

日本地質学会西日本支部報 No. 36  
日本地質学会関西支部報 No. 53  
広島地学会報 No. 14

合同広島例会特集号  
(1963年12月7・8・9日)

---

記 .....	1
広島県地質図完成記念普及講演要旨 .....	1
個人講演要旨 .....	9
討論会——広島県の地質を中心として——要旨 .....	13
見学旅行記 .....	32

1964年4月10日

## 記

昭和38年12月7・8・9日の3日間、広島大学において、広島県地質図の完成を記念して、下記のように日本地質学会西日本支部・同関西支部合同例会が開催された。

12月7日	13時—16時	普及講演会（講演ならびに映画）
12月8日	9時—12時	学術講演会（個人講演）
	13時—18時	討論会——広島県の地質を中心として
	18時30分—	懇親会
12月9日	8時—18時	地質見学

広島地学会例会もこれに合流して行なわれ、討論会と見学は総合研究“西南日本内帯における後期中生代・新生代の火成活動および構造発達史”の現地集会をもちかねたものとしてもたれた。また、この機会に、広島大学理学部地質学鉱物学教室開講20周年を記念して展示会も開かれた。

広島近傍のみならず、はるばる遠隔の地からも関係者多数の参加をえて、活発かつ有意義な講演、討論が行なわれ、きわめて盛会であった。

本号はこの例会における講演ならびに討論の要旨、見学記を集録したものである。

会の開催および本特集号の発行については、日本地質学会西日本支部、同関西支部、西南日本内帯総合研究会、広島地学会、広島県教育委員会、広島県地質調査会に多大の援助をいただいた。記して深く感謝の意を表する次第である。

広島大学理学部

地質学鉱物学教室

## 広島県地質図完成記念普及講演

### 1. 広島県の地質

今村外治

国土開発・産業と文化興隆の基礎資料として、地質図の重要性が強く認識せられ、戦後各府県で20万分の1～10万分の1程度の地質図があいついで刊行されてきた。中国地方でも、すでに山口・島根・岡山の各県が、それぞれ、20万分の1または15万分の1県地質図・同説明書を刊行している。このたび、広島県でもようやく20万分の1地質図の刊行を見たことは、まことにご同慶に堪えない。

広島県全県に直接関係のある地質図としてこれまでに刊行されたものは、明治の中・末期に調査された地質調査所出版の20万分の1および40万分の1地質図がある。前者には、岡山（1895）・浜田（1896）・三瓶山（1896）・広島（1911）の4図幅・同説明書があり、後者には、これらの資料などに基づき編図された地質図西部（1912）と鉱産図西部（1912）とがあるが、これらは既に半世紀以上も過去の古い資料である。大正10年以來、地質調査所では、さらに全国にわたり、7万5千分の1および5万分の1の地質図幅・同説明書の刊行を続けて来たが、広島県関係のものとして、庄原・府中・尾道の3図幅だけで、しかもこれらは現在いずれも入手困難である。

昭和18年、広島文理科大学に地質学鉱物学教室が開設せられたが、終戦前後の苦難から脱して、地域地質の調査研究が緒についたのはようやく23年頃からであった。その後約15カ年にわたり、同教室の職員・学生の協力により卒論・進論ならびに各専門分野の研究対象として、広く中・四

国各地と共に広島県下の諸地域もとりあげられ、未発表の多くの資料が蓄積されてきた。広島県地質図刊行計画の予算化に伴い、広島大学研究者その他により地質調査会が結成せられ、前述の諸資料の外に、さらに過去5カ年にわたる全県下の調査新資料を加え、それらに基づき編図されたのが、今回刊行の広島県地質図である。

さて、下の表は広島県地質図とその凡例によってまとめた標準地質層序表（私案）であるが、これに基づき広島県地質の概要をのべてみよう。

広島県地質系統表

地質時代		地質系統					
新 生 代	第 四 紀	現世	礫・砂・泥 層 三瓶火山灰 層 新期玄武岩類 段丘 礫 層 西条砂 礫 層 安山岩・旧期玄武岩類 甲立 礫 層	広島貝層 新市・女龜山玄武岩 上根峠・三井野原礫層 尾道 礫 層 冠山安山岩・玄武岩 吾妻山 礫 層	瀬戸内旧象 <i>Meniantes</i>	船 佐 断 上	
		最新世					
	新 第 三 紀	鮮新世					
		中新世	備北層群 上部層 壇 町 層 下部層		<i>Vicarya, Operculina</i> 双三亜炭田・高坂坩炭田 <i>Liquidambar- Metasequoia</i>		
	古第三紀						
中 生 代	白 亜 紀	後期	(広島花こう岩類) (新期花こう岩類) 作木火山岩類	摺滝植物化石層	<i>Cycadocaulis</i>		
		前期	(旧期花こう岩類) 高田流紋岩類 藤原 層 吉舎安山岩類 稻倉 層 群		<i>Ptilophyllum</i>		
	ジュラ紀			仙養硯石層群	<i>Euestheria, Estherites</i>		
	三疊紀			下原谷・坂瀬川層	<i>Monotis, Neocalamites</i>		
古 生 代	ペ ル ム 紀		(変はんれい岩へ 変輝緑岩) 西宇山層群 東宇山層群	刈田 山 玖 野 珂 層 層 群 群	<i>Yabrina-Lepidolina</i> <i>Lyttonia</i> <i>Neoschwagerina</i> <i>Parafusulina</i> <i>Pseudofusulina</i>		
		石炭紀		帝釈川層群	<i>Fusulinella</i> <i>Profusulinella</i> <i>Millerella</i> <i>Endothyra</i>		

県下に分布する地質系統は時代的に大きく3群に分けることができる。I. 石炭紀～二疊紀の海成層とこれに伴う火成岩類、II. 白亜紀の安山岩・流紋岩を主とする陸上火山噴出岩類と若干の堆積岩類、さらにこれらと相前後して貫入した花崗岩類を主とする深成岩類、III. 第三紀中新世の陸成および海成層、第三紀最末期以降洪積世にかけての河成および湖成層と、これらと前後して溢流し小火山体を形成する玄武岩・安山岩流である。特にIIの白亜紀火成岩類の分布がきわめて広大であること、山口・岡山両県下にかかなり広く分布している三疊系・ジュラ系が、ほとんど皆無に近いことなどは、広島県地質の著しい特徴といえよう。

## A. 古生界

広島県下に分布する堆積岩類中、最も広域に分布するものは古生層である。これには、帝釈峽を中心に石灰岩を主に非石灰質岩を伴う石灰質岩相の“準秋吉相”と、石灰岩レンズをわずかに含むか、或は全く含まない非石灰質岩相の“山口相”とが識別される。“準秋吉相”には紡錘虫・サンゴ・藻類その他の化石を多産し、それらの時代は矢部・半沢・藤本・赤木・横山・遠藤等の研究により、石炭紀ペンシルバニア初期～二疊紀後期に亘ることが明らかにされている。さらに、石灰質岩相の化石層序と地質構造については、横山と赤木の詳細な研究があるが、横山による帝釈峽地域の一部を除いては未発表である。

“山口相”産化石はきわめてまれで、したがって、その時代は必ずしも明らかでない。時代の判明したものとしては今村・松田が県中部の刈田層から、*Lyttonia*, *Yabeina*, *Lepidolina* etc. の産出を報じ、同層を上部二疊系としたもの、吉村が県東部の弱変成山野層群から *Triticites*, *Neoschwagerina*, *Yabeina* を報告し、同層群を二疊系下部～上部としたもの、同じく長谷が県東部で、弱変成古生層を下位よりA・B・Cの3群に分け、C層群の上部から *Yabeina* 化石群を発見したもの、さらに県西部吉和村の弱変成古生層の上部から、今村等が *Yabeina* 化石群を発見し、それぞれ上部二疊系を含むものがわずかに知られているだけである。しかし非石灰質岩相から石炭紀を指示する化石は、これまでにまだ発見されていない。

小島は中国地方の基盤岩類を北より南へ、1) 三郡変成帯山陰支脈、2) 中央非変成帯、3) 三郡変成帯山陽支脈、4) 中間非変成帯、5) 領家変成帯に区分した。これらのうち、1)と5)の2帯の基盤岩類は広島県内にはほとんど分布が知られていない。最近、長谷は広島県内に分布する古生層を地質学的分布と岩相上から、1. 北帯、2. 中帯、3. 南帯の古生層に区分している。北帯の古生層は県北部に分布し、小島の中央非変成帯に当たり、さらに帝釈台石灰岩層群と砂岩・粘板岩・チャート・輝緑凝灰岩・輝緑岩・石灰岩レンズよりなる非石灰岩質古生層に区分される。高田郡吉田町、太田川流域の可部町から加計町を経て戸河内町にかけて分布する古生層も北帯の古生層である。

中帯古生層は弱変成古生層で、黒色千枚岩・粘板岩・砂岩・輝緑凝灰岩・変成輝緑岩と少量の礫岩・石灰岩レンズから構成されている。前述の山野層群、長谷のA・B・C層群、吉和村の弱変成古生層はこれに相当する。

南帯古生層は、県の西南部小瀬川沿岸から広島市周辺部を経て東方三原市に至る瀬戸内海沿岸部と島嶼部に分布するもので、一般に緑色岩類を欠き、主として粘板岩・砂岩・チャートの互層で、石灰岩レンズを伴うものである。山口県南部に分布する玖珂層群に対比される。一般に広島花崗岩体のルーフを形成し、熱変成を受けていることが多い。

## B. 中生界

a. 三疊系 岡山・山口両県には三疊系及びジュラ系がかかなりよく分布しているが、広島県では、東部加茂町島串・下原谷と最近西川の報じた三和町坂瀬川に上部三疊系の成羽層群がわずか

に知られているに過ぎない。*Neocalamites* その他の植物化石の産出が知られている。

b. 白亜系 堆積岩類としては下部白亜系の稲倉(硯石)層群があり、県東部の神辺・加茂・仙養・豊松・東城と、中部の上下・西城地域に断続してわずかに分布が知られている。これらは不整合に古生層を被覆し、また白亜紀表成火山岩類におおわれる。石灰岩礫岩・赤色凝灰岩を特徴岩とし、頁岩・砂岩を夾在する岩層である。楠見・吉村・片山の報じた仙養硯石層群から、淡水性甲殻類のカイエビ化石、*Euestheria*, *Estherites*, *Cyclotherioides* などが知られている。

広島県下には、これまで、花崗岩類を主とする深成岩類と、“玢岩”および“石英斑岩”とされた火山岩～半深成岩類とがきわめて広く分布することが知られていたが、その詳しい研究がなされなかった。戦後特に1950年以後、木野崎・小島・古田・村上等により調査研究が進められ、特に吉田(1961)は精力的な広域野外調査の結果から、火山層序学的に白亜紀火成岩類を総括した。彼は玢岩・石英斑岩が主として表成の噴出岩類であることを確かめ、火山層序学的に下位より吉舎安山岩類・高田流紋岩類および作木火山岩類に大別した。このうち前者の二つはほぼ一連整合的に重り、稲倉(硯石)層群堆積後、これに引続く激烈な火山活動の所産であり、時代はおおよそ白亜紀有田～宮古世とした。また作木火山岩類の時代は、それが高田流紋岩類と明瞭な不整合関係にあり、また、その下部に摺滝 flora を産することから、浦川～ヘトナイ世にほぼ対比されると結論した。

吉舎安山岩(火山岩)類： 双三郡吉舎町から庄原市南方その他、県の北部に分布する、各種の安山岩を主とする火山岩類で、その大部分は凝灰質岩である。注目すべきことは下部層に稲倉層群相当層と考えられる赤色岩層を伴うことである。

藤原層：<sup>とうげら</sup> 山県郡千代田町藤原その他に分布する。常に高田流紋岩の下位を占め、主として砂岩・頁岩の互層であるが、流紋岩質角礫凝灰岩を挟み、また所により安山岩質凝灰岩を挟むことから、高田流紋岩類・吉舎安山岩類の一部とそれぞれ指交するものと考えられている。

高田流紋岩類： 県下の白亜紀火山岩類中最も広域に分布する。従来“石英斑岩”または上部白亜系八幡層相当層とし、半深成岩ないし噴出岩と考えられていた。塊状均一性のことが多く一般に貫入性が表成か区別困難であるが、鏡下では凝灰質岩であることを示し、また諸所に層理の明らかな頁岩・細粒凝灰岩と互層し、時に流理構造の顕著な溶岩流を挟む場合があることなどの理由から、吉田はその大部分が表成岩であると見做し、模式分布地の高田郡名をとり、高田流紋岩類と呼んだ。広島花崗岩と接する所では熱変成帯を伴い、また分布状態から、同花崗岩体のルーフを形成するものと考えられている。層厚は一般に明瞭でないが、呉市以東の瀬戸内海沿岸地方に分布するものは2000mを下るまいと推定されている。

作木火山岩類： 双三郡作木村を主とし、比婆郡比和町の一部などにも分布する。岩質・変質様式とも吉舎安山岩類に類似の安山岩とその凝灰岩類から構成されているが、明瞭に高田流紋岩類を不整合に被覆し、新期または広島型花崗岩に貫入され、熱変質を受けている。本火山岩類の下部層準と考えられる作木村摺滝の凝灰岩層から、今村等によりソテツ類の *Cycadocaulis horulensis* および広葉樹の化石が発見せられ、遠藤はその時代を浦川～ヘトナイ世とした。

小島・吉田は中国地方中部の花崗岩質深成岩類をそれらの地質学的分布と岩石学的特徴により次の3群に区分した。

- 1) 広島花崗岩複合体：広島市周辺一帯から山陽地方を岡山市東方まで追跡される黒雲母花崗岩を主体とする大きな底盤体で、一部は広島市付近から県北部に湾入し島根県境まで延びる。所により角閃石黒雲母花崗閃緑岩の小岩体を伴う。
- 2) 因美(山陰)花崗岩複合体：島根県中部から鳥取県・岡山県北縁にかけて分布する黒雲母花崗岩を主とする底盤体である(広島県下にはその分布があまり知られていない)。

