

安定同位体分析による弥生時代の水田稲作の重要性に関する検証

学生証番号 47-096348

先端生命科学専攻 同位体生態学分野 山崎 孔平

指導教員 米田穰 教授

2013年3月修了

【序論】

水稲は、日本人の主食として私たちの生活と健康を支えてきた。日本における水稲栽培の起源は、縄文時代晩期から弥生時代前期にかけて水田稲作が大陸から日本列島に伝来したときに遡る。この水田稲作の伝来と普及は、現代日本人集団の形成を考える上で議論の中心となる、弥生時代の大陸からの渡来の規模の推定においても重要な意味を持っている。しかし近年、弥生時代の水田稲作の生産力は非常に低かったとする見解があり、当時の人々の生業や栄養状態を劇的に変えるほどではなかった可能性が指摘されている。水稲の消費の様子についての考古学的な証拠もないため、本研究では古人骨試料に含まれるコラーゲンの炭素・窒素安定同位体の存在比 ($\delta^{13}\text{C}$ 値・ $\delta^{15}\text{N}$ 値) の分析によって、同位体生態学の視点から当時の人々の水稲の消費をはじめとした食性の解析を行った。

コラーゲンの $\delta^{13}\text{C}$ 値・ $\delta^{15}\text{N}$ 値はその個体が摂取していた食物のタンパク質に含まれる $\delta^{13}\text{C}$ 値・ $\delta^{15}\text{N}$ 値を反映する。従って、コラーゲンと食資源となる生物の $\delta^{13}\text{C}$ 値・ $\delta^{15}\text{N}$ 値を比較することでその個体の生前の食性を推定することが出来る。本研究で注目した水稲は、灌水条件下で栽培されるため脱窒の影響を受け、堅果類などの当時の他の植物性食物よりも高い $\delta^{15}\text{N}$ 値を示すことが栽培実験によって示されており、食性解析に応用できると考えた。また、弥生時代の水田稲作は水田用水系を利用した漁撈活動(水田漁撈)を伴っており動物性タンパク質の獲得手段として重要な意味を持っていた可能性が指摘されている。本研究では水稲の消費と水田漁撈の利用という2つの側面から、当時の水田稲作の重要性に関する検証を試みた。

本研究で対象とした骨試料は、福岡県の隈・西小田遺跡の甕棺墓から出土した渡来系弥生人の古人骨である。甕棺は弥生時代中期の北部九州に多く見られ典型的な渡来系弥生人の文化だが、そこから出土した古人骨は有機物の保存状態が悪いため同位体データの報告例が少なく、彼らについての食性解析はこれまでほとんど行われていない。本研究は、甕棺出土の渡来系弥生人の食性解析に関する貴重な報告例となる。

【結果】

■ 植物試料の分析 (図 1)

無肥料で栽培された現生の水稲及び小麦と、現生の豆類の安定同位体分析を行い、水稲の高い $\delta^{15}\text{N}$ 値を確認するとともに食性解析のための基礎データを取得した。無肥料で栽培された現生の水稲と小麦では、水稲の $\delta^{15}\text{N}$ 値の平均値が小麦よりも5%水準で有意に高くなった。水稲の $\delta^{15}\text{N}$ 値はその分布が2極化する傾向が見られた。これは水田での脱窒活性が局所的であることから、その影響を受けた個体(脱窒水稲)と受けていない個体(非脱窒水稲)がいるためと考えられる。非脱窒水稲と小麦及び豆類の間には $\delta^{13}\text{C}$ 値と $\delta^{15}\text{N}$ 値に5%水準で有意な差が見られなかったため、これらを一纏めにして脱窒の影響のないC3植物の $\delta^{13}\text{C}$ 値・ $\delta^{15}\text{N}$ 値とし、脱窒水稲の $\delta^{13}\text{C}$ 値・ $\delta^{15}\text{N}$ 値と同様に食性解析に用いた。

■ 淡水魚骨試料の分析 (図 2)

愛知県の弥生時代遺跡である朝日遺跡から出土した淡水魚骨の安定同位体分析を行った。この試料は、水田漁撈によって獲得されたものと推定されているが、得られたデータと先行研究で示された縄文時代の淡水魚との比較からは、脱窒環境下で生育したことによる特徴的な $\delta^{15}\text{N}$ 値は見られなかった。

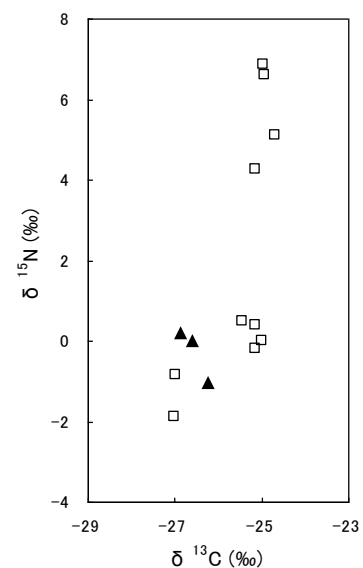


図 1. 無肥料栽培の水稲と小麦の $\delta^{13}\text{C}$ 値・ $\delta^{15}\text{N}$ 値 (□: 水稲、▲: 小麦)

得られたデータは食性解析のための基礎データとした。

■ 隈・西小田遺跡集団の食性解析 (図3)

