

生物多様性の保全と森林管理

国民森林会議

平成 23 年 3 月

目次

はじめに

1. 生物多様性の意味するもの
 - 1) 生物多様性と生態系
 - 2) 生物多様性とは
 - 3) 生物多様性の意義
 - 4) 生物多様性はどのように表すのか
2. 森林管理と生物多様性の保全に関する施策の問題点
3. 生物多様性の保全を配慮した森林管理の基本的考え
4. 生物多様性を考慮した森林管理の施策
 - 生産林（人工林）の管理
 - 生活林（天然生林）の管理
 - 環境林（天然林）の管理
 - シカによる生態系崩壊の防止
5. 生物多様性の保全と社会の関係
6. 総合的な施策

解説

生物多様性の保全と森林管理

はじめに

森林・林業基本法には「森林の多面的機能の発揮」と「健全な林業の振興」が基本理念として掲げられている。「森林の多面的機能の発揮」とは、森林生態系のお互いに関連しあつた多様な機能の中の人間側から見て特に必要な便益機能をいうものであり、それは「森林生態系のサービス」と呼ばれている。「生物多様性」は、森林生態系の多様な機能の最も基本にある大事な機能である。したがって森林・林業に関する施策を検討する時には、生物多様性の保全を施策の理論構成の柱の一つに置かなければならない。

生物多様性 (biodiversity) という用語は、1986年にアメリカ科学アカデミーのフォーラムにおいて、生物学的多様性 (biological diversity) の略語として使われて以来世界に広まったものである。生物学的多様性という用語は、それまでも学者の間で使われていたが、それもその少し前からのことである。生物多様性という用語が一般にも使われだしたのは、生物多様性条約が承認された1992年ぐらいからで、日本においては1990年代の後半からである。

生物多様性という用語の、この10年ぐらいの間の広がりやすさには目を見張るものがあり、それだけ生物多様性の重要性が認識されるようになってきたものと思われる。しかし生物多様性がなぜそれほど重要なのかは、必ずしも十分に理解されているとは言えず、そのことは森林・林業界においても同じである。生物多様性は、我々の拠って立つ究極の生活基盤である生態系に本質的に関わる重要な要素である。日本において、生物多様性と最も深く関係する場は海と並んで森林である。したがって森林管理に当っては常に生物多様性の保全を考えなければならない。

2010年は国連が初めて定めた「国際生物多様性年」であった。それは2002年に企画された「生物多様性の減少速度の減速」の目標年に相当するものである。その達成度を総括し、今後の目標を検討する、生物多様性条約第10回締約国会議 (COP10) が2010年10月に名古屋で開催された。これを契機に生物多様性に関する認識の高まることが期待され、生物多様性の保全と森林管理のあり方についても、よりよい施策と技術の進展が期待される。そのような背景を受けて、国民森林会議では「生物多様性の保全と森林管理のあり方」について提言させていただきである。

1 生物多様性の意味するもの

1) 生物多様性と生態系

生物多様性を理解することは、生態系を理解することといてよい。われわれは現在の生

生態系の中で生きている。現在の生態系は過去、何十億年にわたる地球の物理・化学的環境（非生物的環境）と生物とのやり取りを通して形成されてきたものである。その間に生物は環境とのやり取りによる適応進化と、生物間相互作用による共進化を続けてきた。現在の生態系は、これまでに生存してきたわれわれの祖先である生物と、現在共に暮らしている生物の合作なのである。現在理解されている生態系概念は、「あるまとまった空間に生活する生物全てと、その生活空間を満たす非生物的環境の間に物質とエネルギーのやり取りがあり、かつ生物間の相互作用によって形成されている系（システム）」ということである。

生態系の機能の中で、人間にとって都合の良いものを我々は「自然の恵み」とか、「生態系サービス」、「生態系の多面的機能」などと呼んでいる。「サービス」は「多面的機能」をより人間側に合わせた表現である。これらのサービスの中で、食料、木材、医療薬品の原料などの生物資源は特に重要であるし、水資源も重要である。また、様々な生物の形態や行動様式などの与える人間の精神性への影響も生物多様性の重要性の一つである。

2) 生物多様性とは

もとは一つの細胞から出発したといわれる生物が、長い年月の進化を通して、今日これだけ多くの形態と行動様式を有していることを総じて「生物多様性」と呼んでいる。生物多様性とは何かについて、生物多様性条約には以下のように記されている。

「全ての分野、特に陸上生態系、海洋および水生生態系、ならびにそれらが複合した生態系における生物の変異性をいうものとし、種内の多様性、種間の多様性、および生態系の多様性を含む」

種内の多様性とは遺伝子の多様性のことであり、遺伝子の組み合わせの多様性を遺伝的多様性という。遺伝的多様性を高く保つことは、環境の変化に対応して種が生存を続けていくために不可欠である。一方で、ある種の生活基盤である生態系が変化したり、崩壊したりすると、その種の存続は難しくなる。したがって生物多様性を保全するためには、種の多様性を「要」として、種内の遺伝的多様性と生態系の多様性の保全が不可欠である。

生態系の多様性には、森林、水域、草地などのランドスケープの構成要素の多様性と、森林においては、森林タイプの配置の多様性、一つの森林の中の構造の多様性など様々なレベルのものがある。

いずれにしても、生物多様性で最も大事なことは、種を絶滅させないことである。そして生態系の回復力を失わせないことである。種の絶滅は生態系の崩壊を招くことになる。

3) 生物多様性の意義

上記のことを通して生物多様性の意義を要約すると以下のようである。

- ① 修復経路を多く持つ健全な生態系の維持のために
- ② 有用な遺伝子の活用の潜在力の維持のために

- ③ 生物の進化の歴史から見れば、もとは一つの種であったものから分身し、長い時間をかけてお互いに生態系を築いてきた生物種を尊重する生命倫理のために
 - ④ 我々の感性や創造力の源（文化の根源）として
- などがあげられ、これらは持続可能な社会の基盤として非常に重い意味を持つ。