3) 中央深成岩群：1)と2)の両岩体に南北をはさまれて、広島県中央部・島根県下から岡山県中央部にかけて分布する小岩株状の岩体で、花崗岩・花崗閃緑岩・石英閃緑岩を伴う。

吉田はさらに白亜紀火山岩類との順序関係から、中央深成岩群を旧期および新期花崗岩類に2分した。すなわち、吉倉安山岩類・高田流紋岩類と密接な分布関係を示し、それらを貫き、それらの火山底体と考えられるものを旧期花崗岩類(井原市深成岩群)、作木火山岩類と密接な分布関係を示し、それらを貫き、それらの火山底体と考えられるものを新期花崗岩類(口羽深成岩群)とした。さらに広島・山陰花崗岩体は、それぞれ、旧期・新期花崗岩類に貫入しており、両者の活動は共に白亜期最末期以後、おそらく古第三紀初期であろうと述べている。

### C. 新生界

中新統：広島県下の第三紀層は、古第三紀層が全く知られておらず、中新世中期の塩町層、同中・後期の備北層群で代表される。塩町層は塩町を中心とする三次盆地にその分布が知られ、湖沼性の堆積物で礫岩・砂岩・頁岩・凝灰岩からなる層厚45~10mの累層である。時に亜炭層を挟み、双三重炭田として知られ、明治以来しばしば採行されたことがある。*Metasequoia japonica*, *Liquidambar formosana*, *Hemitrapa Yokoyanae* など台島型の化石を産する。その上位に平行不整合に重なる備北層群は層厚100m程度の海進々展途上の堆積物で、礫岩・砂岩を主とする下部層と、頁岩を主とする上部層に2分される。前者は *Vicarya callosa*, *Batillaria yamanarii*, *B. tateiwai*, *Siratoria siratoriensis*, *Dosinia suketoensis*, *Globularia nakamurai* など温暖・内湾水域の *Vicarya* fauna を多産し、また大型有孔虫の *Operculina complanata japonica*, *Miogyopsisina kotoi* を産するところが少なくない。上部頁岩層には *Propexanussium tateiwai*, *Flabellium* sp. など下部層よりも増進度型の化石が知られている。

多井は三次・庄原・上布野盆地などの備北層群産底棲小型有孔虫化石群集を詳細に研究して、下部層を *Miogyopsisina-Operculina* 帯、上部層を *Lagenonodosaria-Uvigerina* 帯とし、この両化石帯を三次階に一括して、中期中新世に対比した。さらに三次盆地では化石の豊富な *Lagenonodosaria-Uvigerina* 帯は底棲有孔虫化石と同時に *Globigerina luboides* その他の浮遊性有孔虫化石を豊富に含む頁岩層であるが、三次盆地ではさらにその上位に小型有孔虫化石の少ない石見太陽階の *Cyclammina-Martinottiella* 帯を識別し、その時代は後期中新世に入るものとした。中新世には日本群島が著しく沈降し、海水が陸内に進入した時期があり、それは瑞穂海進期と呼ばれている。その頃中国脊梁山地の南側に沿って古瀬戸内海が進入し、備北層群などの海成層が堆積した。その内海は姫路の方から津山・東城・三次を経て江川関門を通り、山陰の海域に抜けていたと従来考えられていた。多井は三次階上部の化石帯に多く含む浮遊性有孔虫が強く外洋性水域の特徴を示すことから、海水の進入した当初の古瀬戸内海は、多島海性の内海であったが、後半には、現在の中国脊梁山地も全部水没したものと推論した。演者の考えでは現存する備北層群の分布から見て、この内海は池辺の考えた津山-若桜水道の外に芸備線どうご山駅付近から北方三井野原・坂根・多里を経て、また三次盆地から君田・口和・新市を経て山陰の海域にも通じ、おそらく脊梁山地がいくつかの小島として浮んでいただろうと推察される。

備北層群を堆積した古瀬戸内海は、中新世の終頃から上昇陸化し、準平原化が進むと共に、今日までに、脊梁山地は最も高く800m以上も、また吉備高原は400~500mも隆起した。

甲立礫層：三次の南方甲立を中心に周辺一帯の高度300m前後から380m程度の平坦地形面上に礫層が広く分布する。径数cm—10数cm大の礫が普通であるが、所により巨礫も多く含む、中国山地が準平原化後の河成礫層で石見高原に広く分布する都野津累層下部層の礫層に相当するものと考えられ、時代は鮮新世最末期—洪積世初頭のものであろう。高宮町船佐では甲立礫層堆積

後の東西方向の衝上断層が知られ、三次盆地北縁の山内衝上と共に、国の天然記念物に指定されている。

尾道層・西条湖成層：尾道市からその北西の吉備高原の一部に砂層・泥層を挟む礫層が分布する。竹山の尾道層で洪積世初期の古尾道川の河成層と考えられ、松岡・三原その他の北東一南西系新期断層で転位し、その落差100~200mにも及ぶと云われている。西条盆地の高度200~250mの段丘状丘陵地帯には、花崗岩・流紋岩類の基盤岩上に礫・砂・シルトよりなり、泥炭・炭質シルトを挟む地層が発達する。旧西条湖の湖成層と見なされ、含ミツガシワ寒冷植物を多産する。大阪地方の洪積世前期の満地谷層にほぼ対比されると云われている。

旧期玄武岩・安山岩、新期玄武岩：県東部の油木・東城地方の吉備高原と同中部の上下・甲山・世羅西・吉舎地方の世羅台地には、きわめて多数の玄武岩の小鐘状火山が分布する。前者には26坐、後者には31坐の美しい火山錐が、平調な隆起準平原の平坦地形に興味を添えている。東城町の天王山、甲山町の新山、上下町の男鹿山・女鹿山、世羅西町の明神山などはその例である。また県北中国国定公園その他の脊梁山地には、竜王・吾妻・猿政山のように1000m以上の高度に玄武岩メサの平坦山頂が残されている。更に県西部吉和村の冠山・鬼ヶ城山等には玄武岩と安山岩の噴出があり、共に東北一西南系の冠山断層で切られている。

これらは旧期玄武岩としたものである。これに対して県北高野山村新市盆地では、猿政山玄武岩メサの西を限る南北方向の断層に沿い新期玄武岩流の溢流があり、見事な溶岩流地形を残し、三瓶火山最末期の浮石質火山灰層で被覆されている。更に赤名峠西側の女亀山の玄武岩流は低い河岸段丘礫層を被覆している。

## 2. 広島県下の温泉

梅垣嘉治

厚生省が温泉法に基づいて温泉（法的には「療養泉」）として認可しているものは、原泉の温度が25°C以上、この温度に達していなくても、原泉中に溶存している種々の成分がそれぞれ一定の基準量を超えた鉱泉に限られている。

温度条件について考えれば、火山帯のような熱源に近接した特定の地域は別として、一般に、地表下の深度に伴われる温度勾配は、深さが100メートル増すごとに約3°Cずつ上昇するというのが地球物理学的常識となっているので、地下1000メートルにもなれば、地温に因する限りでは、僅に規格を超えることになる。しかし現実の問題としては、このような温度上昇率は、地表下の地質及び地質構造如何によってかなり乱され、またかりに深さの点からは所期の地温に達し得たとしても、その位置で常に泉源が確保できるかどうかを予測することはきわめてむづかしい。

これに対して、原泉中の溶存成分の問題になると、事情は異なってくる。県下の全地域を構成する基盤地質の大部分は火成岩類であるが、更にその大半を占める花こう岩とその類縁岩類、それらの著しい風化状態と特有の鉱物組成等からみて、これら基盤岩中のあらゆる種類の罅隙や上層の風化部に滲透している地下水の賦存状態と化学的性質は相当確実に推定できるので、県下に地域を限定した場合、困難な温度条件の充足に苦心するよりも、当初から溶存物質を目標として、低温泉源の所在を地表下比較的浅所に求める方がはるかに容易であり、かつ実際的にも考えられる。

この意味で、下記に示す県下のおもな温泉のうち、2、3の例外を除けば、大部分が地表下15~30メートル程度の浅所から得られた鉱泉である。

溶存成分と地質との関係、pHと地下水・表層水との関係等については詳細略。

1. 瀬戸温泉 福山市瀬戸町  
水温 20.0°C, pH 6.2, ラドン含有量 12.24マッヘ  
溶存物質総計 262.8ミリグラム, 泉質 放射能泉
2. 妙見温泉 福山市水呑町  
水温 14.0°C, pH 7.5, ラドン含有量 17.94マッヘ  
溶存物質総計 107.4ミリグラム, 泉質 放射能泉
3. 金花園温泉 尾道市土堂町  
水温 18.0°C, pH 6.7, ラドン含有量 17.22マッヘ  
溶存物質総計 247.1ミリグラム, 泉質 放射能泉
4. 原田温泉 尾道市原田町  
水温 16.0°C, pH 6.7, ラドン含有量 31.68マッヘ  
溶存物質総計 128.4ミリグラム, 泉質 放射能泉
5. 養老温泉 尾道市美郷町  
水温 13.0°C, pH 7.1, ラドン含有量 66.27マッヘ  
溶存物質総計 121.9ミリグラム, 泉質 放射能泉
6. 松永温泉 松永市金江町  
水温 18.5°C, pH 7.0, ラドン含有量 186.18マッヘ  
溶存物質総計 8893.6ミリグラム, 泉質 塩化土類弱食塩放射能泉
7. 本郷温泉 松永市本郷町  
水温 11.0°C, pH 6.7, ラドン含有量 15.20マッヘ  
溶存物質総計 169.8ミリグラム, 泉質 放射能泉
8. 片山温泉 比婆郡西城町  
水温 14.0°C, pH 6.8  
溶存物質総計 1481.8ミリグラム, 泉質 含重炭酸塩化土類泉
9. 矢野温泉 甲奴郡上下町  
水温 23.0°C, pH 8.3, ラドン含有量 10.86マッヘ  
溶存物質総計 170.0ミリグラム, 泉質 放射能泉
10. 仏通寺温泉 三原市高坂町  
水温 15.5°C, pH 6.2, ラドン含有量 15.86マッヘ  
溶存物質総計 105.8ミリグラム, 泉質 放射能泉
11. 沓ヶ原温泉 双三郡君田村  
水温 11.3°C, pH 6.8, ラドン含有量 6.13マッヘ  
溶存物質総計 5024.5ミリグラム, 泉質 含炭酸重曹泉
12. 三次温泉 三次市  
水温 15.5°C, pH 7.1, ラドン含有量 12.98マッヘ  
溶存物質総計 181.9ミリグラム, 泉質 放射能泉
13. 西条温泉 賀茂郡西条町  
水温 14.0°C, pH 6.5, ラドン含有量 8.52マッヘ  
溶存物質総計 164.3ミリグラム, 泉質 放射能泉
14. 八本松温泉 賀茂郡八本松町  
水温 15.0°C, pH 7.1, ラドン含有量 15.00マッヘ



- 溶存物質総計 105.8ミリグラム, 泉質 放射能泉
15. 額田部温泉 山県千代田町  
 水温 19.0°C, pH 5.6, ラドン含有量 11.74マッヘ  
 溶存物質総計 139.8ミリグラム, 泉質 放射能泉
16. 深山温泉 呉市内神町  
 水温 17.0°C, pH 7.3, ラドン含有量 17.83マッヘ  
 溶存物質総計 284.1ミリグラム, 泉質 放射能泉
17. 二葉山温泉 広島市尾長町  
 水温 12.0°C, pH 6.5, ラドン含有量 17.74マッヘ  
 溶存物質総計 89.8ミリグラム, 泉質 放射能泉
18. 可部温泉 安佐郡可部町  
 水温 15.7°C, pH 7.9, ラドン含有量 18.01マッヘ  
 溶存物質総計 74.6ミリグラム, 泉質 放射能泉
19. 大元温泉 (町営) 佐伯郡宮島町  
 水温 16.0°C, pH 7.4, ラドン含有量 18.55マッヘ  
 溶存物質総計 74.34ミリグラム, 泉質 放射能泉
20. 大元温泉 佐伯郡宮島町  
 水温 14.0°C, pH 7.4, ラドン含有量 39.95マッヘ  
 溶存物質総計 113.3ミリグラム, 泉質 放射能泉
21. 宮島温泉 佐伯郡宮島町  
 水温 16.0°C, pH 7.3, ラドン含有量 17.33マッヘ  
 溶存物質総計 90.8ミリグラム, 泉質 放射能泉
22. 杉ノ浦温泉 佐伯郡宮島町  
 水温 15.0°C, pH 7.1, ラドン含有量 19.51マッヘ  
 溶存物質総計 64.96ミリグラム, 泉質 放射能泉
23. 宮内温泉 佐伯郡廿日市町  
 水温 18.0°C, pH 6.3, ラドン含有量 9.65マッヘ  
 溶存物質総計 234.3ミリグラム, 泉質 放射能泉
24. 漱水園温泉 佐伯郡大野町  
 水温 16.0°C, pH 6.9, ラドン含有量 14.71マッヘ  
 溶存物質総計 126.4ミリグラム, 泉質 放射能泉
25. 玉出温泉 佐伯郡大野町  
 水温 18.0°C, pH 6.8, ラドン含有量 32.60マッヘ  
 溶存物質総計 78.7ミリグラム, 泉質 放射能泉
26. 岩倉温泉 佐伯郡佐伯町  
 水温 18.0°C, pH 6.9, ラドン含有量 14.13マッヘ  
 溶存物質総計 66.1ミリグラム, 泉質 放射能泉
27. 羅漢温泉 佐伯郡佐伯町  
 水温 28.5°C, pH 8.2, ラドン含有量 87.59マッヘ  
 溶存物質総計 169.6ミリグラム, 泉質 放射能泉
28. 湯来温泉 佐伯郡湯来町  
 水温 28.1°C, pH 8.6, ラドン含有量 31.76マッヘ

