価では、代表的な 24 の生態系サービスについて、地球規模での状態や変化の傾向が評価され、この結果、向上しているものはわずか 4 項目（穀物、家畜、水産養殖、気候調節）であり、15 項目（漁獲、木質燃料、遺伝資源、淡水、災害制御など）では低下しているか、持続できない形で利用されていることが示された。

いる役割であるとするれば、「生態サービス」はむしろ人間の側に立ち、人類が生態系から得ることのできる便益というように解される。

平成 20（2008）年にドイツ・ボンで開催された生物多様性条約第 9 回締約国会議（COP9）において、「生態系と生物多様性の経済学（中間報告）²」と題するレポートが発表され、世界各国に非常に大きな影響を与えた。これは、気候変動に関し、英国の経済学者ニコラス・スターン卿が平成 18（2006）年に発表し、国際的に注目を集めた「スターン・レビュー³」の生物多様性版と言われている。すなわち、自然は人間社会に対し食料や繊維、きれいな水、健全な土壌と炭素吸収、その他広範で多様な恩恵をもたらし、我々の健全な生活は、これら「生態系サービス」の継続するフローに完全に依存しているにもかかわらず、それらほとんどは公共財として扱われ、市場もなく価格もない。したがって、現在の経済システムの下では生物多様性は減少を続け、我々の生態系は絶え間なく劣悪化することを具体的に示し、ある経済のパフォーマンスを評価するのに GDP よりも効果的な経済指標を開発することが必要であることを指摘している。これを契機として、生物多様性オフセットやグリーン開発メカニズム（GDM）、さらには、森林を農地開発しないことによる潜在的な農業収益の損失などの機会コストをどのような資金メカニズムで補償するかなど、生物多様性の保全に関する国際的な枠組みの策定に向けた検討が様々な形で行われており、来年秋の名古屋における COP10 の主要テーマの一つになることが見込まれている。

このように、「生態系サービス」の考え方が国際的にも主流となることは必至であり、森林・林業政策においては、森林の有する多面的機能の持続的な発揮、すなわち、持続可能な森林経営を推進していくことがこれまで以上に重要な課題となっている。

2. 地球規模で進行する生物多様性の危機

（国際的な森林の減少・劣化と生物多様性の危機の現状）

では、生物多様性の現状がどうなっているのか。

地球上の生物は、生命が誕生して以来、およそ 40 億年の歴史を経て様々な環

² 原題は“The economics of ecosystems & biodiversity”で、通称 TEEB と言われる。日本語訳も住友信託銀行株式会社より発行されている。

³ 原題は“The economics of Climate Change”（気候変動の経済学）で、地球温暖化の経済的影響を示し、放置すれば二度の世界大戦クラスの損失が見込まれることを指摘し世界に衝撃を与える一方、早期に恩恵的な対応を開始すれば最小限のコストで影響を抑止できることを明確に示し、世界に勇気を与えた。

境に適応して進化し、その結果、未知のものも含めると 3,000 万種とも推定される多様な生物が生れた。しかしながら、生物多様性の損失の速度は年々悪化しており、絶滅のスピードは 1 年間に 4 万種とも言われている。国際自然保護連合 (IUCN) のレッドリストの基準で調査された結果によれば、調査対象とされた 40,168 種のうち、現在 16,118 種が絶滅のおそれがあり、哺乳類の 4 分の 1、鳥類の 8 分の 1、両生類の 3 分の 1、針葉樹の 4 分の 1 が危機的な状況にあるとされている。

また、このように種が絶滅するのは、野生生物の生息・生育環境が悪化することが主な原因と考えられるが、「生態系と生物多様性の経済学 (中間報告)」において、これに関し、以下のような例が指摘されている。

- ・過去 300 年間に、地球上の森林地帯は約 40%縮小した。25 ヶ国において森林が完全に消滅し、別の 29 ヶ国においては 90%以上が消滅した。
- ・1900 年以降、世界は 50%以上の湿地を失った。
- ・サンゴ礁は多くの場合、熱帯雨林よりも生物多様性に富んでいるが、その 30%が漁業、汚染、病気、サンゴの白化により深刻な損害を被っている。
- ・過去 20 年間で 35%のマングローブが消滅した。養殖場への転換、過剰伐採、暴風雨などにより 80%も消滅した国もある。
- ・人為的原因による種の絶滅スピードは、地球の長い歴史において典型的に見られた「自然の」絶滅スピードより 1,000 倍速いと推定されている。

世界の陸地面積の約 3 割を占める森林に陸上の生物種の約 8 割がその生息・生育を依存するなど、森林生態系は最も豊かな生物種の宝庫であり、生物多様性の保全を図る上で大変重要な役割を果たしている。したがって、ひとたび森林の減少・劣化が引き起されれば、多くの野生生物の生息・生育場所が奪われ、生物多様性の損失を招く元凶となることを意味している。実際に世界的にみると、森林面積は平成 12 (2000) 年から平成 17 (2005) 年までの 5 年間に毎年約 1,300 万 ha が減少し、植林等による増加分を差し引いても年平均で 730 万 ha (我が国の国土面積の 2 割に相当) の純減となっており、違法な伐採のみならず、食料増産やエネルギー作物の供給を目的とした森林の農地転換等が進行している。

(地球規模での生物多様性の損失と我々日本人との関係)

生物多様性の損失が最も顕著に表れているのが熱帯地域であり、熱帯林の減少・劣化に起因する熱帯地域でしか生息・生育しない生物の消失は、我々日本人の日常生活とも様々な形で関わりをもっている。

具体的には、熱帯林の減少・劣化が、我々日本人のみならず全人類の生存基

盤を脆弱にさせる顕著な例として、地球温暖化等の気候変動の問題が挙げられる。すなわち、熱帯林の減少・劣化に起因する二酸化炭素の排出量は、全世界の二酸化炭素排出量の2割を占めると考えられるなど極めて影響が大きく、更に、熱帯林の消滅によって、地球規模での気象や降雨のパターンを変えるおそれもある。

このような熱帯林の減少・劣化をもたらす背景として、様々な経済的要因があり、例えば、熱帯林を開発して造成されたアブラヤシから生産されるパームオイルは、日本でも石けんの原料、マーガリン、アイスクリーム、お菓子やラーメンを揚げる油等に利用されているほか、牛肉の消費拡大が、世界の森林減少に重大な影響を及ぼしているとも言われている。このように、海外における森林の減少・劣化は、私たちの日常の消費行動と直接的・間接的に結びついている。また、これまで様々な議論が行われている違法伐採問題についても、違法に伐採された木材を輸入することは、結果として生物多様性の損失を引き起こす要因の一つとなる。

さらに、開発途上国においては、依然として多くの人々が1日1ドル以下の生活を強いられる中で、生存に必要な食料、水、エネルギーの相当部分を果実や薪等の森林資源に依存している。生物多様性の損失による直接的な影響や負荷を最も大きく受けるのは、このような生活の大部分を生物多様性に依存している住民であることを鑑みれば、生物多様性の損失が貧困格差をさらに拡大させるおそれがあるため、将来的な国際社会の平和と安定のためにも、持続可能な森林経営の推進に対して、すべての国が責任を負っていることを認識する必要がある。我が国は、かつて農村環境における伝統的な生活様式の中で、自然と共生する暮らしを営んできた経験を有しており、このような我が国における生物多様性の保全及び持続可能な利用に関する知見や取組について、COP10のような機会を最大限活用し、積極的に海外へ発信するとともに、熱帯林の保全のための国際協力を推進することにより、生物多様性の損失の防止に向けた国際的な貢献を果たしていくことが求められている。

この他、生態的な側面として、我が国と周辺諸国を季節に応じて往来する渡り鳥は、熱帯林の減少・劣化の影響を受けている事例の一つとして考えられる。日本にやってくる夏鳥たちは、我が国の生息地の保全とともに、アジアの国々の越冬地が保全されていなければ生息することができないが、初夏に日本各地で観察されたサンコウチョウや、鮮やかな色彩の羽色を持つヤイロチョウなど、日本と東南アジア諸国との間を移動する渡り鳥の中には、近年急速に個体数を減少させている種も見られ、その原因は東南アジア等の越冬地の環境変化との関係が強いことが指摘されている。

また、私たちが使用する医薬品は、樹木や草本等の薬用植物が生成する化学成分が、全処方薬の半分以上の主成分であるにもかかわらず、数百種の薬用植物が絶滅の危機にさらされているとして、「生態系と生物多様性の経済学（中間報告）」においては、次のような事例が紹介されている。

- ・約半数の合成薬には自然由来の成分が使われている。
- ・現在使用可能な抗ガン剤の42%が自然由来のものである。
- ・中国では、記録にある3万種の高等植物のうち、5,000種以上が治療目的で使われている。
- ・世界人口の4分の3が伝統的な自然の医薬品に頼っている。
- ・アメリカでの遺伝子資源に由来する薬の売上げは1997年には750億ドルから1,500億ドル（約8兆円から16兆円）に達した。
- ・イチョウの木からは心臓の血管の疾患に高い効果を発揮する物質が発見され、3億6,000万ドルを売上げている。

3. 我が国における生物多様性の危機と森林・林業

（我が国における生物多様性の危機の現状）

我が国における生物多様性の保全のための森林・林業のあり方の考察に先立ち、まず我が国における生物多様性の危機の現状を整理する必要がある。

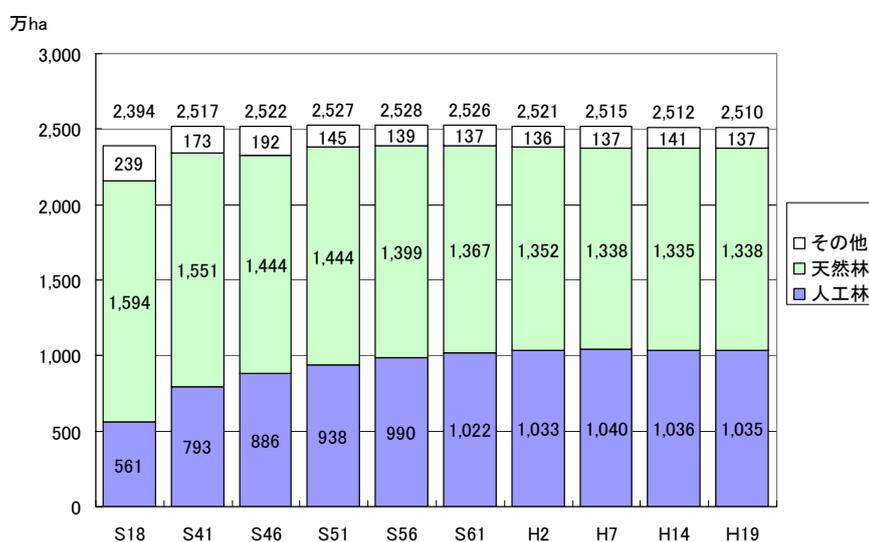
我が国においては、環境省が平成14年度からレッドリストの見直しに着手し、平成18年12月には、全10分類群中、鳥類、爬虫類、両生類及びその他無脊椎動物の4分類群について、平成19年8月には、哺乳類、汽水・淡水魚類、昆虫類、貝類、植物Ⅰ及び植物Ⅱの6分類群について、新たなレッドリストを公表している。その結果、絶滅のおそれのある種（絶滅危惧種）が見直し前の2,694種から3,155種となり、我が国においても生物多様性の損失が引き起こされていることが示されている。

