

四国の森を知る

No.41 Aug 2023

四国の豊かな緑を守るために

産学官民連携推進調整監 伊神 裕司

本年4月より、前任の佐藤調整監の後を受け四国支所にて勤務しております。どうぞ、よろしくお願いいたします。

私の専門は、木材の製材・機械加工です。高知県が森林率日本一であることなど、以前から四国の森については一応の知識はありましたが、実際に山を見て、また、街の随所で利用されている木材に接し、四国の森林資源の豊かさを実感しております。

私の四国での木材との出逢いは、赴任直前の出張に遡ります。アンパンマンマーチの流れる高知駅に降り立つと、アーチ型の木造屋根の駅舎が目に入りました。スギ集成材と鉄骨トラスによるハイブリッド構造の愛称「くじらドーム」です。そして、宿泊した駅前のホテルの木調の室内は、とてもリラックスした空間となっております。

いざ赴任してからも、木材との出逢いは続きます。はじめに、市役所で転入手続きを行った際に、印鑑登録をするための印鑑を新調しようと思い、印鑑屋さんに勧められるまま奮発してツゲの印鑑を作りました。立派な印鑑で末代まで使えるかと思いましたが、フルネームが入っているものにしてしまったのでそれは無理そうです。次に、運転免許証の住所変更のために警察署に行きました。階段、床などの内装に木材がふんだんに使われている新築の庁舎が、警察署ということではなぜか若干緊張している？私の心を和ませてくれました。

休日には、少々遠方にも足を伸ばしています。足摺岬や室戸岬に行った際にはここでも木材との出逢いがありました。ご存知の方も多いと思いますが、近年発生確率が高まっている南海トラフ地震では、四国南部の海岸には巨大な津波が短時間で到達すると想定されています。そのため、津波

から逃げるのに水平に移動する避難では間に合わないことから、垂直避難すなわち上に逃げるための津波避難タワーと呼ばれる施設が海岸近くの自治体で整備されてきています。道中に遭遇したいくつもの津波避難タワーは、構造は基本的に鉄骨ですが、内装や階段に木材・木質材料が使われている施設もあり、中には外装全面に木材が使用されている施設もありました。森林総研では、つくば本所が中心となって産学官が連携し、木材空間や木材利用が人間生活にとってどのような効果があるかを科学的に明らかにするという、「木の良さ」に関する研究を進めています。もし災害が発生した場合、避難施設に使用された木材が癒しの効果を発揮してくれることを期待したいと思いました。

一方、四国の山中を通ると、山々が急峻であることをあらためて認識するとともに、伐採後に植栽されていない林地を時々見かけます。四国の豊かな緑を守っていくためには、伐期に達した森林を伐採し、様々な場面で木材を長く使用し、そして再び植林して適切な管理を施すという持続的な林業を行っていく必要があります。本年の四国支所の公開講演会は、この「使う・植える・育てる」という林業のサイクルを回すことをテーマに、9月21日に林業座談会として開催いたします。是非多くの皆様のご参加をお待ちしております。

目次

四国の豊かな緑を守るために
新たな成長・収穫予測技術の検討
—四国のスギ林を事例に—
森の豆知識シリーズ (11)
四国の林業産出額推移
お知らせ

1
2
4



新たな成長・収穫予測技術の検討 — 四国のスギ林を事例に —

流域森林保全研究グループ 研究員 福本 桂子

国内における収穫予測の歴史

持続的森林経営を行うためには木材の収穫量（林分材積）を把握することが大切です。1930年代にはまず、国内の主要樹種であるスギ・ヒノキ・カラマツなどを対象に林分収穫表が作成されました。林分収穫表は、標準的な施業をした林分のおおよその収穫量の推移が記載された表であり、地域別、樹種別、地位別に作成されました。各県で調整が行われ、地域の森林管理に役立てられてきました。1990年代に入ると、林分収穫表を発展させる形でシステム収穫表が作成されました。システム収穫表は様々な施業に応じた森林の成長経過を予測できるコンピュータプログラムです。植栽密度や間伐強度が異なっても成長予測ができるようになり、林分収穫表と比較すると汎用性が高まりました。

林分レベルから個体レベルへ

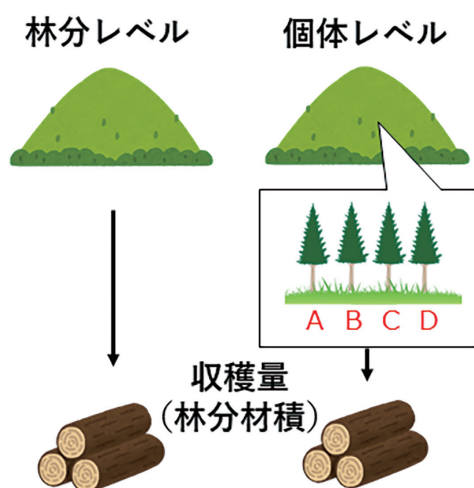


図-1. 林分レベルと個体レベルの違い

林分収穫表やシステム収穫表では、林分単位の成長予測が行われていました。一般的なスギやヒ

ノキの人工林であれば、トータルの収穫量が分かれば個々の成長が分からなくても特に問題がなかったことが理由の一つです。また、技術的な制約もありました。当時のコンピュータでは計算に時間を要するため、多大なデータを処理するのは難しく、林分単位での計算をするしかなかったと思われます。

