

日本地質学会関西支部報

Proceedings of Kansai Branch, Geological Society of Japan

No. 109

1990年3月31日

日本地質学会関西支部 (大阪市立大学理学部地学教室内)

日本地質学会関西支部1989年度第1回例会報告

日本地質学会関西支部1989年度第1回例会講演会が島根県地学会共催のもと1990年1月20日(土)、21日(日)の両日にわたり、下記のプログラムにそって島根大学理学部大会議室にて開催されました。20日の一般講演では、座長は松田高明氏(姫路工大)、武蔵野実氏(京都教育大)、宮田隆夫氏(神戸大学)のもと18件におよぶ講演とこの春、島根大学を退官される三梨昂氏の記念講演がおこなわれました。また、21日には島根大学と韓国延世大学の大学間協定締結による研究交流をかねて、シンポジウム「韓半島と西南日本—特に日本海形成以前」が開催されました。参加登録者は59名にわたり両日熱心な討論が行われました。また、懇親会が20日午後6時から島根大学共済会第2学食において行われ、親交が深められました。

(山陰部会幹事 徳岡隆夫)

第1日目 1月20日(土) 13:00—

個人講演

1. 四国西部久万層群中の変成岩礫
広田善夫・高須 晃(島根大・理)
2. 四国中央部三波川帯の⁴⁰Ar/³⁹Ar年代と変成岩上昇のテクトニクス
高須 晃(島根大・理)・R. D. Dallmeyer(ジョージア大)
3. 丹波帯西部および南西部に分布する時代未詳砂岩——モード組織とその比較——
楠 利夫・武蔵野 実(京都教育大)

4. 丹波帯の構造的最上位にみられる三疊系碎屑岩について
武蔵野 実(京都教育大)・楠 智美・田中功一・楠 利夫
5. 篠山層群の構造
清水大吉郎(京大・理)
6. 白亜系和泉層群にみられる非調和褶曲
宮田隆夫(神戸大・教養)
7. 和泉層群の堆積機構と和泉堆積盆のテクトニクス
萩原邦行(神戸大・理)
8. 日本列島復元に際し背孤域に考えられる古大陸について
木下 修・伊藤英文(大阪府立大・総合科学)
9. 山陰東部の中新世陸成溶岩の流動方向と噴出源
井上多津男(島根県工業センター)
10. 松江市南方の地滑り地の地下水調査
小豆沢薫(エイトコンサルタンツ)
11. 隠岐島後の前期中新世の珪藻化石とその意義
山崎 博史(広島大・理)・高安克己(島根大・理)・下末 恵
12. 山陰と韓半島東部の中新統の対比
高安克己(島根大・理)・尹 銑(釜山大)
13. 岐阜県瑞浪地方の瑞浪層群の花粉化石群集と古環境

- 此松昌彦 (島根大)
14. ネパールのチュリア (シワリク) 層の堆積相と古地理復元
田中里志 (島根大)
 15. ヒマラヤ前線地帯の新生界と石油資源開発
徳岡隆夫 (島根大)
 16. Geochemistry & Ampipal Alkalin massif, Lesser Himalaya
小出良幸 (岡山大学地球内部研究センター)
 17. 東インド洋ブローケン海嶺における白亜紀—第三紀境界について
野村律夫 (島根大・教)
 18. 韓半島西南部の白亜系牛項黒色頁岩の油徴
島田昱郎 (島根大・理)・李大声

記念講演

三梨 昂：シンセジメンタリー・テクトニクス(堆積時構造運動論) について—関東堆積盆を例として—

第2日目 1月21日(日) 9:00-13:00
シンポジウム

「韓半島と西南日本—特に日本海形成以前」
講演

Lee Ha-Young (延世大学) : Recent conodont study on the Lower Paleozoic of South Korea
Min Kyung Duck (延世大学) : Recent prog-

ress in paleomagnetic study in Korea
Yu Kang Min (延世大学) : Sandstones of the Pyeongan and Daedong Supergroups
西村 進(京都大学) : 沃川帯の地球物理学的研究
伊藤晴明(島根大学) : 古地磁気からみた韓国と西南日本
徳岡隆夫(島根大学) : 韓国と西南日本のペルム紀火山活動
コメント
中沢圭二(近畿大学) : 白亜紀以前の 코리아 半島と西南日本の関係

参加者

赤木三郎・赤坂正秀・小豆沢薫・飯泉滋・石賀裕明・伊藤英文・井上多津男・岡田竜平・勝部克巳・川本令一・楠利夫・木下修・小出良幸・此松昌彦・小室裕明・沢田順弘・島田昱郎・清水大吉郎・Shah-jahan K.・田代啓・高木哲一・高須晃・高安克己・田崎和江・田中里志・田中隼人・徳岡隆夫・中西博文・中沢圭二・難波林造・西川和史・西村進・西村悟之・野口寧世・野村律夫・萩原邦行・浜田周作・浜田潤一・坂靖範・常陸了・廣田善夫・福原純孝・松井整司・松田志朗・松田高明・松原誠・水島誠・三田稔・三梨昂・宮内彰・三宅康幸・宮田隆夫・武蔵野実・森山浩・山崎博史・山内靖喜・楊普才・吉村満・李河榮

講演要旨

四国西部久万層群中の 変成岩礫について

広田善夫・高須 晃(島根大学・理)

始新統久万層群は四国西部瓶ヶ森からその西方愛媛県伊予郡砥部町にかけて、三波川変成帯および上部白亜系和泉層群を不整合に覆って分布する礫岩・砂岩・泥岩からなる地層群である。この久万層群は、下部層がほとんど三波川変成岩礫からなること、三波川変成帯を不整合に覆う最古の地層であることから、この変成岩礫に関する研究は三波川変成帯の上昇を考えるうえで極めて重要な

ことである。今回、瓶ヶ森地域に分布する久万層群中の変成岩礫に関して系統的試料採取にもとづく構成礫種とくに変成度区分による構成比について検討を行った。

瓶ヶ森地域に分布する久万層群は、塩基性片岩・泥質片岩・珪質片岩・角閃岩礫・石英塊の三波川変成岩礫からなる礫岩層を主体とし、基盤である結晶片岩を不整合に覆う。礫岩層は最大径1mをこえる角閃岩の巨礫を含む礫岩層と角閃岩の巨礫を含まない礫岩層とに区分され、前者は限られた地域にのみ分布する。一方、基盤の結晶片岩は主に塩基性片岩からなり、泥質片岩や珪質片岩の薄層を挟む。しかし、久万層群分布域の南部では泥

質片岩が広く分布している。その変成度は、肉眼および顕微鏡下での観察より緑泥石帯ないしざくろ石帯低温部であると考えられる。

系統的試料採取は、露頭断面を任意断面と考えその表面上で方形(1m×1m)の面上の礫のうち礫径2cm以上のものを採取し、岩相区分および変成度区分による構成比について検討した。岩相区分による構成比についてみると、塩基性片岩礫が平均約40%、最大80%含まれる。しかし、基盤に泥質片岩が広く分布している地域では、泥質片岩礫の含有率が高くなる。珪質片岩礫や石英塊礫はどの地点においても平均10%程度含まれる。角閃岩礫は角閃岩の巨礫を含む礫岩層にしか存在せず、その含有率は最大40%である。変成度区分による構成比については結晶片岩礫の大部分は緑泥石帯ないしざくろ石帯低温部に相当する低変成度礫からなり黒雲母帯やざくろ石帯高温部に相当する結晶片岩礫はほとんど存在しなかった。すなわ

ち、角閃岩の巨礫を含む礫岩層の場合、緑泥石帯あるいはざくろ石帯低温部に相当する低変成度礫と角閃岩礫からなり、いわゆる点紋片岩に相当する礫はほとんど存在しない。

一方、現在三波川変成帯における角閃岩体は四国中央部別子地域の黒雲母帯中に分布しており、この地域における現行河川の礫の変成度区分による構成比について検討した結果、角閃岩の巨礫が存在するような河川においては、黒雲母帯に相当する結晶片岩礫が20%~40%程度含まれており、このことは瓶ヶ森地域に分布する久万層群中の角閃岩の巨礫を含む礫岩層の構成比とは全く異なる。

以上のことより、久万層群の後背地において、角閃岩体は現在別子地域でみられるように黒雲母帯中に分布していたのではなく緑泥石帯ないしざくろ石帯低温部に相当する低変成度の結晶片岩中に分布していた可能性がある。

四国中央三波川帯の $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 年代と変成岩上昇のテクトニクス

高須 晃(島根大学・理)・
R. D. Dallmeyer (ジョージア大学)

