

日本地質学会関西支部報

Proceedings of Kansai Branch, Geological Society of Japan

No. 115

1993年5月31日

日本地質学会関西支部 (大阪市立大学理学部地球学教室内)

日本地質学会関西支部例会報告

日本地質学会関西支部例会・講演会が日本応用地質学会、島根県地学会後援のもと、1993年2月6日(土)に下記プログラムにそって島根大学理学部1号館の2会場(21番教室および物理講義室)にて開催されました。一般講演では熊井久雄氏(大阪市立大学)、清水大吉郎氏(京都大学)、松田高明氏(姫路工業大学)、赤坂正秀(島根大学)のもと19件におよぶ講演とこの春、島根大学を退官される三浦清氏の講演がおこなわれました。参加登録者は68名にわたり熱心な討論が行われました。また、懇親会が午後6時から同理学部大会議室にて行われ、文理学部発足当時から卒業生の方々を迎え、親交が深められました。

(山陰部会幹事 石賀裕明)

記念講演

応用地質と風化

三浦清(島根大・教育)

個人講演(第1会場)

1. 汽水域研究の地質学的課題
徳岡隆夫(島根大・理)
2. ランドサット・データを用いた汽水域の環境モニタリングの試み
高安克己(島根大・汽水センター)
3. 中海干拓計画が底生生物に及ぼした影響:
本庄工区の有孔虫の場合
猪口 靖・野村律夫(島根大・教育)
4. 第四紀変動からみた地すべり

藤田 崇(大阪工大・工)

5. 新第三紀安山岩類の変質と地すべり
藤田勝利(エイトコンサルタント)
 6. 安山岩中の特異な地下水形態
常陸 了(藤井基礎設計)
 7. 兵庫県鉢伏山の岩屑流堆積物
松田高明(姫路工大・理)
 8. 島根県益田層群から発見された節足動物の大具足虫とその意義
野村律夫(島根大・教育)・福浜美佐緒・田原 博(益田東中学)
 9. 新生代におけるインド洋と大西洋の底層水大循環の復元
瀬戸浩二(島根大・理)
- (第2会場)
10. IGC(万国地質学会議)の歴史(その2) — IGCと日本 —
清水大吉郎(京大・理)
 11. 非対称プル・アパート堆積盆の形成に関する疑似モデル実験
岩本正人・宮田隆夫(神戸大・理)
 12. 兵庫県北部上佐野火山の火山砕屑丘の断面
三宅康幸(信州大・理)・上佐野火山グループ
 13. 島根県西部、益田市に産するアルカリ玄武岩中の藍晶石を含む捕獲岩
沢田順弘・高須 晃(島根大・理)
 14. 大山山麓、および西方地域に分布する大山松江軽石とそれに対比される軽石堆積物
大矢浩史(島根大・理)・三宅康幸(信州大・

理)・高須 晃(島根大・理)

15. 浅間火山1783年のA降下軽石層と吾妻火砕流堆積物の層序関係
宮本 亮(島根大・理)・三宅康幸(信州大・理)・高須 晃(島根大・理)
16. 九州東部佐賀関半島の三波川帯
村上武志(島根大・理)
17. 徳島県高越山付近に産するエクロジャイト岩体とその周辺の三波川変成岩の岩石学的研究
酒井幸雄・高須 晃(島根大・理)
18. 四国西部MTL南方の三波川帯にみられる唐崎の岩石学とその地質学的意義
三好壮一郎(島根大・理)
19. 紀伊半島西部三波川帯の灰曹長石黒雲母帯
廣田善雄(島根大・理)

参加者

赤坂正秀・青戸研二・安部幸治・安部理之助・安藤挂一・飯泉 滋・池田広次・石井岳男・石賀裕明・石黒康彦・糸井理樹・井上多津男・岩田昭夫・岩本正人・大島 司・太田 明・大西郁夫・岡田竜平・長 和博・小田基明・乙藤浄一郎・小長沢薫・木村 忍・熊井久雄・黒田和男・小阪優子・小林治朗・小室裕明・酒井 稔・作本達也・佐々木誠司・佐藤弘一・沢田順弘・清水大吉郎・菅原康彦・瀬戸浩二・曾田修一・高安克己・田崎和江・田中 宙・田中隼人・田辺 徹・月森勝博・徳岡隆夫・道前かおり・中田孝志・中村利佳・中山勝博・野津孝一・野村律夫・奏 明德・浜田周作・平野昌繁・福田 二・藤田和正・藤田勝利・藤田 崇・増井 貴・松井整司・松田高明・三浦清・三代明江・常陸 了・村社達也・山内靖喜・山崎博朗・山本卓也・横田博信・渡辺勝美・渡辺農

講 演 要 旨

汽水域研究の地質学的課題

徳岡隆夫(島根大・理)

Geological problems on the study of coastal lagoonal areas

T.Tokuoka (Shimane Univ.)

島根大学理学部地質学教室を中心とした中海・宍道湖の自然史研究は1981年以降組織的に始まり、現在に至っている。その中心的な考え方は「中海・宍道湖の環境変化の歴史を明らかにし、現在を評価し、そして未来を予測する」ことである。我々の研究は島根大学の山陰地域研究総合センターにおいて、他分野との学際的な協力研究によってさらに進めることができたが、それらの成果をもとにして平成4年度から省令施設としての「汽水域研究センター」が島根大学に設置された。このセンターにおいては、地質学的側面からの研究が重要な位置を占めることになる。そこでこれからの研究課題についていくつか紹介する。

・中海宍道湖の湖底堆積物の研究から、その形成史を明かにし、それらをもとにして未来像を描くこと。ここではとくに過去2000年程度までの自然環境復元が重要な課題である。

・中海宍道湖における実践的課題として、中海北部(本庄工区)の土地利用の問題がある。環境改善のため海水導入を提案するために湖底状況についてまとめた成果に基づいて堤防切前の環境復元を行う必要がある。また、米子湾のヘドロの浚渫に関連して“ヘドロ”とよばれているものの実体を明らかにすること、その挙動を利用した効果的な除去法の基礎的研究が必要である。

