

日 本 地 質 学 会

關 西 支 部 報 No. 60

西 日 本 支 部 報 No. 43

(合併号)

四 国 部 会 高 知 大 会

報 告 記 事	(1)
普 及 講 演 要 旨	(3)
学 術 講 演 要 旨	(6)
見 学 旅 行 記 事	(18)

1 9 6 6 年 3 月 1 日 發 行

日 本 地 質 学 会 關 西 支 部 四 国 部 会

(高知大学文理学部地質学教室内)

報 告 記 事

昭和40年11月20日～23日の4日間、日本地質学会関西支部・西日本支部共催高知大会を開催した。四国における本大会は四国四県のもち廻りとなり、高知では昭和25年以来4度目を迎えたわけである。

本大会を盛大に開催することができたのは遠路はるばる西日本～関西の大学をはじめ、会員その他多数の参加を得て、貴重な研究発表ならびに活発な討論の行なわれたこと、また、本大会の趣旨をよく理解されて、諸官庁、諸会社から絶大な援助を得たからにはほかならない。ここに深甚なる謝意を表する次第である。

また、本県における地学普及および啓蒙を期して、地学普及講演会および地質見学を行なったのであるが、幸いにも普及講演会では高知商工福祉会館の大ホールが一ぱいになる程の盛況で、地質見学にも多数の人々の参加が得られ、予想以上の成果をあげることができ、主催者側として感激している次第である。

なお、主催者側の人手不足のため、大会中は万事不行届の点が多く、参加された方々に御迷惑をお掛けしましたことを深くお詫びします。

大会世話人 高知大学 沢村武雄
甲藤次郎
鈴木堯士

1. 普及講演会

と き : 11月20日

と ころ : 高知商工福祉会館4階大ホール

内 容 :

- | | | |
|------------------------------------|------------|---------|
| 開 会 の 辞 | 高知大学助教授 | 甲 藤 次 郎 |
| 接 拶 | 日本地質学会会長 | 渡 辺 武 男 |
| (1) 日本の産鋼からみた四国の鋼鉄床の現状と探査の問題 (40分) | ……広島大学教授 | 土 井 正 民 |
| (2) 北米西部の地質紀行 (40分) | ……大阪市立大学教授 | 池 辺 展 生 |
| (3) 新鉱物の発見 (40分) | ……東京大学教授 | 渡 辺 武 男 |
| (4) 映画 日本の国立公園 (約2時間) | | |
| 閉 会 の 辞 | 高知大学助教授 | 鈴 木 堯 士 |

2. 学術講演会

と き : 11月21日

と ころ : 高知大学文理学部1番教室

内 容 :

- | | |
|----------------------------------|--|
| 開 会 の 辞 | 沢村武雄 (高知大) |
| 支 部 長 接 拶 | 小島信夫 (大阪大) |
| (1) 高知県中央部における音地層を夾む地層の花粉分析(20分) | ……野田耕一郎 (高知、佐川高) |
| (2) 高知平野の地盤地質と地下水について—予報— (20分) | ……甲藤次郎 (高知大)・秋元宏 (大阪市大)・今井嘉彦 (高知大)・
高知工高土質研究班グループ |

- (3) 高知県東部の海岸段丘一予報一 (15分)
 ……須鎗和巳 (徳島大)・中川衷三 (徳島大)・大戸井義美 (徳島, 板野中)・久米嘉明 (徳島, 高原中)・近藤和雄 (徳島, 北井上中)・東明省三 (徳島, 富岡西高)・寺戸恒夫 (徳島, 阿南工専)・細井英夫 (徳島, 鴨島第一中)・松村みよ子 (徳島, 北川中)
- (4) 讃岐平野中部における最新世の衝上断層について (10分)
 ……斉藤実 (香川大)・坂東祐司 (香川大)・三好真一郎 (香川, 大川第一中)・古市光信 (香川大)
- (5) 室戸半島, 羽根崎一室戸岬間の地質 (15分) ……有田正史 (高知大)・甲藤次郎 (高知大)
- (6) 四万十帯に関するある予察 (15分) ……甲藤次郎 (高知大)
- (7) 愛媛県西宇和郡三瓶港外高島付近の地質 (15分)
 ……中野光雄 (広島大)・袋瀬六松 (愛媛理科教育センター)・永井浩三 (愛媛大)
- (8) 本邦三疊系の菊石化石帯について (10分) ……坂東祐司 (香川大)
- (9) 香川県小豆島の地すべりについて (25分) (スライド使用)
 ……斉藤実 (香川大)・小出博 (東京農大)・栗原権四郎 (中四国農政局)・泉川利雄 (香川県農林部)・高崎雅七郎 (香川県農林部)・住友政教 (香川県農林部)・沢田秀男 (香川県農林部)
- (10) 二疊紀層よりの三葉虫の発見について (10分) ……今村忠彦 (高知教育センター)
- (11) 西南日本外帯シルル系横倉山および辻谷両層群について (20分)
 ……浜田潤一 (香川, 五名小)
- (12) 西南日本外帯シルル系横倉山動物群について (15分)
 ……平田茂留 (高知, 学芸高)・浜田隆士 (東京大)・浜田潤一 (香川, 五名小)
- (13) 桂浜にみられるいわゆる面河酸性岩類の礫について (15分) (スライド使用)
 ……堀越和衛 (愛媛大)
- (14) 和歌山県西部のみかぶ緑色岩類 (15分) ……UMP Cゾーン 三波川帯グループ
- (15) 大久喜鉱山周辺のみかぶ緑色岩類中の残留輝石について (10分) ……鈴木堯士 (高知大)
- (16) 大久喜鉱山昭和坑の集塊岩様岩石と輝緑岩の関係 (15分) ……鈴木堯士 (高知大)
- (17) 筒上磁硫鉄鉱の成因 (15分) ……豊田英義 (広島大)
- (18) いわゆる“みかぶ型緑色岩類”の鏡下の残存組織による分類 (15分) (スライド使用)
 ……岩崎正夫 (徳島大)
- (19) 変成作用における圧力について (20分) (スライド使用) ……小島丈児 (広島大)
- 閉会の辞 ……鈴木堯士 (高知大)

