

日本地質学会

関西支部会報No.106 (合併号)  
西日本支部会報No.91

1988年10月

日本地質学会関西支部・西日本支部合同愛媛大会  
(愛媛大学教養部地学教室)

# 学 会 記 事

## (1) 学術講演会

期 日 昭和63年10月22日(土)

会 場 松山市文京町 3

愛媛大学教養部講義棟305教室

講演数 記念講演 1

一般講演 29

出席者名簿 (計70名)

相原安津夫	鮎沢 潤	Choi Jung Yil	深澤 秀明	藤野 清志	藤原 義弘
萩原 邦行	長谷川修一	長谷 義隆	樋口 素子	堀越 和衛	堀 利栄
井戸 和彦	今村 忠彦	石賀 裕明	磯崎 行雄	岩城 貴子	岩崎 正夫
香川 直宏	鎌田 泰彦	唐木田芳文	鹿島 愛彦	川辺 岩夫	木下 修
小松 正幸	上阪 佳史	松川 正樹	松尾 秀邦	皆川 鉄雄	宮地 克也
宮下 耕一	宮田 隆夫	水野 篤行	桃井 齊	毛利 有伸	森野 善広
森山 純子	宗田 克巳	村瀬 次男	永尾 隆志	中本 雅巳	中崎 宏幸
西村 貢一	西村 真也	西岡 敬三	小畑 英樹	緒方 政史	岡田 智
小野 直美	齊藤 雅子	榎原 正幸	佐藤 栄治	佐藤 博明	清水大吉郎
新谷 泰男	杉原 光俊	須鎗 和巳	鈴木 茂之	高橋 治郎	田崎 和江
田崎 耕市	常磐井守興	徳岡 隆夫	豊田 英義	梅田美由紀	宇多村 謙
弘原海 清	渡辺 暉夫	山崎 哲司	吉倉 紳一		

## (2) 懇 親 会

10月22日(土)講演会終了後の午後6時すぎより愛媛大学学生会館201・202室で開催された。西日本支部長唐木田芳文西南学院大学教授に挨拶をいただき、続いて豊田英義名誉会員の乾杯の音頭のあと親睦を深めた。最後を関西支部長弘原 清大阪市立大学教授に締めくくっていただいた。(参加者32名)。

## (3) 野外地質見学会

参加者：31名

案内者：松尾秀邦・田崎耕市・高橋治郎・鹿島愛彦

コース：愛媛大学—石鎗スカイライン—瓶ヶ森林道—(笠方ダム)—市口—(黒森峠)—愛媛大学  
瓶ヶ森林道名野川越植物群化石産地、三波川結晶片岩類と二名層(子持権現山層)との不整合、明神層と高野火砕流堆積物との不整合を観察した。天候は快晴に恵まれ石鎗山系の展望と紅葉を楽しんでいただけたことが唯一の救いであったかも、という強行軍の見学会であった。

# 記 念 講 演

## *Nilssonia*目と*Ginkgo*目

松 尾 秀 邦 (愛媛大・理)

いまのところ両者の関係は不明であるが、球果目に近似の裸子植物部門の位置を占めることは確実である。両者共に特色ある葉体の形質を示すので、化石葉体としては肉眼鑑定が容易にできる数少ないものである。

また、両者は中植代 (*Mesophyta*) 限りで殆どどの種が絶滅し、現世ではイチョウ目の*Ginkgo biloba*のみが認められているに過ぎない。ニルソニア目も永い間ソテツ植物と考えられていたが、手取統植物群に産出した葉体及び小枝によって、ソテツ目とは別に発達した裸子部門の一目とすべきものであることが判明した。ニルソニア目においても一属のみが認められ古第三紀の初期*Danian*までその存在が認められているに過ぎない。

両者の葉脈は特色あるものであって、一見して容易に判定される。また両者の枝振りは小枝に短枝を生じ、短枝に頂生葉体を示す落葉樹である。これらの形質は球果目に匹敵する裸子植物部門における高等植物の性質を示している。

イチョウ目は二疊紀前半の*Trihopitys* を先祖にする系統と考えられているが、ニルソニア目は果実の形態から二疊紀に産出する*Pentoxylon* の系統に入れられると考えている。

なお、両者の産出する葉体量から、中植代ではニルソニア目の方がイチョウ目よりも大型の喬木であって、樹高は現世のイチョウと同じ30mに達すると推定される。したがって、手取統植物群の直木樹幹として*Xenoxylon* の報告があるが、これが一種以上存在するので、今後の研究に待たれる。

## 一 般 講 演

### 日向灘地震 (M=6.6, 1987年 3月18日) の 地球化学前兆異常と地下水異常

川辺岩夫・大野一郎・灘野伸治・杉尾英樹・渋谷 隆 (愛媛大・理)

1987年 3月18日、日向灘に発生したM=6.6 の地震に対応する地球化学前兆異常が、松山市の二つの自噴孔井における地下水付随ガス組成の定期観測結果から明らかになった。

この二つの観測井のうち的一方では、地震発生時に自噴地下水湧出量の精密測定が実施されていたが、この記録にも地震発生直前の自噴量の微増と直後の急増、さらに、この地震によって励起された地球自由振動のSpheroidal modes ( $\sigma S_2$ ,  $\sigma S_3$ ) に対する地下水湧出量変化が確認された。

上記の観測井において地下水遊離ガス組成の定期観測を、1982年 6月より 1週間毎に実施してき

ており、伊予灘から日向灘にかけての地震活動との対応を調べて来ている (Kawabe, 1987, 1985)。この結果によれば、 $M \geq 0.45 + 2.15 \log D$  (km) なる地震に対して、この2ヶ所の地下水遊離ガスの  $\text{CH}_4/\text{Ar}$  比は前兆異常変化を示すことが判って来ている。今回の日向灘の地震は、この関係式を満足しており、 $\text{CH}_4/\text{Ar}$  比の前兆変化が期待される。観測結果には、やはり  $\text{CH}_4/\text{Ar}$  比の異常変化が認められた。 $\text{CH}_4/\text{Ar}$  比は地震発生の数日前から増加しはじめ、地震直後には急激に低下している。同様に変化は  $\text{He}/\text{Ar}$  比にも認められた。 $\text{H}_2/\text{Ar}$  比は、地震発生の1ヶ月前から、それ以前の数倍にも達する不規則な変動が始まっているように見える。 $\text{N}_2/\text{Ar}$  比には、有意な変化は認められない。

このような地震に伴う地下水およびこれに付随するガス成分の変化について、これまでの観測結果に基づき、その機構について考察した。

## 九州・中国・四国地方における海浜砂

鎌 田 泰 彦 (長崎大・教育)

西日本周辺大陸棚の表層堆積物に関する研究の一環として、陸源碎屑物が浅海域に運搬される漸移的存在としての海浜砂に注目し、これまで主に九州地方で試料を集めてきたが、最近、調査範囲を四国・中国地方に広げた。採集を行った砂浜は、九州200、四国60、中国山陰地域53の、合計313地点である。また、韓国濟州島の5地点の浜砂試料を加えることもできた。

浜砂に含まれる  $\text{CaCO}_3$  含有量は、水温・塩分濃度・透明度などの高い外洋水に直接する沿岸域では豊富であるが、沿岸水域ではきわめて乏しい。対馬暖流域の、九州北西部の五島列島・平戸島・壱岐島では、50%をはるかに超す場合が多い。山口県北西部では、50~70%に達する。濟州島では、2地点で90%を超える。黒潮影響下の日南海岸の15~70%や、足摺岬周辺の10~50%の含有量は顕著である。

汀線(波打際)の浜砂は、一般に分級良好な中~細粒砂で構成されている。中央粒径値において、全体の約60%が中粒砂、30%が細粒砂である。残りは粗粒砂であり、山陰地域では、大きな川の河口付近に見られる。

重鉱物は、60mesh以下の細粒砂より分離した。重鉱物含有率は、四国では0.07~31.8%の範囲をもつが、半数は1%以下である。一方、山陰地域(40試料)では0.09~91.13%の範囲を示すが、全体の40%は1%未満である。高い含有率をもつ試料中には多量の強磁性鉱物を含んでいる。

