

# 生態学と林業技術の接点

森林総合研究所東北支所  
育林技術研究室長 大住克博

## 生態学のイメージ

林業の世界では、生態学という言葉は、必ずしも明確には認識されていません。果たして生態学が林業技術に貢献できるのかどうか、疑問視される方も多いでしょう。つまり、産業である林業にどう貢献するのか？ 研究のための研究という、狭い世界の学問ではないのか？ という疑問です。確かにこのような印象を持たれる状況があるのは、否めません。

しかし、そもそも生態学は、決して環境保護、生物保護といったことだけのものではなく、もっと広い対象領域を持った科学の分野です。一口で言うと、生き物と、それを取り囲む環境から成り立つこの世界の仕組みを知ることが目的としています。それは、地球上の生命を扱う諸科学の基礎ともいえるべきもので、人間社会にとっての経済学や社会学に極めて近い存在です。

ところで、この経済学も資源としての野生生物や環境を取り込んで成り立っていますし、一方で、生態学の扱う生き物には、当然人間も含まれます。ではどこに両者の境界があるのでしょうか。難しい問題ですが、とりあえず、生態学は経済学のように人間の立場を絶対的な基準とはせず、人と他の生物を相対化して見ようとするところである、と言って見ることは可能でしょう。

## 生態学の役割

つまり、外側に生態学、より人間社会に近い内側に経済学の扱う世界があるのだと思います。ここで、林業は自然に大きく依存し、人間側の都合だけでは成り立たない、両者の境界線にまたがる存在ですから、そこに、林業が経済学と同時に生態学にも目を向けるべき根拠があるわけです（図-1）。

前述したように、生態学は人と他の生物との間に相対的な視点を持ち込みますので、現実の生態系の中での人の位置や影響力を、よりの確、かつ客観的に示すことが可能です。そのような生態学の果たすべき役割は、生産システムの効率化、合理化といったことのみではなく、人によるシステム（営為）の限界を示すことにもあるのではないのでしょうか。技術に関連付けて言えば、そもそも近代の価値観の中で、もっぱらシステムの可能性を拡大させるものとして意識されてきた技術に、システムの限界を示すというもう一つの役割、逆のベクトルからの視点を持たせていくことも必要ではないか、ということです。特に林業のように、システムが地球環境の中で持続的でなければならない場合には、この限界を示すということは、最優先に考えるべきことであると思います。

## 過去における林業技術と生態学的知識のずれ —ブナ林の更新を例に—

それでは、従来、生態学と林業技術の関係がどう不十分であったのか、認識がどうずれていたのか、ブナ林の天然更新技術を例にとって考えてみましょう。

ブナ林の更新の仕組みについては、古くから林業技術者によって研究されてきましたが、この20年の間に、生態学の研究者も巻き込んで、更に多くの情報が明らかにされつつあります。そこから明らかになってきたことは、ブナが更新していく過程には、環境、ブナの他の個体、昆虫、ネズミ等の哺乳類、菌類等との間に、実に複雑で多様な関係が影響しているということです(図-2)。

例えば、ブナの種子生産に豊凶の波があることはよく知られた事実です。しかし秋田営林局、青森営林局にご協力をいただいている詳細な豊凶調査からも明らかになってきたように、豊凶の現れ方は、地理的にも時間的にも大変複雑です。そして、その周期が予測できないことは、林業者の悩みの種にもなってきました。

近年の研究は、ブナの豊凶には、気象などによる母樹の栄養状態のみならず、種子に寄生し、食害する昆虫が大きな影響を与えていることを明らかにしました。ということは、ブナの豊凶には、日照や温度、雨量といった、それだけでも多様な気象条件の変動に加えて、寄生する昆虫、例えばブナノヒメシンクイの発生量の変化が影響していて、豊凶の現象を複雑にしていることを示しています。更に、そのブナノヒメシンクイの数の変化には、ブナヒメシンクイと、それを餌にする昆虫や鳥との関係も、影を落としています。

また、ブナの結実した種子の遺伝的な多様性には、広い範囲での同種の他の個体との花粉のやり取りが大きく影響していることが明らかになりつつあります。つまり一本のブナは、その地域全体のブナの社会の一員として生きていることが分かってきたのです。このことは、あまりに隔離された樹群や、個体では、健全なブナ林の維持、あるいは再生が図れないことを示唆しますし、ひいては母樹や保護樹帯の保残のあり方にも、重要な情報を提供するものです。

