

55(521.84)(084.32M50)(083)

地域地質研究報告

5万分の1地質図幅

高知(13)第2号

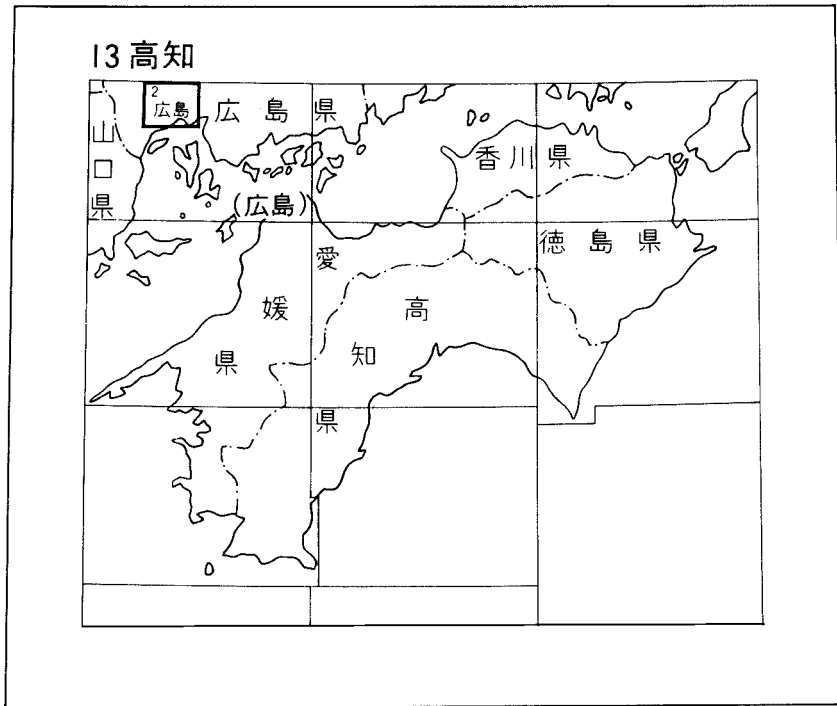
広島地域の地質

高橋裕平

平成3年

地質調査所

位置図



目 次

I. 地 形	1
II. 地質概説	4
III. 吉和層群	6
III. 1 概要	6
III. 2 層序と岩相	6
III. 3 地質構造	9
IV. 湯来層	9
IV. 1 概要	9
IV. 2 層序と岩相	9
IV. 3 地質構造	12
V. 広島花崗岩類	12
V. 1 概要	12
V. 2 区分と相互関係	13
V. 3 花崗岩類の記載	13
V. 4 化学組成とK-Ar年代	19
V. 5 接触変成岩	23
VI. 岩脈類	24
VI. 1 石英閃緑斑岩	24
VI. 2 珪長質岩類	25
VII. 第四系と活断層	26
VII. 1 極楽寺礫層	26
VII. 2 段丘堆積物	27
VII. 3 崖錐及び崩積堆積物	27
VII. 4 自然堤防堆積物	28
VII. 5 旧河道堆積物	28
VII. 6 氾濫原・三角州及び旧海浜堆積物	29
VII. 7 現河床堆積物	30
VII. 8 埋立地	30
VII. 9 地下地質	30
VII. 10 活断層	32
VIII. 応用地質	32
VIII. 1 金属及び非金属鉱床	32
VIII. 1. 1 含銅硫化鉄鉱床	32

VIII. 1. 2 粘土鉱床	34
VIII. 1. 3 その他の鉱床	34
VIII. 2 採石及び石材	35
VIII. 3 温泉	35
VIII. 4 地震災害	35
文 献	36
Abstract	39

図・表目次

第1図 広島図幅地域の接峰面図	2
第2図 武田山から畑峠に至る山列	3
第3図 広島図幅地域の地質概略図	5
第4図 吉和層群の地質柱状図	7
第5図 吉和層群の泥岩がち泥岩砂岩互層	8
第6図 湯来層の地質柱状図	10
第7図 湯来層の礫質泥岩	10
第8図 湯来層のチャート	11
第9図 広島花崗岩類のモード組成	14
第10図 中粒角閃石黒雲母花崗岩	15
第11図 中粒角閃石黒雲母花崗岩中の流理構造	16
第12図 粗粒黒雲母花崗岩	17
第13図 細粒黒雲母花崗岩	18
第14図 広島花崗岩類のSr-Baの関係	21
第15図 広島花崗岩類の黒雲母の化学組成	22
第16図 全岩と造岩鉱物の化学組成の関係	23
第17図 石英閃緑斑岩の岩脈	24
第18図 花崗斑岩の岩脈	25
第19図 極楽寺礫層	26
第20図 段丘堆積物	27
第21図 崩積堆積物からなる緩斜面	28
第22図 広島市中心部の地質断面	31
第23図 第一湯ノ山鉱山坑内図	33
第24図 旧木藤谷鉱山坑内図	33
第25図 旧木藤谷鉱山坑口	34

第1表	地質総括表	4
第2表	広島花崗岩類の記載岩石学的まとめ	14
第3表	広島花崗岩類の化学組成（その1）	19
第4表	広島花崗岩類の化学組成（その2）	20
第5表	広島花崗岩類中の黒雲母の化学組成	21
第6表	広島花崗岩類中の角閃石の化学組成	22
第7表	広島市中心部地下からの貝化石	29
第8表	広島市における地下地質	30
Table 1 Summary of the geology of the Hiroshima district		40

広島地域の地質

高橋裕平*

広島図幅地域の地質調査は、特定観測地域「伊予灘及び日向灘周辺」の特定地質図幅の研究として昭和63年度から平成元年度にかけて行われた。この地質調査以外に、高橋が地質調査所中国出張所において行った地方地質の研究「山陽帯の花崗岩類の地質学的研究」(昭和58年度-昭和61年度)の成果も基礎資料として活用された。

調査研究の過程において、広島大学学校教育学部鈴木盛久助教授から広島花崗岩類について有益な御教示を頂いた。同岡本和夫教授及び同大学文学部藤原健蔵教授から第四系について有益な御教示を頂くとともに貴重な資料を提供していただいた。東建地質調査株式会社広島支店の佐々木誠二課長からは、広島市内のボーリング資料を提供していただくとともに地下地質全般に関して御教示を頂いた。これらの方々には厚くお礼申し上げる。

岩石薄片は地質標本館宮本昭正、安部正治、佐藤芳治、野神貴嗣、木村 朗の各技官によって作製された。地殻化学部後藤隼次技官(当時)からはICP分析の指導を受けた。中国四国地域地質センター東元定雄、地質情報センター久保和也、環境地質部水野清秀、地質部松浦浩久の各技官からは有益な助言を受けた。

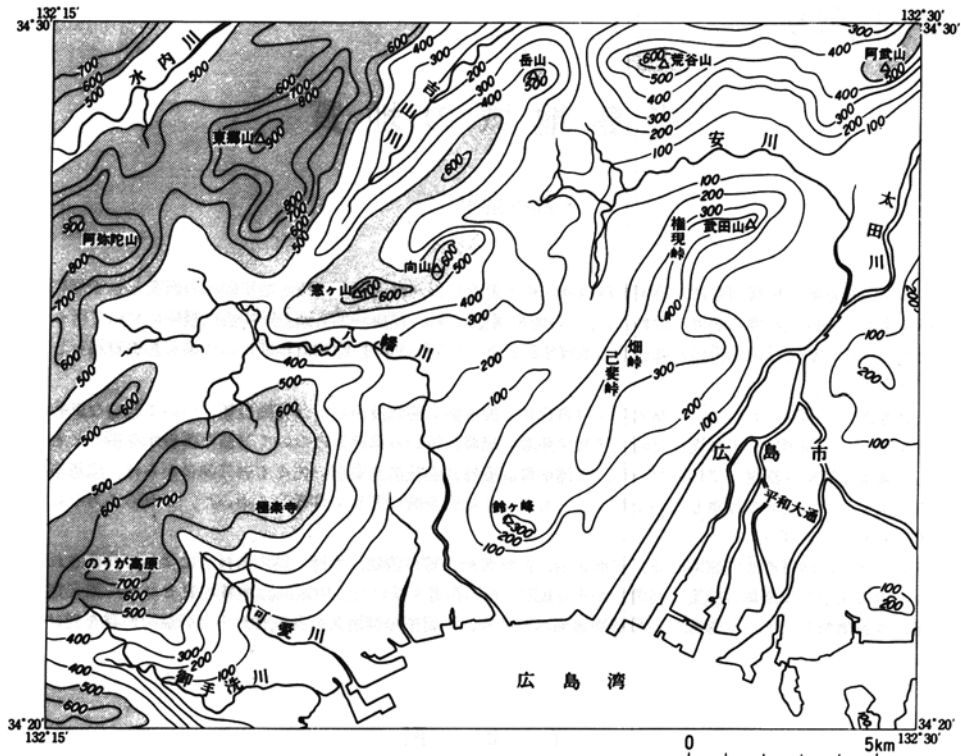
I. 地形

本図幅地域は、東経 $132^{\circ}15'$ - $132^{\circ}30'$ 、北緯 $34^{\circ}20'$ - $34^{\circ}30'$ の範囲で、広島県南西部に位置し、佐伯郡湯来町・佐伯町・大野町、廿日市市、広島市、安芸郡府中町・坂町にまたがっている。このうち、広島市は、広域合併を行い市域が拡大しているので、過去の統計資料等を参照する際に注意が必要である。

本図幅地域は、大きくみて図幅中央部から西半部にかけて山地が広く分布し、北東部から南東部にかけて太田川沿いの低地域が分布している。本図幅地域内全域にわたる地形的特性として、北東-南西方向に延びる山列や谷の存在が顕著で、同方向の断層構造を反映している(第1図)。すなわち、本図幅地域北西部の東郷山及び阿弥陀山を経て西隣の津田図幅地域の大峯山に至る600-900 m台の山列、その南東部の岳山から向山と窓ヶ山に至る一帯と極楽寺からのうが高原にかけた一帯の500-700 m台の山列、それに図幅地域中央部よりやや東寄りの武田山から権現峠・畑峠・己斐峠・鈴ヶ峰にかけた300-400 m台の山列が目立つ(第2図)。これらの北東-南西方向の山列に対して、本図幅地域北東部の荒谷山や阿武山の一帯は東西方向の山列を形成している。

これらの山地のうち、本図幅地域内で最も標高の高い東郷山から阿弥陀山にかけた地域を構成する岩石は、吉和層群や湯来層といった中生界がホルンフェルス化したものである。図幅中央部の向山の山頂付近や図幅北東部の阿武山付近も同様な中生界を原岩とするホルンフェルスからなる。そのほかの大部分の山地は白亜紀の広島花崗岩類からなり、その山麓は緩斜面となることが多い。すなわち、

*地質部



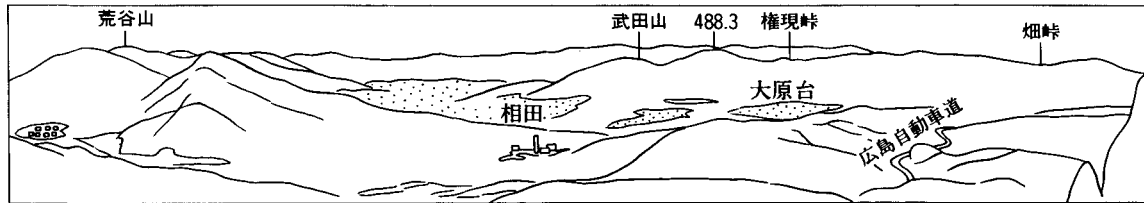
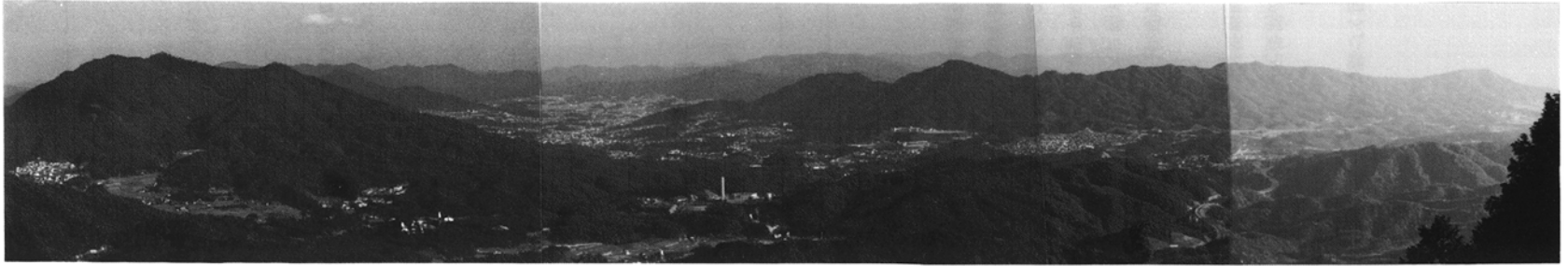
第1図 広島図幅地域の接輪面図

1 km方眼で作成。山列は北東部で東西方向に延びるが、その他では北東-南西方向が卓越している。河川はいずれも広島湾に流入する

先白亜系のホルンフェルスは地形的高所に分布し、花崗岩類はホルンフェルス分布域よりも相対的に低所に分布している。

本図幅地域南西部の極楽寺付近やのうが高原には、標高500-700 m程度の小起伏面が発達している(第1図)。この小起伏面は、吉川ほか(1973)によれば広島県東部に広く分布し、中新世末-鮮新世に形成したと考えられる吉備高原面に対比できる。

本図幅地域の水系は、いずれも最終的に瀬戸内海へと注ぐ河川からなる。このうち、主要な水系は第1図に示してある。太田川本流及び支流の安川沿いの低地は、幅広い谷底をなす。太田川の下流では、三角州が発達している。人為による地形改変が著しく、広島市内の平和大通以南の低地は、近世以降の干拓や埋立てによって陸化したものである。本図幅地域^{のち}北西部の水内川は、図幅地域内では北東へ流れているが、北隣の加計図幅地域で太田川に合流する。水内川は幅の狭い低地を形成し、流域の谷は深く直線的である。図幅地域中心部よりやや北西に位置する吉山川も北東へ流れて太田川に合流する。吉山川周辺には山麓緩斜面が発達している。図幅地域南西部の八幡川、可愛川、御手洗川は、広島湾に直接流入している。これらの下流域には河底平野や三角州が分布する。



第2図 武田山から畑峠に至る山列
 岳山南西約1kmの稜線より撮影。武田山から畑峠に至る北東-南西方向の山列がよくわかる。それ
 に対して荒谷山から東に延びる山列は、撮影方向に一致するためこの写真ではよく確認できない