浜砂中の重鉱物には、透明鉱物・不透明鉱物(主に鉄鉱物)・変質鉱物が識別される。透明鉱物中の優勢種として、緑褐色角閃石・普通輝石・シソ輝石が全域とも認められる。後背地に、深成岩や変成岩が分布する所では、青緑色角閃石・緑閃石・ザクロ石が多く出る。

## 四国の地質に関する二、三の修正点

須鎗和巳(徳島大・教養)・阿子島功(山形大・教育)

近年四国の地質に関しては新事実が多数報告され、従来の知見を訂正しなければならない点が多くなった。その2、3について修正点をのべる。

徳島県吉野川北岸の第四系は低位段丘礫層・新期扇状地礫層（土柱礫層・馬場礫層）・中位段丘礫層・中期扇状地礫層・高位段丘礫層・古期扇状地礫層に区分されていた。そして最も分布の広い新期扇状地礫層およびこれと指交関係にある中位段丘礫層は木片のC<sup>14</sup>年代により30,000年B.P.とされていた。最近新期扇状地礫層（土柱礫層）・中位段丘礫層・高位段丘礫層に挟まれる火山灰層のジルコンのFT年代が測定された。その結果、新期扇状地礫層中の火山灰は、阿波町土柱の火山灰が1.3Ma、阿波町大久保谷の火山灰が1.0Maであった。中位段丘礫層中の火山灰は、阿波町西谷の火山灰が0.45Maであり、高位段丘礫層の火山灰は、美馬町中上の火山灰が1.0Maであった。これらはいずれも大阪層群中上部にあたる。その結果、新期扇状地礫層から高位段丘礫層および古期扇状地礫層はすべて同一の礫層と考えられ、土柱礫層と再定義した。

次に秩父累帯の中帯と南帯の境界は徳島県では蔵法院層群（臼ヶ谷層）の南縁の十二社衝上、高知県佐川盆地では大平山石灰岩の南縁の神原谷衝上、愛媛県では魚成衝上とされていた。このうち高知県佐川盆地の境界を蔵法院層群およびその西方の上部ペルム系（桂砂岩）の南縁の断層に変更する。また愛媛県黒瀬川地方では城川町魚成北方の黒瀬川畔の酸性脈岩の南縁と野村町久保谷の川内ヶ谷層群の南縁を結ぶ断層、西方三瓶地域では地藏屋敷断層を南帯の北限とする。

## 北部九州に分布する新生界・中生界夾炭 堆積岩類の古温度条件

鮎 沢 潤 （福岡大・理）

北部九州炭田地帯およびその周辺に分布する新生界・中生界堆積岩類がおかれた温度条件を推定し、ビトリナイト反射率（Ro, %）で示される固体有機物の熟成度との対応関係を検討した。Roの増加は温度の上昇に依存すると考えられているので、Roの層位的変化・地域的变化は地温勾配の大小・古地温の高低をあらわすものといえる。Roから古地温を推定する方法としては、Karweil, 1956; Bostick, 1974; Barker, 1983. などがあるが、実際に地質系へ適用するためには問題が残されている。

標記地域では第三系に限ってみても亜瀝青炭～褐炭ランク（福岡県小倉炭田）から無煙炭ランク（熊本県天草炭田、長崎県五島）まで炭質の幅が広く、温度環境が大きく異なっていたものと考えられる。まず、堆積盆の埋没過程での熱と後からの付加的な熱（火成活動などに由来する）とを区別するために、地表におけるRoの変化傾向を等Ro線図によって検討した。次に、付加熱の影響を受けていない場において鉱物試料を採取し、沸石・粘土鉱物相に基づく温度（T<sub>m</sub>, °C, Aoyagi and Kazama, 1980など）、自生鉱物中の流体包有物均質化温度（T<sub>f</sub>, °C）を求めた。T<sub>f</sub>を測定した方解石、石英は炭質物と共存・共生しており、Roの変動が認められないことから、これら鉱物を晶出させた溶液が熱源となって石炭化度を高めたものではない。温度T（T<sub>f</sub>およびT<sub>m</sub>）とRoの関係性を求めると、 $Ro = 0.294 \exp 0.00929T$ （77 < T < 270°C）となった。今回対象とした中生界では、このような関係を求めるに至っていないが、地域・時代を拡げることにより堆積盆ごとの温度条件の比較だけでなく、温度環境の時空変化を追うことも可能となろう。

# 四国東部の四万十帯南帯の岩相と年代

山崎哲司 (愛媛大・教育) ・ 須鎗和巳 (徳島大・教養)

室戸半島における四万十帯南帯の地層を調査し、泥岩中より11地点で放散虫化石を得た。

室戸半島では、四万十帯は安芸構造線を境として北帯と南帯とに分けられる。南帯北縁部には厚い凝灰岩や凝灰質泥岩が広範囲に分布しており、その年代は始新世前期～中期を示す (須鎗・山崎, 1988)。

今回、より南方の地域を調査し、放散虫による年代の検討を行った。調査地域内で地理的に最も北に位置するLoc. 1 (野根山北方)からは始新世中期～後期を示す放散虫が、その南方のLocs. 2, 3, 5からは漸新世の放散虫が得られた。そしてLoc. 5より南に位置する室戸市佐喜浜町周辺のLocs. 6, 7からは始新世中期～後期の放散虫が得られ、それより南方ではLoc. 8 (室戸市椎名港北)で漸新世の、Loc. 10 (室戸市奈良師)、Loc. 11 (室戸スカイライン)から中新世前期と考えられる放散虫を得た。

室戸市佐喜浜町周辺では砂岩を挟在する凝灰質泥岩が広く分布しており泥岩中には一部で枕状溶岩の岩塊がみられる。この凝灰質泥岩は南帯北縁部地域の凝灰質泥岩と非常によく似ている。また放散虫により示される年代もほぼ同じである。以上から、始新世には室戸半島地域には大山岬～浅川付近および佐喜浜付近に東西方向にのびた2列の島列があり、火成活動に伴って火山噴出物がその周辺に堆積していた。そして島列の間の堆積盆および佐喜浜の南方にはより新しい時代の堆積物が堆積していったと考えられる。

## 和泉山脈西端部における和泉層群の堆積学的研究

萩原 邦行 (神戸大・自然)

ここで取り上げる和泉山脈西端部とは、和歌山市北西部 (友ヶ島を含む) と岬町 (大阪府) の西部の地域であり、この地域の和泉層群の層序を堆積サイクルに基づいて区分するとともに、堆積構造とくに底痕を観察することにより古流向の向きや乱泥流と底痕との関係を調べる。

堆積サイクルの研究においては、地殻変動量の大きな時期を反映すると考えられる砂岩優勢部から次の砂岩優勢部

までを1サイクルとする。砂岩優勢部の堆積相の規模のちがいがすなわち厚層理砂岩の枚数がひじょうに多かったり、また層内礫層、同時礫が多く見られるような砂岩優勢部を累層

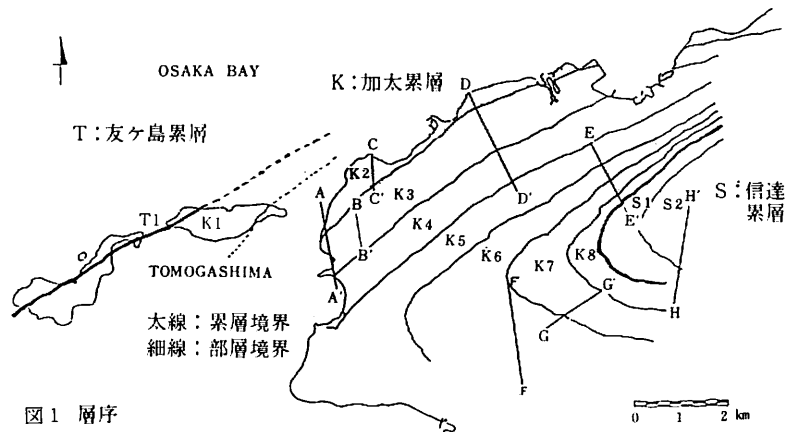


図1 層序

境界、それよりも少し規模が小さい砂岩優勢部を部層境界とした。そのようにして作った層序図が図1である。

次に底痕を調べた結果、調査地域には flute casts, groove casts, prod casts などが多く発見された。それらの示す古流向は図2に描いてあるが、大雑把に言えば北翼部は北から、向斜軸付近は東からの傾向が見