さて、無事結実して落下した種子には、今度はネズミが大きく関与します。ネズミは大量にブナ種子を食べますので、更新に必要なブナの種子が生き残るためには、ブナはその年のネズミが必要とする以上の量の種子を落下させる必要があります、このことが、ブナが種子生産に豊凶の波を持つ、大きな必然性であるとも考えられています(図-3)。この図から理解されるように、十分な数のブナ稚樹を更新させるためには、豊作年であることが必須であり、逆に、並み作以下の作柄は、ほとんど役に立っていないことが多いのです。

そしてここで鍵をにぎるネズミの数は、年により変動します。加えて、ネズミにとっての食料となる他の堅果類、例えばトチノキやミズナラなどの豊凶が、ネズミによるブナ種子の消費量を左右し、間接的にブナの種子の生残に影響しているらしいということも、明らかになりつつあります。では、ネズミを駆除してしまえば良いかという、そうもいきません。ネズミは、食料であるブナ種子を貯蔵するために運搬しますが、このことが、ブナやドングリ類など、重い種子を持つ樹種の種子散布域の拡大に大きく役だっています。つまり、ネズミにはブナの更新の協力者という一面もあるわけです。このように、落下した種子の運命にも、ネズミとの間の、複雑で抜き差しならぬ関係が隠されています。

以上のように、ブナの開花結実から種子の散布までの過程を切り取ってみても、それは、環境や他の様々な生物との間の複雑な相互関係の上に成り立っていることを、生態学は明らかにしてきました。しかし従来の林業技術では、この複雑な関係を、種子の豊凶、種子の散布距離と散布種子数といった項目(図-2)、最終的には母樹の保残本数という数値に還元して把握し、管理しようとしてきたわけですから、色々な齟齬がでたことも、当然

というべきでしょう。

もちろん現場において、これらの要素をすべて把握して天然更新作業を進めるなどということは、現実的ではないでしょう。しかし、林業現場で把握される情報が、生態学が示すようなブナ林の更新に関わる複雑な諸関係のほんの一部しか代表しないものであるとするならば、その情報にたつて組み立てられる更新システムが、信頼性の高いものには成り得ないことは自明であると思います。従って、そのシステムを現場に適用する場合には、伐採方法、更新補助作業、更新期間、さらには資源量の管理計画などを、かなりの危険率と救済策を読み込んだ、慎重なものにするべきでしょう。例えば、現在主流であるブナの後更作業はリスクが高いものであり、もっと前更作業が検討されてしかるべきだったと思います。

このように、生態学の知識と技術がずれを生んだ背景としては、技術を開発する側と、現場との間の問題認識のズレ、それを埋めるための情報交換の場の不十分さ等が挙げられますが、それらのことについては、先に「森林総研東北支所たより 426 号」で述べましたので、拙稿をご覧いただければ幸いです。

### 変化に対応しきれていない造林学

ひるがえって、今までの造林学は何をしてきたのでしょうか？ 造林学は、我が国の完成度の高い伝統的な皆伐一斉造林システムを、時の科学の言葉で再解釈してきたに過ぎないという意見があります。確かに造林学は、林業に於ける戦後最大のイデオロギーであった生産力増強においても、伝統的システムの部分修整と拡大解釈という手法で対処してきたようです。決して皮肉ではなく、そのシステムがうまくいっている間はそれで良かったのでしょう。また、伝統的経験を科学的思考にのせる基礎を築くという点で、造林学が林業技術に大きな貢献をしてきたことも確かです。

しかし今は、その伝統モデルが立ち行かなくなりつつあるところに問題があります。社会の森林に対する位置づけや要請のみならず、資金の流れまで大きく変わりつつあります。生物の多様性や、森林の公益的な役割の保全を求める声は、以前にも増して高まっていますし、木材生産においても、生産力よりも持続性が大変重視されるようになってきました。そのような情勢の中で、伝統的な皆伐一斉造林システムの延長では、対応しきれなくなっていることは明かです。従って我々は、新しい地平での技術体系となる何かを、切り開いていかなければなりません。