（我が国における森林の生物多様性の損失と森林・林業の関係）

我が国は、森林が国土の3分の2を占めるなど、他の先進国や主要林業国と比較して極めて高い森林率を維持しており、森林そのものが国土の生態系ネットワークの根幹として、我が国の豊かな生物多様性を支えている。さらに農地や草地で生活する昆虫も、生活サイクルの一部では森林を利用することも多く、トキもコウノトリも餌場は水田であっても営巣はアカマツ等の樹上を利用する。このように、我が国の生物種の大部分は森林に依存して生息・生育しており、生物多様性の保全を図る上で森林・林業関係者の果たす役割は極めて大きい。

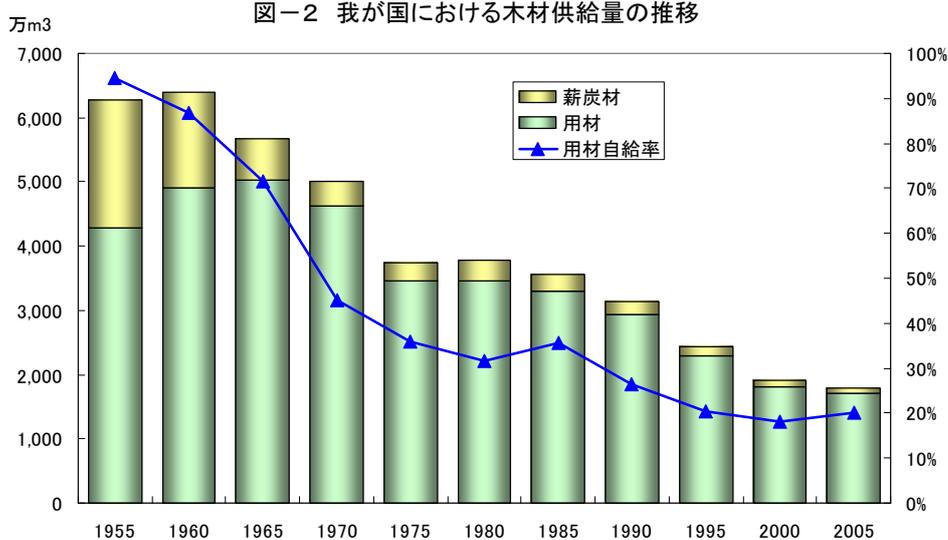
ところで、我が国においては、過去の歴史を通じて、急激な人口の増加や経済の発展、戦争等に伴う過大な伐採による森林の質的低下を経験したが、この間、我が国の森林面積はほとんど減少していない（図－1）。特に戦後は旺盛な木材需要の下、天然林を伐採し高い成長量が期待できる人工林への転換を図る大々的な拡大造林が進められ、生物多様性の面からすればマイナスとなる状況があった。その後、木材輸入の自由化以降外材の供給量は急増し、国内の森林伐採量が減少する一方、森林の蓄積は年々増加を続けている（図－2、図－3）。

図－1 森林面積の推移



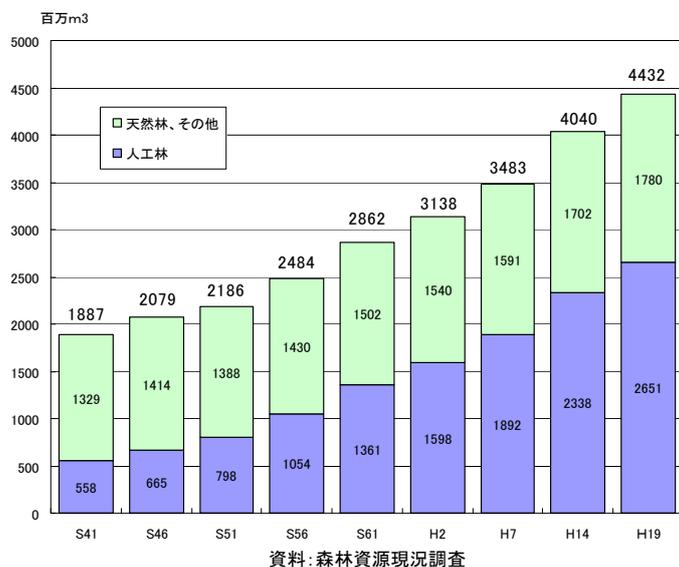
資料：森林資源現況調査
S18については林野面積累年統計(1971)(林野庁経済課)によるものとし、その他には原野を含む。

図－2 我が国における木材供給量の推移



資料：木材需給表
注：「薪炭材」は「薪炭材」と「しいたけ原木」の合計であるが1955年は薪炭材のみ計上。

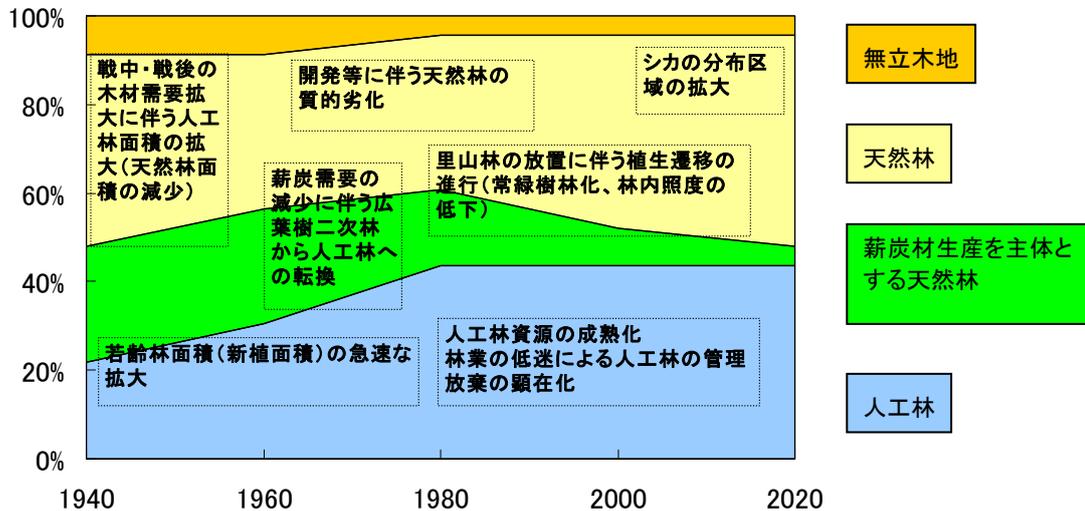
図－3 森林蓄積の推移



一般的には、野生生物の生息・生育場所の消失が生物多様性の損失を引き起こす最大の原因と考えられるが、我が国においては、森林面積はほぼ維持され、森林資源も量的には年々充実している。このような中であって多くの種が絶滅の危機に直面しているのは、我が国の社会経済環境の変化を反映したものと考えられ、第3次生物多様性国家戦略においては、人間活動や開発による危機（第1の危機）、人間活動の縮小による危機（第2の危機）、人間により持ち込まれたものによる危機（第3の危機）と整理されている。これらの因果関係を正確に理解することは容易ではなく、何らかの仮説に基づく検証を行っていくことが必要となるが、森林資源の量というよりも、野生生物の生息・生育環境としての森林生態系の質が構造的に変化（必ずしも「劣化」を意味するとは限らない。）した結果、変化に適応できない種が個体数を減少させ、全体として生物多様性の損失を引き起こしていると考えられることは可能である。このような前提の下、これまでの我が国の森林のマクロ的な構造変化を概略的に示せば、図－4のとおりとなる⁴。

⁴ 現行の森林・林業基本計画において、森林は、育成単層林、育成複層林、天然生林に区分される。これは、平成8年に策定された森林資源に関する基本計画において、①人工林の面積拡大については、ほぼ目的を達成したと判断されることから、複層状態の森林の造成等、質的充実を基軸とした目標設定が必要であること、②針葉樹人工林も高齢級になると天然林と差が少なくなること、③人工林の中においても、天然力を活用し侵入した広葉樹の育成を図ったり、天然林においても積極的に地表処理、刈り出し等を施業を行うことにより、人工林、天然林の差はなくなっていくと考えられること等の理由から、人工林、天然林にかかわらず、育成のために人為を積極的に加えていくものを育成林（育成単層林、育成複層林）、基本的に天然力を活用し、自然の推移に任せるものを天然生林とする区分が採用されたためである。ただし、図－4では、戦中、戦後からの森林生態系の質的な変化を概略的に示す意図から、人工林、天然林の区分を用いて示すこととする。なお、いわゆる里山林は、居住地域近くに広がり、薪炭用材の伐採、落葉の採取等を通じて地域住民に継続的に利用されることにより維持管理されてきた森林で

図－4 我が国における森林の変化（概略）



第2次世界大戦中から戦後の復興期にかけては、軍需物資や復興資材としての木材を供給するため、国内の天然林は大幅に伐採され、人工林に転換されるなど、天然林の減少・劣化が進行した。

また、薪炭材生産を主体とする里山林については、1 ha あたりの蓄積が40年生のスギ人工林の3分の1程度にすぎないにもかかわらず、昭和30(1955)年の薪炭材供給量が約2,000万 m^3 と最近の国産材供給量を上回る生産量であったことを踏まえると、広範囲で伐採・更新が展開されていたことになる。しかしながら、昭和35(1960)年以降、燃料革命に伴って薪炭林として利用する必要性が薄れ、一部の里山林は人工林へ樹種転換されるとともに、また一部は自然の遷移に任せて天然生林として放置されるようになった。

この間、国内的には高度経済成長期を迎え、旺盛な木材需要を確保するため、人工林の将来の成長量を見込んで天然林の伐採量を確保するなど森林の生産力、回復力に対する過大な評価が行われることもあった。

その後、主伐面積の減少に伴い造林面積が減少するとともに、木材価格が下落する中、林業採算性の悪化等により人工林における間伐等の森林施業が不十分となり、下層植生が衰退するなど、森林の有する多面的機能の発揮に支障を及ぼすおそれが指摘されるようになった。

さらに、近年、シカの個体数の増加と生息域の拡大に伴う過剰な採食圧によ

ある。里山林は、主にクヌギ、コナラの落葉広葉樹林、アカマツの常緑針葉樹林、シイ、カシの常緑広葉樹林の二次林、スギ、ヒノキの人工林等から構成されている（平成14年度森林・林業白書）が、ここでは森林の変化が生物多様性に与える影響を概略的に示すため、里山林であって、薪炭材生産を主体とする天然林を、便宜上、薪炭林として区分することとする。

り、植栽された苗木の食害や立木の皮剥ぎといった林業被害にとどまらず、下層植生の消滅や土壌の侵食、アセビやバイケイソウ等の忌避植物だけからなる植生の単純化などの現象が全国的にみられ、森林生態系の健全性そのものに対する脅威が増大している（写真－1、写真－2）。地域によっては、間伐を実施した箇所が餌場となり、かえってシカの過密化を招き、期待した下層植生の回復が見られないばかりか、表土の流出を誘発したり、度重なる造林木の食害から森林所有者の林業経営意欲を消失させるなど、多くの弊害をもたらしている。また、シカの生息区域は高山帯にも拡大し、高山植物等の消滅のみならず、餌不足によるライチョウの個体数減少を誘発しているとの指摘もある。長期的には、多雪年等の影響によりシカは個体数の増減を繰り返してきたことが分かっているが、昨今のようにシカによる影響が我が国の森林生態系のバランスを崩すようになれば、森林の再生力・回復力を減退させてしまうという懸念があり、今後の森林・林業のあり方にかかわる構造的な問題となっている。

