

縄文早期田戸式の赤色顔料

縄文人が早くから赤色顔料を使用したことは、広く知られている。赤色顔料にはベンガラ（酸化第二鉄、 Fe_2O_3 ）と朱（赤色硫化水銀、 HgS ）があり、ベンガラが古く遡るのに対して、朱の使用開始は縄文後期に下る（成瀬正和「赤城遺跡の赤彩土器に使用された赤色顔料」『赤城遺跡』1988年 pp.483-485他）。原料採取や製法技術などの問題が絡んでいるのであろう（朱の製法は岡山真知子1997『古代における水銀朱の生産と流通』等）。

ベンガラについては、赤鉄鉱などの鉱石を用いる場合と、褐鉄鉱（沼鉄鉱）を用いる方法がある。このうち、褐鉄鉱は湿地などに鉄錆状の固まりとして残ることが多い。水生植物の茎などに染み込んだ鉄分が茎を中心に棒状になり、植物の枯死に伴ってできる高師小僧はその一種である。この入手は比較的容易である。

縄文人が褐鉄鉱を加熱することでベンガラ原料を得たと考えた赤星直忠氏は、神奈川県横須賀市吉井城山第1貝塚発見の凝灰岩製舟形容器やベンガラ付着の尖頭礫などをもとに、凝灰岩製容器を埴塙とし高師小僧（褐鉄鉱）を加熱破砕してベンガラを得る実験を行った。そして、この製造法が縄文早期の田戸式まで遡るとした（赤星直忠「横須賀市吉井城山第一貝塚の丹について」『横須賀市博物館研究報告』第6号 1962年 pp.69-75）。

近年、赤色顔料の顕微鏡観察による研究が進展し、ベンガラ中に直径約1ミクロンで中空のいわゆるパイプ状粒子を含むものがあることが明らかになった。1997年、岡田文夫氏はその正体が鉄バクテリアに由来することを

図1 資料No.9の走査電子顕微鏡写真
成瀬正和氏撮影 矢印はパイプ状鉄粒子

明らかにした。鉄バクテリアは水中の2価の鉄を酸化して3価の鉄として内外に沈積すること、ベンガラにケイソウが混入することから、パイプ状粒子を含むベンガラ原料は、水生植物などに由来することがほぼ確かとなった（岡田文夫「パイプ状ベンガラ粒子の復元」『日本文化財科学会第14回研究発表要旨集』1997年 pp.38-39）。

田戸式期には実際にこの方法によってベンガラを得たのであろうか。山内清男資料には横須賀市田戸貝塚の資料があり、田戸式土器の約14点に赤色顔料の塗彩がある（『田戸貝塚資料 山内清男資料4』奈文研史料34 p.69、Fig.50など）。

埋蔵文化財センター考古計画研究室では、成瀬正和（正倉院事務所）、領塚正浩（市川市立考古博物館）両氏と共同で、これら資料のX線蛍光分析、X線回折分析、走査電子顕微鏡による科学的分析を進めた。その結果、田戸式の顔料がベンガラであること、11点にパイプ状粒子を確認した（成瀬正和・領塚正浩「東日本における縄文早期中葉の赤色顔料関係資料」『日本文化財科学会第15回発表要旨』1998年pp.110-111）。赤星氏の推定を裏づける結果といえよう。

表1に分析データを、図1に資料No.9の電子顕微鏡写真を示した。鉄バクテリア由来のパイプ状粒子は中空で、直径約1ミクロン、長さは長いもので10ミクロンほど。なお、南九州ではベンガラ使用が早期前平式の最古段階に遡るという。（大久保浩二「南九州における縄文時代の赤色顔料について」『日本文化財科学会第15回発表要旨』1998年pp.112-113）（金子裕之／埋文センター）

NO.	型式	蛍光X線 Fe Hg	X線回折 赤鉄鉱辰砂	顔料	ベンガラ形状
1	田戸上層式	+	-	-	赤彩でない
2	田戸上層式	+	-	-	ベンガラ 観察せず
3	田戸上層式	+	-	+	ベンガラ パイプ状
4	田戸上層式	+	-	+	ベンガラ パイプ状
5	田戸上層式	+	-	+	ベンガラ 観察せず
6	田戸上層式	+	-	+	ベンガラ パイプ状
7	田戸上層式	+	-	+	ベンガラ パイプ状
8	田戸上層式	+	-	-	ベンガラ 観察せず
9	田戸上層式	+	-	-	ベンガラ パイプ状
10	田戸上層式	+	-	+	ベンガラ パイプ状

表1 資料の分析表 資料番号は「山内清男資料4」Fig.50の通番号