

鳥取・岡山両県境人形峠附近のウラン鉱調査報告

—その1 人形峠の概査報告—

藤原 清丸* 佐藤 良昭* 尾上 亨*

Report on the Uranium-bearing Deposit at the Ningyō-Tōge and its Adjacent Area, Tottori and Okayama Prefectures

By

Kiyomaru Fujiwara, Yoshiaki Sato and Tōru Onoe

Abstract

The Ningyō-tōge formation, known as the uranium-bearing deposit in Japan, was found by carborne radiometric survey in 1955. The writers surveyed the area in order to determine the distribution of the uranium-bearing formation.

The Philips' "Pocket Battery Monitor" was used for this survey.

General Geology of the area is stated briefly as follows: (1) The basement rock is biotite granite, consisting of a part of the large batholith called the Chūgoku granitic rocks, (2) the Ningyō-Tōge and the Onbara formations unconformably overlie on the granite, both formations are composed of conglomerate, sandstones and siltstones, having well-preserved plant fossils, (3) the granite and the both formations are covered with alternations of tuffaceous conglomerate, tuffaceous mudstone and arkose sandstone, named as the Takashimizu formation, and (4) andesite lava overlain on the top of the above-stated formations.

The Ningyō-tōge formation is only three meters or so in thickness, and the Onbara formation is less than 100 meters. The Takashimizu formation ranges from 20 to 100 meters in thickness.

Easterly extension of the Ningyō-tōge formation is concealed under the hill, so that its precise distribution is hard to determine only by the surface survey.

The Ningyō-tōge formation might be deposited on a small old lake, and the Onbara formation, which is newly named by the authors, might be formed under the similar, but more turbulent condition. The latter does not show any radioactive anomaly.

The above mentioned two formations might be formed during sometime between late Miocene and early Pliocene. According to the former chemical analyses, the crude ore from the Ningyō-tōge formation by the pass contains an average of 0.05% U.

要 旨

昭和30年秋、鳥取・岡山両県境人形峠附近に含ウラン堆積層が発見され、世間の注目の的になったが、この

含ウラン堆積層の分布範囲は不明であつた。本調査は含ウラン堆積層の分布範囲と、これのほかに含ウラン堆積層の有無とを知ることを主目的とし、併せて植物化石の採集等を行つて地質時代を決定するために行われたものである。

調査区域：人形峠を中央西端とする面積約40 km²の

* 元所員
** 燃料部

地域

調査結果：調査地域は先第三系および花崗岩類を基盤とし、これを不整合に覆う恩原層・人形峠層・高清水層および安山岩類から構成されている。恩原層と人形峠層とは準平原上の湖成堆積物であるが、両者の直接の関係は不明である。含ウラン堆積層は人形峠層で、鳥取・岡山両県境人形峠附近に分布し、その層厚は2.8 m±である。ウラン含有率は当所調査員片山信夫(東大教授)らの調査によると0.05~0.06%である。

1. 緒言

1.1 調査の目的

昭和30年11月カーボン調査によつて人形峠附近に放射能強度の異常が認められ、その後の地質調査で含ウラン堆積層が確認された。本調査はこの含ウラン堆積層の分布範囲を知るとともに、附近にこれと同様の堆積物の有無を調査することを主目的とし、併せて植物化石の採集等を行い、含ウラン堆積層の地質時代を決定し、今後

の探査の資料にしようとするものである。

1.2 調査員および期間

通商産業技官 藤原 清丸
昭和31年7月5日 8月19日 46日間

通商産業技官 佐藤 良昭
昭和31年7月5日 8月4日 31日間

通商産業技官 尾上 亨
昭和31年8月2日 8月19日 18日間

地質調査は藤原と佐藤が、植物化石の採集と同定は尾上がそれぞれ担当した。なお植物化石の同定したものについては北海道大学助教授棚井敏雅に検討してもらった。

1.3 使用測定器および測定方法

本調査には Philips 社製 Pocket Battery Monitor を使用した。測定方法はおもな露頭において、できるだけ平らな面に計器を密着させて、2~3分間連続してその放射線数を測定し、1分間の平均 count 数を求めた(第1表参照)。

