

日本地質学会関西支部報

Proceedings of Kansai Branch, Geological Society of Japan

No. 74

1973年10月

大阪府科学教育センター研修部地学教室

日本地質学会関西支部

日本地質学会関西支部例会

(個人講演)

1973年3月17日(土) 地質調査所大阪出張所
講演題目および要旨

藤原宮跡(694~710 A.D.)

出土の植物遺物について

粉川 昭平(大阪市立大学)

藤原京は奈良盆地南部の大和三山の中央部に位置し、西暦694年(持統8年)より710年(和銅3年)まで、白鳳盛期の持統・文武・元明三帝の宮居となったところで、日本第二の本格的都城として著名である。1967年から翌年にかけ、国道165号バイパス路線計画に先んじて、大極殿趾東北方の内裏の一部が発掘調査された。その結果大小の墓や井戸の遺構が検出され、多数の木簡と一緒に植物性遺物の出土をみた。櫛原考古学研究所の伊達宗泰氏の御好意によって、これらの植物性遺物の調査を行うことができた。歴史考古学と完全にむすびつく遺物であり、年代も確定している。

資料は139個の小標本瓶に水浸され、冷暗所に保存されていたので、保存状態は大へんよかったです。調査の結果、32科50属約54種を検定した。

食用となるものは、カヤ・チョウセンゴヨウ・イネ・コムギ・オニグルミ・ヤマモモ・ハシバミ・

クリ・カシ類・アサ・ムベ・モモ・スモモ・サクラン類・ウメ・ナシ・サンショウ・カラスザンショウ・エビヅル・ノブドウ・ナツメ・ナワシログミ・マクワウリ・カキ・シソ(或はエゴマ)・ナスピ・ガマズミなどがあった。

薬用その他生活の用に供しうるものとしては、カヤ・チョウセンゴヨウ・アサ・ギシギシ・ウメ・モモ・サンショウ・センダン・フクベ・キカラスウリ・シソ(或はエゴマ)・オナモミなどが数えられた。伴出した当時の医薬品を扱った役所である典薬寮の木簡には、「麻子」や「桃子」の文字がみえている。

他の自然遺物としては、ヒノキ・ツガ・アカマツ・スグ類・タデ類・ケヤキ・カナムグラ・クスノキ・ヤマコウバシ・アカメガシワ・クマノミヅキ・スズメウリ・ゴキヅル・クサギなどがあつた。

チョウセンゴヨウの種子は3個余がえられたが、三木茂博士の未発表資料によると、藤原京につづく平城京でもえられている。これは薬用・食用として信州方面か、あるいは朝鮮よりもたらされ、珍重されたものであったろう。五穀としては、イネがわづか8個の粗穀、コムギが炭化した殻粒3個えられたにとどまる。このようにすくないのは、脱穀が内裏の外の農村でおこなわれ、コメの状態

で内裏に嵌入されたからではなかろうか。クルミ・クリは相当大型の良品種であるが、モモ・スモモ・ナシ・ブドウ類などは、未改良のものである。カナムグラ・オナモミ（オオオナモミではない）などの史前帰化植物（前川博士）がすでにみられる。クスなどは史前帰化樹木というべきものであろう。ハシバミはみられたが、ツノハシバミはなかった。これは現在の自然分布とは逆であるのは興味がある。

量的でいいうと、種子または果実30個以上を数えたものは、ヤマモモ・クリ・ムベ・モモ・スモモ・ナシ・サンショウ・エビヅル・ナツメ・マクワクリ・カキ・シソ（或はエゴマ）・ナスピ・ガマズミ・オナモミなどがある。マクワクリの種子は特に多く万単位がえられたが、種子の生産量・保存率・食用の仕方などから考えて当然の事と考えられる。

生活に關係した「好人間性植物遺物」とも云える遺物を考察する場合の困難の一つは、例え食用植物といっても、「食べられる」ということと、「食べていた」ということとが別の事象であるということであった。クサギの若芽はたしかに「食べられる」。しかしクサギを現在でも白鳳時代においても食用植物としてあげるであろうか。薬用植物といっても、有毒でないものは、その薬効の有無にかかわらずほとんどすべて何らかの意味で薬用として扱っていた傾向もある。当時の觀念というか認識によるのであって、それを正しく推定することはなかなか困難である。モモは食用植物としてたしかなものではあるが、薬用としては、先に述べたように木簡に、「桃子」の文字がみられた。これはモモの堅い殻（内果皮）をやぶって中にある苦味をもった仁（植物学的には種子）を利用したものと思われるが、出てきたモモの内果皮には、それをうちくだいて中の仁を利用したような形跡はみられなかった。食用としたモモの仁を薬用としたということはなかったようだ。一方