四国中央部の三波川変成帯は構造層序的に、下位の大步危ユニットと上位の別子ユニットに区分される。大步危ユニットは、剣山研究グループ(1984)の小歩危層と川口層に相当する部分で、砂質片岩、礫質片岩などの粗粒碎屑物起源の結晶片岩を主体とし、そのほかに泥質片岩、塩基性片岩、珪質片岩などからなる。変成度はすべて緑泥石帯に属する。別子ユニットは三縄層、大生院層に相当し、泥質片岩を主体とし、ほかに基塩性片岩、珪質片岩などからなる。また、変成度の高いざくろ石帯、黒雲母帯も含まれ、黒雲母帯には、種々の成因と変成履歴を持つテクトニック・ブロックの存在が知られている(Takasu, 1989など)。大步危ユニットは大陸性の堆積物を特徴とし、別子ユニットは海洋性の堆積物を主体とするという著しい対照がみられる。

これらの変成岩について、全岩、白雲母、ホルンブレンドについて、 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 年代測定を行った。大步危ユニットからの低変成度の全岩サンプル(緑

泥石帯)のプラト一年代は70~77Maであり、これは大步危ユニットの変成温度のピークに近い年代を示していると考えられる。一方、別子ユニットの緑泥石帯からの全岩サンプルは94Maのプラト一年代を示す。したがって、大步危、別子両ユニットの変成作用のピークはおおよそ20m.y.ずれていたことになる。別子ユニットの下部(原ほか、1985の猿田ナップIとIIの境界より下)において、ホルンブレンドのIsotope correlation年代は84~87Maで、これは約500°Cの冷却年代である。一方、別子ユニット上部(猿田ナップIIに相当)では、ホルンブレンドのIsotope correlation年代は94Maを示す。別子ユニットの黒雲母のプラト一年代は、北部に分布するものから南部へ、76Maから84Maへと次第に古くなる傾向がみられる。これは、現在南部に分布する結晶片岩から先におおよそ400°Cの白雲母の閉止温度の等温線をきって上昇したことを示している。

別子ユニットの変成作用のピークは100~95Ma頃で、その後、D₁のseath foldによって地域的な変成度分布の逆転がおこった。別子ユニットの上部は、他に先んじて上昇を始め、95Ma頃には約500°Cに冷却する。85Ma前後には、下部別子ユニットも上昇を始め、別子ユニットは一つのナップ

として相対的に大歩危ユニットの上位に衝上する (D₂). およそ75Maに、大歩危ユニットは変成作用

のピークになり、その後、大歩危ユニットと別子ユニットはともに上昇する (D₃).

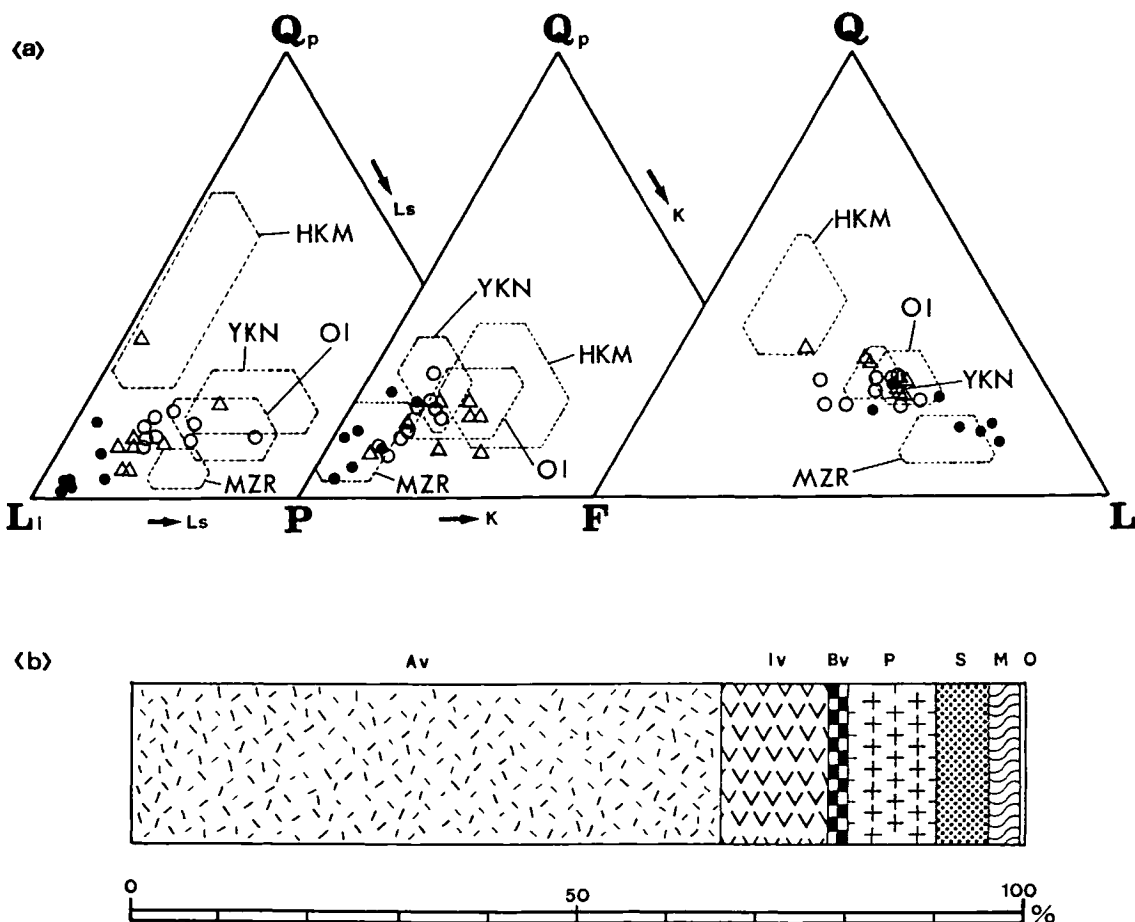
丹波帯西部および南西部に 分布する時代未詳砂岩 —モード組成とその比較—

楠 利夫(日本分析)・
武蔵野実(京都教育大学)

西南日本内帯、丹波帯西部の兵庫県多紀群篠山地域、南西部の大阪府豊能郡能勢町から箕面市にわたる地域、そして大阪府高槻市島本地域には、泥

岩・砂岩を主とする時代未詳の味間層、長尾山層・山下層、高槻層が広く分布している。これらの地域の地質構造はおよそ次のようである。

下位よりジュラ紀古世～中世の丹波帯II型地層群、二疊紀新世の超丹波帯水上層相当層や三疊紀新世の舞鶴帯難波江層群相当層を含むメランジ帯、時代未詳の味間層、長尾山層・山下層、高槻層、そして下部白亜系篠山層群が不整合で重なる構造を



第1図 (a) “非丹波層群”のモード組成 Q-F-L, Qp-P-K, Qp-Li-Ls 三角ダイアグラムで表現。破線は組成の分布範囲を示す。●：味間地域、△：能勢地域、○：高槻地域、NBE：難波江層群、HKM：氷上層、YKN：夜久野層群、OI：大阪層、MZR：舞鶴層群、Q：石英(単結晶石英+多結晶石英)、Qm：単結晶石英、Qp：多結晶石英、F：長石(斜長石+カリ長石)、P：斜長石、K：カリ長石、L：総岩片量(Li+Ls+Lm)、Li：火成岩片、Ls：堆積岩片、Lm：変成岩片。(b)砂岩の岩片のモード組成図、AV：酸性火山岩、IV：中性火山岩、BV：塩基性火山岩、P：深成岩、S：堆積岩、M：変成岩、O：その他。

なしている。筆者らは、これら時代未詳砂岩のモード組成・モード組成比・岩片組成等の検討を行った。また、モード組成比を使ってクラスター分析、回帰分析および関与率による立体グラフの分析を行なった。その結果次のようなことが明らかとなった。

(1)砂岩のモード組成やその組成比による比較検討より、味間層、長尾山層、山下層、高槻層はほぼ同質の砂岩で、構造的な位置や岩相の特徴も類似しており、“非丹波層群”として一括して取り扱うことができる。

(2)回帰分析、関与率、クラスター分析の検討より、“非丹波層群”の砂岩は、舞鶴帯の舞鶴層群や夜久野層群、超丹波帯の大飯層に近縁で、超丹波帯の大飯層の砂岩に類似している。

(3)“非丹波層群”はチャートや緑色岩をほとんどもたないこと、砂岩組成は酸性・中性火成岩

片を多量に含み凝灰質な部分も認められることなどから、島弧縁辺部の前弧的な位置に堆積したものと考えられる。

(4)本砂岩層は篠山シンフォームや山下一桜井シンフォームの内部に分布し、その構造的な位置は二疊紀新世の超丹波帯水上層相当層の上位である。これは超丹波帯の水上層と大飯層の関係と同一で、超丹波帯や丹波帯の地帯構造特性（構造的な上位の地層ほど相対的に古い）から考えて、本砂岩層の年代は二疊紀新世から三疊紀と考えられ、砂岩のモード組成比から比較される砂岩層と調和的である。もしこの時代を示すなら、島弧型沈み込み帯の火成活動が生じた時期（二疊紀新世～三疊紀）の前弧盆的な堆積物であるかもしれない。このことは、最近明らかになってきたペルム紀中世～新世の活動的火山弧の存在とも矛盾しない（市川、1986；石賀、1986；木村、1988；徳岡ほか、1989）。

