日 本 地 質 学 会

関 西 支 部 報 No. 30
西日本支部会報 No. 17 (特別号)

四 国 部 会 愛 媛 大 会 合 併 号

1 9 5 5 年 1 0 月

例 会 記 事 …………………………………… (1)
公開特別講演要旨（新居浜会場）…………………… (1)
学 術 講 演 要 旨（同　　上）…………………… (5)
公開特別講演要旨（松 山 会 場）…………………… (8)
学 術 講 演 要 旨（同　　上）…………………… (14)
後　　　記 …………………………………… (22)

日本地質学会関西支部四国部会

（愛媛大学文理学部 地学教室内）

公開特別講演　（新居浜会場，1955年10月15日）

別子鉱山の鉱床と地質構造 …………………………… 森永　　茂
欧米のウラン鉱床と探査開発 …………………………… 佐藤源郎

学術講演　（　　同　　　　上　　）

兵庫県中瀬鉱山の母岩変質について …………………………… 山下親平
双葉水銀鉱山（愛媛県）の鉱床 …………………………… 豊田英義
高知県吉野村の蛭石鉱床 …………………………… 内田義信
高知県上倉鉱山の銅鉱床 …………………………… 沢村武雄
結晶片岩系の層序から見たキースラーガーの成因 …………………… 小島丈児
秀　　敬
吉野言生
愛媛県道後平野の水理地質（予報） …………………………… 野間泰二
豊田英義

公開特別講演　（松山会場，1955年10月16日）

英国南部の白堊系化石帯 — とくに日本のものとの比較 ……… 松本達郎
岩石学研究における新しい動向について …………………………… 坪井誠太郎

学術講演　（　　同　　　　上　　）

高縄半島西部の花崗岩類について …………………………… 桃井　　斉
紀伊半島に於ける点紋結晶片岩帯の分布について ………………… 岩橋　　勉
愛媛県黒森峠附近の地質（予報） …………………………… 堀越和衛
中国地方才三系微化石層序の現段階 …………………………… 多井義郎
東予の西南日本中央構造線附近に分布する新期堆積層 ………… 永井浩三
物部川盆地の再検討　（其の1）
在所村永瀬附近の地質 …………………………… 甲藤次郎
須鎗和己
道後温泉量の限界
道後温泉の地質学的研究（その4） …………………………… 豊田英義
野間泰二

例 会 記 事

日本地質学会関西支部10月例会は、西日本支部と共同で、愛媛県で開かれた。
昭和30年10月15日、日本鉱山地質学会後援の下に新居浜市住友クラブで、翌16日松山市道後町愛媛大学記念講堂で開催された。（愛媛県教育委員会後援）
終って17，18日両日にわたり下記4班の見学旅行が行われた。

A 班　東宇和郡魚成金地方面
B 班　昭和鉱業株式会社　大久喜鉱業所
C 班　石鎚才三森および面河渓
D 班　松山、砥部附近

公 開 特 別 講 演 要 旨

（ 新 居 浜 会 場 ）

別子鉱山の鉱床と地質構造

森 永　　茂（住友金属鉱山K.K）

当地域は地質構造及層序的に東から佐々連地区，別子地区，基安以西地区に分けられ、構成岩石は、緑泥石角閃石等を含む各種の緑色片岩、紅簾石，赤鉄鉱等を含む石英片岩、黒色片岩，砂岩片岩等各種の結晶片岩並びに緑色、黒色の千枚岩類からなり走向傾斜両方向共に比較的長い連続を示す。

これ以外に角閃岩，蛇紋岩等の火成岩が迸入し周囲の結晶片岩に対し後火成作用による影響を可成広範囲に及ぼして混成岩を形成する。

小歩危層は砂質岩源の砂岩片岩、泥質岩源の黒色千枚岩、基性凝灰岩源の緑色千枚岩より成るが鉱床は殆ど含まれない。三縄層に属する緑色片岩類は火山活動の産物たる基性凝灰岩、基性熔岩及びこれ等或は泥質岩が角閃岩化された混成岩から成りこれ等の中更に緑色片岩と関連性を有する珪質岩中又はこれに密接して「キースラーガー」が胚胎されている。

別子地区に於ける緑色片岩は次の5系統に分類される．

Ⅰ 白滝北方より二ッ嶽角閃岩の北方を通過するもの．

Ⅱ 白滝より東赤石、西赤石を通過するもの。

Ⅲ 積善坑より北西に延び西赤石南方に達するもの。
Ⅳ 筏津鉱床を胚胎し別子本舗の北側を通過し吴木西方に達するもの。
Ⅴ 白滝南方から中七番河又を通過し基安西方で広い分布を示すもの。

以上の緑色片岩は何れも鉱床を胚胎するがⅣは別子、筏津等の大鉱床を包含し、Ⅴは最も厚く余慶基安等の稼行中の鉱床及び幾多の露頭が含まれている。

a. 鉱床と関係のある石英片岩は屡々紅簾石又は赤鉄鉱、磁鉄鉱等を伴うが総ての鉱床は必ずしもこの様な石英片岩を伴わない。基安鉱床その他多数の鉱床はこれに属する。但し、緑泥化作用はどの鉱床にも必ず伴い、例へ貧弱なガリ鉱であってもその母岩には緑泥石の量が増加していることが過去に於いても多くの研究者により指摘されている。

b. 鉱床胚胎の形状は層状で片岩の片理面と略々平行して居り、これを切る場合にも必ず其の片理の変化の影響を受けている。

c. 同一層準の鉱床帯の連続は極めて広く追跡することが出来広い面内で消長膨縮している。筏津鉱床は稼行可能範囲は400m～500mであるがこれに連続して西方200m余り数十糎乃至1m以上のガリ鉱を鎚押してあり更に探鉱通洞に於いて4000m西方で2ヶ所、20番坑道の上盤向クロスカットで十数米乃至数十米の厚さに達する黄銅鉱を含む黄鉄鉱の鉱染が同一の層準で発見されて居り、これに類する事実がこれ以外の鉱床についても坑内外各所で確認されている。