自然数は宿舍(鳥取県三朝町栗祖および岡山県上斎原

第1表 採取試料の野外と室内との放射能強度測定値表

試料番号	岩石名	野外測定値 (c. p. m)	室内測定値 (c. p. m)	室内測定時の試料表面と測定窓との距離 (cm)	備考	
71904-1	花崗岩質砂岩	} 300(30)	43 (23)	7		
" 2	淤泥岩		54 (〃)	4		
" 3	中粒ないし細粒砂岩		137(〃)	37 (〃)		7
" 4	淤泥岩		165(〃)	41 (〃)		6
" 5	花崗岩質砂岩		123(〃)	35 (〃)		7.2
" 6	淤泥岩		170(〃)	40 (〃)		6.5
" 7	花崗岩質砂岩		125(〃)	38 (〃)		6
" 8	淤泥岩		} 118(〃)	38 (〃)		6
" 9	花崗岩質砂岩			30 (〃)		7
" 10	凝灰岩			120(〃)		35 (〃)
" 11	花崗岩質砂岩		110(〃)	31 (〃)		8
" 12	凝灰岩		90(〃)	39 (〃)		7.5
71601	花崗岩	71(53)	28 (〃)	5	先第三系 恩原層	
72601	安山岩		26 (〃)	5		
72603	砂岩		31 (〃)	5		
72505	"	63(42)	23 (〃)	4		
72607	淤泥岩	30(26)	25 (〃)	6		
72801-1	花崗岩(風化)	130(44)	43 (〃)	6.5		
" 2	花崗岩質砂岩	120(〃)	36 (〃)	8		
" 3	角礫凝灰岩	100(〃)	33 (〃)	7.5		

註 1) 野外測定は Philips 社製 Pocket Battery Monitor } による。
室内測定は医理学研究所製 D.C.-P. III型
2) () 内は自然数
3) 野外測定値は露頭に直接あてて測定した値
4) 室内測定を試料の大きさは約 10cm×10cm

村赤和瀬)と各露頭附近で測定した。両宿舎における自然数はいずれも 27 c. p. m. 前後である。

1.4 調査の精度

地理調査所発行の5万分の1地形図および千分の1地形図による概査である。

本調査にあたって、多大の御援助を賜わった鳥取・岡山両県当局、岡山県上斎原村助役柳井利道氏、鳥取県三朝町長坂出雅巳氏に対し深く謝意を表す。なお調査期間前半に鳥取県技師齋下康彦氏の御協力を得たことを附記し、感謝の意を表す。

2. 位置および交通

調査区域は鳥取県三朝町の一部と、岡山県上斎原村の北半部で、東西約7km、南北約6km、面積約40km²である。いわゆる人形峠は調査区域のほぼ中央西端にあつて、県道倉吉一津山街道が中国山脈を越えるところで、鳥取市の南西方34km、倉吉市の南東方約16kmに位置する。

交通はあまり便利でなく、鳥取県上井一岡山県津山間(因美線)を国鉄バスが2往復しているほか、倉吉一人形峠間を民間バス(日の丸バス)1往復の運行があるだけである。自動車による所要時間は倉吉一人形峠間約1.5時間、津山一人形峠間は約2時間である。冬期は積雪3mに及び、そのため自動車の運行は困難となつて、交通は杜絶するという。

3. 地 形

調査地域は中国背稜山脈の一部で、その背稜部は1,000m内外の標高を示すが、南に続く山地はいわゆる中国準平原で、標高750m内外の高原地帯である。

背稜山脈に源を発する恩原・中津河・赤和瀬・池河の4河川は、水量はやゝ豊富で南西あるいは南に流下し、上斎原村石越附近で合して吉井川となる。恩原川は恩原附近に貯水され、平作原発電所の発電用水となり、さらにこの水は中津河・赤和瀬・池河の3川を合して上斎原発電所の発電用水となつている。

4. 地 質

4.1 概説(第1~4図参照)

