

## 論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

氏 名 李 貞 (LI Zhen)

論 文 題 目 Hydroclimate variability over the last two and a half centuries inferred from oxygen isotope records of tree rings in southwestern Japan (樹木年輪の酸素同位体記録が示す過去2世紀半の西南日本における水循環変動)

### 論文審査担当者

主査	名古屋大学大学院環境学研究科	教授	中塚 武
委員	名古屋大学大学院環境学研究科	教授	北川浩之
委員	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授	篠田太郎

## 論文審査の結果の要旨

本論文は、梅雨前線の活動や台風の発生頻度の変化に伴う降水量変動の影響を常に受けてきた西南日本において、樹木年輪セルロースの酸素同位体比を使って長期的な水循環変動を復元し、過去の水文気候の変化を論じたものである。本論文では、針葉樹と広葉樹という全く異なる樹種の年輪セルロース酸素同位体比の気候応答特性について論じ、西南日本地域で過去2世紀半に亘る、その時系列データを構築して、梅雨前線等の夏季水循環の変動を一年単位で細かく復元し、その長期変動を支配する要因について新たな仮説を提案している。

まず、中部日本の針葉樹と広葉樹が混在する同一の森林で生育した針葉樹（アカマツ）と広葉樹（コナラ、アベマキ）の複数の樹木から木材コア試料を採取し、年輪からセルロースを分離して、その酸素同位体比を1年毎に測定し、コアの採集方向が違っていても酸素同位体比の変動パターンは変わらないこと、同一樹種の個体間では酸素同位体比の経年変動に極めて高い相関があることを示した。さらに針葉樹と広葉樹という異なる樹種間でも年輪酸素同位体比の変動パターンは概ね一致し、共に夏の降水量や相対湿度と強い負の相関を示すが、針葉樹の方が、降水量や相対湿度とより強い相関を示すことも明らかにした。同一の森林内で針葉樹と広葉樹の年輪酸素同位体比の変動を初めて比較した今回の結果は、日本において年輪気候学の研究をおこなう際の重要な前提となる。

上記の知見を踏まえ、西南日本地域の水文気候変化を調べるために、四国山地から採取された針葉樹（モミ）6個体の年輪コア試料のセルロース酸素同位体比を1年毎に分析し、過去2世紀半に亘るその一般的な変化の傾向を明らかにした。さらに得られた年輪酸素同位体比を、地上気象観測データおよび再解析データと対比し、それが四国およびその南方海上を東西に延びた広い範囲の夏の降水量と負の相関を示し、気象庁の梅雨持続期間の記録や江戸時代以降の干害の古記録とも関連づけることが可能であることを示した。結論として、年輪セルロースの酸素同位体比が、梅雨期の降水量だけでなく梅雨前線の位置の変化をも鋭敏に記録していることを初めて明らかにし、四国地方における梅雨に関連した水害・干害を復元するうえで、重要な情報になることを明確にした。

次に年輪セルロース酸素同位体比を、エルニーニョ南方振動（ENSO）の古気候学的な復元指標と比較し、両者が30～40年の周期で正負反転する非定常な相関関係を示すことを明らかにした。その原因を考察するために、過去数十年間の梅雨前線の位置情報を詳しく解析し、相関の反転の前後で、ENSOと梅雨前線の位置の関係性が大きく変化することを明らかにした。このことは梅雨前線の位置や降水量の長期変動が、ENSOのみならず北太平洋十年規模振動（PDO）などのより長期の気候場の変動によっても影響される可能性を示唆しており、長期の気候変動の復元や過去の気候システムの状態を調べるうえで、日本を含む東アジアの各地から得られる年輪酸素同位体比のデータが有効であることが示された。

本研究は、樹木年輪の酸素同位体比が、梅雨前線等の夏季の水循環の支配要因を考える際に貴重な情報を提供できることを明確にし、日本周辺の気候システムの理解、その長期変動の解明、歴史上の気象災害の評価などの、新たな研究につながるシーズを提供している。その成果は、古気候学、歴史学、気候システム科学などの分野の発展に寄与するものである。よって、本論文の提出者、LI Zhenは博士（理学）の学位を授与される資格があるものと判定した。