丹波帯の構造的な最上位に見られる三疊系砕屑岩について

武蔵野賢(京都教育大学)・
楠 智美(朱雀高校)・
田中功一(東山高校)・
楠 利夫(日本分析専門学校)

丹波帯には従来から三疊紀新世の化石を含む陸源砕屑岩層が知られていた。それらは、①大阪府高槻市出灰の *Halobia* 石炭岩を含む黒色頁岩層、②京都府京北町周山の *Monotis densistriata* を産する砂岩頁岩層、③同、三疊紀新世の放散虫を産する酸性凝灰岩を含む砂質頁岩層である。いずれも分布が極めて限られており、丹波帯の他のジュラ系陸源砕屑岩層との構造関係は不明であった。

今回新たに、大阪府島本町大沢の奥より *Triasocampe* sp. を産する泥岩を見だし、京都府園部町中山峠の東においては三疊紀新世～ジュラ紀古世の比較的保存のよい放散虫化石を産する酸性凝灰岩質泥岩層を見だした。従来知られていた上記の三疊系の分布とあわせ考えると次のことが指摘できる。

①これらの三疊系はいずれも、丹波帯II型地層群の分布域にあり、かつその中では最も構造的な最上位に位置している。②それは、構造的な最上位ほど陸源砕屑岩層の年代が古くなるとする見解（丹波地帯研究グループ、1990；楠・武蔵野、1989）と調和的である。③砂岩の組成変化から三疊系のスラストシートTII dの存在を予測した楠・武蔵野（1990）の見解を支持する。

京都府園部町中山峠の東における放散虫の産出状況を図1に示す。放散虫を産出する岩相は酸性凝灰岩を主体としているが、黒色泥岩が酸性凝灰岩と互層する部分や、やや砂質の黒色泥岩もある。図1に示されるように狭い範囲に *Canoptum triassicum* 群集から *Parahsuum* sp. C群集、*Archicapsa pachyderma* 群集までの放散虫が産する。露頭は小断層によって切られる場合もあるが、放散虫群集の異なるものの一部は明らかに整合的に重なっている。

篠山層群の構造

清水大吉郎(京都大学・理)

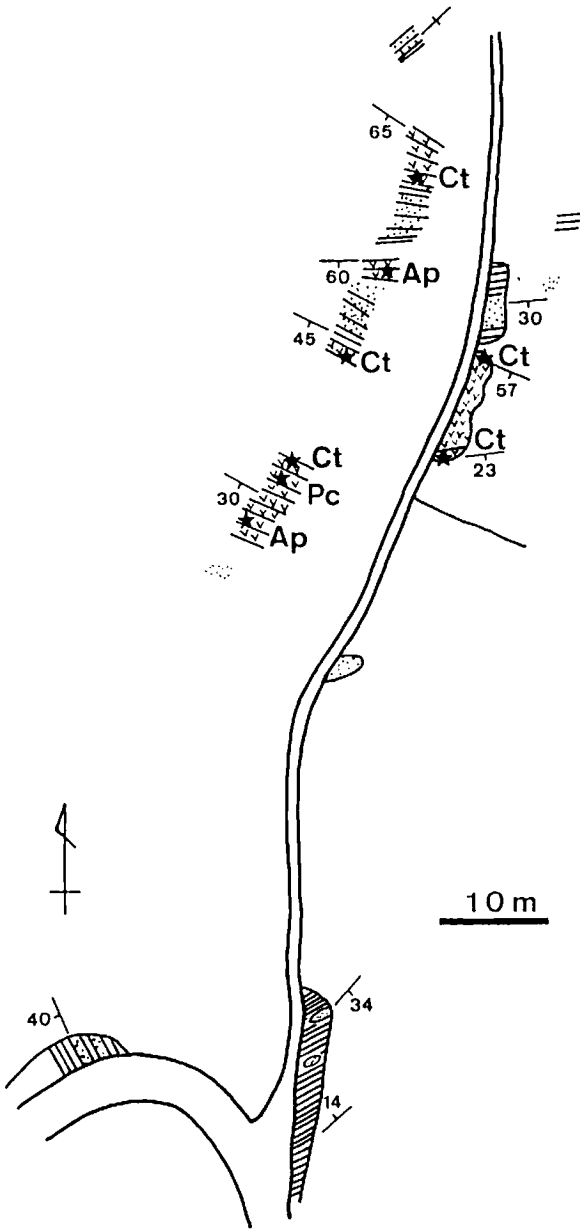


図1. 京都府園部町中山峠東, 放射虫産出地点付近のルートマップおよび産出した放射虫化石群集。
 横棒: 泥岩, 砂目: 砂岩, Vハッチ: 酸性凝灰岩
 Ct: *Canoptum triassicum* 群集
 Pc: *Parahsuum* sp.C群集
 Ap: *Archicapsa pachyderma* 群集

兵庫県篠山盆地に陸成の白亜系が分布することは古くから知られている(小野山, 1930)。この地層は岩相から中国地方および北九州の関門層群に対比されてきたが, *Estheria* などの化石によってもそれは確かである(円増・中沢, 1956)。化石から朝鮮半島南部の慶尚層群に対比され, 白亜系下部とされている。

篠山地域の地質は坂口(1959)によってまとめられ, 古生界丹波層群の上に不整合に篠山層群が重なり, 両者は同一の向斜構造を形成するとされた。

丹波層群についてはその後石賀(1983)により上・下の2群の地層群が衝上断層によってかさねあわさっていることが示された。また, 坂口が丹波層群とした高城山層と新莊層は, 丹波層群とは異なる超丹波帯のメンバーとされ(石賀ほか, 1987), 恐らく古生界で, 丹波II型地層群のさらに上位に衝上断層で重なりとされている。このような重ねあわせ構造および見かけの向斜構造(シンフォーム)は, ジュラ紀末に形成されたと考えられている。

篠山層群と下位の地層群との構造は, 同一の向斜構造をなすようにみえるが, くわしく見るといくつかの違いがある。丹波II型地層群はいくつかのスラストの重ねあわせがシンフォームを作るが, 見かけの向斜構造は複雑な chevron fold の複合と判断される。篠山層群によって不整合におおわれる高城山層あるいは新莊層も複雑な褶曲をくりかえしている。

篠山層群には層面片理やへき開は発達せず, 中心部ではゆるやかな曲げ褶曲となっている。南北両翼では急傾斜をしめすが, 断層を伴っており, それによる構造と見なせる。

篠山層群下部には各層準に礫岩があり, 礫種はさまざまあるが, 角ばったチャート礫が多い。そのほか千枚岩質粘板岩, 砂岩, 頁岩, 石灰岩などが報告されている(坂口, 1959)。これらの礫種は, 篠山層群が不整合におおう地層のものだけでなく, その下位の丹波II型地層群からのものが多く含まれる。礫は角礫ないし亜角礫で, 淘汰もよくない。

篠山層群堆積時には, 丹波地帯のシンフォーム構造はすでに形成されていて, 丹波II型地層群は高まりを作り, 礫を供給していたといえる。

白亜系和泉層群にみられる 非調和褶曲

宮田隆夫(神戸大学・教養)

中央構造線は、五條市においてreleasing bend (Crowell, 1974) をもち、この西側、和泉山脈地域に strike-slip duplex を形成する (Miyata, 1989)。しかし、この横ずれデュープレクス帯に堆積した和泉層群 (上部白亜系) が、そのデュープレクス帯の断層ブロックの運動に関連して、どのように変形したのかはまだ十分解明されていない。

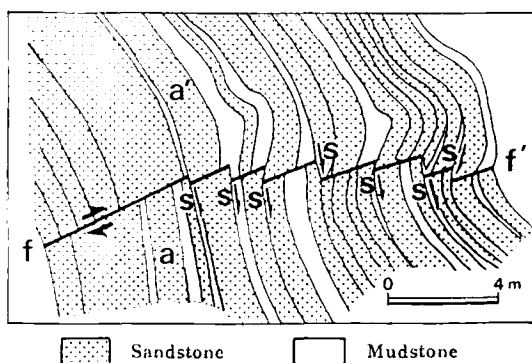


図1 和泉層群の非調和褶曲 (和歌山県岩出町風吹陸道北方砕石場)。
a-a' = 同じ地層, f-f' = 逆断層, s = 層面すべり

そこで、和泉山脈のタービダイト相の和泉層群によく発達する非調和褶曲の解析により、横ずれデュープレクス帯の変形様式を考察する。

図1は和泉層群の砂岩泥岩互層にみられる非調和褶曲を示す。特徴は(1)層理面に沿うすべり (層面すべり) を伴い、(2)波形が一樣でなく、(3)一般に平行褶曲、時にキンク様を呈し、(4)背斜の前翼にステップ状に配列した (図1のf-f') 小規模な逆断層を伴うことである。層面すべりは、逆断層のステップ (図1のs) における泥岩層に沿って著しい。鏡面にみられる条線は地層の傾斜方向と一致し、非調和褶曲の軸方向とは直交する。層面すべりの量から剪断ひずみを試算すると、最大0.5の値が得られる。