また、伐採や新植面積の減少、人工林の管理放棄は、ノウサギ等の草食動物の生息域を狭め、これらを餌とする鳥類にとっての生息環境を変化させる。その結果、鳥類が繁殖等に利用する奥地にある天然林の減少を含む他の要因と相まって、森林生態系のアンブレラ種⁵の一つである猛禽類の繁殖率の低下を招くとともに、開けた土地を好むカッコウ、モズなどの生息域の減少に関係しているとの報告もある。

以上のことから、我が国の森林生態系の構造的な変化を整理すれば、天然林の開発圧力に伴う伐採や大径木の減少等に起因する質的低下、拡大造林に伴う天然林の減少と大面積に及ぶ人工林の造成、薪炭材生産を主体とする里山林の放置による植生遷移の進行及びこれに伴う再生力が低下した老齢木や大径木の増加と林床植生の衰退、林業の低迷による伐採意欲の減退や林業採算性の悪化による人工林における間伐等の保育作業の放棄、新植面積の急激な減少と齡級構成の不均一化（図－5）、シカの増加等による下層植生の消滅や植生の単純化等である。これらの問題を動物や植物の側から捉えれば、生息・生育環境の劇的な変化であり、場合によっては、種の絶滅へ結びつく問題となりかねない。

森林における生物多様性の損失は、これら様々な問題が複雑に絡み合った結果であるが、現状の趨勢が続いた場合に今後とも生物多様性をますます損失させる要因としては、里山林の放置に伴う植生遷移の進行や、シカの個体数の更なる増加に起因する下層植生の消滅等の森林生態系の生産力・再生力の減退が

⁵ 個体群維持のために、餌の量など一定の条件が満たされる広い生息地（または面積）が必要な種のこと。地域の生態系のピラミッドの最高位に位置する消費者であり、日本ではツキノワグマやヒグマ、オオタカ、イヌワシなど大型の肉食哺乳類や猛禽類がアンブレラ種となることが多い。

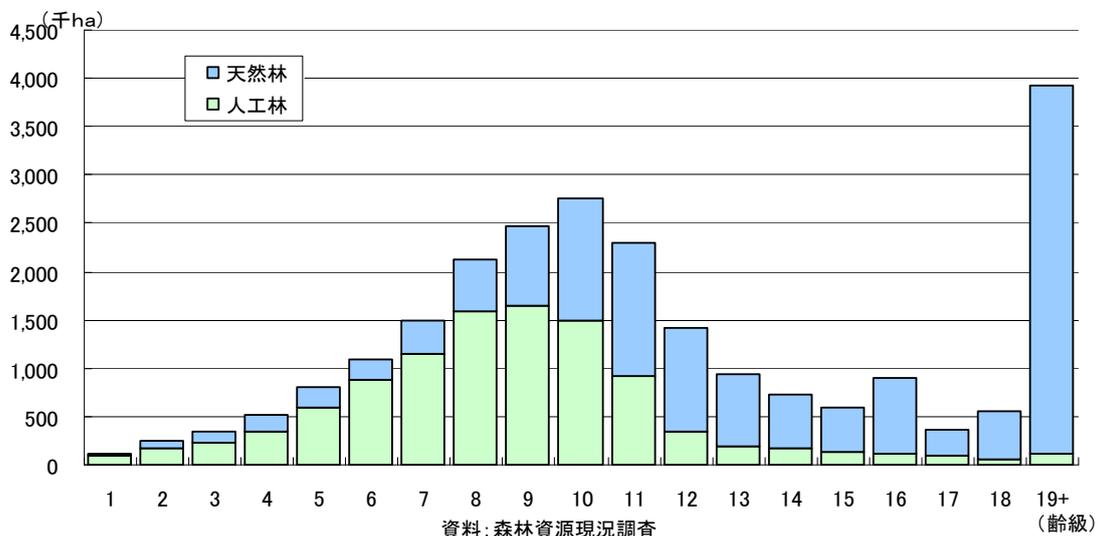
特に懸念され、近年、我が国において個体数を減少させている種の多くは、既にこれらの問題と深く関係していると考えられている。例えば、カタクリやフクジュソウといった早春に花を咲かせる植物は、落葉広葉樹林において木々が葉を展開する前に開花し、種子を生産する必要があるため、常緑樹林に移行してしまった場合には、生育が困難になる。また、マツ林は、乾燥し痩せた土壌条件でも生育できるため、里山を代表する景観を形成してきたが、近年は林床の刈り払いや落葉落枝の採取等が行われなくなり、他の植物が繁茂した結果、マツが衰退してしまった森林も多い。また、薪炭林施業の結果、コナラの切り株から発生したぼう芽の成長や下層植生の変化等に応じて、キチョウやミヤマセセリなど多くのチョウ類が産卵に訪れるなど、薪炭林の定期的な伐採が明るい環境を好む動物や昆虫にとって好適な環境を提供してきたが、このような環境を必要とするチョウ類の多くがレッドリストに記載されている。



(写真1) シカの保護柵設置の有無による下層植生の変化（栃木県日光市）、森林総合研究所(2005)「シカ被害の予測とモニタリング」より、鈴木和次郎氏撮影

(写真2) シカの食害により成立したアセビ（忌避植物）の優占林（宮崎県）

図-5 我が国の森林の齢級構成



(里山林の放置がもたらす生物多様性の損失)

かつて集落周辺の里山では、立地条件のよい箇所にはスギ等の針葉樹の植林が行われるとともに、薪炭材、農業用肥料、水田への安定的な水の供給源として、カヤ場等の確保と一体的に里山林が地域住民によって管理されてきた。これら里山林は、人々の日常的な利用の対象とされ、中でも薪炭材生産を主体とするコナラ、クヌギ等の広葉樹二次林においては、20年程度の短い周期で伐採とぼう芽更新等による森林の再生が繰り返されてきた。この結果、植生の遷移は人為的に抑えられ、コナラの切り株から発生したぼう芽の成長や下層植生の変化等に応じて、多くの種類のチョウ類等の昆虫が生息するなど、比較的明るい環境を好む生物相に好適な環境が形成されていた。しかしながら、近年はこのような薪炭材生産を主体とする里山林を構成する樹木の高齢化や、マツ林や落葉広葉樹林における人為的攪乱の減少に伴う常緑樹の侵入の進行により林内が全体に暗くなり、生物相が貧弱となったり、以前とは異なった生物相に変化している森林が多くなっている(写真-3、4)。



(写真3) 現在もぼう芽更新によって管理され、薪炭林として利用されている薪炭林(兵庫県猪名川町)、「里山に入る前に考えること -行政およびボランティア等による整備活動のために-」(森林総合研究所関西支所発行, 18pp, 2009)



(写真4) 長期間放置され、林床にアズマネザサや低木が密生した里山林(東京都八王子市)、引用同左、17pp

このほか、タケの分布拡大も大きな問題となっている。我が国に生育するタケのうち最も多くを占めるのは、タケノコや竹材生産等を目的に中国から移入され、民家の周囲に植栽されたモウソウチクである。これらタケが優占する竹林は、かつては定期的に伐採されるなど、里山林として一体的に維持管理されていた。しかしながら、燃料革命や代替資材の普及に加え、海外からの安価なタケノコ輸入の増加等により竹林を含む里山林の管理が行われずに放置された結果、タケの分布域が周辺の森林へ拡大し、在来の植生を被圧し枯死させるな

ど、生物多様性の保全を図る上で深刻な問題となっている。写真5、6のように、外観は健全な人工林のように見えても、林内には侵入したタケが繁茂しているケースもある。



写真5 タケの侵入している人工林の林内
(モウソウチクに被圧されつつある)



写真6 同一林分の外観
(赤丸内にわずかにモウソウチクが見える)

このほか、近年、カシノナガキクイムシが病原菌を媒介するナラ枯れ被害が拡大している（写真－7）。被害木に共通するのは樹齢40年生以上の木が多いということであり、特に昭和60年代から被害が目立つようになった。すなわち、かつてのように短い周期で伐採・更新を繰り返す薪炭林施業が行われなくなり、林齢の高いナラ類が増えたことが被害拡大の主な原因として疑われている。



(写真－7) ナラ枯れ被害の遠望

(地球温暖化と生物多様性)

森林の構造的な変化が野生生物にとっては生息・生育環境の改変を意味するため、生物多様性の損失の要因となることを示したが、今後の森林の変化を考える際に避けて通れない重要な問題が、地球温暖化である。

気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の第4次評価報告書（2007）によれば、全球平均気温の上昇が1.5～2.5℃を超えた場合、これまでに評価対象となった生物種の約20～30%は絶滅のリスクが高まる可能性が高く、4℃以上の上昇に達した場合には、地球規模での重大な（40%以上の種の）絶滅につながると予測されている。すなわち、生物多様性は、気候変動に対して特に脆弱であり、環境の変化をそれぞれの生物が許容できない場合、「その場所で進化することによる適応」、「生息できる場所への移動」のいずれかで対応できなければ、「絶滅」することとなる。このような中で、生物多様性条約第9回締約国会議（COP9（ボン、平成20（2008）年））において、気候変動枠組条約における種々の検討作業への生物多様性条約からのインプットの内容等について検討を行うための専門家グループを設置することも決定された。このように地球温暖化の防止と生物多様性の保全は、相互に深い関連を有しており、どちらの課題も国際社会が協力して一体的に取り組むことが重要である。

森林生態系についても、地球温暖化による生物多様性への影響予測に関する研究が進んでおり、我が国の場合、冷温帯落葉広葉樹林を代表するブナ林の衰退や松くい虫被害区域の拡大、台風の強大化に伴う風倒木被害の増大、さらには我が国の代表的な人工林であるスギ林の生育適地の減少等の予測が提示されている。このほか、シカの生息区域の拡大や常緑樹林帯の拡大などにも影響を及ぼしている可能性が高いことが指摘されている。また、海外では、例えば東南アジア一帯に多いフタバガキ科の樹木は、何年かに一度一斉に花を咲かせることが知られており、最近の研究の結果、このフタバガキの仲間は乾燥や低温がきっかけとなって花を咲かせるらしいことが分かってきた。このため、地球温暖化によってこの地域の降雨や気温の様式が変化すると花をつけることができなくなり、次世代が育たなくなるおそれもある。

これら地球温暖化による具体的な影響を正確に予測することは困難であるが、地球温暖化は生物多様性の損失リスクを高めることは確実であり、このことを十分に認識しておく必要がある。同時に、地球温暖化の一定程度の進行を不可避のものとして適応策を検討する場合、我々人類が地球温暖化によってカタストロフィ（大混乱）の状態に陥らないためにも、生物の移動経路（コリドー）を残すなど、生物多様性の損失を防ぐことは重要な課題である。

なお、①地球温暖化の防止については一国の努力のみでは解決ができないことに比べ、生物多様性の保全については地域レベルの取組により成果が期待されること、②生物多様性の損失については、その原因を正確に特定することが困難である一方、種の絶滅に見られるように、それが実際に進行していることは温暖化以上に確実に把握することが可能であること、③気候は長期的には変

動しうるものである一方、種や遺伝的特性が一度完全に失われた場合には、基本的に回復することが不可能であり、その影響は不可逆的であること等を踏まえ、生物多様性の保全及び持続可能な利用については、地球温暖化対策（防止策、適応策）と同等に重要な問題として取り組むことが必要である。

