

X線回折による産地分析について

奈良教育大学 市川 米 太

1 緒 言

最近、自然科学の測定法や技術などが次第に考古学の研究分野にとり入れられるようになってきた。その代表的なものは各種の理学的年代測定法であるが、考古遺物の産地を化学分析によって同定する試みもしばしば行なわれるようになってきた。これに関する論文の中には、かなり興味ある結果を報告しているものもあるが、一般的にいえばまだ確定的な結論を出す段階にきているとはいえない。産地分析はその目的からみて、一つの方法で確定的な結論の出せる性質のものではない。

従来、行なわれてきた発光分析、蛍光X線分析、放射化分析などの方法以外にも、新しい方法が開発され、遺物の構成物質を考慮しながら二つ以上の方法を使って総合的に判断することが望ましい。

化学分析による産地決定は遺物中の元素の成分の産地による差異を利用する方法であるが、特に、土器のような遺物の場合は、その産地、焼成法に差異があれば、土器中の構成鉱物がそれに対応して異なることが予想される。

この点に着目すれば、土器の粉末をX線回折装置にかけて主要構成鉱物を確認することによって、土器の産地決定のできる可能性が考えられる。

土器のX線回折に関する実験は、我が国においては、竹岡¹⁾ 梅田²⁾の報告がある。これらの研究は、土器の物理的、化学的性質の調査にあたって、一つの方法としてX線回折の測定をしたものである。筆者は産地分析の立場からみて、X線回折がどれ程の有効性を有するものであるかを検討する目的で試料を選択し実験を行なった。

2 試 料

この実験に使用した土器は、まず、大阪府南部窯跡群の須恵器30個、福井、京都、香川、奈良などの窯跡出土の須恵器10個、奈良県内各地の古墳出土の須恵器13個である。

これら須恵器の試料は京大文学部の高橋氏の提供によるものである。次に参考のために、マラヤのグアケチルの土器4個(熱ルミネッセンス年代測定法による年代はB. P. 2800年)、関東の縄文土器12個についても測定した。勿論、産地分析に使用する試料数としては充分であるとはいえないが、須恵器を対象として、X線回折が土器の産地決定にどの程度有効であるかの見当はつけられるであろうと考えた。

3 結 果

試料はすべて、200メッシュ以下まで粉碎し、東芝X線回折装置にかけ、得られた回折図から試料中の構成鉱物の同定を行なった。

この実験に使用した69の試料中から代表的なものとして13個を選択し、そのX線回折図を下記に示した。

この回折図をみて全般的にいえることは、石英がすべての試料中に入っていることである。

回折図中の1, 2, 3の試料は同時代区分に属するものであるが、この三つの試料についての共通点は、石英の外に、かなり長石類を含んでいることである。土器材料の粗悪さを示すものであろうか。また1, 2の試料中には粘土鉱物の存在が認められる。これらの土器の焼成温度の低いことがわかる。その外に、産地の差異によって角閃石や正長石の有無のあることが認められた。

試料4から12までは、各地の窯跡出土の須恵器であって産地の判明しているものと考えてよい。須恵器について、共通的にいえることは必ずムライトが含まれていることである。また、同じ熱変成鉱物であるクリストパル石については、ここで全部を図示してはいないが、大阪府南部窯跡群の須恵器にほとんど存在していた。その代表的なものが試料4, 5である。これに对照して、試料7, 8, 9, 12においてはクリストパル石は認められない。また、試料10, 11においてはクリストパル石が存在しているが、その相対強度は大阪府のものより低かった。