3. 地 質 見 学

と き : 11月22日, 23日

別項のように2班に分かれ, 第1班は伊野一思地方面 (案内者: 鈴木堯士, 須鎗和巳), 第2班は足摺方面 (案内者: 甲藤次郎) の地質見学を行なった。第1班は終日貸切バスを利用, 第2班は一部貸切バスを使用して見学を行なった。

(付) 21日は正午から記念撮影, 四国部会打合せ会を行ない, 午後6時から宿舎鷹匠荘で懇親会を開催, 盛会であった。

普及講演会要旨

(1) 日本の産銅からみた四国の銅鉱床の

現状と探査の問題

広島大学教授・理博 土井正民

1. 前 言

四国は徳川時代より別子銅山、白滝鉱山をはじめとして数多くの銅の鉱床が発見開発されて多量の銅を産出した。そのため四国は重要な産銅地域として認められて現在に至っている。

最近になって石炭・銅等いわゆる地下から鉱石を掘り出す産業は斜陽化したと世間でいわれている。確かに石炭は燃料革命に遭遇して衰退をまぎなくされたが、銅産業は大局的にみる限り、石炭とは逆に鉄鋼産業の隆盛にもなつて銅の需要増加をきたし、盛大になる傾向にある。しかし反面、国内では稼行を中止する中小銅山が多くなるという産業構造上の変化が現われはじめた。

このような産銅業界の現状から四国の銅鉱床について地質学鉱床学の視野から眺めて鉱床の探査ならびに開発の問題を簡単にお話したいと思う。

2. 銅の生産ならびに需給概要

我が国が産銅量で世界に占める位置は統計表(A)で明らかのように8番目で、世界の総産額480万屯の2.4%にあたる約11万屯である。最近の国内の需要は表(B)で示されるように35万屯近くになっている。このため、国内鉱石だけでは到底需要を充足できなく、銅業界は広く海外から鉱石を輸入することに懸命になっているのが現状である。

昭和30年を境として海外鉱石の輸入量が次第に多くなったことは、日本の鉱山企業が海外諸国と資本・技術等の提携という新しい現象を生じたわけである。

昭和39年における銅鉱石の主な輸入国は表(C)で判るように、カナダ、フィリピンである。そしてその2国で輸入量の3分の2を占めている。

(A) 世界の産銅額(鉱山よりの熔出) 1963年

	単位千屯
1 米 国	1,224
2 チ リ	646
3 ロードシヤ (ザンビヤ)	620
4 ソ 連	550
5 カ ナ ダ	465
6 コ ン ゴ ー	323
7 ベ ル	183
8 日 本	114
9 オーストラリヤ	109
10 フィリピン	60
そ の 他	566
計(約)	4,800

(B) 我が国の銅需要関係表 (本邦鉱産趨勢による)

年別 (昭和)	生 産 (国内鉱 より)	輸 入 鉱	スクラ ップ その他	輸 入 銅	計
28年	57,728 t	3,905 t	29,422 t	549 t	91,604 t
29	60,299	3,908	52,286	7,596	124,089
30	73,626	6,349	33,341	—	113,316
31	74,012	17,653	34,491	22,117	148,273
32	73,973	34,237	34,013	44,542	186,765
33	65,547	36,915	21,499	9,672	133,633
34	86,166	66,333	41,473	14,411	208,383
35	85,408	95,734	66,966	59,357	307,465
36	92,557	107,592	76,856	104,281	381,286
37	89,137	119,852	61,441	36,713	307,143
38	103,336	145,791	46,074	56,209	351,410

(C) 輸入銅鉱石実績 (国別)				昭和39年	大蔵省調	単位百万円				
カ	ナ	ダ	12,044	36.4%	ザ	ン	ビ	ヤ	603	1.8%
フ	ィ	リ	10,552	31.9	台			湾	602	1.8
オ		ース	2,812	8.5	そ			の	2,899	8.9
ベ		ル	2,097	6.3				他		
チ		リ	1,466	4.4				計	33,075	100.0

3. 四国の産銅と銅山

昭和31年における四国の産銅は、12,198 屯で全国産銅の 15.4 % を占めていたが、昭和38年では 14,664 屯と量は増加したが全国比では 13.5 % と下降している。

これは最近東北地方の黒鉱開発の結果、産銅量が増加したことが原因である。(ここでは銅量は鉱石の含有量で示してある)

最近の四国における産銅を鉱山別に例示すると表(D)のようになる。大体四国において毎年 110 万屯位の鉱石を掘っているのが現状である。しかし昭和33年頃に比べると鉱山数が非常に少くなっている。結局鉱床規模の大きいもの或いは深部開発が可能な鉱床が稼行を継続していく傾向にある。今までに四国から掘り出された銅量は約 100 万屯近くになり、そのうち大部分 (66%) は別子銅山より産出されている。

(D) 四国主要鉱山生産量 昭和36年 (四国鉱山誌 日本鉱床総覧(上)による。)

県別	鉱山名	粗銅量	品位	含銅量
愛	別子	671,000 t	1.1%	7,381 t
	基安	12,400	2.3	285
	大久喜	25,600	2.1	537
媛	佐々連	217,000	1.6	3,472
	新宮	27,500	1.4	385
	×高浦	4,000	1.2	48
高知	×安芸	2,400	4.1	99
	白滝	133,900	1.3	1,510
徳島	高越	21,300	1.0	256
	野々脇	6,900	1.3	170
	計	1,122,000	1.26	14,143

注 ×印は現在稼行中止

4. 銅鉱床の特色

四国に分布している銅鉱床の大部分は鉱床学上の分類からは含銅硫化鉄鉱銅床、一名キースラーガーと呼ばれる。鉱床は層状をなして周囲の母岩である地層と相連れだつて整然とした関係で存在しているのが特色である。

このことは地質学的現象を無視しては鉱床の形態や深部の予想等を推論することができない。

現在まで地質学的基礎調査が行なわれた結果、この含銅硫化鉄鉱銅床を最も多くもたらす地層は北四国を東西に走る三波川結晶片岩帯中にある。そのうちでも特に三繩層と呼ばれる地層の中に別子・白滝・佐々連・高越をはじめとして数多くの鉱床があることが判明した。