・島根大学前の低湿地遺跡群(タテチョウ・西川津・原ノ前)の研究からは弥生時代以降から近世に至る汽水域沿岸の人類の生活史が復元できる見込みがある。この研究から過去2000年間の微妙な海水準変動が汽水域の拡大・縮小として面的に捉えられることになり、IGBPのPAGESに貢献することができる。

ランドサット・データを用いた 汽水域の環境モニタリングの試み

高安克己(島根大学汽水域研究センター)

Preliminary Investigation on the Environments in Brackish-water Zone Using Landsat Image Data

K. Takayasu (Shimane Univ.)

汽水域の環境は、潮の干満や気象状況によって日々刻々と変化している。したがって、船上から各観測点のデータを集めて廻るようなこれまでの方法では、同一時間に水域全体の状態を把握することは不可能であった。しかし、ランドサット・データを用いることによって、少なくとも水圏表層のいくつかの同時間情報については得ることができる。また、バンドを組み合わせることによって、湖岸や集水域の土地利用の状況と環境調査などはもちろんのこと、埋積が進んだ平野部の古地形の復元や遺跡の立地条件の考察などにも応用できる。

演者は、ランドサットTMデータの合成画像と赤外バンドを用いて、中海のWater Bloom現象と考えられる画像、および宍道湖の季節によって異なる湖面温度分布の違いとそれから推定される斐伊川からの淡水の混合状況について紹介した。データはリモートセンシング技術センターから購入し、専用ソフトで画像化したものである。ランドサット5号の回帰周期は16日であり、観測時に天候に恵まれれば定期的なデータをとることができる。これらのデータを詳細に解析するためには、地上における観測データとの対応が必須であり、そのためには現在各機関が独自に行っている観測を相互利用可能な観測ネットワークに組み込んでいくことが今後の課題となる。

中海干拓計画が底生生物に及ぼした影響： 本庄工区の場合

野村律夫・猪口 靖（島根大・教育）

中海はここ30年の間に干拓事業計画によって大きく変貌してきた。今回検討した本庄工区は、中海の1/4の面積に相当し、干拓予定地であった水域（自然の最深部で約5.5m）である。ここは1981年3月に堤防が建設されて以来、閉鎖的な水域となっている。

この水域で堤防の建設の前後で、いかなる環境変化が起こったのか検証するため、表層より1cmごとに分割した柱状試料を連続的に検討した。検討項目は底生有孔虫の種構成、種数、及び粒度についてである。

本庄工区内で得た柱状試料の表層から6～8cm付近には砂の含有量がピークとなる所がある。この層は堤防に近い所ほど含有量が高く、反対に中央の自然の湖底が残されている所では低い。この含砂層は堤防の建設または湖底の排水用の溝掘作

業と関係して形成されたと考えられる。底生有孔虫の種数は表層より13cmから12cmで急激に低下し、1グラム中の底生有孔虫数もこれに対応している。一方、表層から6～8cm付近には種数と有孔虫数ともに多産し、ピークをなす。この6～8cmの層からは、沿岸性の底生有孔虫を少量ながら含んでおり、前述の工事にともなってリワークされたものであることが確実である。また、Nomura and Seto(1991)によって、汽水域の有孔虫の多様性は塩分濃度と相関関係にあり、低い塩分濃度は多様性の減少を示すことが明かとなっている。従って表層より13cmから12cmのところは、堤防が完成し、境水道からの海水の流入が遮断された頃と考えられ、1981年頃とみられる。

以上のことは、底生有孔虫は干拓工事計画にともなった環境変化を見事に記録しており、堤防建設以来本庄工区では底生有孔虫はほとんど死滅している状況にある。

第四紀変動からみた斜面変動の発達史

藤田 崇（大阪工大）

Development of slope movements connected with the Quaternary movement in Japan

Takashi Fujita (Osaka Inst. Technology)

地すべり・崩壊など斜面に発生する変動現象は、山地斜面の発達と密接に関係する。現在みられるいわゆる斜面の崩積土層の形成とそれに引き続く斜面変動の発達は、第四紀の変動が基盤岩体に及ぼした断裂・隆起が重大な役割を果たした。

1. 鮮新世末の準平原化
2. 第四紀初期～中期の東西圧縮による基盤褶曲
3. 中期中新世の大規模な逆断層運動の激化
4. 断層地塊化の進行と山地と盆地の分化
5. 断層地塊の上昇と基盤の傾動と山地の形成
6. 平野・盆地の発達（段丘時代）と山地の急上昇

これに対応して、斜面変動は次のように発展した。

1. 風化層の形成と断層に伴う基盤岩の劣化
2. 山地斜面の発達に伴う斜面の不安定性の増大
3. 初生大規模斜面変動の発生
4. 山地の上昇に伴う斜面変動の発達
5. 気候・海面変動に伴う水の循環の変動
6. 斜面変動体の再滑動と慢性化

安山岩地域の特異な地下水形態

常陸 了 (㈱藤井基礎設計事務所)

Singular groundwater in andesite area

Ryou Hitachi (Fujii Kiosekai Jimusho co.)

松江市の南方約10kmの山岳地に良質で豊富な湧水源がある。その湧水源には3ヶ所の湧水孔があり、最大を示すそのNO.1では600~2500t/dayの湧水量がある。

この周辺の地質は、上位から安山岩、頁岩、凝灰岩、花崗岩よりなり、湧水源より上流域の谷沿いで実施した調査ボーリングではその最上位の安山岩を確認した。調査深度はそれぞれ下から60m、70m、110mであったが、地下水位は深く、50m、60m、100m付近に見られた。その地下水位は湧水源と同じくいずれも285m前後で、ほぼ水平に近い地下水位形態を示している。その谷筋は、地形図から断層線上にあるものと予想され、地下水の豊富な谷筋である。

