

収蔵石製品の鉱物名の同定 (1)

—平行ビーム法を利用したX線回折による非破壊での鉱物の同定—

清水 慎也 大屋 道則

要旨 遺跡から検出した石製品は、土器類と同様に整理され報告書に記載される。こうした石製品の鉱物名や岩石名は、一般的には経験に基づいて決定されているので、必ずしも正確であるとは言えない。平成15年度より実施した収蔵遺物のデータベース化事業でも、報告書に記載された鉱物名や岩石名をデータベース化した。全体のデータを統合した後で、具体的な鉱物名や岩石名で検索すると、それぞれの名称に分類されている石材の範囲がかなり幅広く解釈され、同定されていた。石製品に関する基礎的な情報の一つとしての石材名の正確さを期するために、当該事業の中でも多数の石材をX線回折で同定しており、現在もこれを継続しているので、同定した石材の情報を公開する。

はじめに

プレパラートの作成が不可能な埋蔵文化財の鉱物名や岩石名は、多くの場合には肉眼観察や実体顕微鏡観察の結果、経験に基づいて決定されている。考古学研究者が同定を行わず、岩石や鉱物を専門とする研究者に依頼した場合でも、必ずしも機器分析が行われているとは言えない。実際にこれらの石製品を対象として理化学分析を行ってみると、経験的な同定が多く誤りを含んでいることが理解できる。

地球化学的な材質に対する成分元素の同定は、様々な方法が実用化されており、蛍光X線のように原則として非破壊で調査する技術もある。一方、化合物名（鉱物名）を調べる方法については、現実的な選択肢としてはX線回折しかない。このX線回折も通常では粉末化が必要であるが、光学系の設定を変更し、平行ビーム法を用いることによって遺物を非破壊で検査し、化合物名（鉱物名）を得ることができるので、既に様々な分野で利用されている。

埼玉県埋蔵文化財調査事業団でも、平成15年度から平行ビーム法によるX線回折によって収蔵資料について石材の同定を実施しているので、その結果について順次報告する。

1 分析操作

1.1 機器の取り扱い

X線回折装置は、理学電気製RINT2100ultima + /pcを使用し、分析時には集中法光学系から平行ビーム法の光学系に設定を変更した。集中法の測定では、加圧した試料の平面性と位置が重要であるが、平行ビーム法では、遺物の持っている面そのまが測定対象となるので、面の選択は可能であるが、遺物の表面状態の調整はできない。また、垂直的な位置の決定は重要であるが、集中法光学系に比べれば許容範囲は広い。

1.2 装置の設定

装置の設定を表1に示した。

1.3 回折結果の解析

X線回折の結果は、回折角度毎のX線強度として得られるが、これの解析にあたっては、通常は判別の為の専用ソフトがデータベースとの照合を行い、候補となった物質名を画面に羅列する。ただし、専用ソフトが示してきた各鉱物名候補について、データベースに登録されている回折線の位置と強度を測定値と比較して、実際に候補の中から同定を行うのはオペレータである。この時に粉末法の場合には無

表1 X線回折装置の設定

ターゲット：Cu	モノクロ受光スリット：なし
管電圧：40kV	走査モード：連続
管電流：40mA	サンプリング幅：0.02°
カウンタモノクロメータ：固定	走査範囲：3～90°
カウンタ：シンチレーションカウンタ	積算回数：1回
発散スリット：0.5mm	スキャンスピード：4°/min
発散縦制限スリット：10mm	走査軸2 θ /°
散乱スリット：解放	θ オフセット：なし
受光スリット：解放	光学系：平行ビーム法

定位試料なので、ピークの強度自体も判別のための情報になり得るが、考古遺物を非破壊で分析する際の平行ビーム法では、通常は配向した試料をそのままに取り扱うために、各ピーク毎の回折線の強度は、結晶の配向の仕方に左右されてしまい、データベースに登録された標準的な強度を示さないことが多い。従って、いくつかの弱い回折線がバックグラウンドのノイズに埋もれてしまい、一部の回折線しか検出できない場合もある。その場合には、何回か遺物の位置を変えて測定し、他の回折線を確認する必要がある。なお、判別のためのソフトはJADE6.0を、データベースはICDD-PDF DataSets 1-51 plus 70-89 Release 2001を利用した。