以上のことから今後地質構造の究明、特に三繩層の分布と地下構造が鉱床探査の上で重要視されるようになった。

5. 探査の問題と現況

別子・白滝をはじめとして含銅硫化鉄鉱鉱床の鉱山は採鉱現場が次第に深部に移行しているため、探査の面で困難な状況になってきた。

国においてもこの地域を鉱床探査の重要地域に取り上げ、三繩層の更に精細な地質構造の解明のために広域の地質調査とこれに併行して行なう構造試錐が地質調査所によって計画・実行され現在2,500米の構造試錐が年内に完了する予定である。

一方、金属鉱物探鉱促進事業団においても地質調査所の広域調査完了後引続いて県・企業体と共に事業に着手することになっている。

三繩層の分布をみると東は吉野川沿いから中央構造線に沿って西は三崎半島まで広く分布している。この中より鉱床集中地域或いは潜在予想地域を再検討して精細な基礎調査を行なって地質構造の関連より鉱床の存否を確かめることが必要である。

近い将来四国において地質・鉱床学的基盤に立脚した探査作業実施の結果、潜在新鉱床を捕捉し、引続きその開発によって国内産銅の増大を期待してこの講演を終わります。

(2) 北米西部の地質紀行 (スライド使用)

大阪市立大学教授・理博 池 辺 展 生

(3) 新 鉱 物 の 発 見

東京大学教授・理博 渡 辺 武 男

学 術 講 演 要 旨

(1) 高知県中央部における音地層を夾む

地層の花粉分析

野 田 耕 一 郎 (高知・佐川高)

洪積世末～沖積世初頭に、九州方面から飛来した火山灰起源のものといわれる音地層の堆積時期について、花粉分析学的見地から検討を試み、樹種変遷と気候変遷の状態を明かにせんとしたが、音地とともに酸化せる地層は花粉分析上、ほとんど不適當であつたので、結果的には音地の起源と思われる軽石質の灰白色火山灰層を夾む、還元性の地層を検討することとなつた。

今回とりあげた匹地点のうち、高知平野小津高校の沖積層下および、佐川町黒岩井関における最下位段丘では、前者では火山灰層、後者では音地層よりも下位にある角礫層の更に下位には、亜炭層あるいは植物遺体混り青灰色粘土層がそれぞれ存在し、花粉分析結果では、Abies, Tsuga が圧倒的で、暖温移行帯的様相を示し、700—800 mから1,000 m近い森林帯降下と、4—5°C程度の気温低下量が認められ、尾瀬における中村(1952)のRⅠ時代ほど寒冷ではないが、RⅡ—RⅠ移行時代程度とみなされるので、晩氷期後の堆積物の可能性もあると思われた。

また佐川盆地美都岐における火山灰層の直上・直下の粘土層の分析値では、森林帯降下量、ならびに気温低下量は前記二地点と略同様であつて、音地のもととなつた火山灰の降下時期はRⅡ—RⅠ移行時代であろうとみなされた。

土佐市江良沢湿原の堆積物では、火山灰層の上に、RⅡ—RⅠ末、RⅡ、RⅢ時代が順に現われており、降灰以後次第に今日の気候に遷移したことが示されているが、RⅡ時代の厚い泥炭層が存在する。

音地が腐植により黒く着色したのは、RⅡ—RⅠ移行時代以後、今日に至るまでであろうが、特にRⅡ時代に腐植の混入を著しく受けたものと考えたい。

(2) 高知平野の地盤地質と地下水について

— (予報) —

甲 藤 次 郎 (高 知 大) ・ 秋 元 宏 (大 阪 市 大)

今 井 嘉 彦 (高 知 大) ・ 高 知 工 高 土 質 研 究 班 グ ル ー プ

既に入手した約230本にわたる高知平野の試錐資料を検討中であるが、ここに高知市街地の地盤地質について、その主要な事実を報告する。従来、高知市街地の地盤地質についての詳細な報告はなく、特に洪積層の有無について明らかでなかつたが、本調査で沖積層下に洪積層の分布することが判明した。

例えば、東西地質断面図(鏡川北側の電車路線方向)に示すように、沖積層基底(洪積層上面)は、本町一丁目付近で地表面下23 m余、はりまや橋付近で25 m余、葛島橋西方で29 m余である。沖積層は、砂礫層・砂層及びシルト～粘土層等よりなるが、地表面下9 m乃至19 mに厚さ1 m(±)

の火山灰層がある。シルト～粘土層には屢々貝殻を混え、また基底部には一般に腐植土を多く含む。

洪積層は砂礫層及びシルト～粘土層よりなり、最も深い試錐によつて確認される洪積層の厚さは約55mで、砂礫層3層が発達する。

この最上部に分布する砂礫層の厚さは5～12mで、高知市街地の重要な地下水源となり得る地層である。この地下水の分析結果は、図表に示すように、水質に関しては特異的な傾向はみられず、各成分とも通常の地下水が示す濃度範囲にある。ただ過マンガン酸カリ消費量のみは幾分大きい値である。最近高知市街地で地下水の急速な塩水化が問題になっているが、これは沖積層に水源を仰ぐ場合であつて、洪積層の地下水の塩水化は市街中心地では現在のところあまり進んでいない。

ただし将来問題になる傾向が認められるので、対策は必要である。次に、地盤の支持力の立場から、高知市街地の地盤種別区分図を示して説明した。

(3) 高知県東部の海岸段丘 (予報)

須 鎗 和 巳 (徳 島 大) ・ 中 川 衷 三 (徳 島 大)
 大 戸 井 義 美 (徳 島 ・ 坂 野 中) ・ 久 米 嘉 明 (徳 島 ・ 高 原 中)
 近 藤 和 雄 (徳 島 ・ 北 井 上 中) ・ 東 明 省 三 (徳 島 ・ 富 岡 西 高)
 寺 戸 恒 夫 (阿 南 工 専) ・ 細 井 英 夫 (徳 島 ・ 鴨 島 第 一 中)
 松 村 み よ 子 (徳 島 ・ 北 川 中)

高知県東部海岸すなわち室戸半島の西岸には、何段もの海岸段丘がよく発達している。また最近における地盤運動もはげしい地域で、南海地震に伴う運動も顕著で、その様相は多くの調査により明らかにされている。従つて第四紀における地殻変動と現在の地盤変動の関係を考察するには恰好の地域である。

然しながら、これらの段丘に分布している堆積物は極めて薄く、分布も散点的であり、また対比の手がかりとなる化石はほとんど発見できない。従つて地域内及び他地域との対比も困難である。我々は松井健氏等の報告した赤色土の発達していることに注目し、段丘礫層の風化の程度、段丘面の発達状態及び高度等を目やすとして、段丘面の区分を試みた。