たしかに文献のうらつけとなるものもある。ナシについて、持統天皇は藤原達都の前年（693年）3月に、五般の補充として、桑・梨・栗その他のうえよとの詔を出されたという（日本有紀下・岩波文庫版332頁）。

これらの遺体群は、「人間生活遺体群」、もっと端的に云えば、「ゴミ捨場的遺体群」とでもよぶべき、特種の組成を示すものであって、多くの食用植物を含み、時として自然群には考えられぬようなくみあわせをもつ。その著例は、ここにみたチョウセンゴヨウの混入であった。

溶結凝灰岩の帶磁率異方性について（その2）

室井 熊（大阪府科学教育センター）

山崎 貞治（大阪教育大学）

阿部 正宏（大阪府科学教育センター）

加藤 磐雄（　　）

二上層群下部にみられる鹿谷火碎流は強く溶結したガラスを含み、このガラスは特定方向に配列している。この火碎流の自然残留磁気についてはすでに報告した（昭46年10月）。今回はこの溶結ガラスに着目して、岩石構造を磁気的に調べる装置を製作したのでその原理と測定方法、測定の例を報告する。岩石構造の原因はいくつかあるが、ここでは磁性鉱物粒子の形状による配列即ち、磁性鉱物粒子を大局的に楕円体とみなし、この長軸方向がある特定方向に配列している場合を考える。この場合粒子に外から磁場をかけて磁化させると、方向によって磁化する割合が異なる。これは粒子の幾何学的形によって反磁場係数が異なるためで、磁気的異方性の原因になる。ここに方向によるみかけ上の帶磁率のちがいが出来て、異方性があらわれる。一辺が2.5cmの立方体の試料を燐青銅に吊し、水平方向に弱い交流磁場をかけて、このとき生ずるトルクを測定するトルク計方式で、測定値は自記記録された。帶磁率の最小の測定限

界は 1×10^{-7} ($\frac{\text{emu}}{\text{ec}}$) 程度である。鹿谷火碎流の試料について測定し、明瞭な異方性を見い出し、Fiamme の方向を求めた。この方向は肉眼的観察ともよく一致しており、この帯磁率異方性の測定が火碎流堆積物の研究にきわめて有効であることがわかった。

香川県小豆島寒霞溪付近の 火山地質について

半田 孝（大阪教育大学）

香川県小豆島は瀬戸内火山岩石区に属し、四国東北と密接な関連性をもつ中新世～鮮新世の火山岩類が分布している。筆者は皇踏山および三都半島を除く火山岩分布地域、即ち寒霞溪を中心とする中央部地域、太麻山地域、坂手付近および碁石山地域の1万分の1の地質図を作成した。この地域の火山活動は要約すると大きく2つの時期に分けられる。即ち前期一坂手付近および中央部地域南東側に分布する黒雲母流紋岩、黒雲母角閃石安山岩、シソ輝石角閃石安山岩、シソ輝石黒雲母角閃石安山岩の活動と後期一寒霞溪を中心に分布する各種安山岩（斑晶鉱物としてカンラン石、普通輝石、シソ輝石、角閃石が種々の割合で含まれる）の活動に分けられよう。皇踏山および三都半島に分布する古銅輝石安山岩～玄武岩の活動は、この両者の間にいると考えられる。前期の火山岩類は溶岩、貫入岩、火山角礫岩、凝灰岩等として存在する。流紋岩には希にザクロ石の捕獲結晶が含まれる。又、猪之谷橋下における流紋岩質凝灰岩中には種々の形、大きさ、方向をもった流痕が見られる。後期の各種安山岩類は溶岩（約60枚）および種々の火碎岩として中央部地域、太麻山地域、碁石山地域の高地部を広く覆っており、厚さは最大500mに達する。但し太麻山、碁石山には溶岩は分布しない。筆者はこれらの安山岩類を中心に含まれる斑晶鉱物（カンラン石、普通輝石、シソ輝石、角閃石）の組合せ、および量によって6つの