近年、生態系サービスという用語が、国連関係の会議で用いられるなど、その用語は国際的に広く普及している。本提言書の「はじめに」の冒頭に、「森林生態系のサービス」の意味を説明したが、2005年の国連ミレニアムエコシステム評価では、生態系サービスをうみ出す基本要素は生物多様性にあるとしている。そして生態系サービスを「資源供給サービス」、「調節的サービス」、「文化的サービス」に分類している。このことから、生物多様性は、「生産」、「環境」、「文化」に深く関わっているものといえることができる。

4) 生物多様性はどのように表すのか

生物多様性とは科学的な用語であるから、生物の多様度を示す尺度を当然用意しなければならない。しかし多様度を示す指数は、実は大変厄介なものなのである。一応は下記のような多様度指数が考案されている。

α 多様性：一つの均一な環境の生育（生息）場所における種多様性。生育場所内多様性と呼ばれる。

β 多様性：環境が不均一であることに由来する多様性。生育場所の比較における種組成の違い（類似度）によって分けられる。生育場所間多様性と呼ばれる。

γ 多様性：地理的に広大な範囲を扱う場合に種数で表す。

一応上のような尺度はあるが、違うタイプの生息地は、種数の多少だけで生物多様性の優劣を論じてはならない。例えば、原生林よりも里山の方が生物種の多様性が高いから原生林は伐って里山にした方が良いという考えは誤りである。もう一つ大事なことは、種の多様性を評価するに当たって、その生育地にもともと生育していない種をカウントしないことである。

種の数だけでなく、種の性質を問うことが大事である。本来そこにいるものがないことはマイナス評価であるし、本来そこにいるものがバランスよく生育していることはプラス評価である。食物連鎖のピラミッドの頂点付近のもの（アンブレラ種）がいることは大きなプラス評価である。

このように、生物多様性の尺度（指標）は総合的に判断することが大切である。

2 森林管理と生物多様性の保全に関する施策の問題点

生物多様性の保全を森林管理のあり方とどう結びつけるかが、森林管理の実践者、地域住民、そして政策決定者にとって重要である。平成 18 年 9 月改訂の「森林・林業基本計画」において、「生物多様性」という用語は所々に出てくるが、生物多様性の保全に対する具体的な記述は何も見られない。平成 22 年 11 月に公表された、森林・林業基本政策検討委員会による「森林・林業の再生に向けた改革の姿」では、生物多様性に関する記載は少し増えているが、生物多様性の保全をどのように考え、どのように対応していくかという方策は示されていない。「森林・林業再生プラン」は「林業」だけでなく「森林・林業」というように、「森林」が「林業」と並んでいることの意味を日本の林政はよく考える必要がある。

生物多様性の保全のためには、あらゆる目的の森林の管理・施業を通して、それを配慮しなければならない。その中で生物多様性の保全を第一に考えた場合には、まず天然林の保護を保障し、それをどのようにして実現するかということを考えなければならない。一方、特定の樹種の生産を目的とした人工林は、その目的からして生物多様性とは相容れないところが多いので、その乖離をいかに小さくするかを配慮を伴った施業を考えなければならない。

その地域に住む人たちの普段の生活と密着した森林をここでは生活林と呼ぼう。生活林は、俗にいう「里山」と称せられているものとはほぼ同じものであるが、4 章で述べるように、国民森林会議では「生産林」、「環境林」という機能的な分け方に呼応させて「生活林」と呼ぶことにしている。生活林は広葉樹の天然生林（二次林）が中心的であり、そこに特有の生態系と生物相があり、それをどのように再生し、維持していくかという方策を練ることが必要である。生物多様性の保全のためには、このように、様々な機能目的に応じた目標林型の森林をどのように配置するかという森林配置のビジョンが必要である。なお、「天然生林」や「天然林」などの定義は、本提言書の後ろに掲載した「解説」欄の表 1 で説明している。

野生生物や生物多様性などに関する施策は環境省主導というところがあり、そのために林野庁が生物多様性の保全に対する主体的施策に力が入らないのかもしれない。しかし、森林国である日本においては、野生生物の動態や生物多様性を支配するのは、主に森林の構造と動態である。日本の林野行政は、木材生産、水土保持、保健文化などの諸機能（サービス）を含む生態系サービスの基盤的機能である生物多様性を重要な柱と考えるべきである。そして目標とする姿の森林をどのように配置し、どのように管理施業していくかの総合的なビジョンに沿った施策を展開していくべきである。そのためにも林野庁は環境省との意思の疎通をより一層強めていくべきである。

3 生物多様性の保全を配慮した森林管理の基本的考え

生物多様性の保全を考慮した森林管理は、林分ごとの構造に注意を払うことはもちろん重要であるが、どのような森林をどのように配置するかという、配置の仕方を重視することが必要である。その一つは生物多様性の保全を第一に考えた時に、望ましい姿の天然林を流域の中にどのようにまとまって担保するかということであり、人工林の単純な広がりの中に、例えば小面積であっても天然林や天然生林をいかに混ぜ込んで変化を与えるかということである。そして人工林をどのように管理し、生活林をどのように再生させていくかということを通して、望ましい森林配置を考えていくということである。森林配置には最適解はないだろうが、天然林が明らかに少なくなりすぎたところはその回復に努めるべきであり、生活林（天然生林）がその機能を失っているところは、それを再生させるように努めるべきである。