d. 鉱床胚胎の層序は点紋帯及びこれに接する南側の無点紋帯に限られ、而も緑色片岩とこれに関係のある珪質岩に伴っている。

以上の事実から鉱床の成因に就いては火成活動に関連性があり又特定の層準中に於ける沈積作用及び広い面積に及ぶ賦存を説明する為の必要な条件を考慮しなければならない。ラムドールによればラメルスベルグの鉱床の成因として海底火山の活動に引続く温泉作用を考えているが三波川系のキースラーガーに就いても同様の事が考へられる。即ち三縄層の緑色岩の原岩は海底火山の活動により堆積したものでこれに引続く温泉作用に関連のある鉱化作用により結晶片岩を構成する原岩と *Syngenetic* に沈澱した鉱床が古生代末期乃至中生代初期の造山運動の結果現在のキースラーガーを生じたものであろう。

結晶片岩の片理面に存在する各種の線構造特に微褶曲、小褶曲は鉱床の「落し」の方向を左右する関係も生じた。

金砂 — 赤星山のドーム状背斜、能谷山 — 中七番 — 西之川山背斜を形成した圧力は更にこれ等の間に存在する数帯の剪裂帯及構造線を生じ、先づ最初に角閃岩の迸入次いで断層に伴う橄欖岩蛇紋岩の迸入を起してこれに伴って稍々小規模ではあるが著るしい横臥背斜等を生じ両側の岩層を乱したゞ同時に構造運動の最も激しく重った箇所に於いて揮発成分の導入により原岩鉱物組合せに著るしい添加を与へた。

鉱紋帯の生成は全般の地質構造より見て動力変成の可成初期の時代に起きたものと考えられる。

欧米のウラン鉱床と探査開発

佐藤源郎（原子燃料公社）

1. 概説

今から僅か7年前の1948年頃は、世界の主要なウラン鉱産出国はアフリカのベルギー領コンゴとカナダ北部に限られていた。その後世界各地に於て熱心な探査開発が行われて来たが、7年後の現在では大体次の様な著るしい発展が見られる。

1) 今日ウラン鉱の採掘が活溌に行われ、ウラン鉱業として既に軌道に乗っているものとして、

ベルギー領コンゴ，カナダ，南阿連邦，アメリカ合衆国

の4国。

2) 長年にわたる調査、探査が効を奏し、着々と開発又は増産体制にあるものとしては

オーストラリア，フランス，ポルトガル

の3国があげられよう。

3) この外、開発一歩前の試掘の段階若しくは小規模開発をやっているものとしては

イタリー，　スウェーデン

の2国

4) 調査、探査の段階にあるもの

西ドイツ

5) 又稼行出来る範囲のものを今日迄に既に掘盡して了ったものとして

イギリス本国

があげられる。

この外、ソ連等共産圏の国々の様子は明確でないがアフガニスタンとの国境に近いフェルガナ地方のチュヤムン鉱の広大な鉱床は開発が進んで大きな生産をあげていると信じられる。

2. 欧米諸国の事情

(1) カナダ

1930年、北カナダの Great Bear Lake 湖畔で大きな鉱脈が発見されて以来、主にカナダ楯状地（先カンブリア紀変成岩地域）の内側辺縁部に沿うて、鉱床が次々と発見された。その最も重要なものは Athabasch 湖畔の Beaverlodge 地域その中、特に西南部の Gunnar（ガンナー）地区、Blind River、Bankroft

等である。特に *Gunnar* 及 *Blind River* の２地域は最近に発見され、直ちに開発が実現された重要鉱床である。前者は著しい破砕構造をもった花崗岩質片麻岩中の鉱染鉱床であり、後者は礫岩層中の *matrix* 部と閃ウラン鉱及びブランネル鉱石 *Brannerite* が少量の黄鉄鉱、モナズ石、ジルコン、ルチール等と共に賦存するもので、共に巨大な鉱床として注目を浴びた。尚後者は、南阿連邦の広大な産金地帯の含金礫岩層（同じく先カンブリア紀）のウラン鉱床と成因を同じくするものであろうが、古期砂鉱説と熱水性説と議論が分れて居る。

(2) アメリカ合衆国

この国のウラン探査、開発は目ざましいもので、1948 年本格的な探査事業が発足した当時には、国内のウラン鉱山は僅か 15 に過ぎなかったが、1953 年末には 600、1954 年末には 900 に増加し（この中 600 はコロラド高原上）その上大規模な鉱床が急増して来た。これは積極的な組織的探査が官民協力して行われた賜に外ならない。探査は官庁側 10 数機 民間側 70～80 機の航空機による *Airborne Radiometric Survey* に始まり、地表地質、物探試錐の各段階を、手をつくして実施している。1954 年に行った試錐は官庁側 100～120 万呎、民間側 300 万呎に達している。

アメリカの重要なウラン鉱床はコロラド高原を中心として広く発達している水平堆積層中に賦存するもので、従来はカーノタイト鉱床として有名だったものであるが、開発が進むに従い、閃ウラン鉱を源とする鉱床であり、更に従来の上部ジュラ紀層の外に上部三畳紀層からも大鉱床が発見され、開発されるに至った。尚、ピッチブレンド鉱脈としては第三紀の貫入に係る石英モンゾニ岩 — 花崗岩々体中の *Marys vale*（メーリスヴェール）鉱山が代表的な規模をもっている。又北及南ダコタ州産の含ウラン褐炭は最近比較的高品位な場所が発見され、世界最初のウラン鉱石亜炭として処理され始めた。