- 溶存物質総計 118.6ミリグラム, 泉質 放射能泉
29. 湯ノ山温泉 佐伯郡湯来町  
 水温 23.6°C, pH 8.6, ラドン含有量 23.51マッヘ  
 溶存物質総計 124.2ミリグラム, 泉質 放射能泉
30. 宝来温泉 佐伯郡廿日市町  
 水温 14.5°C, pH 6.8, ラドン含有量 18.49マッヘ  
 溶存物質総計 544.8ミリグラム, 泉質 放射能泉

## 個人講演

### 1. Quartz fold の構造岩石学的解析

原 郁 夫

### 2. 松山市付近のサヌキ岩質安山岩および ピクライト玄武岩岩脈

石 橋 澄

瀬戸内海沿岸地域には、いわゆるサヌキ岩類が広く分布していて、四国東部、香川県矢島、國分台では熔岩台地を構成している。愛媛県にはいると、これらの熔岩流は認められず、それらの下部と考えられる岩脈、岩類が多数存在している。これらの岩脈、岩類群にまじって、ピクライト玄武岩、かんらん石玄武岩、斜方輝石の多斑晶を含む安山岩が存在することを報告した。

上記岩石の産地は次の通りである。

小大下島……かんらん石玄武岩（石灰岩の捕獲岩をもつもの）

松山市道後……ピクライト玄武岩

松山市高浜……斜方輝石安山岩（古銅輝石の斑晶を多量に含むもの）

以上の産状をスライドで説明し、同3個の岩石、ピクライト玄武岩中の斑晶かんらん石 ( $\text{Fo}_{91}\text{Fa}_9$ )、斜方輝石安山岩中の斑晶斜方輝石 ( $\text{En}_{87}\text{Fs}_{13}$ ) の化学分析値を報告した。

また斜方輝石のX線回折結果より計算した格子恒数 ( $a_0=18.30\text{\AA}$ ,  $b_0=8.85\text{\AA}$ ,  $c_0=5.20\text{\AA}$ ) その他光学恒数を報告し、久野久, H. Hess によって研究された火山岩中の斜方輝石の格子恒数と比較し、良く一致することを示した。

### 3. 瀬戸内火山系列の松山熔結凝灰岩

松本征夫・宮久三千年・石橋 澄・山内 斉・松本幡郎

愛媛県松山市高浜港付近の太山寺山一黒崎付近に分布する興居島層群黒崎層の火山噴出物は、下部の灰白色凝灰岩から上部の灰黒色松脂岩質流紋岩にいたるまで、次第に熔結度を高めながら漸移する熔結凝灰岩であることを確認した。その時代は永井浩三 (1959) によれば上部中新世である。なお、西方約40kmをへだてた山口県平郡島に従来から存在が知られていた同様なガラス質岩も、生成当時は連続していたとみとめて、かなり大規模な軽石流であったと考え、これを松

山熔結凝灰岩とよぶことにする。

この岩石の主要部分は松脂岩質の黒雲母・普通輝石含有斜方輝石流紋岩で、斜長石、サニディン、正長石<sup>\*</sup>、石英<sup>\*</sup>、斜方輝石、単斜輝石、黒雲母などの斑状鉱物（\*印は一部または全部が捕獲結晶）と、vitreous texture を示すマトリックスからなる。4個の試料の分析値から、SiO<sub>2</sub> 66.57~69.31%，ノルム石英 37~40，色指数 2.4~5.4，Or>An および Or>Ab でカリ流紋岩に属する。

堀越和衛（1962）による瀬戸内岩石区の石鏡層群プロバーとの関係、とくに下部の高野層（流紋岩質凝灰角礫岩）と上部の天狗岳安山岩（松脂岩～熔結凝灰岩）のいずれに対比されるかは明らかでない。しかしながら、それらを含めていわゆる瀬戸内火山帯やその内・外側には、中新統～鮮新統に類似の火山噴出物が多くみられることが注目される。

#### 4. 西南日本内帯産閃長岩中の角閃石類

村上允英・丸山則則・松永征二

西南日本内帯の花崗岩に伴う交代性閃長岩中の角閃石9個を分離、化学分析を行ない、次のような結論を得た。

- 1) 角閃石は何れも極めて Fe に富み、その大部分は ferropargasite~ferroedenite~ferrotremolite group に属するが、ferrorichterite に属すると考えられるものもある。
- 2) その産状・共生鉱物等より、Al<sup>IV</sup> に富む角閃石、即ち pargasite 質の角閃石程高温で、Al<sup>IV</sup> に乏しい角閃石、即ち tremolite 質の角閃石程低温で生成されたと考えられる。
- 3) 一般に酸化比の高い角閃石程 Mg/Mg+Fe<sup>+2</sup> に富む傾向が認められ、又 Al<sup>IV</sup> と酸化比との間にも或程度規則的關係があるように思われる。

角閃石類と他の有色鉱物（輝石・柘榴石・緑簾石類）との間の安定關係については、更に検討を進めて行くつもりである。

#### 5. 鳥取県三朝町における中新世後期安山岩質 岩脈中の花崗捕獲岩のジルコン

唐木田 芳文

ジルコンの着色過程を地質学的に検討するために、西南日本における比較的新しい時代の明瞭な火山岩の花崗捕獲岩ジルコンを調べてきた。その結果、そのジルコン群色は、母火山岩の地質時代と相関関係にあることがわかった：中新世最後期の火山岩の捕獲岩ジルコンは、あざやかな赤・褐赤・赤褐色；鮮新世——淡いピンク褐～灰ピンク色；洪積世後期——ほとんど無色；現世——完全に無色。そして、この色の変化は、元の花崗岩質岩石の性質・生成時代；捕獲岩の変質程度；母火山岩の岩質・産状などにはほとんど関係していないらしい。

このような事実からみると、花崗捕獲岩ジルコンの着色は富田の電子説によってよく説明されるように思う：花崗岩片が火山岩マグマに捕獲されると、その花崗岩ジルコンの色（その時までには着色してきた）が、加熱によって無色に戻り（加熱脱色は実験的に確かめられている）、放射能効果によって再び着色中心が形成されて着色する。そして、この色は時間の経過につれて進む。したがって、色は、母火山岩の地質時代に相当したものであって、現世の火山岩中の捕獲岩のものはまだ無色である。

このような現象が、他地域の火山岩中においても起っているかどうか、興味深い問題である。

三朝地方には、三朝層群あるいは中新世後期および鮮新世火山岩類と呼ばれている中新世から鮮新世にわたる堆積岩を伴った火山岩類が存在している。坂本の谷において、この中の最下部(中新世最後期)に相当する流紋岩質および安山岩質岩脈が小鴨花崗岩を貫いている。

この安山岩質岩脈中に発見された花崗捕獲岩は、小さい捕獲結晶的なものから数10cm大の不規則形で、もろく、くすんだ色を呈し、部分的に角礫化している。この捕獲岩ジルコンは、外形が小鴨花崗岩のものと統計的に等しいが、色が異っている：元の花崗岩のものは灰椀色であるが、捕獲岩ジルコンはあざやかな赤色である。これは、中新世最後期の普通の花崗岩類(飯島など)や流紋岩類(小豆島など)のジルコン色とほぼ等しい。

このように、三朝町坂本のものも、従来の結果と全く一致していて、ジルコンの着色原因を考える上に有意義な1例である。

## 6. 合成実験からみた $\text{NaAlSi}_2\text{O}_6$ - $\text{KAlSi}_2\text{O}_6$ 系における 2, 3 の問題

松本 隆・久米昭一・小泉光恵

筆者らは、火成岩の成因を論ずる上で、upper mantle の構成鉱物及びそれらの間にみられる phase relations を知る事が重要な寄与をなすであろうと考えている。

この観点から、硬玉の“カリ-置換体”が mantle condition で存在し得る事を予想し、その実験的裏づけを行ないつつある。

“カリ-置換体”が存在し得ると仮定したばあい、若し、硬玉との間に理想的な固熔体を作るという仮定に立てば、 $\Delta\mu = -RT \ln m$ 、但し  $\Delta\mu$  は leucite = “K-jadeite” における自由エネルギーの差、 $m$  は固溶体における leucite composition のモル分率、 $T$  はケルビン温度である。

この関係とエントロピーの差  $\Delta s$ 、モル当りの容量差  $\Delta v$  の order estimation 並びに天然の硬玉にかんするデータを使うことから、“K-jadeite”の安定領域を予想した。これによると、問題の鉱物は明らかに mantle condition の下でのみ安定である。次に、その安定領域における条件下：600°C、35 kb. で合成実験を行ない、X-線データ及び光学的データからみて、透輝石又は硬玉に極めて類似した鉱物が得られることを知った。

今後、この点はさらに慎重に検討を重ねなければ、“K-jadeite”が上記の条件で本当に存在し得るか否か確言することはできない。しかしながら、かりに存在するとしたばあい、mantle system として、透輝石-硬玉-硬玉カリ置換体の三成分系が、重要な意味をもつてであろう。とくに、火成岩中の  $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$  を考える上では本質的な意味をもってくるであろうと考えられる。

## 7. 火成岩の地域性 — 特に西南日本について

種子田 定 勝

新生代造山帯に属する日本島弧内で、第三紀火山岩類、第四紀火山岩類、花こう岩類それぞれについて、化学組成の地域的変異をアルカリ・石灰指数 (A. L. I.),  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{CaO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{FeO}/\text{MgO}$  などについて検討した結果、火成岩類はすべて同じような地域的変異傾向を示すことが明らかになった (この傾向は島弧を構成する岩石全般についても認められるようである)。

たとえば、花こう岩類・第四紀火山岩類について先年見出した傾向 — A. L. I. は島弧の外

側地域で大きく内側地域で小さいという傾向（種子田，1951，1962）が，第三紀火山岩類についても認められ，外側地域から内側地域へ漸移的に変わる。

また， $Al_2O_3/CaO$ ， $Na_2O/K_2O$ ， $FeO/MgO$  などについても，大局的には外側地域から内側地域へ漸移的に増減する傾向がある。この一般傾向は局部的乱れを示すことがあるが，この場合，花こう岩類も火山岩類も同じような変異を示す。たとえば瀬戸内地域では両者ともに  $Al_2O_3/CaO$  が特に大きいとか， $FeO/MgO$  が特に小さいなどの特徴を示すものがあるのである。

小地質構造は一般に関係ないが，中央構造線程度の大構造は上述のような岩石の化学組成分布に現われるようである。このことについては特に重要な意味をもつ第四紀殊に活動的火山の熔岩類について一層詳しく検討して考察したい。

ともかく，このような著しい傾向があることは，造山帯・造山帯における火成作用・マグマの発生・分化などの問題を考察する上において，重視されなければならないだろう。

この方向の研究を推進するためには，組織的データ増加の計画が必要で，UMPなどで取上げられることを切望する次第である。

## 8. 四国仏崎産アンモナイトとその地質学的意義

松本達郎・小島郁生

愛媛県西条市・新居浜市間の海岸の仏崎に産したアンモナイトの内型と外型とがそれぞれ国立科学博物館と九州大学とに研究用として提供された。新居浜の近藤松一先生（採集者は1957年1月当時の生徒福田裕二君）の厚意による。

このアンモナイトはコリノニセラス科テキサニテス亜科の *Bevahites* に属し，マダガスカル産の *B. lapparenti* に近似する。この属の産出は日本では仏崎のがはじめてである。世界ではこの属はマダガスカルに多産するほか最近テキサスに2種が記載されただけである。本当は分布が広いのであろう。

産出地層は和泉層群の基底礫岩の直上（ただし礫岩との間にすべり面あり）の砂岩～砂質シルト岩の含化石層である。*Glycymeris*，*Nanonavis*，*Inoceramus*，*Myrtea*，*Baculites* cf. *inornatus*，*Bostrychoceras*，*Submortoniceras* などがこの化石層から産する。

和泉層群の基底部は，不整合面というものが一般的にそうであるように，場所によりその地質時代が異なるのではないかということが予想される。中川氏はさきに，阿讃山脈での精査により，地層が基盤にアバットしたりオーバーステップする関係を示した。凝灰岩を鍵層としているので明確である。しかしこれも和泉層群の下部層の中での現象であって，同層群の堆積が迅速で厚いため，通例の場合よりも関係が誇張されているとみてよい。各地の基底部の化石群をよく吟味すると，カンパニアン階の下部か中部（*Inoceramus orientalis* 帯～*I. schmidti* 帯）のものであって，差があっても同一階内での若干の時代差である。愛媛県下では，基底部またはその付近で *Inoceramus schmidti* が出ていることが多いが，松山東方 20km 地点で原田幹彦が採集した同種は，基底よりかなり上位，下部層の上部からである。仏崎では *I. schmidti* と *I. sachalinensis* が出ており，このアンモナイトの近似種はマダガスカルではカンパニアン階下部の最上部～中部の最下部に特徴的であるので，対比上はちょうどよい。

和泉層群基底部の化石群が，場所により異なることのあるのは，時代のわずかの差があるためのものであるが，むしろ生相や堆積相の差によることが大きいらしい。このことは，演者らが *Baculitidae* を研究したときにも，指摘した。

研究材料を提供し，あるいは助力して下さった永井・宮久・尾崎・中野緒博士と近藤氏・原田

氏に感謝する。アンモナイトの古生物学的記載は科学博物館の研究報告に投稿した。

## 9. 玄武岩類の分類について

富田 達

### 討論会一 広島県の地質を中心として

#### 1. 広島県の古生界

長谷 晃・今村外治・沖村雄二・佐田公好

広島県の古生界には、層相の分布と地質構造からみて、東西方向にのびる帯状の配列が認められる。もっとも、地層の一般走向、褶曲軸や衝上線の方向は概して西北西一東南東に近いが、北東性後成断層がこれを切り西側地塊が相対的に南へ変位する傾向を示すため、全体としてのおおまかな延びが東西に近くみえるのである。この帯状配列によって県下の古生界を北帯、中帯、南帯の3構造単元に分けた。