タイプに分類する事を試みた。主なタイプの溶岩は、斑晶として角閃石、シソ輝石、普通輝石を含む安山岩とこれらにカンラン石を加えた安山岩である。前者は下位から中位まで、後者は下位から上位まで、どちらも20枚近く分布している。溶岩の厚さは2m位のものから100mを越えるものもあり、30～50mのものが最も多い。又、ほとんどの溶岩が水平に近い分布を示している。溶岩と火碎岩の量比は火碎岩の方が大であるが上位になるにつれて溶岩の占める割合が増す傾向が見られる。安山岩質火碎岩は爆発角礫岩が主体であるが、一部に凝灰集塊岩、凝灰岩が見られる。四望頂の北約100m付近には最大長径2mに達するパン皮状火山弾が集積した凝灰集塊岩が存在する。この事から、この付近にも噴火口が存在した事が考えられる。太麻山の安山岩質凝灰岩中より発見したケイソウ化石がすべて淡水棲の種であった事、水中堆積構造をしばしば示す凝灰岩が不連続的に分布する事から、当時の堆積環境は陸性～湖沼性であったと考えられる。

土佐碧産炭酸塩堆積物の生成 と統成変化

武藏野 実（京都大学）

紀伊水道沖、土佐碧堆の周辺よりドレッジされた炭酸塩岩は、ほぼ同時代（後期鮮新世；紺田、1972）のものであり、低Mg方解石、高Mg方解石、ドロマイトを種々の割合で含んでいる。これら炭酸塩岩は、有孔虫と炭酸塩泥の他に石英、長石、火山ガラスなどからなる外洋性堆積物である。外洋性堆積物中の炭酸塩鉱物は大部分低Mg方解石であるが、これが高Mg方解石、ドロマイトに変化しているのは、堆積後の環境変遷のためであろう。

高Mg方解石は「外洋性堆積物が、埋積されずに長期間海水にさらされる条件の下で、その表層のみに生成する」ものと考えられ、またドロマイ

トは高塩分濃度の塩水中で生成するとの考え方が一般的になされている。またこのドロマイド化作用にあたっては、それ以前の高Mg方解石が生じていたとすれば、ドロマイドはより生成しやすかったと考えられる。

以上のことから、土佐藩では外洋性堆積物の堆積後、一部には堆積がなく高Mg方解石が生成したこと、またある時期には海退が生じ高塩分濃度のラグーン中でドロマイド化作用が生じたことが明らかとなった。なお、土佐藩堆上のD22地点（-180～-222m）でドレッジされたドロマイドは、その産状から現地性のものと考えられる。したがって、海水準の低下は、少なくとも-180mはあったことが理解された。

Carbonate Minerals in the Bottom Sediments of Tosabae

low-Mg calcite	D 22-4 (-180～-222m)	slightly indurated
	D 22-5 (ditto)	
high-Mg calcite	D 20	semi- indurated
low-Mg calcite	(-750～-790m)	
high-Mg calcite	D 21 (-462～-464m)	semi- indurated
dolomite		
low-Mg calcite	D 18 (-250～-280m)	semi- indurated
dolomite	D 22-1 (-180～-222m)	
low-Mg calcite	D 22-2 (ditto)	
dolomite	D 6 (-550～-590m)	indurated
	D 23 (-388～-398m)	
	D 25 (-590～-665m)	

丹波帯における地向斜性火山 活動の研究

坂口 重雄（大阪教育大学）

會我 一郎（大阪府立花園高校）

日本地質学会関西支部 昭和48年度総会

1973年7月6日（土）大阪市立大学理学部

教養部地学実験室

総会記事

昭年47年度事業経過報告（略）

昭和47年度決算報告

（1972.6.4～1973.7.6）

（1973年7月6日総会で承認）

収入

前 年 度 繰 越 金	6 2 1 5 0 .-
本 部 か ら 補 助 金	1 8 , 4 0 0 .-
会 費 収 入	5 5 , 6 0 0 .-
	（82名分のべ185名）
カ ン バ	2 0 0 .-
計	1 3 6 , 3 5 0 .-