2 試料

2.1 被験試料

今回は、埼玉県立埋蔵文化財センター収蔵品について、以下に該当するものの中から、実物が確認できたものを報告した。

- ①報告書での原記載が「ヒスイ」を示す遺物
- ②報告書での原記載が「ヒスイ」を示さないが、「ヒスイ」の可能性のある遺物
- ③報告書での原記載が「玦状耳飾」を示す遺物
- ④報告書での原記載が「玦状耳飾」を示さないが、「玦状耳飾」の可能性のある遺物
- ⑤上記の参考となる遺物

3 結果

3.1 X線回折の結果

結果は、表2にまとめ、遺物毎に根拠となるプロファイルを示した。なお、遺物に対する平行ビーム法での測定は、X線の有効照射面積が極めて小さいために、回折線のピークがノイズに埋もれやすく、ある程度の鉱物名の見通しがないと同定は難しい。また、ここに示したプロファイルは、JADE6.0で鉱物名を同定する際に、自動モードでバックグラウンドを除去した後のものであり、生データではない。

jadeiteは、現在までのところ、ここに示した8点が確認できた。外見上でjadeiteと誤認しやすい鉱物として、今回の分析例の中からは、muscoviteやpyrophylliteがあげられる。しかし、後者の二つは軟質であるので、実体顕微鏡で表面状態を観察すれば、識別は比較的容易である。色の淡いantigoriteも利用されており、これは肉眼観察による組織の状態がjadeiteに類似していた。

nephriteと総称されるものの中で、actinoliteが検出できた。ただし、amphibole group内の同定はやや難しいので、再考の余地がある。

玦状耳飾には、talc、clinocllore、pyrophylliteなどの軟質の石が用いられていた。これらは混同されやすく、通常は一括してtalcとして報告される場合が多い。埼玉県内で、従来talcとされていたものの中には、clinoclloreやpyrophylliteがかなりの割合を占めていると考えられる。これら三者については、肉眼での同定は困難である。過去の分析例の中には、これらの混合物が検出できた遺物もある。talc、clinocllore、pyrophylliteは、様々な色調を帯びたものが遺物の中に存在している。

