

ランドスケープレベルにおける 広葉樹林化適地判定技術の開発

平田泰雅

(独) 森林総合研究所 森林管理研究領域 チーム長
〒305-8687 茨城県つくば市松の里1
Tel 029-829-8317 E-mail : hirat09@affrc.go.jp

岡田恭一・木村光男・谷山 徹・坪田幸徳・豊田伸行*

愛媛県農林水産研究所 林業研究センター
〒791-1205 愛媛県上浮穴郡久万高原町菅生280-38
(*:現在 愛媛県南予地方局八幡浜支局 森林林業課 大洲森林林業振興班)

小田三保・三樹陽一郎

宮崎県林業技術センター 育林環境部
〒883-1101 宮崎県東臼杵郡美郷町西郷区田代1561-1

1. はじめに

我が国では森林が国土の3分の2を占めており、その面積は約2500万haで過去半世紀の間ほとんど変化していません。これは都市の拡大により減少した森林の面積と、山間部で暮らしていた人々が都市に出て行く際に耕作地や茅場に植林した面積がほぼ均衡しているためです。ところが森林の形態はこの半世紀で大きく様変わりしています。

奥山地域においては、戦後の拡大造林によりそれまで連続的であった天然林が分断され、森林面積に占める天然林の割合が大きく減少しました。また、薪炭林として人々が共同で利用していた林も化石エネルギーの普及によりその役目を終え、人工林へとその姿を変えていきました。その結果、天然林、人工林、伐採地の小さなパッチがモザイク状の景観構造を形成するようになりました。現在、天然林が分断されたことにより、野生動物の移動経路が制約され、植物個体群の遺伝的多様性が失われることが危惧されています。

戦後の拡大造林期を中心に植栽された人工林はその大半がスギ、ヒノキ、カラマツ、アカマツ、クロマツといった針葉樹種で、我が国の森林面積の44%を占めており、現在その多くが伐期を迎えています。しかしながら、昭和36年の木材の輸入自由化、昭和48年の固定相場制から変動相場制への移行、昭和60年プラザ合意による円高の加速により、国産材よりも安価に外材が輸入されるようになりました。加えて、住宅建築において鉄やコンクリートなどの工業材料が木材に取って代わり、木材需要そのものが低下しました。

このため長期にわたり原木価格は低い水準に抑えられ、一方で、伐採や搬出にかかる費用は年々上昇しました。このような理由から、林業経営による収益が大きく減少し、森林所有者、とりわけ小規模林家の林業経営に対する意欲が著しく減退してしまいました。その結果、人工林において間伐などの保育を放棄したり、主伐後に再植林を行わずそのまま放置するケースが多く見受けられるようになりました。