木材生産を第一に考えた人工林は、その種構成や構造の単純さの弊害をいかに小さくするかを施業に当たって十分に考慮すべきである。若齢段階の林分（10～50年生ぐらい、解説欄の図1参照）では、間伐が不十分だと下層植生が極端に不足して林分構造が単純になるので、積極的な間伐が必要である。これは良質材を歩留まり高く生産していくという林業経営の目標と同調するものである。多間伐の長伐期施業に持っていけば、大径から小径までの様々なサイズの収穫ができ、下層植生が豊かになって、種構成と階層構造の多様性が高まり、生物多様性も高まる。下層植生が豊かになれば、多くの動物にとって餌が豊富になり、営巣場所が増え、敵からの避難場所も増え、結果として生物多様性は高まる。

また、小面積皆伐や択伐林施業を進めていけば、大小の林冠のギャップが形成されて、生物多様性が高まる。例えば、新たなギャップの部分は草が多く生え、ウサギやネズミなどが餌を求めてそこに集まる。タカなどの猛禽類は、ギャップがあるためにウサギなどの餌を見つけられ、林内に飛び込んで餌を獲得することができる。猛禽類にとっては林内に飛び込めるギャップが必要である。ギャップとは単木または群状に林木が倒れたりして上層林冠に孔隙の生じた部分のことである。

農山村の住民の生活に密着した生活林は、広葉樹主体の天然生林が多いが、かつてのように薪炭材としての利用が少なくなり、下層植生が家畜の餌として利用されなくなり、さらに落葉落枝が有機物肥料として利用されなくなったことなどにより、里山は放置されるようになった。そのために里山に特有であった早春に咲くカタクリ、イチリンソウ、サクラソウなどが他の植生に被圧されて姿を消し、それらの花の蜜に餌を依存していたギフチョウなど、早春にのみ出現する昆虫の姿も見られなくなっている。

なお、老齢段階の天然林（解説欄の図1参照）が広がっていれば、その中に随所に順次ギャップができるなどして、どこかにカタクリなどの群生が見られる。しかし放置された天然生林のように、上層が密閉したり、下層植生の繁茂が激しいとカタクリなどの春植物は生育できなくなる。春植物とは上層の落葉樹が春に展葉しきるまでの、暖かくなったわずかの期間に太陽の光を受けて成育し、後は1年のほとんどを地下ですごす植物のことである。

これらのことから、様々なタイプの森林が適切に配置され、木材生産の人工林や、生活に密接な里山（天然生林）はその本来の目的のために必要な手を加えていくことが生物多様性の保全のために基本的に大事だということである。優れた林業経営の下に人工林をよく管理していくことも大事である。農山村の人たちの日常生活に密着した生活林の機能を再び活かす方策が必要であり、地域の循環型社会の再構築を目指して、現代の生活様式と、生活林の利用の良さをできる限り結び付けていける方策が必要である。

近年、クマ、シカ、サル、イノシシ、ウサギなどの人里への進出と農林業被害の増大が大きな問題となってきたが、人間活動が盛んであったかつての里山は、奥山の動物と人里とのバッファゾーンの役割を果たしていたといわれている。狭い日本の国土における大型野生生物との共存のためにも、里山の機能を活かせる施策が必要である。それは獣害の生態的防除であるとともに、生物多様性の保全にも連なることである。

そして奥山を中心に自然度の高い天然林（原生林を含む）が、できるだけ大きな広がりを持って配置されることが必要である。イヌワシやクマタカなどの猛禽類は林業機械が騒音を立てて稼働しているところでは繁殖は不可能である。クマゲラやシマフクロウなどにとっては大径の広葉樹がなければ営巣できない。イヌワシやクマゲラはこのままでは絶滅の可能性が非常に高い。その他多くの動物にとって、大径の衰退木、立枯れ木、倒木があり、パッチ構造と階層構造の発達した老齢段階の天然林が必要である。パッチとは、林内でギャップ履歴に由来して周囲とは異なる高さの木などの小集団のことである。このような天然林を確保する場所は、国有林に生態系保護地域を増やすことと、私有林が天然林を維持することへの公的手当てをしっかりとすることなどが必要である。

生物多様性の保全を考慮した森林管理にとって重要なことは、溪畔、河畔、湿地、湖畔などに沿った水辺林（溪畔林、河畔林、湿地林、湖畔林）をできるだけ維持し、再生させることである。人工林地帯でも、溪畔などから片側 50m ぐらいは本来の水辺林を残すことが望ましく、水辺林のなくなっているところでは、条件の許す限り水辺林を復元していくことが望まれる。水生の生物相と陸生の生物相が接する場所は、両生類を始めとして様々なタイプの生物にとって不可欠な場所であり、生物相の豊かな場所である。そのような生物の生息地タイプの間の狭い移行帯のことをエコトーンといい、例えばサンショウウオやカワセミなどの生息地であり、そこには本来の水辺林が必要である。また広葉樹の樹冠により溪谷を覆った構造の溪畔林は、水面に日陰を作って水温を適温に保ち、水生生物の生息環境を維持すると共に、枝葉から落下する昆虫は溪流魚の重要な餌源になっており、生物多様性の保全のためには水辺林の保全はきわめて重要である。

天然要素の高い森林を好む動物にとって、天然林または天然要素の高い森林からなる動物の行き来できる回廊は、局所個体群や地域個体群の移動交流のために重要である。回廊は遺伝的多様性の維持のために重要である。長い距離の溪畔林を確保できれば、それは重要な回廊の役割を果たす。水辺林だけでなく、できるだけ多くの回廊を張り巡らせるよう