II. 地 質 概 説

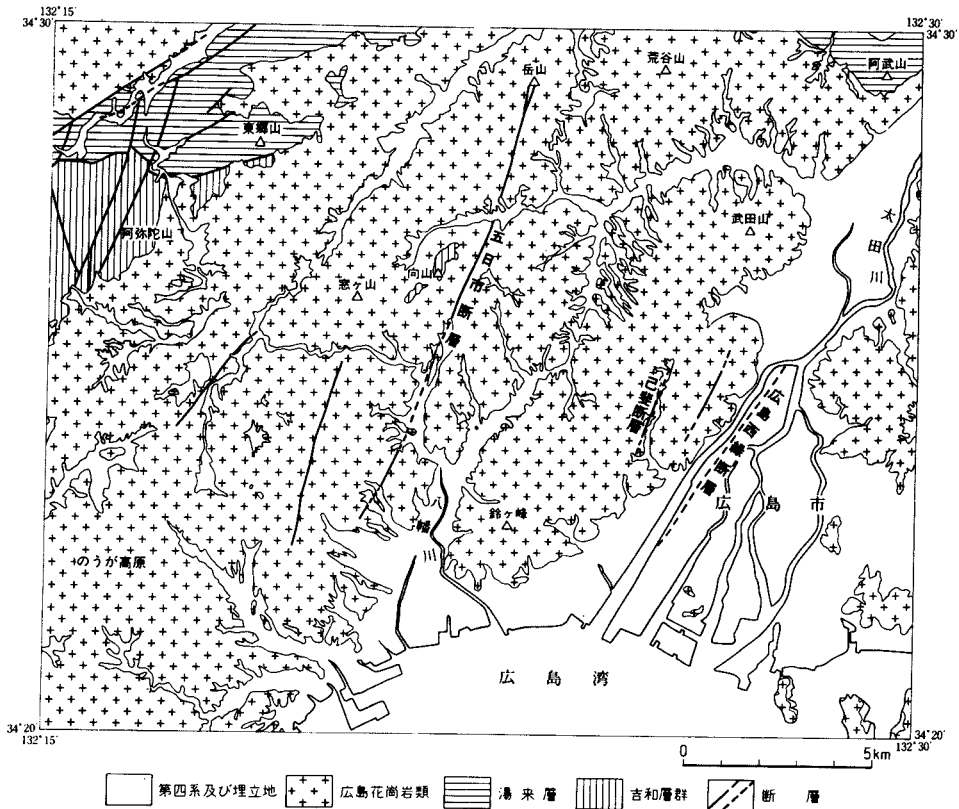
本図幅地域は、日本の地質構造区分のうえで西南日本内帯に、また花崗岩類の性質に基づく区分では山陽帯の南部に位置している。

本図幅地域の地質系統は、古い方から、二疊紀の吉和層群、ジュラ紀の湯来層、白亜紀後期の広島花崗岩類及び岩脈、第四紀の堆積物からなる。本図幅地域の地質のまとめを第1表に、地質概略図を第3図に示した。

吉和層群は、西隣の津田図幅地域に広く分布し、そこでは珪質頁岩や泥岩から二疊紀中-後期の放射虫化石を産する。本層群は、舞鶴帯の舞鶴層群に対比可能な地層で、夜久野コンプレックスに相当する超苦鉄質岩や斑れい岩を伴う。本図幅地域の吉和層群は、苦鉄質岩類を主とする下部層と泥岩や砂岩を主とする上部層とからなる。下部層の苦鉄質岩類は、苦鉄質火山岩や斑れい岩からなり、超苦鉄質岩を伴う。基本的には北東-南西方向を軸とする向斜構造を形成しているが、北西-南東ないし北北西-南南東方向の断層とそれを切る北北東-南南西方向のより新しい時期の断層で分断され複雑な地質構造を呈している。

第1表 地質総括表

地 質 時 代			地 質 系 統 及 び 地 史
新 生 代	第 四 紀	完 新 世	沖 積 層 (現河床堆積物、氾濫原・三角州及び旧海浜堆積物、 旧河道堆積物、自然堤防堆積物) 崖 錐 及 び 崩 積 堆 積 物 段 丘 堆 積 物 極 楽 寺 礫 層 (吉備高原面の形成)
		更 新 世	
	第 三 紀		(隆起・浸食)
	中 生 代	白 亜 紀	後 期
前 期			
ジュラ紀		湯 来 層 (泥岩と細粒砂岩の堆積及びチャートと苦鉄質火山岩の混入)	
三 疊 紀			
古 生 代	二 疊 紀	後 期	吉 和 層 群 (苦鉄質火山活動と斑れい岩・超苦鉄質岩の定置、及び泥岩と砂岩の堆積)
		中 期	
		前 期	



第3図 広島図幅地域の地質概略図

湯来層は、その岩相や北隣の加計図幅地域でジュラ紀の放射虫化石を産することなどから大竹図幅地域の玖珂層群に対比できる地層である。吉和層群とは断層関係にある。主に泥岩や細粒砂岩からなり、チャートや苦鉄質火山岩類を伴う。本図幅地域の湯来層は、図幅地域北西部と北東部に分かれて分布している。このうち北西部では概して地質構造が複雑で、一部で東西方向の軸を持つ向斜構造が認められる。北東部では西北西-東南東方向の背斜構造が認められる。

広島花崗岩類は、中国地方の代表的な白亜紀後期の花崗岩類で、本図幅地域に広く分布している。そして吉和層群や湯来層に貫入して接触変成作用を及ぼしている。広島花崗岩類は、粒度、色指数、構成鉱物などから、中粒角閃石黒雲母花崗岩、中-粗粒黒雲母花崗岩、細粒黒雲母花崗岩に区分できる。中粒角閃石黒雲母花崗岩は色指数がやや高い(5-7)花崗岩で、暗色包有物をよく伴うことを特徴とする。中-粗粒黒雲母花崗岩は、色指数が比較的小さく(2-5)、概して均質塊状の花崗岩である。本岩は、図幅地域北西部で白雲母を含む。細粒黒雲母花崗岩は等粒状の細粒岩を主とするが、斑状を呈することもあ。本岩は岩脈やシートとしてや先白亜系のルーペンダント直下に産する。広島花崗岩類は、全岩と苦鉄質鉱物(黒雲母と角閃石)の $MgO/(MgO+FeO)$ がほぼ等しく、かつその値は中粒角閃石黒雲母花崗岩、中-粗粒黒雲母花崗岩、細粒黒雲母花崗岩の順に減少する。

岩脈類は先白亜系（主に湯来層）と広島花崗岩類に貫入している。岩脈類は石英閃緑斑岩と珪長質岩類からなる。これら岩脈類の貫入は、広島花崗岩類の貫入直後か少し遅れた時期である。

第四系は、主に広島市市街地や主要河川沿いに分布しているほか、山間部にも小規模に分布している。第四系は極楽寺礫層、段丘堆積物、崖錐及び崩積堆積物、沖積層からなる。このうち、極楽寺礫層は山間部に分布し、更新世前期の堆積物と推定できる。礫種は現在の河川系の堆積物と異なっている。段丘堆積物は図幅地域西部の河川の中-上流部に分布する更新世後期の堆積物である。崖錐・崩積堆積物は花崗岩類からなる山塊の山麓に分布し、更新世から完新世にかけて堆積した。沖積層は広島市市街地や主要河川沿いに広く分布する。沖積層は、自然堤防堆積物、旧河道堆積物、氾濫原・三角州及び旧海浜堆積物、現河床堆積物に細分できる。広島市中心部の沖積層は通常30 m前後の厚さである。広島市市街の南半部や山陽本線の南側の海岸沿いは、人工的に形成された埋立地や干拓地からなる。

本図幅地域では、北東-南西から北北東-南南西方向の断層が認められる。このうち、五日市断層と広島西縁断層は活断層であると推定されている（確実度Ⅱ；活断層研究会，1980）。己斐断層については、活断層の疑いがある（確実度Ⅲ；活断層研究会，1980）と活断層であることが確実（確実度Ⅰ；藤原，1983）という2つの評価がある。

Ⅲ. 吉和層群 (Yom, Yov, You)

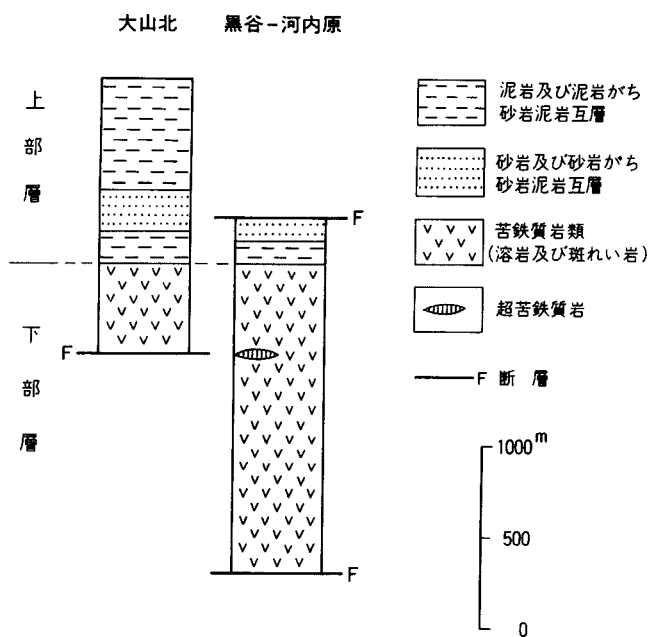
Ⅲ. 1 概要

模式地と対比 本層群は、西隣の津田図幅地域の吉和村中津谷川流域を模式地とする古生界（高橋ほか，1989）で、主に、泥岩、砂岩及び苦鉄質岩類からなる。高橋ほか（1989）によれば、同地域で二疊紀中-後期を示す放散虫化石が産出する。吉和層群は、長谷（1964）の中帯の古生層に相当する。小島・今村（1964）や長谷（1964）は、岩相の特徴や西南日本の巨視的な地質構造から、中帯の古生層（吉和層群）を舞鶴帯-上郡帯の西方延長とした。早坂（1987）もこの考えを基本的に支持しているが、舞鶴帯で認められる帯状配列が不明瞭であることや舞鶴帯の夜久野岩類でよく保存されているオフィオライト層序が残っていないことなど、中帯の古生層（吉和層群）と舞鶴帯の地層群との相違点も指摘している。

分布 本図幅地域の吉和層群は、図幅地域北西部の阿弥陀山周辺にまとまって分布するものと、図幅地域中央部の向山付近に小規模に分布するものがある。このうち図幅地域北西部の吉和層群は、北側のジュラ系湯来層と東西方向ないし東北東-西南西方向の断層で接し、南側では広島花崗岩類によって貫入されている。図幅中央部の小規模な吉和層群は、広島花崗岩類のルーフペンダントとして産している。

Ⅲ. 2 層序と岩相

北西部の吉和層群は、津田図幅地域における吉和層群東部ブロックの東方延長部に当たる（高橋ほか，1989）。その層序は、津田図幅地域の層序と基本的に同じで、苦鉄質岩類を主とする下部層と泥岩や砂岩を主とする上部層からなる（第4図）。下部層は、北西-南東性の断層に切られているため、下限が不明



である。地層の大規模な逆転や走向方向に平行な断層による地層の重複がないものとする、下部層は1,700 m以上、上部層は1,000 m以上の層厚となる。

図幅中央部の吉和層群は主に葉理の発達した泥岩からなる。更に向山山頂の北600 mの稜線よりわずかに東側に下った山腹で本層に由来すると考えられる苦鉄質岩の転石がみられる。これらの岩石や北西部の吉和層群の走向を外挿して、図幅中央部の吉和層群は、北西部の吉和層群のうちの阿弥陀山や黒谷より北に分布し、湯来層と断層で接する下部層の延長と判断できる。

下部層 佐伯郡湯来町黒谷や阿弥陀山付近に分布している。主に熱変成作用を受けた苦鉄質火山岩と斑れい岩からなり、超苦鉄質岩を伴う。露頭が小規模で断片的であったり転石で産するため、苦鉄質火山岩と斑れい岩の詳しい関係は分からない。超苦鉄質岩の主なもの、阿弥陀山山頂(837.1 mの標高点)の西北西約2 kmの三角点(907.6 m)を中心に北西-南東方向に細長く尾根沿いに露出している。この超苦鉄質岩は、分布が直線的であることと一部破碎していることから北西-南東方向の断層に沿って産するものと判断できる。

苦鉄質火山岩は緑色を呈する塊状溶岩で、鏡下で斜長石が拍子木状に産する火山岩組織を観察できる。接触変成鉱物は緑色角閃石と斜長石である(GSJ R45661/87120505)。

斑れい岩は堅硬な岩石で暗緑色を呈する。接触変成作用によりもとの鉱物は残っておらず、接触変成鉱物の淡緑色-無色角閃石と少量の斜長石とからなる(GSJ R45662/87120506)。

超苦鉄質岩は塊状で暗灰色を呈する(GSJ R45663/87110901)。単斜輝石を主とし、その粒間を蛇紋石が埋め、更に不透明鉱物が散在している。接触変成鉱物として針状の無色角閃石がしばしば認められる。

上部層 吉和層群のうち、泥岩や砂岩を主とする地層が下部層分布域の南側と北側及び図幅中央部向

山付近に分布している。これらは津田図幅地域の層序との対比から上部層と判断できる。上部層のうち南側に分布する地層は、その走向傾斜が下部層との境界に平行であることなどから下部層と整合関係にあると判断した。北側の地層は、その構造が下部層との境界に斜交することから下部層と断層関係にあると判断できる。北側の地層は、更に北側の湯来層と断層で接している。

上部層は泥岩、砂岩及び両者の細互層（第5図）からなる。湯来町粟柱の南約800 mには苦鉄質塊状溶岩が小規模に露出している。これは上部層の泥岩中の層理に平行な岩塊であろう。

泥岩は、暗灰色を呈し、花崗岩類との接触部では接触変成作用により生じた黒雲母のため赤紫色を帯びている。しばしば厚さ0.5cm以下の砂質のはさみがあり葉理構造が発達する。葉理構造が顕著になると、一見片状構造と思えるようになるが特に剝離性が強くなるわけではない。まれに微褶曲が発達する。接触変成作用の比較的弱い泥岩(GSJ R45658/87120507)では、炭質物が伸びていたり石英や長石の碎屑粒子を確認できるなど堆積岩としての組織が残っている。碎屑粒子としてジルコンや火山岩片も認められる。接触変成鉱物として黒雲母や白雲母を確認できるが微小である。一方、接触変成作用を強く受けた泥岩は、堆積岩の組織はほとんど残っていない(GSJ R45659/87121701)。接触変成鉱物として石英、黒雲母、緑泥石、ざくろ石、白雲母、斜長石、カリ長石を含む。

砂岩は、灰色を呈する細粒砂岩で、泥岩中のはさみとして産することが多い。接触変成鉱物として石英、無色角閃石、黒雲母、緑泥石、白雲母を含む(GSJ R45660/87120502)。