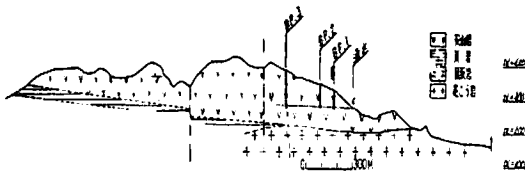


図-1 地質と地下水

平成3年度の1年間に、その湧水量と調査孔BP.1の地下水位を降雨量と併せて観測し、それら相互の関連性について調査し解析した。その結果、梅雨時期に集中する年間の降雨量変化に対し、調査孔NO.1の地下水位は1年周期で大きく変動した。その地下水位は、最高でGL-46m、最低でGL-54mを示し、変動幅は8mであった。NO.1の湧水量はその約5日後に最大値2500t/dayを示し、同様に最小値600t/dayを示した。このように湧水量は地下水位変化に整合的に降雨量の影響を受け易く、8mの地下水位変化で1900t/dayの湧水量変化をもたらすことが明らかとなった。

湧水ヶ所近くに設置した揚水井戸(φ200mm、L=50m)は、山地部の岩盤井戸にもかかわらず水量が豊富であり、2カ月間の連続揚水試験ではわずかに2.7mの水位低下で日量1000tの揚水量が確保できた。その後の回復試験では、揚水井戸と観測孔とが100mもの距離で離れているにもかかわらず、ほぼ同時に水位が回復しはじめ同様な回復曲線を示

した。

揚水井戸と観測孔とは断層線上にあり、亀裂の発達した岩盤でつながってはいるが、その間の自由水にみられる水平な地下水面や大量の湧水、そして先のような回復水位変化が現れたことはきわめて特異な現象と言える。

兵庫県鉢伏山の岩屑流堆積物

松田高明 (姫路工業大学理学部)

Debris Avalanche Deposit of Mt. Hachibuse, Northern Hyogo

Takaaki Matsuda (Himeji Inst. Technology)

兵庫県北西部に分布する鮮新世の火山岩類の中に、大規模な岩屑流堆積物を見いだした。この堆積物は、鉢伏山の西側の尾根から南東へ向かって約2km分布し、その幅は少なくとも1kmにおよぶ。層厚は100mを越すものと推定される。

この堆積物は塊状・無層理であり、極めて淘汰が悪い。多くの露頭では風化が進み、赤褐色を呈しているが、比較的新鮮な露頭での観察では、石基は安山岩の破砕物が多く占め、軽石・スコリアなどの発泡したものは見られない。礫は角礫状であり、径は1cm以下のものから、最大で20mを越すブロックまで様々な大きさのものが混在する。礫種は大部分が普通輝石安山岩であり、凝灰質の堆積岩礫を含むこともある。以上の特徴から、これは岩屑流堆積物と推定される。

堆積当時の地形はすでに失われており、供給源を地形から知ることはできないが、次のような層序関係などから判断して、この堆積物は北側から供給されたものと推定される。

- 1) この堆積物は照来層群の安山岩類を直接覆っている。
- 2) 鉢伏山・氷ノ山を作っているかんらん石含有複輝石安山岩の礫をもたないことと、地形から判断して、これらの溶岩類の下位に位置すると推定される。したがって、現在、周囲の地形的高所を占めている鉢伏山・氷ノ山から供給されたとは考えにくい。
- 3) 氷ノ山の溶岩は直接中新統を覆い、両者の間にはこの堆積物がみられない。
以上より、西・南・東側からの供給は考えにくい。
- 4) この堆積物の下底面は、分布地の北端で標高950~1000m、南端で標高650mに位置し、南に向かって低くなっており、北からの供

給を示唆する。

もしこの推定が正しいとすると、この地域の北側に標高1000mを越す山が存在していたことになるが、現在は700m以下である。そこには照来層群の寺田火山岩類が広く分布しており、この火山岩類がその山を作っていた可能性がある。

寺田火山岩類・氷ノ山溶岩・鉢伏山溶岩のK-Ar年代は3.0Maから2.5Maを示す。照来(?)火山が形成され、すぐに崩壊し、鉢伏山・氷ノ山火山が形成されるという歴史がわずか50万年の間に起こったことになる。照来火山の崩壊の名残がこの岩屑流堆積物であろう。形成年代がそれほど違わないにもかかわらず、氷ノ山に溶岩流の地形がよく残っているのに対して、照来火山にその種の地形が全く残っていないことも、この崩壊によって説明できる。

島根県益田層群から発見された 節足動物の大具足虫とその意義

野村律夫(島根大・教育)・福浜美沙緒・田原 博
(益田東中)

島根県の西端に位置する中新統益田層群より等脚類の大具足虫を発見したので、その地史的意義を報告する。

中新世の大具足虫は、今日まで西南日本の7地域の中期中新世初期の地層から報告されている。しかし、その多くは大具足虫の記載と貝化石群集から推定される古生態の議論が主であった。そのため、この化石をとりまく微化石による地質年代と古水深との関係の解明は限られている。本報告は大具足虫の産出層準をはさんだ2試料の有孔虫化石を検討することにより、地理的に隔たった分布を有す益田層群中部層準の地質年代と堆積環境について新たな資料を提供するものである。

産出した底生有孔虫は、その頻度に若干の相違はあるものの、*Amphicoryina fukushimaensis*, *Cibicoides pseudoungerianus*, *Lenticulina nikobarensis* 等の石灰質殻種に加えて、*Cribrotomoides cf. crassimargo*, *Gaudryina ishikiensis*, *Martinottiella communis*等の膠着質殻種によって特徴づけられている。このような石灰質殻種は、備北層群のHanzawaia-Heterolepa化石帯の主要種となっており、内部~外部沿岸帯の古水深を示すものである。

備北層群における大具足虫の産出層準は、Nomura (1992) の底生有孔虫のHanzawaia-

*Heterolepa*化石帯に含まれており、*Operculina-Miogyopsina*化石帯より上位で、しかも明かにForam. Sharp Lineより下位に位置する。今回検討した大具足虫化石層準の約1m下位からは、*Praeorbulina sicana*, *Globigerinoides glomerosa glomerosa*を産出し、浮遊性有孔虫化石帯のN8-9に確実に対比される。一方、福井県の内浦層群の大具足虫を産出した神野浦頁岩部層からは*Orbulina suturalis*, *Praeorbulina sicana*, *P. glomerosa glomerosa*が産出しており(中川, 1987)、益田の大具足虫の産出層準は、内浦層群の場合と同じくN9下部に近いとみられる。

新生代におけるインド洋と南大西洋の 底層水大循環の復元

瀬戸浩二(島根大・理)

Reconstruction of Cenozoic bottom water circulation around the Indian and South Atlantic Ocean

Koji SETO (Shimane Univ.)