支出

支 部 報 印 刷 費	1 3 , 5 0 0 .-
部 会 補 助 金	1 0 , 0 0 0 .-
交 通 連 絡 費	1 2 , 3 2 0 .-
通 信 費	2 4 , 0 7 7 .-
計	5 9 , 8 9 7 .-

繰 越 金

7 6 , 4 5 3 .-

昭和48年度関西支部役員選挙結果報告

支部長 加藤磐雄

阪神部会幹事 山崎貞治（庶務）

" 小泉 格（編輯）

" 八尾 昭（会計）

京都部会幹事 石田志郎

四国部会幹事 岩崎正夫

北陸部会幹事

山陰部会幹事

昭和 48 年度予算

収 入	
繰 越 金	7 6,4 5 3.-
本 部 か ら 補 助 金	1 8,4 0 0.-
会 費 収 入	5 4,0 0 0.-
計	1 4 8,8 5 3.-
支 出	
支 部 報 印 刷 費	3 0,0 0 0.-
部 会 補 助 金	1 0,0 0 0.-
交 通 連 絡 費	2 0,0 0 0.-
通 信 費	2 5,0 0 0.-
事 務 費	1 0,0 0 0.-
予 備 費	5 3,8 5 3.-
計	1 4 8,8 5 3.-

昭和 48 年度会費納入方法

郵便 振替 口座名：日本地質学会関西支部
口座番号：大阪 91572

総会講演題目および要旨

和歌山県井谷地域で新たに 発見された紡錘虫化石の意 義について

岩橋豊彦（大阪府立泉陽高校）

平山、田中（1955、動木図幅）は本地域に分布する地層を上部ジュラ系井谷層と定め、四十帯に属するとした。その後、NOHDA and SETOGUCHI（1966、京大紀要）は本地域の室川林道起点付近の泥岩層より、鳥巣型二枚貝化石を報告し、さらにその東方の同林道沿いの白色石灰岩層より、Gladigondolella abneptis, Hindeodella sp. の二種のコノドントを記載した。NOHDAらはこの泥岩層と石灰岩層とは整合関係で統一、両者は同一の地層に属するものとし、従ってコノドントはジュラ

紀後期に属すると考えた。しかし小池ほか（1970）はこれらコノドントが三疊紀のものであると主張した。

最初、YAMAGIWA, IWASHASHI and HABUCHI（1971、大阪教育大紀要）、山際ほか（1971、関西支部報）は井谷地域より紡錐虫化石を発見し、中生界中に断層にはさまれて下部二疊系、および上部二疊系が分布することから、同地域は複雑な中・古生界の複合層群によることを明らかにした。そしてこれら複合層群の南縁部は、平山・田中による四十帯の白亜系湯川層と仏像構造線で境され、従って同地域に分布する地層は秩父帯に属すると報告した。

今回、筆者は同地域の室川林道沿いで、NOHDA らによる鳥巣型二枚貝化石を報告した泥岩層と、その東方にあるコノドントを産出した白色石灰岩との間に断層を発見し、さらにその断層にはさみこまれた角礫状小石灰岩体より紡錐虫石、Lepidolina sp., Yabeina, sp. を発見した。この断層の西側はチャート層、東側は砂岩・泥岩層よりなり断層の周辺部は非常に擾乱を受けている。従って鳥巣型二枚貝化石を含む泥岩層と、コノドントを産出する白色石灰岩層とは NOHDA らが言うような整合関係は無いと考えられる。さらにコノドントを産出する白色石灰岩層の周辺の地層はチャート層を含み、層相上いわゆる三宝山層群のタイプであり、コノドントは三疊紀のものであるという小池らの主張から考えれば、この地層は四国の春森層群（平山ほか、1956）の一部、および九州の神瀬層群（勘米良・古川、1964）の一部に相当するものとみられる。従って、鳥巣型二枚貝化石を含む泥岩層と、コノドントを産出する白色石灰岩層とは別個の地層であると考えられる。

なお、断層の西側のチャート層と、鳥巣型二枚貝化石を含む泥岩層とは直接の関係は不明であるが、断層関係と推定している。このチャート層の南西方には前述の下部二疊系や、層相上、古生層とみ

