

### 大竹—津田地域の広島花崗岩類の岩石記載

高橋 裕平\*

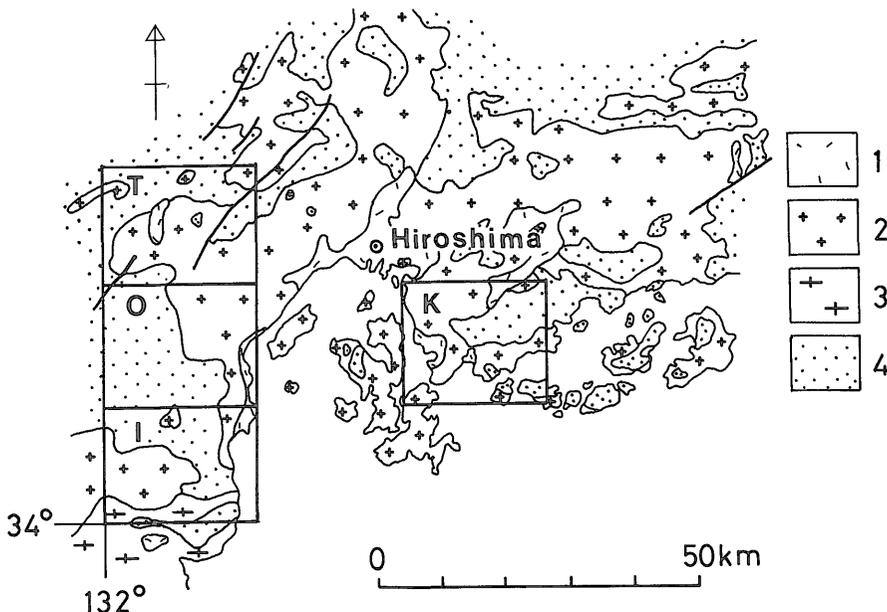
TAKAHASHI, Y. (1986) Petrography of the Hiroshima Granitic Rocks in the Otake-Tsuta district. *Bull. Geol. Surv. Japan*, vol. 37(10), p. 507-514.

**Abstract :** The Hiroshima Granitic Rocks in the Otake-Tsuta district are divided into the following four rock types from older one to younger one, namely, quartz diorite, medium-grained hornblende bearing biotite granite, medium to coarse-grained biotite granite and fine-grained biotite granite. Most of these rocks are homogeneous and similar in modal composition each other, but have minor variations such as quartz/K-feldspar, color index and mafic mineral species. Modal variations are shown into Fig. 3 to 5.

#### 1. ま え が き

広島花崗岩類は、中国地方の白亜紀花崗岩類を代表するもので、山口県東部から広島県を経て岡山県東部にかけて東西方向に分布し、一部は広島市から島根県にかけて南北方向にも分布している。岩質は中—粗粒黒雲母花

崗岩を主体とするが、ループペンダント周辺では細粒相が発達する。さらに、局部的には石英閃緑岩ないし斑れい岩質の部分も認められる(吉田, 1961; 小島, 1964)。一方、西南日本内帯の花崗岩類の帯状区分によれば、広島花崗岩類は山陽帯の花崗岩類を代表するもので、タングステン鉱床区に属し、イルメナイト系列花崗岩類が卓



第1図 位置図

1: 新生界, 2: 広島花崗岩類, 3: 領家花崗岩類, 4: 中・古生界. 花崗岩類の分布は山田ほか(1982)による. 地域名(5万分の1図幅名), T: 津田, O: 大竹, I: 岩国, K: 呉.

\* 地質部

越するとされている(石原, 1980).