当地域は先第三系および花崗岩類と、これらを不整合に覆う恩原層一人形峠層・高清水層および安山岩類からなつている。恩原・人形峠両層の直接の関係は不明であるが、第三紀末のほぼ同時期に中国準平原上にあつた湖底で生成されたものであろう。ウランは人形峠層に含まれ、片山信夫らの調査によると、人形峠附近の露頭部における平均品位はU 0.05~0.06%である。

4.2 各説

4.2.1 先第三系

調査地域の北東隅鳥取・岡山両県境附近に分布する。砂岩・粘板岩の互層からなつていて、花崗岩によつて貫ぬかれ、ホルンフェルス化している。中津河川上流の本層と花崗岩との接触部附近には小規模な硫化鉄鉱床があつて往時探鉱されたことがある。

4.2.2 花崗岩類

中生代末ないし第三紀初めの侵入とされている本岩類は広範囲に分布し、第三系の基盤をなしている。こゝでは主として粗粒黒雲母花崗岩であるが、所によつては閃雲花崗岩もある。本岩類は磁鉄鉱に富み、かつて数カ所で山砂鉄として採掘されたことがある。

4.2.3 恩原層

調査地域の北東部恩原部落附近に小範囲に分布する。本層は泥岩を主とし、砂岩を従とする互層で、凝灰岩の薄層を挟み、一部に層間異常あるいは偽層が認められる。この層間異常は恩原部落北方約500mの恩原川川岸においてみられる。

本層の泥岩および凝灰岩は多量の保存良好な植物化石を含んでいる。その種類は第2表の通りである。これらの植物化石から、本層の地質時代は上部中新世ないし下部鮮新世とみなされる。

本層は準平原化した花崗岩類上の湖沼に堆積したものと推定され、その層厚は70~80mで、おそらく100mを超えることはないであろう。本層の走向はほぼ南北で、東または西に13~45°傾斜するが、この傾斜は上記の層間異常のあることから、地殻変動のために生じたものでなく、もともとある傾斜をもつて堆積したものではないかと考えられる。