られる地層が断層に沿って小レンズ状に分布しているので、チャート層は古生界の可能性もある。

以上のことから、コノドントの時代については再検討を要し、いわゆる井谷層を再定義して、今後上部ジュラ系だけについて、井谷層を呼びたい。

ALGERIEにおける重力測定

西村 進(京都大学)

昭和48年3月から4月にかけて約40日間、ALGERIEのSNMCの依頼によって重力測定を実施した。これには、二つの仕事があり、一つは El Asnam 県 Oued Sly 近辺の基盤の形を決定するため、93地点で水準測量と重力測定を行なった。もう一つの仕事はAtlas山脈を横切って重力変化を求めることで Alger の Busaria(国際基準点がある)の Observatory of Busaria ($36^{\circ} 43' N$) から Laghout 郊外の Ras Bedden ($33^{\circ} 43' N$)までの間(405km) 35点に於いて重力測定を行なった。その結果、ATLAS TELLIERIEN と ATLAS SAHARIEN の中間の HAUTS PLATEAUX の数点以外は Isostasy が成り立っているらしいことを見出した。細かい報告は今後更に検討を加えてから行なう予定である。

鹿児島湾の海上磁気測量と周辺 岩石の磁気層序 —南九州のカルデラと関連して—

笹島貞雄(京都大学)

湯脇泰隆(")

住友則彦(")

西村 進(")

桂 京造(")

最近数年、桜島火山観測所の吉川圭三君と桜島火山を中心として、諸種の火山物理学的ないし火山地質学的総合研究を実施してきたが、同氏の急逝により、ここに在来の成果を集約し、今後の研

究指針に資したい。

既に得られたデータは(1)鹿児島湾北部の海上磁気測量、(2)桜島を含めた北部鹿児島湾周辺の重力測定、(3)鹿児島湾南部の磁気測量(今回実施)、(4)鹿児島湾北部周線に分布する火碎流堆積物を主とする地層の古地磁気層序及びフィッショントラック年代決定であり、参考資料としては水路部による空中磁気測量の結果(6000フィート)と横山泉による鹿児島湾周辺のカルデラに關した重力のブーグ異常図がある。

海上磁気測量の結果を概観すると、(1)海底地形と調和した磁気異常は湾の北部に著しく、大部分は桜島火山からの溶岩流に依存している。南湾では知林島村近(荒牧が阿多カルデラの火口を推定している付近)に海底の噴出岩が現在の地磁気の方向に帶磁したと仮定すると極めてよく説明される磁気異常が認められる。(2)負磁気異常が垂水町沖に海上及び空中磁気の何れにも観測されたが、その原因は桜島口南方～垂水に分布する灰石(流紋岩質)の逆転残留磁化と関連していると推定される。(3)南・北両湾の磁気測量からみられる磁気異常の全体の傾向は空中磁気測量のパターンと大勢において、良い一致がみられ、湾とこれを挟む陸に連絡したかなり深い部分の構造を反映しているものと考えられる。

国分地域(荒牧: 1969)、十三塚原(露木ら: 1970)、鹿児島市北部(大木ら: 1970)における火山層序の古地磁気学の研究からは(1) Blake reverse event(10.8～11.4万B.P.)に對比される大迫火碎流堆積物が発見された。(2)これを含め10数万年B.P.の範囲の磁極の平均位置は現在の北磁極と北極の中間にあり、地域毎の磁極位置にも特定の偏りが認められないことから判断して、10数万年以後における継続的(系統的)な地盤の傾動は推定し難い。(3)大迫P.F.を挟んでそれぞれ上・下に存在する城山・奄尾海成層及び小山田・石井手層(海漫相)は Emiliani(19

66) の海水温度変化、及び藤(1972)が琵琶湖底コアの花粉分析から推定した気温変化図と照合するとき、海浸と海退による不整合のリズムが年代学的にも合理的に読みとれる。仮りに小山田Fを下末吉期、城山Fを小原台面に対比することはフィッショントラック年代(西村・宮地)からも無理はなく、磁気層序編年を支持している。もしこの仮定に立てば古鹿児島湾は10数万年以前から存在した可能性が大きく、磁気異常の解釈からも荒牧ら(1966)のVolcanotectonic depressionの方が、松本唯一のカルデラ陥没説より妥当性が大きい。阿多・姶良のカルデラ形成に直接関与したP.F.が木越ら(1972)の主張する2.3~2.2万B.P.に起ったにせよ、先カルデラ時期の火山活動は10数万以前にもさかのぼることが考えられよう。