られる。また加太<sup>みやま</sup>の深山海岸と深日<sup>ふけ</sup>の長崎海岸の調査結果によれば、層内礫層や同時礫の多い厚層理砂岩底面には、groove casts, 比較的泥質部の多い岩相を示す砂岩底面には flute casts が多い

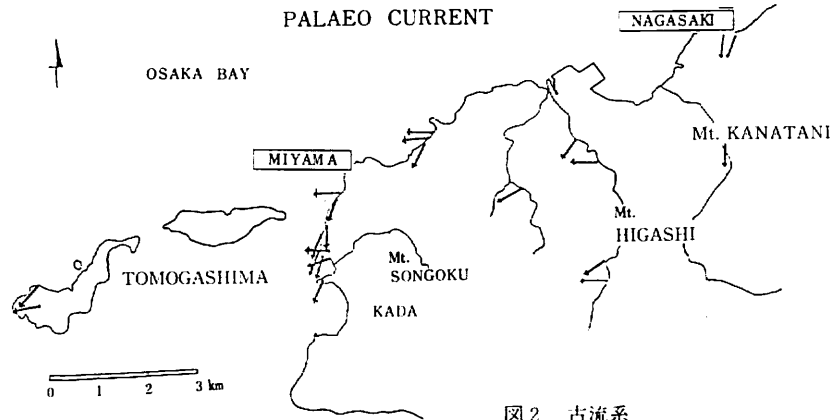


図2 古流系

ことが判明した。すなわち乱泥流により生じた上記の2つの底痕は、供給口に近い方に groove casts それよりも下流域に flute casts ができるといった結果になった。

## 上部白亜系大野川層群産結晶片岩礫の起源

磯崎行雄（山口大・理）・板谷徹丸（岡山理大・森山研）

大分県臼杵市下の江海岸に露出する上部白亜系大野川層群海辺層中には、長径5 mにおよぶ結晶片岩の巨礫が産することが知られている。大野川層群が、佐賀関半島の三波川変成岩に隣接して分布することから、これらの結晶片岩礫は、従来三波川帯起源とみなされることが多かった。

今回これらの結晶片岩礫の起源を探る目的で、泥質片岩および塩基性片岩中の白雲母のK-Ar年代を測定した結果、その測定値が182-199 Maの範囲（ジュラ紀古世）に集中することが明らかになった。三波川変成作用のピークの年代は110-120 Maとされ（南新ほか，1979）、公表された放射年代のほとんどはこれよりも若い。すなわち、大野川層群から産する結晶片岩礫は明らかに三波川変成岩より古く、これらを三波川帯由来とする従来の解釈はなりたたない。したがって、三波川変成岩が、地表へ露出した最古の記録は、上部白亜系大野川層群ではなく、四国西部の始新統久万層群によって示されることになり、三波川変成岩は地下深部の変成場から地表まで約60-80 Maの時間をかけて上昇したと理解される。

今回K-Ar年代が測定された大野川層群産結晶片岩礫と年代の上で最もよく対応するのは、西南日本内帯の“三郡変成岩”中の160-200 Maの年代をもつ変成岩（西村・柴田，1987）であり、これらの礫が供給源であった可能性が強い。

# 熊本県八代地域の下部白亜系の層序 —特に礫岩の特徴について—

井戸和彦・松川正樹（愛媛大・理）

熊本県八代地域の秩父帯には、下部白亜系が先白亜系に挟まれて分布する。

この下部白亜系については、松本・勸米良（1964）をはじめとする岩相層序学的及び生層序学的研究や、藤井（1955）・宮本（1980）による堆積岩石学的研究があり、岩相と化石相の層序方向に注目したものや、後背地に分布する岩石の時代変遷を述べたものである。

しかし、これらの研究では各層の岩相の水平方向の変化や、堆積物の供給方向については述べられていなかった。そこでこの研究では、層序の再検討、各層内の岩相の水平方向の変化、各層に含まれる礫岩層の解析、特に礫岩層内の礫の粒径・礫種・淘汰度・円磨度の水平方向の変化について解析した。そして、この地域の下部白亜系各層の堆積物の供給方向と後背地に分布する岩石を推定し、それらの時代変遷を考察した。

その結果、当地域の下部白亜系は、坂本帯、日奈久帯、宮地帯の3帯に離れて分布する。坂本帯の下部白亜系は海浦層からなり、日奈久帯の下部白亜系は下位より川口層、八竜山層、日奈久層、八代層からなり、宮地帯の下部白亜系は下位より八代層、宮地層からなる。

日奈久層は西からと南からの2方向から供給され、八代層と宮地層は東からもたらされたと解釈される。

当地域の下部白亜系の後背地では、露出する岩石が時代的に異なっていたと推定される。すなわち川口層と八竜山層の後背地ではチャートが主体となっていたと解釈されるが、日奈久層と八代層の後背地では、時代の経過と共に徐々に優白質花崗岩の占める割合が増してきたと思われる。また、宮地層の後背地では、花崗岩類が主体となっていたと推定される。

## 中央構造線に貫入する安山岩類のK-Ar年代

高橋治郎（愛媛大・教育）・鹿島愛彦（愛媛大・教養）・板谷徹丸（岡山理大）  
Grapes, R. H.（ヴィクトリア大）・田崎耕市（愛媛大・教養）

愛媛県においては、三波川変成岩類あるいは始新統久万層群と和泉層群とを境する中央構造線に沿って火山岩類が断続的に貫入している（堀越，1964）。これらの貫入岩類は、中央構造線の活動史を編むうえで極めて重要であるが、これまで中期中新世の石鎚層群のメンバーと考えられてきたが放射年代は測定されていなかった。（ただ、石鎚層群のうち面河花崗岩類については、柴田・野沢（1966）によりK-Ar年代が $14 \pm 2$  Maと測定されている。）

演者らは、西南日本の地質構造発達史を研究中であるが、その一環として中央構造線に貫入する火山岩類のK-Ar年代を測定したので報告する。

KR-1、愛媛県西条市上の原南方の道路切り割り（黒瀬断層の標識がある）、貫入岩の幅約10m、岩石は、輝石安山岩である。Intersertal（填間状）組織で、斑晶のmafic mineralはcarbonateに置き変わっている。自形～半自形の斜長石が多い。K-Ar年代  $15.4 \pm 0.4$  Ma



UY-1, 愛媛県周桑郡丹原町湯谷口中山川河床, 貫入岩の幅約5 m, 貫入面の走向・傾斜, N 80°W・40°N。岩石は, 輝石玄武岩?。Intergranular 組織で拍子木状斜長石の間をgranular な単斜輝石がうめる。やや大型の斑晶(有色鉱物)は, 大部分がcarbonateとsmectite 様粘土鉱物に変わっている。(仮像から単斜輝石と推定される)結晶粒間の元ガラス質であったと思われる部分も粘土化している。K-Ar年代 21.0 ± 1.2 Ma

ON-1, 愛媛県温泉郡川内町上音田の表川河床, 貫入岩の幅2.5 m, 貫入面の走向・傾斜, N 10°E・25°W。岩石は, 輝石安山岩である。Intergranular porphyric (填間斑状)組織で, 石基の一部と有色鉱物斑晶の大部分がsmectite 様粘土鉱物に変わっている。K-Ar年代 15.3 ± 0.4 Ma

K-Ar 年代測定の結果, KR-1とON-1についてはこれまでどおり石鎚層群のメンバーと考えてよいが, UY-1は, その年代が古いこと, また岩石も他のものと異質であることがわかった。これらの結果を踏まえ, 西南日本における中新世の地質学的事象について現在研究中である。

## 四国西部四万十帯高串隧道の地質と時代

鹿島愛彦(愛媛大・教養)・高橋治郎(愛媛大・教育)

高串隧道は, 佛像構造線に近接する愛媛県北宇和郡吉田町郷蔵を上口とし, 宇和島市奥高串を下口とする延長1,745.7 mの導水路トンネルとして掘削された。付近の地質についての研究にはYanai (1984)と寺岡ほか(1986)とがある。

Yanai (1984)の地質図によれば吉田層群と, これに三間断層で接する下波層を, 寺岡ほか(1986)の地質図では吉田地塊に属する吉田層と三間層および光満層とを掘削したことになる。