第5図 吉和層群の泥岩がち泥岩砂岩細互層（湯来町河内原北約1kmの林道沿い）
泥岩と砂岩の細互層で西（写真では左）に30-40° 傾斜している

Ⅲ. 3 地 質 構 造

下部層は、上部層との境界部の分布やまれに認められる苦鉄質火山岩の層理から一般的な構造を推定できる。それによると、走向は北西-南東ないし北北西-南南東方向で南西に傾斜していると判断できる。下部層と整合関係にある上部層のうち、下部層との境界近くの阿弥陀山西約0.5kmや河内原北0.5-1kmでは、地層はほぼ南北方向の走向で西へ傾斜している。湯来町大山では、北東-南西の走向で北西へ傾斜していて、津田図幅地域から延びる西へブランチした向斜構造の南翼を形成している。下部層と断層関係にある北側の上部層のうち、中倉から栗柱南東1kmにかけては東-西から北東-南西の走向で南から南東に傾斜している。黒谷の東約0.5-1kmでは地層の走向が一定せず複雑な構造となっている。十分な解析は困難であるが、おそらく北北東-南南西方向の断層やより古い北西-南東方向の断層によって複雑になっていると推定できる。

Ⅳ. 湯 来 層 (Yum, Yuc, Yuv)

Ⅳ. 1 概 要

模式地と対比 湯来層は、西隣の津田図幅地域（高橋ほか，1989）の湯来温泉付近から本図幅地域の水内川沿いを模式地とし、その延長は北隣の加計図幅地域に至る。主に泥岩や砂岩からなり、チャートを伴う。本層は、加計図幅地域で泥岩からジュラ紀前期の放散虫化石を、チャートから三畳紀前期のコノドント化石を産する（早坂，1987）ことなどから、山口県に分布する玖珂層群に対比できる（山田ほか，1986）。

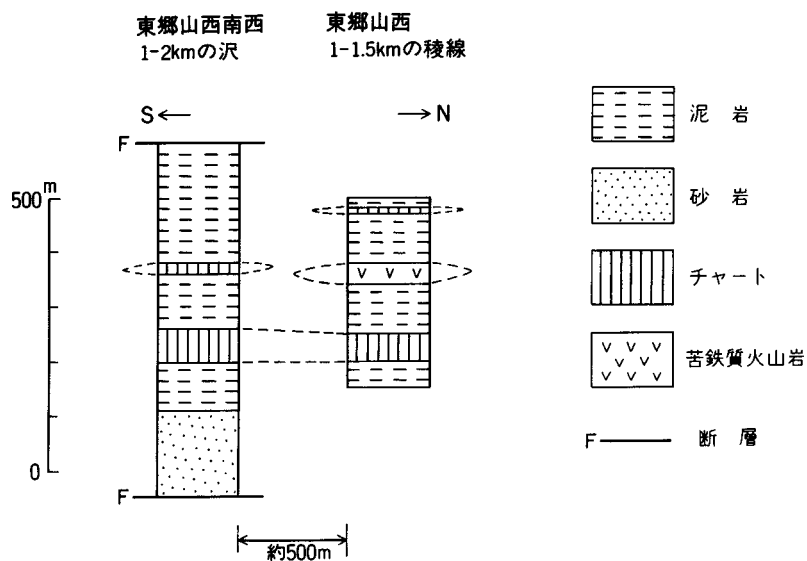
分布 湯来層は、本図幅地域の北西部と北東部に分布している。北西部の湯来層は、水内川沿いの湯来町栗柱から和田、更に東郷山にかけての帯に連続して分布している。そのほか、東郷山北東2.5kmの三角点（829.9m）周辺に広島花崗岩類のルーフペンダントとして小規模に分布している。北東部の湯来層は、阿武山周辺に分布している。

北西部の湯来層は、湯来町中倉から東郷山南500m付近で吉和層群と断層で接している。本層は広島花崗岩類に貫入され、更に北北東-南南西方向の断層で寸断されている。湯来町志割付近では、湯来層は広島花崗岩類と断層で接している。

Ⅳ. 2 層序と岩相

主に泥岩と細粒砂岩からなり、チャートや苦鉄質火山岩を伴う。東郷山西1-2kmの沢及び稜線でみられる層序を第6図に示す。ここでの層厚は650m以上である。

一般に泥岩や細粒砂岩は、径0.5-30cmの中粒砂岩やチャートの礫を含む（第7図）。湯来町和田から恵下に至る林道沿いの河床に露出する泥岩は、径数mに達するチャートの岩塊を含んでいる。泥岩は暗灰色を呈し、接触変成作用により生じた黒雲母のため赤紫色を帯びている。黒雲母のほかに石英、緑泥石、



第6図 湯来層の地質柱状図（東郷山西1-2km）



第7図 湯来層の礫質泥岩（湯来町志割，水内川河床）
礫はチャートで、長径30cmに達する

斜長石、白雲母、カリ長石を含み、不透明鉱物、ジルコン、燐灰石を伴う(GSJ R 45664/87121104, GSJ R45665/88090202)。細粒砂岩は灰-暗灰色で、泥岩と漸移する。鏡下では、碎屑鉱物粒として石英が確認できる。接触変成作用により生じた鉱物として白雲母、黒雲母、堇青石、カリ長石、斜長石、石英を含む(GSJ R45666/8712002)。

チャートは、上記のように泥岩・細粒砂岩中の礫や岩塊のように地質図に表現できないもののほか、厚さ30 m以下の連続性に乏しい層状チャート(第8図)として産するものがある。層状チャートのうち、本図幅地域で比較的顕著なのは、東郷山西約1.5 kmと恵下西北西約0.5 kmに産するもので、ともに走向方向に約1.5 kmにわたって追跡することができる。単層の厚さが1-5 cm程度の層状チャートで白-灰白色を呈する。接触変成作用を受けていて主に粒状の石英と少量の黒雲母、緑泥石、ざくろ石からなる(GSJ R45668/88090203)。

苦鉄質火山岩は、湯来町中組の水内川河床、湯来町上道原南1.5km、東郷山西北西2kmと西1.5kmに小規模に露出する。苦鉄質火山岩は塊状の溶岩で淡緑-緑色を呈する。鏡下で斜長石や針状角閃石の集合体が斑晶状に産する。接触変成作用による鉱物は角閃石と黒雲母である。スフェーンや不透明鉱物を含



第8図 湯来層のチャート(湯来町中倉)
単層の厚さが1-2 cmの層状チャート

むが、原岩の鉱物なのか接触変成作用により生じたのかは分からない(GSJ R45669/87121802)。

地質図では示していないが、石灰岩の小岩塊(径数m)が阿武山山頂北東約1.2kmの採石場に露出する(東元, 1989)。

IV. 3 地質構造

図幅地域北西部の湯来層は、東南東-西北西ないし東北東-西南西性の断層と北北東-南南西性の断層によって切られている。これらの断層によって分割されたブロックのうち、伏谷口付近及び東郷山付近の湯来層は、南北性の走向で西に傾斜した構造を呈する。和田付近の湯来層では、東西方向の向斜構造が認められる。図幅地域北東部の湯来層では、軸が西北西-東南東方向の背斜構造が認められる。

V. 広島花崗岩類

V. 1 概要

本図幅地域には、花崗岩類が広く分布している。この花崗岩類は広島花崗岩類と呼ばれ、西南日本の深成岩類の帯状区分(村上, 1979)に従えば、山陽帯南半部のものに属する。

本岩類について、神津・中村(1911)が20万分の1地質図「広島」でその分布を示すとともに岩相記載を行った。その後、1950年代に広島大学を中心として、中国地方全域にわたり花崗岩類の調査研究が行われた。

その成果の一つとして、木野崎(1953)は、主に鉱床学的立場から領家帯を除く中国地方の花崗岩類を山陽地方に分布する広島型花崗岩(区)と山陰地方に分布する山陰型花崗岩(区)とに大別した。この研究は、その後の石原舜三による花崗岩系列と鉱床区に関する研究へと発展していった(例えば、ISHIHARA, 1977; 石原, 1982)。それに対して、KOJIMA(1953)は、地体構造上の観点から中国地方を北から南へ三郡変成帯山陰支脈、中央非変成帯、三郡変成帯山陽支脈、中間非変成帯、領家変成帯に分け、その上で、KOJIMA(1954)は広島花崗岩類が中間非変成帯に分布しているとした。

広島花崗岩類の地質の概略について、主に小島ほか(1959)、鷹村(1960)、吉田(1961)、小島(1964)が明らかにした。それによると、広島花崗岩類は、山口県東部から広島県を経て岡山県にかけて東西方向に細長く分布するとともに、広島市から島根県にかけても分布している。岩質は、中-粗粒黒雲母花崗岩を主体として、しばしば角閃石を含有している。また、この角閃石含有相に伴い、石英閃緑岩や斑れい岩が局所的に認められる。そのほか、ルーフペンダント分布域の周辺では細粒相が発達している。これらの成果の一つとして、広島県地質図で広島花崗岩類の岩相分布の一部が明らかにされた(広島県, 1964)。さらに、河野・植田(1966)による同位体年代の測定から、本岩類の貫入時期が白亜紀後期であることも分かった。

1970年代以降の研究のうち、本図幅地域の広島花崗岩類を対象としているものとして、K-Ar年代(柴田・石原, 1974)、全岩化学組成(天白, 1982)、鉱物化学(CZAMANSKE et al., 1981)の研究があげられる。

ただし、これらの研究はいずれも広域的な範囲を取り扱った研究で、その一部に本図幅地域のものが含まれているにすぎない。

V. 2 区分と相互関係

本図幅地域において、広島花崗岩類はほぼ全域にわたって分布している。すなわち、図幅地域西部の佐伯町及び大野町から広島市にかけて連続して分布し、広島市中心部の第四系分布域を挟んで図幅地域東-南東部に分布している。更に図幅北西部に分布する吉和層群や湯来層の北側の図幅北西端部にも分布している。

本岩類は、粒度、色指数、構成鉱物から中粒角閃石黒雲母花崗岩、中-粗粒黒雲母花崗岩、細粒黒雲母花崗岩に大別できる。

中粒角閃石黒雲母花崗岩類と中-粗粒黒雲母花崗岩は、幅200-500 m程度の漸移相をもって接している。地質図上では、漸移相は中粒角閃石黒雲母花崗岩に含めてある。本図幅地域では、露頭から直接両花崗岩の貫入の前後関係を決めたいが、西隣の津田図幅地域で中粒角閃石黒雲母花崗岩中の暗色包有物や有色鉱物の濃集部の配列による面構造が両花崗岩の境界に斜交することから、中粒角閃石黒雲母岩の方が中-粗粒黒雲母花崗岩よりも早く貫入固結したと判断した(高橋ほか, 1989)。本図幅地域では、のが高原南東約2.5 kmに認められる中粒角閃石黒雲母花崗岩中の葉理構造が、その南の両花崗岩の境界に直交しており、津田図幅同様中粒角閃石黒雲母花崗岩の方が中-粗粒黒雲母花崗岩よりも早く貫入固結したと判断できる。細粒黒雲母花崗岩は、上記の2つの花崗岩に岩脈やシートとして明瞭に貫入する場合と地形的高所にほとんど水平に重なる場合とがある。図幅中央部仏峠北西250 mの河床で地形的高所に水平に分布する細粒黒雲母花崗岩中に中-粗粒黒雲母花崗岩の岩片が取り込まれている。これらから細粒黒雲母花崗岩は、他の2つの花崗岩より後に貫入固結したものと判断できる。

V. 3 花崗岩類の記載

本図幅地域の各花崗岩について、分布、産状、肉眼的特徴、鏡下における性質を記載する。このうち鏡下における記載岩石学的性質のまとめを第2表に、モード組成を第9図に示した。

中粒角閃石黒雲母花崗岩 (Hh) 本岩は、本図幅地域南西部の佐伯町から北部の広島市沼田町及び久地から東部の祇園町にかけて広い範囲にわたって分布していて、図幅地域内約半分の面積を占めている。このうち、図幅地域南西部の佐伯町^{つづらわら}葛原、八幡川流域沿い、のが高原付近で新鮮な岩石を産する(第10図)が、東半部の広島市の大半では一般に風化が進んでいる。

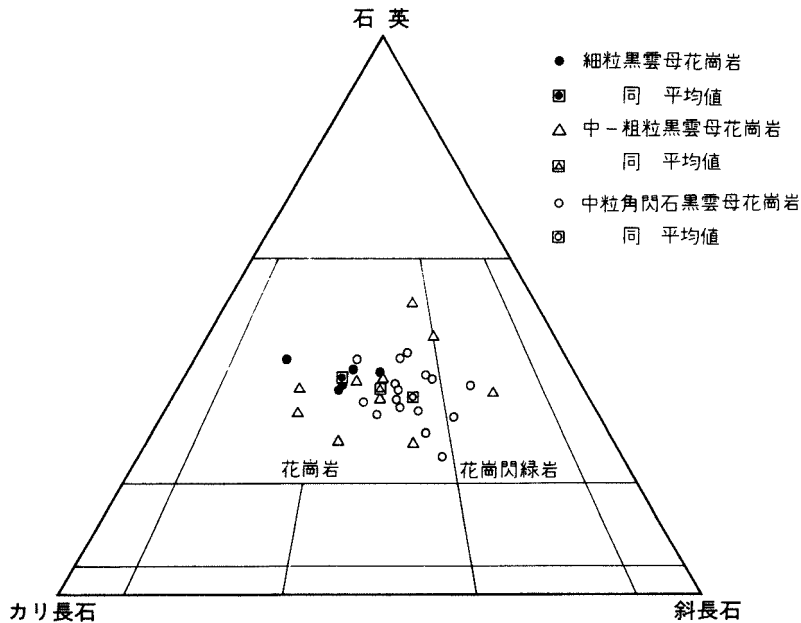
中粒均質で等粒状のものが一般的であるが、中-粗粒黒雲母花崗岩との境界付近では斑状組織を呈することが多い。図幅地域中央部から西半部にかけて中粒で主成分鉱物の粒径は2-3 mmだが、北東部の高取南及び相田周辺や南東部の黄金山で粒度が粗くなり径5 mm前後に達することがある。

本岩は、長径5-20 cm程度の暗色包有物を含むことがある。暗色包有物は面構造として認識できるほど系統だって配列していない。有色鉱物が濃集した部分が葉理をなしているのが、窓ヶ山北東約1-2

第2表 広島花崗岩類の記載岩石学的まとめ

岩 石	中粒角閃石黒雲母花崗岩	中-粗粒黒雲母花崗岩	細粒黒雲母花崗岩
モード組成 ¹⁾ (%)	(n=16)	(n=10)	(n=5)
石 英	33.2 (23.2-40.1)	35.8 (25.9-51.3)	38.3 (36.1-41.3)
斜 長 石	34.1 (23.3-44.3)	30.5 (18.6-46.6)	23.9 (14.5-29.6)
カリ長石	25.5 (16.0-32.8)	30.5 (13.1-45.3)	36.4 (29.9-43.0)
黒雲母+緑泥石	6.1 (4.2-10.2)	2.7 (1.2- 5.3)	1.3 (1.1- 1.6)
角 閃 石	0.9 (0.0- 2.2)	—	—
粒度 (IC指数 ²⁾)	40-53 (n=2)	18-38 (n=3)	68-88 (n=2)
斜長石 ³⁾	核 An25-An55 縁 An15-An25	核 An20-An25 縁 An15-An20	核 An20 縁 An12-An15
カリ長石	パーサイト	パーサイト	パーサイト
黒 雲 母	X = 淡黄褐色-淡褐色 Z = 帯緑褐色-濃褐色	X = 淡黄褐色-淡褐色 Z = 緑褐色	X = 淡褐色 Z = 緑色-緑褐色
角 閃 石	X = 淡褐色 Y = 緑褐色 Z = 緑色(まれに核部褐色)	—	—

nは測定試料数。1) モード組成は平均値と組成範囲。2) 薄片上2.5cm間の構成鉱物の境界線の数、包有物は除く、任意の2線上の平均値で算出。3) 斜長石の組成は光学的に求めた(主にa軸に垂直な薄片における消光角を利用)