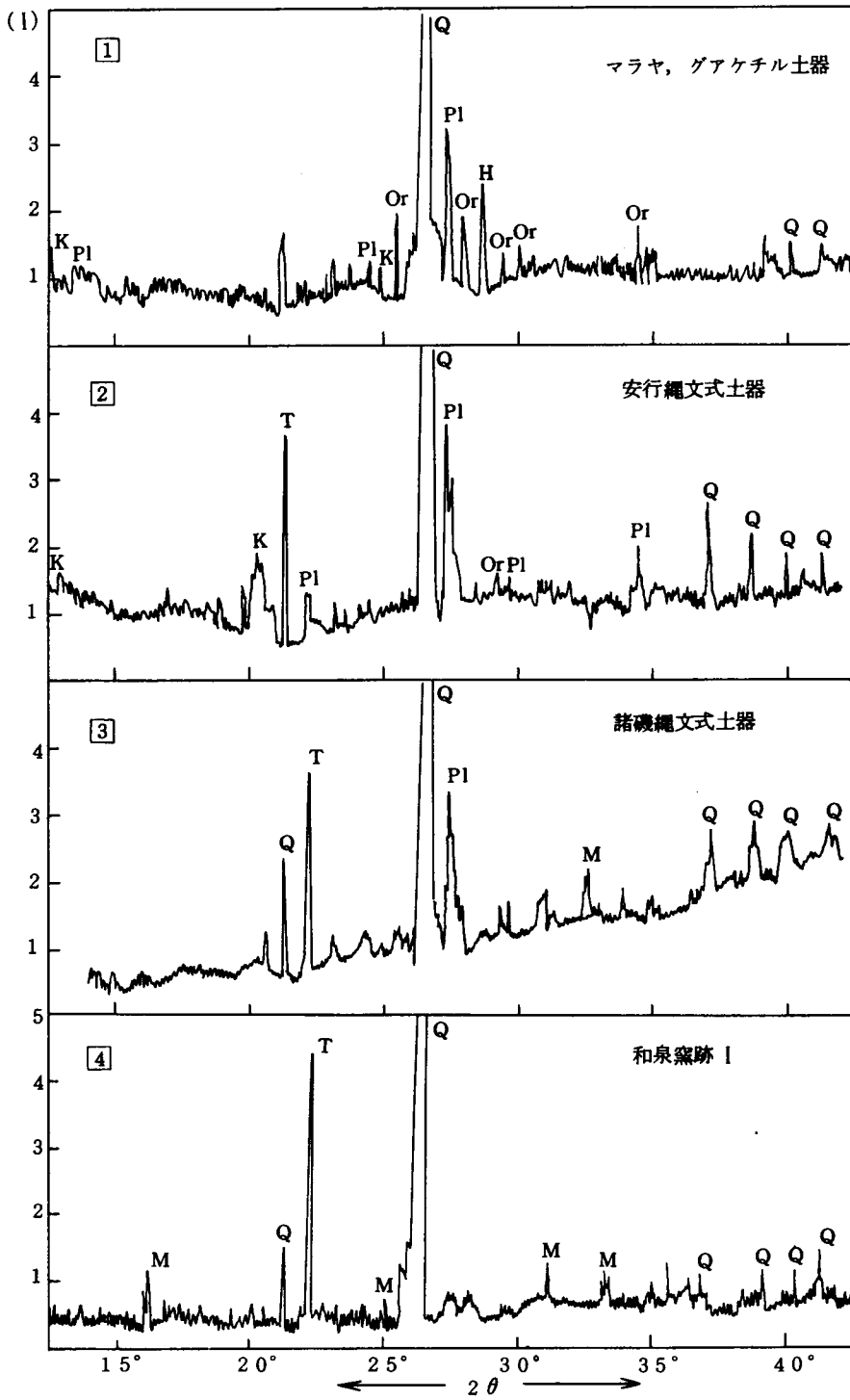
試料5, 6, 7は全部同じ窯跡出土のものであるがクリストパル石の相対強度は大きな差を示した。7の試料においては痕跡にとどまる。

この三つの試料については、肉眼的に焼成温度に差のあることがわかるもので、5が最も高く7が最も低い。クリストパル石によるピークの相対強度もこれに対応している。この原因としては、焼成時、土器の置かれた窯の中の場所によって、焼成温度に差がでたものであろうと考えられる。