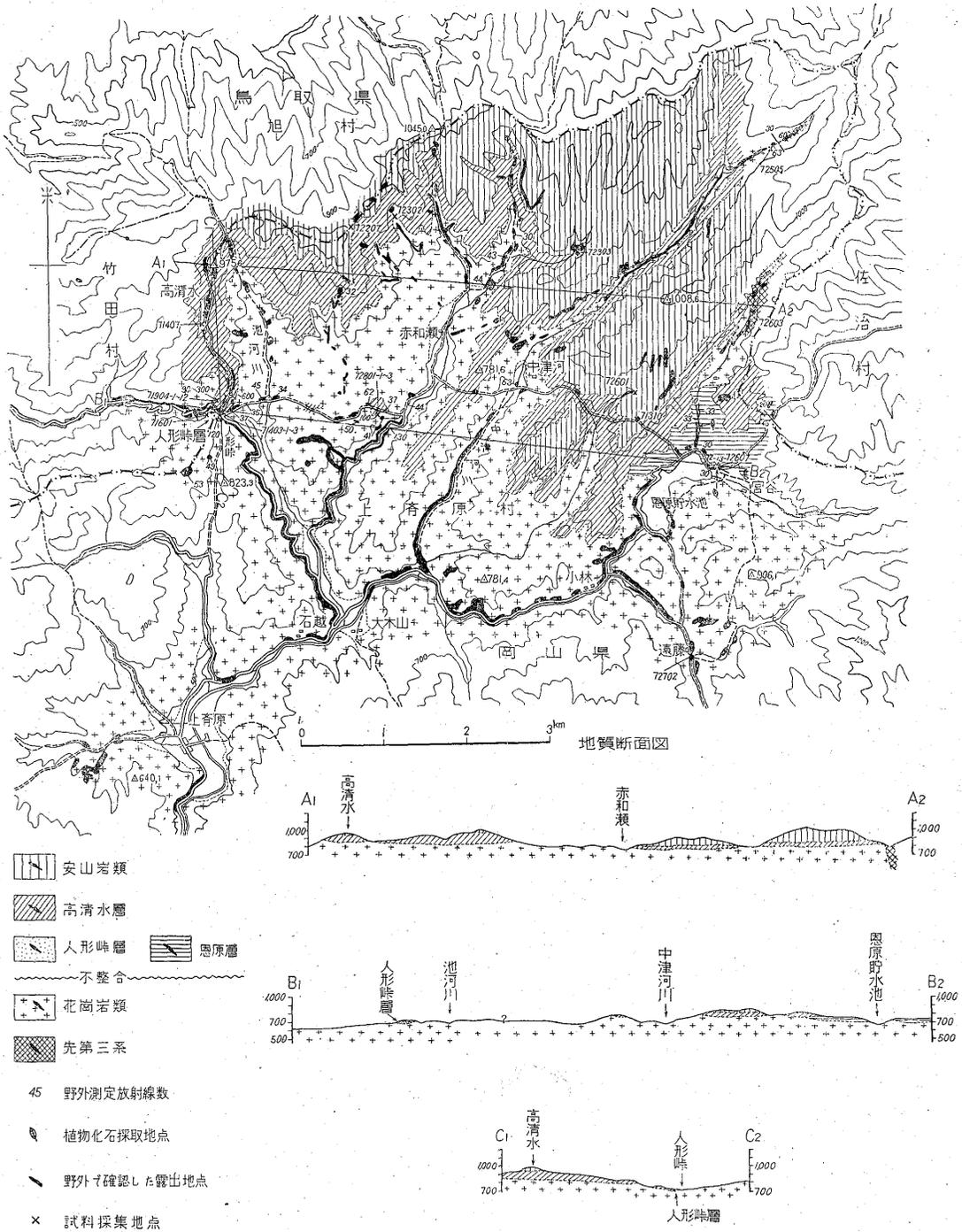
今回の調査では本層には放射能強度の異常は認められなかつた。

4.2.4 人形峠層

本層は礫岩・砂岩・淤泥岩からなる含ウラン層で、倉吉一津山を結ぶ県道に沿つて、県境(人形峠)から約100m鳥取県側に寄つた切取りに露頭がある。その分布は主として県道から北側で、範囲はあまり広くないものと思われるが、地形上および高清水層の分布から、人形峠東方地域(岡山県側)の丘陵性山地地帯にも本層が分布している可能性がある。

本層は全層厚2.8m内外の薄い地層で、1.5~2.0mの基底礫岩層と約0.8mの砂岩・淤泥岩の不規則な互層からなつている。基底礫岩層の最上部5~18cmは褐鉄鉱で膠結されているところがある(第2図参照)。

