

を不整合におおい、さらにその上に風化した細粒砂岩がのつている。この細粒砂岩は風化して、新鮮な標本採取ができなかつたが、北方の大和川砂岩に非常に似ており、かつ今回調査できなかつた南方延長でわ、貝化石が多産するとゆうことも聞いたので、前記大和川砂岩と同一のものとしたのであるが、さらに精密に検討する必要がある。早川右岸の不動山の集塊岩上にも、同一細粒砂岩らしいものが露出しているが、これも風化しているので確実な裏付けができなかつた。なお有孔虫の検出も不成功に終つた。しかしながら以上の表現の通りであるならば、この集塊岩の噴出時代わ、能生谷累層生成後、大和川砂岩層生成前ということになり、大體 G~H₁ と考えることができる。もう1つわ銚ヶ岳烏帽子安山岩であるが、詳細は岩石學的研究にまたねば、その時期を結論付けることができない。(特に銚ヶ岳の sheet と、その lava とは完全に區別することが今回は不能であつた。) しかしいずれにしても、烏帽子安山岩及び銚ヶ岳安山岩の1部は、現在活動している焼山火山活動に關連のある比較的最近のものとうりことができる。また丁度、噴火中の焼山の火山灰が、砂泥と混つて大量に早川によつて日本海に押し流されていること、早川沿岸の厚い灰層とを比較考察すると、その關係がかなり明確になる。このよおに溶岩と火山灰と兩者を合せて研究してゆけば面白い結果がえられるのでわないかと思ひ。火山源地層の研究にわ、Superposition の關係のみから、直接前後關係を導き出すことは大きな危險があるといわなければならぬ。(文責 藤田和夫、森下晶)

文 獻

- (1) 池邊展生(1949): 富山縣西部及石川縣東部の第三紀層, 地學. 第1卷, 第1號. 14~26頁その他
- (2) 金原均二(1950): 新潟油田の地質, 石油技術協會誌, 15卷, 第1~2號.
- (3) 池邊展生(1950): 富山縣南西部における火山層松本隆序學的研究, 地質學雜誌. 56卷, 656號. 304頁
- (4) 大村一藏(1930): 越後油田の地質及鑛床, 地質學雜誌. 37卷, 447號
- (5) 兼子勝(1943): 新潟縣郷津油田地形及地質圖, 同説明書. 地質調査所
- (6) 金原均二(1950): 新潟縣西頸城郡能生谷村石油石和田靖章徴候地, 石技. 15卷, 2號
- (7) 小田博(1949): 新潟縣柵口地入り調査報告, 地質調査所報告 128號
- (8) 高橋正吾(1947~1948): 新潟縣難波山地方地質調査報告. 帝國石油地質調査報告.
- (9) 上床國夫(1947): 第三紀含油地層の異心異經褶曲構造, 石技. 12卷, 4號
- (10) 池邊穰(1949): 西山油田の地質構造, 石技. 14卷, 3號
- (11) 藤田和夫 : 地層生成盆地發展の一形式に生越忠 について, (地質學雜誌投稿中)
- (12) 藤田和夫(1950): 岐阜縣瑞浪町北方の新生代層生越忠の岩相的分類, 地質學雜誌. 56卷, 662號

石 油 と 放 射 能

初 田 甚 一 郎

Crude Oil and Radioactivity. By Zin'itiro HATUDA.

石油と放射能との關係に就ての研究は極めて少く現在までの所確定的な結論は得られていない。然し兩者の間に密接な關係のある事は確かである。放射能的方法が油田の地下構造探査に用いられているが、これも必ずしも石油の放射能を必要條件としていない。この關係が明瞭になれば新しい方法による石油鑛床の探査が期待出来るであろう。又石油の生成に放射能が關係していると説く學者もある。茲に筆者の二三のデータをも含めた今日迄の知識をとり纏めて讀者の御參考に供し度いと思ひ。

石油鑛床には原油以外に鹹水とガスが付きものである。これ等相互及び母岩との間に於ける放射能の配分は地質學的に何を意味するかという事は非常に興味のある事であるが、前に述べた様に研究が不充分のため結論に迄は達せない。Hevesy, G.¹⁾等の記載によれば獨逸に於ては原油每立方寸中にラジウムを 5×10^{-12} 瓦含むものがあり、北コーカサスでは 10^{-10} 瓦を含むものすらあるとの事である。然し一般には Engler, C.²⁾の述べている様に原油の放射能は主としてラドンに基くものでラジウ

