

日本地質学会関西支部報

— No. 43 —

1961年5月1日発行

京都市左京区北白川追分町京都大学理学部地質学鉱物学教室内
日本地質学会関西支部

講演要旨

舞鶴地帯の発展に関する二、三 の問題

志岐常正・清水大吉郎(京大)

1) 最近行われた兵庫県総合地質調査のさい、同県西南部において、いくつかの新事実が得られた。a) 夜久野岩類(変成岩を含む)の存在と、その西北西—東南東方向での配列。b) 千枚岩類の発達と、それが三郡変成岩の東延長と考えられること。c) 舞鶴群層相当層と考えられる地層の存在。d) 同層中の礫岩に、夜久野岩類に同定される変成岩・火成岩礫が多いこと。e) これらの位置的相互関係、などである。これらについては、兵庫県地質図の説明書にくわしく報告されるはずである。

2) これまで、舞鶴地帯の特徴の1つとして、西北側の三郡変成帯と、東南側の非変成帯(丹波地帯)との境界をなすということがいわれてきた。上記の新事実を加えて再検討すると、基本的なパターンとしては、a) 南・北部の変成帯。b) 中央部のレンズ状非変成帯。c) それらの間を境する舞鶴地帯、という形が浮びあがってくる。西南日本内帯のすべての変成地域と非変成古生層地域の境界附近に注意を要する。

3) 上のような見地から舞鶴地帯の南方延長と考えられる地域を、東方の模式地とくらべると、いくつかの差異がある。a) 下部三疊系が分布しない。b) 舞鶴群の分布がせまい。c) 夜久野岩類がごく少く。d) きれいな褶状構造を示さない。

これらのことを、既知の、a) 雉波江層群堆積の海進が東方から行われた。b) 舞鶴群中の石灰質岩が東方ほど多い。アンモナイトも東端でのみ発見されている。などの資料を考えあわせると、舞鶴群堆積当時から三疊紀にかけての、西方の相対的隆起の傾向をうかがい知ることができる。夜久野岩類の岩体はどこまでも下にひろがるようなものではなく、侵食のすすんだところでは分布がせまききれいになり、破碎帯のようなものだけを残していると考えられる。以上の

ことは、三郡変成岩の分布が西方に広く、変成度も高いことと関係がある。

4) 夜久野岩類の一部の変成岩(河守変成岩)が、古生層の基盤である可能性、また変成岩・火成岩の多くが基盤の再動岩である可能性が、最近注目されてきた。この意味で、舞鶴地帯は黒瀬川構造帯とももちろん、飛騨変成帯とも多くの共通性をもっている。規模においても、舞鶴地帯は黒瀬川構造帯よりも飛騨変成帯に近い。角閃岩・片麻岩類などのほか、礫としてはあるが、ヘレフリンタ様ミロナイトなども、最近舞鶴地帯に発見されている。飛騨変成岩は舞鶴地帯の西方延長部よりさらに深部の様相を現わしているものではないが、あるいはまた、舞鶴地帯の夜久野岩類は造山帯の中軸部の変成岩、火成岩が、何かの形で現われたものではないか、などの問題も提起される。

5) 以上のほか、講演のさいには、夜久野岩類の進入時期の問題に関連して、志高地区の混合不整合の意味、志高層群の対比などが言及されたが、ここでは省略する。

京都近傍古生層の地質構造について

上治寅次郎

この研究は自分の踏査資料を骨子とし、他の研究を参考としたものである。特に松下教授より種々の材料の提供を受けた。これ等につき深謝する。京都近傍は2回の顕著なる構造運動の影響を受けておる。第1回は三疊紀の造山運動で、北又は南より造山横圧力を受けて、主として東西に近き地質構造線を生成し、多くの褶曲、衝動および断層をつくった。第2回は鮮新洪積紀の地塊運動で、東又は西より横圧力を受けて、主として南北に近き地質構造線を生成し、多くの断層、一部の隆起、および陥没を生じた。

三疊紀構造運動の結果によって生成したる褶曲は多

いから、褶曲を考えずして、地質調査を達成することはできない。中央大背斜構造は、最も大なるもので、亀岡西方より京都東方に達し、この北翼は、地層が北傾斜であり、南翼は、南傾斜である。その他、北山向斜、南縁の桜井向斜、北縁の北山向斜は、主要なるものである。衝動は小塩山—稲荷山、嵐山—東山の2衝動は南翼に、雲ヶ畑衝動は北翼にある。断層は松尾山断層貴船断層を主とし、鷲峯山断層は鷲峯山北麓を東西に走る。以上の如く、東西性の構造線がこの三疊紀造山運動の特質で、生成したる構造は、褶曲と衝動が主であって、断層の少ないことも特徴である。