（外来種の問題）

人によって意図的・非意図的に国外等の他の地域から導入された外来種が、地域固有の生物相や生態系に対する大きな脅威となっている。具体的には、ブラックバスの放流による在来魚種の駆逐等の例が挙げられるが、森林においてもペットとして持ち込まれたアライグマやタイワンリス等が野生化しているほか、小笠原諸島においては、アカギが繁殖して小笠原固有の植生を被圧するなどの影響が出ている。また、モウソウチクの分布拡大も、同様の問題として捉える必要がある。

これまでに我が国の森林生態系に最も甚大な影響を与えた外来種は、北米から持ち込まれたマツノザイセンチュウという 1mm に満たない微生物である。これを在来種のマツノマダラカミキリが媒介することで松くい虫の被害が急速に日本中に広がった。昔からマツノザイセンチュウがいた北米に自然分布するマツ属は、マツノザイセンチュウに対する抵抗性を獲得しているが、日本のアカマツやクロマツは外来種であるマツノザイセンチュウに対する抵抗性が弱かったために急速に被害が拡大した（写真－８）。

このように外来種の問題は、免疫や抵抗力のないところへ新たな生物種が侵入することにより、生態系のバランスを急速に破壊し、被害が迅速に広がる危険性を有している。このため、常に監視を怠らず、必要な対策を講じることが求められる。



（写真－８）松くい虫被害による立木の立ち枯れ

第2章 森林における生物多様性の保全に向けた望ましい方向

第1章では、生物多様性の現状と私たちの暮らしや森林・林業との関係について記述したが、本章においては、そのような現状を踏まえ、森林における生物多様性の保全に向けた今後の望ましい方向を明らかにすることとし、その前提となる、生物多様性の概念についてはじめに確認することとしたい。

1. 生物多様性の保全及び持続可能な利用とは何か

(生物多様性の定義)

生物多様性条約では、生物多様性をすべての生物の間の変異性と定義し、生態系の多様性、種間（種）の多様性、種内（遺伝子）の多様性という3つのレベルから考える必要があるとしている。

生態系の多様性とは、森林、農地、河川、湿地等の生物種の生息環境の多様性であり、森林についていえば、熱帯雨林から北方針葉樹林まで様々なタイプの生態系が存在している。一定の範囲に様々なタイプの森林の生態系が確保されることにより、多様な種それぞれに好適な生息・生育場所が創出され、環境収容力が増大するほか、自然災害等のリスクが軽減され、生態系そのものが安定化する。特に森林生態系において生物多様性が高くなるのは、気候、地形、地質等の自然条件や立地条件に応じて多様な森林タイプが成立し、同じ森林タイプであっても、下層植生から上層木までの階層構造が発達することにより、様々な種の生育を可能とするためである。

種の多様性とは種の数の豊富さであり、樹木では同じナラ類であってもミズナラやコナラ、クヌギ、カシワ等様々な樹種があったり、森林タイプに応じてそこに生息する鳥類や昆虫の種類が変化したりする。森林における種の多様性が確保されることは、豊かな森林生態系が保全されるだけでなく、それらの種を利用する地域の文化的な多様性の確保に結びつくとともに、食糧やエネルギー、人類にとって有用な資源の保存や医療分野における新薬の開発の可能性を残すことにもなる。

遺伝子の多様性については、同一の種内における遺伝的な多様性を意味し、例えば、“ヒト”という種の中でも血液型や毛髪の色が違うのは遺伝的に異なるためである。農林業においては、多くの野生種の中から、人間にとって最も有用な生物を選抜し、交配させる品種改良技術を活用することにより、生産性を向上させ、我々の豊かな暮らしを支えているが、このような品種改良の選択

肢を広げるためにも近縁の野生植物の遺伝資源が健全に維持される必要がある。ただし、ある種の個体数が維持されたとしても、その集団が孤立化するなどによって遺伝的多様性が失われた場合には、近親交配が行われやすくなり、この結果次世代の生存率を下げ、種の絶滅に向かうことになる。

さらに、病気の蔓延に対する抵抗性に関しても、例えばあるヒトの集団の中で遺伝的多様性が失われれば病気に対する抵抗性の個体差がなくなり、特定の病原菌に全員が発症することによる大流行の危険性が高まるが、これは森林の病害虫についても同様であり、異なる種、異なる遺伝子が混在することは、被害の程度を軽減する上で重要な役割を果たす。

したがって、森林の整備・保全に当たっても、これら3つのレベルから生物多様性の保全を図っていくことが重要である。

(生物多様性の損失の防止)

生物多様性条約においては、①生物多様性の保全、②その構成要素の持続可能な利用、③遺伝資源の利用から生ずる利益の公正かつ衡平な配分という3つの目的が掲げられている。

①については、野生生物の生息・生育環境の改変により生物多様性が失われている現状があり、これを保全することが必要であるということである。

②については、生物多様性の構成要素が食料や木材等の人間生活を営む上で不可欠のものであることを踏まえ、これらを将来にわたって持続的に利用していくことである。

③については、生物多様性の構成要素である植物や微生物等の遺伝資源が、医薬品開発等により、スクリーニングを経て商品化される場合、事前に資源提供国の了承を経て、商品開発に伴う利益を提供国に公平に配分することである。これにより資源保有国の貴重な生物資源の適切な保全を図ろうとするものである。

生物多様性の損失を防ぐため、生物多様性の構成要素を遺伝子レベルまで資源として捉えていることが重要であり、生物多様性の保全とともに、生物多様性の長期的な減少を抑制しつつ、その構成要素を利用し、現在及び将来の世代のニーズが等しく満たされることが重要である。

2. 未来に残すべき我が国の豊かな森林生態系

(我が国の森林生態系の特長)

我が国は、狭小な国土に多くの人口を抱え、高度な経済活動が行われている

にもかかわらず、国土の3分の2を森林が占め、世界的にみても極めて高い森林率を維持している希有な国である。日本列島は、森林の生育に適した温帯モンスーン気候に属するが、南北に伸びる国土は、地理的には亜寒帯林から亜熱帯林まで様々な森林気候帯を包含するとともに、生態的には海岸林や溪畔林、島嶼地域の特有の森林、集落周辺の里山林、都市周辺に位置する都市近郊林、人工林、原生的な天然林など様々なタイプの森林が存在している。この結果、我が国の森林は、優占種として出現する樹種が全体として300種以上みられるなど、我が国固有の多様な森林生態系、豊富な生物多様性を生み出し、森林そのものが種や遺伝子の保管庫として国土の生態系ネットワークの根幹としての役割を果たしている（図-6）。

単純な種数の比較はあまり意味がないが、我が国においては高等植物（維管束植物）の既知種数が約8,800あり、国土面積や一人当たりGDPが同程度のドイツと比較した場合、約2倍になるとの報告もあり、我が国の生物多様性が豊かであることを示す一つの証左でもある（図-7）。さらに、日本列島は過去の気候変動等に伴い大陸との間で連続と分断を繰り返してきた結果、固有種への分化（維管束植物の約4割が我が国固有の植物）や大陸では絶滅した種が遺存種として残されるなど⁶（図-8）、貴重な生物相を形成している。これら固有種や遺存種の多くは世界中において我が国にしか残されていない貴重な自然資源であり、森林の整備・保全にあたって、国際的な視点からこのような価値を十分認識することが重要である。森林に生息する動物も同様であり、日本は野生のサルが生息する唯一の先進国であることも豊かな生物相を示す一つの象徴である。

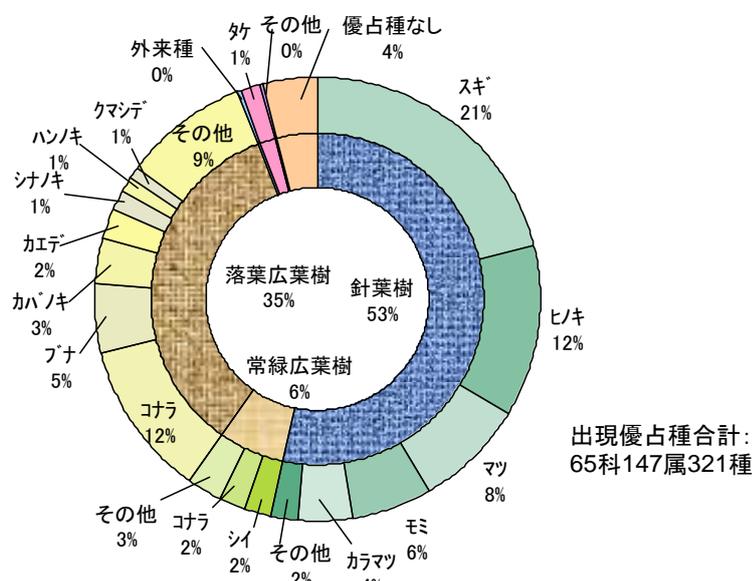
このような我が国における多様な森林生態系は、世界自然遺産にも登録されている知床、白神山地、屋久島をはじめ、貴重な森林が人間の生活環境と比較的近いところで保全される一方、その多くが、古来より人々が生活の糧として森林の恵みを様々な形で利用することを通じて形成されてきたものである。経済の発展や人口増加に伴い森林に対する伐採圧力が高まる中であっても、林業が持続的に行われるための原則を守るため、古くは江戸時代の順伐山、番繰山に見られるような取り決めによって過度な利用を抑制するための努力が払われた。このような中で、森林の生産力を最も高めるための工夫が行われ、その一手段として、化石燃料を使用するより以前の時代にあっては、薪炭エネルギーの需要を満たすため、ぼう芽更新による森林の再生力を上手く活用した持続的

⁶ 例えば木曾五木の一つであるコウヤマキは、今でこそ日本固有の科であるが、かつて北半球全体に広く分布していたことが化石から明らかになっている。

な森林資源の利用を行う薪炭林施業が普及する一方、人為的に苗木を育て、植栽、下刈り、保育、間伐等の施業を適切に実施する人工林施業の技術が定着した。これら森林資源の利用を通じて管理されてきた森林は、我が国独特の農山村の景観の一部を構成するとともに、我が国固有の動植物もそのような二次的環境に上手く適応することによって生息・生育してきたものが多い。

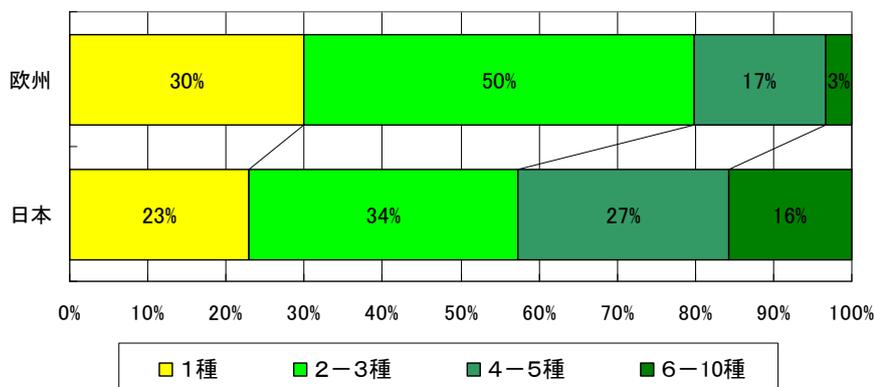
このような生物多様性の豊かさは、我が国独特の自然観、宗教観、文化的な多様性を育ててきた源であり、未来に引き継いでいくべき貴重な財産である。