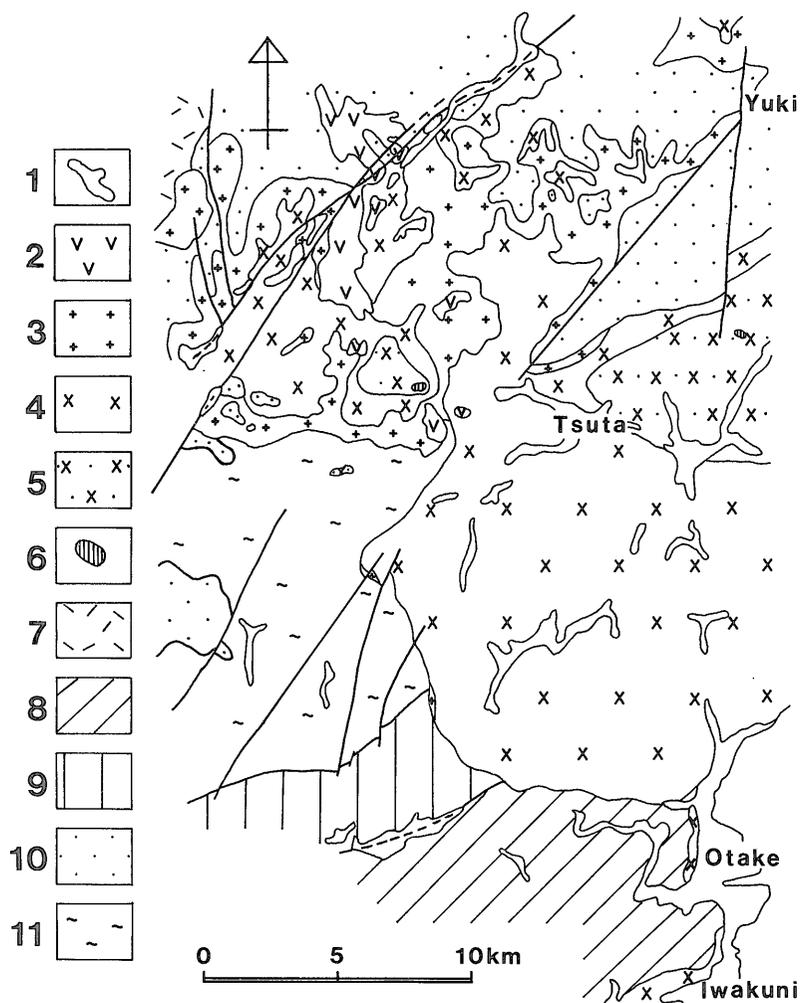
このように広島花崗岩類についての概略は既によく知られているが, ある特定の地域についての系統的な解明は質的にまだ充分とは言えない. そこで連続的に露出し, かつ被貫入岩類との関係が明瞭な大竹—津田地域の花崗岩類(第1図)について, 系統的にモード分析を行い, 記載及び検討を行った. さらに, 近接地域も考えあわせて広島花崗岩類の地域的变化にも触れた.

## 2. 地質概説

大竹—津田地域は広島市の西方に位置し, 広島花崗岩

類が広く分布する地域として知られている. 花崗岩類の被貫入岩類は中—古生界で, 南から玖珂層群, 美川層群, 都濃層群(三郡変成岩類), 錦層群(弱変成古生層)に分けられる(第2図). 広島花崗岩類はこれらの岩石を非調和に貫き, 明瞭な接触変成作用を与えている. 広島花崗岩類は花崗斑岩, 石英斑岩, 珪長岩, ひん岩等の岩脈により貫かれている. 花崗岩類を貫く岩脈は主に本地域の北半部(津田地域)に分布している.

本地域の花崗岩類の一部については通商産業省(1981), 村上(1981), 天白(1982)により全岩化学組成が示されている. また, 黒雲母のK-Ar年代は90 Ma 前後である



第2図 地質図(山田ほか, 1986を加筆修正)

位置は第1図のT及びOの範囲. 1: 第四紀堆積物, 2: 第四紀火山岩類, 3-6: 広島花崗岩類(3: 細粒黒雲母花崗岩, 4: 中—粗粒黒雲母花崗岩, 5: 中粒含角閃石黒雲母花崗岩, 6: 石英閃緑岩), 7: 匹見層群(白亜紀酸性火山岩類), 8: 玖珂層群, 9: 美川層群, 10: 錦層群, 11: 都濃層群(三郡変成岩類).

(河野・植田, 1966; 東元ほか, 1983).