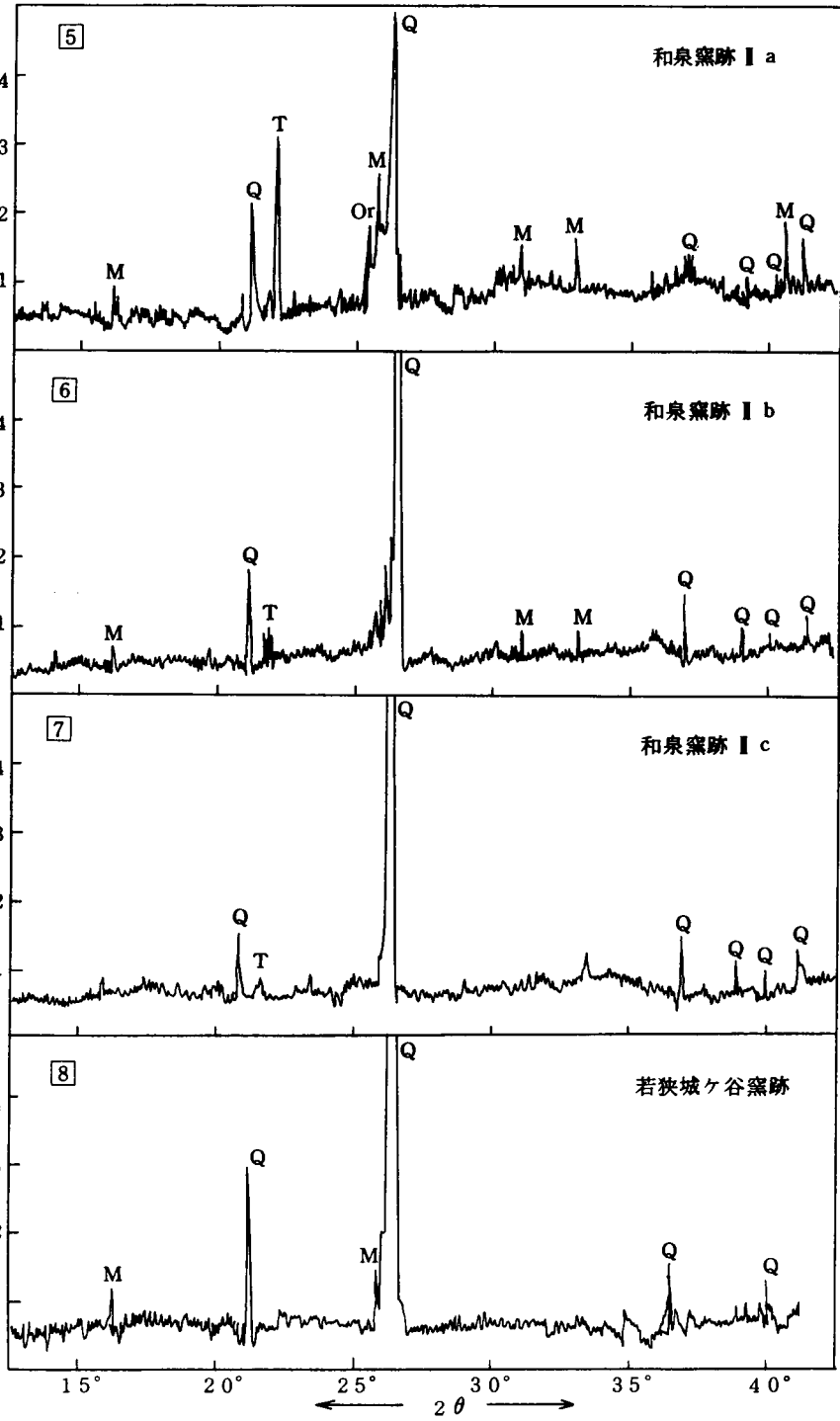
試料10, 11, 12は香川県の比較的近い場所にある二つの窯跡出土の土器である。試料10と11は窯跡の異なる土器であるがいずれも斜長石のピークが認められる。12において

のみ認められない。この三つの土器の肉眼観察の結果は、11が12よりも10に類似していた。ある時代同じ材料から土器を作ったものであろうか。

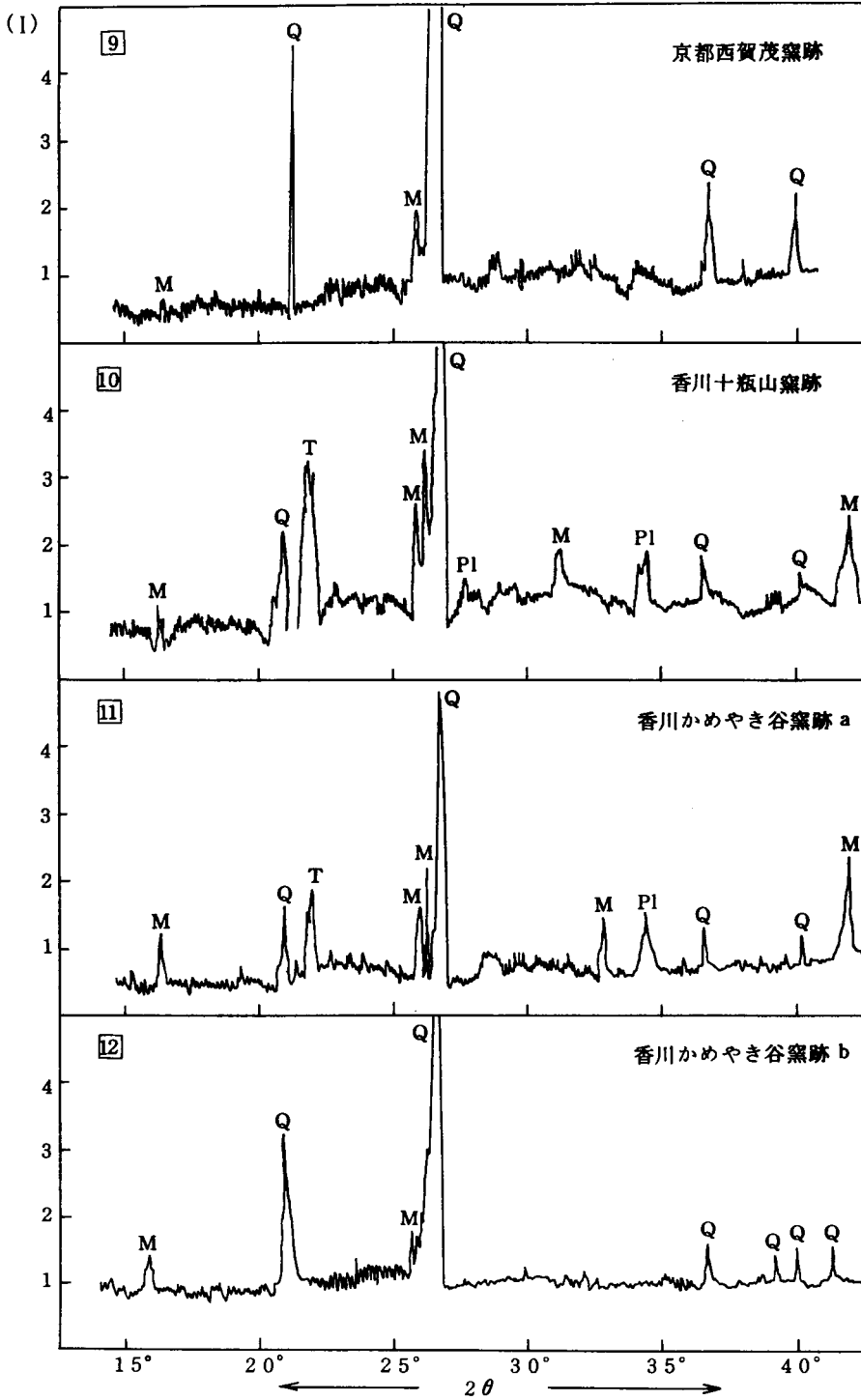
産地分析の試料として、製造された窯の不明なものとして、奈良県各地の古墳出土の須恵器を使用した。その代表的なものが試料13である。回折図において、クリストバル石、ムライトが存在していることが認められること、また、クリストバル石の強度の高いことから和泉窯跡出土の須恵器と非常によく類似していることが確認できる。