図6 我が国における優占種(属)別の森林面積割合



森林資源モニタリング調査1巡目(平成11年-15年)結果
 優占種は、調査プロットにおいて胸高断面積合計が最も大きい樹種
 属ごとに集計(常緑広葉樹のコナラ属はカシ類、落葉広葉樹のコナラ属はナラ類が含まれる。)

図-7 森林における樹種構成の日欧比較



・胸高断面積が全体の5%以上を占める樹種の数により、森林面積の構成比を示したもの
 ・欧州についてはSTATE OF EUROPE'S FORESTS 2007(The MCPFE Report on Sustainable Forest Management in Europe)より抜粋
 ・日本については森林資源モニタリング調査の1巡目(1999-2003年)の結果(ただし、未立木地は集計対象外)

図－8 遺存種であるコウヤマキの分布状況



3. 森林における生物多様性の保全の基本的方向

（森林における生物多様性の保全とは）

これまで述べてきたように、すべての野生生物種は地域固有の様々な自然環境に適応することによって生存を維持しており、原始的な自然環境を必要とする生物のほか、人為による攪乱（伐採、バイオマス利用等）や自然の攪乱（噴火、火災、洪水、風倒、枯死等）によって形成される二次的な環境下に適応して生息・生育する生物が存在する。

人為による攪乱については、これが森林生態系の生産力・再生力の範囲内で秩序立てられた方法によって行われることが重要であり、大面積の皆伐による森林の裸地化や農地開発を目的とする大規模な林地転用等が行われた場合には、もともとそこを生活の場としていた生物の生息・生育環境を奪い、急激な生物多様性の損失をもたらすことになる。一方、長い歴史を通じて一定程度の伐採と更新の繰り返しによって二次的な環境が安定的に形成されている中で、伐採が行われなくなると、我が国の薪炭材生産を主体とする里山林の例にみられるように、生物種の減少を招くことにもつながる。

自然の攪乱についても、火山噴火を繰り返すような普通の生物の生存にとって過酷な自然条件において、逆にそのような条件でしか生存できない生物が存在したり、洪水による氾濫、森林火災や台風による上層木の倒伏等が引き起こされることによってはじめて分布域を拡大する植物もある。

したがって、生物多様性を保全するとは、単に原始的な自然環境を保護することだけではなく、種の数を増やすことでもない。重要なのは、伐採や自然災害等により、森林生態系は時間軸を通して常に変化しながらも、全体としては、一定の面的広がりにおいて、その土地固有の自然条件、立地条件下に適した様々な植生のタイプが存在し、地域の生物相の維持に必要な様々な遷移段階の森林がバランスよく保全されることであり、これによって、それぞれの地域固有の生態系に適応したあらゆる種の生存が保証されることにつながる。

このためには、森林資源の持続可能な利用も重要な課題であり、育成のために積極的に人為を加えていく森林においては、森林生態系の生産力の範囲内で適切な方法によって伐採を行い、その跡地を確実に更新することによって、多様な林齢の森林を造成することが、生物の多様性を高めることに寄与する。さらに、適切な生産活動を通じて供給された木材は、環境への負荷が小さく、これを長期的かつ多段階にわたり有効利用することが、循環型社会、低炭素社会、自然共生社会等の実現に大いに貢献することとなる。

また、森林生態系の生産力に基礎を置く林業は、長期間を要する森林の育成の中で、木材の利用を目的として行う伐採や造林（植栽、天然更新）、下刈り、芽かき、間伐といった保育作業を通じ、それぞれの成長過程で草本や中低木から高木までを含む多様な階層構造からなる環境を形成し、これに合わせて森林内の野生生物の生息・生育環境や生物の多様性を変化させる。

このように、社会的ニーズや立地条件、森林生態系の生産力や復元力に応じた適切な森林施業を組み合わせ、林業活動が持続的に行われることにより、全体として森林生態系の種及び遺伝子の保管庫としての機能が最大限に発揮される。森林の生物多様性を保全するにあたっては、地域の森林に精通している林業関係者等が、このような原則を十分に理解することが重要である。

絶滅危惧種や希少種は保全対象として重要であるが、これは、生物の多様性が微妙な生態系のバランスの上に成り立っている以上、構成要素の中の一つのパーツが欠けただけでもその影響を予測することが困難となるためである。

例えば、ある昆虫がいなくなれば花粉を媒介する手段を失った樹木が種子散布できなくなり、ネズミやリスが森林からいなくなればブナやナラ等の堅果類は繁殖能力を大きく低下させる等の影響が生じるであろう。鳥類は、種子散布者として林内に広葉樹の種子を運搬するほか、葉を食べる昆虫を捕食するなど、森林における生態系のバランスを維持する上で重要な役割を果たしている。土壌中の昆虫や微生物は、その活動を通じて土壌中の孔隙率を高めたり、落葉落枝を分解するなど重要な役割を果たしている。このように絶滅危惧種や人間にとって利用価値の高い有用な種だけを保全対象と考えるのではなく、包括的な

アプローチをとることが重要となる。

(生物多様性の保全を図る上で目指すべき森林の姿)

生物の多様性に富んだ森林の整備・保全を進めていく上で、将来的に目指すべき森林の姿は、地域の自然的条件や立地条件に応じて多種多様であり、一定の林型で定義できる性格のものではないが、森林の生物多様性の保全を図る上で、国民の理解と協力を得るために、あえて望ましい森林生態系の姿を明示すれば、次のような状態の森林であろう。これら森林への誘導にあたっては、生物の多様性が科学的に解明されていない要素が多くあることを十分認識した上で、不確実性を減らすための調査研究に取り組むとともに、当初の予測どおりとならない事態も起こり得ることを、あらかじめ管理システムに組み込み、常にモニタリングを行いながらその結果に合わせて対応を変えるような柔軟な管理が必要となる。このようなアプローチは、順応的管理（アダプティブ・マネジメント）と言われるもので、米国をはじめとする欧米諸国においては、生態系の保護管理の手法として広く用いられており、特に生物多様性の保全を進める上においては重要な考え方である⁷。

(1) 多様な森林タイプ、異なる生育段階から構成された森林のバランスのとれた配置

一定の面的な広がりにおいて、モミ、ツガ等の針葉樹林、ブナ、コナラ等の落葉広葉樹林、シイ、カシ等の常緑広葉樹を主体とする照葉樹林、溪流沿いに特有のカツラ、サワグルミ等を主体とする溪畔林、スギ、ヒノキ等の人工林、木材生産に伴う伐採跡地、台風等自然攪乱を受けた森林等、地域の自然条件や立地条件に応じた様々なタイプの森林や、森林資源の利用や自然攪乱の頻度に応じた様々な遷移段階からなる森林が、バランスよく配置されていること。特に、集落周辺の里山地域においては、森林資源の循環的な利用と再生を通じ、人工林や天然林を含め、多様な植生、多様な生育段階からなる森林がモザイク状に配置されていること。

⁷ 順応的管理については、我が国の生物多様性基本法においても位置づけられており、「生物の多様性の保全及び持続可能な利用は、生物の多様性が微妙な均衡を保つことによって成り立っており、科学的に解明されていない事象が多いこと及び一度損なわれた生物の多様性を再生することが困難であることにかんがみ、科学的知見の充実に努めつつ生物の多様性を保全する予防的な取組方法及び事業等の着手後においても生物の多様性の状況を監視し、その監視の結果に科学的な評価を加え、これを当該事業等に反映させる順応的な取組方法により対応することを旨として行われなければならない。（第3条第3項）」と規定されている。森林施業においても様々な場面で適用されるが、例えば、針葉樹人工林において針広混交林への誘導を目的として受光伐を行う場合、伐採後に広葉樹の侵入が成功するかは不確実な事象であり、事業（受光伐）完了後の検証を通じて、必要に応じてフィードバックを行うなどの対応が必要となる。

(2) 時間軸を通じた適度な攪乱による森林の変化と森林生態系の安定（動的平衡）の確保

時間軸を通して、伐採や自然攪乱により森林は常に変化しつつ、原生的な地域から里山地域までを含む流域において、全体として量的に減少したり質的に低下したりすることなく、地域固有の生物相を長期的に支えるために必要な森林生態系が安定的にバランスよく配置される動的平衡の状態が確保されること。このため、森林資源の利用が森林生態系の生産力や復元力の範囲内で持続的に行われること。

(3) 林相に応じた森林の健全性の確保

適切な森林の整備・保全を通じ、個々の森林の林相に応じた健全性が確保されていること。

逆に、健全性が確保されていない状態とは、人工林で間伐等の必要な保育作業が実施されず下層植生が衰退した状態、里山林の放置に伴う立木の大径化、タケの侵入等により林内が暗くなり、かつてみられた生物相が消滅した状態、伐採後の的確な更新が行われず森林の再生が困難な状態、適地適木や地域の遺伝的特性を逸脱した苗木が植栽された状態、森林病虫害や外来種により潜在植生が悪影響を受けている状態等である。

(4) 森林の連続性（ネットワーク）の確保

森林全体が野生生物の種や遺伝資源の保管庫として、国土の生態系ネットワークの形成に最も重要な役割を果たしていることを踏まえ、森林の分断を防ぐとともに、尾根筋の保護樹帯や溪流沿いの溪畔林、さらには都市近郊林、海岸林、湿地林等が、野生生物の移動経路や種の供給源として、一体的にネットワーク化されていること。

(5) 希少な野生生物の生息環境の保全

森林内の水辺空間や小規模で希少な野生生物の生息空間（マイクロハビタット）等については、他に代替できない価値を有していることを踏まえ、時間軸を通して常に一定の状態で保全されていること。

（森林計画制度の意義）

森林における生物多様性の保全を図るためには、上記で示した「生物多様性の保全を図る上で目指すべき森林の姿」(1)～(5)の具現化に向けて、順応的な手

法により、適切な森林の整備・保全を図っていくことが重要と考えられる。特に時間軸を考慮に入れた多様な森林の配置という(1)と(2)は、森林の生物多様性を保全するための原則となるものであり、これにより、それぞれの種によって嗜好の異なるあらゆる生息・生育環境が形成される。しかしながら、生態系の攪乱の程度が過大となったり過小となったりする場合は、本原則が崩れ、森林生態系の構造的な変化に適応できない野生生物が個体数を減少させ、さらには絶滅に向かうおそれも生じる。

このため、地域の実情に応じ、森林資源の保続培養を図るために必要な森林施業の規範を示す枠組みである森林計画制度や、水源のかん養など森林の持つ公益的機能の発揮が特に要請される森林の保全を図る保安林制度の果たす役割は、生態系の攪乱の程度が調整される点において、生物多様性の保全及び持続可能な利用の観点からも十分評価されるものである。今後とも、これら制度的確な運用を通じ、規制的な措置とともに、森林所有者自らの持続的な林業活動を促す奨励的な措置を講じることにより、適切な森林の整備・保全を着実に実施することが求められる。そのための前提条件として、林業の経営基盤が確立することが不可欠であり、コスト縮減、ロットの確保による安定供給体制の整備といった木材流通上の課題や、採算性の悪化、施業意欲の減退、世代交代による山林所有の細分化といった林業経営上の課題についても考慮に入れつつ、生物多様性の損失を招かないための森林計画に基づく適切な措置が講じられることが重要である。

(今後の森林計画の方向性)