福岡県の弥生時代遺跡である隈・西小田遺跡から出土した古人骨の安定同位体分析を行い、本研究で取得した食物の基礎データ及び先行研究で示されたデータを用いて食性解析を行った。また、水稲と淡水魚及び水稲と海生魚類の間の炭素・窒素の存在比の違いを反映した混合曲線を描いた。隈・西小田遺跡のデータは水稲の示す同位体比の周辺と、そこからやや $\delta^{15}\text{N}$ 値が高い方向に分布した。この分布は2つの混合曲線と近く、彼らが水稲を主食とし同時に海生魚類や淡水魚を食べていた可能性が示唆された。水田漁撈の利用についてはこの結果から判断することは難しい。

【考察】

■ 北部九州縄文時代との比較 (図4)

北部九州に位置する縄文時代の東名遺跡及び轟遺跡と隈・西小田遺跡のデータを比較した。また、水稲と海生魚類及び C_3 植物と海生魚類の間に混合曲線を描いた。隈・西小田遺跡と東名遺跡との間には $\delta^{13}\text{C}$ 値に、轟遺跡との間には $\delta^{13}\text{C}$ 値と $\delta^{15}\text{N}$ 値の平均値に5%水準で有意な差があった。東名遺跡は C_3 植物と海生魚類の間の混合曲線上に分布した。轟遺跡は水稲と C_3 植物のどちらを摂取していたか判断できないが、海産物への依存が強く、両遺跡とも隈・西小田遺跡の食性とは明らかに異なっていた。

■ 北部九州古墳時代との比較 (図5)

北部九州に位置する古墳時代の遺跡と隈・西小田遺跡のデータを比較した。また、図3と同様の混合曲線を描いた。隈・西小田遺跡と古墳時代の遺跡との間には、 $\delta^{13}\text{C}$ 値と $\delta^{15}\text{N}$ 値の平均値に5%水準で有意な差がなかった。古墳時代のデータはややバラつきがあるもののその分布は、隈・西小田遺跡と類似性があり水稲と海生魚類及び淡水魚の間の混合曲線に近い分布をした。したがって、隈・西小田遺跡の食性は古墳時代のものに非常に近かったと考えられる。

【結論】

本研究で得た水稲や淡水魚などの食物の基礎データを用いた食性解析と、異なる時代の遺跡の集団との同位体データの比較という2通りの検証方法のいずれも隈・西小田遺跡集団の水稲の利用を示唆する結果となった。したがって、弥生時代には既に水田稲作が重要な役割を持っていた可能性があることが本研究により強く示唆された。

キーワード

安定同位体、弥生時代、隈・西小田遺跡、水田稲作、水稲、脱室、炭素同位体比、窒素同位体比

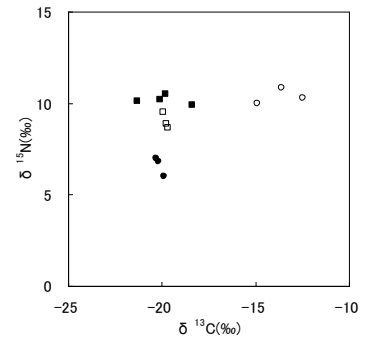


図2. 淡水魚の $\delta^{13}\text{C}$ 値と $\delta^{15}\text{N}$ 値 (○: 弥生雑食、□: 弥生肉食、●: 縄文雑食、■: 縄文肉食)

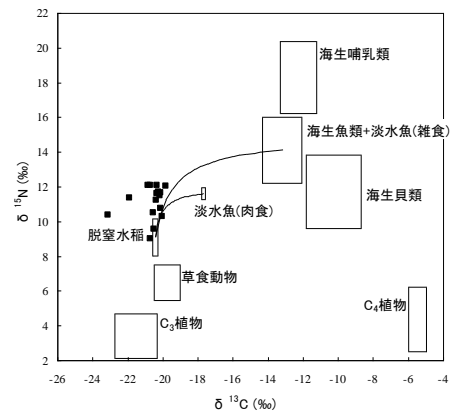


図3. 隈・西小田遺跡の $\delta^{13}\text{C}$ 値と $\delta^{15}\text{N}$ 値

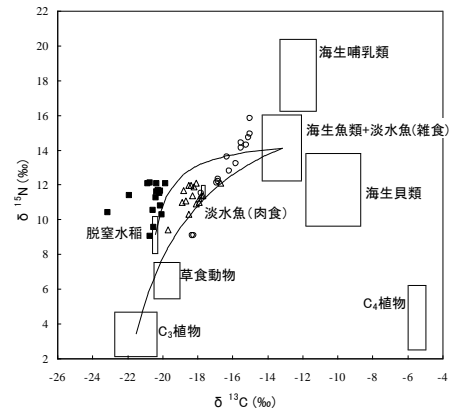


図4. 隈・西小田遺跡と北部九州縄文時代の $\delta^{13}\text{C}$ 値と $\delta^{15}\text{N}$ 値 (■: 隈・西小田遺跡、△: 東名遺跡、○: 轟遺跡)

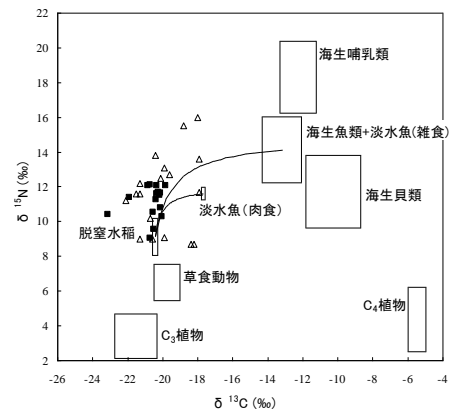


図5. 隈・西小田遺跡と北部九州古墳時代の $\delta^{13}\text{C}$ 値と $\delta^{15}\text{N}$ 値 (■: 隈・西小田遺跡、△: 古墳時代)