

生長モデルとその背景

内藤 健 司*

1 はじめに

森林の寿命は我々人間のそれと比較して、比べものにならない程長く、しかもその間の生長はある一定のルールに従って確実に進行している。そのプロセスは未知であるが、土壌や気象等の自然環境条件の他に林木間の相互作用に影響されていると考えられる。この生長プロセスの解明は、単に生態学的興味ばかりでなく、森林の保育、その結果としての収穫量予測という観点からも強く望まれており、現在までに様々な生長モデルが提案されてきている。以下、最近筆者が生長モデルに関して感じている事を述べてみたい。

2 国有林経営と保続計算

現在の国有林は、収穫規整法として保続表法を採用している。保続表法とは簡単に言えば、樹種・地位・伐採方法別に定められた林分の生長予測表（林分収穫予想表）と現在の森林資源の状況に基づき、ある一定の広がりをもった地域（地域施業計画区）を収穫保続の単位として、数十年間にわたる森林の植伐計画を試行錯誤的に求める方法である。この方法は膨大な反復計算を必要とし、計画立案者をして脱力状態に陥れ込む場合が多い。これに対し、木平氏は、「保続計算に活力を与える」ために、パーソナルコンピュータを利用した手軽な保続計算システムALPSを開発した。その詳細な内容は、1983年盛岡における林業統計研究会シンポジウムで配布された小冊子にあるとおりである。

保続計算において林分収穫予想表のはたす役割は重大である。仮りに林分収穫予想表が正のバイアスをもっているならば、計画の上で森林資源及び収穫量の保続が確保されようとも、現実の森林は過大な標準伐採量のために裸山同然となりやがて伐採可能な林分がなくなり収穫量の保続が確保できないという悲劇が生じるであろう。この悲劇は、必ずしも林分収穫予想表のみに起因して生じるものではない。収穫予想表に偏りが無いとしても、そこに記載された林分生長を保証する森林の保育・管理が実行されなかったり、樹種・地位・伐採方法別に定められた林分収穫予想表の各林分への適用（適地適表？）を計画立案者が誤れば、結果として同様の悲劇が生じるであろう。この悲劇は、定期的な森林資源状況及び計画実行結果のチェックによる計画の修正・変更によって防止されなければならない。ここに、ALPSのような保続計算システムはその機能を大いに発揮し、計画立案者は森林資源照査、計画の修正・変更という問題に、十分な時間をさく事ができるであろう。

以上述べてきた様に、経営計画案全体としての有効性は、資源調査、林分収穫予想表の作製及びその適用、保続計算作業という各プロセスの精度に依存しており、どの部分もおろそかにできないが、生長モデルはこれらのプロセスの中で林分収穫予想表の作製と密接な関係をもっている。

* 宇都宮大学農学部

3 生長モデルとその評価

林分収穫予想表の作製に関しては、国立林試を中心として精力的な研究が積重ねられているが、それはロジスティック理論を応用した密度管理に基づくものである。

ロジスティック理論も含めて一般に生長モデルは、いくつかの仮定を前提条件として生長現象をシミュレートするものであるが、前提条件の違いにより様々な生長モデルが提案されている。生長モデルの評価は、いかに無理のない仮定（合理的仮説）に基づいて現実の生長現象を矛盾なく説明できるかという観点からなされ、優れた生長モデルは、個体分布、各生長要因の生長曲線、自己間引曲線というような多くの生長断面において、有効なシミュレーションを同時に与えるものである。

この様に考えてくると生長モデルの研究においては、モデルの出発点となる仮説と、そこからモデルによって導かれる結論の存在する生長現象の両断面に関して、情報量の多い経験的事実が必要不可欠のものとなる。現在この目的に耐え得るだけの経験的事実が、どれ程存在しているだろうか。極言すると、現在確信をもって言える事は、発芽直後とか枯死という場合を除いて、個体重は負の生長をしない事、植栽された樹木は、自からその位置を移動しない事、天然下種更新を考えなければ、単位面積当りの立木本数は正の生長をしない事ぐらいのものではないだろうか。現在、世界的に広く認められている経験則として $\frac{3}{2}$ 乗則（最多密度曲線）があるが、この $\frac{3}{2}$ 乗則にしても最終収量一定則にしても仮説である。はたして、充分生育段階の進んだ林分の生長が、最多密度曲線上での点の移動として考えられるのか。さらに、最多密度曲線上での林分生長が考えられるとしても、植栽密度が異なる他は、同一の生育条件で生長する林分が、最多密度曲線上の同一点に到達する事が可能であるか。もし不可能とすれば、植栽密度の違いに応じた最終到達点と植栽密度の対応関係は、どう表現されるのだろうか。これらの疑問に対して、依田らの報告（大阪市大の一連の研究における第11報）があるものの、現在我々は確たる答えをもっていない。これらの疑問に対する答えによっては、様々な生長モデルが考えられ、場合によっては、 $\frac{3}{2}$ 乗則と最終収量一定則は矛盾する経験則となる可能性がある。現にlog-Mitscherlich理論に基づいた箕輪氏のモデルにおいては、充分時間の経過したC-D効果の巾乗式の傾きは、両対数グラフ上で最多密度曲線の傾き（ $-\frac{3}{2}$ ）と一致し、最終収量一定則は、 $\frac{3}{2}$ 乗則と同時に成立しない例が示されている。最終収量一定則や $\frac{3}{2}$ 乗則（最多密度曲線）の他にも、林分密度管理図作製に利用されている経験則として、自己間引きに関する只木の式や林分等平均樹高曲線があげられるが、いづれにしてもまだ情報量の少ない粗い経験的知識である。

生長モデルがいくら考案されたとしても、その妥当性を評価する手段をもたなければ、それはまさに机上の空論であり絵に描かれた餅同然であろう。生長モデルは、雑誌のグラビアに載るファッションモデルと違い、見ばえが良いだけでは役に立たない。箕輪氏の言葉を借りれば、何を仮定して何を結論するかという問題は、生長モデルを考えるとき重要なポイントとなり、その意味においても、森林の生長現象の様々な断面において、信頼度が高く情報量の多い経験的事実を得るために、一層の努力が一方で重ねられなければならない。

4 おわりに

最近林業統計研究会で検討されているデータバンクの問題は、このような要求に答えるための1つの提案であろう。1日も早いデータバンクの実現を心から期待したい。筆者も含めて無間伐林分の生長記録に興味をもつ者は多数いると思うが、大学附属演習林でもない限り、無間伐の林分を計画的に育てる林業家は現存しないであろう。現在筆者の知る限りでは、完全に無間伐のカラマツ疎密試験林が堀田氏によって筑大八ヶ岳演習林に、一部無間伐のスギ密度効果試験林が薄井氏によって宇大船生演習林に設定されている。残念な事に両試験林の林齢は20年前後と若く、利用価値の高い資料となるためには、少なくともあと2～3世代にわたる継続的測定が必要であろう。研究者が交替しても試験林の測定が継続される体制の確立が強く望まれる。筆者はごく近い将来、宇大船生演習林にヒノキ密度効果試験林を設定する計画であるが、全国の大学附属演習林にこのような密度効果試験林が数多く設定され、その測定記録が印刷・公開されたらどんなにすばらしい事かと考えている。