(3) フランス

従来フランス本国内にウランの２次鉱物の鉱物標本的産地が知られているに過ぎなかったが、巨額の国家予算を以て組織的調査を行った処、２年半後に国内最初のピッチブレンド鉱脈を中央山塊 *Massif Central* 中で発見し、次いで数ヶ所に見出された。いづれも *Hercynia* 期に貫入した花崗岩大底盤 *batholith* の中の鉱脈で、*La Cronzille* ラ・クルージユ鉱床がその代表である。この鉱脈は花崗岩塊の断層破砕帯に沿って居り、塩基性岩（*Minette*）と交叉する部分に富鉱体が形成され、高品位鉱を産出している。

(4) ポルトガル

カンブリア紀の片岩中に貫入したヘルシニア花崗岩の辺縁部に近く多数のピッチブレンド鉱脈群が賦存しているが、その代表は *Urgeirica*（ウルゼイリサ）鉱山で、開発後、50 年の歴史をもつ古い鉱山である。現在地表下 150^{m} 以上の深さを採掘中であるが、燐灰ウラン鉱、燐銅ウラン鉱等の２次鉱物は最近まで産出がつづ

き．ピッチブレンドは深部で始めて現われた．母岩の変質は絹雲母化．珪化．カオリン化、赤鉄鉱化の各作用が見られる。

(5) イ タ リ ー

アルプス山脈の末端 *Maritime alps* の北麓地域 — 東西15哩にわたる二畳紀の片岩地帯 — に1953年始めてピッチブレンド石英脈の存在がつきとめられた．20mに達する厚い表土に掩われて居た為．探査上の苦心は非常なものであったが．現在3地域で確認され、試堀が行われて居り、前途有望と報告されて居る。

(6) スウェーデン

カンブリア紀のアラム頁岩（*alum Shale*）と呼ばれている含油頁岩中のウラン含量は0.02%という低品位なものであるが、油分を乾溜した滓からウランを回収し．ストックホルムで運転中の実験原子炉に使用している．頁岩として現在活用されている世界唯一の例である。　　　　（講演当時　地質調査所）

学 術 講 演 要 旨

（新 居 浜 会 場）

兵庫県中瀬鉱山の母岩変質について

山 下 親 平（愛 媛 大・工）

この研究は下記に発表．

岩石砿物砿床学会誌，オ41巻オ2号，p. 59－66（1957年）

双葉水銀鉱山（愛媛県）の鉱床

豊 田 英 義 （広 島 大）

この研究は桧垣淳．野間泰二と共著で下記に発表．

愛媛県地下資源資料．愛媛県商工観光課調査研究報告．オ1号，p. 32－36（1955年）

高知県吉野村の蛭石鉱床

内田義信（愛媛大・工）

吉野村の蛭石鉱床は白髪山の八合目にあって、大杉駅から下車し、バスにて田井に至りこれより北に向い徒歩約10km位で達する。

この辺は概ね三波川系の結晶片岩から成り、白髪山には片岩中に蛇紋岩が貫入している。

蛭石鉱床は蛇紋岩体中及び蛇紋岩と片岩との境界の辺にあって、片岩、蛭石、陽起石、滑石、蛇紋岩の順序に累帯構造を示している。

之と同様な関係は佐賀県小城町の北方にも見られる。ここでは角閃片岩中に蛇紋岩が貫入し後に花崗岩が貫入したようで、蛇紋岩と花崗岩との接触及び蛇紋岩とペグマタイトとの接触もあり、その接触部に蛭石を伴いその累帯配列は白髪山のものとよく似ている。白髪山の蛭石鉱床附近には花崗岩の露出はないが蛭石や陽起石等の比較的高温鉱物があり、又累帯配列が小城北方のものとよく似ているので、白髪山の片岩の下には或は花崗岩が潜在しているのではないかという感を抱かしめるのである。

高知県上倉鉱山の銅鉱床

沢村武雄（高知大）

この研究は下記に発表。

高知大学学術研究報告，才4巻才16号，p.1～11（1955年）

結晶片岩系の層序から見たキースラーガーの成因

小島丈児（広島大）
秀　　敬（〃）
吉野言生（〃）

キースラーガー研究の最近の歩みをふりかえってみると、とくに鉱床の形態やその場所（地層構造上の）に関する研究が進んできているが、キースラーガーの物質源についての探究は、ほとんどなされていない。キースラーガーの物質源を蛇紋岩や輝緑岩などの運鉱岩に帰する在来の考え方に対しては、わずかに、変成分化作用が2，3の人によって提起

されたにすぎない。

筆者等は、四国三波川帯プロパー（中央構造線と清水構造帯の間）中にあるキースラーガーについて、その形態のちがいを考えずに、それらが三波川結晶片岩系の中のどんな層準に来るかということを調べた。その結果、キースラーガーの層序上における消長が、地向斜時代における海底火山活動の消長に一致していることを知った。また、キースラーガーを胚胎する部分の岩相の特徴から、キースラーガーが、原地向斜の海底火山活動による火山砕屑物質とそれに伴った化学的沈澱物質から変成した部分に胚胎されていることを知った。これらの事実から、三波川帯のすくなくとも大部分のキースラーガーの原物質は、地向斜海底火山活動によって供給されたもので、いわゆるExhalationslagerstättenをその原形とするものと解される。地向斜内における原物質の供給は一様ではなく、いくつかの地区および層準に集中しておこなわれたものである。

（詳細は地質学雑誌に掲載の予定）

愛媛県道後平野の水理地質（予報）

野間泰二（愛媛大・文理）
豊田英義（広島大）

調査は主として地形学的踏査、地表条件を考慮した電気探査（主として比抵抗法垂直探査）、多数の水露頭についての各種の測定（水位、水深、水温、水比抵抗、pH、Cl' 等）をなし綜合的に結論を得んとした。