第9図 広島花崗岩類のモード組成
岩石名はSTRECKEISEN (1973)の分類による

kmの河床、佐伯町欄、廿日市市大原で観察できる(第11図)。

主に石英、斜長石、カリ長石、黒雲母、角閃石からなり、色指数は5-7程度である。モード組成では石英>カリ長石のものが多く、ICPによる全岩分析とE PMAによる鉱物の分析を行った試料(佐伯郡佐伯

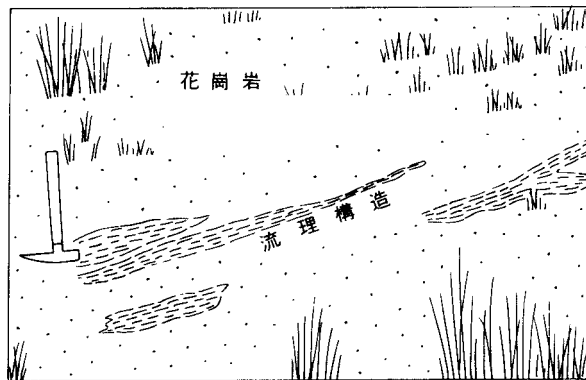


第10図 中粒角閃石黒雲母花崗岩 (佐伯町後畑)
調査期間中に休止した碎石場。写真の上下が約20m、図幅地域南西部では比較的新鮮な岩石を産する
ため石材として利用されてきた

町のうが高原産，GSJ R45674/87121402) の鏡下の性質を以下に記述する。

主に，斜長石(39%)，カリ長石 (26%)，石英 (26%)，黒雲母 (7.4%)，角閃石 (0.9%) からなり，副成分鉱物として褐れん石，ジルコン，燐灰石，不透明鉱物を，二次鉱物として緑泥石，緑れん石，白雲母を含む。斜長石は，長径0.5-3mmで半自形-自形を呈する。累帯構造が著しいものと比較的弱いものとがある。累帯構造の著しいものは，核部がA n55，縁部がA n20，累帯構造の弱いものは核部がAn28，縁部がA n20 程度である。これらの斜長石がカリ長石と接する場合，その境界部にアルバイトが生じ縁部をとりまいている。少量だが，微小な白雲母が普遍的に生じている。カリ長石は長径0.5-4mmで他形-半自形を呈する。パーサイト構造が発達する。石英は最大2 mmで他形を呈し，弱い波動消光をする。黒雲母は長径1-1.5mm程度のもが多い。半自形で，X=淡褐色，Z=濃褐色の多色性を示す。燐灰石，ジルコン，褐れん石を包有している。このうち，ジルコンと褐れん石の周囲には多色性ハローが発達している。一部又は全部が緑泥石化しているものがある。角閃石は長径0.2-0.5mm程度，他形-半自形である。多くはX=淡褐色，Y=緑褐色，Z=緑色であるが，核部のZ軸色が褐色を呈するものもある。

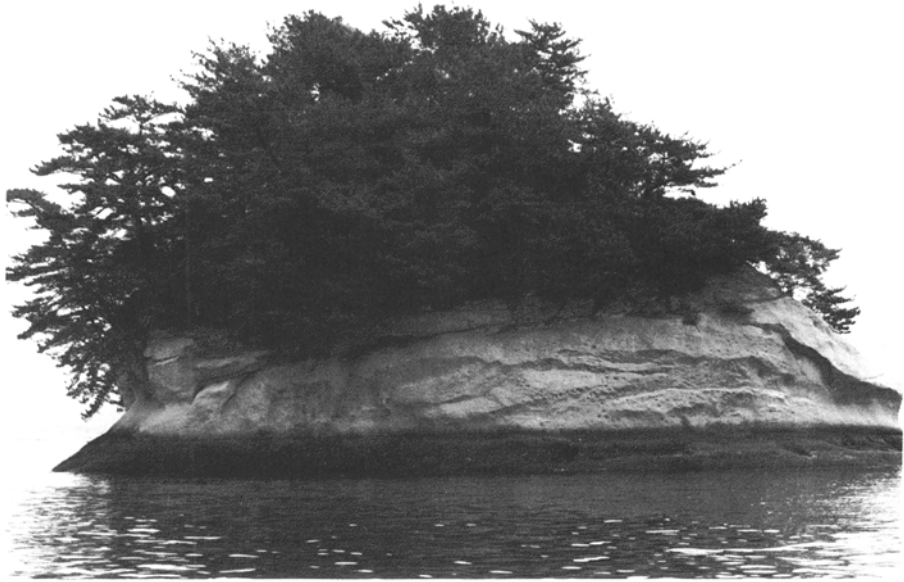
中-粗粒黒雲母花崗岩 (Hc) 本岩は，図幅地域北西部と南部及び図幅中心部から東側にかけて分布している。北西部のものは，湯来層の北の石ヶ谷川周辺と吉和層群の南の湯来町伏谷から湯来層の南の広島市吉山から阿戸に至る一帯に分布する。石ヶ谷川周辺のもの，西隣の津田図幅地域の凡例で細-中粒黒雲母花崗岩としたものの東方延長部に相当するが，本図幅地域では細粒黒雲母花崗岩が分布しないので，中-粗粒黒雲母花崗岩に含めた。そのほか，図幅中央部向山に分布する吉和層群からなる小規模な



第11図 中粒角閃石黒雲母花崗岩中の流理構造（廿日市市大原）

ループペンダントの周囲も中-粗粒黒雲母花崗岩である。図幅南部のものは、南西部の廿日市市御手洗川流域の宮内付近と津久根島（第12図）を経て南東部の宇品島、金輪島、坂町鯛尾にかけて分布している。南西部のものは大竹図幅地域（東元ほか，1986）の弥栄峽花崗岩，南東部のものは呉図幅地域（東元ほか，1985）の呉花崗岩にそれぞれ連続している。このほか，のうが高原にも，中粒黒雲母花崗岩が中粒角閃石黒雲母花崗岩に取り囲まれて分布している。更に，中-粗粒黒雲母花崗岩は図幅中心部から東側にかけた己斐峠や畑峠の一带と牛田東から戸坂南の一带に分布している。その分布と地形との関係から，中-粗粒黒雲母花崗岩は中粒角閃石黒雲母花崗岩の上位にあると判断できる。

本岩は，広島市市街地周辺部で緩傾斜な山地を形成して風化した岩石として産することが多いが，北西端の石ヶ谷川やその周囲の山塊，南西部の廿日市市と大野町の境界周辺の山塊では急峻な地形を形成して露出している。



第12図 粗粒黒雲母花崗岩（津久根島）
風化した塊状均質な岩石からなる

本岩の大部分は、粗粒で塊状かつ等粒状で、のうが高原付近では中粒相が卓越する。主に石英、カリ長石、斜長石、黒雲母からなる。色指数は、2 - 5程度である。北西端部の石ヶ谷川沿いでは白雲母や蛍石を含む。本岩と中粒角閃石黒雲母花崗岩との野外での識別は、北西部では色指数や角閃石の有無などから比較的容易である。南部では風化が進んで苦鉄質鉱物の区別が困難となるので、粒度の違いと肉眼による色指数をもとに両花崗岩を識別した。

I S Pによる全岩分析とEPMAによる鉱物の化学分析を行った試料（岳山山頂西4.2kmの道路沿い、G S J R 45675/87121101）の鏡下での性質を以下に記述する。

主にカリ長石（45%）、石英（31%）、斜長石（20%）、黒雲母（3%）からなり、副成分鉱物として燐灰石、ジルコン、不透明鉱物を伴う。二次鉱物として緑泥石と白雲母を含む。カリ長石は、その多くが径4-5mm程度で一部他形で10mm以上に達するものがある。パーサイト構造を呈する。石英は他形で1-4mm、石英プール（ドメイン）としては8mmに達する。波動消光はないかあっても弱い。斜長石は半自形で長径1-4mm、ごく弱い累帯構造があるが、組成変化幅は狭く A_{n15-25} とオリゴクレイスの組成範囲におさまる。カリ長石と接触する場合の外縁部はアルバイト組成である。核部に微小な白雲母を含む。黒雲母は半自形-自形で長径1-3mm、 $X =$ （明）淡褐色、 $Z =$ 緑褐色の多色性を示す。燐灰石、ジルコンを包有するが、多色性ハローは生じていない。一部緑泥石に変質している。

細粒黒雲母花崗岩 (Hf) 細粒黒雲母花崗岩（色指数の小さなアプライトも含める）は、既に述べたように岩脈やシートとして上記の2つの花崗岩に貫入する場合と地形的高所に水平に分布して上記の2つの花崗岩に重なる場合とがある。

岩脈の主なものとして、湯来町鷹巣山東方約1.5kmの脈幅最大200mで南北走向のもの、湯来町と広島

市の境界の東郷山の南東約2 kmにあり脈幅100 mで北北西-南南東方向のもの、八幡川中流魚切ダムの南東約1.5 kmにあり脈幅100 mで北北東-南南西走向のもの、図幅地域東端部広島市矢賀の脈幅150 mで北北西-南南東方向のものがあげられる。そのほか、小規模な岩脈が散在している。

シートとして産するものは小規模なもので、窓ヶ山南南西約1.5 kmや広島市三滝寺付近で観察できる。

地形的高所に分布する例として、岳山付近、荒谷山から野登呂山を経て権現山に至る一帯、武田山付近をあげることができる。

前述の中-粗粒な花崗岩類よりも風化の程度が一般に弱い。地形的高所では、しばしば風化を免れた岩塊として産する(第13図)。

本岩は、肉眼的には主成分鉱物の粒径は1-2 mm程度で等粒状のことが多いが、石英が径3-5 mmとなつて斑状を呈することもよくある。主に石英、カリ長石、斜長石、黒雲母からなり、色指数は2-3である。暗色包有物を含まない。ICPによる全岩分析とEPMAによる鉱物の分析を行った試料(東郷山南東2 km, GSJ R45678/88022102)は鏡下で次のとおり。

主に石英(39%)、カリ長石(30%)、斜長石(30%)、黒雲母(1.6%)からなり、燐灰石、ジルコン、不透明鉱物を副成分鉱物として含む。二次鉱物として緑泥石、白雲母を含む。石英は他形で径0.2-1.0 mmで波動消光はないかあつてもごく弱い。カリ長石は他形で径0.5-2.0 mm、パーサイト構造を呈する。斜長石は半自形-自形で径0.5-1.0 mmである。その組成はAn20前後でカリ長石との接触部にはアルバイト縁が発達している。核部に微小な白雲母を含む。黒雲母は他形-半自形で長径0.2-1.0 mm、X=淡褐色、Z=緑色の多色性を示す。微小な燐灰石やジルコンを包有するが、多色性ハローは発達していない。



第13図 細粒黒雲母花崗岩(本図幅地域北東部権現山山頂)
本岩はしばしば地形的高所で風化を免れた岩塊として産する

一部緑泥石化している。不透明鉱物はこの緑泥石に伴うことが多いので、二次鉱物とした方がよいかも知れない。

V. 4 化学組成とK-Ar年代

全岩化学組成 本図幅地域の広島花崗岩類に関して天白 (1982) や CZMANSKE et al. (1981) により主成分化学組成が示されている。再計算したノルム値とともに化学組成を第3表に示す。それによると、SiO₂量は、中-粗粒黒雲母花崗岩 (約75wt%) が中粒角閃石黒雲母花崗岩 (72-73wt%) よりも多く、一方、Fe₂O₃+FeO, MgO, CaOはいずれも中-粗粒黒雲母花崗岩よりも中粒角閃石黒雲母花崗岩の方が多い。ノルム値のD.I. (分化指数) は、中-粗粒黒雲母花崗岩で90-91, 中粒角閃石黒雲母花崗岩で80-86である。このように主成分化学組成からみた両花崗岩の差異は、中-粗粒黒雲母花崗岩が中粒角閃石黒雲母

第3表 広島花崗岩類の化学組成 (その1)

No.	1 (H-77)	2 (TT14)	3 (TT15)	4 (TT16)	5 (TT17)	6 (TT18)	7 (TT20)	8 (H-98)	9 (TT13)
地 点	次郎五郎滝	魚 切	魚切ダム	葛 原	原	のうが高原	白 砂	のうが高原	窓ヶ山東
SiO ₂	73.06	73.24	73.18	72.26	73.00	71.21	72.31	75.09	75.72
TiO ₂	0.24	0.20	0.22	0.22	0.18	0.25	0.24	0.12	0.11
Al ₂ O ₃	13.95	13.94	13.92	14.24	14.06	15.57	14.58	13.09	13.23
Fe ₂ O ₃	0.71	0.45	0.45	0.37	0.55	0.46	0.65	0.48	0.47
FeO	1.37	1.47	1.54	1.74	1.20	1.75	1.66	0.86	0.85
MnO	0.06	0.03	0.06	0.06	0.05	0.07	0.07	0.06	0.02
MgO	0.46	0.43	0.41	0.44	0.47	0.59	0.55	0.37	0.19
CaO	1.68	1.63	1.60	1.85	1.56	2.17	1.65	1.07	0.63
Na ₂ O	3.70	3.21	3.47	3.67	3.55	3.35	3.22	3.40	3.29
K ₂ O	3.94	4.51	4.14	4.59	4.59	3.52	3.80	4.53	4.20
P ₂ O ₅	0.10	0.07	0.07	0.05	0.04	0.02	0.02	0.08	0.01
H ₂ O+	0.39	0.69	0.79	0.66	0.54	0.70	0.53	0.39	0.75
H ₂ O-	0.20	0.12	0.13	0.09	0.08	0.17	0.13	0.12	0.25
Total	99.86	100.00	99.98	100.24	99.87	99.83	99.41	99.66	99.72
CIPW norm									
Q	31.71	32.44	32.31	27.67	30.15	31.62	33.72	34.86	38.44
C	0.78	0.98	0.99	—	0.51	2.35	2.22	0.84	2.15
or	23.28	26.65	24.47	27.12	27.12	20.80	22.46	26.77	24.82
ab	31.31	27.16	29.36	31.05	30.04	28.35	27.25	28.77	27.84
an	7.68	7.63	7.48	8.82	7.48	10.63	8.05	4.79	3.06
wo-di	—	—	—	0.01	—	—	—	—	—
en-di	—	—	—	0.00	—	—	—	—	—
fs-di	—	—	—	0.01	—	—	—	—	—
en-hy	1.15	1.07	1.02	1.09	1.17	1.47	1.37	0.92	0.47
fs-hy	1.64	2.04	2.20	2.63	1.54	2.55	2.24	1.10	1.03
mt	1.03	0.67	0.65	0.54	0.80	0.67	0.94	0.70	0.68
il	0.43	0.38	0.42	0.42	0.34	0.47	0.46	0.23	0.21
ap	0.23	0.16	0.16	0.12	0.09	0.05	0.05	0.19	0.02
Others	0.59	0.81	0.92	0.75	0.62	0.87	0.66	0.51	1.00
Total	99.86	100.00	99.98	100.24	99.87	99.83	99.41	99.66	99.72
D.I.	86.30	86.26	86.13	85.85	87.31	87.77	83.42	90.40	91.10

