

高齢林分に対応したアカエゾマツ人工林の成長予測

北海道立総合研究機構 林業試験場 津田高明・大野泰之・山田健四
 北海道立総合研究機構 研究企画部 滝谷美香

はじめに

アカエゾマツは北海道の人工林面積の約1割を占める主要造林樹種の一つである。人工林の齢級構成はVI～VIII齢級にピークを持つ山型を示しており(2), 多くの林分が間伐期を迎えている。このため、今後の山づくりに向けた間伐方法や主伐の時期の検討にあたり、成長予測技術の高度化が必要である。

アカエゾマツ人工林の成長予測に関しては山田(5), 石橋ら(3)の報告があり、山田(5)の結果より収穫予測表が作られている(1)。しかし、これらは林齢40～50年生程度のデータを基にしており、50年生以上の高齢林分へ適用できるかは不明である。また、アカエゾマツ人工林の成長に関する地域差を評価した事例はない。

そこで、本報告では国有林の高齢アカエゾマツ人工林データを収集し、高齢林分に対応したアカエゾマツ人工林の地位指数曲線を作成した。また、得られた地位指数を基に振興局単位での地位指数を評価した。

一般的に用いられる Richards 関数, Mitscherlich 関数, Gompertz 関数及び Logistic 関数を用い、それぞれ非線形回帰より残差平方和が最小となるパラメータを推定した。そして、当てはまりの良さの基準として赤池情報量基準 (AIC) を用い、AIC が最小となる関数を樹高成長曲線とし、地位指数曲線のガイドカーブとした。

3) 地位指数の推定

ガイドカーブ上の基準林齢を 40 年とし、西沢・真下らの方法(4)により各調査林分の地位指数を算出した(式-1)。

$$SI = H_{i,t} \times H_{40} / H_t \quad (\text{式-1})$$

ただし、SI:地位指数, $H_{i,t}$:ある林分 i の林齢 t 時の上層高, H_t :林齢 t 年時のガイドカーブ上の上層高

算出した地位指数を振興局単位で集計し、各振興局の地位指数の平均値を算出した。各振興局の平均地位に差異があるかを、一元配置分散分析により検定した。

材料と方法

1) 解析対象データ

本報告で使用したデータは3つの資料から得ており(図-1)、北海道林務部が1993年に実施したアカエゾマツ人工林実態調査(以下、資料①)、林野庁が2003年に実施した森林吸収源データ緊急整備事業(以下、資料②)、北海道水産林務部が2010～2012年に実施した森林資源モニタリング調査(以下、資料③)によるデータである。これらでは、調査林分ごとに0.04～0.1haの試験区を設定し、毎木調査を実施している。解析に供した林分の林齢は2～78年生、林分数は856地点である。

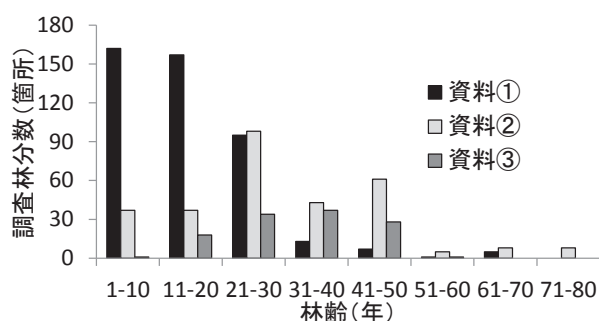


図-1 各資料の林齢別調査林分数

2) 地位指数曲線の作成

各調査林分での上層高 (m) を林分内の樹高の高いものから 200 本/ha に相当する立木の平均値とし、林齢 (年) と上層高の関係を成長曲線に当てはめた。成長曲線は一

結果

1) 樹高成長曲線

各成長関数で決定された樹高成長曲線を図-2に示す。各樹高成長曲線は林齢50年以降に差がみられ、上層高の推定値はMitscherlich関数, Richards関数, Gompertz関数, Logistic関数の順に大きかった。

各関数のAICは、Richards関数で3649.3, Mitscherlich関数で3683.8, Gompertz関数で3650.3, Logistic関数で3684.4であった。自由度調整済み決定係数はそれぞれ0.8754, 0.8700, 0.8750, 0.8696であった。以上より、AICが最小であるRichards関数による樹高成長曲線を地位指数曲線のガイドカーブとした(式-2)。

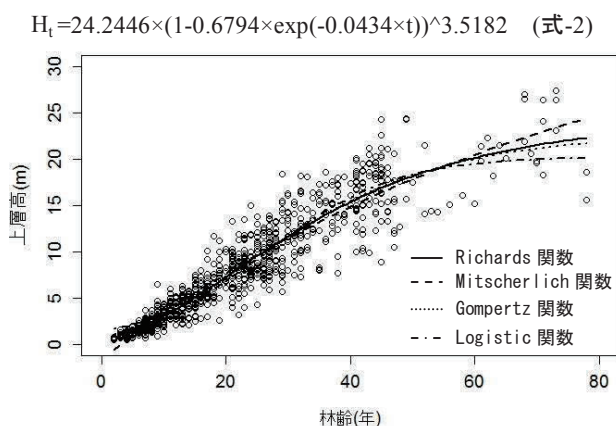


図-2 林齢と上層高の関係

Takaaki TSUDA, Yasuyuki OHNO, Kenji YAMADA, (Forestry Research Institute, Hokkaido Research Organization, Bibai, Hokkaido 079-0198), Mika TAKIYA (Hokkaido Research Organization, Sapporo, Hokkaido 060-0819), Growth prediction of *Picea glehnii* plantation forest in Hokkaido, Japan.