なお、巻頭の口絵には、口絵内番号－表内番号－鉱物名、を記し末尾のプロファイルには、シリーズ名 集－集内番号 図番号－図内番号を付した。

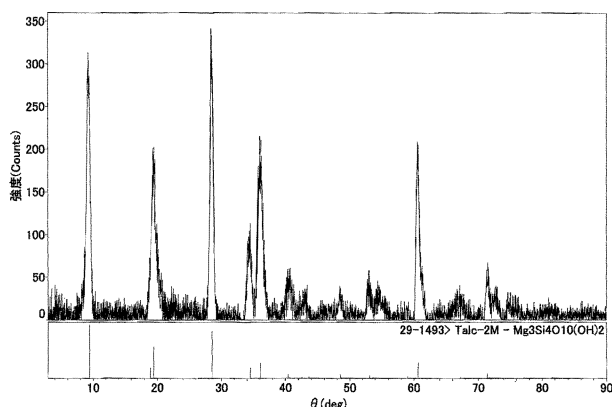
表2 被験遺物と同定鉱物名

No.	シリーズ名	集	遺跡名	遺構名	図	内	遺物番号	器 種	時 期	鉱 物 名
1	調査会	6	城	SJ-1	13	1	110061070	玦状耳飾	縄文	talc
2	県発掘	26	東光寺裏		95	8	120263075	玦状耳飾	縄文	talc
3	埼玉埋文	19	緑山	SJ-2	13	1	140191033	勾玉	縄文 前期 黒浜	talc
4	埼玉埋文	39	中原後	Grid	34	4	140391198	玦状耳飾	縄文	talc
5	埼玉埋文	47	ささら	Grid	185	2	140473880	玉	縄文 後期 晩期	muscovite
6	埼玉埋文	47	ささら	Grid	185	3	140473881	玉	縄文 後期 晩期	jadeite
7	埼玉埋文	48	北塚屋	SK-75	166	1	140481911	大珠	縄文	jadeite
8	埼玉埋文	48	北塚屋	SK-76	166	2	140481912	大珠	縄文	jadeite
9	埼玉埋文	63	将監塚	Grid	447	9	140633492	垂飾	縄文 中期 加E	quartz pyrophyllite
10	埼玉埋文	93	雅楽谷	Grid	275	11	140935896	玉	縄文 後期 晩期	muscovite
11	埼玉埋文	111	新屋敷東	SJ-6	65	16	141111458	玉	縄文 後期 晩期	pyrophyllite
12	埼玉埋文	111	新屋敷東	SJ-6	65	17	141111459	玉	縄文 後期 晩期	pyrophyllite
13	埼玉埋文	124	狐塚		66	2	141241854	玦状耳飾	縄文 前期 諸磯	talc
14	埼玉埋文	134	柿ノ木坂	Grid	334	30	141345360	玦状耳飾	縄文 前期	talc
15	埼玉埋文	166	板東山西	SJ-1	122	1	141662080	玦状耳飾	縄文 前期 黒浜	pyrophyllite
16	埼玉埋文	179	原	SJ-13	219	1	141792150	磨製石斧	縄文	quartz muscovite
17	埼玉埋文	179	原	Grid	233	9	141792401		縄文	jadeite
18	埼玉埋文	182	石神貝塚		85	1	141822099	玉	縄文 後期 晩期	jadeite
19	埼玉埋文	182	石神貝塚		85	2	141822100	玉	縄文 後期 晩期	jadeite
20	埼玉埋文	182	石神貝塚		85	3	141822101	玉	縄文 後期 晩期	jadeite
21	埼玉埋文	183	滝の宮坂	SJ-1	32	97	141831147	玦状耳飾	縄文 前期	talc
22	埼玉埋文	185	広木上宿	Grid	75	7	141852109	玦状耳飾	縄文	clinochlore
23	埼玉埋文	197	宿東	SJ-8	529	2	141975418	垂飾	縄文 中期 加E	antigorite
24	埼玉埋文	197	宿東	SK-152	295	7	141973777	垂飾	縄文	jadeite
25	埼玉埋文	197	宿東	Grid	295	9	141973779	玦状耳飾	縄文	talc
26	埼玉埋文	248	上敷免北	SJ-2	12	1	142481193	垂飾	縄文 後期 晩期	actinolite
27	埼玉埋文	257	堀東	Grid	64	592	142571971	玉	弥生	pyrophyllite
28	埼玉埋文	280	大寄II	Grid	32	13	142801056	玦状耳飾	縄文	talc

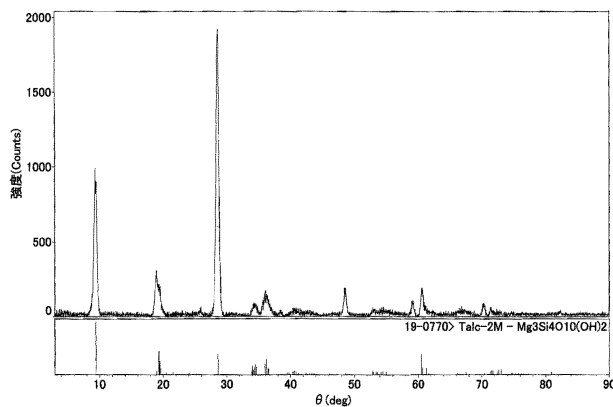
シリーズ名：調査会＝埼玉県遺跡調査会 県発掘＝埼玉県遺跡発掘調査報告書 埼玉埋文＝埼玉県埋蔵文化財調査事業団報告書

talc＝滑石 muscovite＝雲母族 jadeite＝ヒスイ輝石 quartz＝石英 pyrophyllite＝葉蛭石 clinochlore＝緑泥石 antigorite＝蛇紋石 actinolite＝アクチノ閃石

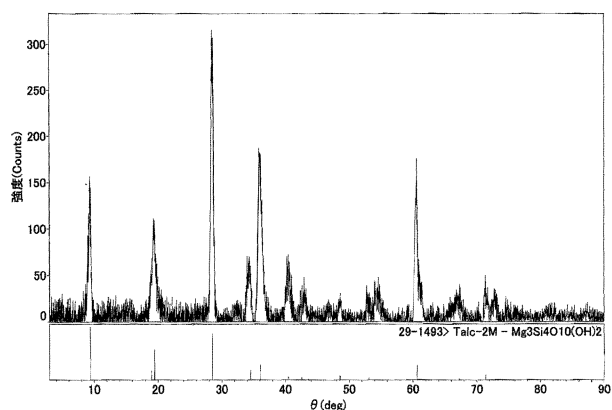
muscoviteとしたものは、現段階では muscovite と断定せず、やや広く mica group の中の鉱物と考えておきたい。