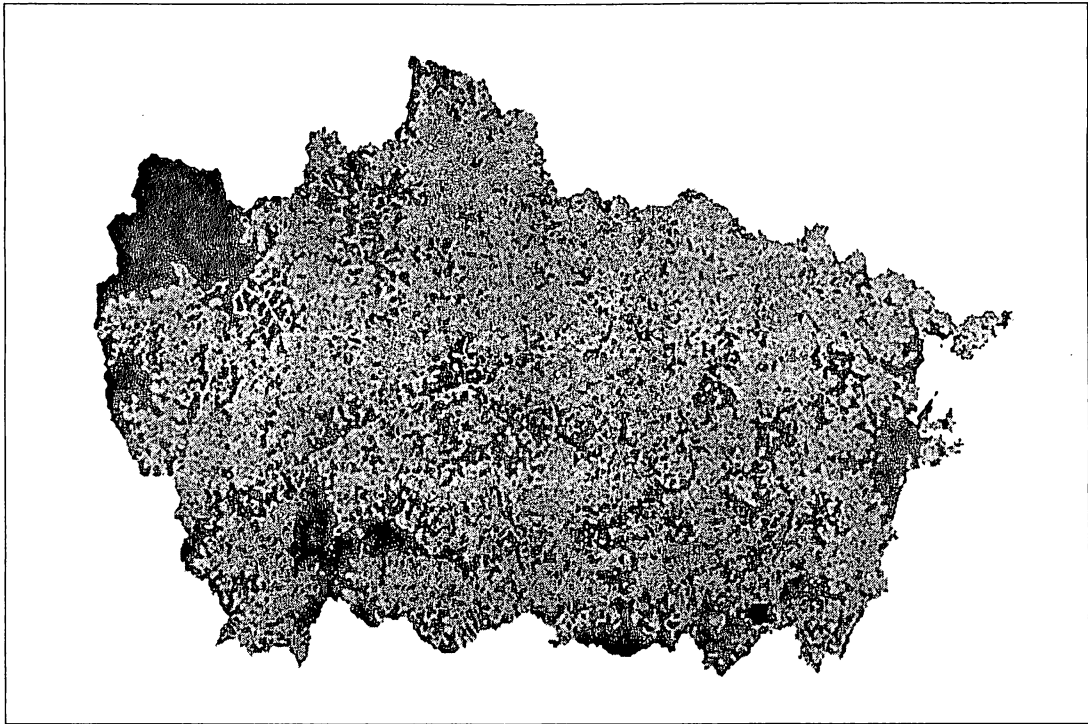
これらの人工林は木材生産という一義的な目的以外にも、都市と原始的な天然林の間に位置することから、天然林を保全するためのバッファーゾーンとしての役割をはじめとして、多くの機能を果たすことが期待されています。育林が放棄された人工林では健全な状態の森林と比べて機能が低下することが懸念されており、間伐促進による人工林の健全化とともに、針広混交林化や広葉樹林化など多様な森林の整備が求められています。一方で、木材生産を主目的としない森林整備は、その後整備した森林から必ずしも収益が得られるわけではなく、公益的機能発揮のためにお金をかけることになります。そこで針広混交林化や広葉樹林化に向けた森林整備では、極力手間をかけずに、すなわち、費用をかけずに誘導する技術が必要となります。本稿では、実際に広葉樹林化に向けた施業を効率的に実施するために、種子の供給源となる広葉樹林の分布や植生回復に影響を及ぼす過去の土地被覆から、広葉樹林化をするのが容易かあるいは困難かをランドスケープレベルで判定する方法を紹介します。

2. 広葉樹林の分布を知る

人工林に広葉樹を誘導するためには、広葉樹を植栽する場合を除き、どこからか広葉樹の種子が運ばれてくる必要があります。樹木の種子は生育空間を確保するため、重力以外にも風や動物の力を借りて、親木から離れた場所に散布されます。散布は風の吹き方や運び手となる動物の有無などいろいろな偶然に左右されますが、全体としては種子供給源となる広葉樹林に近いほど多くの種子が散布されます。したがって、広葉樹林からの距離が近いほど、人工林に広葉樹を誘導するのに有利であると考えられます。

現在、我が国では各都道府県において森林 GIS の整備が急速に進められており、空間情報として森林の配置を知ることが可能となってきました。この情報が正確であるならば、種子の供給源となる広葉樹林と広葉樹林化を図ろうとする人工林との配置、すなわち、広葉樹林からの距離を容易に知ることができます。また、すでに整備された情報を用いるので、費用を抑えることができます。しかしながら現在都道府県で整備されている森林 GIS には、森林基本図からデジタル化された小班と森林簿のデータが一致していないものもかなり見受けられるようです。このように既存の森林 GIS が活用できない場合に広葉樹林の分布を知るためには、他の空間情報を活用する必要があります。高分解能衛星画像や空中写真は広葉樹林の分布を知るために有効な空間情報です。空中写真についてはデジタル化が進んでおり、衛星画像とともにデジタル解析が可能になってきています。現在、人間による目視判読と非常に類似した結果が得られるオブジェクト指向型分類という手法が開発されており、効率よく広葉樹林の空間配置を知ることができます。

広葉樹林化の可能性を判定するためには、広葉樹林の空間配置ではなく、広葉樹林からの距離を知ることが必要になります。そこで、森林 GIS や高分解能衛星画像、空中写真から広葉樹林の空間配置が明らかになったら、GIS の機能を用いてそれぞれの人工林が



▲図① 宮崎県耳川流域における人工林の広葉樹林からの距離
 (色が濃いほど広葉樹林からの距離が近い。ただし、熊本県側や国有林のデータを入れていないため、国有林や県境で一部不整合がみられる。)