上記の雁行状断層構造は初期に形成された1枚の逆断層が、後生の層面すべりにより小規模に変位したものとみなせる (例 近畿西部MTL研究グループ, 1981)。その上盤側の非調和褶曲も同様に層面すべりによって、上盤側の砂岩泥岩互層の一部に不均質な圧縮が生じ、形成されたものと解釈できる。層面すべり・非調和褶曲の運動方向が和泉層群の大構造 (向斜構造・同斜構造) の傾斜方向と調和することから判断して、それらの変形は上記releasing bendに生じたextensionによる断層ブロックと被覆和泉層群の傾動 (大構造の形成) に関係していると推定され、その断層ブロックの運動を解く鍵になると考えられる。

和泉山脈中部、西部並びに友ヶ島に おける和泉層群の堆積学的研究

萩原邦行(神戸大学・自然科学研究科)

1. はじめに

調査地域の和泉層群の岩相は、12種類に分類される。その堆積相を調べることにより、堆積機構や古環境の解明を試みた。その結果、和泉層群はおもに堆積盆内に発生する堆積物重力流によりつくられる海底扇状地が積み重なって地層となったものや、浅海成の砂岩や泥岩から、形成されている。堆積盆の最大沈降部は西部から東部へ移動し、それにつれて和泉層群の堆積域も東部へ移動した。

この研究では泥岩優勢部の所をその境界と決めて、岩相により累層区分を行った。ゆえに市川・大橋 (1965)、田中 (1965)、萩原 (1988) とは少し境界域が異なる。

2. 岩相区分と分布

調査地域の和泉層群の岩相は大きく12種類に分類される。a 基底れき岩相 (泉南酸性岩との不整合面付近)、b 泥質れき岩相、c れき砂泥互層相、d 層内れき岩相、e 砂岩優勢厚層理相 (channel部)、f 砂岩優勢中層理相 (suprafan)、g 砂岩優勢薄層理相 (自然堤防、氾濫原)、h 泥岩優勢厚層理相、i 泥岩優勢中層理相、j 泥岩優勢薄層理相 (自然堤防、氾濫原、並びにouter fanとその外部)。

k 浅海成の砂岩相(昔の海岸線の跡), l 浅海成泥岩相である。堆積物重力流により形成された深海成の岩相は, その上流域から下流域にかけて, a—b—c—d—e—f—i—jへと変化して行く。また e から overflow した重力流により e—g—j と移り変わる(e と g の境界は鮮明)。また, 浅海成堆積物は堆積物重力流によるものではないので, その岩相は深海成堆積物とはまるで違う。それらは l, l—i, k の 3 つの型がある。これにより調査地域の和泉層群の岩相(図1)は, 供給地の隆起量, 堆積盆の沈降量, 海面変動などの影響も受けるが, 一番大きな岩相決定要素は, 海底扇状地上での部位の違いによるものである。堆積盆には海底扇状地を形成している碎屑物を供給した供給口が存在する。碎屑物の供給地は北方に横たわる領家帯側に存在するが(名手以東は堆積盆は余り深くなれず, かつ領家帯のかなり内側に入り込んでいるので, その南側にも領家帯が現れ始める)供給口は無数に存在するわけではない。とりわけ

単層を何百何千枚と生成するような大供給口は数が限られている。ある一つの大供給口と, その近傍の小供給口をあわせ, 一つの供給口群と定義する。そこからの堆積物重力流により形成された海底扇状地群が, 一つの累層に相当する。ゆえに主部相北部であっても, 供給口と供給口の間では海底扇状地の inner fan の部分は存在しえず, 泥岩部が周辺に比べて優勢となる。そこでこの部分を累層境界として累層区分を試みた。

3. 岩相と構造

(図2)より, 東—北からの流れが卓越していることは明かである。但し東の方は堆積盆の沈降帯なので, 大量の碎屑物の供給地とはなり得ない。堆積物重力流が北方の(名手累層は南東側の)領家帯側から流れ下ってくる時, 堆積盆は東部より西部の方が地形的に低位である上に, 南部には海底に高まりが存在しているのので, それは西方に流れを転ずる。また氾濫原に溢れた流れは, 堆積物重力流の本流の方向とほぼ直角の方向を示すの

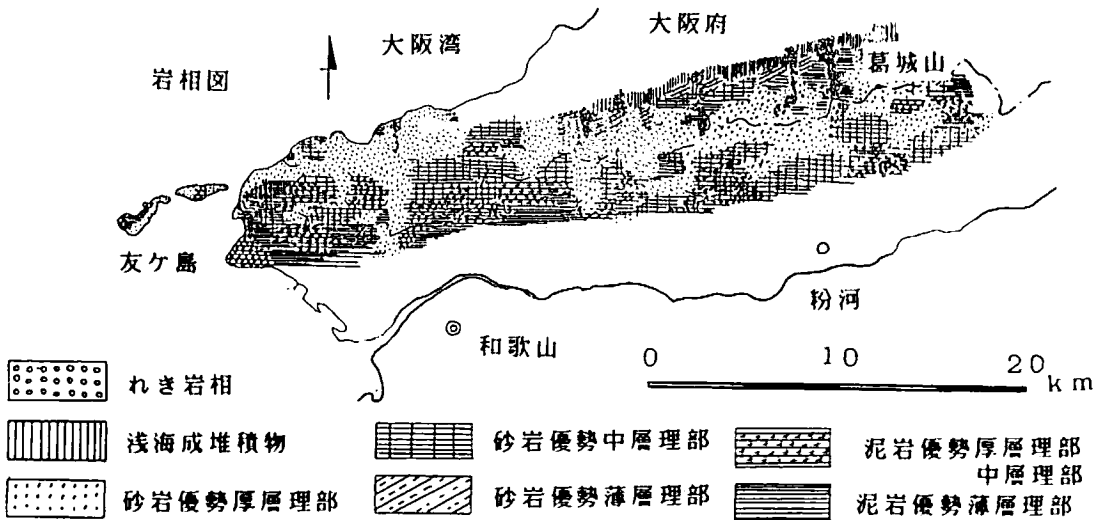


図1

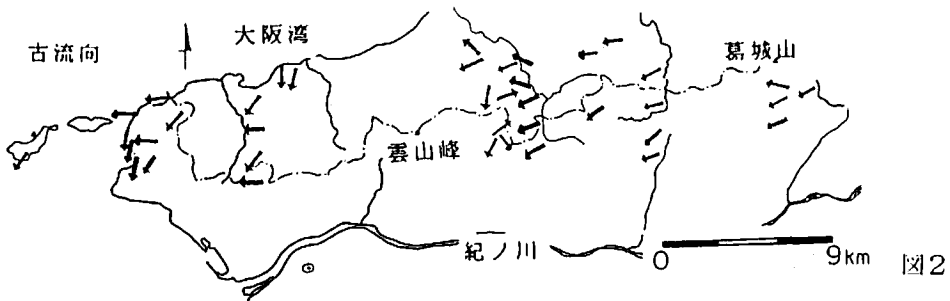


図2

で、場所によっては古流向の向きがいろいろに分散してしまう。後背地からの堆積物重力流により形成される海底扇状地は、泥質大規模なものにはならず、小規模で砂質のものが生成される。堆積盆は埋積されつつも、中心軸が南部よりに存在する非対称な陥没を続けたために、南翼が貧弱で北翼の発達した非対称な向斜構造が生じた。但し最近の中央構造線の活動により南翼の大部分は削り取られてしまっている。白亜紀の後期の古環境古地理については、plateの沈み込む方向が斜め沈み込みに変化したときから海溝にほぼ平行に、横ずれ構造帯が生じた。(平ら, 1981)。そして横ずれ断層の付近で引張の場になるところでは、陥没帯が生じ、またその横ずれ断層はtransform断層ではないので、付近では旺盛な火成活動が生じていた。plateの収束速度より横ずれ速度の方が小さいうえに、その横ずれもsmoothに行くわけではない。そ