その一方で、近年では森林の多面的機能の維持・増進を重視する森林管理方法が求められるようになりました。具体的には、小面積で複数回の伐採を行うことや針広混交林に誘導していくなど、林分単位の森林管理から個々の樹木を意識した森林管理へ変わろうとしています。そのため、将来的には個々の木の成長を追える成長・収穫予測システムが必要になるでしょう。このような状況を踏まえ、まずは四国地方のスギ林を対象に個体レベルの成長・収穫予測ができるのか検証しました。

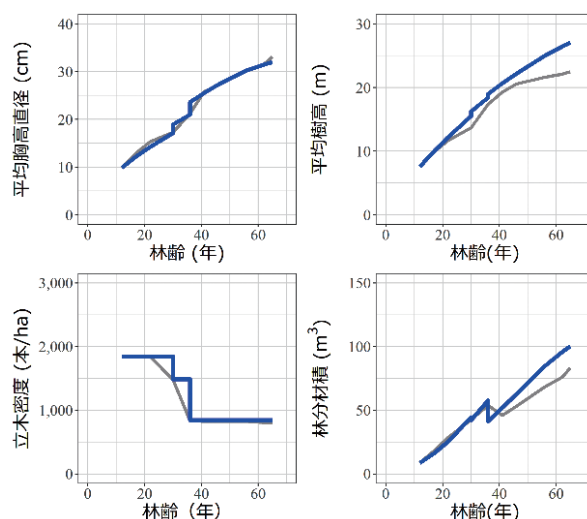


図-2. スギの成長・枯死を予測した結果。予測された個々の樹木サイズから5年おきに平均値を計算した。平均胸高直径・平均樹高・立木密度・林分材積の推移を示している。※青線は予測値、グレー線は実測値を示す。

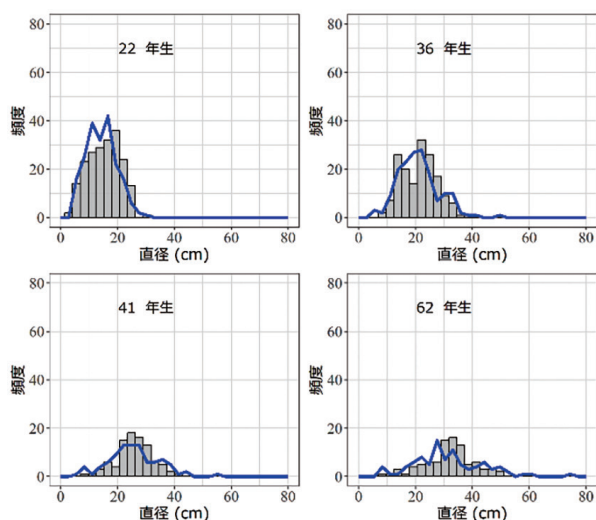


図-3. 直径分布を推定した結果。※青線は予測値、棒グラフは実測値を示している。

個体レベルの収穫予測はうまくいったのか？

個体レベルの収穫予測を行うためには、樹高と直径の成長を予測するモデルと、枯死の発生確率を推定するモデルが必要です。この3つのモデルを組み合わせて、1本のスギの成長と枯死確率の推移を追えるようにしました。初期値として必要になるのは各スギの樹高、直径、その場所の面積、地位です。

テストデータの初期値を用いて個体の成長予測を繰り返し、5年ごとに平均値を算出したのが図2です。テストデータと比較してみると予測し始めはうまく推定できていますが、時間が経つにつれてずれが生じていることがわかります。直径のサイズ分布を推定した結果が図3です。予測値と実測値の関係を見ると、40年生くらいまではうまく推定できていますが、時間の経過とともにずれが生じています。

これらの結果から、構築したモデルでは30年程度の将来成長であれば予測できることがわかりました。その一方で、予測する期間が長いほど誤差が蓄積されてしまうこともわかりました。個体の成長予測の際に生じる誤差が、予測回数を重ねることによって積み重なってしまうからです。そのため、今回構築した個体レベルの収穫予測モデルは50～60年のような長期予測に使うよりも、30年程度の中期的な予測に使われるべきであると考えられます。