大洋底の大循環とグローバルな気候は互いに影響し合っている。しかしながら大循環の場合、大洋底の地形や大陸の配置によっても変化する。したがって大洋底の大循環の復元は、古気候の復元のために重要な情報の1つとなる。今回は、底生有孔虫の炭素と酸素同位体の記録から大洋底、とくに南大西洋とインド洋にしぼって、大循環の復元を試す。

大洋底の大循環の復元は、種間の違いから求めた補正值を使ってコンパイルした炭素と酸素同位体比のデータを用い、Woodruff and Savin(1989)などの先の研究を応用して行なった。復元の手順としては、まず、同位体値を1Maごとに平均し、同年代の酸素と炭素同位体比の地域的そして水深別の分布を求め、次に、そのような同位体比の分布から地域別に大洋の水塊構造を推定し、炭素と酸素同位体比の地域差の最大値から根源水を推定する。そして、炭素同位体比の地域的な傾向から、方向を推定し、さらに、二点間の距離と $\delta^{13}\text{C}$ 値の減少量の係数から相対的な循環速度を推定する。これはOligoceneの南大西洋の炭素同位体比が南極のウェッデル海から一次関数的に減少していることから支持される。このような減少は、深層水として流れている間、表層から落ちてくる ^{12}C に富む有機物が分解されて、付加されるために起こると説明されている。大洋の表層水の平均的な生産性がほぼ一定であると仮定すると、循環速度が遅いほ

ど¹²Cが多く付加される。それゆえ、この一次関数の係数は循環速度を示唆しているものと思われる。循環の方向と速度を推定すると、最後に大陸の古地理や海洋底の地形、そして現在の水塊の流れから、底層水大循環を復元する。

今回の復元は5つの時代について行なったが、その復元はかなり少ないデータに基づいている。今後、さらに同位体比を測定することによってより正確な復元が可能であり、さらにこのような復元を細かくすることによって水塊の発達と変遷を詳細に推定できると思われる。

パキスタン、バロチスタン南部、
ジャンプロ層群の模式地からの底生有孔虫

野村律夫 (島根大・教育)・

イムダド アリ プロヒー (広島大・理)

パキスタン、バロチスタン南部に分布する層厚約300mのジャンプロ層群の模式地から白亜紀-暎新世の底生有孔虫を初めて報告した。ジャンプロ層群の中部に挟在する細粒の石英質砂岩層によって区分した下部ジャンプロ層群と上部ジャンプロ層群の下部からは、*Globotruncana*属の浮遊性有孔虫が産し、マーストリヒト世を示す。また、*Bolivinooides draco*、*Coryphostoma incrassata*のような白亜紀型の底生有孔虫も産する。この層準より上位では*Pseudoglobigerina*が産出し、白亜紀と第三紀の境界がジャンプロ層群のほぼ中部に存在する。

白亜紀と第三紀の境界と底生有孔虫群集の境界とは一致していないが、7つの群集をジャンプロ層群に認めた。とくに、種の多様性と膠着質殻種の層的变化に特徴がみられ、下部ジャンプロ層群の最下部の*Gavelinella monterelensis*-*Globorotalites micheliniana*群集は高い種の多様性と膠着質殻種が少なく、深層循環のある深海環境を示唆する。反対に、上部ジャンプロ層群の*Trochammina* spp.群集は低い多様性と高い膠着質殻種の割合を有し、溶存酸素に乏しい深層水の影響を示す。このような群集変化の要因は、テチス海の深層水の循環の悪化に関係しているものと考えられる。これは白亜紀と第三紀の境界付近から古第三紀初頭にかけてインドプレートとユーラシアプレートが衝突したとする古地磁気学的復元モデルを支持している。

IGC(万国地質学会議)の歴史 (その2)

— IGCと日本 —

清水大吉郎 (京都大・理)

History of IGC (International Geological Congress) (Part 2) — IGC and Japan —

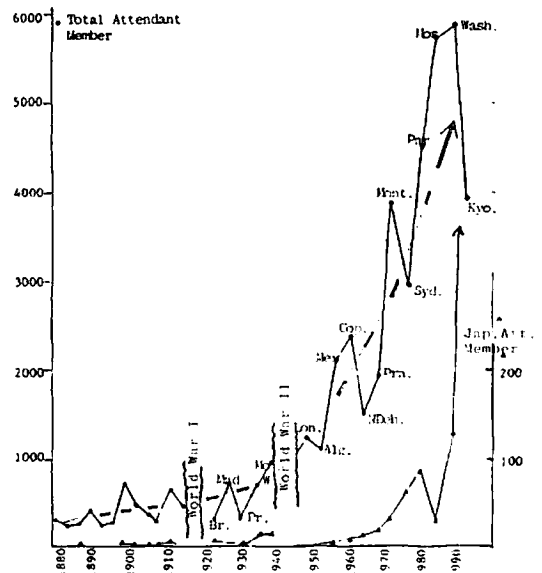
SHIMIZU, Daikichiro (Kyoto Univ.)