高串隧道坑内に分布する岩石は, 頁岩・砂岩・シルト岩・凝灰質岩~凝灰岩およびそれらの互層である。頁岩は黒色頁岩を主とし, 灰色~灰緑色~青灰色を呈し, シルト岩・細粒砂岩と細互層する部分や, 砂岩の礫やブロックを伴う部分(海底地すべり堆積物)が認められる。砂岩は, 礫やブロック以外に正常厚層および互層としても分布する。砂岩中には, 黒色頁岩の破片(角片~円礫片)の密集部分が存在する。

高串隧道の下流部坑口より660 m付近, および850 m~1,000 m付近までは, 一部に砂岩頁岩互層の正常層も分布するが大局的に見て砂岩は頁岩中の礫~ブロックとして認められる。660 m付近より850 m付近までは砂岩厚層が分布する。1,000 m付近よりは頁岩優勢となり凝灰質岩~凝灰岩を伴う。

坑口よりの1,072 m付近の断層がYanai (1984)の三間断層, 寺岡ほか(1986)の吉田層と三間層とを境する断層に相当する。この断層以深に分布する頁岩・凝灰岩層より*Dictyomitra urakawensis*, *Hemicryptocapsa praepolyhedra*, *Holocryptocanium barbui barbui*, *H. geysersensis*, *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala*, *Thanarla veneta*, etc. などのlower Cenomanian を指示する放散虫化石を産する。

# 西南日本新生界の続成・埋没被熱履歴の 有機変成度による検討

相 原 安 津 夫 (九州大・理)

砕削性堆積岩中によく見られる分散型植物片は、埋没過程で母岩と続成的に変化し石炭化し、最後の変成領域で石墨化する。この経過は濃集型の石炭の石炭化度を指標に適用して追える。この続成～埋没変成の程度を有機物の変化で捉えるのが有機変成度である。

堆積岩中の有機物で、脂肪族炭化水素が主体の石油・可燃性天然ガスは重要な資源であるが、続成～変成過程で移動するので調査し難い。分散型石炭化植物片は固定され母岩と共に変化するが、植物の部位で化学組成に差があり、部位の判定と合せた変成度の測定が必要である。これには、石炭顕微鏡的手法を適用し、材由来のピトリナイトの反射率 ( $R_o$ ) を有機変成度の指標にできる。

西南日本内帯に発達する夾炭新生界から、炭層と分散型石炭化植物片の ( $R_o$ ) の層位的・地域的及び試錐内の深度的変化調査を始め、更に、外帯の同層準にも調査範囲を拡大し、それらの被熱履歴に関し新知見を得た。内帯の浅い埋没部は続成域にあるが、地域的・深度的変化が急激で、古地熱変化に活発な火成活動が関与した実態が描き出せ、有機変成パターンを切断移動する断層の例で構造変形前の埋没被熱が急速に進行したことも示唆できる。外帯の四万十帯では、複雑な構造変形前～中の埋没時と、オリストリス形成後との複次の古地温の影響が認められる。前者では反射率の異方性が変形構造と調和的で、高温での加圧変形の進行が推定できる。

有機変成度解析で判明した被熱形態の複雑さは埋没と古地温勾配の地域差で規制されていると言える。被熱には、現在も高温域を伴うフィリピン海プレートの動きや、それからの直接的な、また、その動きと関連し活発化した火山前線内側の高熱流量域での火成活動を伴った熱の伝搬とが重視できる。

## 野村町西部の秩父複合地帯

佐藤栄治・波田重熙 (高知大・理)

調査地域は、愛媛県東宇和郡野村町溪筋の秩父累帯である。この地域は、黒瀬川構造帯レンズ状部が消滅し、その延長と目される岩石が約25kmほど離れた三瓶町まで見られないことを特徴とする。従って、本地域の地帯区分に関しては、従来、いろいろな考え方がなされてきた。

本研究ではtectonostratigraphic terraneの考え方に基づく、最近の秩父累帯に関する知見に基づいて、黒瀬川構造帯レンズ状部の存在しない地域での地帯区分の再検討をしようとした。なお、地層名が従来の区分と異なる場合には高知県で明らかになっている地層と対比しながら議論を進める。これまでの調査によって以下のことが明らかになった。

1. 本地域には、黒瀬川地帯の要素は、一部の地域を除き、全く存在せず、北部秩父地帯と南部秩父地帯が構造的に直接していると考えられる。
2. 泥質岩について、放散虫化石による年代の検討を加えた。斗賀野層群相当層より、ジュラ紀新世後期からジュラ紀中世前期 ( $S(?) spiralis \sim T. plicarum$  帯)、野村層群より、ジュラ紀古世を指示する *Parahsuum* sp. *Archaeodictyomitra* sp. 等の放散虫化石を得た。従って、南部秩父地

帯は、不整合関係と見なされる鳥ノ巢層群（ジュラ紀新世前期）、七良谷層群相当層（ジュラ紀新世後期）を除くと南ほど年代が若くなる極性がみられ、一連の覆瓦状構造を呈すると考えられる。一方、秩父北部地帯の宇和川層より、ジュラ紀中世後期を指示する *Tricolocapsa* sp. *T. plicarum*? *Unuma* sp. or *Protunuma* sp. 等を得た。

従って、両地帯の岩相・構造上の差異も考慮すると、両者の間には、著しい構造上の不連続が存在することが示唆され、今後、黒瀬川地帯の消滅の様式とともにその意義を検討したい。

## PERMIAN COARSE CLASTICS OF THE MAIZURU GROUP(YANAHARA AREA) AND NISHIKI GROUP (NISHIKI AREA) AND THEIR PROVENANCE.

Jung Yill Choi, Takao Tokuoka, Koichi Nishimura,  
(Fac. Science, Shimane Univ.), Takahito Naka  
(Fac. Science, Hiroshima Univ.)

Sandstones and conglomerates of the Permian and Lower Triassic of Maizuru Belt were already discussed in the view of their composition and provenance (Proc. Kansai Branch, No.105).

In this report, we analyzed coarse clastic rocks, especially sandstones, of the Maizuru Group of Yanahara area and the Nishiki Group of Nishiki area, whose ages have been determined on the basis of radiolarian biostratigraphy. Both group have acidic tuff strata which yield radiolarian fossils indicating Middle Permian age. We collected sandstone samples whose ages are determined approximately by the radiolarian biostratigraphy. The authors could find variation of sandstone stratigraphically. That is, at Yanahara area, sandstones above the acidic tuff (*Follicucullus monacanthus*, *F. scholasticus* zone) have lithic composition, while sandstones below them (*Pseudoalbaillella longtanensis*, *P. globosa* zone) show feldspathic composition. Although these compositional variation of sandstones of the Nishiki Group are slightly ambiguous, it is likely that it has a same trend as found in the Maizuru Group.

Also we collected conglomerates from upper Maizuru Group of Yanahara area and analyzed them petrographically. The conglomerates are composed mainly of acidic volcanic rocks and small amounts intermediate-basic volcanic rocks and sedimentary rocks without silicified limestones. The Triassic conglomerates, as reported previously, consist of mainly silicified limestones and acidic volcanic rocks. Except the silicified limestones, the essential composition of conglomerates is very similar between the Triassic and Permian in Maizuru Group.

As a result, we can recognize the compositional variation of clastic rocks, mainly sandstones, distributed in the Maizuru Belt from Permian (feldspathic to lithic) to Lower Triassic (relatively quartzose). These compositional changes must have relation with provenance evolution. In other word, these compositional change of coarse clastic rocks of the Permian and Lower Triassic in the Maizuru Belt reflects the uplift and erosion of volcano-plutonic complex.

