

氏 名	ほし の やす はる 星 野 安 治
学位(専攻分野)	博 士 (人間・環境学)
学 位 記 番 号	人 博 第 361 号
学位授与の日付	平 成 19 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研 究 科 ・ 専 攻	人 間 ・ 環 境 学 研 究 科 共 生 文 明 学 専 攻
学 位 論 文 題 目	Dendrochronology of Japanese beech (<i>Fagus crenata</i> BL.) on the eastern Honshu Island, Japan (本州東部におけるブナの年輪年代学)
論文調査委員	(主 査) 教 授 光 谷 拓 実 教 授 肥 塚 隆 保 助教授 窪 寺 茂

論 文 内 容 の 要 旨

樹木の年輪を用いた年輪年代学は、誤差の無い一年の精度の年代測定が可能のため、考古学、建築史学などの研究に有用な年代情報を提供する。また、年輪の成長に影響を与える気候要素を明らかにすることにより、年輪の情報から長期間にわたる高精度な古気候復元が可能となり、地球環境の将来予測などへの発展も期待できる。年輪年代学研究は、北米やヨーロッパを中心に盛んに行われているが、東アジア地域では、未だ研究例が少ない。わが国における年輪年代学研究も、年輪考古学的にはヒノキ、スギ等の針葉樹材を用いた木造文化財の年代測定、年輪気候学的には北海道や中部日本などの限られた地域での研究にとどまっている。そこで本研究では、日本列島に広く分布する広葉樹のブナについて、年輪考古学的及び年輪気候学的な有用性を明らかにし、その発展的応用として、文化財の年輪年代決定、成長特性と気候への応答の解明、及び小氷期後期の気候復元を目的とした。

本論文は、6章で構成され、大きく4つのテーマについて取り組み、第1章では研究の意義付けについて、第6章では総括についてそれぞれまとめている。

第2章では、ブナの主要な分布域である東日本の10地点において、ブナ年輪幅の暦年変動パターンを作成した。その結果、ブナは平均感応度が高く、クロスデーティング(年輪年代照合)が比較的容易であることが判明し、年輪年代学研究に有用な樹種であることが明らかとなった。作成した暦年変動パターンは、それぞれの作成地域で高い同調性を示し、十分な年代決定能力を有することが判った。さらに年代測定の指標となる指標年データベースを作成した。これら暦年変動パターンと指標年は、文化財の年輪年代測定と古環境復元に資する基礎データとして非常に重要である。次に、各地の暦年変動パターンを相関分析に供し、その結果から、東日本における暦年変動パターンを本州北端部・東北日本海側、東北脊梁山地、東北太平洋側、中部日本の4グループに区分した。これにより、ブナの年輪幅変動を指標にして、文化財の産地推定に応用可能であることが示唆された。

第3章では、ブナ暦年変動パターンの年輪考古学的応用として、中部日本において使用されていたブナ材製古民具について調査を行った。まず、古民具の浮動変動パターンを作成した。これと中部日本の暦年変動パターンとを照合し、31点の古民具の年輪年代を特定した。得られた年輪年代は、明治時代末から昭和時代初期で、これらの年代は、この古民具が使用されていたと伝えられている年代と合致した。この成果は、わが国において年代未知の広葉樹材製年代未知試料の年輪年代を特定した初めての成果であり、また、作成したブナ暦年変動パターンが、年輪考古学的にも十分応用可能な質の高いものであることが実証された。

第4章では、ブナの年輪成長特性とその気候変動への応答を明らかにした。ブナの肥大成長量(年輪幅)は年輪が形成される前年の夏気温(7, 8月)と有意な正の相関があることがわかった。さらにわが国では初めて、窓型応答関数解析(moving window response analysis)を適用し、成長期間を通じて夏気温との正の相関が安定してみられることを明らかにした。この結果、当該年の形成年輪は、前年夏の気温の影響を受けて変動していることが結論づけられた。また、ブナ年輪

幅変動において特徴的に見られる数年～20年毎に出現する極端に狭い年輪は、結実の豊作年とおおむね対応することを明らかにした。

第5章では、ブナ暦年変動パターンの年輪気候学的应用として、標準年輪曲線（standard tree-ring chronology）と気象観測値の線形回帰分析から伝達関数を求め、観測データの無い過去約150年間、すなわち小氷期後期の夏気温の復元を行った。得られた伝達関数を所定の統計基準で検証し、さらに相互校正・検証法（split period calibration and verification method）で信頼性を確認した結果、本研究で作成したブナ暦年変動パターンが、満足すべき気候復元に有効であることが明らかになった。すなわち、ブナ暦年変動パターンが、古気候復元の代理データとなり得ることが明らかとなった。

以上のように本研究では、日本における広葉樹のブナを用いて、年輪年代学研究の新しい可能性を追究した結果、ブナの年輪は年輪年代学的な研究に適していることがわかり、わが国におけるブナの年輪年代学、年輪考古学、年輪生態学、そして年輪気候学への発展的可能性を確実なものにした。