な施策が必要である。

4 生物多様性の保全を考慮した森林管理の施策

前章で述べたような生物多様性の保全を考えた森林の管理を進めていくためには、国民森林会議がこれまでも提案してきたように、生産林、生活林、環境林というような、我々が第一に求める機能によって森林を大きく区分けし（解説欄の表2と表3）、それぞれの管理の仕方と配置を考えていくことが大事である。そのことによって、それぞれの森林の目的に照らして最も合理的な管理・施業を展開することができ、投入対産出効果を高めることができるからである。

生産林は主に人工林を対象にして、木材生産力の発揮を第一に考える森林である。生活林は、そこで暮らす人たちの生活と密着した森林で、薪炭材、キノコ原木などを採取する広葉樹二次林（天然生林）などがそれである。生活林は保健文化機能とも密接である。環境林は生物多様性の保全や水土保全を第一の目的とする森林で、老齢段階の天然林が主体である。生産林、生活林、環境林のいずれをも通して、それぞれの地域と国全体の生物多様性をいかに保全していくかの施策が大事である。

生活林

なお、生物多様性の高さと同調する（図2）。生活史特性（解説欄参照）の異なる多様な植物からなる森林は、それらに依存する動物種も豊かであり、土壌生物相も豊かである。土壌生物相が豊かであることは土壌構造が発達しやすく、保水機能、透水機能に優れ、生物多様性の保全と水資源の保全は同調することになる。したがって生物多様性の保全と水資源の保全を目的とする森林は環境林としてまとめることができるわけである。

生産林（人工林）の管理

図2から判断できるように、目標林型を成熟段階のかなり進んだ方向に持っていくと、木材生産は生物多様性の保全と調和しやすい。成熟段階が進むにつれて生産量は落ちていくが、幹が太くなるに従って材質と製品の収穫歩留まりが高まり、機械による伐出作業の効率がよくなる。長伐期多間伐施業を進めていくと、林内の植生は豊かになり、生物多様性が高まる。群状択伐や小面積皆伐などにより、ギャップをつくり、パッチ構造を形成していくと生物多様性は高まる。人工林は生物多様性の保全と相容れぬところがあるが、人工林という条件の中においては、林業経営として好ましい施業を進めることによって生物多様性を高めていくことができる。

生活林(天然生林)の管理

生活林は、かつて長きにわたって、薪炭材、飼葉、有機物肥料などの採取源として人々

の日常生活と生産の営みに不可欠なものであった。薪炭材生産としては、20年から30年ぐ
らいの周期で広葉樹を伐採して萌芽更新で回転させていくやり方が主体であった。そのた
めに林内は明るく、下層植生は飼葉、有機物肥料、柴などとして採取されたので、林内は
すっきりとしていた。そのためにカタクリ、イチリンソウ、ニリンソウ、オミナエシ、オ
トコエシ、ワレモコウなど、攪乱依存種が生育しやすく、それ等の種は普通に見られ、そ
れに伴った生物相が見られた。攪乱依存種とは、例えば雪崩、洪水、人為（伐採、地掻き
など）などの攪乱を受けたところに生育しやすい種のことである。それが第二次大戦後す
ぐの頃（1950年代頃）から燃料革命と肥料革命が急激に進行し、里山は放置されてササや
灌木などに覆われ、あるいは過密で林内が暗くなるなどして、上述したような攪乱依存種
はほとんど姿を消してしまい、それに伴う生物種も失われた。

このことは長らく人と自然との付き合いの中で形成されてきた典型的な半自然の姿を失
うことであり、それは生物多様性の文化的側面の喪失に関わるものである。林内に入るこ
とを拒むようなササなどの密閉した下層植生やツルに巻かれ、これまで四季折々に人々を
和ませてきた生物相を失った里山をこのままにしておくことは、生物多様性の保全と、そ
れが日本の文化の根元に及ぼす影響の上からも大きな問題であり、その再生策は重要な課
題である。

1990年前後からナラ類やシイ、カシ類が集団枯死する「ナラ枯れ」が目立つようになり、
その広がりには里山の旧薪炭林を中心に深刻な問題になってきている。ナラ枯れはマツ枯れ
のように新たな外来病ではないようである。したがって1990年頃からの異常な被害の増大
にはそれなりの理由があるだろう。薪炭林施業においては、20～30年周期で伐採更新が繰
り返されることにより、萌芽更新しやすく、幼・若齢木でも結実を開始するナラ類が増え、
またシイ、カシ類もそれに準じていた。その状態が突如として放置されるようになり、そ
のような林分に被害が多く発生するようになってきている。大きな木に被害が多いが、かつ
ては萌芽更新の短伐期施業であったために、被害の発生は低く抑えられていたのであろ
う。そして被害木が出てもそれは直ぐに燃料材として伐倒利用され、それがナラ枯れ防除の機
能を果たしていたといえる。

ナラ枯れが昔から日本にあったとして、人為が及ぶ以前の天然林（原生林）が広がって
いた時代には、大径木が多くても、今起きているような異常なナラ枯れの被害はなかった
であろう。薪炭林などで、若齢段階で更新回転されていたものが、急に放置され壮齢林化
（成熟段階化）する過程でナラ枯れが起きているといえる。だからといってその現象が老
齢段階になるまで続くとはいえないだろう。構造の多様性が高い森林は病虫害の異常発生
は起きにくいというのが生態学の一般的な常識だからである。したがってナラ枯れの拡大
を防ぐためにも、旧薪炭林などの里山と今後どのように付き合っていくかは重要な課題と
して対応していく必要がある。

竹林

なお、近年の中山間地帯の耕作放棄、里山の放置はモウソウチク、マダケ、ハチクなどの拡大繁茂を許し、それも生態系の崩壊を招くものである。竹林の生物多様性はきわめて低く、詳しくは分かっていないが水土保持的にも問題のある可能性もある。竹林化防止も、里山の扱いの中で真剣に対応すべき課題である。