1-7: 中粒角閃石黒雲母花崗岩, 8-9: 中-粗粒黒雲母花崗岩。1, 8はCZMANSKE et al. (1981), 残りは天白 (1982) による。No.の下に()内は原著の試料番号 (天白 (1982) では番号だけだが, 区別するためにTTを付けてある)。ノルム値は吉井・佐藤 (1983) により再計算

花崗岩よりも分化が進んでいることを示唆している。

既存の化学分析値に加えて今回の調査で得た試料について ICP により主成分 (K_2O は原子吸光法) と微量成分 (Ba, Sr, V) について化学分析を行った。その結果を第 4 表に示した。微量成分のうち、岩種によって著しい差があるのは Sr と V で、ともに中粒角閃石黒雲母花崗岩、中-粗粒黒雲母花崗岩、細粒黒雲母花崗岩の順に少なくなる。Sr と Ba の関係を隣接地域の津田や大竹地域のデータも加えてみると (第 14 図)、角閃石含有相の石英閃緑岩から中粒角閃石黒雲母花崗岩にかけて左上がりになるが、角閃石を含まない中-粗粒黒雲母花崗岩から細粒黒雲母花崗岩にかけては左下がりとなる。左上がりの向きは斜長石の、左下がりの向きはカリ長石の分別に伴う液相の組成変化の方向と一致する (TINDLE and PEARCE, 1981; SWEETMAN, 1987)。すなわち、広島花崗岩類のうち、角閃石含有相では左上がりの先の岩石ほど斜長石の分別結晶作用が、角閃石を含まない花崗岩では左下がりの先の岩石ほどカリ長石の分別結晶作用が起きていると解釈できる。

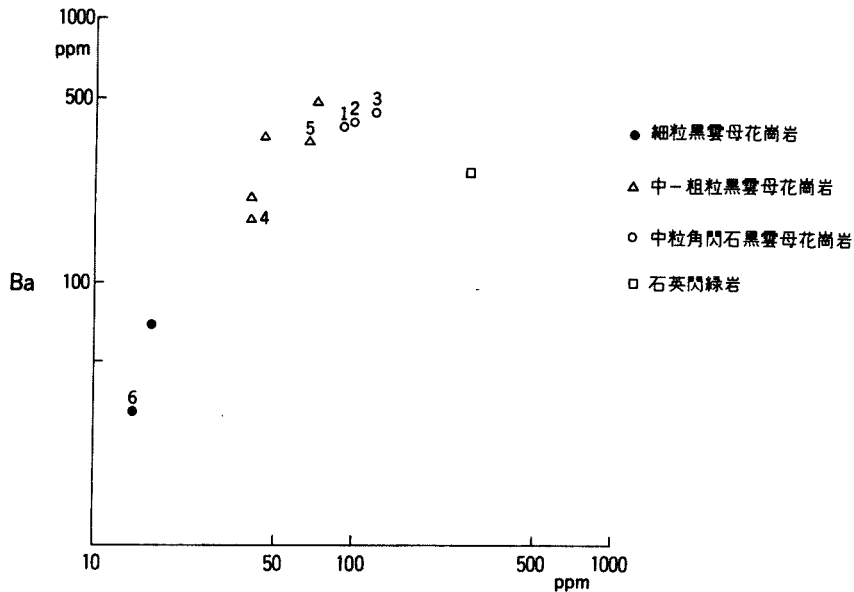
鉱物の化学組成 黒雲母の化学組成を第 5 表に、角閃石の化学組成を第 6 表に示す。黒雲母は中粒角閃石黒雲母花崗岩、中-粗粒黒雲母花崗岩、細粒黒雲母花崗岩と貫入の順に mg 値 ($Mg/(Mg + Fe + Mn)$) が小さくなっていく (第 15 図)。本岩類の黒雲母は、酸素を 22 としたとき Si は 5.57-5.75, mg 値は 0.29-0.06 の範囲で、典型的な山陽帯を示す組成範囲に収まる (TAKAHASHI, 1987 の Fig. 17)。角閃石は LEAKE (1978) の分類に従えば ferro-hornblende となる。角閃石の組成範囲も山陽帯の範囲内である (TAKAHASHI, 1987 の Fig. 13)。

全岩化学組成と鉱物の化学組成を $MgO/(MgO + FeO)$ で比較する (第 16 図)。黒雲母の $MgO/(MgO + FeO)$ 値は岩石のそれと同じかわずかに小さい。角閃石と岩石の $MgO/(MgO + FeO)$ 値はほぼ等しい。このことは、本図幅地域の花崗岩類の不透明鉱物 (鉄チタン酸化物) がごく少量で、花崗岩類中の Fe と Mg が黒雲母と角閃石中のそれによって決定されることで説明できる。

第 4 表 広島花崗岩類の化学組成 (その 2)

	1	2	3	4	5	6
(wt%)						
SiO ₂	72.60	72.01	70.81	74.13	74.88	75.01
TiO ₂	0.20	0.21	0.27	0.07	0.12	0.03
Al ₂ O ₃	14.22	14.52	14.76	13.70	13.41	13.16
Fe ₂ O ₃ [†]	2.05	2.15	2.61	1.27	1.36	0.98
MnO	0.059	0.063	0.070	0.045	0.046	0.037
MgO	0.38	0.41	0.58	0.10	0.21	0.04
CaO	1.61	1.62	2.12	0.79	1.19	0.52
Na ₂ O	3.63	3.67	3.66	3.63	3.49	3.89
K ₂ O	4.25	4.35	4.12	5.27	4.29	5.33
(ppm)						
Ba	388	411	443	176	343	32
Sr	91	98	121	41	66	14
V	13	14	19	3	7	<1

1-3 : 中粒角閃石黒雲母花崗岩, 4 : 粗粒黒雲母花崗岩, 5 : 中粒黒雲母花崗岩, 6 : 細粒黒雲母花崗岩, 1. GSJ R45672/87121301 : 佐伯町と廿日市市の境界明石峠北西1.2km, 2. GSJ R45673/88022703 : 魚切ダム西南西1.5km, 3. GSJ R45674/87121402 : のうが高原南東約1km, 4. GSJ R45675/87121101 : 湯来町と広島市の境界大峠北東1.9km, 5. GSJ R45677/87121501 : のうが高原西北西約1km, 6. GSJ R45678/88022102 : 東郷山南東1.5km, 分析はK₂Oが原子吸光法, 残り (SiO₂を除く) はプラズマ発光分光分析 (ICP) 法による。全鉄をFe₂O₃とした。SiO₂の数値は、水などを1wt%として99wt%から測定された主成分の総wt%を差し引いて得られたもの



第14図 広島花崗岩類のSr-Baの関係
 広島図幅地域のほか、大竹及び津田図幅地域のデータも加えた。番号は第4表の番号に対応

第5表 広島花崗岩類中の黒雲母の化学組成

岩石 No.	中粒角閃石黒雲母花崗岩			粗粒黒雲母花崗岩		中粒黒雲母花崗岩		細粒黒雲母花崗岩	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SiO ₂	35.8	35.8	35.3	35.3	35.7	34.9	35.7	35.2	34.4
TiO ₂	3.83	3.50	3.04	1.92	2.02	2.82	1.87	1.40	1.16
Al ₂ O ₃	13.9	14.0	13.8	13.5	13.4	13.8	14.0	14.5	15.3
FeO*	28.5	27.6	27.4	31.2	31.3	28.9	28.5	33.5	34.4
MnO	0.70	0.69	0.78	1.37	1.46	0.98	1.00	1.57	1.44
MgO	6.20	6.42	6.05	3.20	3.24	5.37	5.91	1.37	1.27
CaO	0.01	0.01	0.00	0.11	0.01	0.03	0.04	0.05	0.04
Na ₂ O	0.08	0.09	0.08	0.07	0.08	0.12	0.08	0.04	0.05
K ₂ O	8.85	9.03	9.41	8.62	8.97	9.23	9.20	8.81	8.50
Total	97.87	97.14	95.86	95.29	96.18	96.15	96.30	96.44	96.56
Si	5.573	5.598	5.619	5.751	5.768	5.586	5.674	5.727	5.607
Ti	0.448	0.411	0.364	0.235	0.245	0.339	0.223	0.171	0.142
Al(IV)	2.427	2.402	2.381	2.249	2.232	2.414	2.326	2.273	2.393
Al(VI)	0.123	0.178	0.207	0.342	0.320	0.188	0.296	0.507	0.546
Fe ²⁺	3.709	3.608	3.646	4.249	4.228	3.867	3.787	4.557	4.688
Mn	0.092	0.091	0.105	0.189	0.200	0.133	0.135	0.216	0.199
Mg	1.438	1.495	1.434	0.777	0.780	1.280	1.399	0.332	0.308
Ca	0.002	0.002	0.000	0.019	0.002	0.005	0.007	0.009	0.007
Na	0.024	0.027	0.025	0.022	0.025	0.037	0.025	0.013	0.016
K	1.757	1.801	1.910	1.791	1.848	1.884	1.865	1.828	1.767

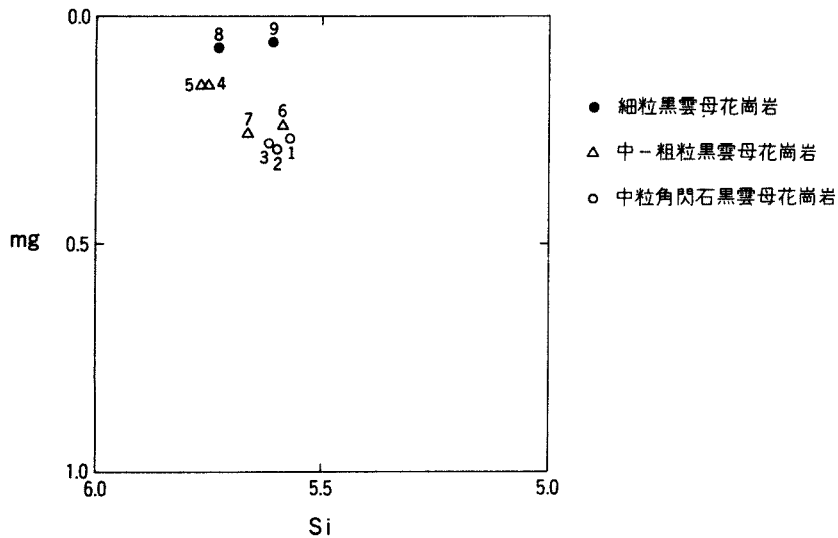
全鉄をFeOとした。EPMAによる分析。原子比は酸素を22として算出。試料は次のとおり。1-2:第4表の3と同じ。3:第3表の1と同じ。4-5:第4表の4と同じ。6-7:第3表の8と同じ。8-9:第4表の6と同じ。3, 6, 7はCZAMANSKE *et al.* (1981)によるもので、6と7は同一試料で6は核、7は後期(縁)の組成となっている。このほか、ClとFも定量され、更にFeOが湿式分析によって求められその上でFe₂O₃が算出されている。これらは次のようになる。3:Cl 0.12, F 0.90, Fe₂O₃ 3.24, FeO 24.46。6:Cl 0.21, F 0.98, Fe₂O₃ 4.23, FeO 25.04。7:Cl 0.19, F 1.09, Fe₂O₃ 4.17, FeO 24.69。なお、湿式分析によるFeOは核(6)のものとして、後期の組成(7)は核と同じFeOとFe₂O₃の比で算出してある

第6表 広島花崗岩類中の角閃石の化学組成

No.	1	2	3
SiO ₂	45.0	43.7	43.1
TiO ₂	1.23	1.32	1.28
Al ₂ O ₃	7.70	8.41	8.63
FeO*	25.6	24.9	24.7
MnO	1.44	1.86	1.22
MgO	6.36	5.45	5.92
CaO	9.66	9.65	10.3
Na ₂ O	1.62	1.70	1.85
K ₂ O	0.67	0.83	1.05
Total	99.28	97.82	98.05
Si	6.905	6.825	6.727
Ti	0.142	0.155	0.150
Al(IV)	1.095	1.175	1.273
Al(VI)	0.297	0.373	0.314
Fe ²⁺	3.284	3.251	3.223
Mn	0.187	0.246	0.161
Mg	1.454	1.268	1.376
Ca	1.587	1.614	1.722
Na	0.482	0.514	0.559
K	0.131	0.165	0.209

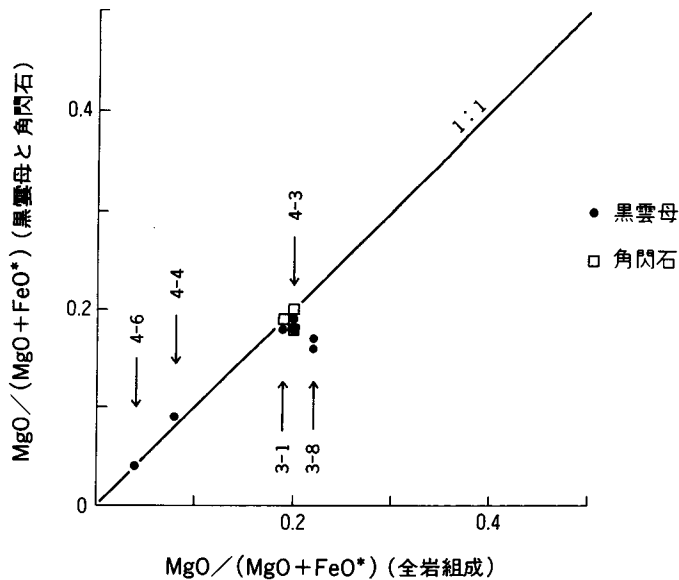
全鉄をFeOとした。EPMAによる。原子比は酸素を23として算出。

1-2:第4表の3と同じ, 3:第3表の1と同じ



第15図 広島花崗岩類の黒雲母の化学組成
番号は第5表のNo.に対応

K-Ar 年代 本図幅地域内の広島花崗岩類のうち、中粒角閃石黒雲母花崗岩（八幡川魚切ダム付近）について柴田・石原（1974）が黒雲母のK-Ar年代として $82.9 \pm 2.8\text{Ma}$ の値を得ている。



第16図 全岩と造岩鉱物の化学組成の関係
 全鉄 (FeO*) : Feはすべて2価とした。図中の例えば3-1は、第3表のNo.1の岩石に相当する

V. 5 接触変成岩

本図幅地域に分布する先白亜系（吉和層群及び湯来層）は、広島花崗岩類の貫入によって接触変成作用を受けて再結晶している。

先白亜系の泥質岩と細粒砂岩の接触変成鉱物は次のとおりである。

黒雲母	}	- 石英 - カリ長石 - 斜長石 - 不透明鉱物
黒雲母 - 白雲母		
黒雲母 - 白雲母 - 緑泥石		
黒雲母 - 白雲母 - 堇青石		
黒雲母 - Ca 角閃石 - 緑泥石		