では、それは何か？ということですが、そこに明確な答えを見つけられないところに、今の林業技術を巡る混迷があるように思います。しかし、近年の林業・森林管理を巡る状況や、林政審答申の趣旨なども踏まえれば、今後、以下の様な森林管理システムについて、技術体系を明らかにしていく必要性が高いのではないのでしょうか。

#### 1. 皆伐一斉造林に代わる施業体系の開発

皆伐一斉造林は信頼性が高く、技術要求度が比較的低いという利点がある一方、更新から若齢林までの期間で労働集約的で、労働・土地生産性に無駄があります。特に現在の様な短伐期施業では、高い保育経費と低い土地生産力利用効率を甘受せねばなりません。これに代わり得るものとして、近年、高い生産力と収益性を持ち、生態系保全機能も高い非皆伐施業が提唱されています。しかしこのシステムについてはまだ未知の部分が多く、

実証例も少ないので、今後その適否を検証し、技術体系として完成させていくことが必要です。さらに皆伐においても、長伐期施業や画伐などの小面積施業の検討を進め、それらが、従来の皆伐の欠点を克服しうるものであるか、見極めていくべきでしょう。

## 2. 急減した奥地天然林の回復や、放棄された里山の保全

拡大造林の結果、奥地の天然林は分断され縮小してしまいましたが、未来に向けて健全な山地生態系を維持していくためには、その回復が必要です。また、拡大造林の見直しにより、今後広大な奥地人工林を、天然林へと移行させねばなりません。一方、里山では、産業構造の変化により放棄された薪炭林を、これからどう位置づけ管理していくのかということが、大きな問題になっています。

しかし、針葉樹一斉造林に特化してきた我が国の林業技術には、このように多様な森林に対応できる情報の蓄積も、技術体系の整備も、十分ではありません。今まで造林の対象とされてこなかった多くの広葉樹種それぞれの生態的特性、そのような樹種による天然林再生の可能性、保護樹帯や伐り残された天然林の役割の評価などといったことが、まず明らかにされなければなりません。さらに環境も木材生産も含めて、多様な森林を地域の中でどう配置していくべきか、地域社会にどう組み込んでいくかといったことも、我が国では大きく遅れている課題です。

## 再び生態学の役割

これらのことは、21世紀の我が国の森林管理の中で大きな課題になっていくと考えられますが、上述のように、我々はそれについては実質的に無知であり、ほとんど一から始めて組み立てていかねばなりません。しかも、時間消費的なシステムである林業、あるいは森林管理には、そのシステム開発のための十分な予備的期間もありませんし、やり直しも効きません。従って我々は、そのシステムの可能性のみならず、限界についても冷静な予測を行い、より間違いが少なく、地球環境の中で持続的であり得る技術体系が組み立てられるよう、注意深くある必要があります。そしてそのためにも、生態学の持つ視点が、一層重要になっていくのだらうと思います。