道後平野は重信川、石手川その他の河川の涵養する東西に延長している平野で、集水面積450 Km^2、地下水供給量概略年 $2.50 \times 10^6 m^3$ と推定される。附近の地質は概ね中生代の所謂和泉砂岩で、僅かに重信川、石手川の上流に古期変成岩帯及び所謂花崗岩を、又南方支流の上流地方には石鎚第三系に属する砂岩、頁岩、凝灰岩の累層及びそれ等より後期の噴出にかゝる安山岩類を見る。石手川の上流における河成段丘の発達は著しい。

1）各所の水位観測、流量測定から重信川本流の中流以西に於て河床の地下流入が認められ、中流部に於て表川合流点より上流及び下流の勾配は略1/90及び1/125があり、渇水季には表流の見られない部分があるが、砥部川合流点より下流の勾配は略1/330で常に表流が認められる。

2）南吉井村田ノ窪附近に於ける水比抵抗測定並びに電気探査により旧重信川本流は現在の流路よりも北に偏して居り、調査研究の範囲では最も旧い流路は現在のそれより1.5Km隔って居り、近年の出水の記録からして現在でも左岸の浸蝕量が大きあることを示している。即ち本流と表川との合流点附近では表川の表流の浸透する方が大で、本流の浸透水は表川のそれの下にもぐり、共に右岸の[illegible] — 見奈良の線に地下水を供給している。

3) 道後平野西部重信川下流地域に於ては冲積層は大体に於ては25～40mの厚さであり、その下は粘土質に富む洪積層となっている。冲積層は砂礫層（20,000～40,000 Ω-cm）が厚く粘土層（10,000 Ω-cm程度）は薄く、洪積層は硬結した砂礫混り粘土層（10,000～20,000 Ω-cm）が特に厚く砂礫層は比較的薄くしかも粘土質である。臨海部松前町筒井の東洋レーヨンK.K. 愛媛工場内の深井戸のデータから166mで基盤和泉砂岩に達し、又全町岡田上高柳の全工場水源地深井戸のデータでは約130mで和泉砂岩に達している。

4) 水位観測並びに水比抵抗測定から自由面地下水は、重信川の伏流は出合附近より左岸に延び、石手川は右岸にのみ地下水を供給している。被圧面地下水は主として洪積層、一部冲積層下部に帯水層として分布している。

5) 松山市余土、生石、垣生地区に於ける塩素量の分布は水比抵抗の分布とよく一致している。臨海部に水比抵抗の低い（2,000 Ω-cm程度以下）地帯が分布しているのは海水の影響、或は地下水の流動遅く地上汚染の影響である。又重信川に於ける感潮部は川口より2km近くまでさかのぼっている。

この研究に種々示唆、指導を賜った地質調査所蔵田延男博士に厚く御礼申上げる。

公開特別講演要旨

（松　山　会　場）

英国南部の白亜系化石帯

——とくに日本のものとの比較

松本達郎（九大・理）

化石帯を正しく設定し、それにより的確で有効な対比を進めることは、最近の層序学における一課題である。西欧の中生界には化石帯の模範的なものがあるが、白亜系の場合を例にとり、英国と日本とを比較しながら、最近の研究結果を説明した。

(1) 先ず日本の白亜系についての、この方面の知識の現状を説明した。（第1表に要約）

(2) 次に白亜系の世界的標準地の1といわれている英国南部の場合を述べた。とくにチョーク（Chalk）の化石帯は、古くから設立され、ながく使われてきたものであるが、最近若干の修正が行われているので、それをも加えて紹介し（第2表）、その内容を、

彼の地における見聞に基き説明した。これは原理的にも、精細度でも、日本の場合と大差はない。しかし具体的には、各帯の化石群は、日英間で著しくちがう。経験的に立てられてきた英国の *Chalk* の化石帯は、雑多な系統の化石群で規定されていて、環境の変化に応ずる化石群集のかわりが、内容として含まれているのに気付かれる。日本の場合には、Desmocerataceae に属する菊石とイノセラムスとで、組織的に系統立って分帯され、かつ、それらが最も有効に追跡できるのである。* また化石帯の追跡の結果岩質的層序区分と時代的区分との斜行や、境の位置のずれなどが、具体的に例示できることは、英国の場合にも、日本を私が以前から指摘してきたのと同様である（オ3表参照）

(3) 次いで、*Spath* 博士（1923～1943）が設立したゴールト（*Gault*）の菊石化石帯を紹介批判した（オ4表）。ゴールトは、標式的露出地（イングランド東南海岸の *Folkestone*）で僅か40m程の厚さ地層であり、時代的にはアルビアン階（*Albian*）の中部と上部とに当るのだが、5帯 — 16 亜帯に細分されている。その精度は、英国の *Jurassic* の菊石化石帯の場合とともに、最も著しい範例である。この仕事は、野外における多くの人々の多年にわたる丹念な層序調査と採集とともに、専門家が20余年を費した古生物学的研究のしっかりした基礎があって、はじめて完成されたものであることを銘記すべきである。しかしながら、この細かい化石帯を、他の地域にも追跡し認定することは、英国内ではある程度できているが未完であり、さらにこれを世界に広く拡大できるか否かは、むしろ今後天然の事実と照合しながら、検討すべきことなのである。

(4) *Spath* は、アルビアンの外、ネオコミアン（*Neocomian*）、アプチアン（*aptian*）及び上部白亜系についても、菊石化石帯による細分を提案した（1923・1924・1926）。しかしこれは、ゴールトの場合とちがい、英国内だけでは資料が不備なので、欧州内の他地域や、さらに世界に散在する諸既知資料に基き、彼が仮に編纂した全くの一試案なのである。従って、必ずしもフィールドで具体的に追跡しがたいものや、上下の位置の誤っているものさへ含まれている。このことを留意せずに、無批判にこれを引用したり、教科書中に標準尺度として採用しているのは、むしろS博士の本来の意図に反するものであり、学問を正しく発展させるいき方でない。