基底礫岩の礫は花崗岩・花崗斑岩・斜長流紋岩等であ



第1図 人形峠周辺地質図

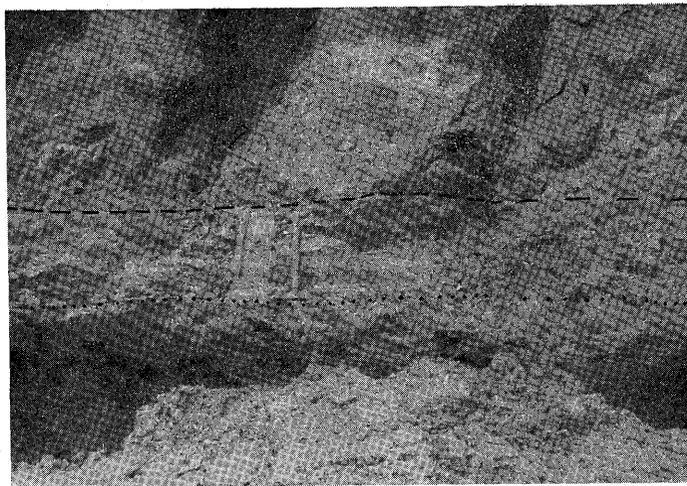
第2表 恩原層および人形峠層産出植物化石一覽表

A.....Abundant
C.....Common
R.....Rare

	恩原層	人形峠層		恩原層	人形峠層
CONIFERAE			<i>Quercus palaeocrispula</i> sp. nov.	C	R
Pinaceae			<i>Q. protodentata</i> sp. nov.	C	C
<i>Abies</i> sp. "cone scale"	R		<i>Q. protoserrata</i> sp. nov.	C	R
<i>Pseudolarix</i> sp. nov. "cone scale"	R		<i>Q.</i> sp.	R	
<i>Pinus palaeopentaphylla</i> sp. nov.	C	R	Ulmaceae		
<i>Picea</i> sp. "seed"		C	<i>Celtis protobungeana</i> sp. nov.	C	R
Taxodiaceae			<i>Ulmus protolaciniata</i> sp. nov.	R	
<i>Cunninghamia protokonishii</i> TANAI	R		<i>Zelkova Ungerii</i> (ETTING)	A	A
Cupressaceae			Lauraceae		
<i>Thuja</i> sp.	R	C	<i>Sassafras Oishii</i> OKUTSU	C	
DICOTYLEDONEAE			Hamamelidaceae		
Salicaceae			<i>Hamamelis</i> sp.	R	
<i>Populus aizuana</i> HUZIOKA, et SUZUKI	C		Rosaceae		
Juglandaceae			<i>Prunus protossiori</i> sp. nov.		R
Cfr. <i>Juglans sieboldiana</i> BLUME	C	C	Leguminosae		
<i>Pterocarya protorhoifolida</i> sp. nov.		C	<i>Sophora miojaponica</i> HU et CHANEY	C	
Betulaceae			Aceraceae		
<i>Alnus protohirsuta</i> ENDO	C		<i>Acer palaeodiabolicum</i> ENDO	C	
<i>A. miojaponica</i> TANAI	R		<i>A. palaeodiabolicum</i> ENDO "samara"	R	
<i>Betula protoermanni</i> ENDO	C		<i>A. subpictum</i> SAPORTA	C	R
<i>Carpinus miocordata</i> HU et CHANEY	C		<i>A. protosieboldiana</i> sp. nov.		R
<i>C. protojaponica</i> ENDO	C	R	<i>A. sp. cfr. palmatum</i> THUNBERG		R
<i>C. nipponica</i> ENDO	C		Sabiaceae		
<i>C. nipponica</i> ENDO "bractlet"	A	A	<i>Meliosma</i> sp.	C	R
<i>C. sp.</i>	C	R	Cornaceae		
<i>C. sp.</i> "bractlet"	C		<i>Cynoxylon</i> sp.		R
Fagaceae			Styracaceae		
<i>Fagus palaeocrenata</i> OKUTSU	A	A	<i>Styrax protoobassia</i> sp. nov.		R
<i>F. sp.</i>	R	R	Oleaceae		
<i>F.</i> sp. "cupula"	R		<i>Fraxinus</i> sp. nov.	R	
<i>F. sp.</i> "bad scale"	A	A			