IGC(万国地質学会議)が1878年パリで第1回が開かれて後、日本との関係は、1885年ベルリンでの第3回会議にナウマンが出席したのが最初である。この時に日本地質図などが展示され、その説明書として出版されたのが、有名な論文である。その後、日本からの出席はしばらくなく、1897年のセントペテルスブルクでの第7回に地質調査所から2名が出席した。ついで1890年パリでの第8回には出来上ったばかりの100万分の1地質図が展示され、小川琢治が出席した。

その後のIGCには常に数名が日本から出席しているが、出席するにとどまっていた。1933年のワシントンでの第16回には10名をこえる日本人が出席し、この時はじめて報告を行った。小林・坪井・徳田らである。日本の地質学の水準が向上したことを示す。この時には地質年代測定もひとつのテーマとして取り上げられたが、放射能を使う方法もある、という程度であった。

IGCは当然のことながら世界の政治情勢に大きな影響をうける。二度の世界大戦間は中止されている。1937年のモスクワでの第17回には日本から多くの人が参加し、来る1940年(昭和15年)は日本

万国地質学会議参加者数



の建国2600年にあたるので東京で開催したいと提案したが、49対1でロンドンに敗れたという。日中戦争が始まったところであり、当然ともいえるが、この時の日本側の記録は見あたらない。

第二次大戦後はほぼ0の状態から、回を追うごとに日本からの参加者は増加し、100名を越すようになった。日本招待の動きは1960年代からあったが、本格化したのは1980年代からで、その結果、今回の開催となった。10年前には招いても実際に運営できるかを危ぶむほどであったのに比べると、大いに進歩したといえる。これを契機に日本の地質学が発展することが期待される。

非対称プル・アパート堆積盆の形成に関する擬似モデル実験

岩本正人・宮田隆夫（神戸大・理）

Analogue model experiments for asymmetric pull-apart basin

Masato IWAMOTO, Takao MIYATA (Kobe Univ.)

横ずれ断層のreleasing bend, releasing overstepにおける局所的な地殻の引張により形成されたプル・アパート堆積盆の中には、中央構造線に沿

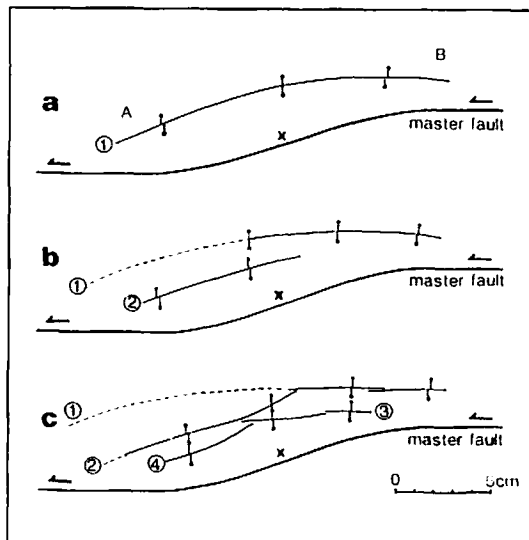


図1 Sand-model実験結果の例。

a, master faultの変位が2 cmのとき

b, master faultの変位が4 cmのとき

c, master faultの変位が6 cmのとき

実線, 活動的断層; 破線, 非活動的断層;

丸つき線, マーカー: x, depocenter

う和泉堆積盆のように、堆積中心が一方向に移動した非対称な構造をもつものがある。しかし、このような非対称プル・アパート堆積盆の形成機構については、まだ十分解明されていない。そこで、sand-modelを用いた擬似モデル実験を行ない、検討した。

実験装置は、滑らかに曲げたplastic plateに沿ってsand-model (105×280×35mm)をほぼ一定の速度で一方向に移動させ、垂直な傾斜角を持つmaster faultのreleasing bendに沿うblockの移動を表現している。モデルの相似比は 10^{-5} 程度にし、モデル物質は結合力の非常に小さい乾燥した標準砂と珪砂を用いた。実験では、段階的にsand-modelに発生した沈降部をそれらの砂で埋め立て、sand-modelの表面が水平になるようにした。

モデル実験で次の(1)~(3)が明らかになった。(1) sand-modelの移動に伴って表面に現れる2次的断層はmaster faultのreleasing bendとほぼ平行に発達し、2次的断層とreleasing bendの間が沈降する。(2) 2次的断層は両側に離れるにしたがって縦ずれ成分は小さくなり、横ずれ成分(図1の断層①は、A側で左ずれ、B側で右ずれを示す)が卓越してくる。(3) master faultの変位が増大すると、断層①のA側はreleasing bendから離れて、断層の変位が徐々に減少、活動が停止し、bend側には新しい断層(図1の②)が発生する。沈降部もこの新しい断層とmaster faultの間に移る。

五条屈曲の西側地域には左ずれの変位センスをもつ中央構造線にはほぼ平行な断層やNE-SW方向の断層系が発達する(Miyata *et al.*, 1992)。これらの断層系は実験で現れた2次的断層によく調和しており、屈曲部をもった中央構造線の左横ずれ運動による和泉堆積盆の形成過程で発生したものと考えられる。このような擬似モデル実験は長期にわたる変形の進行により形成されるプル・アパート堆積盆を研究するうえで極めて有効であり、今後装置を改良しながら、さらに検討する予定である。

兵庫県北部上佐野火山の断面 火山砕屑丘の断面

三宅康幸(信州大・理)・上佐野火山研究グループ
Profiles of pyroclastic cone of Kamisano volcano, northern Hyogo Prefecture.

Yasuyuki Miyake (Shinshu Univ.) and
Kamisano Volcano Research Group.