環境林（天然林）の管理

天然林の管理は、基本的には自然のメカニズムに任せたものでよい。天然生林の成熟段階のものは、そのままにしておいても、かなり高い生物多様性を発揮しながらやがて最も多様性の高い構造の老齢段階の天然林に移行していく。若齢段階の天然生林の場合は、間伐により適度なギャップを与えてやれば、早く多様性の高い天然林に移行することができる。人工林や人工要素の高い森林を天然林化していこうとする場合は、強度な間伐を行いながら針広混交林化を図るなどの、段階的な手入れは必要である。老齢段階の天然林に達すれば、その中に自然に生じるギャップとギャップ履歴で形成されるパッチ構造により、局所的な林分成立段階、若齢段階、成熟段階を含む構造の豊かな生物多様性の高い森林となる。

シカによる生態系崩壊の防止

1980年代から各地でシカによる苗木の食害、成木の剥皮の害の報告が増え始め、その後全国各地でシカの密度が増え、シカ柵を張らないと林業が成り立たない地域が広がっている。また奥地の天然林においても大径木がシカによる剥皮で枯死し、稚樹は食い尽くされるといった場所が増えている。シカが異常な繁殖をしているのは、シカの天敵である人間がシカを食べなくなった（狩猟しなくなった）こと、シカの天敵であったオオカミを人間が絶滅させたこと、そして拡大造林の時に皆伐地を増やしてシカの餌である草本が増えたことなどによるものと考えられる。シカは嗜好性植物を食べ尽くすので、その地域から絶滅する植物種が増えることが懸念されているし、既に姿を消しているところもある。絶滅する植物種があれば、その種に依存している動物種も絶滅する恐れがある。またシカの過密地帯では、稚樹が食い尽くされ、このままではその地域の森林はやがて絶えてしまう恐れすらある。こうなれば完全に森林生態系の崩壊である。

森林生態系の崩壊を防ぐために、人間がシカの密度調整を行わなければならない。鹿肉を食文化の中に取り込むことまでを含めた対応が必要だとする考えもあり、それ等も含めた積極的な検討が必要である。シカの問題に対しては、野生生物を扱う環境省、森林を扱う林野庁、食肉衛生を扱う農林水産省、厚生労働省などにまたがるが、この問題は省庁間を通して全力で取り組むべき問題である。シカの生息密度管理のためには、農山村に住む人たちの狩猟に依存しなければならないだろう。行政と研究機関によるモニタリングに基づく頭数管理の計画によって農山村のハンターが頭数管理の実践に従事する必要がある。そのためにも農山村の維持は不可欠であり、最終章でも触れるが、日本の国土保全のため

には農山村の所得保障の検討が必要と考える。

5 生物多様性の保全と社会の関係

前章までに生物多様性の保全と森林管理を中心に検討してきたが、森林管理のあり方は人々の生活様式と深い関わりがあり、社会のあり方とのつながりまで考える必要がある。ここでいう生活様式の多様性とは、地域の自然や文化を活かし尊重したものである。例えば農山村では、あるいは都市近郊では薪や炭を使ったスローライフの生活を再評価したり、建築様式ではその自然に馴染むようにし、その地域の伝統的な様式を活かしていくことなどである。

ここでいう地域の生活様式の多様性とは、まず山村の共同体の内部における多様性であり、種々の共同体の相互間の多様性であり、さらにはその流域の都市部にまで及ぶ多様性である。これは1章2節で説明した生物多様性に階層性があるように、生活様式の多様性も階層性を通して捉えられるものである。また、1章4節で生物多様性（種の多様性）を表す尺度として、いくつかのものを示したが、人々の生活様式の多様性も広がりやの尺度を通してみる必要があると思われる。いずれにしても人々の生活様式の多様性と生物多様性の捉え方には関係があるものと見てよい。

樹種の多様性を活かした木材や林産物の利用が進めば、生産林や生活林の樹種構成の多様性が高まり、生物多様性も高まる。「木の文化」を再生させれば、それは生物多様性の保全に結びつき、農山村の景観もそれだけ豊かなものになる。多様な森林の管理と施業を可能にさせる生活様式や社会のあり方について考えていくことは大事なことである。

6 総合的な施策

4章と章5章を踏まえて、総合的な施策を考えると、あるまとまった地域を単位としてそれぞれの立地環境の特性に応じて、生産林、生活林、環境林などを類別し、それぞれを維持管理することの役割を評価し、それに応じた対価が得られる制度が必要である。特に生活林や環境林の維持・管理には、それを可能とさせる制度が不可欠である。従来のような市場経済に基づく評価では、森林を所有していても生産行為と結び付けないと経済的メリットは得られない。かつてのように農山村に人が多く、かつ、山林からの林産物が隅々までの生活や産業に不可欠であった時代には、林産物の生産を基盤に置いた森林管理でもよかったであろう。しかし今は都市部に多くの人が住むようになり、森林管理に従事する人たちの数や、森林に対する国民のニーズも変わってきており、森林の公益的機能に対する関心が高まってきている。そういうことから、生産林、生活林、環境林という区分に依

じ、かつ住民の所得水準を確保できるような総合的な地域計画（所得保障措置）を樹立し、そういうことから農山村に住む人々に対し、定住を続けるに足る水準の所得を保障するための諸施策を考えていくことが重要である。それについては後で改めて触れる。