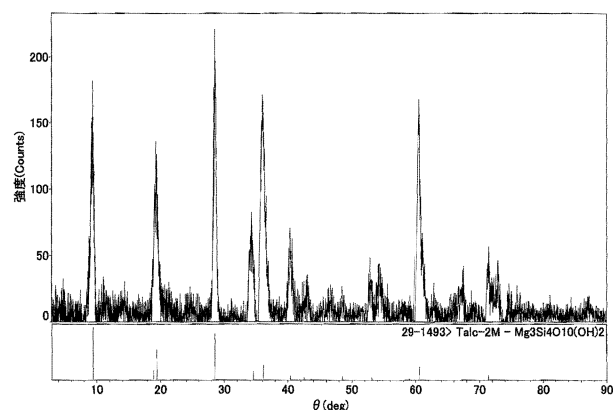
第1図 調査会 6-1 131-1



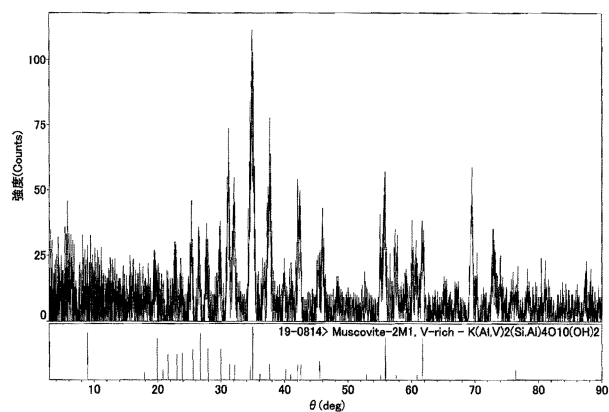
第2図 県発掘 26-1 95-8



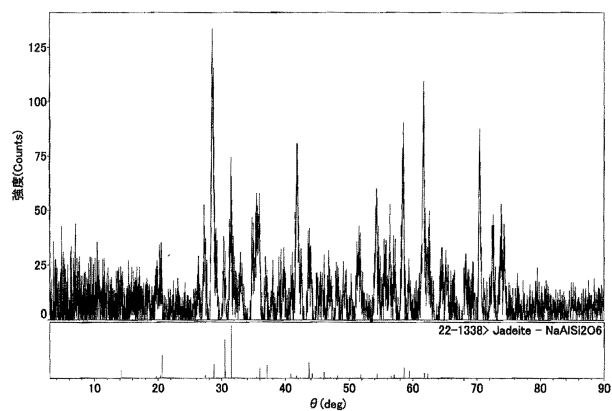
第3図 事業団 19-1 13-1



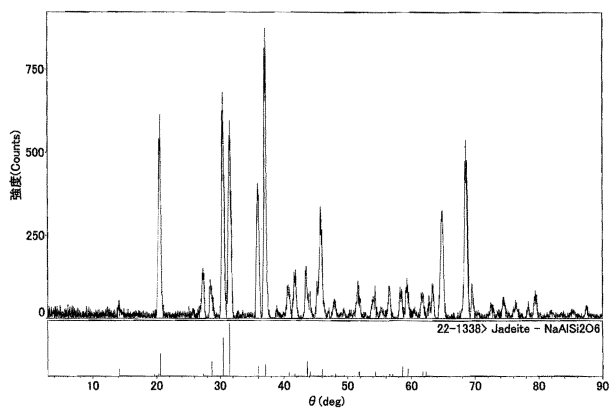
第4図 事業団 39-1 34-4



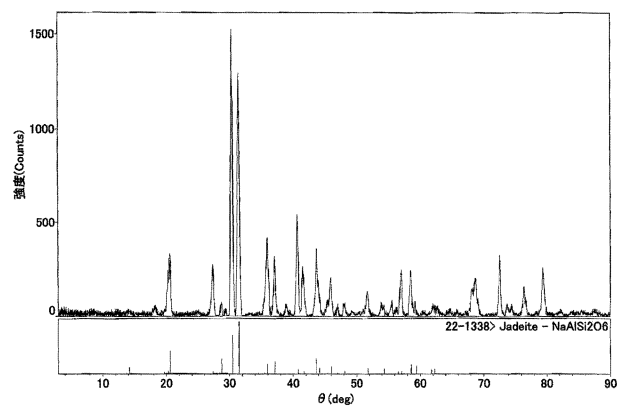
第5図 事業団 47-1 185-2