写真-1. スギ人工林試験地の一例。ペンキで胸高位置と個体番号をマークし5～10年間隔で直径・樹高のサイズを測定しデータを蓄積している。

これからの収穫予測

今回、個体レベルの収穫量予測について検討しましたが、いくつか課題もあります。一つは、モデルを構築するために多くのデータを必要とした点です。今回、四国地方に設定された試験地から得られたスギの成長データを用いており(写真-1)、約50年間繰り返し測定された合計で5,130本のデータを使いました。このような大量の長期成長データを取得するのはなかなか難しく、国内でも例が限られているのが現状です。少ないデータから成長予測が行えるような仕組みの検討が重要になってくるでしょう。そうすることで、他の地域での調整が容易となるからです。

また、これまでの収穫予測はスギ・ヒノキなどの木材生産を主眼に検討されているため、針広混交林や広葉樹林などを対象とした予測事例はまだ少ないのが現状です。まずは研究事例を蓄積していく必要があります。

収穫予測に関する研究の歴史は長く、技術確立のために多くの方々が携わってきました。その一方で、木材の需要や森林そのものに対する国民の期待の変化に伴い、形を変える必要性が出てきていると思います。より現場のニーズに即したシステム作りを目指し、引き続き研究に取り組んでいきたいと思っています。

参考文献

Fukumoto et al. (2022) Can J For Res 52:605-613.

森の豆知識シリーズ (11)

四国の林業産出額推移

流域森林保全研究グループ 垂水 亜紀

林業産出額とは「木材生産」「栽培きのこ類生産」「薪炭生産」「林野副産物採取」の4部門について毎年公表されているもので、各部門の統計調査から得られる品目別生産量に価格を乗じて推計されています。

図1は四国4県の林業産出額について、1986年(昭和61年)から2021年(令和3年)までの推移を示したものです。主要な部門である「木材生産」「栽培きのこ類生産」(以下、きのこ類生産)は棒グラフで、4部門の合計値を折れ線グラフで表しています。

1995年までは木材生産が盛んな高知県が圧倒的な産出額を誇っていたことが分かります。また、愛媛県では木材生産だけでなく、乾シイタケの産地であることから、「きのこ類生産」も同時期までは高い収益をもたらしていたことが示されています。香川県では95年以降、「木材生産」よりも「きのこ類生産」額が上回りはじめました。徳島県でも同様に2000年頃から「木材生産」が減少して「きのこ類生産」が伸び、2010年には林業産出額が四国内のトップとなっています。

現在、多くの家庭では日常よく購入するシイタケは、原木栽培の乾シイタケではなく菌床栽培の生シイタケであると思います。徳島県は菌床栽培生シイタケ生産量国内トップです。また、香川県はエリンギの生産を伸ばしてきているようです。

一方、2021年にはウッドショックなど木材価格の高騰から、愛媛県、高知県の林業産出額が上昇してきています。なお、2016年から「木材生産」に「輸出用丸太」や「燃料用チップ」が計上されることとなりました。ただ、これらは全国値のみであり、都道府県別の数値には反映されていません。近年の輸出用丸太や木質バイオマス発電における燃料材の市況を考慮すれば、産出額は更に高いと推測されます。

今後、木材は元より、様々な林産物に目を向けて、地域の生産基盤を維持していくことが重要になってくると考えます。

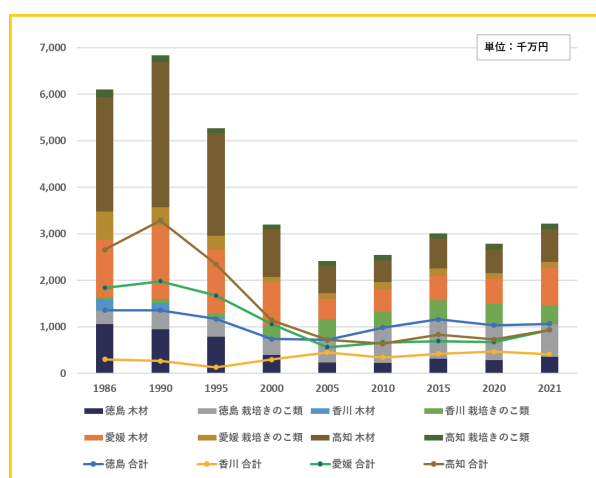


図-1. 四国の林業産出額推移 (1986～2021年)

出典：農林水産省 林業産出額 長期累年
都道府県別データより作成

お知らせ

一般公開のお知らせ

今年度の四国支所一般公開は、10月21日(土)に開催します。詳細は四国支所ホームページにてお知らせいたします。

多くの方に楽しんで頂けるようにイベントを企画しておりますので、皆様お誘いあわせのうえお越しください。



四国の森を知る No.41

令和5年8月発行

編集・発行

国立研究開発法人 森林研究・整備機構

森林総合研究所 四国支所

〒780-8077 高知市朝倉西町2丁目915

電話 088-844-1121 FAX 088-844-1130

URL: <https://www.ffpri.affrc.go.jp/skk/>

*本誌から転載・複製する場合は、森林総合研究所
四国支所の許可を得てください。