生産林は、合理的な木材生産のために路網などのインフラを整備し、持続的な林業経営の収益性を高めることを目指していくべきである。補助金などの支援は生産性の向上のための効果で評価されるべきである。生産技術と経営技術の向上によって補助金のウエイトをできる限り減らしていくべきである。その中で生物多様性や水土保持、あるいは保健文化機能などとどれだけ調和させていけるかを考え、生産のための優れた施業を行うことによって生物多様性や水土保持との調和を求めていくことが大事である。

生活林の活用は、農山村の人たちが、農業と関連させながら、あるいは日常生活の必需品を山林から得ながら、循環型の健康な持続可能な社会の構築に貢献していることを評価すべきである。里山（生活林）の景観は日本人の心の故郷であり、日本の文化の根元の一つであるから、それだけの価値はあるはずである。その存在効果は都会の人たちも享受できるものであり、あるいは都会の人たちにとってこそ必要とするものである。生活林をしっかり管理するインセンティブを作ることによって、ナラ枯れの異常発生を抑止し、竹林の拡大を防ぎ、クマやサルなどの野生生物の生息域との棲み分けのバッファゾーンを形成することもできる。

生活林と生産林との違いは、生活林はそこに住む人たちの生活のうち、家族経営的および自給自足的な分野であり、労賃や機械の減価償却費などを厳しく問わないところなどにある。しかし、パルプなどのチップ材を国内で自給しなければならなくなった場合には、現在放置されている旧薪炭林などが強い圧力で伐採される恐れがある。そうなると里山であっても生活林という性質はなくなり、その文化的な色彩はなくなる。広葉樹の天然生林の中にも生活林の色彩の強いものと、生産林（主にチップ材生産）の色彩の強いものとを上手く仕分けていくことが今後の大きな課題と思われる。バイオマス発電への原木の供給が地域循環の生活林とみなすか、生産林とみなすかも区分し難いところがあるが、いずれにしても装置産業に支配されて、生活林の特色が失われると、きめ細かな生物多様性への配慮や、地域の環境保全への配慮の乏しい施業になる恐れがあるので、生活林の今後の扱いには英知を働かせていく必要がある。旧来の低林作業方式を準用するとき、その両立の可能性は大きいと思われる。

環境林は、生産ということを考えずに生物多様性や水土保持等のいわゆる公益的機能を第一に考える森林である。自然度の高い森林の広がりが必要とする生物（クマ、イヌワシ、クマタカ、クマガラなど）にとっては環境林（天然林）の確保は不可欠である。したがって、国有林は生態系保護地域をできるだけ増やし、また個体群の分断化をなくすために国

有林と民有林を含めた緑の回廊も増やすことが必要である。私有林においては、天然林を所有し維持する人には、その意義に見合った評価がなされるべきである。

環境林というものを積極的に考えていくと、環境林こそが保安林ということになるだろう。現在の保安林は開発や粗っぽい林業行為に規制をかける制度であるから、それは生産林や生活林に当てはめられる性質のものであり、環境林を担保するという性質のものではない。言葉を代えれば、現在の保安林制度からは、生物多様性や水土保全を目的とした森林の目標林型が描けるものではないということである。目標林型が描ける制度が必要である。

生産林、生活林、環境林の目標林型を定めて、それに応じた合理的な管理施業法を実践し、それ等の森林の適正配置をそれぞれの地域ごとに考えていくことが、生物多様性の保全を含む森林の多様な機能をバランスよく発揮する持続可能な森林管理であるといえる。日本の現在の経済的・社会的現状を踏まえて農山村の維持のために所得保障が必要と思われるが、それに対して森林・林業関係者は地域住民や行政との合意形成によって、生物多様性の保全を含む森林の多面的機能の発揮に向けた責任をどのように果たしていくかということ、森林の管理技術を通して応えていかなければならない。所得保障に対応してそのところをどのように詰めていくかが大事な課題と思われる。

人工林、天然生林、天然林の区分

人と森林との関わり方を議論する時には、人と森林との関わり合いの度合いを示す分かりやすい森林タイプの用語を使うことが必要である。そしてその用語は学問的にも一定の定義のなされているものであることが必要である。そういうことを踏まえて、ここでは人工林、天然生林、天然林を用いることとし、その意味を表1のように整理した。