2) 既往報告との比較

本研究と既往報告のガイドカーブを図-3に示す。
各ガイドカーブは10年生以下と40年生以降で差がみられた。10年生以下では石橋ら(3)の推定値は他よりも小さかった。一方、40年生以降では山田(5)の推定値は他よりも小さかった。

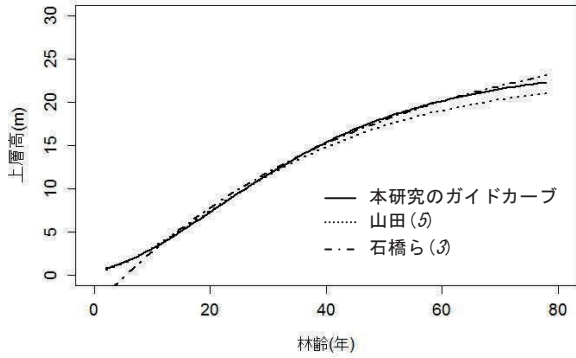


図-3 本結果と既往報告のガイドカーブ

3) 地位指数の推定結果

地位指数曲線群を図-4に、各振興局の平均地位を図-5に示す。

解析対象データ全体の地位指数は 15.3 ± 3.75 (平均±標準偏差)であった。また、地位指数8~22の範囲に95%の調査地が含まれた。

各振興局の平均地位には有意差が認められた ($p < 0.01$)。最も高いのは十勝総合振興局で (17.4 ± 4.1)、最も低い宗谷振興局 (12.6 ± 3.5) とは4.8の差があった。また、下位には後志総合振興局、留萌振興局、石狩総合振興局、宗谷振興局と日本海側の振興局が集中していた。

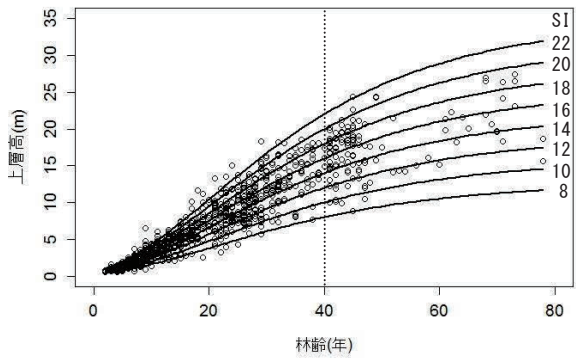


図-4 アカエゾマツ人工林地位指数曲線

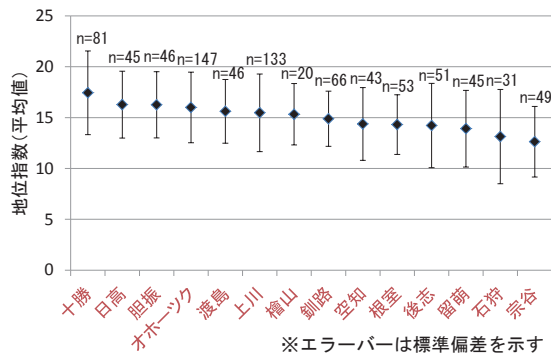


図-5 各振興局の平均地位指数

考 察

本研究で得られたガイドカーブは、既往報告よりも10年生以下及び40年生以降で大きい推定値をとった。本研究では既往報告よりも若齢林分及び高齢林分が多く含まれたデータセットで解析したこと、また地点数も既往報告よりも多いことから、予測精度の改善が図られたと考えられる。

また、アカエゾマツの平均地位は振興局毎に異なっており、日本海側の振興局では低い状況にあった。山田(5)はアカエゾマツの地位に関する環境要因として雪害の有無、土性、火山灰の有無をあげている。平均地位の低い振興局はいずれも多雪・強風地帯であるため、雪害の有無が平均地位に影響を与えた可能性がある。ただし、各振興局とも平均地位の標準偏差は3~4程度あることから、環境要因との関係にはさらに精査が必要である。

おわりに

本研究では高齢林分のデータを収集し、新たな地位指数曲線を作成した。その結果、既往結果よりも高精度の地位推定を行うことが可能になった。また、振興局別での平均地位には差があること、地位指数と立地環境には関連性が示唆される結果を得た。今後は、この点について解析を進める予定である。

謝 辞

本研究にあたり、林野庁、森林総合研究所、及び北海道水産林務部関係各位より林分データの提供を頂いた。ここに記して謝意を示します。

引用文献

- (1)北海道林業改良普及協会(1995)アカエゾマツ人工造林の手引き. 北海道林業改良普及協会. 北海道. 39pp.
- (2)北海道水産林務部(2013)平成24年度北海道林業統計. 北海道. 103pp.
- (3)石橋聡・高橋正義・佐々木尚三(2013)エゾマツ人工林とアカエゾマツ人工林の成長比較(予報). 北森研 61: 113-114.
- (4)西沢正久・真下育久(1966)地位指数による林地生産力の測り方. わかりやすい林業研究解説シリーズ 15. 林業科学技術振興所, 東京, 53pp.
- (5)山田健四(1996)アカエゾマツ人工林の生育実態. 道林試報告 33: 60-69.