鮮新洪積期の構造運動は断層を生成し、乙断層は京都盆地の西方を南北に走り、花折断層は東方を南北に走る。その他黄栗断層、笠取断層、三島断層、能勢断層など、多くの南北断層がある。隆起現象は比較地区に発生し、東西の横圧力のために隆起し、花折断層は衝動として生成し、比良衝動を生じた。これ等の南方は鴨川衝動山科衝動を生じたが、規模は北方に比すれば小規模である。隆起に反して、沈降が行われ、琵琶湖盆地、山科盆地、亀岡盆地などの構造盆地を作った。以上の如く、南北性の構造線がこの期の構造運動の特質であって、褶曲は乏しくて、断層に富む地塊運動が特徴である。

以上の如く、性質の異なる2種の構造運動の影響を受けて、京都近傍の古生層は、現今の地質構造を生ずるに至ったものと考えられる。

地層変形の解明に塑性理論を応用することの可否

横山 次郎

表題のような可否を論ずる目的であるが、実は私としては可なりと思っている。どのみち変形を解析するためには応力歪関係を、まず求めなければならない。この関係は弾性の物材について、歪が弾性域内にあるならば簡単である。もっとも簡単に応力歪関係を示すときは一次元直線型に還元し、応力も歪もスカラーとして扱うとすれば、単一なスプリングを模型として、引張るか圧縮めるかを考えればよい。

Terzaghiの土の圧密説は、このようなスプリング模型に出発する。ただバネが水中にあり、荷重のための鍾は、バネで支えた板の上におく、弾性係数の代りに土の圧縮率を用いた簡単な線型式 $\sigma = A \cdot \epsilon$ (1) をあたえている。土は荷重をとりかけても、僅かしか歪を回復しない。地層の場合は回復歪量は無視できるほど小さい。テルザギの模型は決して土の本性を代表しないのである。積成物粒のうち雲母などは弾性反撥が著しく目立つが、石英などは、ほとんど剛体のような表情をもっている。地層が荷重の圧縮で、体積収縮を来すのは、間隙の縮小だけによっておこるとみて差支えない。従って弾性回復運動は無視できるほど微小である。

一般に水平地層の地塊の上面、すなわち地表面が U_0 だけ沈下するとすると、変形の垂直成分 e_2 は、

$$e_2 = \frac{1}{2} U_{2,2} \quad (2)$$

であたえられる。これをテルザギの基本式(1)に代入する(ただし $e_2 = \epsilon$ と仮定して)と;

$$\sigma_2 = \frac{A \nu}{2} U_{2,2} \quad (3)$$

粘土などは弾性をもってくるよりも、粘性液状物として扱ってもよさそうにもみえる。もしもそうだとすると

$$\sigma = \eta \dot{\epsilon} \quad (4)$$

ただし η は粘性係数、 $\dot{\epsilon}$ は ϵ のすなわち歪速度である。粘土が十分に水を持ち、いわゆる液性限界以上の水分と共存するときに(4)式のような関係が考えられる。地層の粘土が地下に埋没しているときは、このような状態にはない。

レオロジーのやり方だと、いろいろの模型で、物材の流動を説明しようとする。スプリングとダッシュポットで、それぞれ弾性と粘性を代表させる。一組を列に連ねるか、並列につなぐかによって、Maxwellの粘弾性、Voigtの粘弾性を、それぞれ表現させる。実在の物材は単純でないから、模型の組み立てを、もっと複雑に考える。

村山教授は三要素弾性といっているような、Voigtモデルに一つのスプリングを追加したモデルで粘土を代表させ、圧緊を計算し、実際とよく合うことを知った。

三要素以上の組み合わせモデルでは応力歪関係が複雑になってくる。一般には

$$P \sigma = Q \dot{\epsilon} \quad (5)$$

とまとめることができる。PやQは、それ自体が常数を伴う、多項式である。また、しばしば、塑性を加味して、スライダを挟んだモデルを考えることがある。レオロジーでの塑性は塑性論での塑性と多少意味がちがうようである。