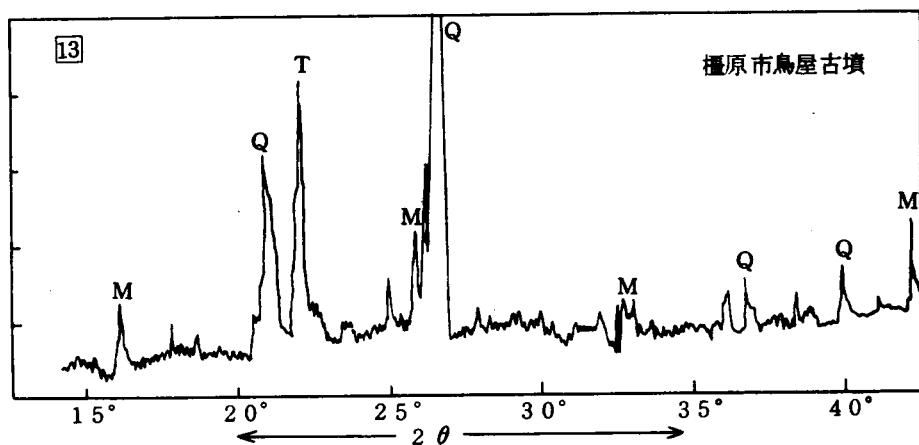
土器の X線回折スペクトル(その一)



土器の X線回折スペクトル (その二)



土器の X線回折スペクトル (その三)



Q : 石 英 Or : 正 長 石 P1 : 斜 長 石
 T : クリスタル石 M : ム ラ イ ト H : 角 閃 石
 K : カ オ リ ン

土器の X線回折スペクトル(その四)

4 結 言

X線回折による産地分析は、土器の材料が時代や産地によって異なること、粘土鉱物や石英が熱変成してムライトやクリスタル石になるときその焼成温度や物理的・化学的条件によって差異のあることなどを利用しようとするものである。今回の実験の結果はほぼ予期していた測定結果を示した。ただ、クリスタル石のピークの相対強度が焼成温度に対応しているという推定、斜長石の存在によって異った窯のものを同一材料とした推定などは、更に、基礎的実験によって確認しなければならない問題である。

勿論、X線回折が産地分析に対してどれ程有効な手段であるかは、更に多くのデータを集積し、できれば窯跡出土の日本の土器全部について測定した上でなければ判定できないことであろう。しかし、この方法は試料の量が少なくすむこと、簡単な操作で多数の試料を測定できることを考えると、化学分析と併せて使用するときかなり有望な方法の一つになるのではないと思われる。この方法に対し、忌憚のない御批判、御指導が頂ければ、筆者の喜びとする所である。

参 考 文 献

- 1) 竹岡清 (1 9 6 8) 同志社大学, 考古学調査報告第 2 冊
- 2) 田窪広, 梅田甲子郎 (1 9 6 9) 考古学と自然科学第 2 号