の結果、領家帯側の火山活動の旺盛な地域と和泉堆積盆の主な陥没部は1年間で約2.7cmづつ東部へ移動しつづけた。横ずれ構造帯と海溝の間には非火山性外弧が存在し海底に自然の高まりを形成して、海溝とははっきりした境界をなしていたので、付加帯の堆積物とは違った堆積物がここでは形成されている。

4. まとめ

堆積物重力流が供給口から流れ下っている間にその性質が変化しそれが如実に岩相に表れる。そこで海底扇状地上の部位の違いが、岩相に一番大きく影響を与えることになる。また海底扇状地群が累層に相当するので、調査地域の和泉層群は主部相に関しては、下部より友ヶ島累層、加太累層、信達累層、岩出累層、粉河累層、又南部相は名手累層、北縁相は浅海成の泥岩相、砂岩相に区分される。

日本列島復元に際し背弧域に考えられる古大陸について

木下 修・伊藤英文(大阪府立大学・総合科学)

先に筆者らは、アジア大陸東縁中生代火成活動帯において旧帯・新帯の火成・変成作用帯を識別し、西南日本では三郡帯・隠岐—飛騨帯は旧帯(活動時はジュラ紀)の、内帯白亜紀後期火成岩帯・三波川帯は新帯の一部を成すことを示した(1988, 地質雑)。次に西南日本と大陸(コリア半島とシホテアリン)の旧帯・新帯の絵合せにより西南日本の白亜紀末の古位置を復元した。続いて、旧帯に属する東北日本がオホーツク海の西～北西岸から移動して、新第三紀までに西南日本に合体したとした(1989, 本誌)。

こうすると、復元された西南日本と大陸との間に、面積が約 $24 \times 10^4 \text{km}^2$ の領域が残され、そこには能登半島と大陸棚・大陸斜面そして大和海嶺・朝鮮海台などの大陸性地殻を持つ日本海中の高所が入る。その大陸性地殻の全容量で、上記の領域面積を埋めると、如何なる厚さの地殻をもった陸塊が復元されるか調べてみた。日本海の内陸地殻を分ける等深線として1500, 2000mの場合を考えると、各々の場合の面積は約 $35.43 \times 10^4 \text{km}^2$ と計測され

る。このとき日本海の東西境界は、現代の海底地形や日本海生成の際に想定される東北・西南日本の移動・回転の過程を考慮して、棚倉構造線の北方延長線(日本海盆・タータリ舟状海盆の東端崖)と対馬—奄岐を結ぶ南北線においた。次に地殻の平均厚さを各々の場合について25.23kmと与えると、上記領域に復元される地塊の地殻厚さは各々、36.41kmと算出される。ちなみに、この近辺のシホテアリンと中国東北域の地殻の厚さは共に約35kmである。ゆえに筆者らは地殻厚さ約36kmかそれ以上の古大陸が、かつて日本海北西部に存在し、日本海拡大と共にそれらは分離して、薄く引伸されたとみなすのである。

その古大陸に、ジュラ紀には三郡・舞鶴・飛騨外縁・上越帯が付加して陸化し、レート・ライアス植物群が繁茂した。外側の古海溝からはファラロン—イザナギ海嶺のもぐり込みがあり、古大陸に旧帯火成活動が起ったと思われる。日本海中の高所から花崗岩類や火山岩類がドレッジされ、花崗岩類の放射年代はジュラ紀を示しているこの想定にあう。旧帯の飛騨帯船津花崗岩とコリア半島の大宝花崗岩とには、それらに伴う火山岩が見出されていないが、上記付加帯上に形成された堆積盆が多量の火山岩と花崗岩、変成岩礫を含むこと

が注目される。山口県西部の美祢層群（上部三疊系）では礫の年代が調べられていて、村上ほか(1977)は200Ma頃に現分布地の北西方向の後背地における火成・変成作用の可能性を示唆した。ここに200Ma頃（ジュラ紀初頭）の礫が後期三疊紀層にみられることは不合理であるが、筆者らは同文献と同様に放射年代の方を重視する。同様の礫岩は、島根県南西部の樋口層群(下部ジュラ系)、岡山県西部の成羽層群(上部三疊系)、岡山県北部の山奥層(下部ジュラ系)、福井・石川・富山・岐阜県にまたがった手取層群(中部ジュラ～下部白亜系)、長野・富山両県境北部の来馬層群（下部ジュラ系）、

長野県北西部の木崎層群（上部ジュラ～下部白亜系）、群馬県北東部の岩室層（下部ジュラ系）と戸倉沢層（下部白亜系）にみられる。これらの堆積盆は糸静線以西のみならず、以東の上越帯にまで分布していて、概略西方のものが古くて、東方のものほど新しくなっているとみてよい。筆者らは、上記すべての堆積盆に礫を供給した後背地は大宝山花崗岩帯と日本海の古大陸であると考え、

白亜紀後期までに丹波一美濃一足尾帯、領家・三波川帯そして秩父帯が付加し、そこにクラーク太平洋海嶺がもぐり込む新帯活動が起る。この活動については地質雑（1986）に詳しく述べた。

松江市南方の前期中新世安山岩溶岩の流動方向と噴出源

井上多津男(島根県立工業技術センター)

松江市南方の前期中新世安山岩溶岩には指向性をもつ斜長石の配列が認められる。その測定データから溶岩の古流向と噴出源を推定した。この溶岩は、層位と化学組成の違いから4枚の溶岩流に分けられ、それらは同じ火道を共有したと考えら

れる。推定された噴出源の位置には熱水変質を受けた2つの火山岩頸が産出し、溶岩にともなわれる降下火砕岩の分布も推定噴出源の位置と調和している。これら安山岩溶岩は陸性成層火山の共通の中心火道から北方および東方へ流出したものである。

松江市南方地すべり地の地下水調査

小豆沢薫(株)エイトコンサルタント)

地すべり、斜面崩壊発生に密接に関係している地下水の流動は、土粒子間をダルシーの法則に従って層流状に流れているとして、解析、対策工事が行われているのが一般的現状である。しかし、実際の崩壊跡や集水井戸の掘削面をみると、特定の透水ゾーン（脈状、パイプ状流動路）の存在が明らかであり、実態に即した対応を考えるべきであるが、これまではこの不定形の地下水脈を明らかにするのが困難であった。

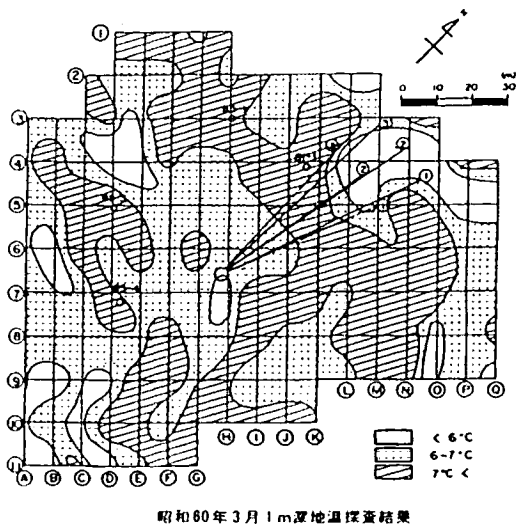
最近、この地下水脈の分布位置形態を知るため、「1m深地温探査」、「温度検層」、「高密度電気探査」

を地すべり地で行なった。

図1は、集水井戸の施行前、図2は施工後に同一地点で行った地温探査の結果である。7℃以上の部分が流脈であるが、施工後は地下水が排除された結果、周辺の流脈が消滅しているのがわかる。

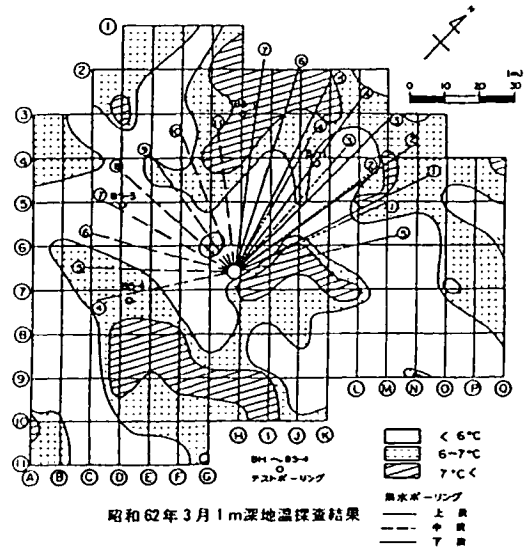
図3は、同じ集水井の中から行った水平排水ボーリング孔内の温度を計ったものである。検層温度は理論的に求められる平常地温とかなり異なっており、局部的に温度が下がる位置が地下水流脈位置と判断できる。