表1 人為の関わり合いの度合いによる森林の区分

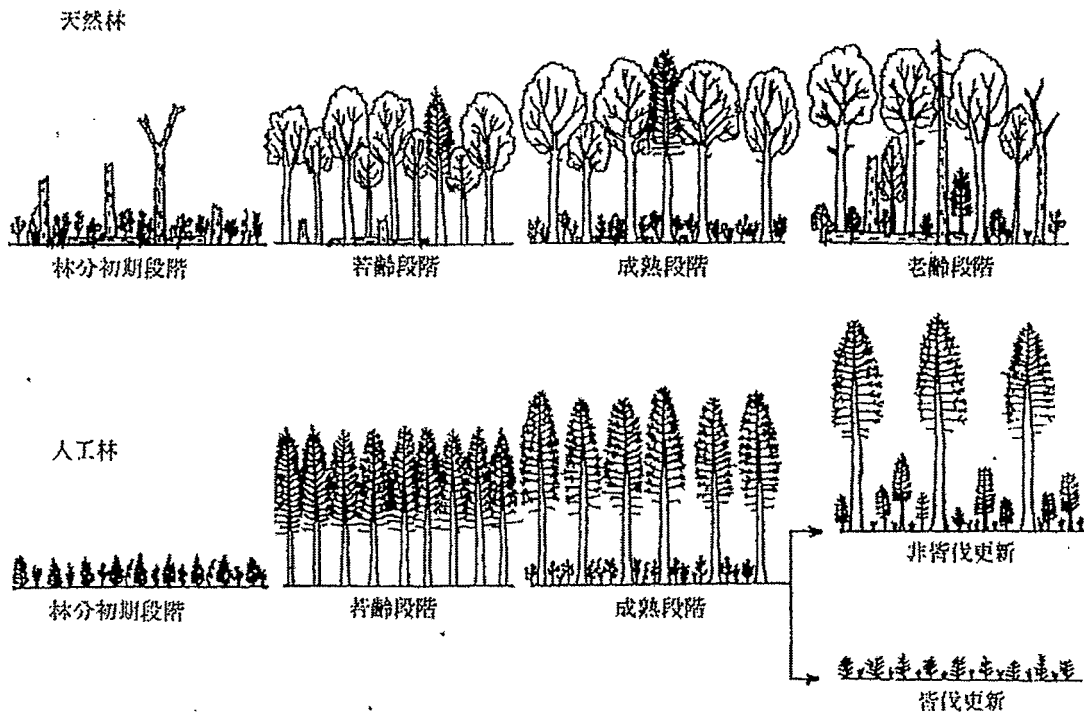
天然林	厳密には人手の加わらない森林であり、台風や火災などの自然攪乱によって天然更新し、極相までのあらゆる遷移段階（発達段階）を含む森林である。天然林に多少人為の加わったものも、天然要素の強い森林は天然林として扱われる。伐採跡に成立した天然生林も時間がたってその痕跡が小さくなったものは天然林とよぶことが多い。原生林は天然林に含まれる。
人工林	植栽または播種によって更新した森林。更新後の手入れの有無は問われないが、間伐などの保育を必要とするのが普通である。不成績造林地となり、天然更新木が多く混ざっているものは天然生林に含んでいることが多い。
天然生林	伐採など的人為の攪乱によって天然更新し、遷移の途上にある森林。二次林と呼ばれるものや、不成績造林地と呼ばれるものも天然生林に含まれる。天然更新補助作業を行ったり、天然更新した後で間伐などの手入れを行ったりした森林も天然生林と呼ぶ。

森林の発達段階と生物多様性

目標林型を示す時には、上述の森林タイプと共に、森林の時間方向の構造の変化を示す「森林の発達段階」の区分が必要である。この両者がセットになって目標林型の大枠が示せるようになる。

森林が大きな攪乱（強風、火災、皆伐などによる構造の大きな変化）を受けた後に、大きな攪乱がない状態が長く続いた場合に、森林はどのように再生し、どのように構造が変化していくかという森林の発達段階の一般的なパターンをモデルとして描いたものが図1である。上が天然林、下が人工林であり、その中間に薪炭林やその他様々なものが含まれる天然生林もあるが、それは省いてある。

図1 林分の発達段階の模式図 (藤森、1997)



Oliver (1981) と Franklin and Hemstrom (1981) を参考の基本にして、藤森ら (1979)、真部ら (1979) の資料と清野 (1990) の報告を参考に加えて描いた。

林分初期段階は天然林で15年生ぐらいまで、人工林で10年生ぐらいまでのことが多い。若齢段階は50年生ぐらいまで、成熟段階は150年生ぐらいまでのことが多い。

「林分初期 (成立) 段階」は、大きな攪乱の後、様々な植物が地表近くを覆って激しい種間競争をしている段階である。やがて高木性の樹種が林冠を形成するようになり、そうなるまで植物で覆われていた地表付近は一転して下層植生が乏しくなる。この段階が「若齢段階」である。若齢段階がしばらく続いて、攪乱から50年前後たつと樹冠同士の間隙ができて林内に適度な光が入り、下層植生が豊かになる。この段階が「成熟段階」で150年ぐらいまで続く。50年ぐらいついて樹冠の間隙ができるのは、木が大きくなると風当たりが強くなると共に、幹の振幅が大きくなり、隣同士の樹冠の摩擦力が強まり、お互いの枝の先端がすり落とされるためである。

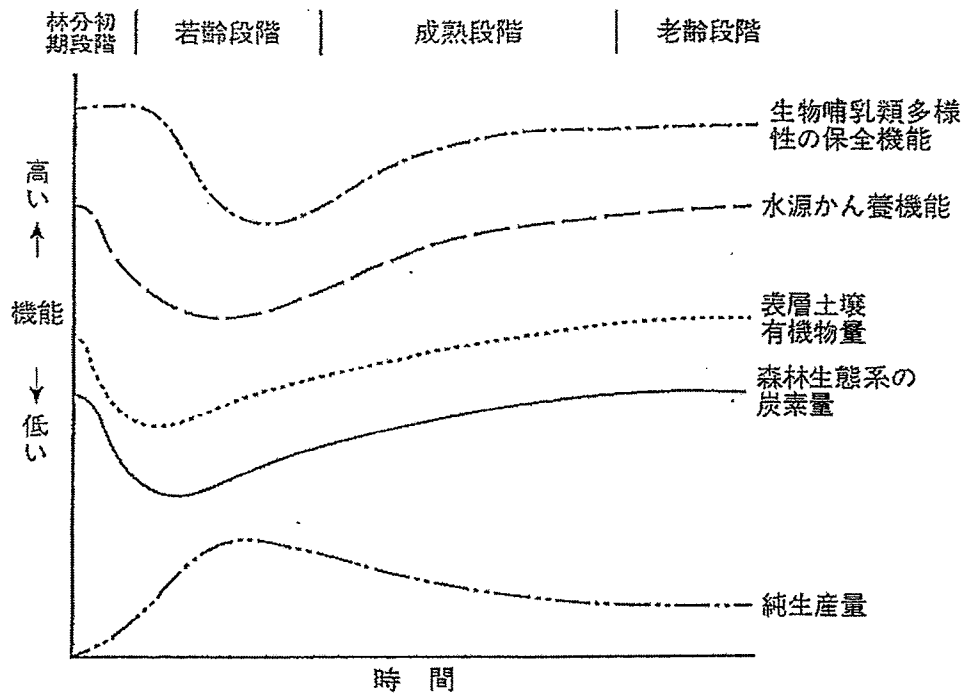
成熟段階が長く続くうちに、それまで高木層を優占していた大径木の中に、衰退し、立枯れ木になったり、倒木になったりするものが随時、随所に出てくる。これが「老齢段階」である。立枯れ木や倒木が生じることはギャップ (解説欄の「ギャップ」参照) が生じることであり、ギャップの古さによって、様々な発達段階の樹木群が林内に形成される。それをパッチと呼んでいる。老齢段階の森林はパッチ構造と階層構造の発達した森林である。

