

氏名	桃井尊央
学位(専攻分野の名称)	博士(林学)
学位記番号	乙第887号
学位授与の日付	平成25年10月20日
学位論文題目	樹木年輪年代学的手法による樹木の気候応答の解析
論文審査委員	主査 教授・農学博士 小林 純 教授・農学博士 佐藤 明 教授・博士(林学) 大林 宏也 博士(農学) 藤原 健*

## 論文内容の要旨

木部形成に関わる様々な樹木の生物学的な現象をブラックボックスとみなし、そこからの出力である樹木年輪情報を年代決定や気候復元などの研究に用いることが樹木年輪年代学的手法の特徴の1つである。この手法における気候復元を行うための樹木年輪-気候関係の解析では、樹木の生物学的な現象の1つである樹木の気候に対する成長応答(気候応答)に関する情報を得ることができる。しかしながら、樹木年輪-気候関係の解析の主目的が気候復元であるため、樹木の気候応答を明らかにすることを目的とした場合には検討が不十分な部分がある。

そこで本研究では、樹木の気候応答を明らかにすることを目的として、生育環境がほぼ同一であるような一定地域に生育する複数樹種を対象とし、樹木年輪-気候関係の解析で用いる①樹木年輪情報、②気候情報、③解析方法について検討した。

1. 生育環境がほぼ同一であるような一定地域(東京農業大学奥多摩演習林)に生育するアカマツ・モミ・ツガ・スギ・ヒノキ・サワグルミ・ミズナラの計7樹種について軟X線デンシトメトリにより年輪解析を行った。その結果、樹木年輪情報である樹木年輪変数(年輪幅や年輪内平均密度など)には同一樹種に共通した経年変動があることがわかった。そして、同一地域かつ同一樹種に共通した経年変動を持つ樹木年輪クロノロジーを構築できた。

2. 樹木年輪-気候関係の解析結果に対する因果関係を考察するために、樹木年輪変数と組織構造との関連性および木部形成過程の把握を行った。その結果、年輪幅は主に細胞数に起因し、年輪内平均密度は主に細胞壁率に起因することがわかった。また、アカマツおよびモミの木部形成期間は5月中旬から10月中旬までであること

がわかった。

3. 気候情報を供試樹木の生育地から約2~4km離れた位置から得て、樹木年輪-気候関係を検討した。その結果、樹木年輪指数と気候変数との間で認められた有意な相関関係の中には、複数の樹種に共通した相関関係が4つ確認された。このように生育環境がほぼ同一であるような一定地域に生育する複数樹種間で比較することで樹木年輪-気候関係を明確にできた。また、早材部の各樹木年輪指数の方が晩材部のそれよりも早い月の気候変数と有意な相関関係が認められることがわかった。また、樹木年輪指数と有意な相関関係が認められた気候変数(月平均気温や月降水量など)の月と木部形成期間とは関連性があった。

4. 樹木年輪-気候関係の解析に用いる気候情報について、どの程度離れた位置から得ても良いか検討した。また、気温と樹木に関する有効温度や温度特性との関係について検討を行った。その結果、気温については比較的広範囲の気候情報が利用可能であるが、降水量はできるだけ近い観測点から得る必要があることがわかった。また、期間を月単位ではなく日単位で合わせ、有効温度や温度特性を考慮することでより高い相関係数を示す気候変数を検出できた。同時に最適な積算開始日や積算終了日、有効温度、温度特性を検討することができた。

5. 樹木年輪-気候関係の解析手法について、これまで相関分析の統計期間をできるだけ長くなるように設定してきたが、その統計期間内で樹木年輪-気候関係が常に維持されているかどうか、また、樹木年輪-気候関係を線形として解析してよいか検討した。その結果、樹木年輪-気候関係は全統計期間内で一定であることは少なく、変動していた。また多くの場合、樹木年輪-気候関係は線形で表現できるが、非線形の方が当てはまりが良い場合

\* (独)森林総合研究所木材特性研究領域組織材質研究室室長

もあった。

上記の検討により、樹木年輪年代学的手法を用いて樹

木の気候応答に関するこれまでより詳細な情報が得られることがわかった。

### 審査報告概要

樹幹の木部は形成層の分裂活動によって形成される。この形成層の季節変化にともなう周期的な分裂活動によって成長輪が形成される。周期が一年の場合には1年に1つの成長輪、すなわち年輪が形成される。この年輪形成は生育環境（気候）の影響を受ける。気候復元を目的としてつかわれる樹木年輪年代学的手法は樹木の生育環境に対する成長応答を把握する1つの方法としても利用できる。そこで、生育環境がほぼ共通となるような一定地域から、多様な樹種について樹木年輪情報（年輪幅や年輪内平均密度など）と気候情報間の関連性を高め

た。さらに「樹木年輪情報」や「気候情報」、「解析方法」について生物学的な視点を導入して検討した。その結果、樹木年輪に含まれる樹木の気候応答に関する情報を明確にし、信頼性を高めるための新解析法を開発し新しい知見を得た。このことによって、樹木年輪年代学的手法を用いた成長応答の解析をさらに有効なものとした。

よって、審査員一同は博士（林学）の学位を授与する価値があると判断した。