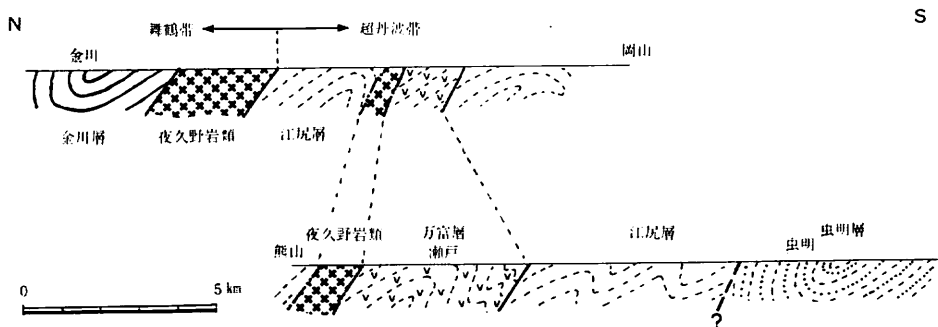
# 岡山県南東部に分布する超丹波帯

鈴木茂之・光野千春（岡山大・理）

瀬戸町に分布する時代未詳古生層を、鈴木ほか（1988）は上部二畳系大飯層に相当する万富層と氷上層に相当する江尻層に区分して記載し、ISHIGA（1986）による超丹波帯に対比できるとした。ここでは岡山県内の本地帯の内部構造及び他の地帯との関係を知る目的で岡山市北部金山地域・邑久町虫明地域を調査した結果を示す。

金山地域：舞鶴帯夜久野南亜帯の南に位置する。地層は東西方向に分布し、北から江尻層相当層、夜久野岩類、万富層相当層、江尻層相当層の順に配列する。万富層相当層は粘板岩、酸性凝灰岩と厚さ数 100m に達する塩基性熔岩からなる。江尻層相当層は砂岩、砂岩粘板岩互層、粘板岩からなる。葉理は明瞭で連続性が良く、単層の厚さが 1 mm 程度の細粒砂岩粘板岩互層を特徴的に伴う。夜久野岩類は主に圧碎花崗岩からなり圧碎輝緑岩、角閃岩を伴う。圧碎花崗岩が万富層相当層の粘板岩及び塩基性熔岩に貫入している露頭が磯尾谷と船山で確認できることから、本岩体と他の地層とは貫入関係にあると考えられる。

虫明地域：瀬戸地域の南東約 10km に位置し、タービダイト、スランプ層、砂岩からなる地層が分布する。主に砂岩、粘板岩からなることは江尻層と同様であるが、砂岩粘板岩互層にはブーマサイクルが明瞭な単層が多いこと、砂岩の偽礫と泥質な基質からなるスランプ層をしばしば挟むことから江尻層と区別し虫明層と仮称する。本層の時代及び超丹波帯に属すかどうかは今後の課題である。



## 京都西北部の地質構造

清水大吉郎（京大・理）・井本伸広・武蔵野実（京都教育大）

丹波地帯中央部の地質構造については、丹波地帯研究グループの一連の研究や石貫裕明氏の研究があるが、5 万分の 1 「京都西北部」図幅地域について、三名の責任でまとめた。本地域の丹波層群は I 型地層群と II 型地層群に区分され、前者の上に後者が大きな衝上で重なったあと、現在見られるような見かけの向斜・背斜（シンフォームとアンチフォーム）を作ったとされている。

I型地層群は三疊紀からジュラ紀のチャート層とその上に重なるジュラ紀の碎屑岩層からなり、何回かくり返して厚い構造的層序ユニットを作っているが、本地域内ではくり返しを明らかにするほどの資料を得ていない。

II型地層群はペルム紀の緑色岩層およびチャート層の見かけ上位に中生界の碎屑岩層がくるといふ組みあわせが衝上断層でくりかえしていると思われる。それぞれは複雑な構造的層序ユニットであり、東（見かけ下位）から、灰屋川ユニット、雲ヶ畑ユニット、周山ユニットと名づける。

灰屋川ユニットの中では、チャート・凝灰岩、含放散虫頁岩、黒色頁岩、砂岩泥岩互層（タービダイト）、そして泥質混在岩（オリストストローム）という層序が認められ、それらがくり返し重なって厚いユニットをなしている。灰屋川ユニットのその層序は三疊紀中世からジュラ紀中世にわたるものである。雲ヶ畑ユニットの碎屑岩にも同様の層序が認められる。周山ユニットの碎屑岩も同様の層序のくり返しからなると見られるが、年代の上限はジュラ紀古世である。構造的上位にむかって、年代の上限が古くなる傾向を認めることができる。

周山ユニットの中には上半部に三疊紀新世の二枚貝化石 *Monotis* を産する砂岩泥岩互層があり、その近くの凝灰岩層からは三疊紀新世の放散虫化石が得られている。これらは周山ユニットの三疊紀新世がチャート層であるのとは対照的であり、もうひとつのユニットを示す可能性もある。

## 山陰地域における飛驒帯と三郡変成帯の地質関係

石賀裕明（島根大・理）・鈴木盛久（広島大・学校教育）

飯泉 滋（島根大・理）・田中 忍（広島大・理）

筆者らは山陰地域において飛驒帯の延長にあたる地帯を識別し、その南に分布する三郡変成帯との関係を検討してきた。これまでの検討では、古生界は北から1) 飛驒帯（片麻岩類とこれを捕獲する石英閃緑岩およびトーナライト）、2) メランジ帯（1の南縁で塩基性火成岩、中性火山岩、火砕岩、マイロナイト、泥岩・砂岩および石英質砂岩などの複合岩類からなる地帯）、および3) 三郡変成帯に区分される。ここでは2) について簡単に報告しその起源について考察する。

JR江尾駅を通る東西の線から南には著しく圧砕を受けた花こう岩類（江尾花こう岩の一部）が幅100mにわたり分布し、その南ではメランジ帯と断層で接する。この地帯は服部・片田（1964）の非片状岩にあたり、さらに南に分布する三郡変成岩類とは高角度北傾斜の断層で接する。

メランジ帯に見られる火成岩には、はんれい岩、輝緑岩および安山岩があるがいずれも圧砕作用を受けている。マイロナイトは珪長質火成岩を原岩とするものがあるが、上記の安山岩の岩片を取り込んでいることもある。また再結晶が進んだマイロナイトナイスもみられる。

石英質砂岩は基質が10%以上あるが、ほとんどがよく円磨され、淘汰のよい細粒の石英粒子からなる。まれにカリ長石が含まれる。重鉱物としては円磨されたジルコンが含まれる。基質には二次的に黒雲母、燐灰石、電気石が形成されている。

山陰地域では飛驒帯の構成要素の南側にはメランジ帯が存在し、この地帯は石英質砂岩を除けばその構成岩類からは長門構造帯（飛驒外縁帯）の延長部に相当するといえる。

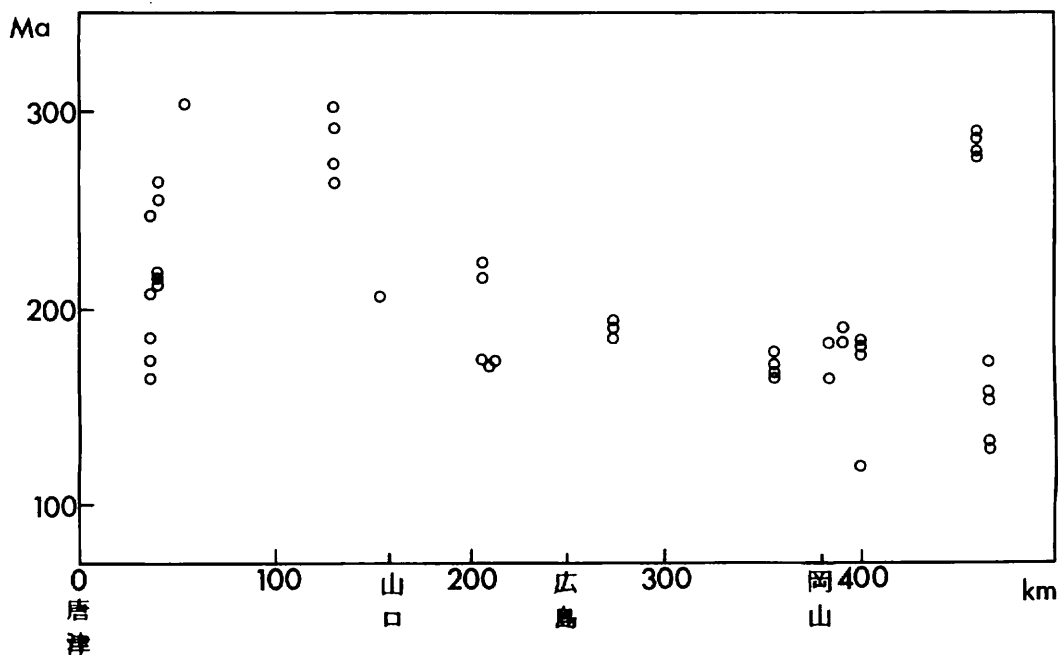
## 三郡変成岩年代の地域変化

木下 修・伊藤英文 (大阪府大・総合科学)