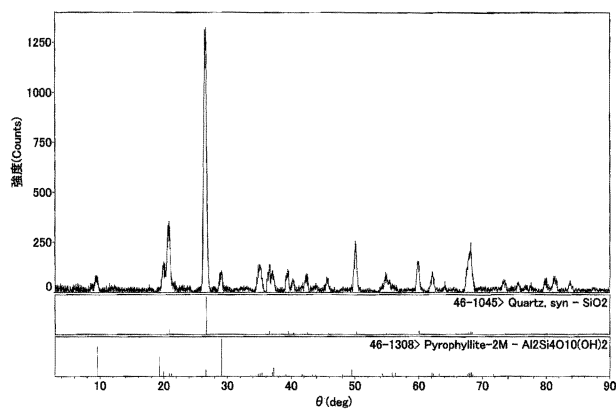
第6図 事業団 47-1 185-3



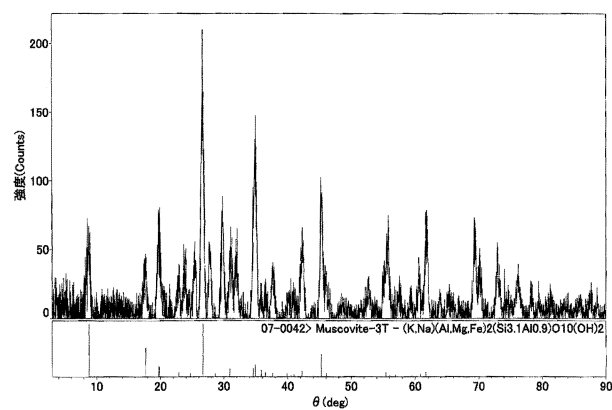
第7図 事業団 48-1 166-1



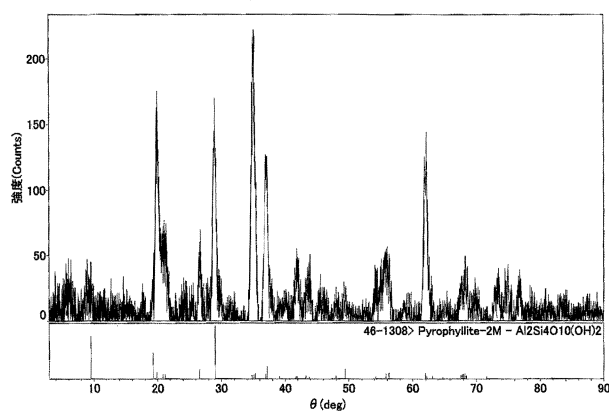
第8図 事業団 48-1 166-2



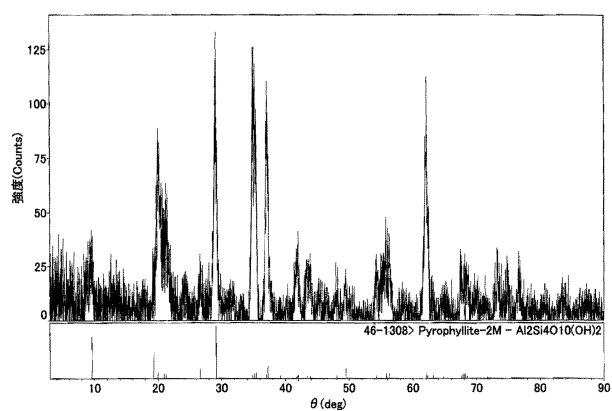
第9図 事業団 63-1 447-9



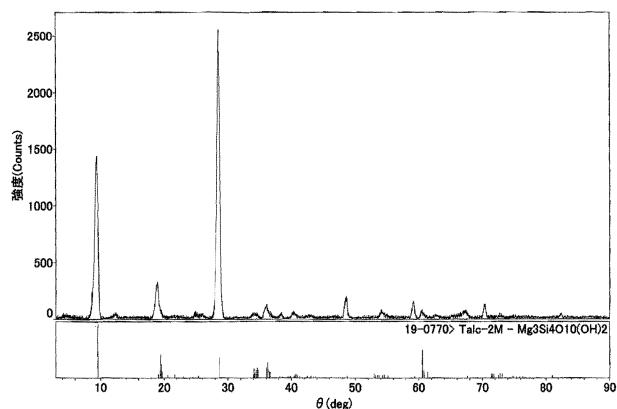
第10図 事業団 93-1 275-11



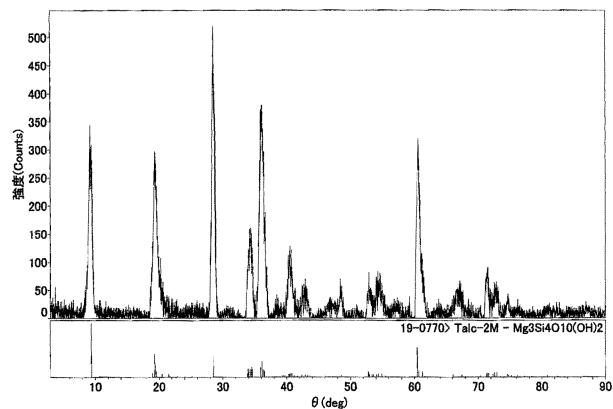