論文審査の結果の要旨

本論文は、本邦産ブナについて年輪考古学的及び年輪気候学的な有用性を明らかにし、その発展的应用として、ブナ材製文化財の年輪年代測定、ブナの年輪成長特性とその気候への応答の解明、及びブナ年輪幅変動を用いた小氷期後期の気候復元を行った研究である。本研究は広葉樹のブナを用いており、日本における年輪年代学研究の新しい分野を拓くものであり、わが国初の研究として非常に評価される。年輪年代学は、誤差の無い年代測定が可能のため、歴史学研究に有用な年代情報を提供する極めて重要な研究分野である。また、年輪の成長に影響を与える環境要素を明らかにすることにより、年輪の情報から長期間にわたる高レベルの古環境復元が期待できる。しかしながら、東アジア地域での年輪年代学研究は、未だ研究例が少ない。わが国における年輪年代学研究も、ヒノキやスギ等の針葉樹材を用いた文化財の年代特定に应用されているが、広葉樹についての本格的な研究は少ない。年輪気候学的には北海道や中部日本などの限られた地域での研究にとどまっている。そこで本研究では、わが国における年輪年代学研究を多面的に発展させるため、日本列島に広く分布する広葉樹のブナについて、年輪年代学的な可能性を明らかにした。そこで得られた成果は極めて重要と言える。

第2章では、まずブナの主要な分布域である東日本の10地点において、ブナ年輪幅の暦年変動パターンが作成された。この暦年変動パターンは、それぞれの採取地において高い同調性を示し、それぞれが年代決定に極めて有効であることが確認された。さらにクロスデーティング（年輪年代照合）の信頼性を一層高めるために重要な指標年データベースが作成された。これら暦年変動パターンと指標年により、文化財の年輪年代測定と古環境復元に資する基礎データが得られたと言える。作成された各地の暦年変動パターンの相関分析により、東日本における暦年変動パターンが本州北端部・東北日本海側、東北脊梁山地、東北太平洋側、中部日本の4グループに区分された。これにより、4グループに分けられた暦年変動パターンの類似性を手がかりにして、文化財の素材の産地推定に应用可能であることが示された点で非常に重要な研究と言える。

第3章では、ブナ暦年変動パターンの年輪考古学的应用として、中部日本において使用されていたブナ材製古民具について年輪年代測定を実施した。まず古民具の浮動変動パターンを作成し、中部日本の暦年変動パターンと照合した結果、古民具31点の年輪年代の確定に成功した。これは、わが国において広葉樹材製年代未知試料の年代を初めて特定した画期的な成果であり、また、作成したブナ暦年変動パターンが、年輪考古学的にも十分応用可能な質の高いものであることを実証したと言える。わが国における広葉樹材を用いた年輪年代測定の実用化は、歴史学、特に建築史学において大いに期待されてきた。中でも中世以降の建築物の年代特定に極めて重要な年代法として考えられており、この成果はこうした研究分野への発展・応用が期待される。

第4章では、ブナの年輪成長特性とその気候変動への応答を明らかにし、ブナの肥大成長量は、年輪が形成される前年の夏気温（7、8月）と有意な正の相関がある。さらにわが国では初めて、窓型応答関数解析を適用し、成長期間を通じて夏気温との正の相関が安定してみられることを明らかにした。この結果、ブナの肥大成長は、年輪形成前年夏の気温の影響を受けて変動していることが結論として得られ、また、ブナ年輪幅変動において特徴的に見られる数年～20年毎に出現する年輪幅の急激な減少が、結実の豊作年とおおむね対応することを明らかにした。これらは、ブナの年輪形成メカニズム解明に貢献する重要な研究成果と言える。

第5章では、ブナの年輪気候学的応用として、ブナ暦年変動パターンを構成する年輪幅データと気象観測値の線形回帰分析から伝達関数を求め、観測データの無い過去約150年間、すなわち小氷期後期の夏気温の復元がなされた。得られた伝達関数を所定の統計基準で検証し、さらに相互較正・検証法で信頼性を確認した結果、本研究で作成されたブナ暦年変動パターンが、古気候復元の代理データとなり得ることが示され、観測データの無い期間の定量的な気候データの提示が可能となった点で大変重要な成果と言える。

以上のように本論文は、わが国における年輪年代学の新たな展開として、本邦産ブナの年輪年代学、年輪考古学、年輪生態学、そして年輪気候学的な可能性を明らかにした極めて重要な研究で、ブナの年輪形成メカニズムについてミクロな視点にとどまらず、時間及び空間的変動を多面的に明らかにした重要な研究である。また自然科学だけでなく歴史学にも寄与する実践的研究として非常に高く評価される。

このように、本学位申請論文は、文化・地域環境の生成・展開・構築の諸過程や現状を解明することを目的とした共生文明学専攻文化・地域環境論講座にふさわしい内容を備えたものと言える。

よって、本論文は博士（人間・環境学）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成19年1月5日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。