その結果、室戸岬—安田町間の段丘は次のように分けられる。

1. 高位段丘 (H面)

H₁面 : 旧汀線高度 260 m 前後

H₂面 : 旧汀線高度 160～180 m

2. 中位段丘 (M面)

旧汀線高度 90～110 m のものと、60～80 m の 2 面に分けられるようであるが、羽根以南では、あまり発達がよくない。

3. 低位段丘 (L面)

旧汀線高度 50 m 以下のもの。面の巾はせまく、多くの段に分けられる。調査地域では、発達が悪い。

これらの各面のうち、H面、M面の礫層は赤色土化作用をうけ、赤褐色 (2.5 YR) に風化しており、礫も風化して、内部へ赤色化が及んでいるが、その厚さには、H₁・H₂・M面の間、はつきりした差が見られる。また各面の高度には、南北の地域ではほとんど差が見られず、最近の地盤変動に見られる傾動の傾向は、段丘面の高度分布からは、認められなかった。

(4) 讃岐平野中部における

最新世の衝上断層について

齊藤 実(香川大) ・坂東 祐司(香川大)
三好真一郎(香川・大川第一中) ・古市 光信(香川大)

1963年齊藤により香川県東部の大川郡長尾町名の亀鶴公園南側の丘陵で、領家花崗岩が第四系洪積世段丘砂礫層上に東西方向に南へ30—40°の低角度で衝上している事実が発見され、当時長尾衝上と命名された。その後の研究によって、この衝上は東は大川郡津田町南方北山付近、西は香川県香南町付近まで追跡され、東西延長約30kmにわたる一種の衝上性破碎帯であることが判明し、またこの衝上にそつて各所に斜長流紋岩や安山岩の進入が見られる。実際に露頭で確認できる所は東より、田面坂下付近・上筒野・是行谷南方・長尾町亀鶴公園・嶽山・田中南方・西植田南方・神内池西方・香南町岩崎北方などである。嶽山以東のものには衝上にそつて各所に安山岩や斜長流紋岩の進入を見るが、これらは小丘陵をなし、その進入に関して、構造や破碎の程度から衝上前のものと、衝上後のものの二種類が認められる。

衝上の時代については長尾町亀鶴公園では洪積層中位段丘礫層に明らかに花崗岩が衝上し、木田郡向井・隠谷南方では中新世火山岩類の凝灰岩・同凝灰角礫岩を切り、また西方では神内において洪積層(中位段丘礫層)が花崗岩の衝上を受け、衝上部で一部逆転しているのが見られる。また香南町岩崎では鮮新—洪積層の三疊層(含植物化石:Picea, Corylus, Carya等)が、同じく中位段丘礫層上に衝上しており、本衝上帯の西延長に相当している。

このような事実から本衝上は構造的には本来基盤の花崗岩の運動に支配されたもので、東西の方向性を示し、その最新の運動時期は中位段丘面形成後、低位段丘礫層堆積前であることが明らかになった。しかし本衝上が中央構造線、或いは外帯の東西性の構造とどのような関係を持つかについての究明は今後の課題である。

(5) 室戸半島・羽根崎—室戸岬間の地質

有田 正史(高知大) ・甲藤 次郎(高知大)

表記地域に分布する室戸層の岩相分布並びに地質構造解明のために地質精査を行なったので、その結果を報告した。(詳細は高知大学学術研究報告に発表予定)。

(6) 四万十帯に関するある予察

甲藤 次郎 (高知大)

昨夏、UMPの関係で紀州巡検の機会を得た。その地質所見については、四万十帯グループ連絡誌“四万十1号”に述べたが、その主要な点は、牟婁帯と日高帯の境い(構造線)は、従来推定されていたよりも更に北方5料の地点を通り、西方の印南統も牟婁帯に属すると予察した。また新子

周辺地域では、従来の仏像構造線の位置と異なる見解を述べた。

さて、四国の四万十川層群と室戸半島層群の境いは先(1961)に安芸断層(構造線)としたが、これを東に追うと徳島県南部では、従来の見解(甲浦図幅)と少し異り、浅川の南四万原を経て出羽島・大島(何れも奈半利川層)と牟岐(須崎層)の間を通る。すなわち四国と紀州の既述の主要構造線はスムーズに連絡できそうである。また四国と紀州の岩相の類似性と、また各帯(古第三系と白亜系)の擾乱の程度に差が認められる。

従来の諸研究を通じ、ここに予察されるある見解を述べたい。すなわち、いわゆる四万十地向斜の堆積物は下部白亜系に始まり、白亜紀末頃(四万十川層群後、室戸半島層群前)に大きい変動を受けている。筆者が先に発表した室戸半島層群底部近くにある特異な片岩礫(1961)の起源は、前説と異りこの変動による産物と考える。

また地層の擾乱の程度の差から、室戸半島層群後一宿毛層群前及び宿毛層群後一登層前にそれぞれ地変が認められる。筆者はこれらの3変動に対し、安芸川変動、室戸変動及び宿毛変動と名づける。いわゆる四万十地向斜の形成と発展並びに四万十造山運動の問題についての詳細は、今後の研究に譲りたい。

なお、仏像構造線の位置は、四万十地向斜の辺縁部に生じたものであろう。

(7) 愛媛県西宇和郡三瓶港外高島付近の地質

中野 光雄(広島大)・袋瀬 六松(愛媛理科大学センター)

永井 浩三(愛媛大)

ここに報告する地域は、八幡浜市の南方約13km、三瓶港の西南約6kmの三つの無人島一高島・小高島・ミツクリ島一よりなり、その地質は平山健・神戸信和(1956~57)により研究され、時代未詳中生層の高島層が分布しているとされた。

筆者らは数年前より本地域の地質に興味をいだき、その研究に従事し、化石採集につとめた。その結果、高島から下部白亜系を示す巻介化石を産出することや従来の研究とはややことなる事実がわかったので報告する。

本地域に発達する地質系統は次のようである。

中 生 界	{	高島層	ミツクリ層(85m+)……礫岩を主とし、ときに砂岩や頁岩の薄層を挟む。
			……………?
			上部層(60m+)……砂岩を主とし、礫岩を伴う。
			中部層(190m±)……砂岩・頁岩互層。
			下部層(160m+)……頁岩を主とし、砂岩の薄層を伴い、 <i>Cerithium sanchuensis</i> や植物化石の破片を産する。
			……………?
			古生界……チャート・粘板岩互層。