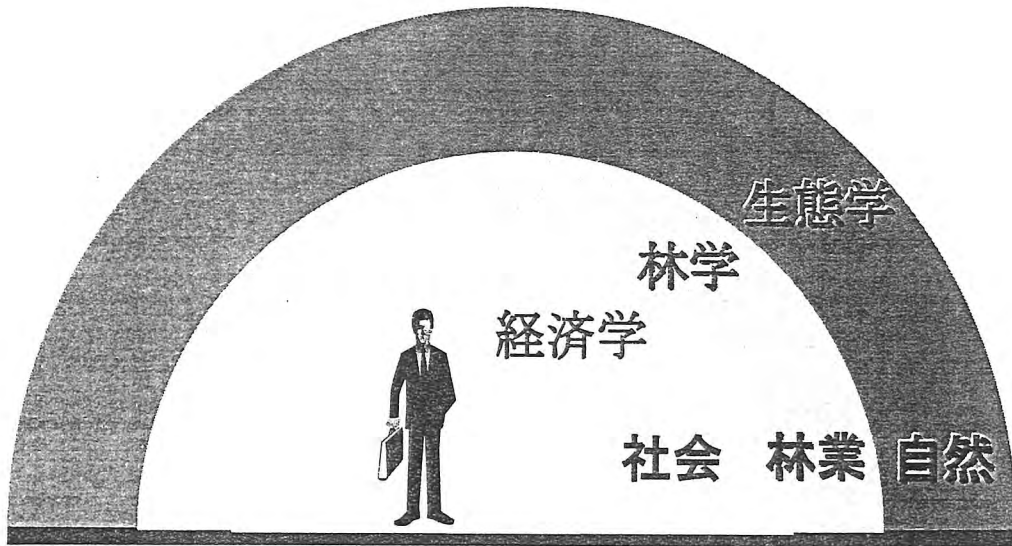


図-1 林業・林学の位置

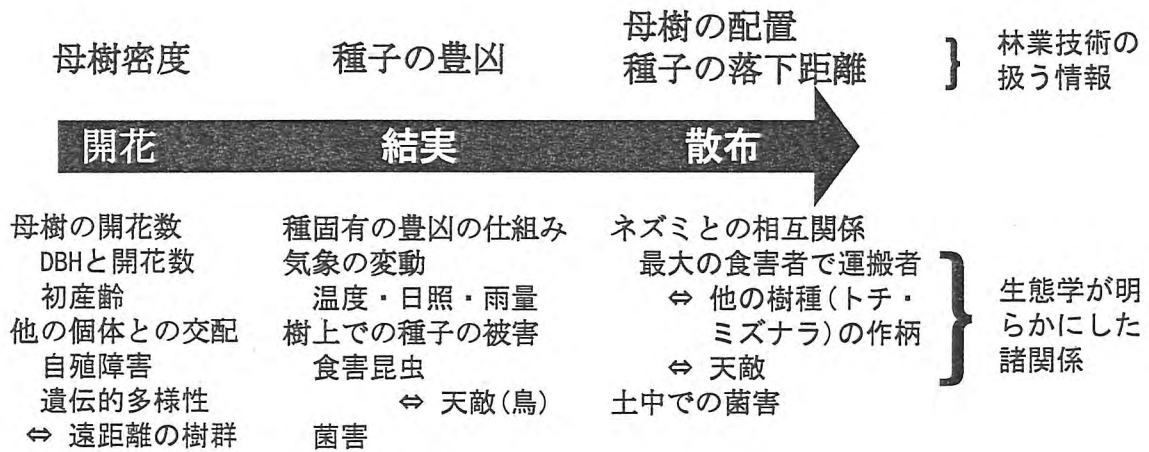


図-2 ブナの開花から散布までに関わる諸関係

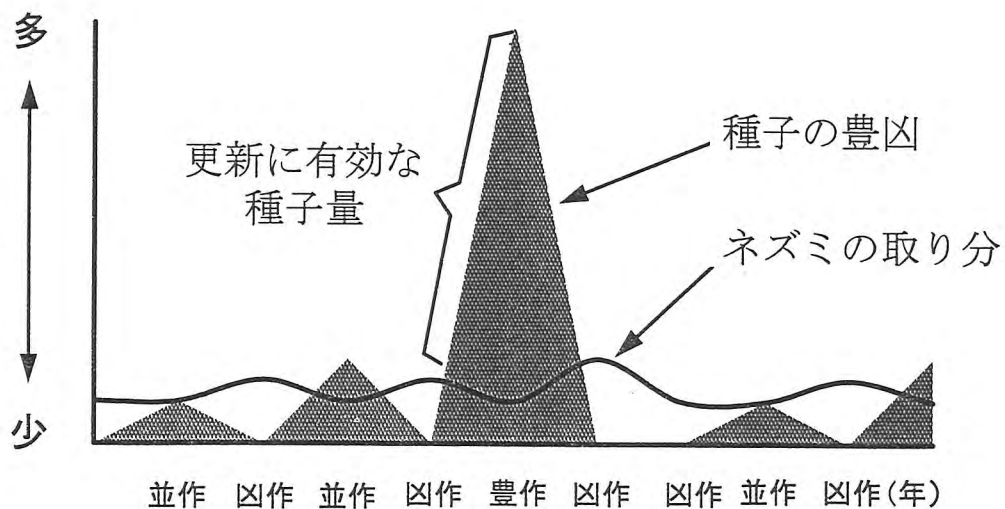


図-3 種子の豊凶とネズミの食害