このように接触変成鉱物として黒雲母を必ず含む。堇青石は湯来町和田及び大峠北北東2kmで確認できた。堇青石が出現するのは花崗岩からの真の距離（境界面の垂線方向の距離）で50m以下の地域である。ただし、堇青石の出現は湯来層に限られ、吉和層群の泥質岩からは確認していない。堇青石の出現は岩石の化学組成に大いに依存しているのであろう。

先白亜系の苦鉄質岩類（苦鉄質火山岩及び斑れい岩）の接触変成鉱物は次のとおりである。

C a 角閃石 - 斜長石
 C a 角閃石 - 斜長石 - 単斜輝石
 C a 角閃石 - 斜長石 - 単斜輝石 - ザクロ石

苦鉄質岩類の接触変成鉱物はCa角閃石と斜長石を必ず含み、単斜輝石を含むこともあることから、本図幅地域の接触変成岩は角閃岩相の変成岩といえる。

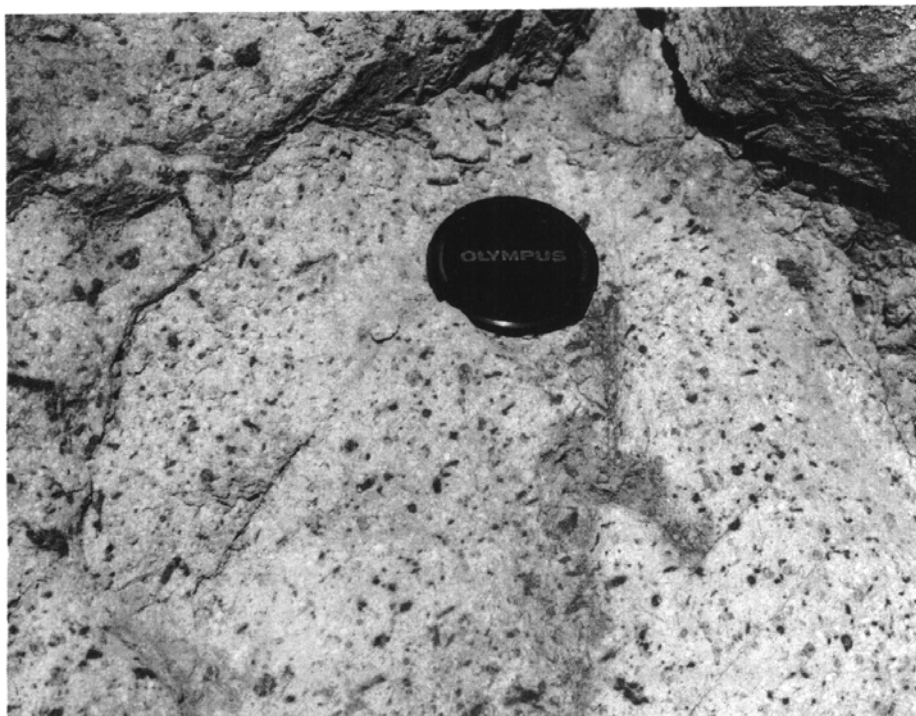
VI. 岩 脈 類

岩脈類は、先白亜系（主に湯来層）と広島花崗岩類に貫入している。岩脈類は石英閃緑斑岩及び花崗斑岩、石英斑岩、珪長岩からなる珪長質岩類に分けることができる。このほか、細粒黒雲母花崗岩（アブライトを含む）が岩脈として産するが、これは広島花崗岩類に含めたのでここでは触れない。これらの岩脈類は広島花崗岩類の貫入直後か少し遅れた時期のものと考えた。

VI. 1 石英閃緑斑岩（Q）

本岩は図幅地域南東部の黄金山や江波皿山に集中して分布するほか、図幅地域中西部の八幡川魚切ダム周辺に小規模に分布する。吉田（1961）は特に黄金山付近の岩脈を仁保岩脈群と呼んでいる。岩脈は黄金山では幅10-80 mで、500-800 m程度連続している。八幡川では脈幅10 m以下でほとんど連続しない。黄金山や江波皿山の岩脈の走向は東西性で一定している。

本岩は灰緑-緑色で角閃石、斜長石、石英を斑晶としている。黄金山や江波皿山では風化して淡褐色を



第17図 石英閃緑斑岩の岩脈（広島市江波皿山）
角閃石の斑晶が散在しているのがよく分かる

帯びた表面に角閃石の斑晶が目立つ（第17図）。黄金山山頂南東500mの試料（GSJ R 45670/88083101）の鏡下の性質を以下に記述する。

斑晶として斜長石、石英、角閃石を含む。斜長石は半自形-自形で長径0.5-3mmで累帯構造が顕著である。石英は径1-3mmで波動消光はない。角閃石は形態からそれと判断されるのみで、すべて緑泥石や方解石に変質している。半自形で長径1-4mmである。石基は微小な斜長石、石英、カリ長石からなる。

VI. 2 珪長質岩類（F）

本岩類は、図幅地域南東端の金輪島や黄金山から広島駅北側の山塊、それに北東端の阿武山にかけた図幅地域東端部の一帯と図幅地域北西部の東郷山や水内川周辺に比較的まとまって分布している。岩脈の走向は金輪島や阿武山付近では北北西-南南東、広島駅北側の山塊では北北東-南南西である。図幅地域北西部では北西-南東方向の走向が卓越する（第18図）。脈幅は阿武山の南のもので100mに達するが、多くは10m内外である。

本岩類は、優白質な岩石からなり、斑晶の有無や斑晶の種類から野外で花崗斑岩、石英斑岩、珪長岩を区別したが、すべてを分類できるわけではないので、地質図では珪長質岩類として一括した。これらのうち、黄金山の花崗斑岩（GSJ R45671/88083003）の鏡下の性質を以下に記述する。

斑晶として石英、カリ長石、斜長石、黒雲母を含む。石英は他形-半自形で径2-3mm、カリ長石は径



第18図 花崗斑岩の岩脈（湯来町和田）
湯来層に花崗斑岩が貫入している。写真上下約100m

2-5mm で半自形 - 自形を呈する。パーサイト構造が発達する。斜長石は半自形 - 自形で0.5-3mm である。黒雲母は自形をなし0.5-1mm で緑泥石化しているものもある。そのほか、褐れん石や不透明鉱物を含む。石基は石英、斜長石、カリ長石の微細な結晶からなる。

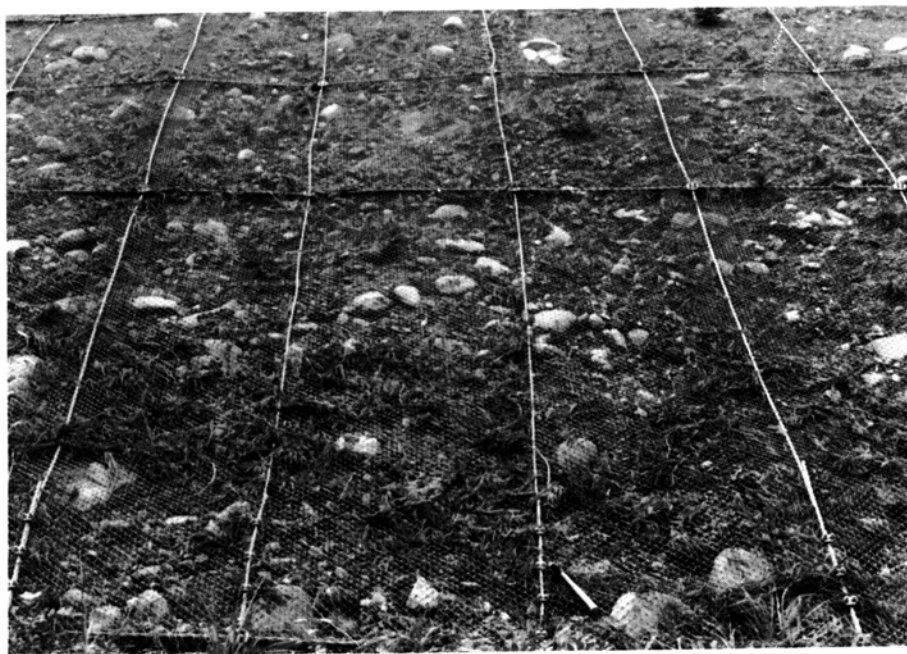
VII. 第四系と活断層

本図幅地域の第四系は、極楽寺礫層、段丘堆積物、崖錐及び崩積堆積物、自然堤防堆積物、旧河道堆積物、氾濫原・三角州及び旧海浜堆積物、現河床堆積物からなる。これらは主に広島市市街地や主要河川沿いに分布し、一部山間部に小規模に分布する。そのほか、広島市中心部から瀬戸内海沿岸部にかけて人工的な埋立地が分布する。

本図幅地域に北東-南西ないし北北東-南南西方向の断層があり、このうちのいくつかは、活断層の可能性がある。

VII. 1 極楽寺礫層 (G)

廿日市市の極楽寺付近に特異な礫層があることについて、第二次世界大戦前より下村彦一や山下一男が注目していて、氷河起源の礫であるという考えが出ていた(鈴木盛久談)。本層は普及書など(例えば鷹村, 1979)で極楽寺山の礫層と呼ばれているが、ここで改めて極楽寺礫層と命名する。



第19図 極楽寺礫層 (廿日市市極楽寺の北西1 km)
礫は主に流紋岩及び泥質ホルンフェルスである

本層は、廿日市市極楽寺北西1kmの道路沿いの露頭を模式地とする（第19図）。この露頭の北西300mの道路沿いにも本層の小規模な露出がある。本層は広島花崗岩類に不整合に重なっている。

本層の礫は3-30cmの亜円礫からなり、基質は砂及びシルトからなる。層厚は模式地で10mである。礫種は流紋岩及び泥質ホルンフェルスを中心として、花崗岩類や苦鉄質岩類を伴う。礫の主体をなす流紋岩は、白亜紀酸性火山岩の匹見層群や高田流紋岩由来と考えられ、現在の河川系の堆積物ではない。地形的に極楽寺礫層分布域付近は、吉備高原面に対比されるので、極楽寺礫層の形成は、吉備高原面の小起伏面形成時期よりも少し後と考えられ更新世前期と判断した。

VII. 2 段丘堆積物 (te)

本図幅地域西部の湯来町伏郷から川角にかけてと葛原で標高400m付近に段丘堆積物が分布する（第20図）。

主に円礫、砂、シルトからなる。層厚は最大10mである。礫種は花崗岩類やホルンフェルスからなり、現河川系の堆積物で前述の極楽寺礫層と異なる。



第20図 段丘堆積物（湯来町十文字）

VII. 3 崖錐及び崩積堆積物 (t)

基盤を被覆する崩壊堆積物のうち、急傾斜をなし崖を有するものを崖錐堆積物、緩傾斜で末端が扇状地状の地形をなすものを崩積堆積物とした。

崖錐堆積物は、主に花崗岩類からなる山塊の山麓に小規模に分布する。水内川の左岸、伏谷川上流左

岸の湯来町大野，可愛川上流の廿日市市原，広島市倉重，安川兩岸の山麓などに認められる．そのほか，山間部の湯来町黒谷，佐伯町峠，廿日市市中伏，大杉，後畑などにも分布する．礫，砂，シルトからなる．礫は20-30cm程度の亜角礫が多い．

崩積堆積物は，広島市観音台付近，広島市祇園町山本付近に分布する（第21図）．礫（亜角礫），砂，シルトからなる．



第21図 崩積堆積物からなる緩斜面（広島市観音台）
手前の水田の部分が崩積堆積物からなる

Ⅶ. 4 自然堤防堆積物（n）

自然堤防堆積物が広島市緑井から長東にかけて分布する．かつての河川の氾濫や蛇行に伴なって形成したものである．本堆積物は，主に砂，シルト及び粘土からなる．

Ⅶ. 5 旧河道堆積物（a）

旧河道堆積物が広島市緑井の古川上流，中須から祇園大橋に至る小河川の周囲それに天満町付近に分布する．

主に砂，シルト及び粘土からなる．

VII. 6 氾濫原・三角州及び旧海浜堆積物 (f)

氾濫原堆積物は太田川沿いの八木から長東にかけて一帯、水内川、吉山川、八幡川上流、可愛川、御手洗川、安川など主な河川沿いに分布している。三角州堆積物は太田川の祇園大橋以南の平野部や八幡川下流のやや広い平地に分布する。旧海浜堆積物は広島市南部の江波や黄金山の花崗岩類の周囲に分布する。

これらの堆積物は、主に礫、砂、シルトからなる。

第7表 広島市中心部地下からの貝化石 (岡本, 1982)

<i>Pillucina pisidium</i> (DUNKER)
<i>Borniopsis?</i> sp.
<i>Anodontia stearnsiana</i> OYAMA
<i>Macoma tokyoensis</i> MAKIYAMA
<i>Alveolus ojanus</i> (YOKOYAMA)
<i>Veremolpa micra</i> (PILSBRY)
<i>Microcirce dilecta</i> (GOULD)
<i>Dosinella penicillata</i> (REEVE)
<i>Paphia (Neotapes) undulata</i> (BORN)
<i>Meretrix lusoria</i> (RÖDING)
<i>Dentalium octangulatum</i> DONOVAN
? <i>Paludinella stricta</i> (GOULD)
<i>Eufenella pupoides</i> (A. ADAMS)
<i>Crathrofenella reticulata</i> (A. ADAMS)
C. cf. <i>yamakawai</i> (YOKOYAMA)
C.? sp.
<i>Neverita (Glossaulax) reiniana</i> (DUNKER)
N. (G.) <i>hosoyai</i> KIRA
<i>Indomitrella lischkei</i> (SMITH)
<i>Reticunassa festiva</i> (POWY)
R.? sp.
<i>Niotha livescens</i> (PHILIPPI)
<i>Ophiodermella?</i> sp.
" <i>Mangelia</i> " sp.
<i>Odostomia?</i> sp.
<i>Syrnola subcinctella</i> NOMURA
S. sp.
<i>Tiberia</i> sp.
<i>Ringicula (Ringiculella) doliaris</i> GOULD
<i>Coleophysis (Sulcoretusa) minima</i> (YOKOYAMA)
<i>Rhizorus cylindrellus</i> (A. ADAMS)
<i>Acteocina (Truncacteocina) oyamai</i> KURODA et HABE
A. (<i>Tornatina</i>) cf. <i>goldnis</i> (YOKOYAMA)
<i>Decorifer matusimana</i> (NOMURA)
D. cf. <i>matusimana</i> (NOMURA)

広島市中区胡町天満屋百貨店地下12mのシルト試料中のもの。広島市における地下地質の層序 (第8表) で上部泥層にあたる

広島市中心部の三角州堆積物からボーリングによって多くの貝化石が得られている（第7表）。

Ⅶ. 7 現河床堆積物（p）

太田川本流に沿った頻水地形には、現河床堆積物が分布する。主に礫、砂からなる未固結堆積物である。太田川放水路沿いは厳密に言えば人工改変部であるが、頻水部は現河床堆積物として表現した。