森林計画制度は、農林水産大臣がたてる全国森林計画、全国 158 の森林計画区(流域)を単位として都道府県知事が民有林についてたてる地域森林計画及び森林管理局長が国有林についてたてる地域別の森林計画、市町村がたてる市町村森林整備計画、森林所有者等が任意に作成する森林施業計画という全体的に調和された体系の中で、国、都道府県、市町村、森林所有者のそれぞれのレベルでの役割を明らかにすることにより、森林の重視すべき機能に応じた望ましい施業へ誘導し、もって、森林の有する多面的機能の持続的な発揮を確保しようとするものである。森林の重視すべき機能に応じた森林の区分については、水源かん養機能または山地災害防止機能を重視する「水土保持林」、生活環境保全機能または保健文化機能を重視する「森林と人との共生林」、木材等生産機能を重視する「資源の循環利用林」に区分される。

これを踏まえ、前述の課題を実現していくために今後の森林計画制度について、次のような検討を進めるべきである。

(1) 順応的管理の考え方を基本とする森林計画の策定プロセスの透明化

森林生態系は、人為による攪乱や自然の攪乱により常に変化するものである。仮に、何らかの攪乱によって、ある生物種にとって必要な生息場所が失われたとしても、移動可能な範囲内に同じような生息環境があれば、基本的に生物多様性の損失は生じない。攪乱された環境に適応している生物種は、攪乱後の植生回復に伴って、やがて別の攪乱場所で生息することになる。したがって、生物多様性の保全を図る上では、流域等の一定の面的な広がり単位として捉えることが重要である。また、原生的な自然環境にあっても、地球温暖化やシカの食害等により植生構造が大きく変化し、もともと生息・生育していた生物種が消滅することもある。

しかしながら、このような事象はいずれも不確実性が高い。したがって、今後の森林計画制度の方向性としては、森林生態系の不確実性を踏まえた順応的管理の考え方を基本とすることが重要であり、流域を単位として、地域の実情に応じ、①生物多様性の評価軸となる森林植生の変化等に関連する指標群を設定し、森林生態系のモニタリング等を活用しながら個々の指標ごとに現状を捉えることにより地域全体の森林の植生構造の変化等を的確に把握し、②そのような科学的・客観的な分析を通じ、それぞれの流域において、生物多様性の保全及び持続可能な利用を図る上での政策課題や重点的に取り組むべき施策を関係者の合意により明らかにし、③それを次の森林計画に反映させていくという、森林計画策定プロセスのより一層の透明化を図っていくことが重要と考えられる。

その際、想定される指標群の例を以下に示すが、具体的にはこのような考え方をベースとしつつ、専門的な見地から詳細に検討する必要がある。

指標	留意事項
➤ 森林タイプ別面積	優占種別の森林面積割合。ただし、優占種をすべて種のレベルで把握することは困難であるため、どのような示し方にするかは検討が必要（例えば、針葉樹林、落葉広葉樹林、常緑広葉樹林、竹林、伐採跡地、無立木地など）。空中写真や衛星画像の解析結果の活用についても検討が必要。
➤ 伐採面積、更新面	どのくらいの面積が伐採され、どのように更新（人工

積	造林、天然更新) されているかは、森林の動態変化を把握する上での基礎情報。
➤ 成長量、伐採量	森林生態系の生産力を超えた過剰な伐採は生物多様性に与える影響が大きい。
➤ 間伐面積	間伐は、森林吸収源対策のみならず、生物多様性の保全の観点からも重要。
➤ 森林病虫害	強い伝染性を有する森林病虫害による被害は、早期かつ適切に制御しなければ被害が拡大し、森林生態系に多大な影響を及ぼすおそれがあるため、常にモニタリングにより発生状況を監視することが重要。
➤ 侵略的外来種	侵入性外来種は、地域固有の在来種を駆逐する 경우가多く、森林生態系に多大な影響を及ぼすおそれがあるため、常にモニタリングにより監視することが重要。
➤ 枯損木、空洞木、剥皮木	枯損木や空洞木（洞のある木）については、昆虫類や小動物の生息場所として重要であり、それらを捕食する鳥類にとっても重要。剥皮木については、野生動物による森林被害の客観的な指標として重要。
➤ 野生動物による被害	特にシカによる被害については、造林木の食害や立木の皮剥ぎ等の被害のみならず、下層植生の消滅や土壌侵食の誘発等の森林生態系そのものの損失を把握することにより、個体数管理を含めた鳥獣保護管理施策との連携を強化することが重要。その他クマ剥ぎ等については地域によっては非常に深刻な問題となっており、被害状況の把握が必要。
➤ 森林土壌汚染	産業廃棄物の不法投棄等の把握。
➤ 自然災害発生後の植生回復	森林火災や風倒木被害による一時的な植生破壊について、その後の確に森林の再生が図られていることが重

	要。
➤ 地球温暖化等の気候変動による植生変化	ブナ林の衰退や、かつて見られなかった常緑広葉樹の侵入等、地球温暖化が影響していることが疑われる植生の変化について把握することが、地球温暖化適応策を検討する上でも重要。
➤ 森林の分断化（林地転用等）	森林の分断化は野生動植物の移動経路を困難にするなど、生物多様性の損失を招くおそれがあるため。
➤ 人為的攪乱の減少に起因する生息環境の変化	里山林における植生遷移の進行に伴う常緑広葉樹林化や林床植生の変化等。
➤ 希少種の生息・生育状況	種の絶滅を防止するため、特に優先的に保全すべき対象を明確化することが重要。
➤ 保護地域、緑の回廊の面積	森林生態系保護地域等の保護地域として管理すべき森林を明確化することが重要。
➤ 遺伝的多様性の保全（生息域内保存、生息域外保存）	生息域内で遺伝子資源を保存する林木遺伝資源保存林や、生息域外で遺伝資源を体系的に貯蔵する取組を効果的に進めていくために、的確なニーズの把握が重要。
➤ 遺伝資源の利用	特定の商品開発や品種改良等の事例。
➤ 研究プログラム	今後の施策の推進にあたって有益な森林の生物多様性の保全に係る研究内容の情報把握。

(2) 生物多様性の保全に配慮した森林施業指針の充実

先述した「生物多様性の保全を図る上で目指すべき森林の姿」(1)～(5)を具現化するためには、森林計画制度が生物多様性の保全及び持続可能な利用に果たす役割や意義を踏まえ、これに関連する規制措置や奨励措置の更なる運用に努めることはもとより、森林計画に定める伐採や造林、保育等の森林施業指針の更なる充実に向け、以下のような考え方に配慮する必要がある。この際、林業

経営の基盤強化にも合わせて取り組んでいくことが必要であることについては、既述のとおりである。

生物多様性の保全に配慮した森林施業（伐採、造林、保育）の基本的考え方

- i) 伐採に当たっては、森林タイプの多様性を高める観点から、人工林・天然林ともに、森林生態系の生産力・再生力の範囲内で適切な伐採量を計上するとともに、伐採が森林生態系に対する過度な攪乱をもたらさないよう、群状、帯状の小面積伐採などを積極的に採用することにより、定められた規範・秩序に従って行われること。
- ii) 伐採や自然災害による攪乱については、そこが昆虫の産卵場所となったり猛禽類の狩場となったり植物が次世代を繁殖するための発芽の場となったりするなど、生物多様性の保全にとって重要な役割を果たしている反面、立地条件によっては、更新や復旧が行われなまま放置された場合、土壌の流亡を招いたりするなど森林の有する多面的機能の発揮に支障を及ぼすおそれがある。このため、伐採跡地については、的確な更新により裸地状態を早急に解消するとともに、自然攪乱の跡地についても、生態的なプロセスを重視することを原則としつつ、森林の有する多面的機能の発揮に支障を及ぼすことが懸念されると判断される場合には、植栽や天然更新により早期にこれを解消すること。
- iii) 伐採後の更新については、地域固有の郷土樹種による更新に努めることとし、確実に更新が図られる場合には、天然更新によることを妨げるものではなく、また、森林所有者の意向、埋土種子や種子供給源となる母樹の存在等への配慮はもとより、地域全体としての将来的な木材供給能力に与える影響についても十分考慮すること。
- iv) 下刈り等の保育にあたっては、種の多様性の保全の観点から、必要以上の下刈りは避けるとともに、広葉樹は幼樹の生長を妨げない限り残すこと。

また、様々な植生タイプ、様々な遷移段階からなる森林配置へ誘導するためには、以下のような事項にも留意する必要がある。

生物多様性の保全に向けた必要な森林施業を行うための留意点

- i) 「要間伐森林」や「植栽によらなければ適確な更新が困難な森林」については現行のとおり区域指定を行うとともに、これらが的確に運用されるよう関係者への周知を徹底
- ii) 「広葉樹等転換を必要とする森林」については、現行の制度において、「森林と人との共生林」について指定することとされているが、「水土保持林」や「資源の循環利用林」においても立地条件や森林の状態により、必要に応じ、針広混交林への誘導を図るための対応を検討
- iii) 里山林については、森林資源のバイオマス利用を含めた循環利用を通じ保全を図ることが重要であり、継続的な管理を行うことに対するメリハリのある対応策を検討
- iv) 森林内にある水辺空間や希少な生物の生息・生育区域（マイクロハビタット）、貴重な遺伝資源のある区域等、他に代替できない価値を有する区域については、「希少な野生動植物の生息・生育地として保全すべき森林」として恒常的に維持されるための仕組みを検討

(3) 森林施業計画に基づく適切な施業を行う者が社会的に評価される仕組みの構築

生物の多様性を保全するためには、直接的な森林の整備・保全コストのみならず、貴重な価値を有する森林を保全することに対する機会コストを要する。また、生物多様性の価値は、国土の保全機能等と同様に、莫大な外部経済効果を有している。このように森林・林業関係者が我が国の豊かな生物多様性を支える中心的な役割を担っているにもかかわらず、このような外部経済価値に対する認識は十分ではないと思われる。

また一方、山村の過疎化、高齢化とともに、木材価格の低迷により林業活動が衰退する中、森林における生物多様性の保全を森林所有者のみの責務に帰すことは難しい状況となっている。現在、森林施業の集約化や中核的な林業者の育成等の施策が進められているが、今後、生物多様性の保全の観点から、森林施業計画に従って適切な森林施業・管理が行われている森林や、そうした森林所有者に対して、必要なコストを社会全体で支える仕組みの検討が必要であり、この中で例えば消費者の選択的購買や企業等の支援に結びつけるなどの仕組みを構築し、生態系サービスの提供に相応する対価が得られるような取組を推進することが重要と思われる。

第3章 森林における生物多様性の保全及び持続可能な利用に向けた具体的施策

前章においては、森林の生物多様性の保全の基本的考え方とともに、主に森林計画制度面を主体に今後のあり方について提示した。今後、森林生態系のモニタリング等による指標の分析・検証を通じ、それぞれの流域において、生物多様性の保全及び持続可能な利用を図る上での政策課題や重点的に取り組むべき施策を明らかにし、それを次の森林計画に反映させていくという森林計画策定プロセスの透明化を図っていくことが必要と考えられる。さらに、重点的に取り組むべき施策については、当面の対応策として事業を実施するとともに、その結果をモニタリングし、次の政策立案へと結びつけていく順応的な森林管理を推進することが重要である。

以上のような考え方を踏まえ、生態系の多様性、種間（種）の多様性、種内（遺伝子）の多様性という3つの階層に応じて、当面の具体的な森林の整備・保全の対応策について提示する。