図版1 人形峠第1露頭



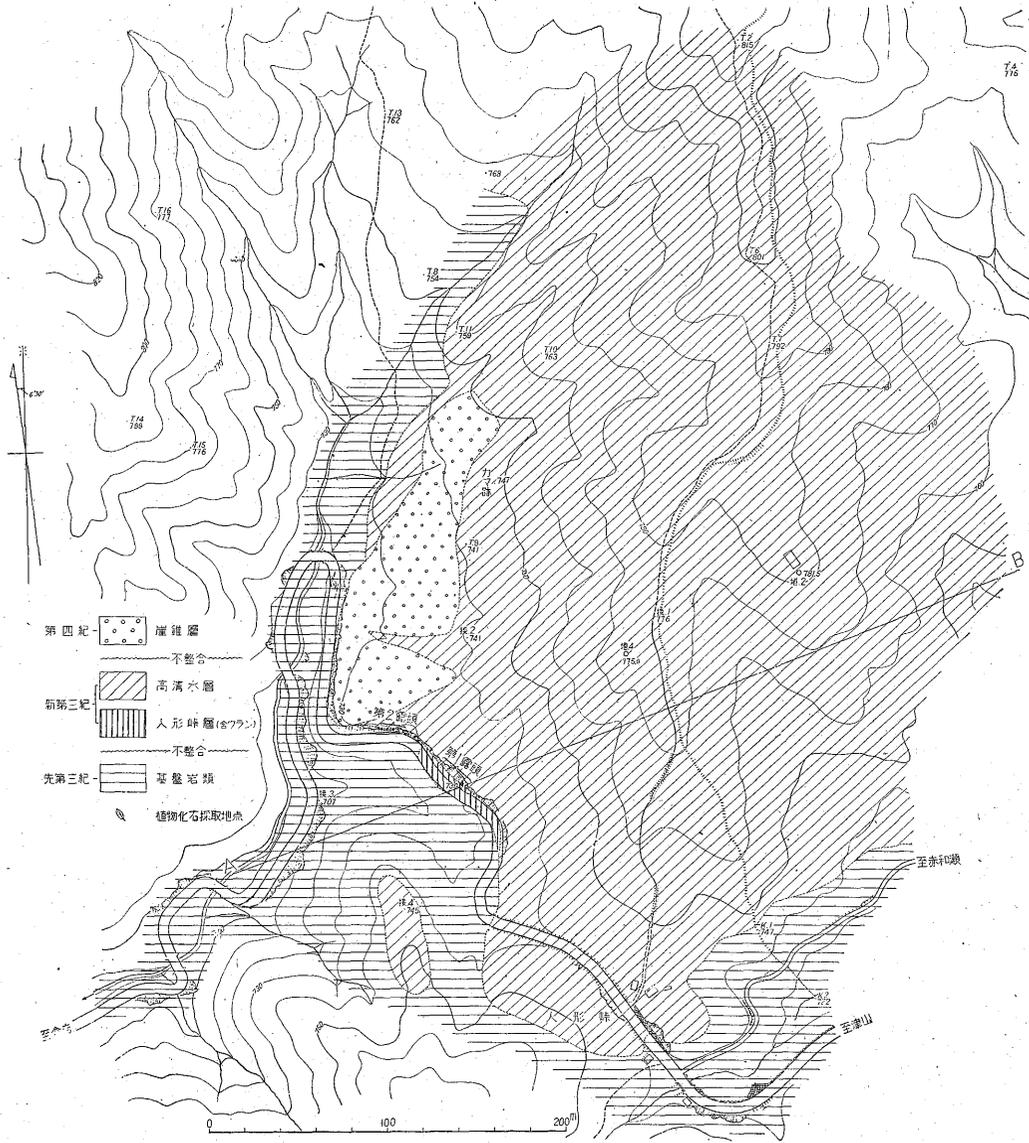
高清水層

砂岩互層

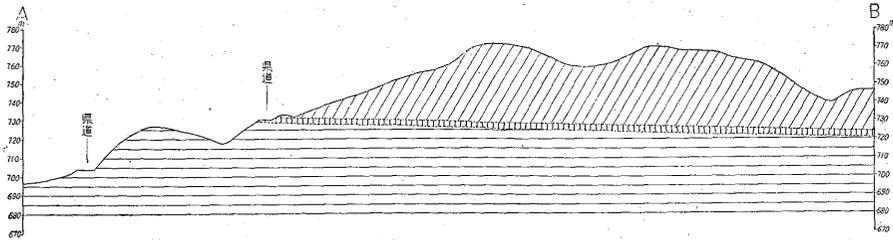
基底礫岩層

人形峠層

図版2 人形峠第1露頭



第3図 人形峠附近地形および地質図



第4図 地質断面図

るが、これらのうち斜長流紋岩が半ばを占めている。その大きさは $55 \times 25 \text{ cm}$ 以下 5 mm 位までの亜角礫ないし亜円礫であるが、 15 cm 内外のものが最も多い。