従来の高島層は岩相上、狭義の高島層とミツクリ層にわけられ、直接関係は不明であるが、これららみかけ上、一つの向斜構造をなしている。

狭義の高島層下部より *Cerithium sanchuensis* Yabe and Nagao を産出し、その地質時代は下部白亜紀である。

ミツクリ層中には、花崗岩、斑岩や結晶片岩類などの巨礫があり、現在の知識では、これらの岩石は、いずれも本地域の北方に分布している。また、ミツクリ層に類似した岩層は、北九州大野川盆地の上部白亜系中にしばしば認められる。したがって、ミツクリ層の時代は上部白亜紀の可能性もあり、これを構成している物質の大部分は、北方地域から由来したものであろう。

(8) 本邦三疊系の菊石化石帯について

坂 東 祐 司 (香川大)

本邦三疊系より産出しているアンモナイトについて層位学的にその産状を検討してみれば大略、次のような化石帯が識別される。なお()内は代表的属種を示したもので、すなわち下位より：(1) *Glyptophiceras* 帯 (*Glyptophiceras*)、(2) *Owenites* 帯 (*Owenites*, *Dieneroceras*, *Aspenites* etc.)、(3) *Anasibirites* 帯 (*Anasibirites*, *Hemiprionites*, *Meekoceras*, *Arctoprionites* etc.)、(4) *Subcolumbites* 帯 (*Subcolumbites*)、(5) *Leiophyllites* 帯 (*Leiophyllites*, *Gymnites*)、(6) *Hollandites* 帯 (*Hollandites*, *Balatonites*, *Danubites*, *Cuccoceras*, *Sturia* etc.)、(7) *Paraceratites* 帯 (*Paraceratites*, *Monophyllites*, *Kellnerites*, *Ussurites* etc.)、(8) *Protrachyceras reitzi* 帯 (*Protrachyceras reitzi*, *Monophyllites*, *Flexoptychites*, *Tropigastrijaponites*, *Anagymnites* etc.)、(9) *Protrachyceras archelaus* 帯 (*P. archelaus*, *P. cf. pseudo-archelaus*)、(10) *Paratrachyceras* 帯 (*Paratrachyceras*, *Proarcestes*)、(11) *Stenarcestes* 帯 (*Stenarcestes*, *Placites* etc.) の如く識別され、この中で(1)~(4)は下部三疊紀 *Scythian* に属し、(5)~(9)は中部三疊紀で、その中(5)~(7)は *Anisian* に(8)~(9)は *Ladinian* に属するものである。上部三疊紀化石帯は目下(10)及び(11)の化石帯が識別されるが、(10)は *Carnian* に、(11)は *Norian* にそれぞれ相当する。外国と較べて上部三疊系の化石帯区分はアンモナイトの場合、なお資料不十分で詳細な化石帯の対比及び区分は今後に残された課題であらう。しかし中・下部三疊系の化石帯は最近一層明らかになり、詳細な化石帯対比がなされる。すなわち(1)は *Otoceratan* に(2)と(3)は *Owenitan* に、(4)は *Columbitan-Prohungaritan* に対比される。また中部三疊系の最下位化石帯(5)は *Beyrichitan* に、(6)と(7)は *Paraceratitan* の *binodosus* 帯及び *trinodosus* 帯にそれぞれ対比され、*Anisian* を代表するものである。(8)及び(9)は直接 *Ladinian* の *Protrachyceras reitzi* 帯及び *Protrachyceras archelaus* 帯にそれぞれ対比され、*Ceratitan* に相当するものである。下部三疊紀のアンモナイトによる区分は従来 *SPATH* (1930, '34) にもとづいてきたが最近、ソ連・カナダなどでは異なつた区分がなされている。

(9) 香川県小豆島の地すべりについて

芥 藤 実(香川大)・小 出 博(東京農大)
栗原権四郎(農林省)・泉川利雄・高崎雅七郎
住友政数・沢田秀男(香川県農林部)

23~24号台風に伴う異常降雨(632mm)のため今まで地すべりらしい地すべりのなかつた香川県の小豆島(小豆郡土庄町肥土山)に戦後一級とも称すべき大地すべりが発生した。(被害面積50.8ha)

この地域は過去にも何回か、現地点より下部の丘陵地に地すべり、キレツの発生した記録がある(記録省略)。今年に入って7月7日に今回の上部滑落崖付近に計8本、延長1,254 mのキレツが東西方向に発生し、9月9日の測定では、キレツ16本、延長2,023 m、この間約2ヶ月における移動は15cmから59cmであった。地割れの大きいものは、幅60~100 cm、落差60~90cm、深さ430~460cmであった。9月10日台風23号が襲来し、9.10日の両日で200mmの降雨があり、10日の午後より地すべりは活発となる。更に追い打ちをかけるように14日~17日まで418mmの集中豪雨のため、今回のような大地すべりとなったものである。地すべり地域の地質は新第三紀の土庄層群(海成で中部中新世)に属するもので、これを不整合におおって、山頂部にはCap rockとして集塊岩が100~150mの厚さでたい積し、斜面上には20~30mの厚さで集塊岩(in situでない)とその崖錐がおおっている。土庄層群は北東の走向で、北西に5~10度傾斜し、地すべり斜面は受け盤状になっている。地すべり土塊は、集塊岩とその崖錐よりなり、部分的には新第三紀層を削っている。形式は崩壊性で、厚さは20~30mに及ぶものと推定される。

大地すべり発生前の試錐試料によれば、崖錐と集塊岩、崖錐と土庄層群との間に、集塊岩及び土庄層群の凝灰質頁岩よりもたらされたる1~3mのベントナイト質粘土が介在し(深度20m前後)、見掛上の地すべり面は、その含水による軟弱化と考えられるが、とくに40m前後の青灰色の凝灰質頁岩などもかなり破碎され、滑面を有することからすると、更に今後の試錐の結果を待って地すべり機構について検討し報告することにする。