この外、高密度電気探査によっても、特徴的な見掛比抵抗値の分布より、地下水の流脈位置を検出する事ができた。



昭和60年3月1m深地温探査結果

図1



昭和62年3月1m深地温探査結果

図2

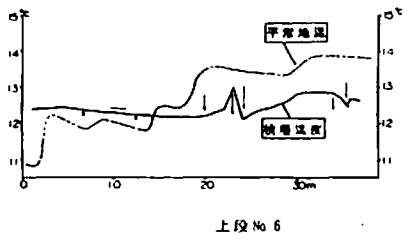
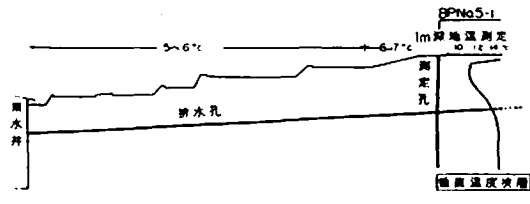


図3

隠岐島後の前期中新世の珪藻化石とその意義

山崎博史(広島大学・理)・
高安克己(島根大学・理)・
下末 恵

隠岐島後の新生界下部は下位より、時張山、郡、久見、油井および都万の5累層に区分され、さらに郡および久見両累層はそれぞれ、小路凝灰岩、大津久礫岩、玄武岩および久見砂岩、歌木泥岩、飯山珪藻土に部層区分されたが(大久保, 1984; 山崎, 1984), これらの年代論に関するデータは必ずしも十分に得られているとは言えない(山崎・雁沢, 1989).

筆者らは本島の第三系の地質調査を進める中で、珪藻化石による年代層序学的な検討を西郷町平、都万村那久および五箇村野越の三地域の試料につい

て行った。

平の試料は平凝灰岩シルト岩互層の模式露頭において淡水貝化石層直上のシルト岩から採取された。那久および野越周辺は、石田(1985)により油井累層が広く分布するとされた地域である。油井累層は主に塩基性～中性アルカリ火山岩類からなり、郡累層にアバットすると推定された(石田, 1985), しかしながら、油井累層の玄武岩質火砕岩が平凝灰岩シルト岩互層に覆われることが那久の露頭で確認されること、また岩相が類似していることから、油井累層の大部分は郡累層の玄武岩部層に対比される。那久、野越の試料は、火山岩類の上位の平凝灰岩シルト岩互層のシルト岩から採取された。

検出された珪藻化石は海生種であり、その群集の特徴は以下のようにまとめられる。すなわち平の群集は、*Actinocyclus ingens*が卓越し、*Denticulopsis lauta*が産出ることから *D. lauta* zone (Akiba, 1986)に相当する。那久の群集は化石帯を確定できる示準種に欠けている。しかしながら、*A. ingens*, *Thalassionema nitzschioides*が卓越し、*Denticulopsis* 属および *Crucidenticula* 属が出現しないという特徴を持ち、DSDP Hole 438Bとの比較から *Crucidenticula kanayae* zone (Akiba, 1986) の最上部に対比される可能性がある(柳沢, 私信)。野越の群集は、*C. kanayae*が卓越するほか、*A. ingens*, *Ikebea tenuis*, *Kisseleviella carina* などの特徴種を含むことから、*C. kanayae* zone 下部に対比される。以上のことから、平凝灰岩シルト岩互層は年代範囲が16.6-14.9Maと推定され、久見砂岩層の同時異相と考えられる。産出化石の特徴から、隠岐島後は、Blow(1969)のN.7末期からN.8初期には暖流の影響を強く受ける場所であったと推定される。またN.8期は熱帯海中気候事件(土, 1986)と呼ばれる熱帯～亜熱

帯海中気候を示す海成層が日本列島に広く認められる時期であり、また、海水準が急激に上昇したと推定される時期(Haq *et al.*, 1987)でもある。中国地方西部においてもこの期の地層は各地で知られており、対比基準となっている。産出化石から推定される古環境は、南部の備北地域は内湾的であり、松江一出雲間は陸域に近い浅海、島根半島は沿岸～陸棚、隠岐は海流の影響を強く受ける島しょ部である。海成層発達同時性は、静的海水準上昇の影響を示すものと考えられるが、上記のような古環境の違いは、テクトニックな沈降量の違いを反映していると考えられる。すなわち、層厚は備北地域で薄く、島根半島周辺で最大となっており、古環境の違いと調和的であると言える。また沈降の様式は、最大沈降部と考えられる島根半島沖の海域試料に基づいたアイソバックマップ(古川・富沢, 1985)によれば、島根半島沖の成長断層に伴う北への傾動が推定される。隠岐での海進の時期が他地域に比べて僅かながら早かったと推定されることは、このような北への傾動運動を反映しているのであろう。

山陰と韓半島東部の中新統の対比

高安克己(島根大学)・
尹 銑(釜山大学)

山陰地域と韓半島東部の中新統を詳細に対比し、両地域の地質学的諸現象の共通性と相違性を明らかにすることは、日本海西部域の形成史を議論する基礎として重要である。これまで両地域とも層序や年代論に関して少なからず混乱が見られたが、最近では一応、収束の方向に向かいつつある。そこで、現段階での資料を基に、図に示すような対比をおこなってみた。対比の基準は日本の中新統では時代的によく一致する“熱帯海中事件(16-15Ma)”において、韓国では *Vicarya* 層準である Sinhyeon-Cheongogsa Formation をこれに対比した。この図から次のような点が指摘される。

1) 前期中新世のいわゆるグリーンタフの活動開始時期は22Ma頃であり、両地域ともほぼ一致している。また、陸成～湖成の堆積物の性格や火成作用も共通点が多い。さらに詳細な対比が必要である。

2) 海進の始まりは16Ma前後に知られている。この直前のfloraは山陰では一般に台島型であるが、韓国のChanggi floraはこれと性格を異にする。地域的な差なのか時代的な差なのかを検討する必要がある。

3) 韓国では海成層は非海成下部中新統とは明瞭な不整合関係であるが、山陰ではこの不整合はあまり顕著ではない。むしろ、山陰本土側(松江一出雲地域)に見られる大森層(陸上の安山岩の活動で特徴づけられる)の時代(14-15Ma)の不整合がきわだった地域的特徴として指摘される。

4) 15Ma以降では堆積相の変化に共通した特徴が見られる。アルカリ玄武岩の活動は、隠岐では13.7Ma±、山陰本土では13.5Ma±に開始している。韓国東岸ではHageon Formationを貫くものが知られているが、時代論には異論が多い。

今後は、問題の集中する16-14Ma付近の詳細な比較検討が求められる。

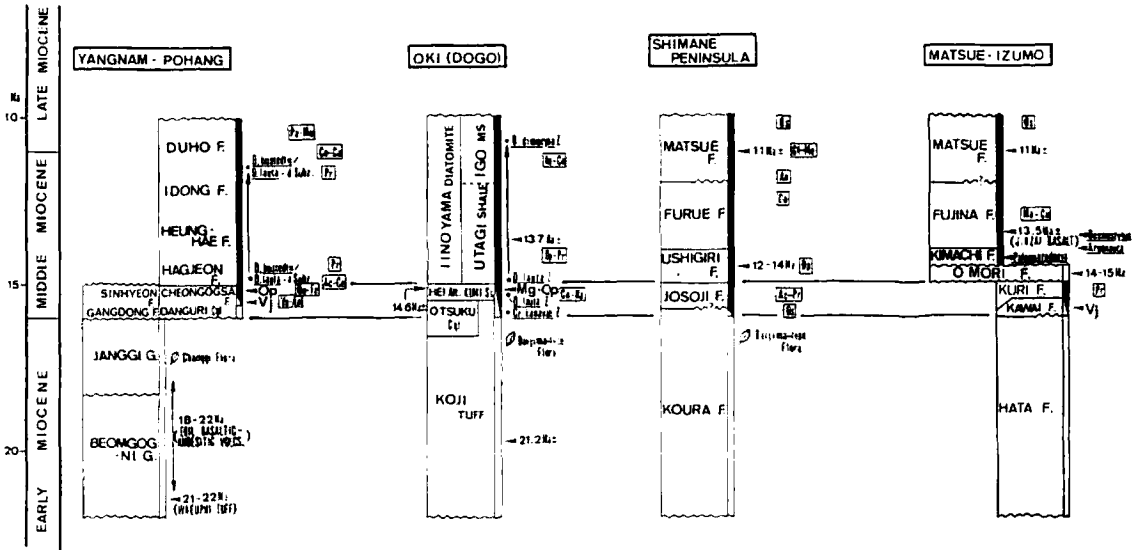


図1 韓半島東岸（Yangnam-Pohang地域）と山陰（隠岐、島根半島、松江一出雲地域）の中新統の対比。

岐阜県瑞浪盆地における瑞浪層群の花粉化石群集と古環境

此松昌彦(島根大学・理)