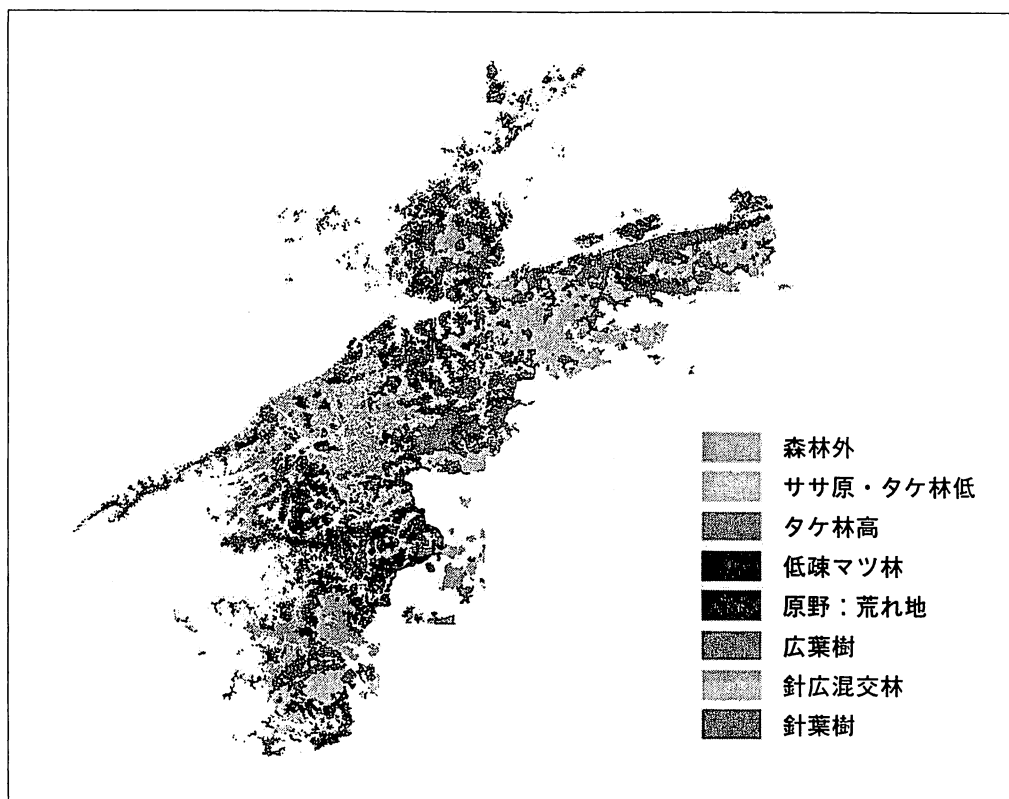
広葉樹林からどのような距離にあるかを算出します(図①)。これまでのさまざまな研究結果から種子供給源に近いほど散布される種子の量が多いことがわかってきていますから、広葉樹林化に向けた適地判定においても、種子供給源となる広葉樹林からの距離を広葉樹林化のための適地判定の基準の一つとして取り入れています。

3. 過去の土地被覆を知る

過去にその土地がどのように利用されていたかということも、広葉樹の誘導に大きく影響を与えると考えられます。例えば、茅場や採草地として収奪的な利用をされていた土地では、埋土種子や前生稚樹を期待することができません。また、二代目造林が行われているところでは、熱心に林業が行われていると考えられることから、除伐、間伐など必要な森林施業が行われた結果、下層植生が乏しい状態にあると考えられます。また、拡大造林期に広葉樹林を人工林へと転換したところでは、下層植生や林内で植林されていない尾根部や谷部に広葉樹あるいはその稚樹が残っていることが期待されます。

過去の状態を復元することは、十分な空間情報が存在しないことから難しい作業ですし、森林簿の情報でも過去の状態に遡るの^{さかのぼ}は困難です。そこで、私たちは過去の地形図に示された土地被覆をGISデータとしてデジタル化することにより、過去の土地被覆を復元しました。今回使用した地形図は約100年前に作成された地形図で、国土地理院より通常の購入方法で入手しました。これらの地形図に記載されている土地被覆の境界をトレースし、スキャナーでラスター画像としてコンピュータに読み込み、GISソフトウェアでベクター型のデータに変換し、各ポリゴンに土地被覆の属性を与えて過去の土地被覆に関するGISデータとしました(図②)。