### 3. 花崗岩類の産状

大竹一津田地域に分布する花崗岩類は、野外における産状と岩石の肉眼的特徴から、中一粗粒黒雲母花崗岩、中粒含角閃石黒雲母花崗岩、細粒黒雲母花崗岩の3つに大きく分けられる。これらの花崗岩類のほかに、色指数の高い岩石が中粒含角閃石黒雲母花崗岩の捕獲岩として小規模に産する。小論ではこの色指数の高い岩石を石英閃緑岩として一括する。

本地域の花崗岩類のうち、中一粗粒黒雲母花崗岩の一部は大竹図幅(東元ほか, 1986)の弥栄峡花崗岩に、中粒含角閃石黒雲母花崗岩は小島(1964)が汚染岩相とした角閃石黒雲母花崗閃緑岩にそれぞれ相当する。これらの花崗岩類の野外における相互関係や花崗岩類と被貫入岩類との関係を次に述べる。

### 3.1 花崗岩類間の関係

中一粗粒黒雲母花崗岩と中粒含角閃石黒雲母花崗岩の境界部はやや漸移的で両者の前後関係は判然としない。しかしながら、中粒含角閃石黒雲母花崗岩中に含まれている扁平な暗色包有物の定向配列による面構造が、両花崗岩の境界に直交あるいは斜交することが多いので、中粒含角閃石黒雲母花崗岩は中一粗粒黒雲母花崗岩に貫入されているとみなせる。

中一粗粒黒雲母花崗岩と細粒黒雲母花崗岩との境界は明瞭で、境界部付近で中一粗粒黒雲母花崗岩が細粒黒雲母花崗岩に取込まれていることがよくある。ただし、急冷縁を伴うことはないので、中一粗粒黒雲母花崗岩、細粒黒雲母花崗岩の順に連続して貫入固結したものと考えられる。

また、前述したように、石英閃緑岩が中粒含角閃石黒雲母花崗岩の捕獲岩として産する。したがって、貫入の

第1表 黒雲母の代表的化学分析値

	1	2	3	4	5
SiO <sub>2</sub>	35.4	34.7	34.9	35.0	36.2
TiO <sub>2</sub>	3.69	2.23	3.51	3.74	4.16
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12.7	14.6	15.6	13.7	14.3
FeO*	32.8	31.4	31.2	26.9	22.9
MnO	0.66	1.20	1.07	0.64	0.30
MgO	2.68	2.62	1.35	6.37	9.11
CaO	0.04	0.01	0.03	0.01	0.03
Na <sub>2</sub> O	0.14	0.06	0.03	0.08	0.10
K <sub>2</sub> O	8.58	8.82	8.51	8.77	9.10
Total	96.69	95.64	96.20	95.21	96.20
Si	5.709	5.637	5.599	5.578	5.576
Ti	0.447	0.272	0.423	0.448	0.482
Al(IV)	2.291	2.363	2.401	2.422	2.424
Al(VI)	0.122	0.432	0.548	0.151	0.171
Fe <sup>2+</sup>	4.422	4.265	4.184	3.584	2.949
Mn	0.090	0.165	0.145	0.086	0.039
Mg	0.644	0.634	0.323	1.512	2.090
Ca	0.007	0.002	0.005	0.002	0.005
Na	0.044	0.019	0.009	0.025	0.030
K	1.764	1.827	1.741	1.782	1.787
O	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00

\* Total iron as FeO

1: 粗粒黒雲母花崗岩(T041), 2: 中粒黒雲母花崗岩(83111301), 3: 細粒黒雲母花崗岩(84063002),  
4: 中粒含角閃石黒雲母花崗岩(84032004), 5: 石英閃緑岩(84081301).