北帯は山口県における“中央非変成帯”に相当し、そこと同様、このなかで石灰相と非石灰相の対立が目立つ。石灰相古生界は北縁と南縁を断層～断層帯でかぎられ、両側の非石灰相古生界に衝上している。衝上断層にそって白亜紀珪岩・石英斑岩脈がよくあらわれるが、これらも同種の断層でしばしば破碎、切断されるので、その貫入後にも構造線の再活動があったことがわかる。

中帯の古生界は輝緑凝灰岩、輝緑岩を多量に含むことと相当部分が片状化していることで特徴づけられる。北帯の古生界の南側に位置し、それと接するところには顕著な衝上線ないし剪断帯がある。構造的位置からすれば“三郡変成帯山陽支脈”の延長にあたるものとみなしたいところであるが、広島県側には典型的三郡変成岩類に比較されるような結晶片岩の発達をほとんどみない。筑紫・朝倉山地や徳山・河山地域の同変成岩系よりも層序的に上位に位置する弱変成～非変成部がここにあらわれているものと解される。本帯は一方において“舞鶴帯一上郡帯”によく似た性格をもっている。

南帯の古生界は粘板岩からおもになり、山口県の“中間非変成帯”を構成する玖珂層群に比較されよう。瀬戸内海沿岸部と島嶼部を占め、南縁近くでは一部に片状化したものがある。中帯の古生界との直接関係は間に広島花崗岩の広い分布があるためわからない。

夜久野複合岩類に対比される変斑礫岩一変輝緑岩（蛇紋岩、圧砕花崗岩を小岩体としてよく伴う）が大局的にみると二つの列をなして分布する。一つは中帯の北半部に東西にわたって断続的にあらわれるもの、他は北帯の北縁に近くあらわれるものである。前者は上郡帯の、後者は舞鶴帯プロパーの夜久野岩類の延長にあたるであろう。

対比表を示して代表的地域の層序を説明したが、詳細は広島県地質図説明書にゆずり、ここでは件の表を簡略化して掲載するにとどめる。石炭系は石灰岩層群で代表され、非石灰質岩層で石炭紀まで下るものは確認されていない。二疊系中・下部は同時異相の関係にある石灰岩層群と砂岩・粘板岩・チャート層で代表される。二疊紀後期には石灰相と非石灰相の対立は消滅し、全域にわたって厚い砂岩・粘板岩層の発達をみる。礫岩がこのなかにときに挿入される。

	北帯 (石炭相, ただし西宇山層群は非石炭質) 帝釈台		北帯 (非石炭相) 神石・油木町		北帯 (石炭相) 吉南		北帯 (石炭相) 吉南		北帯 (石炭相) 吉南		中帯 (石炭相) 吉南		南帯 (非石炭相)	
							太田川		黒石の灰岩層		城江の石炭岩?			
上	西宇山層群		芳井層群		刈田層		芳井層群?		黒石の灰岩層		城江の石炭岩?		山	
	野旅山層 保元層 Lp <sup>-</sup> Ys Z		上原層 (三原層)		刈田層 Lp Ys?		芳井層群?		黒石の灰岩層		城江の石炭岩?		山 x Lp <sup>2</sup> x Ys	
中	東宇山層群		芳井層群		刈田層		芳井層群?		黒石の灰岩層		城江の石炭岩?		野	
	有頭層 Nd Z		下原層 (大岳層)		刈田層 x L		芳井層群?		黒石の灰岩層		城江の石炭岩?		野 x 層	
下	宇山野層		芳井層群		刈田層		芳井層群?		黒石の灰岩層		城江の石炭岩?		野	
	宇山野層 Pf Z		下原層 (大岳層)		刈田層 x L		芳井層群?		黒石の灰岩層		城江の石炭岩?		野 x 層	
上	帝釈川層群		芳井層群		刈田層		芳井層群?		黒石の灰岩層		城江の石炭岩?		山	
	為平層 Tr Z (Fn Z?)		下原層 (大岳層)		刈田層 x L		芳井層群?		黒石の灰岩層		城江の石炭岩?		山 x Lp <sup>2</sup> x Ys	
下	永明寺層		芳井層群		刈田層		芳井層群?		黒石の灰岩層		城江の石炭岩?		野	
	永明寺層 Pr Z		下原層 (大岳層)		刈田層 x L		芳井層群?		黒石の灰岩層		城江の石炭岩?		野 x 層	
下	断魚溪層		芳井層群		刈田層		芳井層群?		黒石の灰岩層		城江の石炭岩?		山	
	断魚溪層 EP		下原層 (大岳層)		刈田層 x L		芳井層群?		黒石の灰岩層		城江の石炭岩?		山 x Lp <sup>2</sup> x Ys	

広島県下の古生界対比表

- Lp : *Lepidolina*
- Ys : *Yabeina shiraiensis*
- Nd : *Neoschwagerina douvillei*
- Pf : *Parafusulina*
- Ps : *Pseudoschwagerina*
- Tr : *Triticites*
- Fn : *Fusulina*
- Fl : *Fusulinella*
- Pr : *Profusulinella*
- Ml : *Millerella*
- L : *Leptodus*

EP : Endothyroid-Plectogyroid foraminifera

Z : zone

## 討 論

河合：蛇紋岩と夜久野岩類との関係および蛇紋岩の貫入時代についてわからないか。

長谷：説明する資料をもっていない。蛇紋岩の比較的大きな岩体は北帯の北、鳥取県との県境付近にみられるが、これについては夜久野岩類の一部としてよいかどうか問題があろう。この他に夜久野岩類に伴なう小岩体があるが、変斑岩—変輝緑岩との直接の関係は観察していない。

秀：夜久野型変斑岩類とそれに伴なって小岩体としてあらわれる蛇紋岩は稲倉の硯石層に不整合におおわれるので、それ以前のものであることは確かであろう。

杉山：四国では蛇紋岩に新田二つの型があり、こちらのは新しい型に似ている。この2区分が中国地方では認められないか。とくに鳥取県のニッケルを含むものの延長が広島県にありはしないか。また、道後山の南の例だが、領家式花崗閃緑岩（＝奥津型花崗閃緑岩）をつらぬく蛇紋岩があるのではないかと思う。

長谷：中帯の小岩体は夜久野岩類に密接な関連があると思う。道後山付近の蛇紋岩の時代については高田流紋岩との関係が問題になるだろう。

加納：夜久野岩類の分布する帯を二つ認めたのは興味があるが、南のものを上郡帯の延長とした理由は？

座長：その問題は舞鶴帯と関連するので総合討論で討議したい。

加藤：北東—南西の顕著な断層運動の時代はいつか。

長谷：最近の地質時代にも活動した証拠があるが、起源は古いものとおもう。なぜなら、花崗岩や流紋岩の変位量よりも古生層の変位量の方が大きいところがよくあるからである。

市川：帝釈石灰岩は autochthonous～para-autochthonous のものか exotic のものか、どう考えるか。

座長：河合氏の講演と関係があるので、後に討議したい。

市川：芳井層群の層厚は？

長谷：下部層で800m+、上部層で2000～2500m、あわせて3000m内外。もっとも断層や小褶曲による繰りかえしがあるのでいくらか過大に算定しているかもしれない。

市川：帝釈台の二葉系の厚さは？

長谷：明確さを欠くが、西宇山層群が約1000m程度で、全体として2000m位だろう。

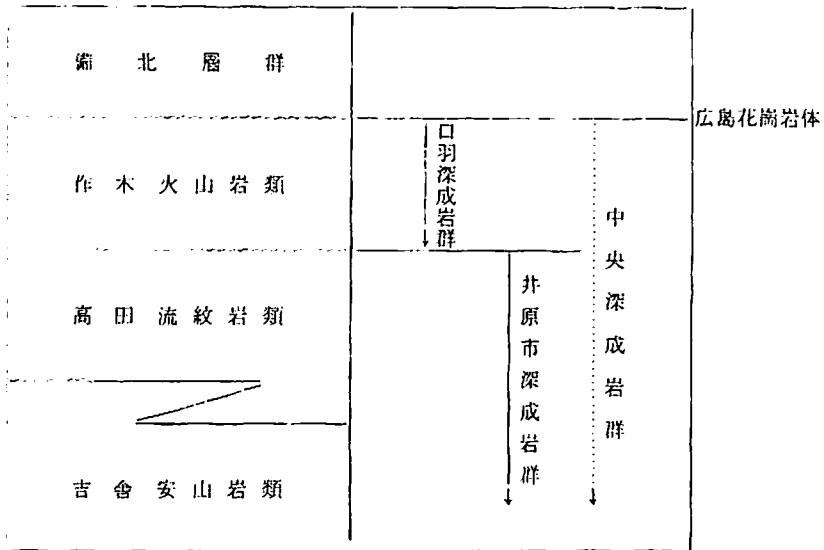
## 2. 広島県下の後期中生代の火成活動

吉田博直・小島丈児・瀧木輝一

広島県下には、後期中生代の火成活動の産物である深成岩類と火山岩類とが広く分布している。深成岩類は主として花崗岩ないし花崗閃緑岩、火山岩類は主として流紋岩質岩から構成されている。流紋岩質岩の大半は凝灰岩であり、しばしば“熔結凝灰岩”の組織を呈するものがふくまれる。これら岩石の時間的の分類は、深成岩類は勿論、火山岩類についても化石の産出が稀でありしかも陸成のものであると考えられていることから、きわめて困難である。演者は、深成岩類と火山岩類との接触関係から、広島県下の火成岩類を表のように分けた。

つまり、後期中生代の広島県下には、火山活動については、すくなくも2回の輪廻：吉舎・高田火山活動と作木火山活動とがあり、両者の間には、花崗岩の活動とその後の削剝による花崗岩の地表への露出という事柄が介在し、顕著な時間間隙がある。この作木火山岩類と高田流紋岩類・花崗岩類との不整合関係は、広島県双三郎作木村式・比婆郡比和町古頃さらには島根県邑智





郡浜原から川本町にかけての地区で観察される。作木火山岩類は主として山陰地域に、高田・吉舎火山岩類は主として広島県下に分布し、両者ともその活動の初期には安山岩質岩を後期には多量の流紋岩質岩を噴出している。一方、深成岩類については、それぞれの火山活動に関連して火山底体の意味をもった井原市深成岩群と口羽深成岩群とがあり、さらに作木火山岩類の構造を切って発達する広島花崗岩体とがある。

上述火成岩類の地質時代については、不明の点が多いが、一応、吉舎・高田火山岩類は主として宮古世までのもの、作木火山岩類はヘトナイ世に属すると考える。

最後に、広島県南部の島嶼部にわずかに露出する“領家花崗岩類”についてのべる。芸予諸島に分布する高田流紋岩類相当層と考えられる流紋岩類の基底礫岩中には、片状ホルンフェルスとごくまれに優白質花崗岩の歪角礫が見出される。このことから、すくなくも一部の“領家花崗岩類”の活動は高田流紋岩類の堆積以前に行なわれ、その活動期は下部白堊紀ないしそれ以前である。

## 討 論

杉山：島根県の君谷層と作木流紋岩との関係は？

吉田：君谷層の下部に流紋岩礫を含む礫岩があり、両者の関係は不整合である。

河合：高田流紋岩の時代について、私は上部白堊紀と思うが、これを下部白堊紀としているのは全体のつりあいからみてのことなのか、それとも資料があってそうしているのか。

吉田：(1)作木火山岩に不整合であること。(2)明光鉾山の植物化石による時代。(3)泉南層群と泉南酸性岩類の顕著な構造。これらによって考えた。

奥野：作木流紋岩と高田流紋岩はかなり違っているように思ったが、すべてそうか。

吉田：かなり違う面もある。作木のものには grain size の大きいものを認めていない。

村上：流紋岩類と領家花崗岩との関係がわかるところはないか。

吉田：広島県ではない。

唐木田：領家帯の近くで高田流紋岩としたものが作木になる可能性はないか。

吉田：呉付近から北方に広く分布する流紋岩類は一連で高田と考えられる。その他のものは同性格の流紋岩ではない。

加納：領家との不整合に関して、礫に片状ホルンフェルスがあるというのが基礎の領家帯のものか。  
吉田：領家帯のものと考えている。  
加納：三郡変成岩でもないのか。  
吉田：そうではないと思う。

### 3. 広島県の鉱床，とくに後期中生代火成作用に関係して

添 田 品

本邦では後期中生代は、中性～酸性の火成活動の最盛期にあたり、この火成活動に伴われ、多くの重要な金属鉱床が形成されている。中国地方では、この時代の火成活動としては安山岩、流紋岩等の火山岩類、底盤状～岩株状をなす花崗岩類が広く分布している。これらの花崗岩類の内部およびそれらに貫かれる古期岩類中には、中国、北九州地方銅、鉄、硫化鉄鉱床区として総括されているように、タングステン、モリブデン、鉄、銅、亜鉛等を主とする気成～深熱水性鉱脈、接触交代鉱床、高～中温熱水性鉱脈が胚胎している。

広島県にもこの時代の火成活動に随伴する内成鉱床、外成鉱床等多くの小鉱床が認められる。県下の金属鉱床は銅、鉄、亜鉛等よりなるいわゆる雑鉱鉱床が多い。それらの分布は広島型花崗岩の北縁に沿い古生層、井原市深成岩中に胚胎する鉱床群とその南方に賦存する広島型花崗岩中の内成鉱床、屋根状岩体をなす古生層、流紋岩中に胚胎する鉱床群とがあり、県の東部地区にあっては西城町より岡山県芳井町に至る南東方向にのび、東西の巾約 4 km 以内の地域に分布する鉱床群とがある。県の中央部には鉱床は比較的少ない。