塑性理論ではモデルを設けない。塑性の概念は包容総合的なものとなっている。凝固した岩石について塑性理論を適用することができるが、未凝固の積成物地層である砂や粘土層についても、総括性質が塑性であるとみてよいと思う。

弾性限度に応力が達すると、あとは応力が高くなるに達して歪が増加する。降伏点応力をつづけることで、変形はどんどん進行する。このような場合は、対象の物材は完全塑性であるという。Houwinkによると、粘土は完全塑性にほぼ近い行状をする性質がある。実際のやり方では砂も同様である。Robinsonによると間隙水圧を一定の大きさに保つ実験では、封圧と差圧との三者のある定まる条件下において、水成岩は、一般に完全塑性体である。

塑性を無視しない弾塑性理論を適用しなければならない問題も少くはないが、地質学上の変形量は大きいので、弾性部分を度外にすることが許される場合も多い。無制限塑性変形の問題では塑性歪が弾性歪に比べて、著しく大であるからである。降伏限度以下の応力下では岩石が剛体として扱えることも許される。この

ようにすると Mises の応力歪関係を使うことができ、全歪を塑性歪に等しいとして簡略に扱うことができる。褶曲などを扱うとき、岩石を非圧縮性と仮定すれば、平均垂直歪は消える。

Mises の関係では歪速度が偏差応力に比例する。

$$\epsilon_{ij} = \mu S_{ij} \quad (6)$$

μ は正の比例常数で、粘度に相当するといえる。(6)式は正方ベクトルで表わしているが、そのうちで

$$\epsilon_{12} = 2\mu S_{12}$$

$$\epsilon_{11} = \mu S_{11}$$

などのようになっていることを注意したい。

歪速度の不変量を I とし、

$$I = -\frac{1}{2}\epsilon^2_{kk} + \frac{1}{4}\epsilon_{ij} \quad (7)$$

偏差応力テンソルの第二不変数 $J_{(2)}$ は降伏条件を指示する。すなわち $J_{(2)} = k^2$ なる関係を用いて、 $I = \mu^2 J_{(2)}$ により

$$\mu = \frac{\sqrt{I}}{k}$$

と求められ、これを用いて垂直偏差応力、接線偏差応力と歪との関係は：

$$S_i = \frac{k\epsilon_i}{\sqrt{I}} \quad (8)$$

$$\tau_{12} = \frac{k\gamma_{12}}{2\sqrt{I}} \quad (9)$$

このようにして、一応は応力歪関係式から粘性に関する係数を消去することができた。問題は k であるが、完全塑性体については、きわめて簡単に測定することができる。二次元問題での降伏応力は $2k$ であり、三次元では $\sqrt{3}k$ であるからである。未凝固の地層では針を打ち込んでおいて抜き出す方法で、簡易に、 k の値を測定できる。

圧縮では未凝固積成物の体積減少を伴うから、平均垂直応力を考えなければならない。ただ、これらが効力を発するのは偏差応力が有効に働くときに限るといふ原理を利用することに留意すればよい。

弥彦山塊*

別所文吉(金沢大)

中越油田の東西における火成岩の変質の度合は下表の如し。

- ヤヒコ区 (角田山—弥彦山—国上山)
- ジドウ区 (菩提寺山—護摩堂山—猿毛山)
- ミツケ区 (見付油田 SK 1)
- ナナタニ区 (七谷—宝蔵山)