古いものから順に石英閃緑岩, 中粒含角閃石黒雲母花崗岩, 中一粗粒黒雲母花崗岩, 細粒黒雲母花崗岩となる。

### 3.2 花崗岩類と被貫入岩類との関係

本地域の花崗岩類は被貫入岩類に非調和に貫入しており境界部は明瞭である。境界面の多くは被貫入岩側へ緩く傾斜(30°以下)していて, 特に北縁部では傾斜が水平に近い。したがって, 本地域の花崗岩類は地下で広がっていると推定される。

## 4. 岩石記載とモード組成

大竹一津田地域の花崗岩類の岩石記載とモード組成上の特徴を以下に述べる。なお, 岩石記載は分布面積の広いものから順に行う。また, 花崗岩類中のマフィック鉱物の代表的化学分析値を第1表と第2表に示した。

第2表 角閃石と単斜輝石の代表的化学分析値

Mineral	1 Amp	2 Amp	3 Cpx
SiO <sub>2</sub>	42.2	48.5	51.7
TiO <sub>2</sub>	2.04	0.98	0.57
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9.36	5.72	1.50
FeO*	23.1	18.1	9.88
MnO	0.68	0.38	0.36
MgO	6.60	11.8	13.2
CaO	10.6	10.9	22.4
Na <sub>2</sub> O	1.58	1.03	0.17
K <sub>2</sub> O	1.03	0.49	0.00
Total	97.19	97.90	99.78
Si	6.591	7.215	1.947
Ti	0.239	0.110	0.016
Al(IV)	1.409	0.785	0.053
Al(VI)	0.313	0.218	0.014
Fe <sup>2+</sup>	3.016	2.251	0.311
Mn	0.090	0.048	0.011
Mg	1.535	2.615	0.741
Ca	1.773	1.737	0.904
Na	0.478	0.297	0.012
K	0.205	0.093	0.000
O	23.00	23.00	6.000

\* Total iron as FeO

1: 中粒含角閃石黒雲母花崗岩(84032004), 2-3: 石英閃緑岩(84081301). Amp: 角閃石, Cpx: 単斜輝石.

## 4.1 岩石記載

### 4.1.1 中一粗粒黒雲母花崗岩

大竹地域東部から津田地域南半部にかけて広く分布する。塊状で均質な中一粗粒岩で, しばしばカリ長石が桃色を呈する。暗色包有物は非常にまれである。

主に石英, 斜長石, カリ長石, 黒雲母からなり, 副成分鉱物として褐れん石, ジルコン, アパタイト, 不透明鉱物, 螢石を含む。また, ごくまれに角閃石を含むことがある。斜長石は自形—半自形で主にオリゴクレスだが, 核部はアンデシンの組成にかかることがある。また, カリ長石と接する縁部の組成はアルバイトである。カリ長石は他形でパーサイト組織を呈する。黒雲母は半自形—他形で Z=緑褐色—褐色で, mg<sup>1)</sup> 値は 0.11-0.13 である。一部緑泥石や白雲母に変質している。ジルコン, アパタイト, 褐れん石を包有して多色性ハローを生じている。

### 4.1.2 細粒黒雲母花崗岩

津田地域で地形的高所に比較的まとまって分布するほか, 大竹地域の中一粗粒黒雲母花崗岩中にシート状に小規模に産する。細粒—極細粒で他の岩相に比べて優白質である。一般に等粒状であるが, 局所的に径 3-5 mm の石英が斑晶状に散在する。

主に石英, 斜長石, カリ長石, 黒雲母からなり, 副成分鉱物としてジルコン, アパタイトを含み, 螢石, 不透明鉱物を含むものもある。二次鉱物として少量の緑泥石, 白雲母がごく普通に産する。斜長石は自形—半自形を呈し, オリゴクレスの組成である。カリ長石は粒間充填状で主にパーサイト組織を示すが, マイクロクリン組織を示すものもある。黒雲母は半自形—他形で Z=褐色及び緑色で, mg=0.06 - 0.07 である。緑泥石化していることがよくある。また, ジルコンを包有してハローを生じている。

### 4.1.3 中粒含角閃石黒雲母花崗岩

津田地域南東部に分布する。主に中粒で, 中一粗粒黒雲母花崗岩との境界付近では粗粒になる。しばしば長径 1 cm 程度の自形のカリ長石を含み, 斑状組織を呈する。他の花崗岩に比べて色指数が高く, とくに風化が進むと暗灰色となる。また, しばしば長径 10-100 cm 程度の暗色包有物を含む。