1 生態系の多様性の保全

（原生的な天然林、溪畔林、海岸林等）

原生的な森林生態系が維持されている天然林や、人為的な攪乱に対して脆弱であり、森林の再生力・復元力が小さい森林においては、地域固有の森林生態系及び生物多様性を保護することを基本とする。また、自然環境の保全に努め、森林生態系の生産力の範囲内で木材の生産等に利用してきた天然林については、森林の現況や原植生等を把握するなど生息・生育する生物の多様性を考慮して、生態系の過度の攪乱を抑制しつつ、適切な施業により保全する必要がある。さらに、シカによる食害や台風被害等により自然力による森林資源の再生が望めない天然林については適切に再生・復元する必要がある。

特に、我が国の森林面積の約3割を占める国有林においては、原生的な天然林や貴重な生物が生息・生育する森林が多く残され、必要に応じて森林生態系保護地域等の保護林が設定されている。これら保護林においては、保護林モニタリング調査の継続的な実施により適切に管理するほか、地域的に隔離され小規模ではあるが希少な価値を有する森林生態系や地域固有の森林生態系についても、その保全方策を検討する必要がある。

また、国有林においては、野生生物の移動経路を確保し、生息・生育地の拡大と相互交流を促すため、保護林相互を連結してネットワークを形成する「緑

の回廊」を設定している。民有林においても、河川沿いの溪畔林や尾根沿いの保護樹帯、さらには都市近郊林、海岸林、湿地林等を野生生物の移動経路や種の供給源として保全・整備するとともに、国有林と連携して緑の回廊の設定を進めるなど、森林所有者等の理解と協力を得ることにより、森林生態系のネットワークの充実に努める必要がある。

さらに、荒廃溪流の保全にあたっては、治山施設の設置等により土砂等の流出防止等を図ることが重要であるが、この場合、必要に応じ、魚類の移動の確保や溪畔林の整備・保全など、地域の生物多様性の確保を含む流域生態系の保全との調和に配慮した取組を進める必要がある。

（広葉樹二次林）

里山林のうち、コナラ、クヌギ、シイ、カシ等を主体とする広葉樹二次林については、里山固有の生物種の生息・生育に必要な二次的な環境を維持するため、定期的な小面積伐採とぼう芽更新の繰り返しによる森林の再生に取り組んでいく必要がある。このような活動が継続的に行われるのは、木材が安定的に利用されることが前提であり、バイオマスエネルギー利用を含め、木材需要の確保と一体的に取り組んでいく必要がある。

しかしながら、長期間に亘って放置されたこれらの広葉樹二次林では、構成する立木の高齢化・大径化が進んでおり、コナラのように伐り株が直径 30cm を越えるような太さになるとぼう芽力が衰える樹種では、単に伐採を行えば以前のように再生できるものではない。このため、モニタリングの実施を含め、里山林を構成する樹種の各々の特性や立木の大きさに適したきめ細かな施業によって、森林の再生を進めていく必要がある。

このほか、ナラ枯れ被害についても、広葉樹二次林の管理放棄と密接に関連していることが指摘されている。このため、適切な森林病虫害の防除策を講じるとともに、これら被害を予防するためにも、広葉樹二次林の積極的な利用を進めることが重要である。

さらにモウソウチクやササ類等に侵入され、主林木の被圧による衰退等から森林の多面的機能の発揮への影響が懸念される里山林においては、積極的にタケ等の除去作業を進める必要がある。

（人工林）

スギ、ヒノキ等の人工林については、間伐等の適切な実施により、森林の多面的機能の発揮を図るとともに、伐採後の的確な更新を通じ、森林資源の循環的な利用を推進する必要がある。

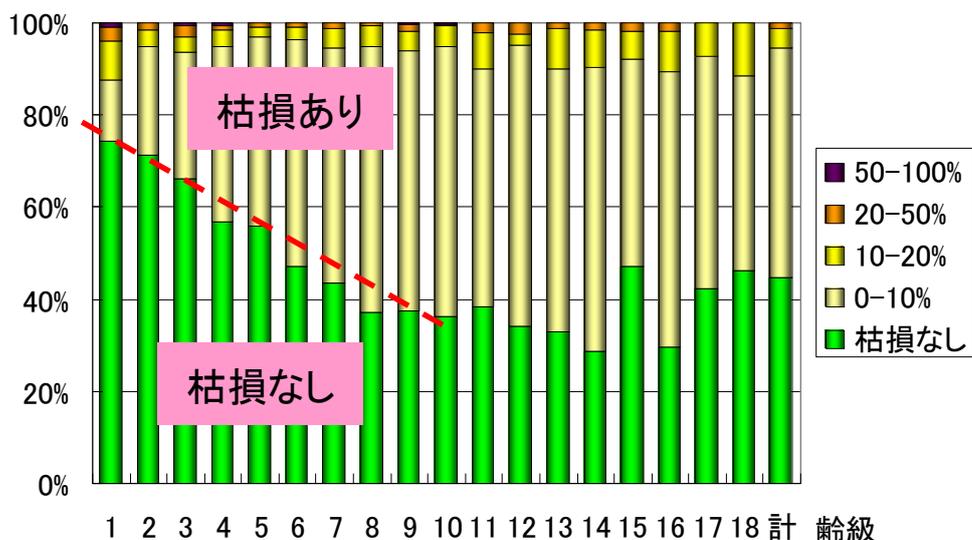
これら森林施業の実施に当たって、猛禽類等の生息が確認される区域においては、必要に応じ、餌場空間の確保にも資する列状間伐やモザイク状の群状伐採等の推進に配慮するほか、特に水土保持機能の発揮を重視すべき森林においては高齢級の森林や複層林への誘導を図るなど、伐採跡地から成熟した森林まで多様な林齢の森林が、周囲の天然林とともにバランスよく配置されることが重要である。

特に、手入れの不十分な人工林や環境条件が厳しく生育が不良な人工林、溪流沿いの人工林等については、小面積での伐採により急激な攪乱を避けつつ、針広混交林、広葉樹林への誘導を促す必要がある。その際、前生樹の保残や地かき等の更新補助作業により、針広混交林への誘導のための林業技術の向上に努めることが重要である。

さらに長伐期化による高齢級人工林への誘導にあたっては、間伐等の抜き伐りを繰り返すことにより、低木層、亜高木層、高木層からなる階層構造の形成や複数の樹種が混交する針広混交林への誘導など、複雑な構造を有する森林環境を形成することが期待される。同時に、このような森林の状態を継続的にモニタリングしつつ、必要に応じて枯損木を残すなど、近自然的な施業を推進することが必要である。

このほか、伐採後の更新にあたっては、適地適木の原則の下、立地条件に応じた造林手法を選択することが重要である。特にシカの採食圧が高い地域にあつては、苗木の確実な活着や稚樹の成長を促すよう、防護柵の設置等も含めた適切な造林手法による再生を図ることが課題である。

図-9 枯損木の出現比率ごとの森林面積の割合(人工林)



・森林資源モニタリング調査1期目結果
 ・枯損木の出現比率は、胸高断面積合計に占める枯損木の胸高断面積合計の割合

(野生動物や森林病害虫による森林被害の軽減)

シカ等の食害による下層植生や伐採跡地の後継樹の消失、土壌の流出等による種の多様性や森林生態系の損失等を、森林被害として適切に評価するとともに、農業等の被害対策や鳥獣保護管理施策との連携を図りつつ、これら被害の軽減に取り組む必要がある。

シカ防護柵の設置については、柵の枠内に保護すべき植生がある場合には有効な手段となりうるが、森林生態系全体におけるシカの採食圧は基本的に生息数に比例して決まることを踏まえれば、特定の地域の植生を柵で保護することは、他の地域における採食圧を高めることにもなり、地域の状況を踏まえつつ、個体数管理等との連携も含めた総合的な対策を講じる必要がある。

このため、特定鳥獣保護管理計画等に基づき個体数管理を行う際には、被害を受けて対処的に行う捕獲ではなく、森林生態系の健全性を維持するために不可欠な順応的管理手法として実施することが重要である。このことを踏まえ、関連施策と連携をとりつつ、シカ等野生鳥獣の生息状況や森林への被害状況の調査、防除・捕獲技術者の養成並びに野生鳥獣の保護管理施策の策定等に携わる人材育成、効果的な捕獲・防除技術の開発等も含めた個体数管理に取り組む必要がある。

また、まん延力の強い森林病害虫による森林被害については、被害の未然防止及び監視活動の強化による早期駆除に努めるとともに、保全対象の重点化、被害跡地の復旧、他の樹種への転換等を効果的に組み合わせることにより、多様で健全な森林への誘導を図る必要がある。

2 種の多様性の保全

(絶滅危惧種への対応)

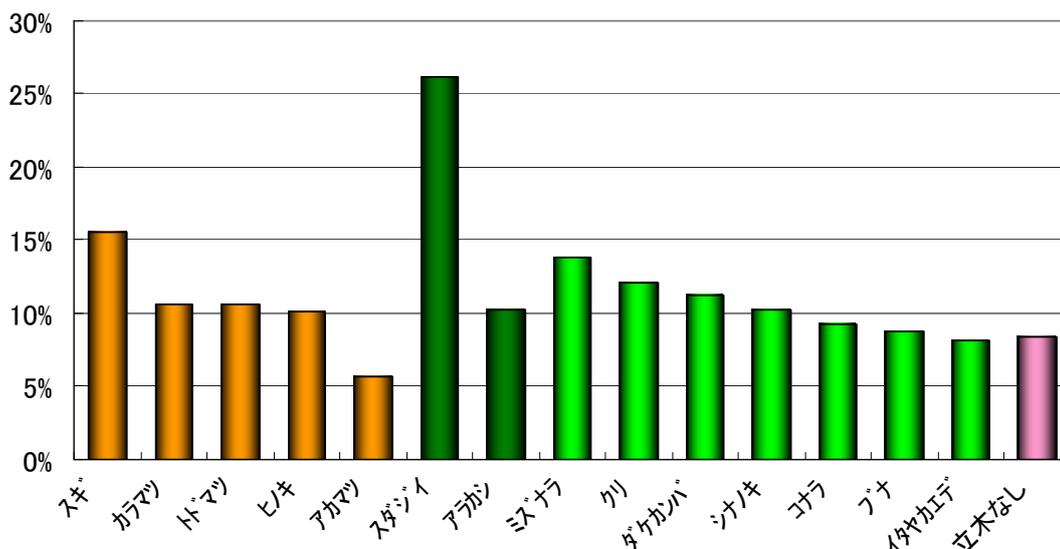
レッドリスト記載種を含む絶滅危惧種については、更なる個体数の減少や生息環境の悪化を防ぐため、適切な保全措置をとる必要がある。このため、森林資源モニタリング調査⁸の継続的な実施により、特異な環境下で生育する植物種の情報も含め、森林内におけるレッドリスト記載種の出現動向を把握するとともに、絶滅危惧種の具体的な保護手法について、有識者の助言も得つつ検討を

⁸ 持続可能な森林経営の「基準・指標」に係るデータなどを収集し、生物多様性を含む森林の状態とその変化の動向を継続的に把握することを目的に、全国の森林に4km間隔で設けたおよそ16千点の定点観測プロットを5年間で一巡する調査で、平成11年度より実施。調査項目は、①地況(標高、傾斜、土壌型分類、車道からの距離、土壌侵食度等)、②病虫獣害、気象害等の被害状況、③土地所有区分等、④林分構成(優占種、林齢等)、⑤施業履歴、⑥立木調査(樹種、胸高直径、樹高、枯損、剥皮、空洞)、⑦伐根、⑧倒木、⑨下層植生(植被率、植物名、優占度等)が含まれる。