鏡下にジドウ区 165 個の火成岩を見るに、石基の粘土鉱物化の程度と岩石種と一致し、凝灰岩には GLA-

地区 地名	ヤヒコ	ジドウ	ミツケ	ナナタニ		
寺泊	LABRADORITE ○	PLAGIOCLASE ○	BENTONITIZED-			
	ANDESITE, LATH ○	ANDESITE, AEGIRINE ○	GREEN TUFF PERMITE-GREEN-TUFF ○			
	MALITE+GLASS ○	GLASS ○				
	BASALT	OLIVINE ○	SUB. PY. BLENDED BY FACILE PHENOCRYST ○		L. GREEN-TUFF ○	
		AEGIRINE ○				ANDESINE ○
		CAL. PLAG. LATH ○	BI RHYOLITE GREENMASS ○			LABRADORITE ○
		GLASS ○				GREENMASS ○
	マゼ	AMYGDALES ○	ANDESITE ○		AMYGDALES ○	
	ハンリテ	ANDESITE ○	ANDESITE ○		LABRADORITE ○	
	マゼト全ジ+	ANDESINE ○	GLASS ○		GLASS ○	
CAL. PLAG. ○	BASALT ○	AMYGDALES ○	AMYGDALES ○			
ハンリテト全ジ+	AMYGDALES ○	BASALT ○				
七谷	タテイフ					
	MONO PYROXEN ○					
	ORTHORHOMBIC PYROXEN ○					
津川	OLIVINE ○			PLAG. RHYOLITE PHENOCRYST ○		
	RHYOLITE, FELSPIC AGGREGATION ○			OR. KERNATOPHYRE GREENMASS ○		
	OR. GRANITIC PLAGIOCLASE ○					
TUFF	CAL. PLAGIOCLASE ○			GREEN TUFF ○		
	VITRINE MATRIX ○					
阿賀	DOLERITE, AEGIRINE ○			DOLERITE ○		
	PLAGIOCLASE ○			PROPYRITE ○		

● ALBITIZED ○ CHLORITIZED ○ SILICIFIED ○ SAPONITE-MONTEBRILLONITIZED ○ FRESH

UCONITE を含めり。この一致を堆積岩中に行われると同じ DIAGENESIS に由来するものとし、石基の変質の程度が岩石の新旧の順序を示すとの作業仮説をたてたり。即、古きより BASALT, RHYOLITE-DACITE, ANDESITE の順にしてよく FIELD EVIDENCE と調和し、アヒコ区、ミツケ区に及ばして矛盾なく、シドウ区火成岩塊が NE-SW 性の LACCOLITHE なること、間瀬 BASALT が従来弥へられたるとき古きものに非ざることを知れり。

大金属鉱山なき油田地帯において ALBITIZATION, CHLORITIZATION, SILICIFICATION 等の鉱化作用が、広大なる地域全般に及びて行われることの可否を知らず。唯石基のみが粘土鉱物化せるにすぎざるものと、斑晶石基挙げて前記3作用を蒙れるものとの間に、きわめて明瞭なる一線存し、且両者の分布の境界はきわめて簡單なるバウンダリを示せるを知ることはナナタニ区において、七谷と津川層とのなすバウンダリに一致せり。これを演繹せんか、弥彦 LACCOLITHE は津川一阿賀屈群となるなり。

本地域の BASALT (類) に斜長石、輝石の新鮮なるものと変質せるものとあり。FIELD EVIDENCE なくして前者を進入後者を溢流となすことは、岩石学将来の問題なるべし。遙莫、予は BASALT につき不思議な情懷をいだき、その披載につきて質すところありたり。八 油田を環る BASALT の露出は東方道川に、南方由利にあり。前者の連続と思わるるものは平原下高野 R 113 号井において、その厚さ実に 1,000 m に達せり (-2,000 m ~ -3,131 m)。又中越油田を繞り東方大面 R 95 号井 (-1,595 m ~ -1,676 m) 西方弥彦 R 2 号 (-1,990 m ~ -1,201 m) 南方見付 SKI (-1,990 m ~ -2,033 m) 等の坑底において BASALT を見、地表は東方守門岳西麓西方弥彦山間瀬に露わる。これらは悉く一連の BASALT 岩層の平原下に潜在することを示唆するものの如く、人をしてその規模の巨大なるに驚嘆せしむ。羽越地向斜の油田を胚胎せる特性は、かかる BASALT の存在に由来するものにあらざるや。地向斜発達初期の INITIAL-MAGMATISM と称せらるる海底 BASALT とこれとの間にいかなる聯環ありや。羽越地向斜全体の基礎をなすが如き一大 BASALT COMPLEX の潜在ありや、なしや。「知る者は云わず 云う者は知らず」の老子の言は昔も今も。

36. 4. 29

※ 中越油田 東西における火成岩変質の程度により、DIAGENESIS と MINERALIZATION とを識別し、岩層新旧の序列と BASALT の取扱を示唆す。

訂 正

昭和34年度庶務報告

2頁9行 以上のような結果により

// 下から3行 行ないます

4頁 日本地質学会関西支部規約、(案)をとる
// 2行 会員相互の親睦とを
// 11行 行ないます

支部報 No.42

6頁36行 87,000,000年を67,000,000年に

追 加

35年度総会において、アンケートの結果により、一応会費をすえおき、支部報を活版印刷とするが、会計上支障を来す場合は、タイプ印刷にせざるを得ないかもしれないことを認めた。