三郡変成岩の年代は、近年多くの測定がなされ、その年代論と共に「日本の地質(7)」(1987)にまとめられている。筆者らは、この資料を基に、新たな年代論に立って同変成岩の生成について考察した。

図は三郡変成岩年代の地域変化を示す。縦軸は年代、横軸は唐津市の中央構造線への投影点を原点にして、同構造線方向に測った距離である。図より二つの傾向が読み取れる。すなわち、データは少ないが横軸に関して変化しない 280Ma 前後の年代群と、横軸方向に明らかに若くなる 220~150 Ma の年代群である。両者は年代から見て、地質学にいう古生代末~三畳紀変動とジュラ紀変動(上述文献221頁)に、各々係わるのかもしれない。また、二つの年代群に属する変成岩は性格の異なる機構により生じたと見なされる。前者の生成機構は、変成帯に沿っては同時性のものである。後者については三郡変成岩より若いとされる三波川変成岩との類似性が考えられる。筆者ら(1986, 地質雑)は、三波川・領家変成岩の年代は東へ若くなり、領家・広島型花崗岩年代の地域変化(東へ、かつ北へ若くなる)との検討により、三波川変成岩とこれら花崗岩はクラーク太平洋海嶺のもぐり込みの影響を受けたと仮定した。日本列島の古位置を復元すると、三郡変成岩の内側に朝鮮半島大宝花崗岩帯が位置するであろう。大宝花崗岩年代は、その帯に沿って北東へ若くなっており、上の両者を併わせてこれらはファラロン-イザナギ海嶺のもぐり込みによると見られる。

横軸方向に若くなる 220~150 Ma の年代群では、図の左端の九州域のデータが傾向線に沿って西へ古くなっておらず、頭うちになっている。これに関して長門構造線の西の地域を図の横軸方向へ約 150 km 移動させれば、傾向線の連続はよくなる。広島型花崗岩年代の地域変化についても同様の事がいえる。これらのことから、長門構造線の西部域は構造線に沿って東北へ復元させるべきと考える。



## 岡山・兵庫県境の“夜久野岩類”のRb-Sr同位体比

渡辺暉夫（北海道大・理）・加々美寛雄（岡山大・地球研）

池田保夫（北海道大・理）・徳岡隆夫（島根大・理）

Tokuoka *et al.*, (1987, 島根大・理・紀要) は岡山・兵庫県境に分布する夜久野岩類と称されているハンレイ岩・花崗岩類が陶汰の悪い、堆積起源の角礫岩よりなるものであることを述べ、おもにこの角礫岩をふくみ周囲と断層で接すると見られる地層を舞鶴層群より区別し、殿敷層と新たに命名した。角礫岩中の礫には変ハンレイ岩、変玄武岩、斜長花崗岩、酸性火山岩などが含まれている。このうち変ハンレイ岩の角礫をとり出し、Rb-Sr同位体比をふくむ岩石化学的研究を行い、夜久野ハンレイ岩類のデータとの比較を行なった。

殿敷層には泥質岩ブロックがふくまれ、この中には前期ペルム紀を示すと思われる放散虫化石が見つけられている (Tokuoka *et al.*, 1987)。この事実から、殿敷層中の変ハンレイ岩の同位体年令を仮りに280Maとしてやると、殿敷層中の変ハンレイ岩のSr初生値( $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ )は0.7051~0.7056程度となる。一方、<sup>にがき</sup>苦木附近の夜久野ハンレイ岩体のSr初生値は280Maの年令を想定すると、0.7035前後の低い値となり、殿敷層の角礫変ハンレイ岩とは明らかに異なっている。このため、殿敷層の変ハンレイ岩角礫の起源を苦木附近の夜久野ハンレイ岩に求めることはできない。しかし、0.705~0.706の値は夜久野ハンレイ岩東部のそれに一致しており、変ハンレイ岩礫は夜久野岩類の一部から供給された可能性は否定されていない。附近の岩石のREEパターンの研究からはスピライト化作用があったと考えられるので、Sr同位体比が水の影響によって変動しているという可能性もある。

したがって、今後のNd-Sm同位体比の研究に待つ所が大きい。夜久野ハンレイ岩類は今回のRb-Sr同位体比データの上からも、多元的であるというこれまでの予想を支持している。

## 四国みかぶ帯はんれい岩のNd同位体比

田崎耕市（愛媛大・教養）・Grapes, R. H. (ヴィクトリア大)

佐野 栄・加々美寛雄（岡山大・地球研）・鹿島愛彦（愛媛大・教養）

四国中・西部のみかぶ帯緑色岩類のうち、とくに残晶単斜輝石を含む細粒はんれい岩を中心に選び、Sr, Nd同位体比を測定し、これらの岩石の生成年代、起源物質の性質について検討した。取扱ったのは大杉産の細粒はんれい岩（記号：MOS）、地蔵寺の同様なはんれい岩（記号：MQ）、西部地域として大洲の富士山（とみすやま）のはんれい岩（記号：Tms）、および鹿島・高橋（1985）の記載した八幡浜（五反田）のトロニウム岩である。

分析した岩石7個の $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 現在値の範囲は0.70385~0.70540で平均値は0.70490である。各岩石から分離した単斜輝石の $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 現在値は0.70285~0.70372で、平均値が0.70344で全岩の値に比べ有意の差で低い。

同じ岩石の $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ 現在値は0.51292~0.51316であるのに対し単斜輝石の同位体比の範囲は0.51304~0.51318で、すべて対応する全岩の値より高い。 $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ と $^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}$ の関係を図に示すとトロニウム岩と富士山の単斜輝石、全岩、大杉の単斜輝石の間で $137.4 \pm 24.9 \text{ Ma}$

が得られ、一方、トロニウム岩、地蔵寺の単斜輝石と全岩、大杉の単斜輝石から  $167.7 \pm 15.3 \text{Ma}$  が得られる。これらはすべてジュラ紀を示している。

それぞれの年齢をもとにして求めたイプシロンNdの値は $+7.0 \sim +7.6$ 、イプシロンSr値は $-14 \sim -20$ で、イプシロン図においてハワイやガラパゴスなどのホットスポット起源の海山と類似した位置にあり、海嶺や島弧といった性質は示さない。

## 黒瀬川構造帯産蛇紋岩の源岩

宮地克也・吉倉紳一（高知大・理）

四国中央部の黒瀬川構造帯の岡豊、逢坂峠、円行寺、大花の各蛇紋岩体から得た試料につき、その初生鉱物モード容量比および組織を明らかにし、源岩であったカンラン岩の起源について検討した。

上記四岩体の蛇紋岩はいずれも蛇紋岩化が著しく、50–100%が蛇紋石、クリノクロアー、マグネタイトなどの二次鉱物で占められる。しかしその場合でも、初生かんらん石に由来するメッシュ組織、単斜輝石や斜方輝石に由来するバスタイト組織などの仮像が観察されるので、残晶とそれら仮像により初生鉱物モード容量比を求めることが可能である。

このようにして求めた蛇紋岩の源岩であるカンラン岩のモード組成は、カンラン石–単斜輝石–斜方輝石三角図のハルツバージャイトとダナイトのきわめて狭い範囲にプロットされ、その大部分は海洋地殻下マントル起源とされる Hartzburgite-subtype (Jackson and Thayer, 1972)の領域に入る。従ってこのカンラン岩は Residual Mantle Peridotite とみなし得る。また各岩体の平均モード組成は Abyssal Peridotite のそれより輝石に乏しくカンラン石に富む。これは Abyssal Peridotite より部分溶融の程度が高かったことを意味している。

蛇紋岩の残晶には波動消光、変形ラメラなどの変形構造が発達する。また蛇紋岩化の程度が低い試料には、Residual Mantle Peridotite に特有の組織が認められる。

以上のことは黒瀬川構造帯の蛇紋岩の源岩であったカンラン岩は、Abyssal Peridotite より強く部分溶融を受けた上部マントルに由来するものであることを示している。