このように軟弱な第三紀層の存在はもちろんのことCap rockとしての集塊岩の存在が、それ自身の風化によるmatrixの粘土化、裂か水の帯水層としての地下水供給源又それ自身の含水による荷重の問題(重力的なつり合いの問題)など元来の緩慢型地すべりを突発型大地すべりに拡大した要因としてみのがせない。とくに東部地区の突発性崩壊地すべりは、下方部の第三紀層のかすかな動きに対して、上方部が引きづられたものであろう。

(10) 高知県佐川町の二疊系から

三葉虫の発見について

今村 忠彦 (高知教育センター)

1965年9月、高知県高岡郡佐川町下山の石灰岩中より三葉虫の化石を発見したので報告します。西南日本外帯の二疊系からの三葉虫の報告はこれがはじめてである。化石は下山の三叉路より東方、加茂に通ずる道路を約100m位の位置で北に20m位入った地点より得られた。

小林(1951)はこれらの石灰岩は、秩父帯一般の古生界石灰岩にくらべて特異な化石を含んでおり、秩父帯には外来的なものであり、根無しの横移岩塊と考え、北上山地の岩井崎型のものであるとした。

これが佐川造山運動の際に北方より運搬されてきたものであろうと推定した。これに対し、甲藤・須鎗・石井・市川はこれらは古生代末(ペルム紀新世初頭)の地殻変動を反映した特殊な環境に生成されたものであり、秩父帯一般の古生界とは異なった層相を有している。すなわちこれらの地層は横移岩塊として他の地帯より運搬されたものでなく、現地性の堆積物であるとしている問題の石灰岩であるばかりでなく時代についてはペルム系下部(Artinskian)とされていたが、現在は市ノ瀬層群に入れられペルム系上部とされている。

この石灰岩よりは現在までに次のような化石が報告されている。

Waagenophyllum indicum (Waagen & Wentgel)

Staffela sphaerica

Amblysiphonella sikokuensis YABE & SUGIYAMA

Amblysiphonella mabuchii YABE & SUGIYAMA

Rhabdactina sikokuensis YABE & SUGIYAMA

最近再度の調査により、石灰岩よりは多数の三葉虫の頭部、尾部を採集し、又直角石類 (Orthoceroid) を採集した。

次に採集した三葉虫について述べると、発見したのは三葉虫の尾部で、東大浜田の鑑定によると、テーチス海に広く生棲し、Timor, Crimia, Sicily 等と広く産する *Neoproetus* sp. で *M. perm* のものである。

この三葉虫の発見から判断すると、下山の石灰岩はベルム系中部のものであると考えられる。従って再検討の必要がある。この発表に当り東大小林・浜田両先生の御指導に対し、深く感謝致します。

(11) 西南日本外帯シルル系横倉山および

辻谷両層群について

浜田 潤一 (香川・五名小)

高知県横倉山および徳島県辻谷に分布するシルル系についての構造および層序を下記の如く論じた。

- 横倉山中部に露出するシルル系石灰岩は見かけ上3~4帯あり、いずれもN 60~70°W 方向に帯状露出をしており、すべて同一層準で走向N 20~30° E、傾斜S E 35~40°を示し、更に平均軸N 60~70°W の波状褶曲構造を呈する。
- 横倉山層群の厚さは600~1,000 m 余に達し、その層序は下記の通りである。

Upper Ludlovian	Bed 3	Ts. B	Tuffaceous rhyolitic ss.	50~800 m.
Lower Ludlovian	—整合—	D	Semi-crystalline brown-grey ls.	70~m.
			B' Breccia ls.	40m.
Upper Wenlockian	Bed 2	Ls.	C Tuffaceous pinkish ls.	40m.
			B Breccia ls.	40m.
Upper-Middle Wenlockian	—整合—	A	Tuffaceous pinkish-brown ls.	20m.
Middle Wenlockian	Bed 1	Ts. A	Tuffaceous ss.	20~50 m.
	<u>Metamorphic tuffaceous ss.</u>			50~m.
	Granitic rock			

- 辻谷層群中に2帯の石灰岩を発見した。更にこの解明により同層群の時代・構造・層序ともに横倉山層群と極めて類似しており、西高東低の走向N 60° E、傾斜S E 40°を示し、層厚は500 m 以上あり、基底部に厚さ約100 m の石灰岩層を挟み、やはり波状褶曲構造を呈する。

(12) 西南日本外帯シルル系横倉山動物群について

平田 茂留 (高知学芸高) ・浜田 隆士 (東京大)

浜田 潤一 (香川・五名小)

高知県横倉山のシルル系からは北東側に分布する G₂ 層石灰岩から *Encrinurus* の尾部が発見されていたにすぎなかった。最近浜田潤一は同地域石灰岩転石から中型三葉虫の頭部を採集し、小林貞一・浜田隆士によって *Scutellum japonica* と命名記載された。1964年末に平田茂留は南斜面五味採石場 (G₃? 石灰岩転石) から *Sphaerexochus*? の密集する石灰岩小片を採集した。それ以来、横倉山研究グループの協力を得て探査に努め、また両浜田も調査を行なった。その結果、多種多量の化石を得、三葉虫だけでもその数は 100 個をはるかに越えた。これらの採集資料については小林貞一・浜田隆士が検討中であるが、次の 9 属 11 種が識別された。

Scutellum 2 spp. *Planiscutellum* sp. *Iliaenoides* sp. *Bumastus* sp. *Dicranopeltis*? sp. *Cerauroides* sp. *Corunuproetus* (*Lepidoproetus*)? sp. *Encrinurus* 2 spp. *Sphaerexochus* sp. で種類・個体数共にこのような多くの三葉虫の産出は我が国ではシルル系はもちろんのことそれ以後の古生代を通じて他に例を見ない。また保存状態もきわめて良好で複眼構造の識別できるものすらある。

三葉虫に伴う動物群も多種多量で腕足類・珊瑚類・層孔虫類・蘚虫類・海百合類・腹足類・頭足類・貝形類にわたっている。南斜面の G₃ 層と思われる地域では床板珊瑚が比較的少なく、むしろ単体珊瑚が多い。また小型樹状蘚虫類も見られ、かつて平田茂留により筆石として公表されたものは研究の結果、蘚虫類の特殊な断面であることが判明した。上記の動物群から判断すると南斜面 G₃ 層は珊瑚礁の外海に向って開いた礁湖内か、静かな礁原上の堆積物であると考えられる。ごく最近の調査により *Orthoceras* も稀でないことから見れば将来コノドントや筆石の発見される可能性もあるとの期待は捨てていない。