第11図 111-1 65-16



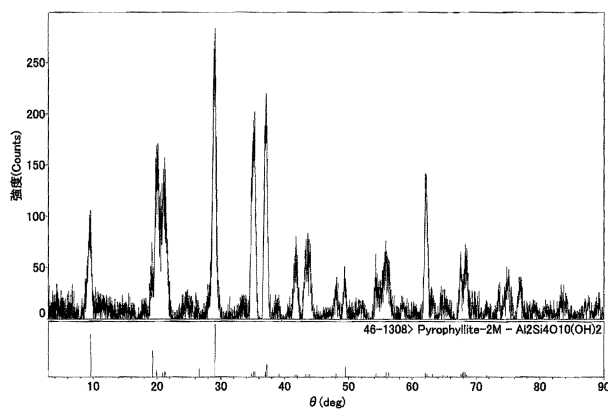
第12図 事業団 111-1 65-17



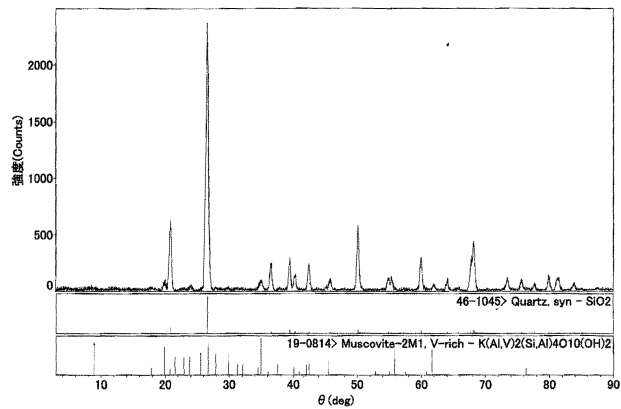
第13図 事業団 13-1 66-2



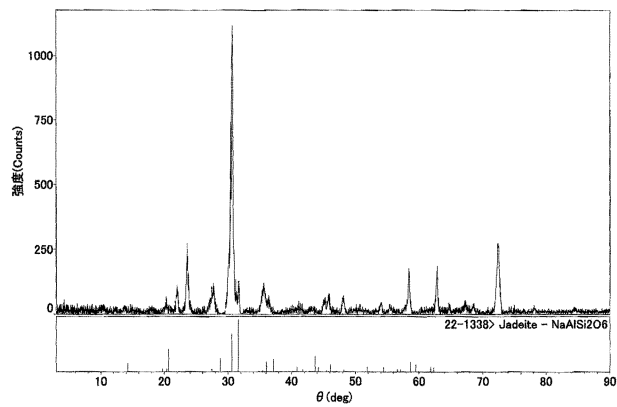
第14図 事業団 14-1 334-30



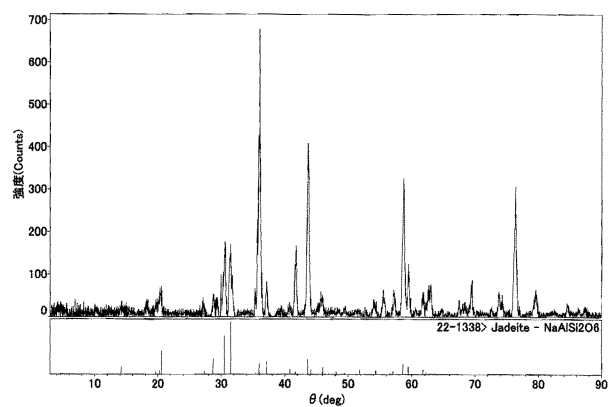
第15図 事業団 166-1 122-1



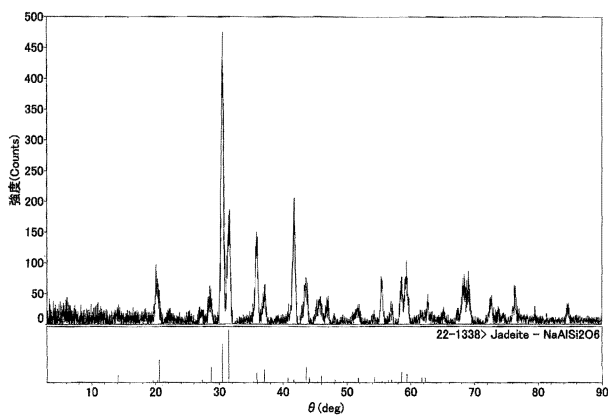