石油と放射能

ム自身は非常に微量であるのが普通である。ラドンはラジウムが自然に嬗變して出来る常温でガス體の元素で平均壽命 5.55日である。この様に比較的短命のガスが原油中に相當含まれているのは何故であろうか。この問題は後に譲つて先づ従來の研究を調べて見よう。

Hurmuzescu, A. (1910) はルーマニアの或る油田の原油は非常に放射能が強く、之に反しこれに伴う鹹水は弱放射性であつたと報告して居り、Bogoiavlensky (1923, 1925) も同様の關係を述べている。J. Lloyd Bohn³⁾の測定によれば、南カリフォルニアのモンテペロ油田の原油は1立中平均 2.0×10^{-10} キュリー (註、キュリーとは1瓦のラジウムと平衡にあるラドンの量を表わす単位である) で、この試料を密封して1ヶ月放置後ラジウムの検査をしたが認められなかつた。Bell, K. G., Clark Goodman⁴⁾等 (1940)はテキサス及びオクラホマ州の原油の放射能を測定した。ラドン含有量は0.47

-0.05×10^{-12} , 平均 0.19×10^{-12} キュリー/瓦, ラジウム含有量 0.018×10^{-12} 瓦/瓦, 最大は兩者とも平均量の2倍に達し最小は $1/4$ に近い。ラドンとラジウムの比は常に4を超え、或場合には38倍であつたが平均は10.5でこれは原油中のラドンの大部分はその中に含まれるラジウムから來たのではない事を示している。

ラドン含有量の最大値とラドン、ラジウム比の最高は漸新世の Frio 砂岩に見られ、この砂岩自身もラジウムが多い方である。その反對は白堊紀の Woodbine 砂岩及び Pennsylvanian 頁岩質砂岩に見られる。それ等の關係は第1表の如くである。

本邦に於ても藤教篤⁵⁾氏は西山油田の原油及びガスのラドン量を測定し、三川逸郎⁶⁾氏は新津油田の放射能的研究を行つている。又中井敏夫⁷⁾氏も油井鹹水の放射能を測定している。之等の結果は後に筆者の測定⁸⁾その他と共にとり纏めて表示する。

第1表 原油と岩石の放射能

時代	地層	岩石	原油		Rn : Ra
		Ra 10^{-12} 瓦/瓦	Rn 10^{-12} キュリー/瓦	Ra 10^{-12} 瓦/瓦	
漸新世	Frio 砂岩	0.985	0.405	0.020	20.3
白堊紀	Woodbine砂岩	0.19	0.101	0.024	4.2
ペンシルバニア	Cromwell 砂岩	0.67	0.093	0.020	4.7
奥陶紀	Viola-Simpson 石灰岩	1.04	0.138	0.018	7.7

(Bell, K. G. & Goodman, C. による)

次に油井鹹水の放射能は Chlopin, W.; Kurvatov, I. D.; Ulrich, F. 及び Behounek, F.; Nikitin, B. A. 等によつて測定されているが一般に地表水のラジウム含有量 (平均毎立 10^{-12} 瓦) に較べて著しく大きい結果を得ている。中でも北コーカサスの Novyj Groznyj 油田では鹹水毎瓦中ラジウム 1.46×10^{-10} 瓦という非常に大きな値が報告されている。⁹⁾ 然しこの様な高度のラジウム含有量は通常片麻岩系の油田構造に見られるもので、我國の油田の様に第三紀層中に胚胎するものでは一般に微量である事が豫想される。Ulrich, F. 及び F. Behounek¹⁰⁾等がチェコスロバキアの Gbely 油田に於て30の油井に就て測定した結果によると、最大は毎立中 7.25×10^{-10} 瓦で8ヶ所は 10^{-10} 瓦代で残りはそれ以下であつた。試料は洪積層, Pontian, Sarmatian 及び Mediterranean 層に至り深さも8.7~521米に及んでいるが、含油層の深さとラジウムとの間には明瞭な關係は認められなかつた。又 Nikitin¹¹⁾によるソ聯 Uzbek 地方 Ferghana の油井及び Vernadsky⁹⁾ 等による Groznyj 地方の油井

の鹹水に就ての測定結果によると原油の湧出量の多いもの程ラジウム含有量が大きであるという結果を得ている。

油井のガスに就てはこれも資料に乏しいが藤, 三川兩

第2表 ラドンの分配係數

溫度 °C	分配係數 α		
	水 : 空氣	石油 : 空氣	鹹水 : 空氣
0	0.510	10	0.161
10	.350		
18	.268		
20	.255		
30	.200		
40	.160		
50	.140		
60	.127		
70	.118		
80	.112		
90	.109		
100	.107		