本稿を整理し、とりあえず地質学雑誌の短報として投稿すべく準備をすすめている。

(13) 高知県桂浜に見られるいわゆる

面河酸性岩類の礫について

堀 越 和 衛 (愛媛大)

高知県高知市桂浜の海岸には、“五色石”と呼ばれる美しい礫に混って、石鎚山 (四国山脈の最高峰) 付近のいわゆる面河酸性岩類およびその熱変成をうけた岩石の礫が散在している。そしてこれらの礫の岩質は、細粒黒雲母花崗岩・花崗閃緑岩・斑岩・斜方輝石安山岩およびその熱変成岩・熱変質をうけた結晶片岩類などで、面河のものと同質であることは肉眼的にも検鏡的にも明らかである。

桂浜に見られる上記の礫は、石鎚山の南麓の面河溪から面河川 (仁淀川の上流の部分) および仁淀川を延長約 125 km 流されて、仁淀川の川口の沖合 (太平洋) に放出され、そこから桂浜まで 10 数 km 流しよせられたものと考えられる。

桂浜に見出されるいわゆる面河の礫の最大のものは、長径 a では 11.7 cm, 中径 b では 9.1 cm, 短

径Cでは4.0cm, 平均径では7.8cmで, その形は扁平な円体で, $a : b : c = 50 : 34 : 16$ である。また, 桂浜および戸原(桂浜の西方約4 km)の海岸の1.2 cm以上の礫の種類とその個数(100×100×10 cm³当り)とはつぎの表1のようである。

表 1

測 点	礫の種類	面 河 の 礫					その他の 岩石の礫	合 計
		細粒黒雲 母花崗岩	花崗閃緑岩 および斑岩	熱変質斜方 輝石安山岩	斜方輝石 安山岩	熱変質 結晶片岩		
桂 浜		2	1	2	2	0	9 4	1 0 1
戸 原		1	0	1	0	1	5 5	5 8

仁淀川(面河川を含む)に分布するいわゆる面河の礫の個数・重量などは表2のごとくである。

表 2

Bench mark (level)	1	2	3	4	5	6	7	8
	Kanmon 関 門 (650m)	Komi 古 味 (460m)	Ochide 落 出 (270m)	Nanokawa 名野川 (120m)	Ochi 越 知 (50m)	Kashiwa bara 柏 原 (30m)	Ino 伊 野 (15m)	Nishi hata 西 畑 (0m)
Distance from Kanmon (Km.)	0	18.4	34.1	53.6	74.8	93.1	111.7	120.5
Number of Pebbles (>0.1Kg.) (/m ²)	60.3	26.8	11.5	4.3	7.1	5.1	2.6	5.2
Number of Pebbles (<0.1Kg.) (/500)	487	45	23	6	10	12	10	10
Weight of the heaviest pebble (Kg.)	950.0	375.0	75.0	67.5	22.5	12.3	5.1	2.3
Total weight (Kg./m ²)	437.3	162.0	50.8	37.9	20.8	7.0	2.4	1.7
Average weight of the pebbles (>0.1Kg.) (Kg.)	7.3	6.1	4.4	8.6	2.9	1.4	0.9	0.3

(14) 和歌山県西部のみかぶ緑色岩類

UMP Cゾーン 三波川帯グループ

紀伊半島東部・西部にはみかぶ緑色岩類が分布し, 中央部からは知られていない。UMP Cゾーン三波川帯グループは 1964. 8. 20~27 と 1965. 8. 4~11 の 2 回にわたり紀伊半島西部のいわゆるみかぶ緑色岩類の分布地帯を調査した。この地帯は長峯山脈を構成し, 長峯帯の名で呼ばれる。

長峯帯は複向斜状構造をなし, みかぶ緑色岩類は向斜の北翼・南翼側に分布する。特に南翼側のみかぶ線より北側のものはその分布面積も広く, よく連続する。

長峯向斜の西部では線構造・褶曲軸は東落し, 東部では西落しになり, 飯盛帯(点紋帯)と同様舟底状構造が予察せられる。長峯帯は紀伊水道を越えて, 四国東部に連続するが, その地質構造お

よび岩石は、四国東部では変化している。

長峯帯の北側飯盛帯との間を野上帯と称し、四国の大步危背斜・野々脇背斜に相当する野上背斜が存在する。野上帯と長峯帯の境界は便宜的に赤鉄鉱石英片岩をもってしている。長峯帯の東端部は飯盛帯と同様に南に凸に彎曲し尖滅している。

〔みかぶ緑色岩類〕

緑色片岩（熔岩源・凝灰岩源）、変はんれい岩・蚊紋岩・輝緑岩・集塊岩様岩が識別される。

蚊紋岩は、岩床状に、はんれい岩・集塊岩様岩にともなうて、一定層準に出現する。

はんれい岩も、同様である。

(15) 大久喜鉱山周辺のみかぶ緑色岩類中の

残留輝石について

鈴木 堯 士 （高知大）

広域変成帯がその地向斜期にどのような火成活動によって特徴づけられたかを知ることはなかなか困難である。しかし、その変成帯のうち低変成度のあまり再結晶作用の進んでいない緑色岩類中にはしばしば原岩となった岩石の残留鉱物が残っている。

みかぶ緑色岩類中には単斜輝石が残留鉱物として残っており、緑色岩類の原岩がいかなる岩石であったかを知る手がかりが得られると考える。

愛媛県大久喜鉱山周辺の種々の緑色岩類中の残留輝石の光学性から、その原岩を推定した。方法としては光軸角 $2V_z$ と屈折率 α , γ とを基にして化学成分を推定し、Winchell の Diopside-Hedenbergite - Ferrosilite - Clinoenstatite 図表にプロットした。

その結果、大久喜鉱山周辺の残留輝石は岩石の種類に関係なく、Diopside-Salite-Augite の境界の狭い地域に集中する。Wilkinson (1956) は世界各地の塩基性岩中の単斜輝石の化学成分を同様の図表にプロットし、アルカリ玄武岩質マグマからの単斜輝石とソレイト質マグマからの単斜輝石とはその化学組成に差があることを示した。