林分成立段階から成熟段階までは天然林も人工林も同じパターンで変化するが、人工林

には老齢段階のないのが普通である。木材生産が目的なので、大径木が衰退し、枯死していくのは不都合で、そうなる前に伐るからである。

老齢段階では成熟段階の後半と比べて種数が多いとはいえないが、種のタイプの多様性ということでは老齢段階の方が勝っているはずである。大径の衰退木、立枯れ木、倒木がないと生きていけない生物がたくさんいるからである。キツツキやフクロウなどがそうであり、これらは生態系の中で重要な役割を果たしているものである。

図2 林分の発達段階と各種機能の変化との関係（藤森，2001を一部修正）



生物多様性はFranklin and Spies (1991), Oliver (1992)に、水源かん養機能はWatson et al. (1999)に、表層土壌有機物量はCovington (1981)に、森林生態系の炭素貯蔵量はKauppi et al. (2001)に、純生産量はKira and Shidei (1967), Bormann and Likens (1979), Hatiya et al. (1989), 大畠(1996), Kurz and Apps (1999)によった。

森林の発達段階に応じた諸機能の変化の関係を把握することは重要である。図2の縦軸はそれぞれの機能の高さを示すもので、数値を示したものではないので、上下の線には何の量的関係もない。大事なことはそれぞれの線の変化のパターンを見ることである。林分初期段階で純生産量以外の上の4本の線が高いところからスタートしているのは、攪乱の瞬間とその直後は、老齢段階の有機物の分解がまだ始まっていないとみなしてのことである。

図2において生物多様性と水源涵養（ここでは河川への水の流出量）には密接な関係が

ある。またそれらは表層有機物土壌量とも生態系の炭素量とも密接な関係がある。それに対して純生産速度（成長速度、炭素吸収速度）はほとんど逆のパターンを示している。

図2の生物多様性は哺乳類の種の多様性を示すものであるが、鳥類の多様性は林分初期段階で低い値から高い値へと動いていくなど、林分初期段階では種のタイプごとに変化のパターンには違いが見られる。しかしいずれのタイプの場合も若齢段階で種の多様性は低下し、成熟段階から老齢段階にかけてはいずれのタイプも高い傾向がある。それは若齢段階で林分構造が単純化し、成熟段階から老齢段階にかけて構造の多様性が高まるからだと思われる。

図2における水源涵養機能は河川への水流出量である。若齢段階で水源涵養機能が低いのは、林分の純生産速度が高いと水消費量（蒸散量と光合成による水の有機物への変換量）が大きいからである。また若齢段階では下層植生が乏しく、落葉が堆積しにくかったり、土壌生物相が貧弱であったりすることも関係している。さらにまた、若齢段階では上層林冠の鬱閉度が高いために、降水の林冠遮断量が大きく、土壌に浸透する水の量がその分少なくなることも理由である。それに対して、成熟段階から老齢段階に移行するにしたがって、林冠遮断量が減り、純生産量が減り、土壌構造が発達するなどして水源涵養機能は高まり安定していく。

生産林、生活林、環境林の関係

森林と人間生活との関係で、森林の取り扱い方を考えた時に、最も大きく区分されるのは生産林と環境林という分け方である。このわけ方と林種や人手の加わり方などの関係は表2の通りである。

表2 機能区分の要素とそれらの関係 (I)

機能目的	生産 (林)		環境 (林)
林種 (目標林型の段階)	人工林 (若齢段階・成熟段階)	天然生林 (若齢段階・成熟段階)	天然林 (老齢段階)
人手の加わり方	人手を加える (伐る)		人手を加えない (伐らない)
更新法	植栽	天然更新	

生産林はさらに植栽による人工林を中心とした生産林と、主に天然更新による天然生林を中心とした生活林に分けられる。生活林とは、その地域に住む人たちの普段の生活と密接に関係のある薪炭林のようなものである。生産林、生活林、環境林と林種や人手の加わり方などの関係は表3の通りである。

表3 機能区分の要素とそれらの関係 (II)

機能目的	生産 (林)	生活 (林)	環境 (林)
林種 (目標林型の段階)	人工林 (若齢段階・成熟段階)	天然生林 (若齢段階・成熟段階)	天然林 (老齢段階)
人手の加わり方	人手を加える (伐る)		人手を加えない (伐らない)
更新法	植栽	天然更新	

生活史特性

樹木の一生の諸局面において、様々な非生物的、生物的環境条件に対して、個体の適応度を高めるように形成されてきた諸特性の中で、特に生存と繁殖に影響する諸々の形質的な戦略を樹木の生活史特性という。生活史とは、生物個体または個体群が出生してから死に至るまでにたどる過程のことである。

国民森林会議提言委員会

提言者 相田幸一
熊崎一也
杉山要
只木良也（会長）
藤森隆郎（提言委員長）
山田純（事務局長）
山本博一
吉藤敬