

灯明皿付着有機物の脂質分析における解釈の問題について

庄田 慎矢（奈良文化財研究所）

1. はじめに

2020年10月15日に行われた国際会議『韓・中・日古代の照明文化』において、国立中央博物館の兪恵仙氏による発表「考古遺跡から出土した灯明皿内部残留物の脂肪酸分析」に接し、同発表が聴講者・読者へ与える誤解の素地を考慮して、いくつか明らかにしておきたい部分を見出したので、こうして筆をとることとする。以下、「2」では同発表の内容を要約し、「3」ではその内容についての疑問点を指摘した上で、「4」では他の分析方法の適用可能性を提示する。

2. 「考古遺跡から出土した灯明皿内部残留物の脂肪酸分析」の内容

灯明皿は残存脂質分析に最も適する素材の一つである。その理由として、残留物が残りやすいだけでなく、脂質の含有量も比較的多いことがあげられる。2003年に書かれた博士論文（유혜선 2003）の内容であるこの研究では、扶余陵山里から出土した7点、宮南池から出土した1点の灯明皿の付着物からステロールおよび脂肪酸が抽出され、分析された。

ステロールの分析については、抽出したコレステロールとシトステロールの比率を計算し、コレステロール／シトステロールの割合が0.6以上であれば動物性の脂の可能性があるとした上で、陵山里においては動植物の油脂を混ぜて使用、宮南池では植物油を使用したと解釈した。

また、脂肪酸の分析については、抽出した飽和脂肪酸、不飽和脂肪酸の存在比率（相対強度）を計算し、これを中野益男（註1）による現生動物の油脂のそれと直接比較して、陵山里出土の灯明皿にはシカの脂やエゴマ油が用いられた可能性が高いとする。一方、宮南池出土のものについては、脂肪酸の残存度が分析に必要な量に満たなかったという。

前述の通り、この発表は2003年の氏の博士論文がもとになっていることから、その分析水準に対する現在の視点からの過度な批判には生産性がないが、2020年時点で改めて同様の解釈が公表されたとなると、同じく残存有機物を対象として分析を行っている筆者としては、これを黙認することはできない。

3. 研究の前提への疑問

GC（ガスクロマトグラフ）およびGC-MS（ガスクロマトグラフ質量分析計）により測定・計測した脂肪酸やステロールの相対強度の比率が、上記の研究では「エゴマ油」や「シカ脂」の同定根拠になっている。しかし議論の前提として、これらの比率は、現生のものと土中に千年以上埋まっていたものとの間で、差がないのであろうか。答えは、ノーである。すでに旧稿で述べたように（庄田・クレイグ 2017：82）、加熱や埋没過程での続成作用でこの比率は変化することが指摘されている。例えば、90年代にはすでに、Evershedら（1992：195-203）の実験研究によって、加水分解、酸化、微生物による分解などの要因が脂肪酸やステロールの構造に変化を与えることが詳細に示されている。日本でも堀内ら（2007：18-20）が、実験研究により脂肪酸組成が時間とともに変化することを示している。

つまり、90年代の時点で、現生標本から得られた多様な脂肪酸・ステロールの定量的組成を過去の試料と対比して解釈に用いることは方法として不適切であることが国際的に示されていたのにもか

かわらず、一部の研究者はその研究を考慮せずに結論を導出していたのである。手続きが正しくないと判断される以上、そこから導かれた解釈である「エゴマ油」や「シカ脂」の検出については、それが後により堅固な方法によって同定される可能性を否定するものではないが、いったんは白紙に戻す必要があるだろう。

4. 他の分析方法の可能性

それでは、灯明皿や遺跡出土土器に残存する有機物の由来を同定することは不可能なのであろうか。答えはやはり、ノーである。むしろ、かなりの高水準で可能になってきているのが現状である。上記のような経年変化の影響を受けない生物指標の定性分析や、化学的な挙動の類似する異性体同士の定量的比較、分子レベルでの安定同位体比の測定など、上記のような困難を乗り越えるための様々な新技術が開発されてきている(日本語によるレビューに、庄田・クレイグ 2017 および 庄田 2019 がある)。さらには、土器付着物を対象に、脂質ではなくタンパク質を抽出することで、一個体の土器の内容物を種レベルで複数同定する研究 (Hendy et al. 2018) も現れている。こうした技術を複合的に用いることで、灯明皿に用いられた油脂の由来についても、具体的な内容が明らかにできることは十分期待される。新しい方法を用いた今後の分析研究の進展が望まれる。

5. おわりに

昨今、考古学研究において自然科学的手法を用いた分析の重要度はますます高まっている。それだけに、上記のように分析者が「エゴマ油」「シカ脂」と具体的な名称を挙げるにより、あたかもそれが科学的事実であるかのように受け入れられていくことは、極めて危険である。

日本においては、かつて「脂肪酸分析」の名を借りて行われた似非科学を十分な検証なしに受け入れた考古学者が多数おり、それが似非であったことが分かった途端、反動として方法論そのものについての不信感が考古学界全体に広まった苦い過去がある。このようなことを繰り返さないためにも、分析技術の進歩が日々進行している海外の動向も踏まえつつ、実際のデータに基づいてどこまで解釈できるのかを、分析者と分析結果を利用しようとするものの間で常に議論していく必要がある。

註

1) 1980～90年代を中心に、遺物や遺跡の土壌に残存する脂質の分析を数多く手がけた人物。しかし、氏が「絶滅動物であるナウマンゾウやオオツノジカの脂肪を検出した」とした石器が藤村新一による捏造旧石器であったことをはじめ、研究過程や結果を検証できる論文がないことが多くの批判を受けた(庄田・クレイグ 2017: 81-82)。

引用文献

- 庄田慎矢・オリヴァー＝クレイグ 2017「土器残存脂質分析の成果と日本考古学への応用可能性」『日本考古学』43: 79-89.
- 庄田慎矢 2019「土器で煮炊きされた植物を見つけ出す考古生化学的試み」『アフロ・ユーラシアの考古植物学』クバプロ 220-233.
- 堀内晶子・高木彰子・山根知子・武石奈津枝・押川克彦 2007「土器モデル系を用いた考古学試料の脂肪酸分析の限界解明と有機物分析の展望」『考古学と自然科学』56: 13-26.
- 유혜선 2003『고고 자료의 잔존지방분석 연구』경희대학교 박사학위 논문

(俞惠仙 2003 『考古資料の残存脂肪分析研究』慶熙大學校博士学位論文)

유혜선 2020 「고고 유적에서 출토된 등잔 내부 잔류물의 지방산 분석」『한·중·일 고대 조명문화 국제학술대회』충남대학교 백제연구소 (俞惠仙 2020 「考古遺跡から出土した灯明皿内部残留物の脂肪酸分析」『韓・中・日古代の照明文化』忠南大学校百濟研究所)

Evershed, R. P., Heron, C., Charters, S., & Goad, L. J. (1992). The survival of food residues: new methods of analysis, interpretation and application. *Proceedings of the British Academy*, 77, 187–208.

Hendy, J., Colonese, A. C., Franz, I., Fernandes, R., Fischer, R., Orton, D., Lucquin, A., Spindler, L., Anvari, J., Stroud, E., Biehl, P. F., Speller, C., Boivin, N., Mackie, M., Jersie-Christensen, R. R., Olsen, J. V., Collins, M. J., Craig, O. E., & Rosenstock, E. (2018). Ancient proteins from ceramic vessels at Çatalhöyük West reveal the hidden cuisine of early farmers. *Nature Communications*, 9(1), 4064.