Ⅶ. 8 埋立地（r）

広島周辺の埋立て（干拓を含む）は広島城築城（1589年）にまでさかのぼることができる。地質図で示した埋立地の範囲は、建設省計画局ほか（1964）に基づき、広島城管理事務所（1988）によって部分修正したものである。埋立地は、主に広島市中心部から広島湾にかけての地域で、東は矢賀から平和大通りにかけた一帯よりも南側が人工的な埋立地である。西は山陽本線よりも南側の海岸沿いが埋立地である。

Ⅶ. 9 地下地質

広島市は、中国地方最大の都市として発展している。そのため、開発の基礎資料を得るため各種の調査が行われている。そのうち、地盤条件に関する公的出版物として、建設省計画局ほか（1964）の地盤調査報告、建設省国土地理院（1969）の土地条件図（2万5千分の1）、広島県（1972）の表層地質図（20万分の1）、広島県（1979）の表層地質図（5万分の1）がある。そのほか各種の開発で多くの調査資料

第8表 広島市における地下地質

地質時代		広島市の層序		臨海沖積平野の標準層序
		藤原ほか(1985)	建設省計画局ほか(1964)	井 関(1983)
第 四 紀	完 新 世	最上部砂泥層	最 上 部 層	頂 部 陸 成 層
		上 部 砂 層	上 部 砂 礫 層	沖 積 上 部 砂 層
		上 部 泥 層	上 部 粘 土 層	沖 積 中 部 泥 層
	更 新 世	下 部 砂 層	下 部 砂 層	沖 積 下 部 砂 層
		洪 積 砂 礫 層	基 盤 礫 層	沖 積 層 基 底 礫 層
先第四紀	風 化 花 崗 岩	風 化 花 崗 岩		

井関(1983)によると完新世・更新世という使い方と沖積世・洪積世という使い方には若干の相違がある。それによると、下部砂層までが沖積世となる。

が蓄積されている。最近では、 ^{14}C 年代値などの新しい事実を加えて地下地質が論じられている（藤原ほか，1985）。広島市における第四系の層序区分とわが国の臨海平野の標準層序（井関，1983）との関係を第8表に示す。なお，地質断面図（C-D）における広島市中心部の状況は，建設省計画局ほか（1964）と熊谷ほか（1956）の重力測定に基づき編集したもので，断面図だけの凡例として更新世堆積物（D）を用いた。

以下に藤原ほか（1985）に基づき広島市の地下地質の概略を述べる（第22図）。

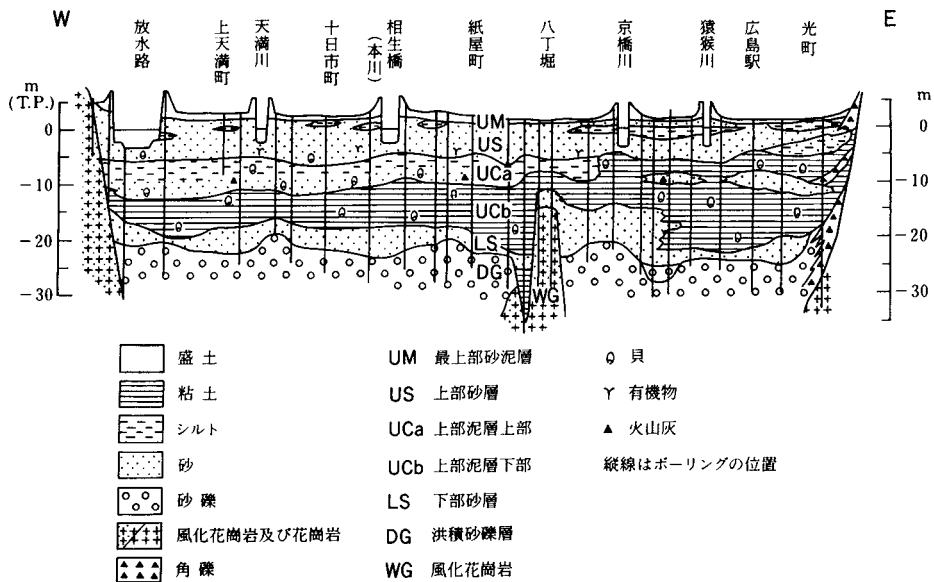
風化花崗岩 白亜紀の広島花崗岩類が風化したもので，第四系の基盤となっている。

洪積砂礫層 土質工学的にはN値30以上で通常は40-50，100を越えることもある。このうち，下位層は少量の礫が混じる砂層で硬質粘土層を挟む。礫径は30cmに達することがある。上位層は砂及び粘土混じりの礫層で礫径は3-5cmが普通である。10m前後の厚さで山麓部では欠けることがあり，沖合海底下でも薄くなる。本層に関する ^{14}C 年代値のうち，ほぼ21,000年前を示す火山灰層があり，始良火山灰A Tの可能性もある。

下部砂層 中粒砂を主体とし，三角州南半部ではシルト質，北半部では礫混じりとなる。厚さは一般に4-8mである。N値は普通10-15である。

上部泥層 主に暗灰色のシルト・粘土層からなり浮石（アカホヤ火山灰層）や砂層を挟む。全体を通じ木の葉や貝殻を含む。臨海部で海面下10m以深にあり，厚さ20mを越えることがある。内陸部へ向かって薄くなり，やがて消失する。海岸付近でN値0-4で河川の上流部に向かい（山陽本線以北），砂混じりとなり，N値も5-10になる。本層の ^{14}C 年代として $5,220 \pm 95\text{y. B. P.}$ が得られている（藤原ほか，1980）。

上部砂層 本層は平和大通以南では，海成貝殻を含む中粒砂（N値5-15）であるが，上流（北）に向



第22図 広島市中心部の地質断面（藤原ほか，1985）

かって粒径を増し (N値10-20), 横川駅以北では礫混じり粗粒砂となる (N値20以上). 全体として一般に厚さ10 m以下で上流部で層厚は減少する.¹⁴ C年代として本層の下部から $4,180 \pm 90y. B. P.$ が得られている (藤原ほか, 1980).

最上部砂泥層 地表を覆う厚さ1-5 mの細-中粒砂層である. 層相の変化が著しく, しばしば有機質シルト層を含む.¹⁴ C年代として本層の中位から $1,470 \pm 85y. B. P.$, 東隣の海田市図幅地域の本層下部から $2,210 \pm 110y. B. P.$ の値が得られている (藤原ほか, 1980).

VII. 10 活断層

本図幅地域には北東-南西ないし北北東-南南西方向の断層があるが, このうちのいくつかは活断層研究会 (1980) が活断層の可能性があるとしたものである. 図幅地域北西部から南東部にかけて順に説明する.

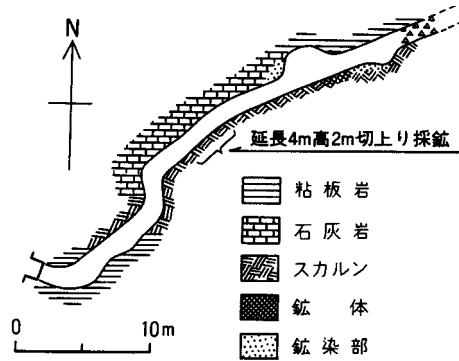
水内川左岸の湯ノ山付近を通る断層は, 辻村 (1932) が湯ノ山断層谷としたものである. 活断層研究会 (1980) は, この断層によるリニアメントを活断層の疑いのあるもの (確実度Ⅲ) としている. 活断層研究会 (1980) は, 図幅地域中央部北端の郷坂から葛原を経て南西部の佐伯町檜原にかけて確実度Ⅲのリニアメントを示している. 今回の調査によれば, このリニアメントに相当する断層として葛原付近で約4 kmにわたって破碎帯を追跡できた. 更に, この断層の北側の川角から白砂にかけて同様の走向の断層を確認できた. この断層に沿って湧水があり, 井戸水はウランやラジウムを含有している (地元の話). 本図幅地域を二分するかのように岳山から向山の東を経て観音台にかけて花崗岩類中の破碎帯として断層を追跡できる. この断層は, 活断層研究会 (1980) が五日市断層と命名したもので, 活断層であると推定され (確実度Ⅱ), 第四紀中期以降に活動した可能性がある. 広島市中心部の西側の山塊に活断層研究会 (1980) が活断層の疑いのあるリニアメント (確実度Ⅲ) を指摘している. 藤原 (1983) は, このリニアメントを己斐断層と命名し, 副次的な断層が第四紀堆積物を変位させていることから活断層であることが確実なもの (確実度Ⅰ) とした. 熊谷ほか (1956) は, 広島市市街地の西縁の沖積層の下に重力測定により断層を推定し広島西縁断層と呼んでいる. 活断層研究会 (1980) によると, この断層は活断層であると推定されるもの (確実度Ⅱ) となっている.

VIII. 応用地質

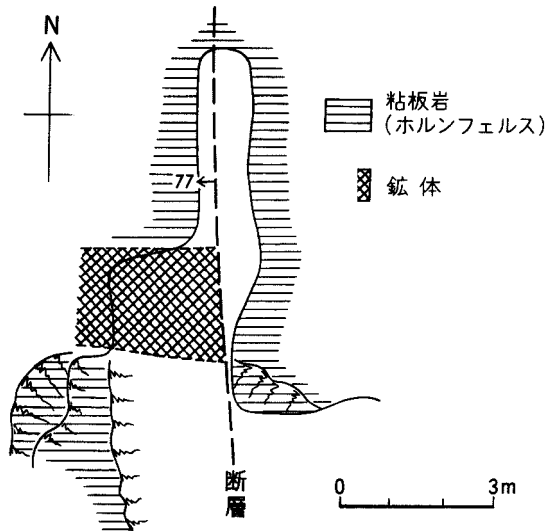
VIII. 1 金属及び非金属鉱床

VIII. 1. 1 含銅硫化鉄鉱床

第一湯ノ山鉱山 湯来町石ガ原にある. 発見の歴史は不明である. 第二次世界大戦中一時稼行. その後昭和31年に鉱石1 t (品位3%程度) を出荷した. 下平 (1957) によると, 鉱床は湯来層の泥岩中の石灰岩レンズの下盤側の泥岩との境界部に生じた接触交代鉱床で (第23図), 鉱石として磁硫鉄鉱, 黄銅



第23図 第一湯ノ山鉦山坑内図 (下平, 1957)
 岩質は原記載のまま。ここで粘板岩とは、本報告中の湯来層の泥岩がホルンフェルス化したものに相当する



第24図 旧木藤谷鉦山坑内図 (下平, 1957)
 粘板岩とは、本報告の湯来層の泥岩がホルンフェルス化したものに相当する

鉦, 方鉛鉦, 閃亜鉛鉦, 脈石として灰鉄輝石, 緑れん石, ざくろ石, 石英を含む。

旧木藤谷鉦山 湯来町田布の北側の三角点(473.8m)の東南山腹に位置する。昭和10年頃大子鉦業(株)により開発されたが、その後休山。下平(1957)によると鉦床は、湯来層の泥岩(ホルンフェルス化している)中に発達する脈幅2mの交代鉦脈で(第24図)、鉦石として黄銅鉦, 閃亜鉛鉦, 磁硫鉄鉦, 脈石として石英, スカルン鉦物を含む。

今回の調査では、鉦床は掘り尽くされ、わずかに坑口付近に磁硫鉄鉦を主とする鉦石が残置されているのを確認したにすぎない(第25図)。



第25図 旧木藤谷鉍山坑口（平成元年5月現在）
坑口を少し入った左側の壁が鉍体であった

Ⅶ. 1. 2 粘土鉍床

大畑鉍床：広島県商工部（1953）によると、佐伯郡湯来町大畑では、第二次世界大戦前、地元で自家用に粘土を小規模に採掘していた。鉍床は花崗岩類の風化分解物で、それを8割に讃岐粘土2割を混入して製瓦に供していた。

ゆづりは 桐鉍床：地元の人によると、湯来町桐から十文字にかけて、昭和のはじめ、周辺の粘土を製瓦用に掘っていたという。この粘土は、十文字付近に分布する段丘礫層の基底近くの粘土層である。

湯ノ山鉍床：地元の人によると、湯ノ山温泉の北東約500m付近の水田の下から粘土を採掘して自家用の製瓦に供していたという。詳しいことは不明だが、明治時代の頃のことらしい。

Ⅶ. 1. 3 その他の鉍床

小規模で正確な位置も不明のため、地質図に記していないが、本図幅地域内に珪石とろう石の鉍床が存在する。

珪石：広島通産局の内部資料によると、広島市沼田町桜ヶ峠付近の斜面で珪石を対象にした鉍業権の出願があった。稼行実績がどの程度のものだったかどうかは不明である。鉍床は、広島花崗岩類中の石英脈であったようである。

地元の人の話によると、湯来町恵下の西約900mの水内川支流の右岸で昭和12-13年頃珪石の露天掘りが行われていた。木材搬出のトラックによって鉍石は運搬されていたと言う。

ろう石：本図幅地域北東端阿武山山頂の東側の山腹でろう石を採掘していた（広島通産局内部資料）。

採掘跡を確認できなかったので詳しくは分からないが、この付近には花崗斑岩の岩脈がよく貫入しているので、それが鉱化したものと推定できる。

VIII. 2 採石及び石材

本図幅地域北東部の広島市安佐北区筒瀬と北西部の湯来町和田では、接触変成作用を受けた湯来層中の泥岩や細粒砂岩を対象として大規模な採石が行われている。このうち、筒瀬では、協和鉱業株式会社、中国建材工業株式会社、株式会社みどりの3社が稼行している。これら3社を合計した生産量は、昭和62年でほぼ100万tに達する。主に生コン用、道路用、一般土木建築用に供している。和田では、湯来土地開発株式会社が採石を行っていて、昭和62年の生産量は38.6万tである。用途は道路用、生コン用、一般土木建築用、わり石である（以上は、東元(1989)からの抜粋）。

図幅南西部佐伯町檜原の南東約1.5kmで広島花崗岩類を石材として小規模に採掘している。

そのほか、広島市西区山田町で風化花崗岩を採掘して、主に園芸用の砂として供している。

VIII. 3 温泉

本図幅地域内で利用されている温泉は湯ノ山温泉と二葉山天然温泉である。湯ノ山温泉は、本図幅地域北西端の湯来町湯ノ山にある。広島花崗岩類の裂隙に沿う放射能泉である。角(1975)によると、泉温24.5℃、湧出量75 l/min、pH 8.6である。二葉山天然温泉は、広島市二葉山の住宅地の一角にある。泉温11.0℃、湧出量24 l/min、pH 6.5である(角, 1975)。そのほか、最近でも広島市中心部で試掘が試みられているが、営業に至っているかどうかは確認していない。

VIII. 4 地震災害

本図幅地域内に震源をもつ大きな地震の記録はない。しかし、本図幅地域南の安芸灘付近では、マグニチュード7程度の地震が何度か発生しており、本図幅地域内にもその被害があった。以下に宇佐美(1987)に基づき、広島市を中心とした被害について述べる。