$\alpha = \frac{\text{液中のラドン濃度}}{\text{空氣中のラドン濃度}}$
* NaCl 1 Mol/litre

氏及び筆者の測定がある。本邦油田の天然ガスには放射能の強いものは期待出来ないが片麻岩系油田のものには著量のヘリウムが含有される事が知られて居り、このヘリウムは放射能元素変換の産物と考えられるから恐らく強い放射能を示すものと想像される。

原油、鹹水、天然ガスに關するこれ等の研究の綜合結果として一應導かれる結論は、地質により異なるが一般に原油に於ては油質の軽い程放射能が大であり、又同一油層の原油では最初の噴油程強いという傾向が見出され

る。¹²⁾ 原油のラドン含有量はその中に含まれるラジウムとの平衡量より遙かに大きい。この點は鑛泉の場合と同様である。又これ等三者の間のラドンの配分は原油に最も大で、次が天然ガス、最後に鹹水の順になつて居る。一般に油類はラドンを吸収し易く又鹹水には眞水よりもラドンは溶け難い(第2表參照)。この事實が上記の様な配分を生ぜしめる原因となる事が考えられる。

原油、油井ガス、鹹水の放射能測定値の明かなものをつとり纏めて第3表に掲げて置く。

第 3 表 原油、油井ガス、鹹水の放射能

油 田, 油 井	原 油		油 井 ガ ス	鹹 水	備 考
	ラジウム 10 ⁻¹² 瓦/瓦	ラド ン 10 ⁻¹⁰ キユーリ-/立	ラド ン 10 ⁻¹⁰ キユーリ-/立	ラジウム 10 ⁻¹² 瓦/瓦	
Montebello, S. Calif., Temple No. 15	1.9 ~ 1.8	.....	認めず	Bohn ³⁾
" , No. 9	2.0 ~ 2.3	.....	"	"
Novyj Groznyj N. Caucasus	1.46	Vernadsky ⁹⁾
"	1.83	Nikitin, Chlopin ¹²⁾
"	{ 0.35 0.03 }	" (Krejci-Graf ¹⁶⁾ による)
Bibi-Eibat, Baku	{ 0.03 0.16 }	Krejci-Graf ¹⁶⁾
Heidelberg, Germany	1.8	"
Gbely, Slovakia	max. (10 ⁻¹⁰ 725 (10 ⁻¹¹ ~ 10 ⁻¹² 個)	8 個 Behounek ²⁰⁾
Jasina, Carpathian Ruthenia	0.38	"
Dagestan, USSR	0.3	Cherepeunikov ¹³⁾
"	1.2	Krejci-Graf ¹⁶⁾
Ukhta (Uchta), USSR	7.4 (ThX3.2)	Kurvatov ⁵⁾
" , No. 1	7.58(ThX2.186)	Robin ¹⁴⁾
Sun Oil Co., Olivares No. 5;	0.009	0.344* (比重 A. P. I. 45.5)	.....	.....	Bell ¹²⁾ Frio formation, Oligocene
Sun field, Starr Co., Texas	"
" McKinney No. 6	0.031	0.466* (" 45.5)	.....	.....	"
Humble Oil Co., Dailey No. 1;	0.024	0.101* (" 37 )	.....	.....	" Woodbine f., Cretaceous
Navarro Crossing, Texas	"
Magnolia Petr. Co., Moor 1B	0.007	0.046* (" 37 )	.....	.....	" Cromwell f., Pennsylvanian
Harper; Fitts ppol, Oklahoma	"
" No. 7A Schauers	0.034	0.136* (" 37 )	.....	.....	"
" No. 1A Harper	0.005	0.143* (" 37 )	.....	.....	" Viola-Simpson f., Ordvician
" No. 7 Schauers	0.019	0.087* (" 35 )	.....	.....	"
新潟縣新津	0.8 ~ 6.1	0.1 ~ 1.9	.....	三 川 ⁶⁾
" 西山	1.1 ~ 1.7	平均 0.4	.....	藤 ⁵⁾
" 柏崎 10號	1.56	.....	初 田 ⁸⁾
" 柏崎 (田中R-2)	0.47	.....	"
秋田縣八森 R10號	0.78	.....	"
" R25號	0.75	.....	"
" R1號	1.32	.....	"
新潟縣 大 面	0.0128	中 井 ⁷⁾
" 高 町	0.0022	"
" 入和田	0.0015	"
秋田縣 雄物川	0.01105	"
" 新 屋	0.01002	"
" 油 田	0.00702	"