主に石英, 斜長石, カリ長石, 黒雲母, 角閃石からなり, 副成分鉱物としてジルコン, アパタイト, 褐れん石, 不透明鉱物を含む。斜長石は半自形で, 主にオリゴクレスの組成で核部の一部はアンデシン, カリ長石と接する

1) mg=Mg/(Mg+Fe+Mn)

外縁部はアルバイトである。カリ長石はパーサイト組織を呈する。他形をなすことが多いが、自形をなし斑状組織を形成するものもある。黒雲母は半自形—他形で、Z=褐色—濃緑褐色である。mg 値は 0.29 である。部分的に緑泥石化している。また、ジルコン、アパタイト、褐れん石を包有し、このうち、ジルコン及び褐れん石の周囲はわずかに多色性ハローを生じている。角閃石は半自形—他形で黒雲母と連晶することが多い。Z=緑色、mg 値は 0.27—0.34 である。

#### 4.1.4 石英閃緑岩

津田地域の含角閃石黒雲母花崗岩中に小規模な捕獲岩として産する。後述のように、モード組成上は石英閃緑岩とトータル岩になる。以下にモード組成で石英閃緑岩になるもの(EPMA 分析を行ったもの)の鏡下の特徴を記す。

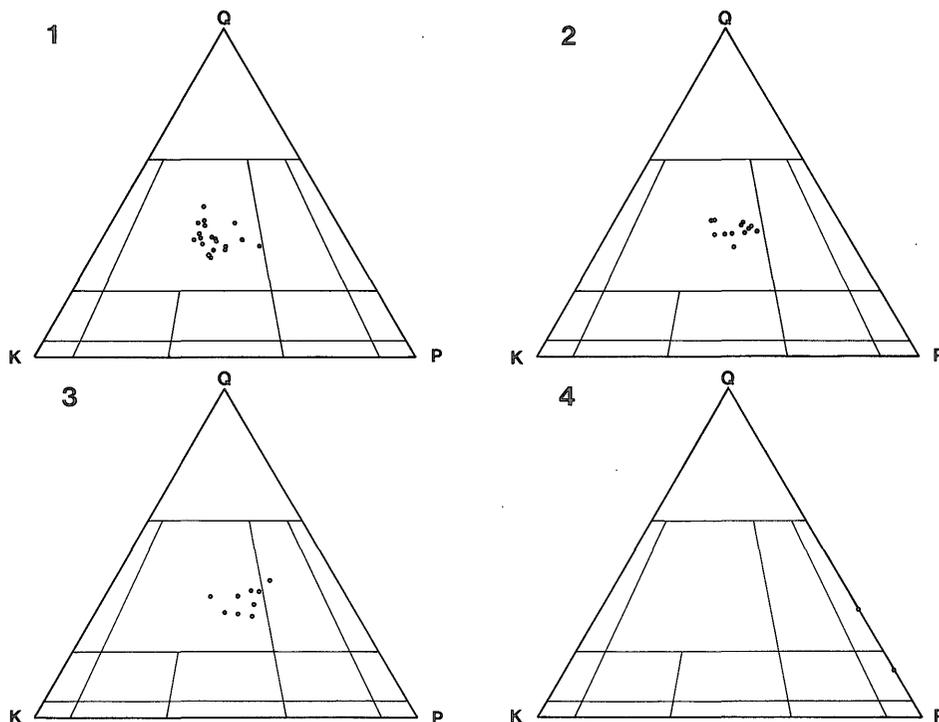
主に斜長石、角閃石、黒雲母、石英からなり、副成分鉱物として単斜輝石、カリ長石、アパタイト、スフェーン、不透明鉱物を含む。斜長石は自形—半自形で、核部はアンデシン、縁部はオリゴクレスである。角閃石は半自形—他形が一般的であるが、長柱状の自形結晶も認められる。Z=淡緑褐色、mg=0.53—0.55 である。自形の角閃石の核部には微小な単斜輝石(Ca : Mg : Fe=46 :

38 : 16) が認められる。黒雲母は半自形で Z=赤褐色、mg=0.41—0.44 である。部分的に緑泥石化している。石英は粒間充填状に産する。不透明鉱物は黒雲母と角閃石中に包有されて産する。