資源衛星ERTSの写真にあらわされた近畿の大地質構造

藤田和夫(大阪市立大学)

1972年10月に高度910Kmの資源衛星ERTS(Earth Resources Technology Satellite)より送信された近畿地方の映像をみると、かねて演者が予想していた大構造が明瞭に読みとれるのに驚かされた。今回はそれの中から2つの点にしぼって説明する。

1) 有馬-高槻構造線 六甲山塊北縁を限り、北摂山地の南縁を東に延びて、石清水八幡宮のある小山塊の南をかすめて京都盆地の南に達する構造線が明瞭にあらわれている。これは從来部分的に記載されていた六甲断層、小野原断層などの集合体である。この構造線は、北側の北摂山地を構成する丹波古生層地質体と、南側の六甲山塊・大阪盆地を構成する領家地質体の異なる変形(基盤褶曲)を調節するために発生した破碎帶とみられる。詳細は⁶ 藤田和夫・奥田悟(1973):近畿・四国の中央構造線のネオアクトニクス、「中

央構造線」(東海大学出版部)に発表してある。

2) 大和川断層帯 「亀の瀬の地辺り」と深い関係ありとみられる大和川断層帯が、北東に延長して奈良市北方に到り、南西に延長しては大阪盆地南部の丘陵の構造に大きな影響を与えていることが読みとれる。

さらに興味深いことは、この構造線より北側の生駒・矢田などの断層地塊がすべて西方に衝上しているのに対し、南側の羽曳野・金剛・葛城などの地塊がすべて東方にむかって衝上し、二上山塊がその間にはさまって、ねじれ的変形をしていることである。この状況は巨視的にみた地形面の変形にもよくあらわれている。そして山地・丘陵の分布をも決定しているのである。

上記2大構造線は、大阪盆地の北と南の構造を決定する重要なものであることを強調したい。

岩石の力学的二元性と剪断破壊(断層)の機構

熊谷直一

広島県赤坂産黒雲母花崗岩の巨大ビーム試片($220\text{cm} \times 12\text{cm} \times 7\text{cm}$)の経年流動を伊藤英文氏の協力によって室内実験で観測した結果、花崗岩に

$$\text{ヤング率 } E = 10^{11} \text{ dyn} \cdot \text{cm}^{-2}$$

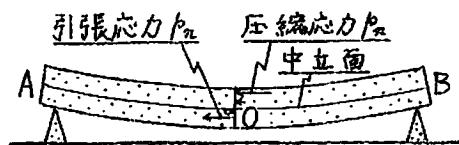
$$\text{粘性系数 } \eta = 10^{20} \sim 21 \text{ poise} (\text{dyn} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{sec})$$

なる値の弾性と粘性の力学的二元性が共存することが見出された。これは試料のレオロジー・モデルに弾性と粘性を共存させたための自然の結果である。然しこのことは次のように独立に立証できる。即ち、試片の撓み曲線を測定するために、軽量の装置を試片上面の中央部の定位位置に載せるのであるが、そのため試片に僅かの一時的の屈曲が生じ、之を測定できる。装置を除くとこの屈曲は直ち消失する。これは、試片が経年流動をし乍ら何時でも弾性的挙動をなしうること、即ち力学的二元性の共存を意味する。これは地殻の挙動

に対して測地学と地震学が見付けている事実と一致する。

なお自重だけで撓む試片の上面中央点の沈下速度は、実験開始後5～10年頃で $1.8\text{ cm} \sim 1.8\text{ mm}/1000\text{ 年}$ である。今年(1973)8月で実験開始16年目になるが、試片の撓みの進行状況は10年目の頃の状況のほぼ延長線上にある。

前記の E と η の値を求めた手続の中の重要な仮定は、降状応力 σ_n を法線応力 p_n に對して無視する近似を用いたことであるが、この近似を許した根拠は最初の論文¹⁾では薄弱であった。然し最近次に述べるように正しく $\sigma_n = 0$ であることが