当時の土地被覆の境界については、現在とは違って空中写真を利用して作成しているわ



▲図② 約 100 年前の愛媛県の土地被覆図（過去の地形図から復元）

▼表① 宮崎県で試行した広葉樹林化の適地判定基準

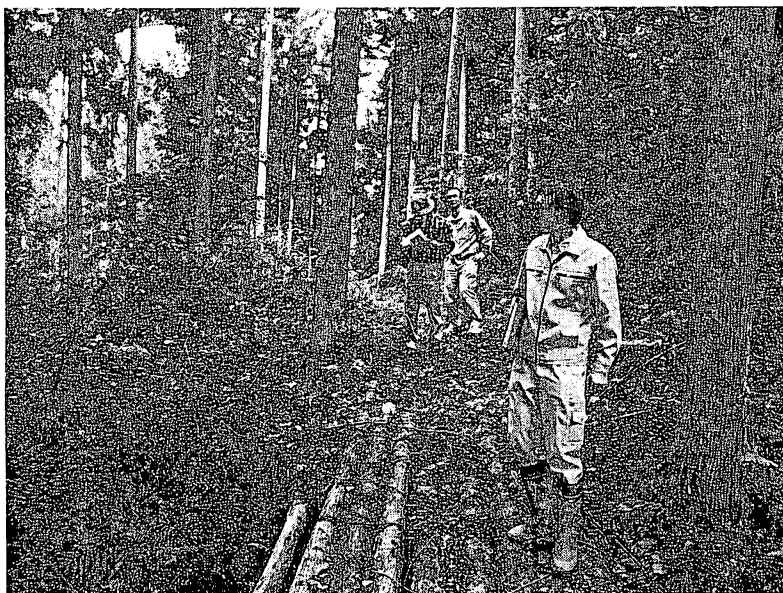
適地区分		前土地利用	広葉樹林からの距離
1	広葉樹林化困難	荒地	100m 以上
			30 ～ 100m
3	中間	針葉樹林 他	100m 以上
			30 ～ 100m
4	広葉樹林化可能	広葉樹林・針広混交林	100m 以上
			30 ～ 100m
6		全て	30m 以下

けではないため不正確なことも考えられますが、広葉樹の誘導に影響を及ぼす過去の土地被覆をランドスケープレベルで知る唯一の手段として貴重です。

4. 広葉樹林化の適地を判定する

以上のように、GIS 上で作成された広葉樹林からの距離のデータと過去の土地被覆のデータ、さらには各県で整備された森林 GIS を用いて、各小班が広葉樹林化を図るのに適しているのかどうかを判定します。ここで、大半が広葉樹林で占められている林班は判定の対象外としました。

表①に宮崎県での 6 段階の適地判定の基準を示します。広葉樹林からの距離は、種子が多く供給される 30m までと、種子散布による種子の供給が非常に稀になる 100m 以上で判定クラスを区分することとしました。過去の土地利用が荒地となっている箇所については、人工林造成以前からの稚樹が期待できないことから、広葉樹林化が困難であると判定しました。また、過去に広葉樹が生育していた広葉樹林、針広混交林では、人工林造成



▲判定結果の検証のためのプロット設定に向けた愛媛県
大洲地区での現地調査

前からの稚樹が期待できることから、高い判定基準としました。宮崎県耳川流域で検証の結果、広葉樹林からの距離の重み付けを大きくすることにより、判定結果が妥当なものになることがわかりました。また、愛媛県での検証の結果、過去の土地利用の影響は里山か奥山かでその度合いが異なることがわかってきました。

今回の判定基準は、広葉樹の人工林への入りやすさに関する要因を加えていくことで、より判定精度を上げることができるかもしれません。しかしながら、判定のための要因を増やすことは判定の手間や費用を増大させることに繋がります。このことを勘案してより現実的な適地判定基準が求められると考えます。

5. おわりに

本稿では、広葉樹林化に向けてどの人工林で広葉樹を誘導できる可能性があるのかを判断するための第一段階にあたるランドスケープレベルでの適地判定技術を紹介しました。森林が生育する環境は多様であり、この手法を用いて広葉樹を誘導できる可能性が高いと判定された地域において必ずしも広葉樹の誘導が円滑に進まない場合もありますし、逆に判定基準が低い場合でも、森林 GIS に現れないような種子供給源となる広葉樹が林内に点在して、それらから供給される種子により、豊富な下層植生を形成する場合があります。

本手法により対象人工林の選定作業の効率化を図るとともに、最終的には現地で周囲の環境を確認した上での判断により広葉樹林化のための抜き伐りを実施していく必要があります。
(ひらた やすまさ 他7名)

◆◆◆ 編集より ◆◆◆

引き続き4月号でも、「広葉樹林化のための更新予測および誘導技術の開発」研究プロジェクトからの報告を紹介します。なお、本プロジェクトに関する詳細は、下記WEBサイトにてご覧になれます。→ [URL] http://www2.ffpri.affrc.go.jp/labs/bl_pro_1/top.html