#### 4.2 モード組成

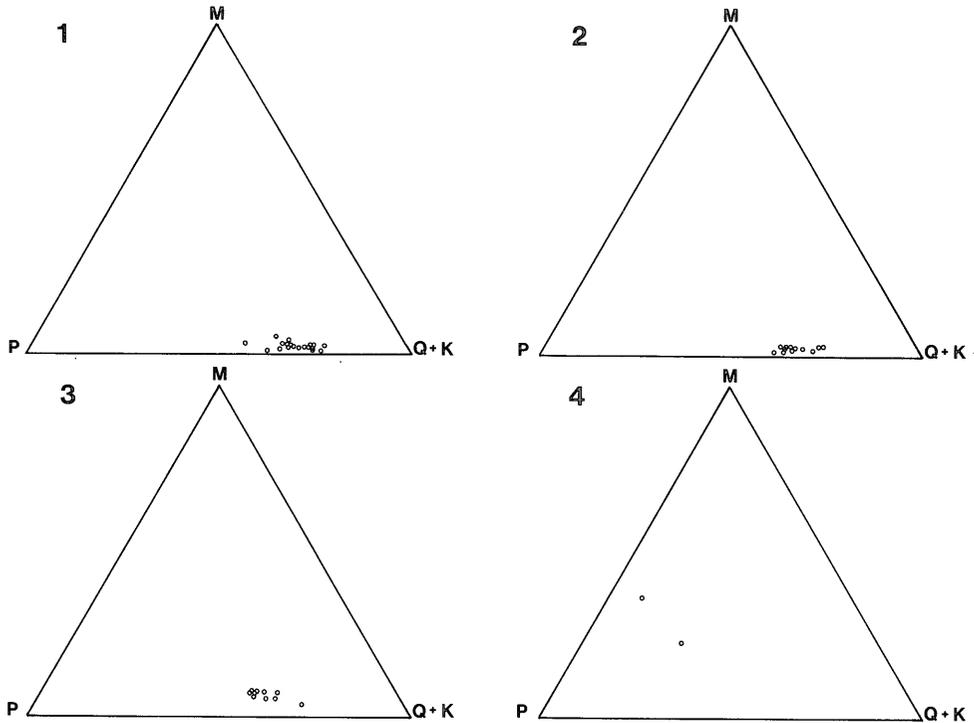
花崗岩類の定量的記載の為にモード組成を求めた(第3—5 図)。測定は全て薄片で行い、中—粗粒のものについては複数枚計測した。特に粗粒のものについては、互いに直交する方向について2枚ずつ、計6枚の薄片を用いた。各試料について、粒度に応じて測定間隔を変え、1000—5000 ポイント計測したが、多くは2000—3000 ポイントである。長石類の計測にあたっては、カリ長石中のアルバイトラメラはカリ長石とした。斜長石の外縁部のアルバイトリムは斜長石に含めた。

石英—カリ長石—斜長石ダイアグラム(第3 図)では、中—粗粒黒雲母花崗岩、細粒黒雲母花崗岩、中粒含角閃石黒雲母花崗岩とも花崗岩(アダメロ岩)の領域に入り、広島花崗岩類の均質性を示している。さらに石英とカリ長石の量比に着目すると、中—粗粒黒雲母花崗岩は石英に富む領域とカリ長石に富む領域の両方の領域にまたがってプロットされるが、細粒黒雲母花崗岩及び中粒含角閃石黒雲母花崗岩は石英に富む領域にプロットされる。



第3 図 石英(Q)—カリ長石(K)—斜長石(P) 図

1: 中—粗粒黒雲母花崗岩, 2: 細粒黒雲母花崗岩, 3: 中粒含角閃石黒雲母花崗岩, 4: 石英閃緑岩。



第4図 マフィック鉱物(M)—斜長石(P)—(石英+カリ長石)(Q+K)図  
1: 中—粗粒黒雲母花崗岩, 2: 細粒黒雲母花崗岩, 3: 中粒含角閃石黒雲母花崗岩, 4: 石英閃緑岩。