(5) 世界の白亜系で、帯化の仕事の進んでいるのは、英国のほか、フランス・ドイツ・北米 *Gulf Coast*（メキシコ湾岸地域）・北米 *Western Interior*（西部内陸地域）・マダガスカール及び日本である。日本のは環太平洋地域での代表例であり、また、研究年次や精度も、他とほゞ匹敵している。さて、これらの諸地域における例をみると、具体的に本当に有効な化石帯は、各地区毎に特有なものであって、異地区間では、かなりちがっている。（例えば日英間、すなわちオ1・2表を比較しても明らかである。）これらから、互いに共通的なもの、相関連するものを求め（1、2表中の右欄はそれへの試み）、国際間に通用する化石帯を設立し、或は世界に広く対比をすゝめる（*World*

wide correlation ）ことは、むしろ今後の仕事である。これは来１９５６年の万国地質学会の討論会にも、課題としてとりあげられている所であって、日本の側からも是非一案を提出したいと思っている。諸賢の建設的な御批判と御援助を、切にお願する。
（１９５５．１０．１６）

附　英国南部白堊系の諸層の露出と、白堊系地域の地形を、幻灯を以て説明した。

＊　これに関連し、化石帯による対比によって、和泉層群は、Ｋ５γからＫ６γにわたること、宇和島の白堊系は、Ｋ５αを主とし、周辺部にはＫ５βとＫ４βもみとめられることなどを附言した。

才１表　日本の白堊系化石帯　（松本１９５４に基き改作）

	統		イノセラムス帯	菊石化石帯	国際対比に特に有用なもの	
上部白堊系	ヘトナイ統	K6γ	（未知）	（未知）	—	Dan.
		K6β	*Inoceramus hetonaianus* + *Inoc.*(?) *awajiensis* - - - *Inoceramus shikotanensis*	*Pachydiscus subcompressus* - - - *Damesites hetonaiensis*	*Pachyd.* (*Neodesmoceras*) *japonicus* *Patagiosites* (?) *compressus*	Maestr.
		K6α	*Inoceramus schmidti* (*I. ezoensis* + *I. balticus*)	*Canadoceras kossmati*	*Bostrychoc. awajiense* *Desmophyll. diphylloides*	Camp.
	浦河統	K5γ	*In. orientalis* (*In. naumanni*) (*I. ezoensis* + *I. balticus*)	*Anap.* (*Neopachy.*) *naumanni*	*Eupachydiscus haradai* + *teshioensis*	
		K5β	*In. japonicus* - - - *In. amakusensis* / *In. mihoensis* (*In. naumanni*) (*I. ezoensis* + *I. balticus*)	*Anapachydiscus fascicostatus* + *A. sutneri* (*Damesites damesi*)	*Parabevahites* sp. *Texanites* spp. *Protexanites fukazawai* *Paratexanites orientalis*	Sant.
		K5α	*In. uwajimensis*	*Kossmaticeras theobaldianum* (*Damesites damesi*)	*Peroniceras dravidicum* *Gauthiericeras* sp. *Prionocycloceras* sp.	Coniac.

	ギリヤーク統	K4β	*Inoceramus teshioensis* / *Inoceramus hobetsensis*	*In. incertus* / *Sergipia akamatsui*	*Damesites ainuanus* + *Tragodesmoceroides subcostatus*	*Reesidites minimum* *Prionocyclus n. sp.* *Subprionocyclus teshioensis* *Romaniceras spp.* *Fagesia superstus* *Watinoceras sp.*	Turon.
	ギリヤーク統	K4α	*In. yabei* / *In. concentricus nipponicus*		*Desmoceras (Pseudouhligella) japonicum* + *ezoanum*	*Protacanthoceras sp.* *Eucalycoceras sp.* *Calycoceras asiaticum* + *spinosum* *Mantelliceras sp.*	Cenom
下部白堊系	宮古統	K3γ	*In. aff. cripsi*		*Desmoceras kossmati*	(*Stoliczkaia sp.*)	Albian
下部白堊系	宮古統	K3β	(*In. aff. bohemicus*)		*Desmocras latidorsatum*	*Mortoniceras imaii* *Dipoloc. aff. fredericksburg.* *Hoplites aff. dentatus* *Lyelliceras sp.* *Douvilleiceras sp.*	Albian
下部白堊系	宮古統	K3α	（未　確　定）			*Diadoc. nodosocostatiforme* *Parahoplites* *Cheloniceras* *Colombiceras*	Aptian
下部白堊系	有田統	K2	（未　確　定）			*Pulchellia ishidoensis* *Preudothurmannia hanour.*	Neocom.
下部白堊系	高知統	K1	（未　確　定）				Neocom.

第2表　英国南部の上部白亜系化石帯

累層	階	化石帯	世界的指準化石の産出 *
(欠) Upper Chalk	Upper Senonian	—— Belemnella lanceolata Belemnitella mucronata {Up / Low Gonioteuthis quadrata	[Sphenodiscus] Pachydiscus, Patagiosites(?) [Hoplito placenticeras] [Submortoniceras, Menabites] [Bevahites]
	Lower Senonian	Offaster pilula Marsupites testudinarius Uintacrinus westfalicus Micraster coranguinum Micraster cortestudinarium	[Diplacmoceras] [Stantonoceras] Texanites, [Parabevahites] [Gauthieric., Peronic., Barroisic.]
Middle Chalk	Turonian	Holaster planus Terebratulina lata Inoceramus labiatus { Actinocamax plenus	Subprionocyclus Collignoniceras Mammites, Pseudaspidoc., Fagesia Metoicoceras, Neocardioceras
Lower Chalk (欠)	Cenomanian	Holaster subglobosus Schloenbachia varians ——	Dunveganoceras Protacanthoceras, Eucalycoc. {Acanthoceras, Calycoceras Forbesiceras, Turrilites Mantelliceras, Sharpeiceras [Submantellic., Budhaiceras]