兵庫県北部で、筆者らは新しく更新世の上佐野火山を発見し、それは玄武岩質安山岩の溶岩からなる溶岩台地と、地形的高まりを覆うように分布する火山碎屑丘、それに小規模な溶岩流からなるとした(玄武洞団体研究グループ、1991)。1991年よりこの火山の一角で空港建設工事が始まり、それに伴って火山体が掘削されて、その垂直および水平断面を多数観察できた。その結果、2つの火口と周辺の火山噴出物を観察することによって、火山体の構造とその活動史を復元することができた。

2つの火口のうち、A火口の水平断面は、工事によってできた標高175mの平坦面上で観察できた。ここでは溶岩塊や溶結したスパターの密集した部分が14×16mのまゆ形に分布している。もう1つのB火口はA火口の東方150mの垂直断面で観察された。ろうと状に開いた火道は溶結した溶岩塊、火山礫、火山灰などで充填されている。

火口付近に分布する火山噴出物は下位より、①火山灰層Ⅰ、②火山礫層Ⅰ、③火山弾層Ⅰ、④火山灰層Ⅱ、⑤火山礫層Ⅱ、⑥火山弾層Ⅱ、⑦火山礫層Ⅲ、⑧火山弾層Ⅲ、⑨火山礫層Ⅳ、⑩火山弾層Ⅳの10層に区分される。火山灰層は粗粒砂～細粒砂程度の火山灰で、玄武岩礫や基盤岩礫を含むこともある。そのⅠ、Ⅱのどちらにも最大径0.6cmの火山豆石を含んでいる。火山礫層は1～数cmの角ばった、発泡の少ない玄武岩礫と、少量の10cm以上に達する基盤岩礫を含んでいる。層厚は露頭によって大きく変化し、それぞれの噴出源を推定できる。火山弾層は様々なサイズの火山弾やスパターからなる。層厚の変化により噴出源が推定できる。またA火口近傍の基盤地形の凹地に厚く堆積したところでは、それらが再溶融しており、それがさらに流動した部分もみられる。

これらのことから、上佐野火山の活動は、以下の4ステージに区分される。ステージⅠ：上記①～③層、ステージⅡ：④～⑥層、ステージⅢ：⑦～⑧層、ステージⅣ：⑨～⑩層。ステージⅠ、Ⅱは、火山豆石と多角形の角礫を含むマグマ水蒸気爆発と、主としてスパターからなるハワイ式～ストロンボリ式噴火の活動を交互に起こした。また、ステージⅠ～ⅢはA火口から、ステージⅣはB火口からの噴出が起こった。溶岩台地を形づくる溶岩の流出は⑩層の時期の可能性が高い。また火山噴出物の最大の積算層厚は20～25mほどである。

島根県西部、益田市に産する

アルカリ玄武岩中の藍晶石を含む捕獲岩

沢田順弘・高須 晃(島根大・理)

Kyanite-bearing xenoliths from alkali basalt in Masuda City, western Shimane Prefecture
Yoshihiro Sawada and Akira Takasu (Shimane Univ.)

島根県西部、益田市東方には後期古第三紀火山岩類を貫いて小規模なアルカリ玄武岩が分布する。この玄武岩には捕獲岩として種々の超苦鉄質岩類(dunite, harzburgite, wehrlite, orthopyroxenite, clinopyroxenite)(飯泉ほか、1975)とともに、片麻岩や、藍晶石を含む酸性岩が含まれている。酸性捕獲岩は斜長石と石英を主とするが藍晶石を含むものもみられ、まれに藍晶石の一部は珪線石(フィプロライト)に交代されている。また、結晶粒間には酸性のガラスがみられる。酸性ガラスはKに富む流紋岩組成を示し、ACF図上でIタイプ花崗岩の領域にプロットされる。このガラスは次の理由から玄武岩マグマ中に取り込まれた後に出来たものではなく、それ以前に部分融解によって形成されたものと推定される。①母岩の玄武岩は未分化マグマに近い。②捕獲岩と玄武岩の接触部に急冷ガラスとともに斜長石と単斜輝石の針状急冷結晶が出来ている。③母岩中の中性ガラスと捕獲岩中の酸性ガラスは10 μ m程度以下の範囲内では混合しているものの、著しくは混合していない。これらのことは母岩と捕獲岩はほとんど反応しておらず、捕獲岩が玄武岩マグマ中に滞在していた時間は短かったことを意味している。また、藍晶石に比べ、フィプロライトはきわめて少なく、珪線石の安定領域での滞在時間も短かったと考えられる。酸性ガラスのCIPWノルム組成はQ(18-23wt%)、Ab(28-34wt%)、Or(37-39wt%)とOr成分に富むが、Qz-Ab-Or-H₂O-CO₂系の実験(Johannes & Holtz, 1990)によると、圧力が増加、H₂O活動度が減少するにつれternary minimumの組成はQz成分に乏しく、Or成分に富む方へシフトする。酸性ガラスの組成は圧力5-10kb、H₂O活動度0.3の条件下でのternary minimumの組成に近い。結論として、藍晶石安定領域にあった酸性捕獲岩が部分融解して流紋岩質マグマを形成していた。その後アルカリ玄武岩マグマによって捕獲され、上昇過程で藍晶石の一部は珪線石によって交代されたと推定される。

大山西麓、および西方地域に
分布する大山松江軽石層と、
それに対比される軽石堆積物の研究

大矢浩史 (島根大・理)・三宅康幸 (信州大・理)・
高須 晃 (島根大・理)

Daisen-Matsue pumice (DMP) distributing west
of Mt.Daisen and pumice deposits incorrelation
with the DMP

H.Ohya (Shimane Univ.) and Y.Miyake (Shin-
syu Univ) and A.Takasu (Shimane Univ.)

大山は鳥取県西部に位置する大型の複成火山である。その噴出物は古期噴出物と新期噴出物に分けられ、新期噴出物のうち新期テフラ累層最下部に、大山松江軽石層(DMP)がある。今回は、DMPとそれが観察される未記載の露頭について報告した。大山西麓、水無原と横原の間、標高650m付近にある露頭(A地点)は、これまで基盤火成岩類であるとされてきたが(津久井、1984ほか)、ここでは溝口凝灰角礫岩・DMP・灰色火山灰層・黄色火山砂層・始良Tn火山灰層・下のホーキ火山灰層・オドリ火山砂層・上のホーキ火山灰層・数種のローム層が観察される。黄色火山砂層はDMPに似ているがopxの形態的相違によって区別できる。この露頭は、谷のような地形の上に風化帯をはさんで上層が被覆していたり、他層を削り込んでいたりしている事から、火山の活動と休止の繰り返した様子が観察される。