#### I 前白亜紀火成岩類と鉱床

いわゆる夜久野岩類は、岡山県では津山、柵原、福渡、後月地区、広島県では府中、刈田、安佐町にわたりほぼ西南西にのびて分布する。

本岩類中には鉱脈鉱床が多い。これらの鉱床は、鉱石鉱物の共生関係、組織等により次の様に大別される。①鉱石に破碎組織、偏圧影を欠き、星状閃亜鉛鉱、毛髮状磁硫鉄鉱、閃亜鉛鉱—黄錫鉱等の比較的高温の離溶組織を有し、微小鉱石鉱物として黄錫鉱、含蒼鉛鉱物等を随伴するもの。本鉱床は、安山岩（吉舎）岩脈との関係、鉱石鉱物の組織および共生関係が花崗岩類の後火成作用によって形成された鉱床と類似すること、側岩に破碎組織が認められるが鉱石に破碎組織を欠く等の理由により後期中生代末の花崗岩に関係したものと解釈される。②鉱石に剪断運動を受けた形跡が認められ、その形成時期が広島型花崗岩の貫入より古いもの。秀敬（1963）により、神辺町下竹田の鉱床について報告された。鉱石は黄鉄鉱、磁硫鉄鉱、黄銅鉱よりなり、鉱染状、縞状、細脈状をなして胚胎する。岡山県、広島県下に分布する夜久野岩類中の鉱床は①に属するものが多い。

領家花崗岩類は金属鉱化作用は随伴せず、山口県では、小規模の含稀元素鉱物ベグマタイト鉱床が胚胎している。広島県下では、領家花崗岩の分布もせまく鉱床も胚胎していない。

#### II 白亜紀火成岩類と鉱床

##### A) 高田流紋岩類と鉱床

高田流紋岩類はロウ石鉱床を除いては、それ自身の後火成作用による金属鉱化作用は伴わず、むしろ花崗岩類に随伴する鉱床形成の際帽岩の役目をなすことが多い。広島県下では高田流紋岩類と石灰岩の境（金平、千人原）、流紋岩類と石灰岩礫岩（稲倉窟）との境（曹滝鉱山）等に銅、鉄、亜鉛等の接触交代鉱床を胚胎している。また流紋岩類は鉱床胚胎の側岩として古生層につい

で重要である。流紋岩類中に胚胎する鉍床は鉍脈が多く、単純な裂隙充填鉍脈よりは、珪灰鉄鉍、ザクロ石、灰鉄輝石等のスカルン鉍物を随伴する高温～中温熱水交代鉍脈が多い。鉍石鉍物にも離溶組織を多く含む。

## B) 花崗岩類と鉍床

### 1. 広島型花崗岩と鉍床

広島型花崗岩は、広島県の金属鉍床の大部分をもたらしたものであって、その鉍床には次の様な型式を認める。岩体の中心部にペグマタイト鉍床（珪石、長石、稀に稀元素鉍物を含む）、より古期岩類との接触部近くに気成～高温熱水性の石英、鉄マンガン重石鉍脈を胚胎し、その際鉍脈中に硫砒鉄鉍—黄銅鉍—閃亜鉛鉍—輝蒼鉛鉍—緑泥石の共生を示す鉍石をしばしば賦存する。広島型花崗岩類の早期固結部には、黄銅鉍—硫砒鉄鉍—閃亜鉛鉍—方鉛鉍の共生を示す鉍脈が形成されている。他に微小鉍石鉍物として黄錫鉍、輝蒼鉛鉍、自然蒼鉛等も随伴する。

外成鉍床としては古生層、流紋岩類、夜久野岩類中に高～中温熱水鉍脈、接触交代鉍床等がある。接触交代鉍床はその鉍石に磁鉄鉍を主とするものと斑銅鉍、黄銅鉍、閃亜鉛鉍の組合わせを示すものとある。後者には斑銅鉍—黄銅鉍、斑銅鉍—ウィティヘン鉍等の離溶組織が認められる（可部、三原）。接触交代～高温熱水交代鉍床の鉍石は硫砒鉄鉍、磁硫鉄鉍、閃亜鉛鉍、黄銅鉍よりなり、キューバ鉍—黄銅鉍、閃亜鉛鉍中の Cu—Fe—S 系鉍物の離溶組織等顕著に認められる。高～中温熱水鉍脈には方鉛鉍が多くなる。しかし広島型花崗岩の鉍化作用は Sb 等の低温部の鉍化作用は欠如する。単一鉍床において鉍石の水平、垂直的变化は認められない。松永、府中地区には古生層中の鉍脈鉍床が多いが、その鉍石鉍物の共生関係は、磁鉄鉍、方鉛鉍、黄銅鉍、閃亜鉛鉍、磁硫鉄鉍、黄鉄鉍等よりなる組合わせを示すが、鉍石鉍物に変形または破碎組織を有し、離溶組織に乏しく、蒼鉛、錫等の鉍物を含まず、可部、加計地区の鉍床群の鉍石鉍物とは明らかに異なる。松永、府中地区の鉍床はあるいは古期に形成された鉍床に広島型花崗岩の鉍化作用が重複した可能性も考えられるが現在検討中である。

### 2. 中央深成岩群と鉍床

井原市深成岩群には閃緑岩質岩体と黒雲母花崗岩とあり、前者は、広島型花崗岩の北縁近くに位置し、ただ鉍床の側岩を構成するのみで岩体自身金属鉍化作用は随伴しない。後者は比婆郡西城町付近に発達し、二疊紀～石炭紀石灰岩、粘板岩、一部は輝緑凝灰岩を交代し、接触～高温熱水交代鉍床（銅、亜鉛）、高温～中温鉍脈鉍床等を形成している。これらの鉍石、脈石鉍物は蒼鉛、弗素にとみ微量の灰重石も随伴し、鉍石鉍物の共生関係および鉍床型式が広島型花崗岩に随伴する外成鉍床とその性格が類似する。岩質も広島型黒雲母花崗岩と類似している。

広島県と島根県との境界近く、東城町、勝光山北方には、閃雲花崗岩、花崗閃緑岩、雲母花崗岩などよりなる花崗岩体がある。岩質は不均質で、時に塩基性包有岩を多く含む。図幅では一部井原市深成岩群に属せしめ、一部は未区分花崗岩類と記載している。本花崗岩類は、高田流紋岩類、北帯古生層中に、接触交代鉍床、鉍脈鉍床等を胚胎しているが、その鉍石鉍物の組合わせが、鉍床の型式、脈石鉍物の共生関係を問わず磁鉄鉍を主要鉍石鉍物とする点で南に分布する広島型花崗岩、中間深成岩群の鉍化作用とは異なる。本花崗岩類よりはかつて山砂鉄を採取したことがある。鉍石鉍物には蒼鉛、錫等を欠きまた脈石鉍物には螢石も認められない。

## 討 論

宮久：接触鉍床を花崗岩が直接するものと、花崗岩が潜在するものとに2分した場合、鉍床としてどちらが大きいか。

添田：後者が大きい。しかし広島県下には大鉍床はない。

宮久：スカルの鉱物構成はちがうか。

添田：今のところ違いは認めていない。

加納：夜久野にともなった古い鉱床があるというが、古いという理由はなにか。

秀：福山東北の変斑礫岩—変輝緑岩の中に chalcopyrite や pyrrhotite を主とした鉱床(旧坑)がある。この鉱床母岩は広島花崗岩による熱変成をうけ、一部に anthophyllite や cordierite を生じている。また鉱石鉱物の配列にはある方向性が認められ、これを discordant に切った形で含 molybdenite 石英脈があるので、広島型花崗岩の貫入より古い鉱床と考えている。

加納：柵原では anthophyllite や cordierite は夜久野に関連したものと考えているが、これを広島型花崗岩に関係するものとするのか。

秀：そうだ。

種子田：水銀鉱床はないか。

添田：ない、岡山県では一部、ロウ石鉱床についてくるものがある。

黒崎：神石郡から岡山県の金平鉱山にわたる鉱床はどの型にはいるか。

添田：流紋岩が cap rock となり流紋岩自体は鉱化作用を行わず、潜在する花崗岩に関係する鉱床だろう。

黒崎：その花崗岩はいつのものか。

光野：中間タイプと思うがはっきりしたことはわからない。

## 4. 中国地方の中・古生界の地質構造における若干の新事実とそれに対する考察

河合正虎

地質の概要：古生界は南から領家帯・中間非変成帯・三郡山陽支帯・中央非変成帯・三郡山陰支帯および飛騨帯が帯状配列をしている。この配列は後期中生代の地殻変動と密接な関係にある。この変動より古い中生界は三郡帯と密接に伴って帯状配列に加わるが、新しい地層は配列に対して非調和的である。非変成古生界は岩質によって秋吉累層群と大田層群とに2大別される。秋吉累層群は秋吉石灰岩とその周辺相である輝緑凝灰岩およびチャートを一括したもので、ここでは秋吉台以外にも本累層群の相当層をこの名でよぶ。大田層群は主として砂岩と粘板岩からなる古生界に適用する。三疊系・ジュラ系および古白亜系硯石(関門)層群は三郡帯の上に累重したが、現在は断層関係の部分が多い。硯石層群はまた非変成古生界や三疊系をも覆う。飛騨高原の地質と類似し、後期中生代の古い安山岩類に対応して、中国地方には玢岩—安山岩類があり、また足羽層群に対応して八幡・福賀・勝光山(新称)などの累層があり、さらに面谷(渡飛)流紋岩類に対して高田または阿武流紋岩類がある。

衝上断層：三郡山陽支帯を基盤として、三疊系・ジュラ系(山奥層)および古白亜系硯石層群が不整合で重なる。それらの上位に衝上関係によって大田層群および秋吉累層群の順でのる。時としては非変成古生界の衝上地塊に硯石が不整合で伴う。この種の衝上断層群は山陽系に属する。硯石の上に大田がのるものは蔵日喜地区の白井谷(新称)、帝釈台の川西(新称)<sup>11)</sup>、秋吉台—於福台の西寺—祖父瀬<sup>12)</sup>、阿哲台の蟹(推定)の諸衝上である。大田の上に石灰岩がのるものは蔵日喜地区の桜郷・半田・嘉年上、帝釈台の河内・有頭(何れも新称)、長門地区の山露・雁飛・秋吉、大賀台—阿哲台の大賀の主要部の諸衝上である。勝山付近には鬼穴衝上<sup>13)</sup>がある。

すおう

周防の北山衝上は長門地区で雁飛・秋吉・西寺等に分岐し、北東にのびるが、秋吉台の南側を通るものは才峠さいがから山口県東部に連続し広島県境付近まで追跡されている。周防の北側には硯石に大田が接し、その間には六日市衝上（推定）がある。また周防では北山衝上の南側に須金衝上（新称）があって、他の多くの衝上断層は北に傾くに対して、この衝上面は南に傾斜し、その南西延長は末武川構造線に連なる。阿哲台では石灰岩の上に例外的に大田（寺内層）が井倉衝上（新称）でのることがある。また、山陽系の衝上地塊の上に、或いはその地塊を欠いて、三郡山陽支帯・三疊系・古白亜系などの上に、山陰系の衝上地塊がのる。山陰衝上地塊は、三郡山陰支帯を基盤として、ジュラ系、古白亜系（硯石）が累重したもののからなる。本系のものは長門構造帯とその周辺にの植生・平野、益田の横山（新称）、阿哲台の足立あしたた（新称）の諸衝上である。足立衝上は蛇紋岩の大塊が三郡帯の上ののるものであるが、恐らく非変成古生界および硯石層群のものであろう。

地質構造の概要：山陽系は2大別され、1は衝上地塊に硯石の主部を伴うもの、他は硯石の上に衝上するものである。前者は南域に、後者はその北側にある。前者は硯石をのせて転位し、後者の大賀衝上で代表される。後者は硯石の堆積したものに衝上し、秋吉・河内・川西等の諸衝上で示され、また井倉衝上はこれに属する。従って一般に前者が後者に先行したと信ぜられる。各衝上は種々の岩質の境をなし、非変成古生界に鱗片構造をつくり、硯石の上下両側に分かれる。山口県下では北山衝上とその延長部が中央非変成帯の南限をふちどり、北に傾斜するが、西部で北東にのびるものは本帯の北側に迂回するようである。広島県東部から岡山県西部にかけても同様の関係にある。中間帯の北縁は山口県で須金—末武川線となり、南西にのびて領家帯に向う。これらの事実は山陽地塊は領家の上昇に伴って、南から北に向って転位したことを示す。この地塊の古生界は硯石の上下両側にあるので、一概には云えないが、逆転した大構造をつくる可能性がある。また山陰系によって中央帯の北限が割られることもあり、山陰系は北から南に転位するので、その影響も存在するだろう。阿哲台の寺内層は *Lepidolina* を含む大田で、標式地では *Yabeina* 帯から下の石灰岩に整合するとされる。寺内相当層の一部は転位して井倉衝上で石灰岩と接するものがある。また帝釈台では河内衝上で境され、石灰岩の下に *Lepidolina* を含む寺内相当層がある。秋吉台では小沢儀明や鳥山隆三によって石灰岩の逆転構造が示され、また一部では山陰系の影響をうけて、南に向って転位した事実のあることも指摘された。勝山付近の石灰岩も小林貞一は逆転したことを指摘した。これらは逆転した大構造の存在を暗示する。

註1) 岡山県阿哲郡哲西町川西が標式地。

註2) 標式地では三疊系の上に大田がくるが、秋吉台の北方では硯石の上に大田がくる。

註3) 小林貞一命名。

## 討 論

吉村：帝釈石灰岩の下に *Lepidolina* が産するとのことだが、帝釈台のどの付近か。

河合：東城川沿いの東側で羽場～県境付近である。

吉村：産状は？

河合：砂岩の発達する地域で、紡錘虫を含む石灰岩はその中の小岩体である。

杉山：飛驒帯と地図に記入されているものは？

河合：飛驒帯としたのは三郡帯の北に位置する片麻岩帯の意味だが、講演では説明を省略した。

## 5. 広島県の新生界

多井義郎・今村外治

広島県下の新生界は、白堊紀およびそれ以前の諸岩類を基盤として分布する新第三紀中新世の地層群と、これらを薄くおおう主として第四紀更新世およびそれ以後の諸岩層からなる。前者中新世地層群の分布は、県下北部および東部地帯が主であり、特に、三次市から芸備線沿いに庄原市・西城町・東城町にわたる地域およびその近傍地帯に比較的良好に発達する。後者第四紀諸岩層のうち、砂・礫を主とする堆積物は県下中部以南に主分布をもち、玄武岩類・火山灰類の分布は北部の中・高位地域に限られている。