石英閃緑岩として一括したものは、カリ長石をほとんど含まないが石英をかなり含み、石英閃緑岩及びトータル岩の領域にプロットされる。

マフィック鉱物の量(第4図)は中—粗粒黒雲母花崗岩及び細粒黒雲母花崗岩では2%程度で、含角閃石黒雲母花崗岩では5-8%である。石英閃緑岩では24及び36%である。

不透明鉱物の量は花崗岩系列を区分する指標の1つである(ISHIHARA, 1977)。第5図から明らかな様に、本地域の花崗岩類の不透明鉱物は0.1%以下のものが大部分で、イルメナイト系列花崗岩類が卓越していることがわかる。ただし、研磨片の観察やEPMA分析によると、不透明鉱物量が0.1%以下でも磁鉄鉱が見られたり、イルメナイトと接して黄鉄鉱が産する例がある。石英閃緑岩のうち、不透明鉱物量が0.3%のものはイルメナイトからなり、1.3%のものはイルメナイト及び磁硫鉄鉱からなり、少量の黄銅鉱を含む。

### 5. 広島花崗岩類の岩質

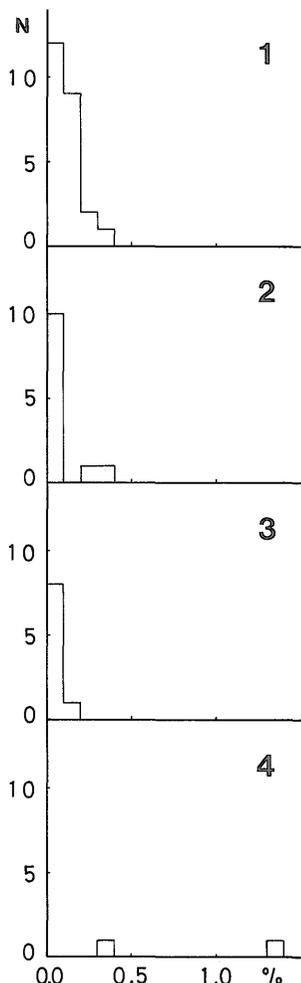
以上、大竹—津田地域の花崗岩類についてモード組成を中心に記載したが、近接地域の花崗岩類をも考えあわ

せて、広島花崗岩類の岩質の整理を行ってみる。近接地域で花崗岩類の岩質がモード組成により記載されているのは、岩国地域(東元ほか, 1983)及び呉地域(東元ほか, 1985)の地域地質報告である。その位置は第1図に示してある。

これらを取りまとめると、広島花崗岩類は、(1)中—粗粒黒雲母花崗岩、(2)細粒黒雲母花崗岩、(3)含角閃石黒雲母花崗岩、(4)花崗閃緑岩、(5)石英閃緑岩の5つに分けられる。これらについて、分布域を中心に以下に略述する。

(1) 中—粗粒黒雲母花崗岩: 本岩は広島花崗岩類を代表するもので、各地域に広く分布する。大竹地域の花崗岩類の大部分と津田地域南部の花崗岩類、岩国地域の中山川複合岩の粗粒相と岩国花崗岩、呉地域の呉花崗岩の粗—中粒相がこれに相当する。

(2) 細粒黒雲母花崗岩: 本岩は中—粗粒黒雲母花崗岩に重なるように地形的高所に分布することが多い。津田地域北部に比較的まとまって分布する。そのほか、岩国地域の中山川複合岩の細粒相、呉地域の呉花崗岩の細粒相と宮盛花崗岩がこれに相当する。ただし、宮盛花崗岩はモード組成では細粒黒雲母花崗岩だが、単一の岩体を



第5図 不透明鉱物のモード

1: 中一粗粒黒雲母花崗岩, 2: 細粒黒雲母花崗岩, 3: 中粒含角閃黒雲母花崗岩, 4: 石英閃緑岩. Nは測定試料数.

なし, 中一粗粒相を伴なわないという点で, 他の細粒黒雲母花崗岩と異なる.

(3) 含角閃黒雲母花崗岩: 津田地域にまとまって分布するほか, 岩国地域では岩国花崗岩の一部にわずかに分布する.