第1図

分かった。即ち、圧縮も引張りもない中立面AOB(第1図)の直上直下の近接点では p_n は極めて小さく、然もその場所でも凹形撓みが徐々に進行していることは間違いないから、 σ_n はこの微小な p_n よりも小でなければならない。中立面に近づくに従い p_n は限りなくゼロに接近する。降状応力は物質定数で試片内の位置には無関係である。従って $\sigma_n = 0$ である。

降状応力がゼロであることは、次の如く地質学に重要な知識を提供する。長時間経過して第2次クリープになると、撓みを生ずる法線歪 e_n は、 $\sigma_n = 0$ として時間をすれば

$$e_n = \frac{1}{3\eta} p_n t \quad \cdots (1)$$

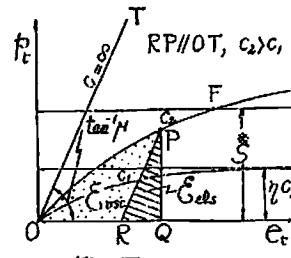
となる。即ち e_n は横 $p_n \times t$ に比例する。換言すれば、如何ほど小さな応力(従って応力を生ずる外力)でも長時間を経過すれば、破壊を生ずる条件がない限り、 e_n は如何ほどでも大きくなり

得る。従って地質学的長時間を経過して褶曲山脈や地向斜を造った応力は微弱な応力であったと考える。

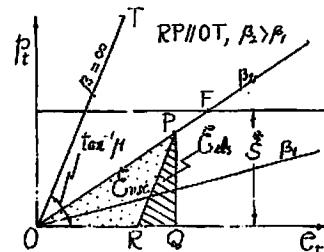
次に断層の出来る機構その他重要な事項を考えて見よう。弾性と粘性の二元性を共有する物質は Maxwell liquid の名で既知である。その運動法式は、 e_t, P_t, M を剪断歪、剪断応力、剛性率とすれば歪速度 \dot{e}_t は

$$\dot{e}_t = \frac{P_t}{M} + \frac{P_t}{\eta} \quad \cdots (3)$$

である。いま $\dot{e}_t = C$ (定数)、 $\dot{e}_t = A\beta \exp(-\beta t)$ (A, β は定数)とする二様の場合について(3)式から $P_t - e_t$ 関係を求めて、次のことが明かにされた(第2図、第3図参照)



第2図. $e_t = c$



第3図. $e_t = A \beta \exp(-\beta t)$

(1) P_t は e_t と共に増し、増す率は \dot{e}_t と共に大きくなる。 \dot{e}_t が大きいほど物質は弾性が卓越し、 \dot{e}_t が小さいほど流動性が著しくなる。

(2) 歪がゼロから e_t に成長する間に、 P_t が単位体積毎に生ずる仕事量は上図の面積OPQで、その1部直角三角形RPQの面積は弾性歪エネルギー ϵ_{els} で潜在的に蓄積されており、残部の面積OPRは粘性によるエネルギー消失 ϵ_{usc} で発熱

量である。

(3) P_t が成長して下点に達し物質の特性である剪断強度 S^* を少しでも越せば剪断破壊を生ずる。これが断層である。この時の ϵ_{els} の一部は地震エネルギーとなって開放され同時に粘性発熱は止む。 $\dot{\epsilon}_t = C$ の場合に C が充分小で $t = \infty$ においても P_t が S^* に達しなければ(第2図 $C = C_1$)、断層を生じないで ϵ_{els} を蓄え乍ら粘性流動をなすだけである。大正13年の秋に故中村新太郎先生の鈴鹿山系の地質見学旅行で、若い物理学徒の私に生涯実験を決意させた破壊を伴わない岩石の褶曲は正にこれであったのである。

(4) $\dot{\epsilon}_t = C$ の場合に粘性流動が卓越した場合の単位体積毎の発熱速度は ηC^2 である。 η と C に適当な値を仮定すれば、酸性岩の放射能による発熱速度に匹敵する値が得られる。

(5) 粘性発熱をする地殻内の層厚を d とすれば、この発熱による岩盤表面からの熱流は $\eta C^2 d$ である。これが熱流単位 $10^{-6} \text{ Cal. cm}^{-2} \text{ sec}^{-1}$ 程度の値をとりうることに困難はない。これは酸性岩が存在しない太平洋底の熱流を解釈しうる。