砂岩・淤泥岩互層は、淤泥岩を主とし砂岩を従とするところ、あるいはその逆のところもあつて、横への岩相変化は著しい。砂岩は黄灰色を呈し、細粒～中粒で淘汰度は低く、また未凝固である。淤泥岩は灰色～暗灰色で葉理が発達し、多量の保存良好な植物化石を産する。産出植物化石は第2表の通りで、その地質時代は恩原層に同じく後期中新世ないし初期鮮新世であろう。重鉱物組成はこの堆積物がほとんど全部花崗岩類および斜長流紋岩からもたらされたことを示している^{註1)}。

人形峠における上記露頭部の諸資料、すなわち基底礫岩の礫が亜角礫ないし亜円礫であること、砂岩の淘汰度が低いこと、淤泥岩が葉理に富み植物化石を多産すること等から、本層は第三紀末期に準平原化した花崗岩上の湖沼に水流や波浪の影響をあまり受けないで静かに堆積したものであろう。

人形峠の露頭部における放射能強度は第2図のとおりで、 $120 \sim 600 \text{ c. p. m.}$ を示し、最下部の基底礫岩の部分よりも上部の砂岩・淤泥岩の部分が強い。

4.2.5 高清水層

本層は人形峠層に整合に重なる層厚 $20 \sim 100 \text{ m}$ の地層で、凝灰質礫岩・花崗岩質砂岩・凝灰質淤泥岩の不規則な互層である。標高 $800 \sim 950 \text{ m}$ の山腹に分布し、人形峠と恩原部落の小区域を除いては基盤の花崗岩類上に直接のついている。本層はその分布上からみると南東方に僅かに傾斜している。恩原層と本層との関係は露出不良のために確認し得なかつた。

今回の調査では本層には放射能強度の異常は認められなかつた。

4.2.6 安山岩類

註1) 岡山大学三朝温泉研究所主催学術談話会 (昭和31年7月31日) における東大片山信夫の講演

本岩類は高清水層の堆積末期に噴出したもので、高清水層上についでいるところが高清水三角点 (標高 975.6 m) の南方 100 m の崖において確認される。

本岩類には普通輝石橄欖石安山岩と紫蘇輝石安山岩との2種類が認められるが、本調査においてはこれらの噴出箇所および前後関係は明らかにし得なかつた。

4.3 地質構造

恩原一人形峠両層は、既述のように準平原化した花崗岩類上のあまり規模の大きくない湖に堆積したものと推測される。恩原層と人形峠層とはほぼ同時期の堆積と思われるが、直接の関係は不明である。なお既述したように恩原層は走向は南北で、東または西に $13 \sim 45^\circ$ 傾斜するが、本層には層間異常あるいは偽層が認められるので、上記の傾斜が真の傾斜であるかどうかは疑問がある。

人形峠層はほとんど水平層で、今回の調査では断層は認められなかつた。

恩原一人形峠両層の堆積に引き続いて、高清水層がほぼ水平に堆積している。

5. 鉱床

燐灰ウラン鉱 (autunite) を含むウラン鉱物とする鉱床は人形峠層そのものであつて、片山信夫^{註2)} の調査結果によると、人形峠の露頭部におけるウラン含有率は $0.02 \sim 0.13 \%$ で、平均品位は $0.05 \sim 0.06 \%$ である。

本調査においては、その露頭部の詳細な調査は片山信夫らによつて実施されたので、試料は採取しなかつた。

6. 結論

当地域には恩原層一人形峠層・高清水層等の堆積層があるが、放射能強度の異常は人形峠層のみに認められ、他の地層には認められなかつた。人形峠層は層厚 2.8 m 内外で、全層にわたつてウランが含有されている。

註2) 片山信夫：人形峠のウラン鉱床に関するメモ (未公表), 1956

現在、人形峠層が確認されているのは人形峠の露頭だけであるが、地形上および高清水層の分布から、同層はさらにその東方地域（岡山県側）に分布しているものと予想される。よって今後この地域を精査する必要がある。

る。他面人形峠の傾斜方向の発達状況を知るために、人形峠北方の山腹から深度 50 m 前後の試錐を実施することが望ましい。

(昭和 31 年 7～8 月調査)