* 印のものはキユーリ-/瓦 單位

参 考 文 献

- (1) Hevesy, G. and F. A. Paneth, "A Manual of Radioactivity" transl. by R. W. Lawson, 2nd Ed., Oxford (1938) p. 275.
- (2) Engler, C., Phys. Zeits. **6**, (1905); Z. anorg. Chem., **53**, (1907) p. 1.
- (3) Bohn, J. Lloyd, J. Franklin Instit. **210**, (1930) pp. 461-472.
- (4) Bell, K. G., Clark Goodman and W. L. Whitehead, Bull. Am. Assoc. Petrol. Geol., **24**, (1940) pp 1529-1547.
- (5) Kyotoku FUJI, Proc. Tokyo Mathem-Phys. Soc., **8**, (1915) p. 13.
- (6) 三川逸郎, 日本鑛業會誌 **50**, (1934) p. 663.
- (7) 中井敏夫, Bull. C.S.J., **15**, (1940) p. 412; 河出書房, 化學實驗學, 第一部, 地球化學, pp. 111-112.
- (8) 初田甚一郎, (未發表)
- (9) Vernadsky, V., C.R. **190**, (1930) p. 1172; V. Chlopin and V. Vernadsky, Z. Elektrochem., **38**, (1932) p. 527.
- (10) Behounek, F., Santholzer, V. and F. Ulrich, Nature **136**, (1935) p. 910.
- (11) Nikitin, B. and L. Komleff, C. R., **191**, (1930) p. 325.
- (12) Chlopin, W. and B. Nikitin, C. R. acad. sci. USSR, A **393**, (1930).
- (13) Cherepeunikov, A., Trans. Geol. Survey (Leningrad) No. 4, (1928).
- (14) Robin, P. L., "Thorium-X Content of Water from Well No. 1 in Ukhta Oil Field," Trav. Inst. etat Radium (USSR), **2**, (1933), p. 157.
- (15) Kurbatov, I. D., J. Phys. Chem., **38**, (1934), p. 521.
- (16) K. Krejci-Graf, Radium und Helium in Edölstätten, Ztschr. Petroleum (1932) Nr. 14, S: 2-4.

平地地塊の基盤岩類の分布に就いて

高 橋 英 太 郎 *

On the Distribution of Basement Rocks of North Pyongan Land Block, Korea. By Eitarō TAKAHASHI

(一)

小藤教授の蓋馬臺地の西半部を平北地塊という。即ち平南—黃海地向斜と鴨綠江との間の廣大な古期岩類の大塊であつてその東端は立岩教授の咸興地方の片麻岩地に及ぶ。(1)この地塊内には小林教授の内褶地域である厚昌, 江界, 楚山の朝鮮, 平安兩系(2)を除くと他は殆ど始生代の結晶片岩系と花崗片麻岩系の兩者よりなり, 僅かに鴨綠江畔に慈城, 楚山, 清城鎮(3)及び新義州(4)の中生層, 並に禿魯江, 清川江に沿う江界, 立館及び新安州西方の中生層が見られ, 更に沿海部に所々鮮原系が残存する。又後期の花崗岩類は各所で貫入している。

昭和12年より18年に至る間, 11回の長期旅行によつてこの地塊内各地域の地質を調査し, 既にその1部は20萬分1義州,(5) 楚山(6)の兩圖幅として出版したが, 20萬分1江界,(6) 昌城,(7) 宣川,(8) 安州(9)に就いては遂に出版の機会を失つた。現在筆者の手許には調査當時の細かい資料の持合せがないが, こゝにこの地塊の基盤岩類の

全般に亙つての概要を述べる。今日まで朝鮮の基盤岩類に就いては地域毎の細かい研究は各種論文, 5萬分1地質圖に發表せられてあるが, 東西約240 km, 南北約200 km, の大域全體に就いての全般としての性質に就いては述べられた事はない, この廣域に就いては明治末年より大正初期にかけて中村教授のしばしば踏査されたところであるが, その結果は西南部の1部である朔州, 龜城方面(11)に就いて發表せられたにすぎない。

(二)