DMPの斑晶鉱物は、カミングトン閃石を含みopxを含まないのが特徴であるとされてきた(町田・新井、1979ほか)。しかし、今回の研究で違った見解が得られた。A地点のDMPをはじめ大山から西方へ出雲市妙見山に至る10箇所の既記載のDMPを採取し水洗した後、ふるいで#100-#120と#120-#140の斑晶鉱物を選び分け、顕微鏡下で観察し統計したところ、斜長石・普通角閃石・カミングトン閃石・黒雲母、磁鉄鉱、チタン鉄鉱の他にopxが含まれている。このopxは紫蘇輝石であり、すべてのサンプルに0.5~2%含まれていることから、この紫蘇輝石はDMPの本質的な斑晶鉱物であると考えられる。

浅間火山1783年のA降下軽石層と
吾妻火砕流堆積物の層序関係

宮本 亮 (島根大・理)・三宅康幸 (信州大・理)・
高須 晃 (島根大・理)

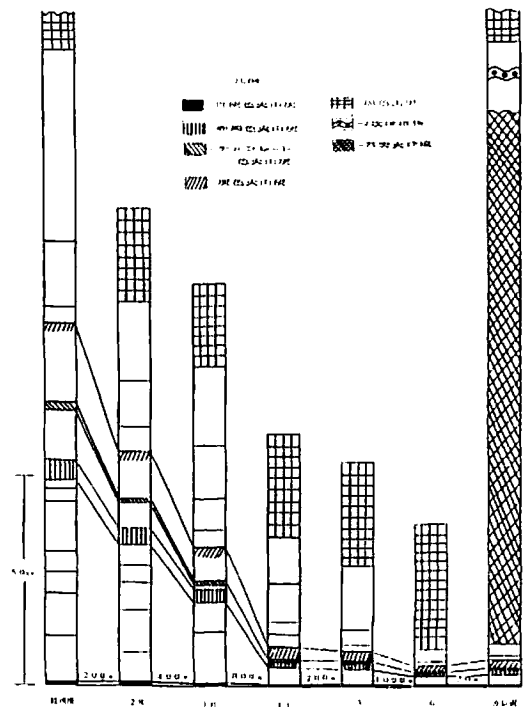
The stratigraphic relation between A-pumice

fall deposit and Agatsuma pyroclastic flow
deposit.1783AD.Asama volcano.

R.Miyamoto (Shimane Univ.)・ Y.Miyake (Shin-
syu univ.)・ A.Takasu (Shimane Univ.)

1783年5月9日に始まった浅間火山の活動は、「軽石降下」(A降下軽石)→「2度の火砕流」(吾妻火砕流→鎌原火砕流)→「溶岩流」(鬼押出溶岩流)という経過をたどった。このうち軽石降下が、吾妻火砕流発生から鎌原火砕流発生まで、継続していたかどうかよくわかっていない。

今まで、A降下軽石層と吾妻火砕流堆積物の層序については、東大浅間観測所敷地内にあるA降下軽石の模式露頭と、古文書との対比から議論されているのに対し、今回は、A降下軽石の模式露頭からA降下軽石と吾妻火砕流の重複するカレ沢の露頭までを発掘調査し、鍵層となる火山灰層を



第1図 東大浅間観測所からカレ沢までの露頭柱状図

直接対比して、その層序関係を明らかにする試みをした。

東大浅間観測所の露頭は約160cmあり、15のfall unitに分けられる。このうち、青灰色火山灰(unit1)がカレ沢露頭の吾妻火砕流下位まで続き、赤褐色火山灰(unit9)、チョコレート色火山灰(unit11)

は途中(11番露頭)から赤褐色火山灰の上に直接チョコレート色火山灰がのようになり、そのままカレ沢露頭の吾妻火砕流下位まで続く。また、上部灰色火山灰が混入する軽石層(unit12)は途中(11番露頭)から全体に灰色火山灰が混入するようになり、そのままカレ沢露頭の吾妻火砕流下位まで続くことが、今回の直接対比で初めて明らかになった(第1図)。また少なくともこの層準(unit12)までは吾妻火砕流発生以前に噴出したことがわかった。

九州東部佐賀関半島の三波川変成帯

村上武志(島根大・理)

Sanbagawa metamorphic belt in the Saganoseki Peninsula, eastern Kyushu, Japan.

Takeshi Murakami (Shimane Univ)

九州佐賀関半島は、現在地表に露出している三波川変成帯の最西端に位置する。従って、本地域の地質や変成作用について研究することは、九州における三波川帯や四国の三波川帯の西方延長を明らかにするうえで重要である。

また、本地域には、これまで三波川帯においては報告されていない堆積性蛇紋岩や堆積性はんれい岩が分布している。これらの岩石は、造山帯、海嶺、断裂帯、海山などの超苦鉄質岩体や苦鉄質岩体の大規模な上昇の起こり得る地域において特徴的に産出するため、本地域の三波川帯の堆積環境や形成過程を考えるうえで重要である。

本研究では、泥質片岩中のざくろ石と長径0.2mm以上の曹長石斑状変晶を指標鉱物として本地域の変成温度構造の推定をおこなった。ざくろ石を含む泥質片岩の出現は稀であるが、それらは、調査地域北部に分布している。曹長石斑状変晶に関してもその分布は調査地域北部に集中している。これらの指標鉱物を含む泥質片岩の露頭に近接する露頭でこれらの鉱物を含まない泥質片岩が見られることがしばしばあり、これら指標鉱物の分布は不連続であるが、これは泥質片岩の全岩組成の違いを反映しているものと考えられる。従って、佐賀関半島の三波川変成帯は、全体的に見れば、北部の方が変成度が高く(ざくろ石帯低温部)、背斜軸をはさんでほぼ同一層準でも、調査地域南部に比べて北部の方が変成度が高いことが明かになった。

徳島県高越山付近に見られる エクロジャイトとその周辺の 三波川変成帯の岩石学的研究

酒井幸雄・高須 晃(島根大・理)

Eclogite and the Sambagawa metamorphic rocks, Kotsu district, Shikoku, Japan.

S.Sakai and A.Takasu (Shimane univ.)