Wright & Wright 1951 に基き松本編

* [　] 内は英国に未知又は産出不確実

第3表 英国南部白堊系の層序要約

		(欠)		Danian
Chalk (300-550m)	Upper Chalk (550-1200')	White Chalk with flints		Senonian
		Chalk Rock		Turonian
	Middle Chalk (170')	Blocky White Chalk without flints		Turonian
		Melbourn Rock		Turonian
	Lower Chalk (170')	Plenus Marls		Turonian
		Grey Chalk-Marl		Cenomanian
		Chloritic Marl		Cenomanian
	(欠)	(欠)		
Upper Greensand (15-30m)				Albian
Gault (30-100m)	Upper Gault (89')	Beds XIII – VIII		Albian
	Lower Gault (29')	Beds VII – I, Ia		Albian
Lower Greensand (80-200m)		Folkestone Beds (60-250')		Aptian
		Sandgate Beds (5-120')		Aptian
		Hythe Beds (60-350')		Aptian
		Atherfield Clay (15-60')		Aptian
Wealden	Wealden Clay (200-600')		Speeton Clay (100m) etc. 〔北部〕	Neocomian
	Hastings Beds	Tunbridge Wells Sand (130-400')		Neocomian
		Wadhurst Clay (100-200')		Neocomian
		Ashdown Sand (100-160')		Neocomian
		Fairlight Clay (0-400')		Neocomian

第4表　ゴールトの化石帯　(*Spath*, 941による)

階	帯 (Zones)	亜帯 (Subzones)		累層 (Beds)
Upper Albian	*dispar* (*Pleurohoplitan*)	*dispar-perinflatum*		Upper Gault
		substuderi	XIII	
	inflatum (*Hysteroceratan*)	*aequatorialis*	XII, XI (一部)	
		auritus	XI (一部)	
		varicosum	X	
		orbignyi	IX	
Middle Albian	*lautus* (*Euhoplitan*)	*cristatum*	VIII	Lower Gault
		daviesi	VII	
		lautus-nitidus	VI, V	
		subdelaruei	IV	
	dentatus (*Hoplitan*)	*niobe*	III	
		intermedius	II, I (一部)	
		dentatus-bonarellii	I (一部)	
		benettianus	[Wilts.]	
	mammillatum (*Douvilleiceratan*)	*inaequinodum*	[Wilts.]	
		monile	Ia	
Lower Albian	*tardefurcata* (*Leymeriellan*)	英国ではよく表現されていない。		Folkestone Sands
	nodosocostatum (*Acanthohoplitan*)			

岩石学研究における新しい動向について

坪井 誠太郎（東大名誉教授）

境界領域科学、特に原子物理学の著しい進歩によって、岩石学は次第に新しい方向に進みつゝある。即ち岩石を構成する鉱物については従来は単に化学成分のみを問題とし、その温度の関係、内部構造についてはともすれば見逃していたのであるが、最近のCarnegie Institutionの地球物理学実験所（こゝは1915年以来数多の岩石学研究の基礎ともなるべき業績を発表して来ているのであるが）の研究成果により造岩鉱物の最も重要な石英、長石に関する新しい知識が得られた。即ち、先ず石英の高温型のものと低温型のものの転移点がより詳しく決定された結果、火成岩に於ける石英の成生温度の決定が重要性を帯びることゝなった。

又長石のうちの斜長石については、従来同一に取扱われて来たが、低温曹長石などの決定により従来の研究を再検討しなくてはならなくなり、この検討のために更に近代的な研究設備を必要とすることゝなった。

又、同時に、高温型結晶の低温型結晶への転移の際の結晶の内部構造の変化についても最近の結晶学の研究成果を適用して原子の配列までも考慮に入れる必要が出来、従来単に物理化学の応用科学の一とも見られていた岩石学も更に結晶構造を考慮すべき段階となり研究のむつかしさを加えると共に、更に更に興味深い分野が展開されて来た。本講演では二、三の具体的データを挙げて説明した。　　（文責編集部）

学　術　講　演　要　旨

（松　山　会　場）

高縄半島西部の花崗岩類について

桃井　　斉（九大・理）

高縄半島（四国の西北部に位し、松山地方の丁度東方にある）は、領家帯分布地域内にあるが、そこに広く分布する花崗岩類の全てが領家期に属するものかどうか、又、所謂領家花崗岩があるのかないのか、という問題を明らかにする為の研究を行った。研究方法としては、野外調査、普通の検鏡作業の外にジルコンの諸性質を調べ、Ra含有量の測定を行った。

この地方には貫入期を異にする4つの主要花崗岩体があり、それ等を岩相によって次の

通りに細分する。

(1) 松 山　Granites

- *Porphyritic granite facies*　（湯山・神田）
- *Massive granite f.*　（高浜）
- *Massive granodiorite f.*　（伊台）
- *Xenolithic quartz diorite f.*　（河野）

(2) 波 方　Granites

- *Porphyritic granite f.*　（波方）
- *Schistose granodiorite f.*　（高木山）

(3) 菊 間　Granites

- *Porphyritic granite f.*　（佐方）
- *Schistose granodiorite f.*　（田之尻）

(4) 塔ノ峯　Granodiorite

野 外 関 係

(1) 高縄変成岩類に対して、松山Gr.は明らかに之を貫いており、変成岩の捕獲岩を有している。菊間Gr.内にも変成岩の捕獲岩があり、スカルンを形成している。

(2) 和泉層群との関係は、松山Gr.だけが之と接しており、道後・石手寺附近で不整合西部では断層で接している。

(3) 高浜層群（鮮新世乃至洪積世）は、松山Gr.を不整合に蔽っている。

(4) 各種の瀬戸内式火山岩類は、高縄半島全域に亘って花崗岩類を貫いている。

花崗岩体相互の関係

(1) 松山Gr.と波方Gr.とは今治市西方で接しているが、風化の為にその接触地点は見られない。しかし、波方Gr.は松山Gr.に近づくと多少 *gneissose* となる。