しかるに、大久喜鉱山周辺の残留単斜輝石が Wilkinson の示したアルカリ岩中のものに極めて類似しており、これら残留輝石を含むみかぶ緑色岩類の原岩がアルカリ岩系の火成岩であったことを示すものと考えられる。また、橋本光男 (1965) によって検討された岡山県の勝山地方における三郡変成岩中の緑色片岩に含まれる残留輝石に極めて類似している。

(16) 大久喜鉱山昭和坑の

集塊岩様岩石と輝緑岩の関係

鈴木 堯 士 （高知大）

みかぶ緑色岩類においては、その岩石が貫入岩であるか噴出岩であるかということがしばしば議論され、その決め手になるものがなかなか見出し得ないのが現状である。

大久喜鉱山においても以前から鉱床の成因に関連して、みかぶ緑色岩類中のどれが貫入岩で、どれが噴出岩であるかということが議論されている。

露出状態が良く、岩相の連続性・相互関係のはっきりしている大久喜鉱山昭和坑3坑道南たて入れを中心に精査を行ない、鉱床上盤の輝緑岩が集塊岩様岩石との関係から噴出岩であるという可能性が見出されたので報告した。

鉱床上盤の集塊岩様岩石とその上位の輝緑岩との関係を詳細に検討し、次の結果を得た。すなわち、集塊岩様岩石中の基地の変化、礫種の変化、基地と礫部の境界部の変化、構成鉱物の変化、さらに、上位の輝緑岩への移化状態から、fall deposit → flow deposit → flow という火山噴出順序に極めて類似している。すなわち、集塊岩様岩石→枕状熔岩→熔岩への移り変わりと考えられる。

小島丈児 (1964)、堀越毅 (1959) は急速に沈降した地向斜内の加圧海底における火成作用では、粗粒な噴出岩が存在する可能性を指摘しているが、本地域のオフィティック組織をもち、粗粒な輝緑岩が海底での噴出岩であると考えられる点を主としてその産状から論じた。

(17) 愛媛県筒上^{つっじょう}鉱山磁硫鉄鉱の成因

豊田 英義 (広島大)

「未利用鉄資源」調査の際、愛媛県筒上^{つっじょう}鉱山の磁硫鉄鉱がその産状から特殊のものなのでここに報告する。

筒上^{つっじょう}鉱山は愛媛県上浮穴郡^{うへあな}面河村^{めんがわ}にあり、面河川の支流金山川の上流に位する。松山から久万町を経て面河溪関門に至るまで、バスを通じその間約90軒、関門から現場まで約12軒、約5時間を要する。

三波川系の黒色片岩中に進入した^{つっじょう}面河進入岩体の一枝脈花崗斑岩の細脈に関係ありと思われる一見層状^{へんじょう}鉄床(キースラーガー類似)であるが、既述の如く成因的には全くこれと異なる(今の処)。すなわち第三紀中新世頃の成生にかかるものである。研磨片を検して全く層状構造を認めず、その構成鉱物は鉄石^{てつせき}鉄物として磁硫鉄鉱・黄銅^{わんどう}鉄を認めるが、なお、その他に自然蒼鉛・硫砒鉄^{りゅうひてつ}鉄が存在する。

現場までの交通事情により再査の機を得ないが、今後この種の鉄床発見の端緒ともなり得ば幸である。

なお、この研究は本学理学部の竹野博士の協力を得つつあるので少しく進めて後、発表する予定である。予報的、鉄床学的報告は「未利用鉄資源」第3輯(1956)にある。

(18) いわゆる“みかぶ型緑色岩類”の鏡下の

残存組織による分類

岩崎 正夫 (徳島大)

三波川一みかぶ変成帯の塩基性片岩(緑色片岩)は、これまで一括して緑色片岩・緑色岩として取扱われ、その内容については検討されていない。これらの塩基性片岩についてその化学成分および構造・組織からこれの分類をこころみることは次の点から重要である。特に、いわゆる“みかぶ型緑色岩類”は、三波川変成岩のなかでは、再結晶作用の程度が弱いので、源岩の鉄物や組織・構

造がかなりよく保存されていることがある。

これを利用して、源岩の推定をおこない、いわゆるみかぶ帯における地角斜内の火成活動について情報を得るとともに、地質構造解析のためのキーベットの発見したいと考えた。

いわゆる“みかぶ型緑色岩類”は、鏡下の組織と野外の構造から次の様に分類される。

A. 噴出岩と考えられるもの

1. 無斑晶熔岩又は岩床
2. 含斑晶熔岩又は岩床
3. 枕状熔岩
4. 火山碎屑岩
 - 4-a. 凝灰岩
 - 4-b. 集塊岩様岩

B. 侵入岩又は岩床

5. 粗粒はんれい岩
6. 輝緑岩（細粒はんれい岩）
7. 超塩基性岩

以上の岩石についてその分布をたしかめ、地質図を作製する作業が、特に“みかぶ帯”の研究にとって重要である。

(19) 変成作用における圧力について

小 島 丈 児 (広島大)

高温高压における定量的合成実験の進歩によって、ある種の結晶片岩が7～8 kbar に及ぶ高压下で生じたことが推論され、地下深所で、しかも低い地熱勾配が仮定されてきた。この試論では地殻中における静水圧効果を試算してみた。

まず、完全弾性体として計算すると、鉛直方向の岩石荷重による応力が密度×重力加速度×深さであらわされるのに対し、水平方向の応力はその約1/2である。したがって静水圧効果と考えられている平均法線応力は鉛直方向の主応力よりはるかに小さい。たとえば地下10 km では鉛直方向応力2.7 kbar、平均法線応力1.5 kbar である。この場合、クリープが進めば後者は静水圧2.7 kbar に近づくと考えられる。次に水平に造構応力が働らき、岩石が鉛直方向に変形する場合を考え、岩石荷重圧が静水圧と考えてもよいとすると、平均法線応力は造構応力の約0.4倍ほど増す。

GRIGGSら(1960)の実験結果に歪速度の効果を考慮して、造構応力5.6 kbar として地下10 km の静水圧効果を計算すると4.9 kbar となり、岩石荷重圧2.7 kbar より2.2 kbar 大きくなる。クリープ効果は温度や溶液相の存在とともに大きくなるので、高温領域では造構応力の効果は相対的に小さくなると考えられる。それゆえ、変成作用では比較的低温の領域で造構応力の静水圧効果が大きくあらわれると推論される。