(6) 最後に、地殻形成以来今日で45億年すぎており、この間周期的に造山運動がくり返されている。造山期には粘性流動があった筈だから、地殻形成以来地球内部に周期的に粘性発熱がくり返された。Jeffreys先生の古典的地球熱学史論では、地球内部の発熱源は深さによって変わると時間的には変わらない放射能発熱のみである。故にこれに上記の周期的粘性発熱を加えて前記の地球熱学史を書き改めることができる。

本論文は、昭和47年4月4～6日千葉大学での日本地質学会第79年総会講演会で述べた『室内実験で見出された花崗岩の流動とその地質学上の意義』に補遺を加えたものである。

文献1) N. Kumagai and H. Ito:

Creep of Granite Observed in a Laboratory for

10 years Proc. 5th Intern. Cong. on Rheology, Vol. 2, PP. 579～590 (1970)

庶務報告

関西支部会員名簿作成について

日本地質学会会則第10条に基づき現在支部会員名簿作成の準備をしています。1972年発行の日本地質学会会員名簿を基礎に準備していますが、別表のようにこれまでの支部名簿に未登録の方々があまりにも多く対策に苦慮しています。種々の御意見、御感想など係までお寄せ下さるようお願ひいたします。

府県名	支部登録済会員	支部未登録会員
富 山	0	1 8 12
石 川	5	3 3 2
福 井	2	1 0 1
京 都	4 6	5 3 11
大 阪	6 6	5 6 13
兵 庫	1 6	4 7 6
奈 良	6	9 11 1
和 歌 山	2	6 1 1
三 重	3	1 4 1
滋 賀	5	6 1
鳥 取	3	1 2 1
島 根	3	1 8 1
徳 島	5	6 1
愛 媛	3	1 7 1
香 川	5	8 1
高 知	7	1 3 1
管 外	1 0	0 1
合 計	1 8 7	3 2 6

日本地質学会関西支部規約

- 第1条 本支部は「日本地質学会関西支部」と称します。
- 第2条 本支部は地学の進歩発展及び普及と会員相互の親睦とを図ることを目的とします。
- 第3条 本支部は北陸3県、近畿2府5県、山陰2県、四国4県に在住する日本地質学会会員及び地学に関係し特に入会を希望するものを会員とします。
- 第4条 本支部に左の部会を置きます。
北陸部会（富山県、石川県、福井県）
京都部会（滋賀県、京都府、三重県、奈良県）
阪神部会（大阪府、和歌山県、兵庫県）
山陰部会（島根県、鳥取県）
四国部会（香川県、愛媛県、徳島県、高知県）
- 第5条 本支部の運営は京都・阪神部会が二年毎に行なう。
- 第6条 本支部は第2条の目的を達成するために次の事業を行ないます。
講演会（例会）、講習会、見学旅行、懇親会、支部報の発行、その他目的達成のため必要と認められる事項
- 第7条 本支部運営の基本方針を決定するため、年1回総会を開きます。
- 第8条 本支部運営の執行機関として左の役員を置きます。
支部長 幹事7名
支部長及び幹事の任期は1年とします。
但し重任は差支ありません。
- 第9条 支部長は支部会員が互選し、又幹事は各部会毎に選挙或は推薦し、総会に於て承認を受けるものとします。
幹事は運営担当部会 3名 他は各1名とします。
- 第10条 支部長及び幹事は「幹事会」を組織し、総会の決議に基づき業務執行の方針を決定します。
- 第11条 支部長は本支部を代表し日本地質学会との連絡に当ります。
- 第12条 支部長事故あるときは支部長の指名する幹事1名がこれに当ります。
- 幹事は本支部一切の業務を執行します。
- 第13条 本支部会員は会費として年額300円を、但学生（大学院学生を含む）は年額200円を納入するものとします。
正当の理由なく1ヶ年以上会費を滞納した会員は幹事会の審議を経、支部長承認の下に行事の通知状、支部報などの配布を停止することができる。
- 第14条 本支部規約は総会に於て出席者の過半数の賛成を得て改訂及び附加することができます。

附 則 本規約は 昭和37年5月19日より施行します。