1649年3月17日(慶安2年2月5日)の地震(震源北緯33.7°、東経132.5°、マグニチュード7.0±0.25)：広島では、侍屋敷、町屋で少々倒壊、破損が多かった。

1686年1月4日(貞享2年12月10日)の地震(震源北緯34.0°、東経132.6°、マグニチュード7.0-7.4)：広島城の周囲が破損したが、大破ではなかった。そのほか、広島県中西部199村で被害があった。

1859年10月12日(安政4年8月25日)の地震(震源北緯34.0°、東経132.5°、マグニチュード7.25±0.5)：今治や松山で被害が多かった。広島では家屋の破損があった程度。

1905年(明治38年)6月2日の芸予地震(震源北緯34.1°、東経132.5°、マグニチュード7.6)：広島県内で多くの被害があった。広島市では、広島監獄が埋立地にあったため、第14工場が倒壊し、死者2、負傷者22を出した。その他、瓦、壁土、庇の墜落があった。広島駅の入口の庇と廊下が倒れ、負傷者11

を出した。更に、宇品は明治17年以降の埋立地であったため、被害が大きかった。なお、宇佐美(1987)ではこの地震のマグニチュードが6.7となっているが、他の多くの文献(例えば、大阪管区気象台, 1987)では7.6となっており、6.7は7.6の誤植であろう。

文 献

- CZAMANSKE, G.K., ISHIHARA, S. and Atkin, S.A. (1981) Chemistry of rock-forming minerals of the Cretaceous-Paleocene batholith in Southwestern Japan and implications for magma genesis. *Jour. Geophys. Res.*, vol.86, p.10431-10469.
- 藤原健蔵(1983) 地形特性と土地環境. 広島市編「広島新史」, p.449-520.
- ・中田 高・白神 宏(1985) 広島平野の沖積層とアカホヤ火山灰-瀬戸内海沿岸平野の古地理変遷に関する研究(1) - . 内海文化研究紀要, no.13, p.38-51.
- ・安田喜憲・成瀬敏郎・中野武登・加藤道雄・松島義章・堀 信行(1980) 瀬戸内海中部における旧海水準の認定. 「完新世における旧海水準の認定とその年代に関する研究」(昭和53・54年度文部省科学研究費報告書), p.71-81.
- 長谷 晃(1964) 古生界. 広島県地質図説明書, 広島県, p.31-59.
- 早坂康隆(1987) 西南日本内帯西部地域における中・古生代造構作用の研究. 広島大学地学研究報告, no.27, p.119-204.
- 東元定雄(1989) 広島県広島地区砕石資源調査報告. 昭和63年度砕石資源調査報告書, 通商産業省生活産業局, p.1-18.
- ・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地質図幅), 地質調査所, 93p.
- ・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地質図幅), 地質調査所, 70p.
- 広島城管理事務所(1988) 広島城の石垣に使われている石材調査中間報告書, 25p.
- 広島県(1964) 20万分の1広島県地質図及び同説明書. 182p.
- (1972) 土地分類図, 表層地質図(20万分の1).
- (1979) 土地分類基本調査「広島」(5万分の1表層地質図). 49p.
- 広島県商工部(1953) 広島県の地下資源. 281p.
- ISHIHARA, S.(1977) The magnetite-series and ilmenite-series granitic rocks. *Mining Geol.*, vol.27, p.293-305.
- 石原舜三(1982) 花崗岩系列と鉍化作用. 鉍山地質, vol.32, p.281-283.
- 井関弘太郎(1983) 沖積平野. 東京大学出版会, 145p.
- 活断層研究会(1980) 日本の活断層-分布図と資料. 東京大学出版会, 363p.
- 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- . 岩鉍, vol.56, p.191-211.

- 建設省計画局・広島県・広島市 (1964) 広島地区の地盤 (都市地盤調査報告書第5巻). 大蔵省印刷局, 190p.
- 建設省国土地理院 (1969) 「広島地域」. 土地条件調査報告書 (2.5 万分の1 土地条件図), 43p.
- 木野崎吉郎 (1953) 中国地方の花崗岩とタングステン及びモリブデン鉱床について (概報). 広島大学地学研究報告, no. 3, p.61-77.
- KOJIMA, G. (1953) Contributions to the knowledge of mutual relations between three metamorphic zones of Chugoku and Sikoku, Southwestern Japan, with special reference to the metamorphic and structural features of each metamorphic zone. *Jour. Sci. Hiroshima Univ., Ser. C, vol.1, p.17-46.*
- (1954) Geological situation of the Cretaceous Hiroshima Granite. *Jour. Sci. Hiroshima Univ., Ser. C, vol.1, p.61-65.*
- 小島丈児 (1964) 深成岩類. 広島県地質図説明書, 広島県, p. 87-101.
- ・新村外治 (1964) 地質構造. 広島県地質図説明書, 広島県, p. 21-30.
- ・吉田博直・濡木輝一 (1959) 中国地方中生代後期の酸性火成活動からみた三段峡地方酸性火成岩類. 三段峡と八幡高原 (総合学術調査研究報告), 広島県教育委員会, p. 45-63.
- 神津淑祐・中村新太郎 (1911) 20 万分の1 地質図幅「広島」及び同説明書. 地質調査所, 77p.
- 熊谷直一・阿部悦夫・吉村雄三郎 (1956) 重力測定からみた広島市沖積地下の花崗岩基盤の深さ. 日本地質学会関西支部報, no. 32, p.18-26.
- LEAKE, B.E. (1978) Nomenclature of amphiboles. *Mineral. Mag., vol.42, p.533-563.*
- 村上允英 (1979) 東中国における後期中生代—古第三紀酸性岩類の南北変化の概要. 地質学論集, no. 17, p. 3-18.
- 岡本和夫 (1982) 中国地方および日本海沿岸水域新生界の古生物学的研究. 昭和56年度科学研究費補助金 (一般研究C) 研究成果報告書, 13p.
- 大阪管区气象台 (1987) 府県別地震, 津波災害年表, 244p.
- 柴田 賢・石原舜三 (1974) 広島花崗岩中央部の黒雲母 K-Ar 年代の南北変化. 地質雑, vol. 80, p. 431-433.
- 下平文男 (1957) 湯来町地区. 未利用鉄資源第3輯, p. 351-356.
- STRECKEISEN, A.L. (1973) Plutonic rocks. Classification and nomenclature recommended by the IUGS Subcommission on the systematics of igneous rocks. *Geotimes, vol.18, p.26-30.*
- 角 清愛 (1975) 日本温泉・鉱泉一覧. 地質調査所, 134p.
- SWEETMAN, T. M. (1987) The geochemistry of the Blackstairs Unit of the Leinster Granite, Ireland. *Jour. Geol. Soc. London, vol.144, p.971-984.*
- TAKAHASHI, M. (1987) Solidification process of the Okueyama Granitic Complex, Kyushu, Southwest Japan. *Jour. Fac. Sci. Univ. Tokyo, Sec.2, vol.21, p.283-308.*
- 高橋裕平・牧本 博・脇田浩二・酒井 彰 (1989) 津田地域の地質. 地域地質研究報告 (5 万分の1 地質図幅), 地質調査所, 56p.

- 鷹村 権 (1960) 広島県西部及び北部の地質及び岩石. 岩鉱, vol. 44, p. 292-299.
- (1979) 広島の地質をめぐって. 日曜の地学 7, 築地書館, 200p.
- 天白俊馬 (1982) 広島一岩国地域の広島花崗岩の化学組成. 岩鉱, vol. 77, p. 125-136.
- TINDLE, A. G. and PEARCE, J. A. (1981) Petrogenetic modeling of in situ fractional crystallization in the zoned Loch Doon pluton, Scotland. Contrib. Mineral. Petrol. vol. 78, p. 196-207.
- 辻村太郎 (1932) 東日本の断層盆地 (下). 地理評, vol. 8, p. 977-992.
- 宇佐美龍夫 (1987) 新編日本被害地震総覧. 東京大学出版会, 434p.
- 山田直利・東元定雄・水野清秀・広島俊男・須田芳明 (1986) 20 万分の 1 地質図幅「広島」. 地質調査所.
- 吉田博直 (1961) 中国地方中部の後期中生代の火成活動. 広島大学地学研究報告, no. 8, p. 1-39.
- 吉井守正・佐藤岱生 (1983) BASIC による地球科学データ解析システム GEOCAPS のあらし. 情報地質, no. 8, p. 21-41.
- 吉川虎雄・杉村 新・貝塚爽平・太田陽子・坂口 豊 (1973) 新編日本地形論. 東京大学出版会, 415 p.

QUADRANGLE SERIES

SCALE 1:50,000

Kōchi (13) No.2



GEOLOGY

OF THE

HIROSHIMA DISTRICT

By

Yuhei TAKAHASHI

(Written in 1990)

(ABSTRACT)

The Hiroshima District is situated in the southwestern part of Hiroshima Prefecture, occupying an area between 132°15' and 132°30'E and between 34°20'N and 34°30' N. Geologically, the district belongs to the Inner Zone of Southwest Japan.

Most ridges of the district run in a NE-SW direction. The low relief surface ranging in altitude from 500 to 700m is recognized in the southwestern part of the district. All rivers of the district flow into Hiroshima Bay, along which deltaic coastal plain is seen.

This district is underlain by the Permian Yoshiwa Group, the Jurassic Yuki Formation, and the Cretaceous Hiroshima Granites with minor amounts of dikes and Quaternary sediments. The geology of this district is summarized in Table 1.

YOSHIWA GROUP

The Yoshiwa Group is exposed in the northwestern corner of the district, and is divided into two members. The lower member, over 1,700m thick, is composed of mafic volcanic rocks and gabbro, while the upper member, more than 1,000m thick, is made up of mudstone and sandstone with small amounts of mafic volcanic rocks. Middle to Late Permian radiolarians are obtained from mudstone and siliceous shale of the upper member in the westerly adjoining Tsuta District. The group as well as

Table 1 Summary of the geology in the Hiroshima district.

Age			Geological system and remarks
Cenozoic	Quaternary	Holocene	Alluvium Talus and colluvial deposits
		Pleistocene	Terrace deposits Gokurakuji Gravel
	Tertiary		(Kibi Plateau surface) (Weathering) (Upheaval)
Mesozoic	Cretaceous	Late	Dikes
		Early	Hiroshima Granites (Contact metamorphism. Intrusion of granitic rocks.)
	Jurassic		Yuki Formation (Sedimentation of mudstone and sandstone, and mixing of chert and mafic volcanic rocks)
	Triassic		
Paleozoic	Permian	Late	Yoshiwa Group (Sedimentation of mudstone and sandstone, and mafic volcanism. Emplacement of gabbro and ultramafic rocks)
		Middle	
		Early	

the Yuki Formation has been extensively subjected to thermal metamorphism by granitic intrusions in Cretaceous time.

YUKI FORMATION

The Yuki Formation occurs in the northwestern and northeastern corners of the district, being in fault contact with the Yoshiwa Group. It consists mainly of mudstone, pebbly mudstone and fine-grained sandstone with blocks of chert and mafic volcanic rocks. The thickness is more than 650m. The formation yields Jurassic radiolarians from mudstone in the Kake District on the north of this district.

HIROSHIMA GRANITES

The Hiroshima Granites are Late Cretaceous large batholithic intrusive rocks, and are widely distributed in this district.

Based upon their petrographic features such as grain size, constituent minerals and color index, the Hiroshima Granites are divided into medium-grained hornblende biotite granite, medium- to coarse-grained biotite granite and fine-grained biotite granite in order of intrusion.

The medium-grained hornblende biotite granite is massive and equigranular to porphyritic and has rarely schlieren structure. It often has dark inclusions and its color index is higher than other granites. The main constituents are quartz, plagi-

clase, K-feldspar, biotite and hornblende. The medium to coarse-grained biotite granite is homogeneous and massive, consisting essentially of quartz, plagioclase, K-feldspar and biotite. The fine-grained biotite granite occurs as dikes, sheets or marginal facies just under roof of pre-Cretaceous strata. It is fine-grained and equigranular, rarely porphyritic. The main constituents are quartz, plagioclase, K-feldspar and biotite. The Hiroshima Granites are mostly sensu stricto granite in modal composition. SiO_2 ranges from 71.21% to 75.72% and there is a systematic decrease in $\text{FeO}+\text{Fe}_2\text{O}_3$, MgO and CaO with SiO_2 content. Sr and Ba decrease in the order of intrusion for three rock types.

DIKES

There occur various dikes intruding into pre-Cretaceous strata and the Hiroshima Granites. They are classified into quartz diorite porphyry and felsic rocks. The felsic dike rocks are granite porphyry, quartz porphyry and felsite. The quartz diorite porphyry dikes trend E-W in the southeastern part of the district. The felsic dikes strike NNW-SSE to NNE-SSW in the eastern part and NW-SE in the northwestern part of the district.

QUATERNARY

The Quaternary comprises the Pleistocene Gokurakuji Gravel, terrace deposits, talus deposits, colluvial deposits and alluvium. The last consist of gravel, sand, silt and clay. The rest are composed of gravel, sand and silt.

The Gokurakuji Gravel is found near Gokuraku Ji and has a thickness of about 10m. The terrace deposits are seen in restricted areas along rivers in the western part of the district. The talus and colluvial deposits occur sporadically at the foot of mountains.

The alluvium includes natural levee, channel, flood plain, delta and beach deposits, and is distributed along rivers and in coastal plain. The thickness of the alluvium is around 30m at the center of Hiroshima City.

ACTIVE FAULT AND EARTHQUAKE

In this district are found, NNE-SSW to NE-SW trending faults which are clearly traceable from the topography. Among them, the Itsukaichi and Hiroshima-Seien Faults are regarded as active faults. The Koi Fault also is considered an active fault.

Any notable earthquakes being centered in the district have not been recorded. However, some earthquakes ($M \geq 7$) of which epicenters were to the south of the district caused widespread minor damage in and around Hiroshima City.

ECONOMIC GEOLOGY

Small ore deposits of cupriferous iron sulfide in Yuki Formation were once excavated. Clay deposits exist in Hiroshima Granites. Hornfels of mudstone of Yuki Formation is quarried in this district. Hiroshima Granites are quarried in the western part of the district. There are hot springs along fissure in the granitic rocks.

文献引用例

高橋裕平 (1991) 広島地域の地質。地域地質研究報告 (5 万分の 1 地質図幅),
地質調査所, 41p.

BIBLIOGRAPHIC REFERENCE

TAKAHASHI, Y. (1991) *Geology of the Hiroshima district*. With Geological Sheet
Map at 1:50,000, Geol. Surv. Japan, 41p. (in Japanese
with English abstract 3 p.).

平成 3 年 1 月 7 日 印 刷
平成 3 年 1 月 11 日 発 行

通商産業省工業技術院 地 質 調 査 所

〒305 茨城県つくば市東 1 丁目 1-3

印刷者 沖 敬 三
印刷所 勝美印刷株式会社
東京都文京区小石川 1-3-7

©1991 Geological Survey of Japan