第16図 事業団 179-1 219-1



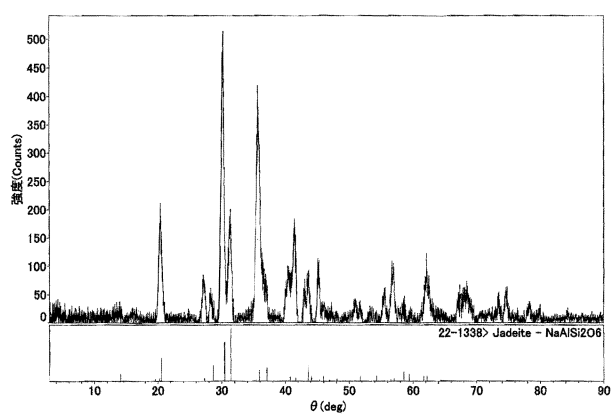
第17図 事業団 179-1 233-9



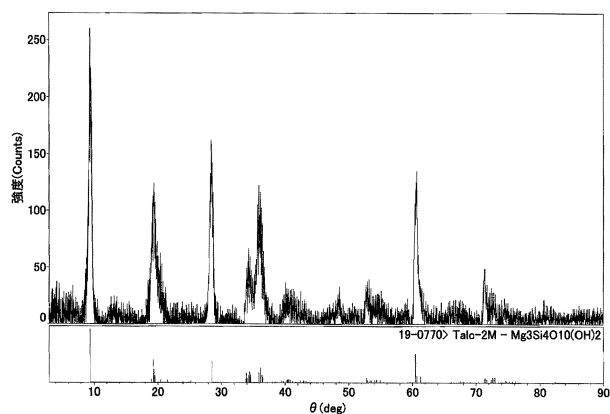
第18図 事業団 182-1 85-1



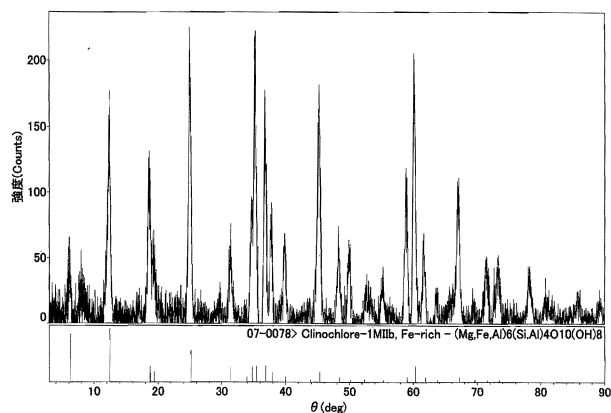
第19図 182-1 85-2



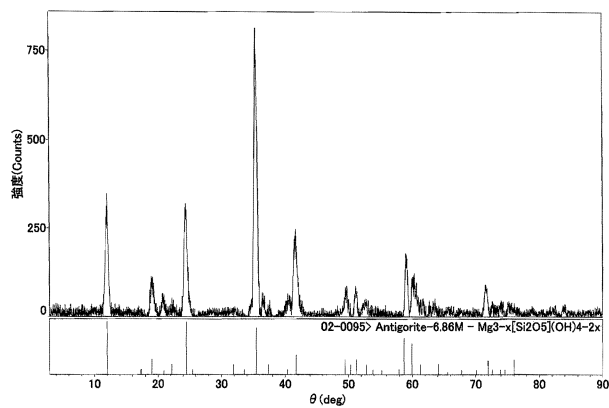
第20図 事業団 182-1 85-3



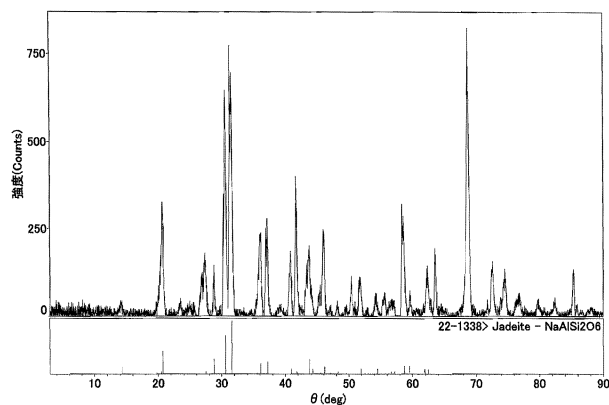
第21図 事業団 183-1 32-97



