

北海道産主要樹種の直径成長にあたる被圧などの影響

梅 木 清

はじめに

林業経営を計画的に行うためには、個々の林分で将来の径級別本数を予測することが重要になる。従来、林分全体の径級ごとの将来の本数は収量—密度図を用いて予測されてきた。ところが、北海道の森林はトドマツ、エゾマツなどの針葉樹やミズナラ、イタヤカエデ、シナノキなどの広葉樹を含む多くの樹種から構成されている。これらの樹種はそれぞれに異なった生育適地、成長速度、寿命などの成長特性を持っており、材としての価値もまたそれぞれ異なっている。したがって、将来の径級別本数の予測も樹種ごとに行うことが必要となる。

このためには、ある樹種のある大きさの個体がどれほど成長するかを知らなければならない。また、成長量が様々な環境要因とどのような相関を持っているかもおさえておく必要がある。樹種ごとに成長量が個体の大きさや環境要因によってどのように決まってくるかを表す関数が分かれば、それらの樹種が混交する林分で将来の樹種別、径級別本数を予測することができるようになる。

ここでは、直径成長に対する期首直径、被圧、物理的環境要因の影響について解析し、特に、直径成長にあたる被圧の影響について述べる。

解析した資料と方法

道有林固定成長量測定地の資料を用い、直径成長量の解析を行った。固定成長量測定地ではプロット内の胸高直径5 cm以上の個体すべてがマークされ、約5年おきに直径が測定されている。まず、約300箇所ある測定地の中から、1) 長期間(14~22年)測定が継続されている、2) 測定期間内に伐採等の人為的な影響を受けていない、この2つの条件を満たす49箇所を選んだ(図-1)。その中で最近の調査まで生き残っていた個体を選び、生き残っている個体が50以上ある樹種(19種;表-1)を解析の対象とした。



図-1 解析対象の固定成長量測定地の位置

表-1 直径成長量の逐次法による回帰

説明変数	決定係数	直径	直径2乗	被圧の指数	温かさの指数	年間降水量	年間日射時間
トドマツ	0.17	+++++	-----	-----	++++		
エゾマツ	0.11	+++	---	---		++	++
ウダイカンバ	0.16	+++++					+++++
ダケカンバ	0.26			-----	-	+++	
ケヤマハンノキ	0.12					-	
ブナ	0.21	+++++			-----		+++++
ミズナラ	0.21	+++++	-----	---	++		+++
ハルニレ	0.18			-----	++++	-	-----
ホオノキ	0.03			--		-	
シウリザクラ	0.24			---		--	-
アズキナシ	0.15			-----			
オナカマド	0.13			---	---	-----	
キハダ	0.12			---			---
イタヤカエデ	0.15	+++++	-----	-----	+++++	-	-----
シナノキ	0.19	++	-----	-----		-----	-----
ハリギリ	0.17			--	-----	-----	++++
コシアブラ	0.28	++	--		-----	-----	++++
ヤチダモ	0.14			-----	+		---
ミズキ	0.10			---			

表中の記号(+, -)は効果の方向を, 記号の数は効果の有意性の強さを示す

+ : p<0.1, ++ : p<0.05, +++ : p<0.01, ++++ : p<0.001, +++++ : p<0.0001

- : p<0.1, -- : p<0.05, --- : p<0.01, ---- : p<0.001, ----- : p<0.0001

個体ごとに1年当たりの直径成長量(以下, 直径成長, 直径成長量のことを単に成長, 成長量と記す)を計算し, これをその個体の大きさや様々な環境条件に対して回帰した。個体の大きさとして期首の直径とその2乗の二つを用いた(2乗を入れたのは, 個体が大きくなっても成長量がそれに比例して直線的に大きくはならず, 頭打ちになるのではないかという予想があったからである)。ある個体が他個体により被圧されている程度を表すためにプロット内のその個体以上の直径を持つ他個体の胸高断面積合計(被圧の指数)を用いた。また, 物理的な環境要因として温かさの指数, 年間降水量, 年間日照時間を取りあげた。

