

論文審査の結果の要旨

氏名 葛谷 匠

本論文は、6章からなり、これまで経験的に判断されていた乳幼児骨の窒素同位体比の年齢変動に基づく離乳期推定を定量的に行う数理モデルを確立して、日本列島の古代、中世、近世の集団に応用して、授乳習慣の違いに基づいて、人口動態への影響を考察した。

第一章では、授乳期間と離乳時期が出生力、すなわち一人の女性が生涯で出産する子の数に影響する生物学的な背景を説明し、人類進化における議論や人類生態学的な研究を総説した結果、過去の授乳習慣を復元することがヒトの特異的な授乳習慣を理解するためには重要であることを指摘した。先史時代については、古人骨の炭素・窒素同位体比が母乳から離乳食への食性変化を反映することから、重要な情報源として注目されてきた。しかし、先行研究では年齢の異なる乳幼児骨の比較から経験的・定性的に、離乳期を推定しており、現代の民族学的データや霊長類の行動観察データとは比較できないという問題を指摘した。

そこで第二章では、乳幼児の窒素同位体比の年齢変化から、過去の人類集団における授乳・離乳期間を定量的に復元するための数理モデルを開発した。先行研究で現代人の定量的なデータが報告されている骨無機質の交換速度と、骨量の増加率の年齢変化を加えて、乳幼児の骨コラーゲンにおける置換速度の推定式を新たに考案し、食性の変化から骨コラーゲンの窒素同位体比の変化に反映するまでの時間差を補正することを可能にした。この数理モデルを応用することで、これまで比較することができなかった、民族学的データや霊長類の行動観察データ、歴史文書などと、骨コラーゲンの窒素同位体比分析から推定される離乳時期を直接比較することが可能に成功した。また、このモデルでは近似ベイズ計算を用いて誤差範囲も推定しており、統計的な検討も可能である。

第三章では以上で確立したモデルを、江戸時代前半の墓地遺跡である一ツ橋高校遺跡から出土した人骨集団に応用した。徳川幕府の首都である江戸は、17世紀の100年間に5万人から50万人へと人口を急増させたが、庶民と考えられる一ツ橋高校遺跡では、数理モデルによる推定離乳年齢が3.1歳（95%信頼区間2.1～4.1歳）と、同時期の英国や現在の狩猟採集民よりも遅い値が得られて

おり、離乳期から推定される出生力は必ずしも高くないことが示された。これは、歴史人口学から推定されていた、農村部における人口増加と都市への人口流入、いわゆる「蟻地獄仮説」を支持する実証的なデータと評価できる。

第四章では、開発した数理モデルを中世鎌倉幕府の首都である鎌倉の由比ヶ浜南遺跡から出土した12～14世紀の人骨集団に応用した。推定された離乳終了年齢は3.8歳（95%信頼区間 2.1～4.1歳）で、江戸時代前半と同じように比較的遅い離乳期が遅かったことが示唆された。鎌倉では、古人骨の研究から高い幼児死亡率や、高頻度の栄養ストレスが指摘されていることも考慮すると、中世都市である鎌倉の形成も外部からの人口流入によるところが大きいことが示唆された。文献史学では近世のように人口資料をえることができないが、中世にも都市への人口流入があった可能性が示唆された。

第五章では、6～10世紀の北海道に栄えたオホーツク文化に属するモヨロ貝塚から出土した人骨集団に対して、数理モデルを応用した。その結果、海獣狩猟と漁撈を主たる生業としたと考えられるモヨロ貝塚集団では、1.8歳（95%信頼区間 1.4～2.2歳）という早い離乳時期が示された。オホーツク文化はサハリンから北海道沿岸に急速に拡散したと推定されているが、これは単なる集団の移動ではなく人口増加を伴っていた可能性が考えられる。人骨の形態学的な研究からは幼児死亡率が比較的 low、栄養状態も良好であったと推測されており、高い出生力とあわせて人口増加説を支持していると考えられた。

第六章では以上の研究を総括して、今後の研究展望を議論している。

本研究では、新たに開発した離乳期の客観的かつ定量的な復元方法によって、これまでは同位体分析の結果についての比較しかできなかったのに対し、民族事例や文献情報との直接的な比較が可能になった点であらたな研究が展開できた点で非常に大きな成果を上げている。これに基づき、これまで不明だった出生力という新しい視点から過去の人口動態について議論が可能となる。

以上の成果から、本論文は博士（生命科学）に相応しいと評価する。なお、本論文の第1章と第2章は米田穰との、第3章は長岡朋人・澤田純明・平田和明・米田穰との、第4章は下見明奈・長岡朋人・澤田純明・平田和明・米田穰との、第5章は内藤裕一・石田肇・米田穰との共同研究であるが、論文提出者が主体となって分析及び検証を行ったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。

したがって、博士（生命科学）の学位を授与できると認める。

以上 1975 字