—考古学と自然科学　第5号（1972）—

考古学からみた土器の岩石学的研究

奈良国立文化財研究所　佐原　真

I

土器の自然化学的研究（古典的な研究としてShepard 1957，第6版1968は逸しがたい。最近の研究状況は，Matson 1961，Matson 1963，Peacock 1970にくわしい）のなかで産地決定に最も有効なのは，岩石学的研究である。この研究方法は，1930年代にドイツで開発，確立した（Obenauer 1933，Buttler u. Obenauer 1934，Obenauer 1936，Otto 1939）。この方法は，まず考古学的に分類した時期別・器種別の材料をそれぞれ出来るだけ多くあつめて薄片（厚さ0.02㎜）を作って鉱物顕微鏡で観察し，特徴的な岩石・鉱物の存否を検討する。考古学的に当該遺跡に一般的な土器とはちがうと判定されたものが，岩石学的にもその遺跡の土器に一般な組成でないことが弁別される。それだけでなく，考古学的に他の某地方の土器の特徴をもつと判定されたものが，岩石学的にも首尾よくその地方特有の性質をそなえていることもある。薄片法以外に，重鉱物検出法も利用された。土器をすりつぶして粉にして，これをブロモフォルム（比重2.9）にふりかけると，長石・石英などのありきたりのものは軽いから浮いているが，ジルコン・ザクロ石など比重が重い鉱物は沈澱する。この重鉱物の存否・特徴・割合で比較をすすめるのである。

1930年代後半，アメリカでは，ドイツの研究と別個に，やはり岩石学的研究が確立した。圧倒的な資料をつかって時期差による交易圏の変遷をとらえるのに成功している（Shepard 1966）。久しく石器の岩石学的研究に成果をあげてきたイギリスでは，現在土器研究に岩石学的研究が盛んである。新石器時代の交易問題がとりあげられたり，重鉱物検出法がうたわれるなど，40年前のドイツの研究を知らないらしい。代表者はPeacock（1967，1968，1969）であって，いまや岩石学的に分類した土器に考古学的特徴が付言されるなど，本末転倒をひきおこしている（Smith 1965）。以上かかげた欧米の研究はほとんど紹介ずみである（佐原1の70～）。日本においても岩石学的研究が盛んになりつつある（山田・近堂1957，鈴川1971）。伊藤秋男氏・堅田直氏・清水芳裕氏の研究もある（未発表）。

以上，各国の研究を通観しての，2つの感想をかかげておきたい。

第1は，ひとり土器の岩石的研究にかぎらず，考古学と自然科学の提携一般について共通する基

本的問題としての自戒の弁である。両者の共同研究を円滑かつ飛躍的に成果あるものとするために，われわれ考古学徒は資料提供に際して勇気をもたねばならない，ということである。私自身をかえりみても，資料をもとめられると，器種もわからぬ紋様のない土器片を，しかもシブシブ手わたしてきたものだ。これでも勿論，結果は出る。しかし稔り豊かな成果をえるためには，惜別の情をぬぐいさって，時期・器種の明確な土器を，しかも数多くさしだす勇気をもたねばならない！

感想の第２は，土器の材質研究をすすめる基礎として，土器作りの実態を理解しておくことの必要性，そして自然科学者にたいして何を知りたいのかを明確に伝えることの必要性である。偉そうなことを書いたが，これもまた私自身をもふくめての考古学徒への提言である。さて以下には，民俗例，考古学的実例によって，土器作りの技術のなかで土器の成分に関連する事項を若干かかげておきたい。

I

1. 素地作製

土器の材料は粘土である。これをこねて土器を作るようにととのえたものを「素地（きじ）」とよぶ。素地作製の工程には，およそ次の４程がある。

a．粘土＋水

（A_1 粘土をすぐ水とまぜる，A_2 粘土をまず乾燥し，これをうちくだいて篩にとおしてから水とまぜる。

b．粘土＋別種の粘土＋水

（粘性がつよくて手に粘着する粘土に粘性のよわい粘土を混合するなど）

c．粘土＋混和材＋水

（混和には次にあげるように多くの目的がある。）

d．粘土＋水→　水簸

（粘土と水とをまぜてかきまぜ，上澄を別の容器にあける。これを何回かくりかえすと，きめこまかい精良な土がえられる）

2. 混和材の種類

a　無機質混和材　　砂粒・粉粋した岩石・花崗岩・片岩・安山岩・閃緑岩・粗面岩・玄武岩・石灰石・白雲岩・片府岩・火山灰・鉄鉱石・黄銅鉱・雲母片岩・長石・石綿（北欧新石器櫛紋土器），黒鉛（欧州鉄器時代，岐阜縄紋早期），滑石（朝鮮櫛紋土器・九州縄紋前期曾畑式・同中期並木・阿高式），石英（弥生前期），緑色片岩（和歌山縄紋前期　一巽三郎氏），高郁小僧（青森縄紋早