(2) 松山Gr.と菊間Gr.は接触地点が北条町の北方に見られ、接触境界に向って菊間Gr.は次第にアプリチックな岩相を示す。

(3) 波方Gr.と塔ノ峯GD.は波方村梶津崎で接し、塔ノ峯GD.内に波方Gr.の捕獲岩がある。塔ノ峯GD.は波方Gr.に近づくにつれて *dark inclusions* を増している。

(4) 波方と菊間、塔ノ峯と松山・菊間の各岩体は当地域内に於て接して分布する事はない。

各花崗岩体の方向性構造

(1) 松山Gr.（河野岩相を除く）には顕著な片状構造は殆んど見られない。河野岩相は岩相の殆んど全てが捕獲岩状の *dark inclusions* よりなり、その間に弱い片状構造が見られ、全体がレンズ状になってENEの方向を示す。所謂領家方向である。神田・湯山岩相は、松山Gr.の周辺部にあり極めて優白質斑状の岩相となっているが、恐らく岩漿固結の末期に出来たものであろう。湯山岩相では周囲と *Sharp* に接する

所があるが、ジルコンの諸性質から見て別の地層系統のものとは思われない。

(2) 波方 Gr. では南部の松山 Gr. に近い部分に東西に近い方向性が見られる。

(3) 菊間 Gr. では、南部に著しい方向性を有する部分があり、松山 Gr. に対して調和的である。

(4) 塔ノ峯 GD. は著しい方向性がなく波方 Gr. に近づく程 dark inclusions の量は急に増えている。

(5) 各花崗岩体中の各岩相は、漸移的に変化し、Sharp な接触は見られない。

副成分ジルコン

諸性質は、表に示した通りであり、それによって明瞭に各岩体を区別することができる。

岩体	松山	波方	菊間	塔ノ峯
群色	darker yellowish-brown	yellowish-brown	pale brownish-white	Pale pinkish-white
Elongation ratio	2	2	2	1.5
晶癖 S 型	15 (%)	26	33	12
晶癖 D 型	25	28	11	7
晶癖 C 型	60	46	56	81
時代（対比法）	三畳紀末 (?)	三畳紀中葉	新白亜紀始	白亜紀末 (?)

Ra 含有量

松山・波方・塔ノ峯の各岩体の Ra 含有量は、SiO_2 の増加と共に減少している。之が領家期の花崗岩類といわれる、段戸・糸島・宮ノ原の各花崗岩類と同様な傾向を有する点は、注目すべき事と思われる。菊間 Gr. は SiO_2 の増加と共に Ra は増加しており、その型式は白亜紀のものに近い。

（古賀昭人は日本の白亜紀及び第三紀の花崗岩類では、SiO_2 と共に Ra の増加する事を指摘している。）

菊間 Gr. の地質時代についてはジルコン法による結果と調和している。

結語

高縄半島の花崗岩類は、松山・波方・菊間・塔ノ峯の4花崗岩体に分けられる。松山・波方の両花崗岩は領家期に属し、菊間花崗岩は新白亜紀に属す。塔ノ峯花崗閃緑岩は Ra の含有量（分析は4ヶ）が領家期の花崗岩類と似ているが、これだけでは時代の決定は出来ない。そのジルコンの諸性質は白亜紀末、又は古第三紀の初めを示している。この岩体は今後の調査研究が必要と思われる。

紀伊半島に於ける 点紋結晶片岩帯の分布について

岩橋　勉（和歌山大）

これまでの研究によると紀伊半島に於ける三波川系の分布は紀の川流域の和歌山県伊都郡九度山町で尖滅する如くなっていた。筆者は九度山町以東、紀の川北岸の中央構造線に沿う地辷り調査の際、又農林省で施工中の奈良県吉野郡大淀町下渕に於ける大和平野灌漑用隧道（中央構造線を横切るもの）の調査の際従来なれば当然三波川系とすべき岩層の分布しているのを知り、従来の三波川系の中性片岩よりなる部分を除外し、点紋を特徴とする結晶片岩帯の分布を明らかにした。観察は中央構造線が紀勢東線と交叉する地点までであるが紀の川流域の奈良県中龍門村と高見村の村界であるフコリ峠（地形図には小名峠とある）で尖滅するようである。分布図や詳細なことは和歌山大学学芸学部紀要 — 自然科学 — 才六輯（印刷中）を参照されたい。

愛媛県黒森峠附近の地質（予報）

堀越和衛（愛媛大・教育）

この研究は、永井浩三と共著で下記に発表。

愛媛大学紀要〔II〕才2巻、才2号、p.141～154（1955年）

中国地方才三系微化石層序の現段階

多井義郎（広島大・理）

山陰地方本土側出雲・石見に分布する才三紀層は今村教授によって下部から考谷 — 波多（鍋山）・玉造・出雲の三層群に大別された。これらと山陽地方脊陵南麓に分布する庄原・津山の海成才三紀層、備北層群、との対比については岩相層序上から、粗粒物質から細粒物質への一連の海進期堆積物構成であること、及び *Siratoria siratoriensis*, *Melongena sazanami* その他若干の貝類化石共通産出の主理由でもって、上