始生代の岩類は之を大別して古い方の結晶片岩系と新しい方の花崗片麻岩系とに分つ。このうち結晶片岩系は主として西南部の義州郡方面に廣域に分布し, かつて島村新兵衛學士によつて平安系(?)として新稱「義州統」(12)の名稱を與へられたところであつたが, 筆者はその1部と考へられた清城鎮より明瞭な大同フロラを發見すると共にその部分を切りはなし, 殘餘の大部分の地質は従前通りの結晶片岩系へ還元した。本結晶片岩系は岩質上, 下位より水豊洞層, 富坪洞層, 板幕洞層, 棠木洞層の4

* 山口大學文理學部地學教室

The position ($\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}$) of the Na-ion is on the reflection plane, the symmetry of halloysite is persisted as it is after such ion-exchange has been taken place.

An example of the granitization of the ultrabasic rock in Ryoké-Zone, Japan

By Hajime YOSHIZAWA

An ultrabasic mass is intruded, being separated into several irregular blocks with a diameter of a few meters by a porphyritic biotite granodiorite, the contact part of which is represented by a tonalitic facies.

The ultrabasic rock is a cortlandite with a vein-formed hornblende gabbro, and mainly consists of olivine, hypersthene, brown hornblende, and bytownite as primary minerals, and colourless hornblende-brownish green hornblende, biotite, pleonaste, clinochlor, talc, and calcite as the products of granitization.

Around each irregular block of the ultrabasic rock, there exists a fine-grained metasomatized marginal zone composed of colourless hornblende, light brownish green hornblende-actinolite, biotite, quartz, andesine, sericite, clinochlor, and talc; from the relative proportion in amount of the mineral assemblages, the innermost part of the marginal zone is characterized by andesine and colourless hornblende, while the middle part by actinolite, and the outer part by biotite.

Through the ultrabasic core and the marginal zone, the evolutional change of the amphibole does not keep pace with that of the biotite; in the former the brown and the colourless hornblendes change into the green one with the index of refraction being lowered in the direction from the core to the margin, while in the latter the change in composition is not evident.

Judging from the mineral facies, this granitization seems to pass the course from the Amphibolite-Facies to the Green-rock Facies, and to resemble in many respects to that of the serpentines from Sierra Nevada and Shetland Islands, though

the former being of rather higher grade than that of the latter.

Extinct Halo "Type A" found in the Biotite in the Contact Zone of Tanakami-yama, Shiga Prefecture, Japan.

By Ichikazu HAYASE

The pleochroic halo has been classified by G. H. Henderson into two groups, namely active halo group and extinct one. In the contact zone of Tanakami-yama, the extinct halo "type A" is found in abundance especially in the hornfels and its allied rocks in the immediate neighbourhood of granite, while it is not so common in the granite itself. The granite rich in extinct halo "type A" is considered to be of metamorphic origin. Therefore in the case of the radioactive age determination of rocks by means of helium method or lead method, it is essential to ascertain the presence or absence of the extinct halo.

On the Cenozoic Formations of Nishi-kubiki District, Niigata Prefecture.

By N. FUJIMOT, K. FUJITA, I. KOMATANI, A. MORISHITA, K. SAWAI, M. SUMITA

In summer 1949, the authors surveyed Nishi-kubiki district, Niigata Prefecture that is the interval of Toyama and Niigata sedimentary basins. They described the stratigraphy, the geological structure, and the correlation of that district. Again, they tried to discuss on some problems which should be resolved in future, specially about volcanostratigraphy, Nanbayama formation that had never been discovered, geological structure, and the new viewpoint in relation to the strata.

Crude Oil and Radioactivity.

By Zin'itirô HATUDA

A summary of radioactive studies on crude oil, natural gas and brine water by many investiga-

tors including the writer.

On the Distribution of Basement Rocks of North Pyongan Land Block, Korea.

By Eitarô TAKAHASHI

The western half of Kaima Plateau, Korea, so called by the late Prof. B. Kotô is here named North Pyongan Land Block. It lies between Yalu River and South Pyongan-Fanghae Geosyncline, occupying the large area of about 240 Km. in the

East-West direction and nearly 200 Km. in the North-South direction. The various districts of this block were surveyed by the writer during the period from 1937 to 1943.

The Land Block under consideration is largely composed of the Archeozoic granite gneiss system and the older crystalline schist system; the former is divided into the Kokulian granite and the injection gneiss. The writer describes in the present article the zonal distribution of those systems and rocks, and discusses the cause of the distribution.