

**研究課題名** 酸素同位体比年輪年代法の高精度化による日本列島の
気候・生産・人口変動史の定量化

名古屋大学・大学院環境学研究科・教授

なかつか たけし
中塚 武

研究課題番号： 21H04980

研究者番号： 60242880

研究期間： 令和3年度～令和7年度 研究経費（期間全体の直接経費）： 145,300千円

キーワード： 年輪年代法、酸素同位体比、日本列島、気候、生産、人口、歴史、定量化

【研究の背景・目的】

中世以前の日本列島には、生産や人口に関する定量的史料は殆どなく、社会の変遷過程を理解する上での制約となっていた。これに対し考古資料には、遺跡や遺物の数から、過去の生産力や人口の変遷を定量化できる可能性があり、特に日本では世界で随一の埋蔵文化財データの蓄積を土台に、データの集成が続けられている。しかし、日本考古学の主な年代決定法は土器の型式・様式による相対編年であり、生産力や人口の変化を定量的に判定できる「単位時間当たりの遺物数や遺構数」を求めることはできなかった。

年輪年代法は、この状況を大きく変える力を持っている。それは過去の生産や人口の定量的指標となる農地や集落の「木製品の年単位での出現ヒストグラム」を生成するだけでなく、農業を介して人口動態に影響する気温や降水量の復元により「生産や人口の変動のシミュレーション」を可能にする。つまり年輪年代法は、気候変動に起因する生産や人口の変動の推定という「仮説の提案」と、年代決定による木器の年別出現数の計数という「仮説の検証」からなる双方向の研究を同時に実現する。実際こうした研究が最も先進的に行われている米国南西部では、過去千年以上に亘る気候変動とそれに対する地域社会の生産・人口の変動史が明らかにされてきたが、日本では、年輪幅を使って年代決定できるのは、一部の大型の針葉樹材に限られ、農業に影響する夏の気候の復元も難しかった。

近年こうした状況が私たちの研究により、劇的に変わりつつある。年輪の幅に代わるセルロース酸素同位体比の標準年輪曲線を過去五千年に亘って日本各地で構築したことで、広葉樹材や小型材の年代決定や、夏の気候の年単位での正確な復元が可能になった。その結果、気候変動と日本史の間に密接な関係があることが明らかとなってきた（中塚監修、2020-21）。本研究の目的は、その成果を生かし、文献史学と考古学の両面で膨大なデータ蓄積を持つ日本列島において、酸素同位体比年輪年代法を土台とした「木製品の年単位での出現ヒストグラム」と「生産や人口の変動シミュレーション」を車の両輪とする「仮説提案・検証型」の新しい定量的な歴史研究を創出することである。

【研究の方法】

酸素同位体比年輪年代法という世界最先端の手法を用いれば、究極的には日本でも米国南西部以上の「木製品の年別出現ヒストグラム」のデータ蓄積が期待できるが、本研究では酸素同位体比でも年代決定ができなかった年輪数 10～20 年の材を含むあらゆる木製品の年代決定により、その取り組みを加速するために、従来の年単位に比べて、圧倒的に情報量の多い年

層内レベルのセルロース酸素同位体比の標準年輪曲線を構築する。そして遺跡出土材のセルロース酸素同位体比の経年・季節（年層内）変動を標準年輪曲線と照合して、高い確率で年代決定を成功させると共に、これまではひと夏の平均として復元されてきた気候データを高解像度化し、個々の洪水や干ばつ等の気象災害の発生状況まで明らかにすることで、高精度の気候・生産・人口変動史のシミュレーションを行う。

年層内同位体比の標準年輪曲線の構築には、年輪の幅が広くて数が多い大径材を過去の様々な時代から収集する必要がある。それゆえ気象観測データとの照合で変動過程が分かる現生木と共に、まずは、数十年周期の気候変動への社会応答が歴史の転換をもたらした可能性があり、年輪幅の広い大径材が多数出土している弥生末期・古墳前期・古墳後期を対象として、セルロース酸素同位体比の年層内変動データベースを構築する。その上に「木製品の年別出現ヒストグラム」と「生産・人口の変動シミュレーション」をそれぞれ実現して、気候・生産・人口変動史を詳細に明らかにする。その際には、従来解釈の難しさから年代決定を敬遠してきた「集落の環濠等に長年に亘って堆積した木質廃棄物群」なども網羅的な年代測定の対象として、年代分布ヒストグラムを構築すると共に、遺跡が分布する地域の気候・地形の特徴を踏まえた空間的シミュレーションを実現して、気候変動に伴う日本列島の人々の移動の実態も明らかにしていく。

【期待される成果と意義】

本研究で、「気候変動に対する社会応答のあり方」が網羅的に明らかになれば、現在の温暖化への社会の適応にも様々な示唆が得られる。さらに「仮説提案・検証型」の定量的歴史研究の方法論が創出できれば、従来、様々な理論が十分に検証・反証されることなく盛衰してきた歴史研究を、新たな段階に到達させることができる。また本研究で実施する定期的講習会等を通じて、酸素同位体比年輪年代法の技術を定量的な研究方法論と共に地方自治体や民間に普及することで日本の埋蔵文化財調査の持続的発展に寄与できる。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- ・中塚 武（監修）『気候変動から読みなおす日本史』全6巻、臨川書店、2020-21（ISBN978-4-653-04500-7）
- ・中塚 武『酸素同位体比年輪年代法—先史・古代の暦年と天候を編む』、同成社、2021、232pp.（ISBN 9784886218674）

【ホームページ等】

e-mail address: nakatsuka.takeshi@f.mbox.nagoya-u.ac.jp