

ヤクスギ天然林における年輪年代学的研究*¹川添陽平*² ・ 吉田茂二郎*³ ・ 高嶋敦史*⁴ ・ 加治佐剛*³ ・ 溝上展也*³

川添陽平・吉田茂二郎・高嶋敦史・加治佐剛・溝上展也：ヤクスギ天然林における年輪年代学的研究 九州森林研究 62:188-189, 2009 本研究では、屋久島で約30年間の継続調査が実施されているヤクスギ天然林試験地において、林内に存在する切株・倒木・生立木の年輪解析を試みた。対象は白谷試験地であり、0.8haの試験地内には生立木21個体、切株80個体と倒木24個体が存在し、それぞれ5個体、73個体と24個体から年輪コアサンプルを採取した。生立木は最外層年代の推定にほぼ成功し、切株と倒木では54個体についてはクロスデーティングし、最外層年代を推定した。その結果、切株の最外層は1200年以降に多く、倒木は600~799年と1400~1799年にピークがみられた。

キーワード：ヤクスギ天然林, 年輪解析, クロスデーティング, 切株

I. はじめに

屋久島は亜熱帯気候の海岸部から暖帯, 温帯, さらに冷温帯の山頂部へと植生の垂直分布が顕著にみられ, 種の多様性が高い。標高約800~1600mに広く分布する針広混交天然林には, ヤクスギを優占種とするヤクスギ天然林(以下, ヤクスギ林)が存在する。このヤクスギ林は, 1642年から約200年間にかけて大規模な伐採が行われたとされる場所であり, 現在は当時伐採されなかった樹齢数千年のスギと伐採後一斉に更新したスギが共存する林相を呈しているといわれている。

このヤクスギ林に関する既往の研究では, 立木や切株の年輪から林分構造と過去の動態を明らかにした例(Suzuki and Tsukahara, 1987)や, 1973~74年にかけて設置された複数の試験地を継続的に調査し林分構造と動態を明らかにした例(高嶋ら, 2003)などが存在する。しかし, 樹齢数千年の樹木が存在する林分動態の把握には, 30年間の動態だけでなくさらなる長期的な解析が必要である。

そこで, 白谷固定試験地を使用し, 切株・倒木・生立木の年輪解析から過去のヤクスギの大まかな伐採時期を把握することを目的に研究を行った。

II. 対象地

対象地は, 白谷自然林休養林内に設定されている白谷試験地である。この試験地は, 標高850m付近の北東斜面に位置し, 1974年から立木の継続調査が実施されている。面積は0.8ha(80m×100m)であり, スギの生立木個体数は21本である。

III. 方法

試験地内の切株・倒木・生立木について, 成長錘(60cm, 80cm)を用いてコアサンプルを1ないし2方向から採取した。コアサンプルは木口面をサンドペーパーで平滑にし, 年輪が明瞭に見えるようにした。年輪幅の計測は, 実体顕微鏡を用いる方法と, スキャナでコンピューターに画像として取り込み, 年輪幅計測ソフト(ringMeasFBIII5.1)により1ピクセル精度で計測する方法を使用し, いずれも樹皮側から中心方向へ向けて1年輪毎に行った。画像上で年輪が偽年輪か判定が困難である場合には, コアサンプルに戻って実体顕微鏡で詳細に観察し, 判断した。

年輪幅のデータは全てコンピューターに取り込み, 単位をmmにそろえて保存した。これらのデータは, クロスデーティングソフトであるCross8.2(Kimura, 1995)を用いて年輪パターンに変換され, ヤクスギについて作成された標準年輪パターン(木村ら, 2005)とクロスデーティングし, 各個体の最外層(コアサンプルの樹皮側末端)と最内層(同中心側末端)の年代を決定した。

なお, 今回のクロスデーティングでは, 年輪幅データに以下に示す5年移動平均法を使用して標準化を行い, サンプルコアデータをずらしながら相互相関演算を行った。

$$x_{sid}(i) = \frac{x(i)}{\sum_{j=-2}^2 x(i+j)/5} \quad (1)$$

ここで, $X_{sid}(i)$: i 年を中心とする全5年間の移動平均値

$x(i)$: i 年の年輪幅データ, j : i 年の前後年

また, 標準年輪と解析対象木の年輪パターンの合致度の判断基準は, 相関の信頼性を示す t 値が4.5を超えることとした。さらに標準年輪パターンと解析対象木年輪パターンの重なり合う年代全域に

*¹ Kawasoe, Y., Yoshida, S., Takashima, A., Kajisa, T. and Mizoue, N.: Dendrochronological analysis of natural Cryptomeria japonica on Yakushima Island Kyushu.

*² 九州大学大学院生物資源環境科学府 Grad. Sch. Biores. Bioenvir. Sci., Kyushu Univ., Fukuoka 812-8581

*³ 九州大学大学院農学研究院 Fac. Agric., Kyushu Univ., Fukuoka 812-8581

*⁴ 琉球大学農学部附属 亜熱帯フィールド科学教育研究センター 与那フィールド Yona Field, Subtropical Field Sci. Center, Fac., Agric., Univ., the Ryukyus, Okinawa 905-1427

表-1. 標準年輪パターンと生立木のクロスデーティング結果

| No. | 年輪数 | 予測年代 | r | t |
|-----|-----|------|------|-----|
| 1 | 130 | 1966 | 0.24 | 2.8 |
| 2 | 159 | 2005 | 0.43 | 5.8 |
| 3 | 195 | 2007 | 0.39 | 5.7 |
| 4 | 211 | 2007 | 0.29 | 4.3 |