記玉造層群が備北層群に対比されるものであることを同教授は指摘していた。しかし備北層群に豊富に産出する *Operculina*, *Miogypsina*, *Vicarya*, *Vicaryella*, *Batillaria* 等の化石群はいまだ玉造層群中には見出されず更に何らかの積極的な対比資料が望まれていたわけである。筆者はこゝ数年来、中国地方各地の海成第三紀層中の微化石について検討してきたが、特に小型有孔虫化石群の準定量的な組成の究明から、島根県西部の出雲市南部及び太田市近傍の玉造層群中の内容のものと津山・庄原の備北層群中のそれが極めて類縁関係の深い群集型をもつものであることを確認し、こゝに微化石による対比論が極めて有効な足がかりとなることを発見したのである。ごく概括的にのべると、この微化石群集の内容はいずれも両層群の上半部を占める頁岩層中に特に豊富であり、*Ellipsonodosaria*, *Lagenonodosaria*, *Marginulina*, *Nodosaria*, *Robulus*, *Vaginulina* 等の *Lagenidae* に入るものが極めて優勢であり、本質的な特徴群集の共通要素となっている。この玉造層群の上に不整合関係で接する出雲層群中にも小型有孔虫化石を豊富に産する層準があるが内容は顕著に識別され得るものであり、玉造の *Lagenidae* にかわってこゝでは、*Uvigerina*, *Epistominella* を主とする *Buliminidae*, *Cassidulinidae* に入る優勢種でもってその特徴群集を構成している。山陽側ではこの出雲層群に相当する、備北層群上にくる海成第三紀層の分布はない。現在までのところ備北・玉造両層群の特有種は次のものである。

Baggina notoensis Asano, *Bolivina marginata* Cushman, *Ellipsonodosaria lepidula* (Schwager), *Hanzawaia tagaensis* Asano, *Lagenonodosaria scalaris sagamiensis* Asano, *Nodosaria longiscata* d'Orbigny, *N. pyrula* d'Orbigny, *Planulina wuellerstorfi* (Schwager), *Robulus nikobarensis* (Schwager), *R. pseudorotulatus* Asano, *Rotalia tochigiensis* Uchio, *Sigmoilina imamurai* Tai, *Uvigerina crassicostata* Schwager, *Vaginulina bradyi* Cushman.. 次に出雲層群の特有種は *Anomalina grabrata* Cushman, *Bolivina* cf. *robusta* Brady, *Cibicides aknerianus* (d'Orbigny), *Cribroelphidium tomitai* Tai, *Entosolenia marginata* (Montagu). *Epistominella japonica* Asano, *Goësella schencki* Asano, *Nonion pompilioides* (Fichtel & Moll), *Pullenia salisburyi* R.E. & K.C. Stewart, *Uvigerina segundoensis* Cushman & Gallither, *U. yabei* Asano 等である。

他地域との群集比較については、この玉造・備北両層群の内容は能登半島の *Vicarya*-

Mio-gypsina fauna を中部にもつ東印内・蒲志見両累層の上部の泥岩中のそれに極めて近似であり、また同じく *Kar Nicobar, Fiji* 両諸島からの内容との親縁関係の深いことから、その時代は従来貝類化石から判定されたように、*Burdigalian* ないし *Vindobonian* 程度と考えて差支えないと思う。

東予の西南日本中央構造線附近に分布する新期堆積層

永井浩三（愛媛大・教育）

この研究は、「東予の中央構造線に沿う地帯の最近の地殻運動」と題して下記に発表。

愛媛大学紀要〔II〕オ2巻、オ2号、p.155～168（1955年）

物部川盆地の再検討　其の1 在所村永瀬附近の地質

甲藤次郎（高知大）
須鎗和己（徳島大）

この研究は、「物部川盆地の再検討（四国秩父累帯の研究－VII）」と題して、下記に発表。

高知大学学術研究報告　オ5巻，オ23号，p.1～11（1956年）

道後温泉泉量の限界
道後温泉の地質学的研究（その4）

豊田英義（広島大）
野間泰二（愛媛大・文理）

愛媛県松山市にある道後温泉に於ては本年1月から新源泉が掘鑿され、更に新汲上方式の採用（従来の深井戸ポンプ汲上からエアリフト法に変更）も決定し、近く内湯が実現することゝなった。

しかしながら、従来の研究からして新源泉の湧出は必ず旧源泉の水位低下を招来している。これは地下深処からの上昇岩漿水の水頭圧が新源泉の開口によって減少するためで、即ち、ある源泉における水位の高低は地下からの上昇泉水の総量に関係する。汲上方式を新たにしたにせよ、汲上量（エアリフト法では圧縮空気管の深入れと空気圧縮機の馬力によって汲上量を相当の幅に加減できる。但し、後述のように空気管の深さに準じて水位は低下する）の限界があると考えられるので、これに対する二、三の実験調査を行い限界について研究した。

基準の源泉として旧才4源泉を選び、先ず旧源泉、新源泉のあるものを汲上げあるものを停止し、或時間後には適当に別の組合せに切換える方法によって湧出量に関して各源泉相互間の干渉関係の疎密を研究した。次に諸種の条件（空気管の長さ及び空気圧縮機の馬力数）の下に総ての源泉からの総汲上げを行い、次いで他の条件による総汲上げを順次行い旧才4源泉の上位の消長を測定した。一定条件の下に於ける総汲上げによる水位の低下を約500時間に亘って行った結果は、1分間汲上量16ヘクトリットルの場合の低下は徐々に $-2m$ に近づくことが見られ、その水位の低下は汲上量の増加に対し幾何級数的（或は指数函数的にか？）に増加する傾向にあることが知られた。

本研究は目下実験を行いつゝ続行中であるが、道後温泉汲上量に一つの限界が認められそれが筆者の一人豊田の以前に行った「新源泉掘鑿による総湧出量限界」研究の結果と一致する。

（本研究は、愛媛大学地域社会総合研究所　地下資源班の研究に属する。）