岐阜県の南東部に、東部瀬戸内区中新統に属する瑞浪層群が分布する。本層群においては多くの研究者が層序、貝化石などを研究し海の古環境については詳細に明らかになっている。しかし陸の古環境についてはまだよくわかっておらず、伊奈(1981)による大型植物化石の研究によって植物群の特徴や古期候について推定されているにすぎない。そこで本研究では瑞浪盆地において花粉分析を行なうことになって、後背地の古植生について検討し推定した。

本層群は非整合を境に上部・中部・下部に区分できる。下位より土岐夾炭累層(淡水成層)、明世累層(海成層)、生俵累層(海成層)にそれぞれ対応する(糸魚川, 1974)。

その結果、花粉化石群集の優占種を基に4帯10亜帯に区分することができた。下位より花粉帯の特徴と古植生を述べる。

1) *Picea* zone

土岐夾炭累層に対応し、*Picea*を主とする冷温帯

針葉樹や *Alnus*・*Betula*などの温帯落葉広葉樹の花粉が優占する。

湖水周辺には *Alnus*・*Carpinus*が繁茂し、回りに *Fagus*などの落葉広葉樹林が広がる。また山地には *Picea*などの針葉樹も広がる。

2) *Ulmus*/*Zelkova*-*Carpinus* zone

明世累層下部に対応し、*Ulmus*/*Zelkova*・*Carpinus*・*Alnus*・*Betula*などの温帯落葉広葉樹が増加し、*Cyclobalanopsis*・*Liquidambar*などの暖温帯植物の花粉も増える。

海岸・平地部には *Liquidambar*・*Cyclobalanopsis*の暖温帯林が繁茂する。丘陵・山地部は川辺を主に *Ulmus*/*Zelkova*が繁茂し、*Fagus*や *Pinus*・*Abies*・*Picea*などの落葉広葉樹林や針葉樹林が広がる。

3) *Dacrydium* zone

明世累層上部(宿洞砂岩相)に対応し、*Dacrydium*・*Liquidambar*・*Cyclobalanopsis*の暖温帯植物の花粉が優占する。またマングローブ植物の *Bruguiera*の花粉も検出されている。

海岸にはマングローブ植物が繁茂し、その付近には *Dacrydium*・*Liquidambar*などの暖温帯林が広がる。山地部には *Fagus*・*Pinus*・*Picea*などが残存

していた。

4) *Pinus-Cyclobalanopsis* zone

生俵累層に対応し、*Pinus*を主とする針葉樹の花粉が圧倒的に多くなり、*Cyclobalanopsis*・*Liquidambar*の暖温帯植物の花粉も多い。

海岸部には*Cyclobalanopsis*・*Liquidambar*などの暖温帯林が繁茂し、丘陵・山地部は*Fagus*・*Pinus*・*Picea*などの冷～温帯樹林が広がる。

花粉化石より推定した古気候は土岐夾炭累層が本層群での一番の寒冷気候を示し、明世累層では温暖であるが2回寒冷時期がある。また明世累層

上部の宿洞砂岩相では亜熱帯気候を示し、生俵累層においても温暖気候を示す。

このような後背地の古値生については大型化石植物群（伊奈，1981）と比較検討することによっても支持されている。すなわち明世累層、生俵累層では大型植物化石の産出していない*Picea*などの冷温帯植物の花粉が検出されている。そのことより、海岸・平地部には台島型の暖温帯樹林が繁茂し、丘陵や山地などの内陸部には阿仁合型の冷温帯樹林が広がっていたことが考えられる。

ネパール中部、アルン-ビナイ河地域に分布するチュリア(シワリク)層群の堆積相と古河川系の復元

田中里志(島根大学・理)

ネパール中央に位置するアルン-ビナイ河地域に分布するチュリア(シワリク)層群について岩相解析を行いチュリア(シワリク)層群堆積時の古河川系の変遷史を明らかにした。

チュリア(シワリク)層群は、ヒマラヤの上昇に伴い供給された陸成層と考えられており、ヒマラヤ山脈の前(南)縁帯に2,000km以上に帯状の分布を示す。それらは、主に礫岩、砂岩、泥岩、及び砂泥互層などから成る。調査地における層厚は、6,000mに達し、岩相・化石等により、下位よりアルン・コーラ、ビナイ・コーラ、チトワン、デオラリ層の4累層に区別されている。アルン・コーラ(A)層(A1, Am, Au, 2,300m)：細粒砂岩と雑色泥岩の互層で特徴付けられる。また、風化古土壌(Paleosol)がよく発達する。ビナイ・コーラ(B)層(B1, Bm, Bu, 2,800m)：厚いゴマシオ状砂岩と泥岩の互層で特徴付けられる。Paleosolの発達は悪い。チトワン(C)層(700m)：よく円磨された中礫～大礫で特徴付けられ、インブリケーションがよく発達する。デオラリ(D)層(450m)：亜角～亜円の大礫～巨礫で特徴付けられる。チュリア層全体としては下位から上位に上方粗粒化のシークエンスを示している。特に砂泥互層で特徴付けられるA, B層については堆積相と風化古土壌(Paleosol)に、礫岩層で特徴付けられるC, D層については堆積相、礫組成、古流向に着目し検討し

た。

A・B層の各々の堆積相は、上方細粒化のシークエンスを示し、上部泥岩相には、Paleosolがよく発達する。それらは、土壌化の発達の違いにより以下の4つのシークエンス(Sq.)に区別される。Sq. 1：土壌化がほとんど進んでいないもの(未熟成土壌)、Sq. 2・3：中間的な発達を示すもの、Sq. 4：土壌化の進んでいるもの(完熟成土壌)である。これらシークエンスの発達の違いは、河川形態の違い、あるいは河川の側方移動の時間と密接なかわりがあると考えられ、チュリア(シワリク)層群堆積時の河川系を復元するための重要な手がかりになる。

また、C・D層の堆積相、礫組成、古流向は、それぞれが明らかに異なった特徴を示している。C層の堆積相は、よく固化した礫岩相であるのに対し、D層は、マトリックス・サポートを示している。さらに古流向の違いは、礫組成の違いをよく反映していると考えられ、C層が北のレッサー・ヒマラヤ(ミッドランド)起源のクォーツァイト礫で特徴付けられるのに対し、D層はシワリク層起源の砂岩、泥岩の礫で特徴付けられる。これらのデータをもとにチュリア(シワリク)層群堆積時の古河川系を以下の4つのStageに復元した。Stage-1 (Middle Miocene)(アルン・コーラ層)：Low-sinuosity(安定したおだやかな)蛇行河川、Stage-2 (Middle-Upper Miocene)(ビナイ・コーラ層)：High-sinuosity(側方移動の激しい)蛇行河川、Stage-3 (Plio-Pleistocene)(チトワン層)：(ファン-

デルタに発達する) 網状河川, Stage-4 (Pleistocene) (デオラリ層); (シワリク丘陵に発達する) 土石流的な流れであり, これらの河川を発達

させながらチュリア (シワリク) 層群が形成されたと考えられる。

ヒマラヤ前縁地帯の新生界と 石油資源開発

徳岡隆夫(島根大学・理)

ネパールヒマラヤの前縁に分布するシワリク(チュリア) 層については筆者らのグループにより継続的に研究が進められてきている。層序学的・古地磁気学的検討からシワリク帯には15Ma以降の地層が連続して分布しており, 大規模衝上断層により南北2帯にわけられること, 両帯の地層を比較すると北帯はより古く, 南帯はより新しいこと, さらに両帯では構造変形は北帯でより著しいことがわかった。このことはインドのユーラシアへの衝突後に引き起こされた構造運動を反映したもので, 堆積盆の南への移動と構造形成が極性をもっていることを示している。このように把えるならば, シワリク層の南限を画する Himalayan Frontal Thrustの南のガンジス平原下に分布するシワリク相当層は, 南帯よりもより若い地層からなることが予想される。

インドにおいてはOil & Natural Gas Commissionによってガンジス平原下の石油探査が精力的におこなわれており, シワリク層の下で, ゴンドワナ系の上に重なる海成古第三系の存在が予測され, 油田開発の努力がなされている。ネパールにおいてもネパール地質鉱山局によりシワリク帯以南の全域の地震探査がなされ, 平原下に4,000mにたつ古第三系が存在するのではないかという期待がかけられており, 東ネパールでは深層ボーリングが進みつつある。

ガンジス平原における油田開発の可能性は, この地帯に海成古第三系が存在するかどうかにかかっている。この問題に指針を与えるのは, テーチス海の拡がりとその消滅がどのようにして起った