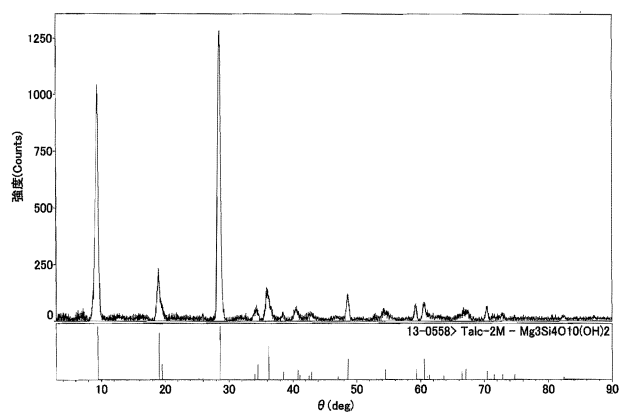
第22図 事業団 185-1 75-7



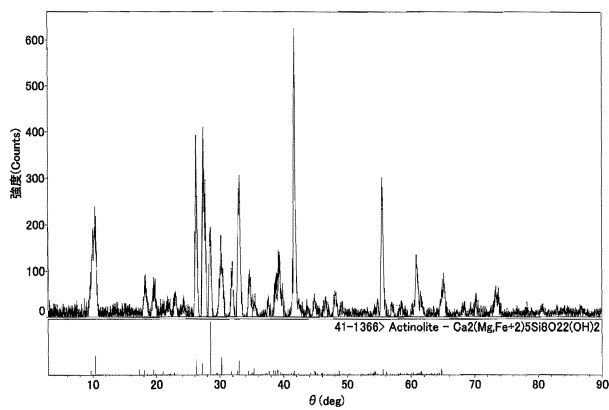
第23図 事業団 197-1 529-2



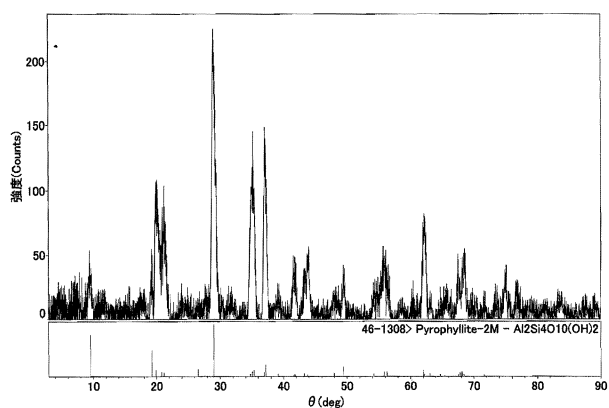
第24図 事業団 197-1 595-7



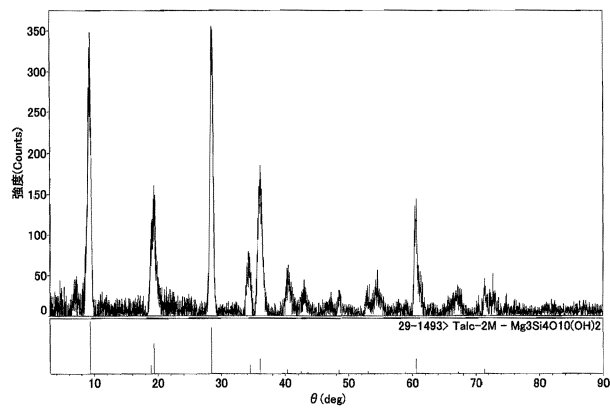
第25図 事業団 197-1 295-9



第26図 事業団 248-1 12-1



第27図 257-1 64-592



第28図 事業団 280-1 32-13