進める必要がある。

また、森林生態系保護地域等の保護林においても、個体数のレベルが危機的な状況にある種の生育状況に関するモニタリングを継続的に行い適切に管理するほか、保護林に設定されていない地域的に隔離された小規模な森林生態系等についても、NPO等の活動に対する支援も含め、その保全方策について検討する必要がある。

図-10 レッドリスト記載種(維管束植物)が出現する割合



優占種として出現する割合が高い15種について、全プロットの中でレッドリスト記載種が1種以上記録されたプロット数の割合(森林資源モニタリング調査1巡目結果)

(外来緑化植物の取扱い)

外来種による生態系の攪乱は、動物に限らず植物についても、地域固有の植生を駆逐するなど、生物多様性の損失を引き起こす重大な要因となるおそれがある。このことを踏まえ、崩壊地や法面緑化に用いられている外来緑化植物等については、土砂流出の防止等国土保全を図る上で有効であるものの、それら対策の実施にあたっては、外来生物法に基づく要注意外来生物リスト等の情報も参照しつつ、利用区域から逸出し、在来植物を駆逐するなど、周辺の生態系へ大きな影響が生じないように、状況に応じ、種子の取扱い方法等について十分配慮する必要がある。

3 遺伝的多様性の保全

(遺伝資源の生息域内保存及び生息域外保存)

森林における生物多様性の保全が強く求められている中、生態系の多様性、

種の多様性ととも、森林資源の遺伝的多様性の確保を適切に図っていくことが重要である。種の多様性と遺伝的多様性の確保を図るため、生息域内保存として国有林内に林木遺伝資源保存林等を設定しているところである。今後は、これらの保存林について、遺伝的な多様性の保全に配慮した適正な管理手法の検討に向け、更なる有効利用を図っていくことが必要である。

将来の優良な遺伝資源として期待される高齢で優良な森林について、生態系の多様性や遺伝的多様性を解明し、森林そのものの保護・管理やジーンバンク保存することを検討する必要がある。

また、生息域外保存・施設保存については、これまで林木のジーンバンクにおいて林木の新品種開発に資する育種素材となる針葉樹を中心に林木の成体、種子、花粉を収集・保存してきたところである。このため、保存点数が少ない広葉樹や環境要因の変化等により将来的に生育適地が縮小するおそれのある樹種についても、生物多様性の観点から遺伝的な地理的変異を解明するとともに、遺伝的多様性の確保に配慮した収集・保存の一層の取組が必要である。

さらに、ジーンバンク事業で保存している林木遺伝資源について、収集場所の位置情報等のデジタル化を図るなどの効果的な情報管理を進める必要がある。

(広葉樹の植栽における遺伝的攪乱の防止)

近年、ボランティア等による広葉樹の植栽等による国民参加の森林づくり活動が全国的に進められている。このような国民の善意による活動においても、植栽される広葉樹の種苗が本来の生育地域以外から持ち込まれた場合には、その地域固有の遺伝的多様性に影響を及ぼし、いわゆる遺伝子攪乱を引き起こす可能性があるとの指摘がある。

このため、現在、研究が進められている広葉樹の遺伝的変異に関する研究の成果を踏まえつつ、遺伝子攪乱の抑制に向けたガイドラインを作成し、遺伝子攪乱のおそれのないよう広葉樹苗木の流通に対する注意を喚起するとともに、植栽にあたっては、地元の広葉樹苗木が利用されるよう郷土樹種の生産を促進する必要がある。

4 分野横断的な推進方策

(地球温暖化対策の推進)

生物多様性の損失を防ぐためにも、地球温暖化の防止対策及び適応策を推進することは重要である。とりわけ、国内の森林の整備及び保全とこれを支える

国産材の利用の推進を通じた二酸化炭素の吸収量の確保が、我が国の国際約束を果たすための重要課題となっていることを踏まえ、平成 19 年度から 6 年間にわたる毎年 20 万 ha の追加的な間伐をはじめとする森林吸収源対策を着実に実施することが必要である。

(森林生態系のモニタリング)

生物の多様性の保全に向け、順応的管理を推進する上で、モニタリングの実施は不可欠な要素である。

このため、生物多様性の損失を引き起こす要因となる植生の変化等を常に把握することにより、早期に具体的な対策につなげるとともに、原因究明が十分でない場合であっても、科学的知見の更なる充実に努めつつ、森林の整備・保全活動の結果をモニタリングし、必要に応じて柔軟に次の対策を修正するという一連のプロセスが重要となる。特に、流域レベルの生物多様性の指標を設定する場合には、森林生態系のモニタリングの充実が必要であり、データ解析技術の向上とあわせて、森林計画制度の運用強化に資することが期待される。

さらに、森林生態系のモニタリングは、地球温暖化の適応策を検討する際にも不可欠であり、地球温暖化に起因することが疑われる植生の変化についても的確に把握し、必要に応じ、森林の整備及び保全の施策に反映していくことが今後の課題である。

なお、全国的な森林の動態をマクロに把握するための手法の一つとして、平成 11 年度から全国の森林について 4 km 間隔のメッシュ状に定点を設定（約 16 千点）し、森林資源モニタリング調査を実施しているところであり、今後さらに地域固有の植物群落の動向をモニタリングするなどの新たな対応が必要と考えられる。

(路網整備の充実)

一定の面的広がりの中で、多様なタイプ、異なる生育段階からなる森林の配置を確保することにより、森林の生物多様性の保全を図っていくためには、適切な森林管理・施業の実施が不可欠であり、このためにも路網の整備は重要である。このため、計画、設計、施工すべての段階において周辺の森林生態系との調和を図りつつ、林道、作業道等の適切な組合せによる路網の計画的な整備を進めていくことが必要である。

(生物多様性条約第 10 回締約国会議 (COP10) を契機とした対応)

平成 22 (2010) 年の我が国で開催される COP10 を契機として、森林の生物多

様性の保全及び持続可能な利用についての国民の理解を深めるためのイベントやシンポジウムの開催等が必要である。特に、訪れた場所で現地を熟知した案内人（ガイド）の解説に耳を傾け、参加者も含めてお互いに意見を交わすことにより、我が国の自然や歴史・文化を共有し理解を深めるため、一般消費者、企業、NPO等を対象として、地方説明会や現地検討会（エクスカージョン）等の準備を進め国内外への説明を強化することが必要である。この現地検討会では、パンフレットやインターネットだけでは得られない「ライブ感」や「参加・体験」といった特徴のほか、訪れる季節や天候によって印象が変わるなど、我が国特有の森林の生物多様性保全に向けた様々な取組や成果に触れ、参加者の好奇心を誘発し充実感につながることを期待できる。このことは、一般の方々を始め、国内外の生物多様性保全の関係者が、我が国特有の現場での知識・体験を得て今後の生物多様性保全に向けた感性を養うだけでなく、我が国が実践する森林の生物多様性保全に向けた施策から、生物多様性の保全及び持続可能な利用に向けた企画の立案に役立つという波及効果も期待できる。

また、平成22（2010）年の「国際生物多様性年」から翌23（2011）年の「国際森林年」にかけて、官民一体となり、切れ目のない運動を展開し、我が国の森林・林業の果たしている役割や重要性を国内外に積極的にアピールすることが必要である。

（人材の育成）

流域を単位として指導的立場の林業関係者（普及指導員、地方公共団体、森林組合、林研グループのリーダー等）を対象に生物多様性の保全に係る研修を充実させ、生物多様性を踏まえた森林計画の作成や森林施業を実施できる人材の育成を図る必要がある。

また、生物多様性の保全に配慮した学校林等を森林環境教育フィールドの場として整備・活用することや、山村と都市が対等な関係で共生していくことを目指して、森林ボランティア、企業、学生等を含め、森林の整備を支える多くの国民の理解と協力を促すための様々な普及啓発活動を展開することが必要である。

さらに、都市住民等に対しては、国産材を積極的に利用することが、林業生産活動を活性化させ、森林所有者等による森林の整備を促し、その結果、健全な森林が育成されるとともに、多様な林齢の森林が創出されるなど、生物の多様性に富んだ森林づくりに資することについて、多くの国民の理解と協力を得ることが必要である。

（企業活動や NPO 活動との連携）

第3次生物多様性国家戦略において、企業による生物多様性の保全活動への参画を促すため、企業が生物多様性の保全と持続可能な利用のための活動を自主的に行う際の指針となる生物多様性企業活動ガイドラインの作成を進めることとされた。平成20年4月には、「企業と生物多様性イニシアティブ」（Japan Business Initiative for Conservation and Sustainable Use of Biodiversity (JBIB)）が設立され、これまでに合計21社が参加している（平成21年4月現在）。また、地球温暖化防止の観点からは、京都議定書における森林吸収量の目標達成に向け、幅広く国民や企業の参画による森林整備活動等を推進する「美しい森林づくり推進国民運動」が展開されている。さらに、森林や木質バイオマス等の山村資源の活用による排出削減・吸収量を認証・クレジット化する国内排出量取引、カーボン・オフセット等の取組や、製品やサービスに伴う温室効果ガス排出量を表示するカーボン・フットプリント制度等の「見える化」の取組など、企業や消費者と森林・山村を結びつける新たな取組が注目されている。

このような中で、生物多様性の保全が森林吸収源対策同様、国民生活にとって重要なテーマであり、あらゆる経済活動は生物多様性や生態系サービスに依存していることを踏まえ、企業が森林の生物多様性保全に向けた活動に参画しやすい環境整備のあり方について検討を行うことが望まれる。また、消費者の立場から生物多様性の保全に配慮した企業の製品を選択的に購買することの重要性を踏まえ、合法性・持続可能性が証明された木材・木材製品の利用の普及や森林ボランティア団体、NPO等が行う生物多様性保全等のために行う森林づくり活動について、関係者一体となって推進する必要がある。

特に希少な価値を有する生態系の保全や里山林におけるタケの除去等については、一過性のものではなく継続的に取り組んでいくことが重要であり、このような活動の担い手としての企業やNPOの役割は、今後ますます大きくなると考えられる。このため、行政サイドがこれらの取組を支援していくことが重要である。

（森林資源の様々な利活用による山村の振興）

森林における生物多様性の保全を図るためには、日常的な森林の見回りなど適正な管理を通じて森林の多面的機能の発揮に重要な役割を果たしている山村に人々が定住できる条件を整備することが重要である。

このためには、山村の基幹的産業である林業の振興はもとより、各々の山村でその土地固有の生物多様性を保全し、脈々と受け継がれてきた地域の伝統文化を守り、地域の振興を図ることが重要な課題となっている。

このような地域を基盤とする取組の中には、ホオノキの葉を使った朴葉味噌など、全国各地に生育する資源であるが地域の特産品として商品価値を確立しているものや、ウバメガシを利用した備長炭、アオダモを利用した野球のバットなど、その地域固有の資源を利用したものなど、様々なビジネスモデルが存在している。近年ではイタヤカエデの樹液（メープルシロップ）を利用したお菓子のブランド化や、捕獲したシカを解体して食肉として利用するジビエ料理など、地場産業の定着に向けた意欲的な取組も見られる。今後、学術研究分野との連携も図りつつ、このような地域の創意と工夫による取組を支援し、山村の活性化に向けた情報提供や効果的な支援に努めることが重要と考えられる。

このような生物多様性の保全にも資する森林資源活用型ビジネスを推進するためには、平成 21 年に新たに設置された「山村再生支援センター」による取組を強化することが必要である。