(4) 花崗閃緑岩: 岩国地域の土生花崗閃緑岩や呉地域の音戸花崗閃緑岩がこれに相当する.

(5) 石英閃緑岩: 津田地域に含角閃黒雲母花崗岩の捕獲岩として小規模に産する. 大竹, 岩国, 呉地域には認められない.

このように, (1)及び(2)は各地域に共通して分布するが, 他の岩質はその分布に偏りが認められる. 小論で検討を行ったのは広島花崗岩類の南西部の一部にすぎない.

例えば, 北部では帯磁率も含めてさらに岩質が多様になることが知られている(鈴木哲夫, 私信). 今後は, 他地域についても系統的な記載を行い, 広島花崗岩類の地域的变化を明らかにする必要がある.

## 6. あとがき

大竹一津田地域の広島花崗岩類は, 貫入の古いものから順に石英閃緑岩, 中粒含角閃黒雲母花崗岩, 中一粗粒黒雲母花崗岩, 細粒黒雲母花崗岩に分けられる. これらについて, モード組成を中心に岩質の記載を行った. さらに, 周辺地域ともあわせて広島花崗岩の地域的差異を指摘した.

今後は, このような広島花崗岩類の地域的な相違を広域的にとらえ, 規則性を見出す必要がある. そうすることによって, バソリスの実体解明や鉱物資源活用のための基礎資料を得ることが出来る.

謝辞 小論は地方地質の研究「山陽帯の花崗岩類の地質学的研究」を基に, 特定地域図幅「大竹」の筆者の調査資料を加えてまとめたものである. 地質調査所中国出張所東元定雄技官には中国地方の花崗岩類について教えていただき, かつ, 粗稿を読んでいただいた. 同藤本アヤ子技官(元所員)には多数の薄片を作っていただいた. 同地質部奥村公男及び中野俊両技官には EPMA 使用上多くの御教示をいただいた. 金属鉱業事業団の鈴木哲夫氏には未公表資料を見せていただいた. 以上の方々に対して深謝する.

## 文 献

- 東元定雄・濡木輝一・原 郁夫・佃 栄吉・中島 隆 (1983) 岩国地域の地質. 地域地質研究報告 (5万分の1図幅), 地質調査所, 79 p.
- ・松浦浩久・水野清秀・河田清雄(1985) 呉地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1図幅), 地質調査所, 93 p.
- ・高橋裕平・牧本 博・脇田浩二・佃 栄吉 (1986) 大竹地域の地質. 地域地質研究報告 (5万分の1図幅), 地質調査所, 70 p.
- ISHIHARA, S. (1977) The Magnetite-series and Ilmenite-series Granitic Rocks. *Min. Geol.*, vol. 27, p. 293-305.
- 石原舜三(1980) 花崗岩と流紋岩. 岩波講座地球科学, 15, p. 105-141.
- 河野義礼・植田良夫(1966) 本邦産火成岩の K-A dating (V)—西南日本の花崗岩類—. 岩鉱, vol. 56, p. 191-211.

- 小島丈児(1964) 深成岩類. 広島県地質図説明書, 広島県, p. 87-101.
- 村上允英(1981) 益田-松山間に分布する中生代火成岩類及び含有鉱物の化学組成変化—とくに益田-柳井間の深成岩類. 山口大教養紀要, vol. 15, p. 33-74.
- 天白俊馬(1982) 広島-岩国地域の広島花崗岩の化学組成. 岩鉱, vol. 77, p. 125-136.
- 通商産業省(1981) 昭和55年度広域調査報告書「錦川地域」. 150 p.
- 山田直利・東元定雄・水野清秀(1986) 20万分の1地質図「広島」. 地質調査所.
- ・寺岡易司・秦光男ほか編(1982) 100万分の1地質図. 日本地質アトラス, 地質調査所, p. 3-19, 22-25.
- 吉田博直(1961) 中国地方中部の後期中生代の火成活動. 広島大地理学研報, no. 8, p. 1-39.

(受付: 1986年4月17日; 受理: 1986年7月14日)