## 黒瀬川構造帯産蛇紋岩中の残晶スピネル

吉倉紳一・宮地克也（高知大・理）

四国中央部の黒瀬川構造帯の岡豊、逢坂峠、円行寺、大花の各蛇紋岩体から得た試料に含まれる残晶スピネルの化学組成を検討した。残晶スピネルは一般に累帯構造を示し、コアはクロムスピネル、マントルはフェリットクロマイト、リムはマグネタイトの組成を有する。コアのクロムスピネルは鏡下では橙色–赤褐色を呈し、蛇紋岩の源岩であるカンラン岩の構成鉱物であったものと考えられる。

クロムスピネルは $\text{Fe}^{3+}$ 、Tiに乏しく、 $\text{Cr}/(\text{Cr} + \text{Al})$ は0.4から0.8と大きく変化する。共存するカンラン石のFo成分とスピネルの $\text{Cr}/(\text{Cr} + \text{Al})$ は、荒井(1987)のOlivine-Spinel Mantle



Arrayにプロットされる。スピネルのCr/(Cr+Al)はカンラン石のモード容量比が増大するにつれて大きくなる。これらの特徴はResidual Mantle Peridotite中のスピネルに見られるものである。

分析されたスピネルのCr/(Cr+Al)はAbyssal Peridotite中のもの(<0.6)より大きく、よりdepleteしており、Dick and Bullen(1984)のタイプIIカンラン岩に分類される。従って黒瀬川構造帯の蛇紋岩の源岩であったカンラン岩は、中央海嶺下における初生的マントル物質の部分溶融によって形成されたResidual Mantle Peridotiteではなく、おそらく島弧下の上部マントルに由来するものであると考えられる。

## 常呂帯緑色岩類中の火山性砂岩に含まれる角閃岩類

榊 原 正 幸 (愛媛大・理)

近年、北海道東部のジュラ紀後期から白亜紀前期の常呂帯緑色岩類(仁頃層群)は、岩石構成と火山岩類の全岩化学組成の検討に基づいて、いくつかの海山の断片からなると考えられている(Niida et al., 1982; 常呂帯研究グループ, 1984; 榊原ほか, 1986)。また、この緑色岩類は北東部地域で低温高圧変成作用を受けていることが明らかになっている(Sakakibara, 1986)。今回、佐呂間一常呂地域において、角閃岩を主とする塩基性変成岩の岩片および鉱物破片を多量に含む火山性堆積岩を見いだした。ここにその産状および構成鉱物の化学組成について報告する。

角閃岩類およびその構成鉱物破片を多量に含む火山性砂岩および礫岩は、調査地域全域にわたって広く見いだされる。これらの層厚は1.5~30mで、全体として暗緑色~青緑色を呈し、細粒部では赤色頁岩との細互層も見られる。一般に砂質部は淘汰良好で、時に級化層理も発達する。

礫岩および砂岩の構成岩片は、主に角閃岩、エピドート角閃岩、紅レン石-ザクロ石-石英片岩、玄武岩である。鉱物破片はホルンブレンド、アクチノ閃石、エピドート、斜長石、ルチルを主とし、少量の単斜輝石、ザクロ石、紅レン石などからなる。

低温高圧変成作用を受けている地域では、角閃石のリムや割れ目にそって、マグネシオリーベック閃石、ウィンチ閃石などが形成している。

角閃岩類を構成するカルシウム角閃石は、アクチノ閃石~マグネシオホルンブレンドで、最大20%のカミングトン閃石成分を固溶している。このことは、これらの角閃岩類が高温低圧の変成作用によって形成されたことを示している。

## 中央太平洋海盆のマンガン団塊、とくに形態型区分とその成因上の意義

水野篤行(山口大・理)・臼井 朗・盛谷智之・中尾征三(地質調・海洋地質部)

中央太平洋海盆のマンガン団塊は極めて多様な形状を示すが、肉眼的に識別できる表面構造から、r型(rough型)とs型(smooth型)に2大別される。両者はあらゆる点で対照的な性質を示している。

r型は10Åマンガン酸塩からなり、Mn, Ni, Cu, Znに富む(それぞれの平均値: 24.76%, 1.10

%, 1.09%, 0.14%)。s型は主として $\delta$ -MnO<sub>2</sub>からなり、Mn, Ni, Cu, Znの含有率(平均)が17.97%, 0.54%, 0.41%, 0.08%でr型より低いが、Fe, Co, Pb, Siはr型よりも豊富に含まれている。r型は一般に珪質堆積物に伴い(埋没度が高い)、小型でかつ賦存率が低い(1~5 kg/m<sup>2</sup>が多い)が、s型は一般に遠洋性粘土/フツ石質粘土に伴い(海水への露出度が高い)、より大型になることが多く、かつ賦存率が高い(10~20kg/m<sup>2</sup>)。S型団塊の多くに古期団塊の破片を核としたものが認められる。

堆積層分布との関連性も考慮すると、r型は堆積速度が中程度(2~5 mm/10<sup>3</sup>年)の海盆底で、続成作用初期に中程度の還元環境下で10Åマンガンネートが間隙水から沈殿して形成されたと考えられ、一方s型は堆積速度が2 mm±/10<sup>3</sup>年以下の海盆底/海丘上で、 $\delta$ -MnO<sub>2</sub>が海水中からコロイドとして直接沈殿して形成されたものと考えられる。

これらの形成過程に重要な要素は、中央太平洋海盆に広範に発達する堆積間隙以降、すなわち、新第三紀中後期~第四紀(地域によって相違がある)における堆積史である。団塊の形成はそのなかでの南極底層流の影響の程度に支配されている。また、s型団塊の核をつくる古期団塊は上記堆積間隙時に形成され、破片化されたものと考えられる。

他海域のデータを参照すると、深海盆底のマンガン団塊については、r型・s型の区分は広域時に適用できる可能性が高く、その成因・形成過程、また資源深査の上で重要な基本的区分と考えられる。

## 中華人民共和国産縞状菱マンガン鉱石について

桃 井 齊 (愛媛大・理)

昭和63年7月24日より8月12日までの間に中国で行なわれた鉱床に関係のある堆積学の国際討論会が開かれ、その際マンガン鉱床に関する討論会と巡検が行なわれた。その際に見学したマンガン鉱床と採集した鉱石の一部について報告する。

最初に見学した鉱山は、遼寧省朝陽県瓦房子鉱山である。鉱床は中部原生界に属する蕪県系、鉄峯層群中に胚胎している。上、中、下部層の3層のマンガン鉱層からなっている。上、下盤は石灰岩であるが、マンガン鉱を含む部分は泥質で、細粒の菱マンガン鉱と石灰質の泥質部からなる。時に1~2 mmの球果をなすものがあり、放射状組織を示し、鏡下で十字消光を示す。この鉱床を切り、安山岩質玢岩の貫入があり接触変成を与えている。その結果、泥質部はダネネモル閃石に変わっている。

次に見学した鉱山は湖南省寧郷県の棠甘山鉱山でやはり先カンブリア紀の下部震旦系(上部原生界)に属する。鉱床は黒色泥岩中に薄層をなした菱マンガン鉱の鉱石からなり、アラバンダ鉱と互層をなしている場合が多い。近くに貫入した花崗岩の影響を受けたものとされているが、元来炭酸マンガン鉱と硫化マンガン鉱の互層ではなかったかと思われる。

いずれもマンガン鉱と泥質部の薄互層であり、ラミナ状の組織を示している。このような組織は堆積作用というよりは、むしろ近年私達が提唱しているマンガンの拡散に基づく一種のリーゼガング現象として理解したいが、今後の問題であらう。

# ネパールヒマラヤ・ジオトラバース

徳 岡 隆 夫 (島根大・理)

1988年度から上記プロジェクトを文部省海外学術研究としておこなうことになったので、その概要を紹介する。この計画は、それまでに3次にわたって実施された「ネパールヒマラヤの地殻変動の研究」(代表 木崎甲子郎琉球大教授)を内容的に継承したもので、これが広くネパールヒマラヤの地質を明らかにした(「上昇するヒマラヤ」, 214P. 築地書館に詳しい)のに対して、ヒマラヤを横断するカリガンダキ河を模式ルートとして設定し、5万分の1の精度の地質図を作成し、ヒマラヤの構造にまつわる諸問題を具体的に議論できるようにしようとするものである。メンバーは在田一則(北大)、酒井治孝(東大地震研)、久富邦彦(和歌山大)、木崎甲子郎・林大五郎(琉球大)、徳岡隆夫・高安克巳(島根大)などで、トリブヴァン大学との共同研究である。