表-2. 生立木同士のクロスデーティング結果

| 組み合わせ | ずれ | r | t |
|---------|----|------|-----|
| No. 3×4 | 0 | 0.36 | 5.3 |
| 2×3 | 2 | 0.50 | 7.3 |
| 2×4 | 2 | 0.30 | 3.9 |

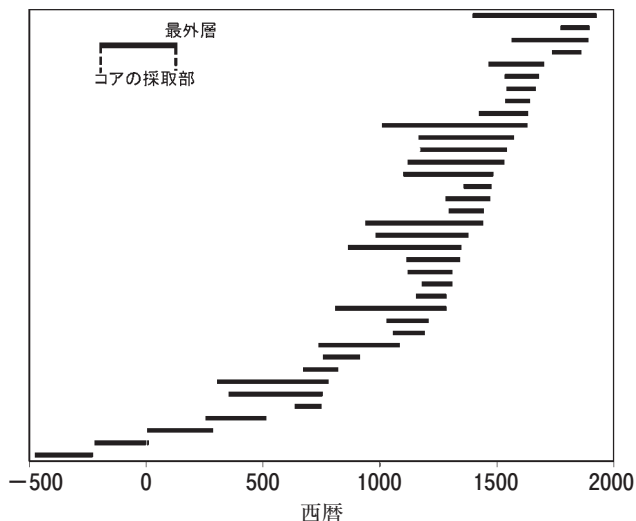


図-1. 切株の最外層・最内層の推定年代

わたって正の相関を維持することで確認した。 t 値は以下の式で表される。

$$t = r \times \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} \quad (2)$$

ここで、 r ：相関係数、 n ：サンプル数を示す。

白谷試験地は伐根80個体と倒木24個体が存在しており、その内54個体（生立木3、伐根37、倒木14）で最外層年代の推定を試み、クロスデーティングをおこなった。

また本研究は、試験地内の木に同調性があることを前提とし、クロスデーティングが可能になるため、サンプル採取年が分かっている生立木でそれを確認した。

IV. 結果および考察

標準年輪パターンと生立木のクロスデーティング結果を表-1に示す。No.1を除くNo.2, 3, 4はいずれも t 値が高い。このことより、No.2, 3, 4は標準年輪パターンと有意性があるといえる。生立木同士の同調性をみるとNo.3×4とNo.2×3において高い同調性を示した（表-2）。これにより本試験地内で年輪幅変動は高い同調性があることがわかった。

次に切株の最外層年代の推定（図-1）と倒木の同推定を行った（図-2）。さらに、その結果を利用して、切株と倒木の推定

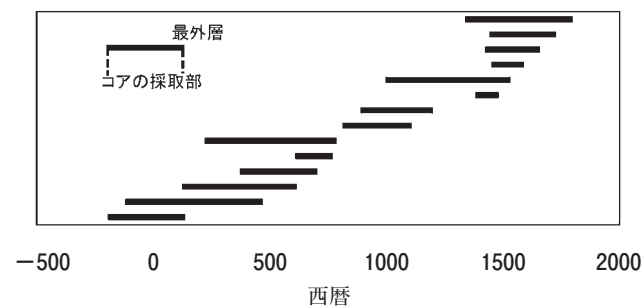


図-2. 倒木の最外層・最内層の推定年代

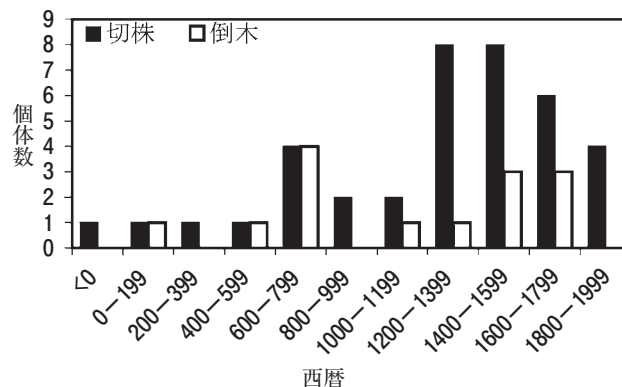


図-3. 切株・倒木の推定最外層年代の分布

最外層年代の分布図を作成した（図-3）。これによれば、切株の最外層年代は幅広く分布するものの、1200年以降に全体の68%が集中し、一方、同倒木も同様に幅広く分布する傾向を示したが、600~799年ならびに1400~1599年と1600~1799年にピークがみられた。よって、本試験地では江戸時代以前から伐採が行われ、その後1900年代まで継続的に伐採が行われていたことが窺えた。

V. おわりに

本研究では、切株・倒木の年輪解析から白谷試験地における過去の伐採年代を明らかにすることができたが、一方で西暦1000年以前にも推定最外層年代を持つ個体が存在する結果となった。特にそれらの個体に関してはさらなる解析の必要があり、世界標準である COFECHA（クロスデーティング）と ARSTAN（標準化処理）を用いて再解析を行い、推定精度の向上を行う予定である。

引用文献

- Norton,D.A. (1987) NZ J. Bot. 25: 373-383.
 木村勝彦ら(2005) 日本植生史学会第20回大会, 講演要旨集: 41-42.
 Kimura,K. (1995) Proceedings of the International Workshop on Asian and Pacific Dendrochronology. 255-257.
 Suzuki,E. and Tsukahara,J. (1987) Bot. Mag.Tokyo 100: 223-241.
 高嶋敦史ら(2003) 九州森林研究 56: 42-47.
 牛島伸一ら(2006) 九州森林研究 59: 150-153.
 (2008年12月6日受付; 2009年1月10日受理)