徳島県高越山の南東部の山川町西野峯地区よりエクロジャイトが産出する事が高須・加治(1984)によって報告された。今回西野峰のエクロジャイト産出地点と周辺の三波川変成帯の調査を行ないエクロジャイトと周辺の三波川帯との関係を、さらに、高須・加治(1984)による高越エクロジャイトの資料にもとづきその形成過程を検討した。

高越エクロジャイトは、顕微鏡下では径約1mmのバロア閃石・緑簾石・オンファス輝石が見られ、調査地域の三波川帯の塩基性片岩は、径約0.1mmの藍閃石・緑簾石が見られ、角閃石の種類や粒度が大きく異なる。また、エクロジャイト中のオンファス輝石やざくろ石にバロア閃石・緑簾石が包有されているのが認められた。さらに、高須・加治(1984)よりエクロジャイトのざくろ石に見られる累帯構造などから、エクロジャイトと周囲の変成岩の変成度は異なる、オンファス輝石は緑簾石角閃岩相から、累進変成作用によってできたと考えられる。

またエクロジャイト形成の温度圧力を、高須・加治(1984)のざくろ石-オンファス輝石間のMg-Fe分配値KD値に基づきEllis and Green(1979)の地質温度計と坂野(1986)の地質圧力計をもちいて、平衡温度500~550°C・圧力約12kbとした。これをTakasu(1989)のP-Tグリッドにあてはめると緑簾石角閃岩相とエクロジャイト相の境界部分にあり、三波川帯の温度圧力条件のやや高圧側であることがわかる。

これらの事からエクロジャイトは現在地表に分布している三波川変成岩より深部で形成されたものが現在の位置にブロック状に入ってきたものだと考えられ、このことは、三波川変成作用を起こした付加帯の深部で広くエクロジャイト相の変成作用が起こった可能性があるといえる。

四国西部MTL南方の三波川帯にみられる 唐崎層の岩石学とその地質学的意義

三好壮一郎(島根大・理)

Petrology and geologic significance of the

Karasaki Formation in the Sambagawa metamorphic belt.

Soichiro Miyoshi (Shimane Univ.)

四国西部の三波川帯の中央構造線に沿った地域には唐崎層(武田ほか, 1981)が分布している。唐崎層は主に角閃岩質マイロナイトから構成され、他に小規模な花崗岩質マイロナイト・片麻岩質マイロナイト・石灰質岩・超塩基性岩・蛇紋岩等を伴う。唐崎層のマイロナイトと三波川変成岩は構造的に斜交しており、断層で接していると考えられる。

唐崎層の原岩の組み合わせと変成作用及びマイロナイト化の際の変成作用は三波川変成岩と異なり、唐崎層の起源は大陸または島弧地殻の断片である角閃岩-片麻岩複合岩体が、三波川帯にテクトニック・ブロックとして混入した際にマイロナイト化したものであるとして説明されてきた(武田ほか, 1987; 原ほか, 1992)。これまでに角閃岩質マイロナイトについて岩石学的な検討を行なった結果、組成の異なる角閃石がほぼ同じ大きさの碎屑粒子として含まれていることが確認された。このことは、少なくとも唐崎層の一部の岩石は大陸または島弧地殻の構成物質から直接マイロナイト化したものではなく、マイロナイト化する以前は種々の碎屑粒や礫を含む堆積岩であったことを示す。

唐崎層のマイロナイト化の際に再結晶したと考えられる代表的な変成鉱物は緑泥石・緑れん石・アクチノ閃石・白雲母・曹長石・石英で、緑色片岩相の低温部の鉱物組合せを持つ。この内、アクチノ閃石に含まれるNa-Ca量について周囲の三波川変成岩のものと比較検討した結果、X位置のNa含有量が非常に少なく、藍閃石分子がほとんど存在していないことを示しており、三波川変成岩に比べ低圧の変成条件下で形成された可能性を示唆するものと考えられる。

紀伊半島西部三波川変成帯の

灰曹長石-黒雲母帯

廣田善夫(島根大学・理)

Oligoclase-biotite zone of the Sambagawa metamorphic belt in western Kii Peninsula, Japan.

Yoshio Hirota (Shimane Univ.)

三波川変成帯で最も変成度の高い灰曹長石-黒

雲母帯は、四国地域にのみその分布が確認されている。しかし、表題地域である紀伊半島西部の三波川変成帯にも灰曹長石-黒雲母帯が存在することが明らかとなったのでその産状について報告する。

今回報告する灰曹長石-黒雲母帯は、産状からここでは船岡山岩体と呼ぶ。船岡山岩体は紀ノ川中の小島である船岡山付近(和歌山県かつらぎ町)に分布する無点紋泥質片岩中に存在する。この岩体は東西800m、南北350mの分布範囲をとり、主に泥質片岩や塩基性片岩からなる。微小構造の特徴としてはマイロナイト組織を示すことがあげられるが、この組織は岩体周囲の泥質片岩には認められない。船岡山岩体と周囲の泥質片岩との境界は、露出不良のため野外で確認することができなかった。

変成度の検討には、東野(1990)に従い、泥質片岩を用いて以下の3つを指標として用いた。①指標鉱物の出現(ざくろ石・黒雲母)、②緑泥石の光学的性質、③ざくろ石-緑泥石間のFe-Mg元素分配係数値。

この3つの指標と、船岡山岩体を構成する泥質片岩のうち1試料からアノーサイト成分最大12wt%の灰曹長石が確認されたことから、船岡山岩体の変成度は灰曹長石-黒雲母帯低温部から曹長石-黒雲母帯高温部、岩体周囲の泥質片岩の変成度はざくろ石帯低温部であり、両者の間に変成度のギャップが存在していると考えられる。したがって、この灰曹長石-黒雲母帯低温部から曹長石-黒雲母帯高温部の結晶片岩を船岡山岩体とし、周囲の泥質片岩とは区別した。

このように周囲と変成度のギャップをもつ地質体の存在はこれまで知られておらず、変成作用後に初生的な温度構造をみだす造構作用が紀伊半島西部の三波川変成帯に働いたと考えられる。