・樹種の特性を把握するため, 回帰は樹種ごとに行った。回帰式にこれらの変数(個体の大きさ, 被圧の指数, 温かさの指数など)を順番に入れていき, 変数と成長量が強く関係していれば回帰式の中に残し, そうでなければ回帰式から取り除く(逐次法による変数選択)という手続きをとった。

直径成長の樹種特性

成長量は個体ごとにかなりばらつくものの, 上にあげた要因によって説明できた(表-1)。表中で成長量と正の関係がある(それが増加したときに成長量も増加する)変数は'+'の記号で, 負の関係がある変数は'-'の記号で示してある。樹種によって要因の効果の方向(+, -の符号)と有意性の強さ(表中の+, -の数で示される)は異なる。しかし, 個体の大きさと被圧の指数の成長に対する効果の方向は樹種にかかわらず一定であった。多くの樹種で, 成

長量は個体の大きさに対して頭打ちになる増加を示した。これは直径には '+' の記号が、直径の2乗には '-' の符号がついていることから分かる。また、成長量は被圧の指数と負の関係がある。これは自分より大きな他個体が多いと成長は悪くなることを示している。以上から成長量は自分の大きさとまわりの他個体の大きさに強く依存していると言える。一方、温かさの指数、年間降水量、年間日照時間に対しては、成長量は樹種ごとに異なる関係を示した。

最も多くの樹種の成長が関係していた被圧の指数を取りあげ、成長がこの指数とどのように関係しているか図-2に示した。樹種ごとの成長量と被圧の指数の関係がそれぞれ線分で示されている。この線分の範囲内にはその樹種の80%の個体が含まれている。したがって、例えば、線分の右端の値が小さい樹種(ヤチダモ、ハルニレなど)は強く被圧された環境には存在せず、明るい場所に生育しており、逆に、右端の値の大きいトドマツ、エゾマツなど針葉樹は非常に強い被圧下でも生育していることが分かる。

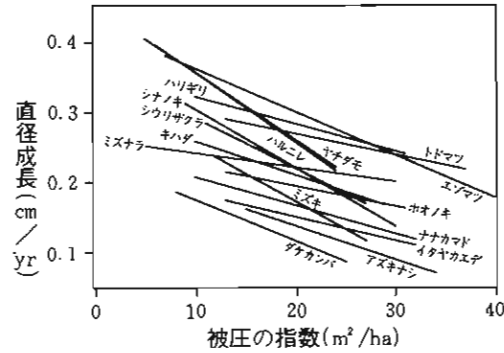


図-2 直径成長の被圧に対する依存性
横軸はその個体以上の直径を持つ他個体の胸高断面積合計を示す。

また、線分の右下がりの度合いは、その樹種が被圧されたときにどの程度成長が悪くなるかを示している。例えば、線分の傾きが大きい樹種(ヤチダモ、ハルニレなど)は被圧されると途端に成長が悪くなる。逆に、線分の傾きが小さい樹種(ミズナラ、イタヤカエデなど)は被圧されてもある程度の成長を維持できる。

このように成長に対する被圧の影響一つを取りあげても、樹種ごとに特徴があることが分かる。例えば、ヤチダモはまわりの個体に被圧されない明るい環境では非常に早く成長できるが他個体に被圧されるようになると途端に成長が悪くなり、もっと強い被圧下では生きていくこともできない。また、エゾマツは非常に強い被圧下から全く被圧を受けないところまで幅広く存在しており、その成長量も比較的良い。アズキナシの成長量はかなり小さいがこの樹種は他の個体の樹冠下など強い被圧を受ける環境でも生育できる。

こういった解析により、それぞれの樹種がどのような特性をもっているか把握することができる。さらに、これらの結果をもとに森林の動態の予測システムをつくれれば、適切な施業計画をたてることがより容易になるとと思われる。

(育 林 科)