

個別アミノ酸窒素同位体比による北部九州弥生時代人の食性復元

先端生命科学専攻 同位体生態学分野 47-186308 鷗野愛美

指導教員：米田穰教授

背景

狩猟採集漁撈を生業とした縄文時代から水田稲作中心の食糧生産社会の弥生時代への移行は日本史の大きな画期とされる。水田稲作農耕はその安定した生産力から人口支持力を増大し、弥生時代に人口増加を引き起こした大きな要因と考えられている。水田稲作農耕は社会変革の側面だけでなくヒトの栄養状態や人口容態など生物学的な観点からも注目される。しかし弥生時代に水稲が生業転換と人口増加にどのくらい寄与したのかは不明である。水稲の重要性の評価のために過去の人々の食生活を復元する方法として、骨コラーゲンの炭素・窒素同位体分析が用いられている。タンパク質であるコラーゲンは生体内で個人が摂取した動物質と植物質に由来するアミノ酸から生成されるため、コラーゲンの炭素と窒素の同位体比($\delta^{13}\text{C}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$)を測定すれば双方の寄与を相対的に推定できる。さらに近年コラーゲンをアミノ酸レベルに分解して Phe と Glu の窒素同位体比($\delta^{15}\text{N}_{\text{Phe}}$ 、 $\delta^{15}\text{N}_{\text{Glu}}$)を測定することで、その生物の属する生態系と食物連鎖における栄養ポジション(Trophic position, TP、陸では TP=1：植物、TP=2：草食動物、TP=2.：雑食動物、TP=3：肉食動物)を推定できる個別アミノ酸窒素同位体分析が考古学資料の食性復元に応用され始めている。本研究では両者を組み合わせ、より詳細な弥生人の食性復元を試みた。

本研究の目的

北部九州は日本列島で最初に水田稲作が営まれた地域とされている。もし弥生時代の人口増加が水田稲作によるものであれば、この地域の弥生人骨には縄文時代とは異なった水稲や水田漁撈の淡水魚を含む新たな食生活が反映されるはずである。まずコラーゲン同位体分析で、北部九州の弥生時代人骨を中心に、同地域の縄文時代人骨との比較・同時代の考古学的に水田稲作農耕漁撈民とされる人骨との比較・水田稲作が普及していた古墳時代の人骨との比較を行い、水田稲作導入前後の食生活の変化を捉えることを試みた。次にアミノ酸窒素同位体分析で陸上生態系上の栄養ポジション(TP_{ter})の推定と草食動物の $\delta^{15}\text{N}_{\text{Phe}}$ 値との比較から、弥生人の食生活における水稲の寄与の検出を試みた。もし水稲を日常的に摂取していたら、弥生人は陸上 C_3 生態系に属するシカより高い $\delta^{15}\text{N}_{\text{Phe}}$ と $\text{TP}_{\text{ter}}=2$ 付近を示すと期待される。北部九州縄文人の同位体分析と、アミノ酸窒素同位体分析を用いて北部九州弥生時代人骨から水稲の検出を試みたのは本研究が初めてである。

材料と方法

北部九州弥生時代人骨(14点)、山陰弥生時代人骨・山陰弥生時代シカ(24点)、東北古墳時代

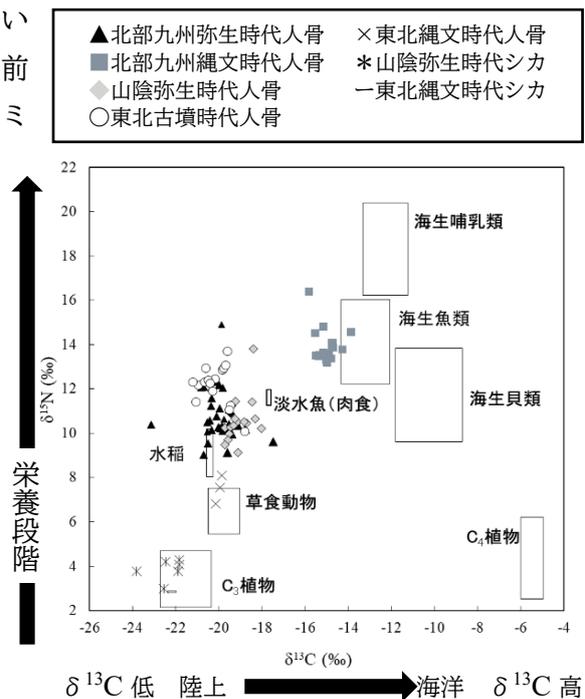


図 1.同位体分析結果

人骨(17点)、東北縄文時代人骨・東北縄文時代動物骨(4点)についてコラーゲンを抽出し、コラーゲン同位体分析およびアミノ酸窒素同位体分析を行った。北部九州縄文時代人骨(19点)はコラーゲン同位体分析のみ行った。