期茅山式手行 ― 佐藤達夫氏），雲母（関東中期阿玉台式），秩父緑泥片岩（埼玉縄紋前期 ― 佐藤達夫氏）。

土器細片粉末（アメリカ・アフリカ・近東新石器・ギリシア６Ｃ．Ｂ．Ｃ．），日干煉瓦焼成粉末（アフリカ），貝殻粉末（アメリカ・アフリカ・エジプト新石器，樺太・九州縄紋中期阿高式），珪藻土（アメリカ），海綿針骨（アメリカ・中欧新石器）

b．有機質混和材殻

刻みワラ・乾草（アフリカ・アメリカ），植物繊維（中欧新石器・縄紋草創期・早期・前期），撚紐（北海道縄紋早期），木炭片・樹皮片・カンナ層（欧州ジプシイ）・果実種子（アメリカ），草食動物（ウシ・ウマ・ロバ・ヤギ・ラクダ）の糞（アフリカ），馬糞（アメリカ），羽毛（アメリカ）

樹液（アフリカ・アメリカ），血液（アメリカ・ハンガリア・プレスキタイ文化），ブタの血（タイ），ウシの血（沖縄）

3. 混和材の目的

a．除粘，すなわち，手に粘土がくっついて仕事がしにくいのをふせぐ（無機質混和材の大分部，有機質混和材の一部（糞））

b．加粘，すなわち，ねばりけのない粘土に粘性をあたえる（有機質混和材の一部）

c．乾燥・焼成に際してのヒビわれをふせぐ（混和材の大部分）

d．軽量化（植物繊維）

e．耐熱化（無機質混和材，ことに土器粉末）

f．美観

g．思想的理由

4. 粘土・混和材の使いわけ

a．同一工人が２カ所以上の別種の粘土を使用したり混和材をもちいたりもちいなかったりしていることがある。

b．川底から良い粘土がとれるが，川の水が多いときは，よその粘土をもちいるなど，季節によって別種の粘土を使用していることがある。

c．機能による使いわけ

煮炊きに使う土器には耐熱のために，きめあらい粘土をもちいたり，混和材を加えて多孔質を倍加することが多い。冷水をたくわえる水甕も同様に多孔質を倍加し，気化熱が温度をうばって常時

つめたい水がのめるようにしておくことがある。紋様で飾る土器は逆に多孔質を減じて液体の浸透をふせぐ工夫をすることが多く，きめこまかい粘土をもちいたり混和材を加えないことも多い。

d．大小による使いわけ

大型土器を作るには時間がかかり，上半を作る際には，下半は乾燥がすすんでいる。乾燥程度の差はヒビわれを生じやすい。だから大型土器を作るには，あらい粘土を用いるか，混和材をまぜることが多い。いっぽう小型土器を作るには時間がそうはかからないから，混和材をまぜないことも多い。

e．個体の部分による使いわけ

中国青蓮崗文化の火にかける土器（罐・鼎）には，下半すなわち火にかかる部分に砂をまぜており，上半にはまぜていないという。はたして一つの土器の上下で組成をかえてわれないのか，ただちに納得できないが，そう報告されている（中国考古学報1964Ⅰ）。

5. 調整・焼成前後・その他の変化

a．土器の表面を磨研すると，砂粒が沈下し器表に薄層を生じる。この薄層と器壁深層の粒度とは差異がある。なおこれとつぎのスリップとの区別はかならずしも容易ではない。

b．土器成形後，土器の多孔質を減じるための一法として，土器の表面を，水簸した土と同様泥状の膜でおおうことがある。（スリップ＝エンゴベ）。この組成は，土器そのものの粘土組成とかわらないが，表面と器壁のなかとで粒度が異ることになる。

c．スリップに顔料をまぜて着色することがあり，さらにこれで紋様をえがく（彩紋）こともある。この場合は，当然，この部分と深層とで化学組成にも違いが生じる。

d．土器の多孔質を減じるためには，ほかに，焼成前または後に黒鉛をぬる，焼成末期または直後にくすべらして炭素粒を器面に吸着させる。焼成直後または，土器がひえたのちに樹液・血液をぬることもある。これらも器表と器壁深層との性質に差を生じる。