か, すなわちインド・ユーラシア両プレート衝突の歴史を明らかにすることに他ならない。西のSind-BaluchistanからSalt Rangeにかけてと東のAssamからBurmaにかけてはシワリクおよびその相当層の下位には海成古第三系がある。いっぽう中央部のPunjab, Kumaon, Nepal Himalayasにかけては海成古第三系はLesser Himalaya帯で衝上断層によってはさみこまれて分布しており, 海成・汽水成および淡水成層よりなるが, Sub Himalaya帯での分布はJammu地域を除いては知られていない。しかしLesser Himalaya帯の古第三系の岩相を通覧するとテーチス海の南限はこれより南にかなり拡がっていたことが推定される。ガンジス平原下の上部新生界はシワリク層と一連の構造運動によって南への極性をもって形成されたものとみなすことができ, それ以前の構造運動はまったく異なっている。インドおよびネパールにおける地震探査の結果を考慮すれば, 油田開発の可能性はある。その際には本地帯の形成史がヒマラヤの形成史との関連でより深く把えられる必要がある。

参考文献

- Bhandari, L.L et al., 1983, Petroliferous Basins of India. *Petroleum Asia Journal*, 6, no. 4.
Krishnan, M.S., 1982, Geology of India and Burma, 6th ed., 536p.
Sakai, H., 1983, Geology of the Tansen Group of the Lesser Himalaya in Nepal. *Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ.*, D, 25, 1, 27-74.
Tater et al., 1989, *Oil & Gas Journal*, March 13, 69-74; March 20, 111-114.
Tokuoka et al., The Churia (Siwalik) Group of the Arung Khola Area, West Central Nepal. *Men. Fac. Sci. Shimane Univ.*, 20, 135-210.

レッサーヒマラヤ、アンピーバル・アルカリ岩体の地球化学的研究

小出良幸(岡山大学・地球内部研究センター)

ヒマラヤは世界有数の衝突帯で酸性岩を主とする火成岩類が多く分布する。火成岩類は、衝突帯の造山運動やマントルの特徴を考える上で重要な情報となる。ネパールにおいて、明らかにマントル物質からもたらされたと考えられる岩石は、ミッドランドの堆積岩中に貫入する amphibolite, Aulis地域の Alkaline 火山岩類およびアンピーバル深成岩の3種である。このうち、分布が限定され岩石種が多く岩石学的アプローチがしやすいアンピーバル岩体について、その地質、岩石記載、化学組成の特徴を報告する。

アンピーバル岩体は、ネパール中央部に分布するミッドランドの Lower Formation (Kunchha層と呼ばれる) に囲まれた、南北8 km東西2 kmの深成岩体である。変成鉱物の線構造から、本岩体と Kunchha層は断層で接した後、広域変成作用をうけ片麻状組織を持つことが明らかになった。

本岩体は変成作用を蒙っているが火成組織はよく保存されているので、IUGSの火成岩分類に基づき以下議論する。本岩体は、主として色指数35%以下の nepheline syeniteと、色指数35-80%の shonkiniteと maligniteからなり、少量の olivine clinopyroxeniteを伴う。各岩石タイプはお互いに貫入しあったり、漸移することから同一のマグマから形成された深成岩体である。

Olivine clinopyroxeniteは olivineを包有する clinopyroxeneのポイキリティック組織を示しインタースティシャルに biotite, analciteや calciteが認められる。Shonkiniteと maligniteは造岩鉱物の量比に差はあるが鉱物組合せは同じで、主として

biotite, barkevikite, K-feldspar, plagioclaseおよび nephelineより成り、特徴的に melaniteと barkevikiteの縁に ribeckiteを伴う。Nepheline syeniteは有色鉱物は biotiteだけになり、他は K-feldspar, plagioclaseおよび nephelineの無色鉱物を主とする。

アンピーバル深成岩の化学組成は、 K_2O や Na_2O のアルカリに富み、分化した岩石でも SiO_2 は60wt%以上にならない。ネフェリンは olivine clinopyroxeniteにおいてはモードとして認められないが、CIPWノルムでは他の岩石タイプと同様に算出される。ノルムのネフェリンの量は分化に伴って増加する。沈積岩である olivine clinopyroxeniteは、nepheline, syeniteと同様に軽希土類元素に富み、コンドライトで規格化した希土元素パターンは左上がりになる。そのほかの incompatible元素である Rb, Th, Sr, Pおよび Ti等に富み、特に Baの濃集は著しい。

アンピーバル深成岩のすべての岩石タイプは、アルカリ岩系特有の鉱物あるいは鉱物組合せを持ち、化学的特徴も incompatible元素に富むアルカリ岩系マグマのものである。本深成岩の化学組成は、大陸地殻物質の溶融や汚染では説明されず、マグマ固有のものでマントルから直接由来したものであることを示す。アンピーバル・アルカリ深成岩を作ったマグマは、incompatible元素に富む enrichマントルの少量の部分溶融で形成されたものと推定される。また、島弧、安定大陸、海洋島およびリフト帯に分布するアルカリ岩と比べて、アンピーバル深成岩は著しく incompatible元素に富むことで特徴づけられる。今後このような特異な組成を持つマグマの形成条件を明らかにすることは、衝突帯下のマントルの熱履歴や化学的特徴づけ、厚い大陸地殻下のマグマ形成過程の解明に重要な意義を持つことになるであろう。

東インド洋ブローケン海嶺における白亜紀と第三紀の境界について

野村律夫(島根大学・教育)

ODPの Leg121航海では、ブローケン海嶺の Site 752で白亜紀と第三紀の境界が発見され、深海底生有孔虫のイベントに対する反応を調べることができた。

ブローケン海嶺の Site 752における K/T境界は、*Rugoglobigerina*, *Globigerinelloides*、さらに globotruncanids といった白亜紀型の浮遊性有孔虫が絶滅している層準におかれている。底生有孔虫は分類学的にみて変異の多い Lenticulinids, dentalinids, そして nodosariids 等を除いた 83 の主要種のうちわずか 7 種しかこのイベントに反応していないことが明らかとなった。またこの 7 種の

うちで、Morkhoven et al. (1986) によって絶滅しているとされるのは *Coryphostoma incrassata* と *Bolivinoidea draco* のみである。このような結果は、K/T境界の劇的イベントにたいして東インド洋の深海環境は大きな変化が起こっていないと解釈される。

次に、底生有孔虫の生産性(100万年当り 1cc中の個体数)と浮遊性と底生の比率(P/B比)について検討した。P/B比はK/T境界をはさんで急

激に減少しているが、底生有孔虫の生産はP/B比の変化とは一致せず、境界イベントに対して約10万年遅れて反応している。底生有孔虫の生産性の減少は、食物連鎖の崩壊に起因しているものと結論される。このような海洋表層部の一次生産者の減少については、火山性によるものかまたはインパクトによるものかは別として、海洋表層の化学的変化、たとえばHsu(1986)の指摘する酸性化も重要な環境要因のひとつと考えられる。

韓半島西南部の白亜系牛項里黑色頁岩の油徴

島田豊郎(島根大・理)・李大聲

題記の黑色頁岩は、韓国西南部全羅南道の白亜系海南(Hae-nam)層群下位の牛項里(U-hang-ri)層に夾在するもので、かつて、故李大聲教授(廷世大)との共同研究(1976)*で、その有機地球化学的研究の概要を述べた。しかし、研究は不十分で、再度、調査・研究の計画がすすめられていたが、李教授の急逝で中断された。このような事情を含めて、今回は既述の資料の再検討で得られた知見について述べた。

海南層群は下位から牛項里層(黑色頁岩・凝灰岩・砂岩の互層相)、黄山(Whang-san)凝灰岩、珍島(Jin-do)流紋岩に区分され、牛項里黑色頁岩層は花源(Wha-won)半島の牛項里海岸に沿って露出をなして分布している。黑色頁岩のほとんどは、fine laminated bituminous black shaleで、一般的に抽出性有機物量が高い値を示している。とくに、クロロホルムによる抽出量は高く、これは相対的に炭化水素分が多いことを示している。黑色頁岩の油徴は暗緑色のグリース様油質物で、炭化水素分として94.61%を示す。このような白亜系牛項里黑色頁岩の油徴は、広義的にオイルシェールのもので、韓半島を通じて唯一のものであろう。しかも、牛項里黑色頁岩は縞状薄層理の岩相的特徴、広葉樹植物化石などから淡水性～汽水性環境

で、一般に、世界各地のオイルシェールの堆積環境に類似している。また、牛項里海岸で掘り出された深度340mの抗井試料について、その抽出性有機物量と有機炭素量の層序的变化を検討してみると、92~110mの層準に有機物量の富化度の高いのがみられる。これは、オイルシェールの炭化水素鉱床としての検討の余地があるものとして注目されよう。油徴としてのグリース様油質物は、おそらく潰頭火成岩類によるクラッキングの可能性があるものと思われる。

*李大聲・島田豊郎・林田進男(1976):全羅南道海南層群牛項里層に夾在する黑色頁岩の有機地球化学的研究,大韓山地質学会誌,9巻,3号,157-164