ヒマラヤの地質についても、すでに“探険”調査の時代は過ぎ去り、ごく普通の調査の時代となった。上記地域ではすでにLesser Himalayaについての2つの研究(Hirayama, J. et al., 地調月報, 39, 4 および Sakai, H., 九大紀要, 25, 1 および 3)とSub-Himalayaについての研究(Tokuoka et al., 島根大紀要, 20)があり、奇しくも互いに重なりあう地域で、詳細な地質図づくりがなされた。これらを寄りどころとして、ヒマラヤのトラバースを行なうつもりである。

Lesser Himalaya においては、先カンブリア系のみでなく、Tansen Group とよばれる石炭系～下部中新統が存在し、テーチスの要素が含まれており、また疑いなく大規模なナップ構造が存在し、幾重にも折りたたまれた構造をなしている(上掲書)。良く知られたGreat Himalaya にかけての温度の逆転構造の実態も明らかになる日が近いと思われる。

Sub-Himalaya ではシワリク層の信頼するに足る地質図が上記によってつくられた。年代は古地磁気層序にもとづくもので、対比に多少の問題を残しているが、16Maから現在に至る河川成層が2帯をなして分布しており、北帯は南帯に比べてより古い部分を含む。両帯の間、および南帯とインド平原部との間には衝上性の断層があり、後者の下にはより若い部分を含むシワリク層が分布していることが地下探査から知られている。即ち、シワリク帯は北から南へ若くなるという極性を持っていて、このことはインド亜大陸のユーラシアへの衝突とそれに続く沈みこみの現象として理解される。これはButler, (1986, Jour. Geol. Soc. London, 143, 857-873)のモデルと同じであり、かつてArgand (1924) の描いたモデルに一致することになる。この具体的解明は将来の石油・ガスの探査にとっても意義あるものと思われる。

## バクテリアによる生鉱物化作用の2, 3の例

田崎和江, Fyfe, W.S., Ferris, F.G., Wiese, R.G. (University of Western Ontario)

大気、海洋、堆積物そして土壌の各系は、多かれ少なかれ、相互に影響を及ぼしあっており、地球のかなり深い部分においてさえも、生物起源物質が、多くの物質の移動において重要な役割を果たしている。

カナダ、オンタリオ州のGunflint Formation (20億年)の二種類のチャートについて、バク

テリアによる生鉱物化作用の例を見出したので報告する。薄片によるEPMA分析、粉末によるTEM観察、走査型Auger分析装置による表面分析などを試みた。

その結果、Filamentous Microfossils およびCoccolithが、二種類のチャートにみとめられ、各々の細胞壁に、ヘマタイトやグラファイトの鉱物生成がみとめられた。EPMA分析により、Coccolithに鉄の濃集が認められた他、少量のMgO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, Clも存在した。Auger分析によれば、Coccolithの表面を、1000Å以上スパッターしても、Al, Si, Oのピークの他、カーボンの存在が確かめられた。TEMの電子線回折では、このカーボンが、3.4Åの層間隔をもつ、グラファイトであることをあきらかにした。HRTEMは、Coccolithの表面に、モザイク状の格子像をあきらかにし、鉄物質も、ヘマタイトなどの結晶化したものであることをしめした。

## 斜長石—マグマ間のMg-Fe 分配から見たマグマの酸化度

佐 藤 博 明 (広島大・総合科学)

火山岩中の斜長石には1wt.%程度のFeO\*が含まれることが稀ではない。Longhi et al. (1976)は月と地球の玄武岩中の斜長石のFe含有量の比較から、斜長石とマグマ間のFeの分配が鉄の酸化状態に依存する可能性を指摘している。今回、1気圧での熔融実験で、斜長石とマグマ間の鉄の分配関係が酸素フュガシティー計として有効であることが明らかになった。実験は出発物質として、ODP Leg 111, Hole 504 Bの典型的な海洋底玄武岩(143-2-8, 169-1-1)、および伊豆大島三原山溶岩(1777Y 1, 1986LB)を用い、各々いったんリキダス温度より高温にして完全に溶かした後、30-70°C過冷却して結晶を成長させ共存するガラスと斜長石の組成をX線マイクロアナライザー(海洋研)で分析した。斜長石中のFeO\*量は、大気中で得られたものでは最大3wt.%に達し、 $\log f(O_2) = -11.5$ では約0.25wt.%、と酸素フュガシティーの変化に伴いおよそ1桁変化する。斜長石のMgO量は $f(O_2)$ によらないが、実験によるものが天然のものより高く、より平衡からのずれが大きい。この点については、Mg-Feの交換分配係数を考えることにより、非平衡分配の効果を減ずることができる。斜長石とマグマのMg-Fe交換反応係数はFMQの付近で酸素フュガシティーに強く依存し、天然のマグマの酸素フュガシティーを見積るのに有効である。斑晶斜長石—全岩組成からそれらの晶出時のマグマの酸化状態を推定すると、海洋底玄武岩ではほぼFMQと等しい状態、大島86溶岩ではFMQより0.3-1.0 log unit 酸化的な状態であったと考えられる。

## 生物進化・発癌・科学革命

村 瀬 次 男 (九州電力)

著者の進化論が明らかにした最も重要なことは、「種の進化が種のエイジング相の相転移である」と言うことである。生物の進化も、癌の発生も、科学の革命も、すべて種の進化であり、相転移である。

癌は細胞群の形態・行動(エイジング速度)のパターンの異常であり、分子生物学でなくてトポ

ロジーでないと分からない病気である。癌遺伝子などの研究はいかに花々しく見えても、結局は「癌細胞は多種多様なり」を知るだけのものである。癌の統一像の解明の仕事は進化論の革命であり、著者の進化論なくして癌の解明はない。

### 癌の統一像

種 = 多細胞動物の細胞群

食物の流れ = 局所組織液の流れ

ムラセ数((Mu) = ブドウ糖濃度 / (脂肪酸濃度 + アミノ酸濃度)  
エネルギー換算値

正常細胞群 = 定常流に生きる細胞群

癌 = 非定常流に生きる細胞群

癌の本体 = 逃免疫、かつ、奪ブドウ糖の性質をもつ、秩序不変の細胞モノクローン、あるいは、細胞ポリクローン

発癌と浸潤の機構 = 正常細胞群のエージングの機構

= 正常細胞群の死に対する抵抗の機構

= 定常流の維持の機構

= チョウのカタストロフの機構

インビトロ発癌 = 培養者の手の存在下での、大進化の老化

インビボ発癌 = 生体免疫の存在下での、高進化の老化

浸潤と転移 = 生体免疫の存在下での、小進化の老化

著者の科学進化論については会場で説明する。

## コンピュータ画像処理によるフィッション・トラックの3次元計測

弘原海 清・升本眞二 (大阪市大・理・地学)

フィッション・トラック(F.T.)年代測定は現在広く普及している。しかし、エッチングによるF.T.の出現効率やトラックの熱的影響によるアニーリングやフェーティング等の評価には、まだ検討すべき多くの問題点が残されている。

これら諸問題を解決するためには、F.T.数の密度分布のみでなく、各々のF.T.の実長や方位(ベクトル)を計測して、種類(Spontaneous or Induced)、エッチングによる時間変化や計測条件(内部面・外部面・結晶方位)などとの関係を明らかにする必要がある。このようなベクトルデータをすべてのトラックについて計測するには、現在一般に行われている方法では多大な労力を必要とする。

我々が従来より開発を続けている画像処理システム(Computerized Image Processing System for Fission-Track Dating)は、昨年より新しく画像データベース(1.2G-byte/Cassete)を組み込むことで、F.T.の3次元ベクトルデータの計測が可能になり、F.T.測定のための実用システムとして完成した。

F. T. の 3 次元画像表示・計測の基本原理は、深度の異なる 3 枚の画像を合成して、色と深度の関係を定量的、視覚的にカラー画像で表示するものである。この F. T. のカラー画像上では、開口部の認識が容易なため、交差した複雑なトラック、Track-in-Track、包有物などの識別が大変容易で、初心者から熟練者まで大差なく計算する事が出来る。現時点では、このカラー画像を用いてカラー変化点をディジタイザーによって入力している。各トラックごとの X, Y 座標点から、見かけの長さ、方位および傾斜がその計測番号ごとに計算され、自動的にファイルに記録・集計され、各種計測結果の図表が作成される。