中新世地層は断層周辺部を除き、構造的には水平か緩傾斜構造を示しており、下部の湖沼成塩町層と上部の海成備北層群とからなっている。塩町層は局部的発達の微弱なものであるが、備北層群は内容が比較的安定している地質系統で下部砂岩層と上部頁岩層とに分かれる。分布の広いものは下部層であり、この層準からは海生大型化石が豊富で、特に *Vicarya callosa*, *Miogypsina kotoi*, *Operculina complanata japonica* および多数の貝類化石の産することは周知の通りである。小倉 (1921), 大塚 (1938) の研究以来、今村 (1953) を主とする広島大学関係者が広範に調査を進め、その分布・層序・火成活動・地質構造・古生物および古地理に関する資料が増加した。小型有孔虫化石による化石帯設定もその所産であり、これによって山陰地方第三紀層との対比がなされ、ここでの上部頁岩層の重要性が認識され、この最上部は後期中新世の初期にかかることが判明した。

最下位の塩町層は中期中新世形成と考えられる礫岩・砂岩・頁岩からなる層厚45~10mのもので褐炭と凝灰岩を挟在し、植物化石には、*Acer cf. polymorphum*, *Ficus tiliacifolia*, *Hemitrappa cf. borealis*, *H. Yokoyamae*, *Liquidambar formosana*, *Metasequoia japonica* および *Nelumbo uncinifera* その他が産する。模式地は三次市塩町周辺である。この塩町層に相当するものは他に三原市北部・久井町南部の亜炭を含む凝灰質砂岩・礫岩層 (層厚55m) および安芸津町分布の凝灰質堆積物 (層厚50m) がある。

次に微弱な不整合関係で上位にのる海成備北層群は、粗粒砂岩・礫岩を主体とする下部層およびこれの上位に整合的に重なる黑色頁岩からなる上部層で、全層厚は100m以上に達する。下部層からは前述の化石のほか、*Ostrea gravitesta*, *Anadara daitokudoensis*, *Lucina yokoyamai*, *Joannisiella takeyamai*, *Dosinia suketoensis*, *Cyclina sinensis*, *Siratoria siratoriensis*, *Batillaria tateiwai*, *B. yamanarii* および *Nassarius simizui* などが産する。上部層からは貝類化石は稀であるが、小型有孔虫化石は豊富に産し、多井 (1957, 1959) はその層準分布から、備北層群全層厚は、下部から *Miogypsina kotoi*—*Operculina complanata japonica* 化石帯、*Lagenonodosaria scalaris*—*Uvigerina crassicostata* 化石帯および *Cyclammina orbicularis*—*Martinottiella communis* 化石帯の1部に相当するとした。三次・庄原両盆地のほか、高宮町船佐 (層厚60m)、作木村西部 (46m)、布野村・君田村 (110m)、高野町 (80m)、西城町 (75m)、道後山西南方 (40m+)、東城町 (192m) および油木町 (78m) が主たるものである。古瀬戸内海の高況復元に、浮游性有孔虫化石が豊富に産する事実は重要であり、これは公海的環境を要求するからである。なお、海成中新統の分布最高標高値は高野町の810m付近である。上述諸岩層および基盤岩をおおって甲立礫層 (今村, 1953) がくる。高田郡高宮町・甲田町・世羅・双三郡に主分布をもつ層厚15mの礫・砂・粘土からなり、花崗岩・花崗斑岩・石英斑岩・古生代の粘板岩・チャート稀に中新統の砂岩・頁岩を伴う礫種である。船佐衝上断層はこの礫層上に白堊紀花崗岩が衝上するもので更新世形成である。三次盆地北—北東に走る山ノ内衝上も同形成である。西条砂・礫層は賀茂郡西条盆地を標式地とする層厚

40mの礫・砂・粘土からなり植物遺体を豊富に含み、粉川（1962）は古植物学的研究から含ミツガシワ寒冷植物群とし、大阪府群最上部の満池谷層に本砂・礫層を対比している。上述両礫層に入らぬものは未区分礫層とする。次は旧期玄武岩類とするもので、県北にはかんらん石玄武岩からなる Mesa の平頂峯を示す竜王山・吾妻山・猿政山・毛無山がある。黒一暗黒色・緻密・板状節理を示し、斑晶にはかんらん石・曹灰長石・石基にはかんらん石・斜長石・ピジオン輝石・イッディング石・磁鉄鉱。分布は他には東城・油木・甲山町周辺および佐伯町鬼ヶ城付近がある。新期玄武岩類とするものは、高野町毛無山西麓の中新統を基盤とするかんらん石玄武岩で他に双三郡女亀山の黒雲母花崗岩・流紋岩を基盤として分布し、段丘堆積物をおおうものがある。三瓶火山灰層は黄一黄褐色の浮石層で“吉備土”と称し、県北に分布する。沖積層は広島平野を例とすると、熊谷（1956）の重力検査では東浅西深の傾向をもち、最深140~150mに達する。試錐では深度10m内外で貝殻を豊富する海成粘土（層厚6~30m）に到達し、現海岸に南下するに従って厚さを増す（長谷，1950）。最近、この下位に硬質砂・泥構成の30数mのものが発見され、更新世堆積物であるという見解に傾いている（羽原，1963）。

## 討 論

松本(征)：Olivine basalt の時代はわからないか。

今村：県下の basalt については岩石学的な研究がまだ不十分である。吉備高原のドーム状玄武岩体の基盤をなす地質系統で最新のものは *Operculina* を含む備北層群である。中国背梁山地にメサ状の玄武岩体があるが、吾妻山では中生代の火成岩を被覆する吾妻山礫層（鮮新~更新世）の上にメサ状の Olivine basalt がのっている。新期の basalt としたものは、女亀山の例だが、河床から5~6mのレベルの段丘礫層の上に basalt がのり、さらにその上に三瓶の軽石層がのる。また高野山では褶曲している備北層群の上に basalt がのり、その上に三瓶の火山灰がのる。一方吉和村にては花崗岩の上に礫層がのり、さらにその上に Olivine basalt を認めている。この礫層は推定だが甲立礫層に対比できると思う。

松本(征)：満池谷層に対比されるものが西条湖成層とすると、甲立礫層の時代は？

今村：現在までに化石の発見がなく直接時代を決定することは困難である。島根県では石見高原上に水平に礫層がのり、これを基底として粘土層がある。さらにその上に一連整合に大山系火山（大江高山）の tuff, tuff breccia がのる。これらを一括して都野津層と呼び大山系火山の活動の下底をもって都野津層を上下に2分している。下部には *Siegodon*-*Bison* fauna がで、上部の最下底に近いところに *Metasequoia* flora の上限があり、その直上に *Trapa* がでる。これらにより、都野津層は更新統の最下底からはじまると考えている。甲立礫層は地形と分布からして都濃津層下部と同時代であると考えている。

## 綜 合 討 論

### 広島県の地質を背景とした西南日本内帯の地質に関する討論

#### 1. 古生界の層相・地質時代に関する問題

##### A. 問題提起 勘米良龜齡

ペルム系上部の石灰岩礫岩層とそれを伴う砂岩・頁岩累層群と舞鶴層群について——

中国地方の中央非変成帯中央部の秋吉・蔵目喜・帝釈・阿哲等の大石灰岩体最上部には石灰岩礫岩 (i) が発達し、一部ではそれと明らかな整合関係を残して、石灰岩体の周辺部およびそれらを連ねる延長上に、石灰岩レンズをはさむ砂岩・頁岩の厚い累層 (ii) がある (今村, 1953, 1959; 佐田, 1960; 河野, 1953, 1954, 1960, 1961; 野上, 1961, 1962)。これらの発達や広がりには所により変化があるが、先積不整合 (今村, 1959) にはじまり、*Neoschwagerina douvillei* 帯ないし *Yabeina shiraiwensis* 帯—さらに上位に及ぶ一連の堆積層で、(ii) の多くは後者の時代に属する。先積不整合と石灰岩礫岩の堆積の意義は、すでに今村 (1959) によっても指摘されたとおり、中国地方の後期ペルム紀の堆積盆地の変動、舞鶴帯との関係ならびに両側の三郡変成岩帯の発展を考える上に、きわめて大きい。

海底火山砂岩層の丘陵 (mound) を基底にして周囲の非石灰岩層より浅く発達した bank 状堆積の石灰岩体が、ペルム紀中後期の上昇あるいは傾動により浸蝕され、その一部の上位と周辺に、下位層の浸蝕礫を含む石灰岩礫岩を発達させた。それから遠ざかるに従い、また時代的に若いほど石灰岩礫岩は少なく、礫も小さく、主に砂岩・頁岩から成り、一部〔常森層 (岡山, 1954, 1957); 宮野層 (河野, 1954); 刈田層 (今村, 1953); 広島県東部山野付近の C3 部層 (長谷, 1963)〕には堆積盆地外由来の火成岩礫を伴う。

化石群の構成とくわしい対比はさらに検討の余地があるが、上記の累層は、全体としてほとんど同時代の舞鶴層群 (中沢, 1957; 中沢ら, 1957; 清水ら, 1962; 清水, 1962) の層相ならびにその時代的変せんに平行しており、元来両者は一連の広域的運動を反映した一つづきの堆積盆地帯の堆積層であろう。

同時代の、このような層相の累層は両側の三郡変成岩帯中には見出されていない。これらの地帯の時代的考証はまだ不足だが、既知の変成岩の層序 (岡村, 1952; 小島, 1953; 松本, 1958; 光野, 1958; 浦田, 1961; 長谷, 1963) から考えて、*Millerella* 帯の黒炭層 (寺岡, 1958, 1959) で代表されるように、より古い時代の地層を主とするもので、中央非変成帯の石灰岩礫岩、ならびに火成岩・砂岩・頁岩等の礫をも含む厚い砂岩・頁岩累層の堆積当時は地背斜地域に転化して撓曲上昇地帯であったかも知れない。舞鶴帯の西方延長の問題とともに、中国地方のペルム紀後期の変動・堆積盆地の変せんに理解する一つの鍵は、広域にわたって分布するこれらの石灰岩礫岩とそれらを伴う累層を総合的に把握することであろう。

## B. 問題提起 市川浩一郎

広島県の古生界に関して、石灰岩層群だけでなく従来とかく敬遠されがちであった非石灰質岩層をも含めて、層相分布の立場から北帯、中帯、南帯の区分がなされたことは大きな意義をもつものとおもう。この層相の分布は石灰岩層群が autochthon ないし para-autochthon であることを示唆するものではあるまいか。

中帯の地質については岡山以東の地域の地質からも考察してみる必要がある。舞鶴帯と上郡帯の間に位置する丹波帯には二疊紀層が広く分布するが、丹波帯東部におけるこの二疊紀層はきわめて厚く (坂上らによれば 8500~9000m)、また大きな波長の褶曲を形成している (背斜軸間の距離が10数 km~20km)。褶曲軸の方向は東西性であるが、それは舞鶴帯によって切られるという性格のものではなく、西にむかって舞鶴帯に収斂する傾向を示し、丹波帯と舞鶴帯との構造はほぼ調和的である。広島県の福山・府中地域および刈田層分布地域は舞鶴帯 (岡山県では上郡帯と合一) の西方延長にあたるかと考えてよさそうであるが、長谷らによれば前者は中帯の中部、後者は北帯の南部に位置しており、そうとすれば広島県における舞鶴帯の延長は北帯、中帯の層相区分に斜交するような形をとるわけである。はたしてそうであるのか、あるいは舞鶴帯と同じ要



素のものが舞鶴帯の延長とは別に存在するのか、この点が岡山以東の地域の地質からみて問題になるとおもう。

## 討 論

司会：大半の問題が舞鶴帯に関連するもので舞鶴帯の総合討論に入る前に討議しておくべき問題があれば、ここで討議していただきたい。

小島：問題の一つとして三郡変成岩類と非変成～弱変成古生界との関係がある。西南日本内帯全体に分布する千枚岩類を一括して三郡変成岩といえるかどうかの問題だが、局部的分布の千枚岩類は一応除外して考えてみる。徳山・山口・岡山中部地域、その他の広域分布のものを対象にしてみると、光野・岡村らの調査の結果にはかなり共通した点がある。これら変成岩と非変成古生層の境界の多くは断層であるが、構造的に上位岩層と下位の三郡との間にはかなり共通性がある。すなわち、脊斜部に三郡変成岩、向斜部に非変成岩が分布するとみられる。広島県の場合、そういう目でみると典型的三郡変成岩は認められない。中帯にはかなり千枚岩類が分布するが、これを西に延長した山口県側では、三郡帯とされるものが延長位置よりも南にあり、中帯が三郡帯に相当するとは疑問がでてくる。こうした構造的見地からのほかに、岩石学的面からすると、岡山県中部の砂岩を主とする古生層の下部に pumpellyite の多い岩相があり、変成度の高いものが下部にき上部は低変成であるという結果がでている。また山口県東部で太田層群相当層の下部の graywacke sandstone にも pumpellyite の多い岩相のあることがわかりつつある。

光野：岡山県西南部笠岡付近のものと岡山県中央部の三郡変成岩とは少し違うように思う。層序的には二疊紀の化石のである山野層と寺岡による *Millerella* 帯の問題に関連する。中央部には大きな意味での背斜があり、変成度の高いものが認められる。

長谷：広島県の中帯としたものは非変成古生界の南側に位置し、それといちじらしい構造帯で接していることから、位置的に三郡帯山陽支脈の延長に相当するのではないかと考えたのである。層序的には、三郡変成岩の主体は pre-Pennsylvanian とされており中帯の古生層はほとんど二疊系であるから、三郡変成岩系主部より上位にくる弱変成ないし非変成部が中帯にあらわれていると考えている。