結果と考察

コラーゲン同位体分析では $\delta^{13}\text{C}$ 値が高く海産資源中心の食生活が示唆された北部九州縄文時代人集団と、 $\delta^{13}\text{C}$ 値が低く陸上資源中心の食生活が示唆された北部九州弥生時代人集団・山陰弥生時代人集団・東北古墳時代人集団・東北縄文時代人集団に2分された

【図1】。北部九州縄文人集団の海産物

示唆は遺跡が沿岸に位置することと整合的である。北部九州弥生時代人集団・山陰弥生時代人集団・東北古墳時代人

集団の $\delta^{15}\text{N}$ 値は草食動物よりも高く、水稻および水田漁撈による淡水魚の利用が考えられる。

この同位体比の特徴は先行研究で報告された水田稲作農耕民の特徴と類似している。さらに水田稲作農耕民の中でも、山陰弥生時代人集団は北部九州弥生時代人集団と比べて $\delta^{13}\text{C}$ が高く、北部九州弥生時代人集団よりも海産物利用が多かったと考えられる。この結果は遺跡が沿岸に立地し考古遺物から水田稲作漁撈民とする考古学側の見解と一致する。しかしアミノ酸窒素同位体分析では北部九州弥生時代人集団と山陰弥生時代人集団の多くの人がシカと似た $\delta^{15}\text{N}_{\text{Phe}}$ 値をもち、 TP_{ter} も2付近ではなく肉食動物～雑食動物程度の値を示した【図2】。よって弥生人はシカなどのC3植物を利用する草食動物を摂取する機会のほうが多かったと考えられるが、 $\delta^{15}\text{N}_{\text{Phe}}$ 値が11以上の一部の弥生人は水稻の重要性が高かったことが示唆された。

総括

コラーゲン同位体分析では北部九州において海から陸へと生業転換が起こったことが示された。さらに北部九州弥生人の同位体比は「 $\delta^{13}\text{C}$ 値はC3植物・草食動物と同程度であるが $\delta^{15}\text{N}$ 値は高い」という水田稲作農耕民の特徴を示したが、アミノ酸窒素同位体分析の結果からは弥生時代の人々の食生活で水田稲作が重要であったと確定するには至らなかった。しかしコラーゲン同位体分析で水稻および淡水魚の利用を示唆するにとどまっていたのが、アミノ酸窒素同位体分析を組み合わせることで一部の人骨で水稻の寄与をより強く支持できたのは大きな成果と言える。さらに同位体分析の $\delta^{13}\text{C}$ では食物の区別ができない東北縄文時代人骨と北部九州弥生時代人骨・山陰弥生時代人骨が、 $\delta^{15}\text{N}_{\text{Phe}}$ で3つの生態系に区別されたのもアミノ酸窒素同位体分析の高い解像度による成果だ。今回のアミノ酸窒素同位体分析の結果は水界生態系のリファレンスがないため、今後は魚骨や漁撈が認められた北部九州縄文人集団と比較して検討する必要がある。さらに弥生時代の復元水田のイネおよび市民水田のイネを分析してリファレンスが強固になればアミノ酸窒素同位体分析は水稻評価に有用なツールになるはずだ。将来特定の生態系や生物特有の個別アミノ酸における同位体シグナルが発見できれば、コラーゲン同位体分析よりも解像度の高い食性解析法になるだろう。

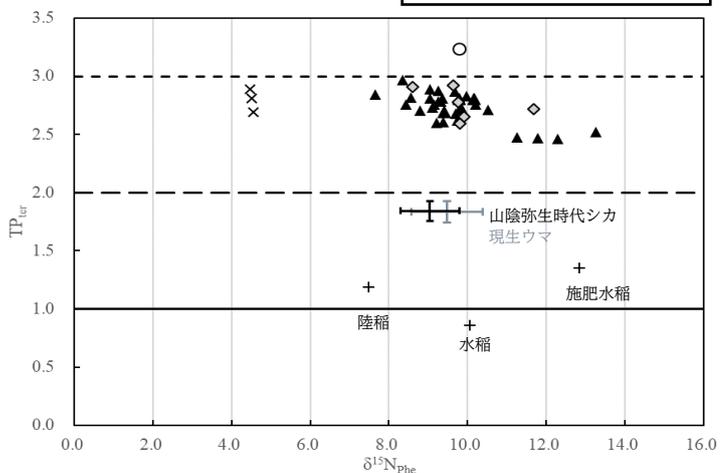
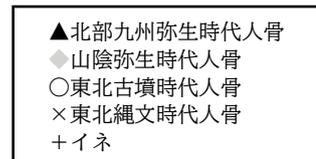


図2.アミノ酸窒素同位体分析結果