黒岩菊郎記念研究奨励賞受賞論文要旨

天然林成長予測システム FSDの開発*

石橋整司**

天然林の林分構造や施業法に関する研究は19世紀末から20世紀初めのヨーロッパにおいて大きな進展をみせ、MÖLLERの「恒続林思想」、BIOLLEYの「照査法」などが生まれた。また、日本においても、20世紀初め（明示の末から昭和の初期）には林型区分や複層林施業、天然林施業についての試験研究が積極的に行われていた。しかし、戦後の日本において、人工林（同齢単純一斉林）に関する研究が大きく発展したのに対し、天然林（異齢混交複層林）に関する研究は断片的になりがちであった。

この原因の一つをよく表しているのが「天然林の成長は複雑多様である」という言葉である。天然林施業法の研究を進めるにあたっては、天然林の成長過程を解明し、成長予測を行うことが必要である。しかし、異齢混交複層の天然林は、林分構造が複雑であり、成長過程が多様なため、天然林の成長を予測することが困難であるといわれてきた。

天然林に限らず、林分の成長は林分を構成する個々の林木の成長の結果であり、林分内部でどのような形で成長が進んでいるか、そのメカニズムを知る必要がある。近年、生態学の分野では、ギャップ理論などを利用して成長予測を行い林分の変化を予測するモデルの研究が進んでいるが、天然林施業法への応用という面からみると、まだ容易とはいえないようである。また、単木モデルによる成長予測は、比較的小さな要因の変化にも敏感に反応する特徴を持つ。この性質は、生態学的には大きな意味を持つであろうが、林分全体のゆるや

かな成長、変化を捉える必要がある天然林施業法への応用という側面からみると、必ずしも有効とはいいきれない。

さて、直径分布（直径階別本数分布）は、林相曲線、林分表ともいわれ、森林、特に天然林の状態を表す指標として、また、施業管理の基準として昔から利用されている。また、SCHAEFFER et al., DE LIOCOURT, MEYER, 寺崎, KNUCHEL, 鈴木などをはじめとする多くの研究者によって、天然林、択伐林の直径分布が研究されている。つまり、直径分布の変化を予測するモデルを開発することは、天然林施業法の研究にとって重要なステップであると考えられるのである。そこで、天然林の成長の特徴を直径分布の変化という形で捉え、施業法研究の基礎として利用できる林分成長モデルの作成を試みた。その結果得られたのがシミュレーションモデルFSDである。

FSDとは、「直径遷移確率を用いたフィードバック型林分成長シミュレーションモデル（Feedback type Stand growth simulation model using Diameter transition probability）」の略称である。FSDの基本的な考え方は、「林分の成長は林分の構造に応じて起こる」、いいかえると現在の林分構造が今後の比較的短い期間の林分成長を決め、また、林分が成長した結果は新たな林分構造として実現されるというものである。FSDでは、林分構造を表現するために直径分布を、林分成長を表現するために直径遷移確率（直径遷移行列）を用い、予測期間の期首の直径分布に応じた直径遷移確率求め、これを期首の直径分布に適用して

* Seiji ISHIBASHI : Development of "FSD", a stand growth prediction system for natural forest management

** 東京農工大学農学部 Fac. of Agric., Tokyo Univ. of Agric. and Technol., Fuchu, Tokyo 183

新たな期末の直径分布を得るというフィードバック型の成長予測を行っている。FSDのシステムフローチャートは図-1に示すとおりである。進界量、枯損量、地位などの取り扱い方にかなり強引な部分はあるが、FSDの適用結果はおおむね良好であり、天然林にみられる現象のいくつかをそれなりに表すことができたと考えている。

FSDを開発した後は、FSDと3次元コンピュータ・グラフィックスとを利用した収獲予測システムの開発や林型区分とFSDによる成長予測とを基礎とし「伐採経路ネットワーク」なるものを利用した天然林施業計画作成支援システムの開発に取り組んでいる。そういった過程の中で、FSDの力のなさを感じると同時に、少しでも「計画」の役に立つおもしろい使い方を現実のものにしたいと思いつつ、学生達とともに研究を進めているところである。

ところで、天然林の成長予測について、一部で「将来のことは正確に予測しようがないのだから、計画期間内の5ないし10年間の成長予測ができればよい」とする考え方もみられるようである。しかし、そのような考え方は、非科学的、非現代的であると同時に、保続性、収益性、合自然性などといった森林經理の基本原則に反するものと思われ、まったくといっていいほど賛成できない。日本においては、天然林施業、択伐施業の名のもとに良木の抜き伐りを行い天然更新と称して抜き伐り後の林分を放置するという、「手抜き」施業が行われ、林相を悪化させ、結果的に天然林施業の評価を下げてしまった過去があることを忘れてはなるまい。天然林であれ人工林であれ、ドイツ森林經理学の基本的な思想である「保続」の概念を捨て去らない限り、長期の成長予測は計画にとって不可欠な技術である。しかし、日本における天然林の研究に限っていえば、いまだに、けっして満足のできる状況ではないことも事実であらう。

生態学的、純粹自然科学的な視点はもちろん重要であるが、実用的、実践的な視点からの天然林、択伐林の成長予測モデル、成長予測システムの研究がもっと進んでもよいのではないだろうか。今後、多くの天然林成長モデルが発表され、将来の林相の変化を予測した上での施業計画の作成が可能になること、また、キャリアの豊富な人間の「経験」と「勘」のみに頼らなくても、客観的な計画が立てられるような技術をつくっていくことが必要と考えている。

最後に、本研究を進めるにあたり、多大なご助力を賜った、東京大学北海道演習林、東京大学森林経理学研究室の方々に、また、今回、黒岩菊郎記念研究奨励賞という栄誉を与えて下さった、森林計画学会の皆様に厚くお礼申し上げる。

図-1 FSDのシステムフローチャート