岡村：山口県東部の三郡帯の南縁、玖珂層群との境界にはけんちよな剪断帯がある。これは広島県にも延長されると思うが、その有無も問題となる。山口県の豊浦付近でも同様のことを観察しており、三郡帯の前縁ともいえるところに普遍的に剪断帯があると思う。

長谷：三郡の前縁剪断帯の延長は広島県では、大竹市付近にくるはずだが花崗岩の貫入のためわからなくなっている。吉和村にみられる顕著な剪断帯はさらに北方に位置し、中帯の北縁を画するものである。

## 2. 舞鶴帯および夜久野複合岩類の延長と意義

### A. 問題提起 清水大吉郎

これまで広島県下の古生層の研究はほとんど石灰岩台地に限られており、内帯古生界解明の大きな空白となっていたが、最近長谷らの研究によって非石灰岩相古生層について多くの資料がえられた。広島県地質図の完成を記念して舞鶴地帯研究者としての意見をのべてみる。

舞鶴地帯の特徴として次のことがあげられる。

- ① 上部二疊系・中下部三疊系・上部三疊系の分布。
- ② 夜久野岩類として一括される各種の火成岩・変成岩の複合岩類の分布。
- ③ 上記各種岩類の複雑な帯状構造。
- ④ 全体として非変成古生層（丹波帯）と変成古生層（三郡帯）の境界をなす。

これらのうち、上部二疊系として *Lepidolina toriyamai* フォーナを含むものは広島県下では刈田層だけが知られているが、これに近い層準として *Yabeina shiraiwensis* を含む地層は石灰岩台地以外に非石灰岩相の中帯の北縁近くに分布している。三疊系は全く分布せず、これらの点から舞鶴地帯の延長を明確に求めることは容易ではない。夜久野岩類に相当するものはいくつか知られており、前記中帯と、石灰岩台地の北方に見られる。舞鶴地帯を変成古生層と非変成古生層の境界として機械的に延長しようとするれば、中帯（弱変成古生層）の南か北の境界になる。しかしこのどちらも顕著な構造帯とするには不適當のようである。光野の研究の示すように夜久野岩類は三郡変成と密接に伴ったものであるから、中帯全体を舞鶴地帯に相当するものとする見方もできる。

舞鶴地帯の形成は二疊紀の単なる岩相の相違に始まって、時代を下るにつれて明瞭な形の構造帯となってきた。またその後の地殻変動によって変形されている。従って地域によってその構造・構成メンバーが多少異っているのは当然である。すでに上郡帯が明らかにされている以上、舞鶴地帯を京都府北部から岡山県東部に至るものに限って言うこととし、岡山・広島両県および以西の中軸非変成帯の南側のものは別に扱ったほうが混乱をさける点でよいかもしい。やや似た性格をもったものは中軸非変成帯の北側にも存在する可能性が示されており、両者が刈田層の位置で接合すると考えられる。西南日本内帯全体についていえば、東に上部二疊系・中下部三疊系・夜久野岩類が広く分布しており西に三郡変成岩が優勢であって、この両者の関係は中間の広島・岡山両県下で明らかにされつつある。

長谷の非石灰相古生層の三分帯は石灰岩台地が現地性のものであるという可能性を更に強めた。このような石炭・二疊系の岩相の分布と舞鶴地帯のような構造帯・三郡変成帯が密接に関連していることは古生代地向斜の基盤の構造の反映ではなからうか。

## B. 問題提起 光野千春

私は広島県の夜久野岩類について詳しいことを知らず、提起したい問題は別でない。そこで参考資料として、岡山県の夜久野岩類の概要をお話する。

私はこれまで、おもに、古生層の構造を調べる立場から夜久野岩類の産状や構造特性を調べてきた。岡山県に分布する古生層岩類は一般に低角度傾斜であるために、これらに密接な関係で産する夜久野岩類の産状はかなり複雑である。

夜久野岩類の分布の主流は、岡山県北東部大原町付近から柵原地域、加茂川町、成羽町を経て広島県神辺町に達する。東北東方向のトレンドで分布しているものである。この主流に対して、大原町南西方で上郡帯が分岐した形で北西方向のトレンドで分布している。大原町の変斑岩中の葉状構造は周囲の古生層岩類の構造に整合的である。柵原町の中性～酸性夜久野岩類の構造もまたその周囲の古生層のベーズン構造に支配されている。

夜久野岩類の岩質は酸性のものから塩基性のものまで多種で、いずれも著しい圧砕構造で特徴づけられる。粗粒なものでは圧砕構造が特に著しい。

夜久野岩類の進入時期は三郡変成末期であろうと考えている。その理由として、夜久野岩類が非変成古生層と三郡変成岩との間に進入している2、3の地域で観察すると、夜久野岩体の三郡変成岩側は片状構造が著しいが非変成古生層側は著しくない、という事実があげられる。夜久野

岩類進入の地質年代についての詳しい資料はないが、中沢・清水などの研究した福本層群の上にくる中礫岩層中の礫に圧砕花崗岩が含まれている点から判断すると、その進入時期は中礫岩層（成羽層群相当層？）堆積前だと考えられる。

## 討 論

司会：1と2の問題を含めて討議に移りたいと思います。

加納：舞鶴帯を示すインデケーターはいろいろあるが、その一つは sheared granite も含めていわゆる夜久野岩類を伴うこと、もう一つは花崗岩礫を含む礫岩の特性が、北上や外帯のものとは舞鶴帯のものとは、時代は中一上部二疊紀でほぼ同じだが、かなり異なるということである。舞鶴帯中の礫は北上や外帯のものに比べて小さく、変成岩類、ポーフィロイド様のものが多く、源も近いと考えられる。広島県の中帯の古生層中の礫を見ると、上郡帯にでてくると同じ礫種、すなわち、角閃岩、片麻岩などが含まれている。その意味で広島県の古生層にも舞鶴帯のインデケーターがとどっている。

勘米良：先に小島が中央非変成帯の両側が地背斜構造、中央が地向斜構造という考えを述べたが、この考えは中央の石灰岩台地とその周囲の砂岩にとんだ地層の分布を基にした私の考えと調和的である。しかし、今村が先積不整合として提唱したような石灰岩礫岩層とその上に重なる砂岩、頁岩層の堆積で代表される一連の運動が変成帯の構造運動に結びつかないだろうか。刈田層は舞鶴帯の岩石によく似ており、また、阿哲の湯川層群、秋吉の八重ヶ原層、鼓ヶ岳層は同じ層序的位置に石灰岩礫岩、砂岩、頁岩を伴ない、*Yabeina shiraiwensis* を伴うのが特徴である。堆積盆地という観点でみると、石灰岩台地が一部隆起帯化してその周辺に石灰岩礫岩を供給し、さらに周辺に砂岩、頁岩物質が堆積したと考えられる。つまり、舞鶴帯の延長が非変成帯の中央を通して秋吉に達していると考えられないだろうか、そして、夜久野岩類や緑色岩がこのトレンドに平行して西方へ延びていると考えることはできないだろうか。

加納：長谷は舞鶴帯の延長が2つあるように云っていたが……

長谷：夜久野岩類の延長と考えられるものが2つあるといったのだ。南側のものは笠岡付近から乃美、吉和にかけて帯状に分布する圧砕花崗岩を伴う変斑礫岩一変輝緑岩類、北側のものは西城付近のものである。先の講演で、南側のものが上郡帯に対比できるのではないだろうかといったのは、その地質学的位置（上郡帯では北側が非変成岩、南側が片状岩）がよく似ているからである。その意味で、北側のものはどちらかといえば舞鶴帯に似ている。

秀：夜久野岩類や上郡帯に対する個人的見解を述べる。光野が話したように、私は夜久野岩類がひじょうに低角度傾斜で片状岩と非変成岩との間に整合的にはさまれて出てくる、と考えている。したがって、夜久野岩類が分布する幅は、地形に左右されて、広くなったり狭くなったりする。

河合：広島県で蛇紋岩と夜久野岩類がかなり密接に伴って産するのはどうしてか。岡山県での経験では、夜久野岩類と非変成岩との間に、しばしば低角度断層が見られた。

市川：先に勘米良が述べた、古生層の層相変化と石灰岩地域の隆起を結びつける考えに賛成する。石炭紀層には種々問題があるので除外して考えると、石灰岩地域では二疊紀層全体で（全体をとりあげることに問題があるが）1000m位、その南の地域で約2000m～3000m位、中帯の府中の北の地域は無化石で二疊紀層の下限は判らないが、それでも3000m以上である。つまり、石灰岩地域は一地向斜の中である時期以後非沈降地域に変わったと考えられる。南アルプスには三疊紀層が5000m内外に及ぶ地向斜がある。その中に Schwer Plateau など沢山の石灰岩～ドロマイトの台地がある。そこでは石灰岩付近で地層が薄く、他で厚くなっている。日本

でも似た現象がどこかで見られないだろうか。その他、非沈降性と考えられるのに舞鶴帯がある。舞鶴帯プロパーは石灰岩プロパーの地域ではなく、清水などが中部二疊紀であろうと考えている位置に著しい schalstein を伴っている。しかも、凝灰岩よりむしろシートないシフローと呼ばれているものが多い。この事実を一般化して考えるのは問題であるが、一つの考え方として、舞鶴帯地域は上部二疊紀以前はある種の隆起帯で、盛んに海底火山活動が行なわれた一つの中心帯であったと考えられる。私は、古生代の一つの地向斜の中で、ある地域では石灰質岩の隆起が、他の地域では塩基性岩の隆起が行なわれたとする考え方が可能だと思う。

清水：市川、勘米良の意見に大体賛成する。舞鶴帯の延長をどこへ持って行くかという場合に多少のくい違いがでてくる。二疊紀の初期～中期では、おそらく岩相変化だけしか判らず、舞鶴帯の幅もぼけていたが、三帯変成などに伴って、その幅がだんだんははっきりして来た。しかし、この幅も東方では割合ははっきりしているが西方ではぼけている。

司会：質問をお持ちの方がまだあると思うが、この辺で次のテーマに移りたい。

### 3. 後期中生代火成活動史と積成史

#### A. 問題提起 松本達郎

広島県ならびに岡山・兵庫・島根・山口各県で地質図が刊行され、また内帯各地の火成活動史が正確にかつ組織的に究明されてきたことは、まことに慶賀すべきことである。

日本だけでなくアジア東部諸地域を含めて、環太平洋地域におけるジュラ紀・白亜紀の火成活動、とくに花崗岩類の emplacement と中～酸性火山岩類の噴出は、地史上最高級の規模のものであって、この現象の本質を究めることは、今後の重要課題の1つと信ずる。

3回または4回の火成輪廻により、後期中生代から第三紀初晩にまたがる永い年代にわたり、次々と多量の中～酸性マグマが生成され、固結した。これと密接な関係にある地盤の昇降に伴って、その被侵蝕物質は、内帯内の堆積盆地だけでなく、中軸帯の大野川・御船扇群や和泉扇群、外帯古生層帯の白亜系盆地、さらに外側の四万十地帯に運搬されて、多量の積成が行なわれた。この間、火成地域の上昇・侵蝕と堆積盆地の沈降・積成との間には対応関係が期待される。これを正確に究明するには、時代の対比とともに、堆積層の構成物質ならびに量を検討していくべきである。

既知資料からの大まかな予察としては、その対応はかなり明瞭で、量も大きい。アイソスタシーの考からすれば、一定の厚さの既存地殻のシアル物質だけからは、この大規模な中～酸性マグマの永い年代の何回もの生成・固結・上昇は、とうてい説明し切れない。地殻下(マントル)または側方からの物質生成(変換)・供給または移動が暗示され、この岩漿活動の本質に関し、直観的にある仮説が予想されてくる。その仮説の当否には、地殻運動上の吟味とともに、近代的な岩石成因論による検討が必要なのはいうまでもない。こういう点に今後の総合研究の真価が発揮されることを、強く希望し、自からも攻究を続けたい。

#### B. 問題提起 村上允英

中国西部地域における中生代後期(～第三紀初期?)火成活動史はKI・KII・KIII・KIVの4時期に大別される。

KI期は dacite・andesite・rhyolite 質熔結凝灰岩、貫入角礫岩により特徴づけられ、一部凝灰質砂岩・礫岩・頁岩を挟在することがある。関門扇群を不整合に蔽い、或いは貫いている。こ

の時期の末期及び中期には特異な半深成岩質深成岩類（斑禰岩・閃緑岩・花崗閃緑岩）の活動が行なわれた。

KII期の岩石は脊稜山脈地域に広大な分布を成し、KI期の岩層を不整合に蔽う。下部層 (andesite・dacite 質凝灰砂岩・礫岩・頁岩)・中部層 (rhyolite 質凝灰砂岩・礫岩・頁岩)・上部層 (rhyolite 質熔結凝灰岩) に分けられるが、下部層は山口県東部地域にのみ分布が知られている。以上の岩層は流紋岩岩脈に貫かれ、更に脊稜山脈に広大な分布をなす quartz-monzonite porphyry~quartz porphyry 及び rhyolite 岩脈に貫かれている。

KIII期は主として深成岩類活動の時期である。その初期には斑禰岩・閃緑岩・花崗閃緑岩類の貫入、後期には花崗岩類の貫入が行なわれた。更にその後 porphyrite・diabase・lamprophyre・granophyre 等の岩脈が貫入した。

KIV期の岩層は KIII期深成岩類より後期の andesite・rhyolite 類 (主に凝灰質岩石) と、

	中 国 西 部			中 国 中 部	姫 路 地 域
	山 口 市 周 辺	萩 市 東 部	山 口 県 濃 部 郡 ~ 島 根 県 鹿 足 郡		
KIV	字 部 層 群	須 佐 層			作 木 火 山 岩 類
KIII	岩 脉 類	深 成 岩 類 流 紋 岩 類 石 英 安 山 岩 類	岩 脉 類	深 成 岩 類	播 磨 花 崗 岩 天 下 台 山 層 群
KII	流 紋 岩 類	流 紋 岩 類	流 紋 岩 類	高 田 流 紋 岩 類	相 生 層 群
KI	深 成 岩 類 石 英 安 山 岩 質 熔 結 凝 灰 岩 質 入 角 礫 岩 質 深 成 岩 類 玢 岩 類	石 英 安 山 岩 質 流 紋 岩 質 凝 灰 砂 岩 質 凝 灰 砂 岩 質 礫 岩 質 頁 岩 質 深 成 岩 類 玢 岩 類	石 英 斑 岩 ~ 石 英 蒙 茲 二 斑 岩	吉 倉 安 山 岩 類	八 重 畑 閃 緑 岩 広 峯 層 群
	関 門 層 群	関 門 層 群	関 門 層 群		

