

## 博士論文審査の結果の要旨

氏名	平野 優
学位名	博士 (農学)
学位番号	甲 第93号
論文題目	スギの年輪構造および炭素蓄積量への気候の影響に関する年輪生態学的研究
論文審査委員	主査 安江 恒 岡野哲郎 細尾佳宏 植木達人 船田 良 (東京農工大学)

### (博士論文審査の結果の要旨)

申請論文について、提出原稿、公表論文2報、最終審査に基づいて審査を行った。

本論文では、日本の最も主要な造林樹種であるスギを対象に、その肥大成長の変動におよぼす気候要素の影響の解明を目指して主に年輪生態学的手法を適用して研究が行われた。

第1章では、年輪生態学的手法を用いた常緑針葉樹の年輪要素と気候要素の関係に関する既往の研究の成果と問題点を整理した上で、本研究において取り組む課題が明確にされた。

第2章では、岐阜大学高山試験地常緑針葉樹林に生育するスギ造林木について、年輪幅、年輪内平均密度、早材幅、晩材幅、早材密度、晩材密度、年輪重量成長量の地点を代表する時系列であるクロノロジーを構築し、年輪要素間の変動の関係を明らかにした。さらに、クロノロジーと気候要素の日平均値の移動平均値との関係を単相関分析によって明らかにした。3年間に渡る観測を基に肥大成長の季節変動を把握し、得られた結果についての考察を行った。年輪要素間の関係において早材幅は年輪幅および年輪重量成長量と高い有意な正の相関を示すこと、気候応答解析において早材幅は当年3~4月の気温と有意な正の相関を示すことから、早材幅は年輪幅と年輪重量成長量の変動を規定する重要な要素であることが示された。形成層活動開始前の春の前半の気温上昇が早材幅を増加させ、その結果として年輪幅と年輪重量成長量が増加することが示唆された。形成層活動の季節変動を踏まえ、年輪要素間の関係性をあきらかにした上で、年輪構造の気候応答をより詳細な期間についてあきらかにしており、これまでに無い精緻な解析として高く評価出来る。

第3章では、林分の幹バイオマス増加量と早材幅、晩材幅および年輪幅との関係を明らかにした。さらに、1) 早材幅および幹バイオマス増加量、2) 気候要素、3) 総一次生産量 (GPP)、生態系呼吸量 (RE)、純生態系生産量 (NEP) 等の生態系炭素収支との三者について、それぞれの関係をあきらかにした。その結果、早材幅変動が幹バイオマス増加量の変動を規定していること、前年の春~夏、当年の冬~春の気温が早材幅の変動を規定していること、同様の期間のGPP、REと早材幅の間にも有意な正の相関が認められることをあきらかにした。これらの関係から、前年の成長期の気温が葉の生産量を変動させ翌年の光合成量に影響を与える可能性、および当年の成長期前の気温が光合成量に影響を与え貯蔵光合成産物が変動することにより、早材幅が変動することが示唆された。年輪構造、気候要素、炭素収支の三者の関係をあきらかにした上で気候要素が肥大成長変動に影響するプロセスを論じた研究は初めてであり、貴重な報告である。

本研究では、年輪を早材と晩材に分別し、年輪重量成長量および林分における幹バイオマス増加量の変動が主に早材幅により規定されていることを明らかにしたこと、年輪構造、気候要素、炭素収支の三者の関係をあきらかにしたなど、新しい解析手法を導入する事により、気候要素が肥大成長変動に影響するプロセスを論じたことに高い新規性が認められる。これらのプロセスは、可能性こそ指摘されてはいたものの、これまでの年輪生態学的研究においてブラックボックスとして長らく未解明のままであったところであり、本研究がその解明に迫る新しいアプローチを提案できたことは高く評価される。さらに幹バイオマス増加量に与える気候の影響を示すことができたことは、主要な炭素固定源であると共に脱炭素社会構築における主要資材である木材の今後

の資源量予測に当たっても貴重な知見を提供することになり、社会的な意義も大きいと評価出来る。

最終審査（7月20日実施）における質疑応答、公表論文2報の内容も十分評価出来るものであり、うち一報は日本木材学会論文賞を受賞しており学会における高評価を受けている。以上より、本申請論文が博士（農学）の学位論文として十分な価値があるものと判断した。

（公表主要論文名）

・平野 優, 斎藤 琢, 武津英太郎, 小林 元, 村岡裕由, 沈 昱東, 安江 恒. 中部地方に生育するスギの年輪構造と気候要素との関係. 木材学会誌 66 巻 3 号 p117-127 (2020 年 7 月発行に掲載)

・平野 優, 斎藤 琢, 武津英太郎, 小林 元, 村岡裕由, 沈 昱東, 安江 恒. 冷温帯におけるスギの肥大成長と炭素収支, 気候要素との関係. 木材学会誌 67 巻 3 号 p117-128 (2021 年 7 月発行に掲載)