6. 使用による変化・土中での変化

a．土器の使用中に土器胎土がこうむる最大の変化は，煮炊きにもちいて炭素を吸収する変化がある。

b．土器が土中に埋没中に周囲の土壌からうける影響もいちおう考慮しておく必要がある。

＊　　＊　　＊　　＊

以上の管見でもあきらかなように，土器の自然科学的研究には多くの注意が肝要である。

1. 土器粘土の成分組成を化学的・物理的にあきらかにした場合には，自然のまま粘土にふくまれている成分と，人工的にくわえた混和材の成分とが混りあっているわけである。またとくに，化学分析では表面・器壁深層の区別が必要であり，また土器の調整・焼成前後の変化，使用による変化，土中での変化をも考慮にいれておく必要があるだろう。

2. 同一集落内の土器作りにおいても，粘土・混和材の使いわけがありそれに時代的変遷がある以上，1遺跡で1・2片の土器について結果をだしてみても，けっしてそれをもってその遺跡における土器の実態としてとらえることはできない。まず時代別し，器種別し，そのそれぞれをかなりの個体数調査することこそ，土器の自然科学的研究が真の成果をうむ方法であるといえよう。

土器の岩石学的主要文献

BUTTLER, WERNER

1933. „Duennschriffuntersuchungen an vorgeschicher KeramiK“ Nachrichtenblatt fuer Deutsche Vorzeit Jahrg. 9

BUTTLER, W. u. HABEREY, W.

1936. DIE BANDKERAMISCHE ANSIEDLUNG BEI KOELN-LINDENTAHL (Roemische-Germanische Forschungen Bd. 11)

BUTTLER, W. u. OBENAUER, K.

1934. „Petrographische Methoden bei der Untersuchung vor-und fruehgeschichtlicher Methoden“ Forschungen und Fortschritte 10 Jahrg. Nr. 19

DROST, DIETRICH

1967. TOEPFEREI IN AFRIKA (Veroeffentlichungen des Museums fuer Voelkerkunde zu Leipzig Ht. 15)

MATSON, FREDERICK

1960. “The quantative study of ceramic materials” The Application of Quantative Methods in Archaeology

Matson, F.

1963. (1971 Supplement in revised edition) “Some aspects of ceramic technology” SIENCE IN ARCHEOLOGY (Edited by BROTHWELL, D. a. HIGGS, E.)

OBENAUER, K.

1933. „Die Verwendung Petrographischer Methoden in der Vorgeschichte“ (Nachrichtenblatt fuer Deutsche Vorzeit Jahrg. 9 HT. 10)

OBENAUER, K.

1936. „Petrographische Untersuchung“ (in BUTTLER u. HABEREY 1936)

OTTO, H.

1939. „Die Petrographische Untersuchung der Gefaessefunde der Siedlung Hohenrode“ Veroeffentlichungen der Landesanstalt fuer Volksheitskunde zu Halle Ht. 11

PEACOCK, D. P. S.

1967. “The Heavy mineral analysis of pottery : A preliminary report” Archaeometry vol. 10.

PEACOCK, D. P. S

1968. “A petrological study of certain iron age pottery from Western England” Antiquity vol. 43 no. 170

PEACOCK, D. P. S.

1969. “Neolithic pottery production in Cornwall” Antiquity vol. 43 No. 170

PEACOCK, D. P. S.

1967. “The scientific analysis of ancient ceramics : A review” World Archaeology Vol. 1 No. 3

SHEPARD, ANNA O.

1936. “The technology of Pecos pottery” in KIDDER, A. V. a. SHEPARD The Pottery of Pecos, Pap. Phillips Acad. Southwestern Expedition Vol. 2 No. 7

SHEPARD, ANNA O.

1957. (1968 Sixth Printing) CERAMICS FOR ARCHAEOLOGIST

SHEPARD, ANNA O.

1966. “Rio Grande glaze-paint pottery” in MATSON(Editor) CERAMICS AND MAN(Viking fund publications in anthropology)

Smith 1965 WINDMILL HILL AND AVEBURY

山田　忍・近堂祐弘：1957.「土器胎土中の鉱物組成について　北海道厚岸郡茶内遺跡出土の擦文武土器の場合　」（『古代学』第6巻　第3号）

鈴川朝宏：1971.「縄文土器の製作について」（『物質文化』第17号）

佐原　真：1970.3　「土器の話」(1)（『考古学研究』第16巻 第4号）

1970.6　〃　(2)（　〃　17　〃　1　）

1970.9　〃　(3)（　〃　17　〃　2　）

1971.3 a　〃　(4)（　〃　17　〃　4　）

1971.6 b　〃　(5)（　〃　18　〃　1　）

1971.9 c　〃　(6)（　〃　18　〃　2　）

1971.12 d　〃　(7)（　〃　18　〃　3　）

1972.3 e　〃　(8)（　〃　18　〃　4　）