これらを貫く深成岩類（主に閃緑岩・花崗閃緑岩）とより成る。山陰地域にのみ分布が知られている。

隣接諸地域との対比：KIは姫路地域の広峰層群に対比され、KIIは姫路地域の相生層群・中国中部の高田流紋岩類にほぼ対比されると考えられる。KIIIは中国中部の広島花崗岩類・姫路地域の播磨花崗岩類に対比され、香川県白鳥本町地域の花崗岩類（和泉層群に不整合に蔽われる）もほぼ同時期の可能性がある。

又KIVは中国中部地域の作木火山岩類に対比されると考えられる。

以上を括めると前頁の表の通りになる。

### C. 問題提起 杉山隆二

鳥取県～島根県下に分布する花崗岩類について、白堊紀後期ないし古第三紀に活動したグループと、中新世に活動したグループを別々にとりあげ、それらの産状や岩石学的特徴を述べた。また、これらの花崗岩類の活動と、白堊紀や第三紀の火山活動、堆積作用との間に密接な地質学的関係がある点を強調した。そして、中国地方の大規模な花崗岩活動が表成岩類の隆起運動と結びついているらしいと述べ、問題として提起した。

### D. 問題提起 弘原海清・岸田孝蔵

姫路地域の酸性火山岩類は地質構造的に、下位より広峰、相生、天下台の3つの層群に明瞭に区分される。

広峰層群は基盤岩類の巨大角礫からなる異常角礫岩（上砥堀累層）にはじまり、厚い酸性火山岩類（書写累層）が続く。書写累層は流紋岩質の凝灰角礫様岩石であるが、表成岩と角礫状貫入岩がみとめられる。異常な角礫状礫岩は広峰火山岩類の貫入噴出時に起るはげしい基盤の動揺期に、貫入部周辺に形成されたものと推定する。広峰層群の分布および各岩相の配列は東西性を示し、全体に、構造運動時の貫入噴出岩的な性格の強い岩体である（弘原海、1962、日本地質学会講演（広島））。

相生層群は粗粒～細粒の堆積岩層（須加院累層）、角閃安山岩および凝灰角礫岩、閃雲石英安山岩質凝灰岩の中性火山岩層（夢前累層）、および流紋岩質凝灰岩層（豊国累層）からなる。3つの累層間の関係はいずれも整合的である。相生層群はかなりの層準に熔結凝灰岩があり、また層理の明瞭な凝灰質頁岩や層灰岩がいくつかの層準にみられ、植物化石の破片を含むことがある。一般に南の要素を持つ傾斜で20～30度である。

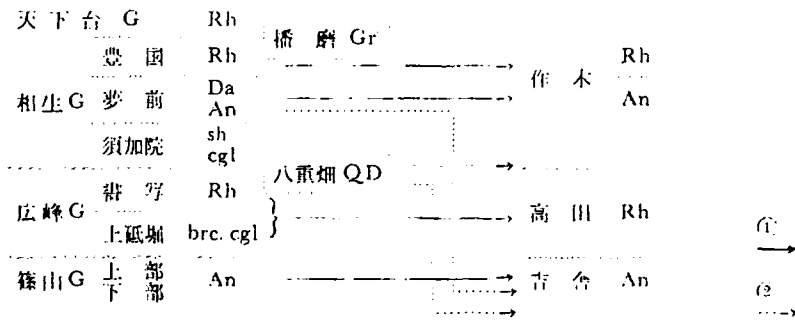
天下台層群は相生層群とは明瞭な傾斜不整合の関係で、非常にゆるやかな構造を持ってその上に重なっている。リソイダイト質の熔岩および集塊岩が主で、灰色～灰褐色を呈し、流理構造・含球顆構造が特徴的である。

貫入岩類は大きくみて2つの時期が識別される。広峰層群形成後、相生層群以前の時期の八重畑深成岩類（石英閃緑岩・石英斑れい岩・黒雲母花崗岩）、および相生層群形成後、天下台層群活動前の播磨花崗岩類である。

近畿地方では相生期に形成されたものに有馬層群・矢田川層群・生野層群等があり、分布も層厚も一番大規模である。広峰期のものは一応泉南酸性岩類と対比している。篠山層群の安山岩質火山岩層は広峰期以前が一番古い活動と考えている。天下台期の活動によるものは裏六甲地域の金剛童子層群がある。

これら一連の火成活動による地層群および貫入岩類を広島県を中心とした中部中国のそれと対

比する場合に下図のような 1)と 2) の場合が問題となるように思われる。



## 討 論

司会：後期中生代の火山活動と深成活動に関する討論にはいる。これは広島県で最も広く分布していて、沢山の問題があるかと考える。

松本(隆)：松本が提唱した問題に関連して少し発言したい。私は岩石学的にみると、後期中生代の深成岩活動に関する問題を花崗岩問題に直結する問題だと考えている。私は、最近、花崗岩マグマは地殻の生成物でなくマントル生成物であるという考えを出しているが、中生代の深成火成活動はまさにそのケースである。その理由として、環太平洋地域に広くみられ、均質な特性を持っていること、地殻変動と深いつながりがあることなどがあげられる。マグマがどの位の深さでできるのかという点について、私は100km~300kmの深さでできると考えていたが、それにはマントルが榴輝岩だろうという前提がある。しかし、マントルが榴輝岩か olivine 型かという点に問題がある。もし olivine 型だとしても、最近の stishovite, olivine-spinel の研究などを利用すると、花崗岩マグマは c-layer すなわち地下400km位の位置に生成しうる可能性がある。Thompson は Sierra Nevada の花崗岩中の basic nodule の中に含まれていた diamond を研究したが、このように花崗岩中の basic nodule に注目する必要がある。また、これに関連して、弘原海の話した八重畑の garnet を含んだ凝灰岩のような、garnet を含んだものに注目する必要がある。もう一つの問題として、中生代深成岩と領家花崗類との関連がある。実は私は領家帯を一つの変成帯とは考えていないのだが、貫入性領家花崗岩と広島パノリスとの関係を追究するのも重要な課題である。

司会：吉田さん、村上、弘原海、杉山などの提出した対比の問題に対して何か意見はありませんか。

吉田：火山活動の前後関係について、広島県脊稜地域から鳥取県へかけて安山岩類が広く分布しているから、それと流紋岩類との関係を確認することが必要である。花崗岩類の識別については、性質が互いによく似ているので、火山岩類のはっきりした層序をたて、層序との対比の上で花崗岩の色分けをより正確にしてゆきたいと思う。

市川：鳥根県、鳥取県の安山岩類は吉舎のものに対応すると考えているのか。

吉田：作木に対応する可能性がある。

司会：火山岩類の対比問題は、前の姫路での討論会でも、兵庫県から西へ行った場合と山口県から東へ行った場合に、ちょうど広島県、岡山県あたりで対比ができなくなる、ということであった。この問題の解決はむずかしいが、明日の見学旅行の際に現地直接討論していただきたい。

今村：高田流紋岩の時代について、広島県が非常にくいちがっている。これは明光山地域の植物

化石を遠藤、今野が鑑定した資料にもとづくもので、信用できる資料であり、私は高田流紋岩のある部分は下部白堊系だという印象をもっている。ただ、吉田が高田流紋岩と一括して呼んでいる岩石中に不完全ながら植物化石がでており、現在までに採集した資料だと、Broad leaf だけが見いだされる。その点、一括されているものの中に、あるいはより新しいものが含まれているだろうと考えられる。時代問題は、将来層序学者が協力して、化石の方面から検討する余地があると思う。

池辺：兵庫県との対比に関連して、弘原海の話だと（まだ私達の間で討論していないが）篠山グループを最下部とし、その上に広峰をおき、相生、有馬をおいている。篠山と有馬の間には明かな不整合があるが、広峰と篠山との前後関係については何の証拠もない。あんがい、広峰が新しいかも知れない。とすると、先ほどから問題になっている兵庫県と広島県との対比がうまくゆくのではなからうか。

司会：他に質問はありませんか。

市川：今村のいう通り、化石を探して資料集めを心がける必要がある。岡山県の鴨方は昔から有名な産地だが、なかなかいい化石はでない。大山年次が鑑定した資料、また未発表だが、大森、宗田らが見いだした化石を木村達明が鑑定した資料だと、*Zamiophyllum buchianum* がある。この化石は、その微細な特徴がはっきりしないのだが、広島県のものによく似ている。*Zamiophyllum buchianum* は最近では上部白堊紀層からもでてくるといわれているので、生存期間が長く、時代決定の資料になりにくいと思う。

## 4. 新生代の地史

### 問題提起 池辺展生

広島県における新生界の分布はせまいが、これらの分布区域は筆者の瀬戸内 Province の西端に位置している。これらの新第三紀層は筆者の第一瀬戸内海の堆積物であり、北は島根の山陰区とつながり、東へは岡山を経て兵庫へとせばまって延長している。この第一瀬戸内海の性格に関しては、多井の報告した岡山県児島湾のボーリング資料が大きな意義をもっている。この資料のように Upper Miocene までが海成層であるという事実は、瀬戸内東部では確認されていない。このことは第一瀬戸内海が西の方に開いていた海であったと考えなくてはならない。また、現在の海底に第一瀬戸内海の堆積物があるかどうかは、最近の四国との連絡で実施されているボーリング資料の検討が必要となるであろう。

第二瀬戸内海に関連する資料としては、広島県では西条砂・礫層があげられる。いま一つ六甲変動と関係する問題であるが、第二瀬戸内海の高浸の時期と六甲変動の開始の時期とが、大体において一致する。小盆地の孤立化や相互のむすびつきなどが繰返され、さいごにもともと上昇の軸部に相当したところが上昇して六甲上昇帯や生駒、鈴鹿などの上昇帯となって、現在では山の列や島の列として地形にあらわれている。このようにみていくと、広島近辺の地形上にあらわれた六甲上昇帯方向のくぼみの延長の低地部にも第二瀬戸内海の堆積物があるかもしれない。

大阪で最近実施されたボーリング資料では地表下 700m 位まで大阪層群が発達しており、さらに下位 1300~1400m あたりまで Pliocene の地層の発達があるが、そのすぐわきは花崗岩の地帯となっている。この点、瀬戸内海の高浸についても考えなければならない。長谷によれば、広島県の中・古生代にはすでに断層ができています。これらがその後の新しい時期にどの程度動いているか問題になろう。六甲変動の時期に相当する時にいかに変動が表現されたか今後の研究課題であろう。また、六甲変動地域を含めた断層の多い地域、すなわち、藤田の近畿三角帯をと



りまく周辺部には日本アルプスをはじめとする上昇帯がある。西方の広島での花崗岩の貫入の形は、それまでの古い構造と関係があるように思う。また断層運動もこれらに関連するのである。松本が述べたことと関係するが、この中国地方の酸性火成活動が行なわれてそれ以後の時期、新第三紀までの間は、ここでは日本の他の東北日本や西南日本外帯とはちがったタイプの運動による構造史をもっている。このことは、この地域にこのような酸性火山活動があったためにその下の地殻構造が変ってきたのではないかと考えられるのである。これらのことはさきに姫路における学会でも触れた点であり、今後の研究課題である。

## 見学旅行記

西日本支部と西南日本内帯総研との連合の巡検は12月9日に行なわれたが、参加者53名を数え盛会であった。何せ、広島—西条町—豊栄町—吉舎町—三次市—広島と1日の行程150kmをこえる巡検のため、時間のわりふりに苦勞した。この点については、小島さんが5分きざみのタイムテーブルを作成し、それにしたがって実施した。タイムテーブルを紹介すると、

- |                    |                     |
|--------------------|---------------------|
| 7.50               | 理学部支関前出発            |
| 9.00 }<br>9.20 }   | 地点① 広島花崗岩中の基性相      |
| 9.50 }<br>10.10 }  | 地点② 弱変成古生層 (中帯)     |
| 10.20 }<br>10.40 } | 地点③ 先広島花崗岩 (万成型)    |
| 11.00 }<br>11.30 } | 地点④ 圧砕花崗岩と古生層 (?)   |
| 11.35 }<br>11.50 } | 地点⑤ 流紋岩と古生層 (?) の接触 |
| 12.10 }<br>12.40 } | (昼食)                |
| 13.40 }<br>13.50 } | 地点⑥ 吉舎安山岩と高田流紋岩     |
| 14.00 }<br>14.20 } | 地点⑦ 吉舎安山岩           |
| 14.30              | 吉舎駅                 |
| 16.30 }<br>16.45 } | 地点⑧ 上根峠 河川争奪と断層地形   |
| 18.00              | 広島駅                 |
| 18.10              | 理学部支関前              |

地点②では、地点③に露出する万成型花崗岩の熱影響を受けた、千枚岩質古生層を見学した。地点④の古生層 (?) については、東西方向に連続する圧砕花崗岩を境とし、その南側は古生層、北側は主として中生層 (この付近の流紋岩類の下位の頁岩を主とする岩層) であろうという考えに落ち着いたようである。

地点⑥および⑦は、吉舎安山岩類と高田流紋岩類とが interfinger する地域で、地点⑥においてはザクロ石をもった流紋岩質凝灰岩が安山岩質岩と互層するのが観察された。

帰途の三次以降は、車中で見学事項についての各自の意見を述べていただいた。

なお、この巡検については「西南日本内帯総合研究」の関係者にたいへんお世話になったことを記して感謝の意を表する (吉田博直記)。