

岐阜県瑞浪市北方地域の地質と放射能異常について

鈴木 泰輔* 尾上 亨*

On the Geology and the Radiometric Survey at the
North Area of Mizunami City, Gifu Prefecture

By

Taisuke SUZUKI & Toru ONOÉ

Abstract

Uranium prospecting survey was done at the above-titled area, where the Miocene and the Pliocene sediments are developed.

The Miocene sediments, unconformably overlies on the basement of pre-Tertiary granite and Paleozoic rocks, are divided into three formations of the Toki coal-bearing formation (130 m in thickness), the Hongō formation (70 m) and the Oidawara formation (80 m+) in ascending order, and are overlain unconformably by the Toki formation (70 m+) of Pliocene.

All the uranium-bearing sediments in this area are contained in the Toki coal-bearing formation.

Five radioactive anomalous outcrops, which are named Hiraiwa outcrops Nos. 1, 2, 3, 4 and Fukazawa No. 1 have been discovered.

Among them, the maximum value of uranium contents is 0.88% U_3O_8 at Hiraiwa outcrop No. 1, the second is 0.038% at Hiraiwa outcrop No. 3 and the others are lower grade according to the result of chemical analysis.

These anomalous outcrops are found in the places, such as the ravines in the basin. It probably means that the uranium minerals fixed in the present position were transported in sedimentary rocks by the action of ground water.

As the uraniferous deposits are widely overlaid with above-mentioned sediments, it seems to be effective that the further reconnaissance investigation should be done by drilling.

要 旨

岐阜県瑞浪市北方日吉町一帯に分布する新第三系の各地層を対象として地表における放射能強度分布の調査を行なった。

本地域は堆積盆の縁辺部にあたるため瑞浪層群の発達が悪く、本郷・生俵2累層が分布するのみである。

放射能異常は中村層群土岐夾炭累層中に5カ所発見された。それらのうち、平岩第1露頭は U_3O_8 0.88% で最高品位を示した。

含ウラン層準は土岐夾炭累層の下部基底部層と上部夾炭部層の2層準に大別される。

ウラン鉱床はその分布から推論すると、花崗岩の基盤地形と密接な関係があると考えられる。

1. 緒 言

東美濃とよばれる岐阜県南部地方にウラン含有層がはじめて確認されたのは、昭和37年12月、当時土岐津町北方において地質調査所が実施したカー・ボーン調査によるものである。その後、周辺地域の探査が進むにしたがい、放射能異常地点の分布範囲が大きく広がっていく。本調査はこのうちの1つで、主として瑞浪市日吉町周辺に分布している新第三系堆積岩を対象とし、地質概査ならびに含ウラン層の探査を行なったものである(第1図)。

* 燃料部



第1図 調査位置図

なお、本区域では、39年度において試錐を伴う精査が継続されているので、ここでは地質の概要と38年度に確認された放射能異常地点の若干の問題について述べることにした。

1.1 調査員および期間

調査：鈴木泰輔・尾上 亨

調査期間：昭和38年7月8日～29日22日間

1.2 使用測定器

株式会社 医理学研究所製 TCS-121型 (TR式γ線用シンチレーション・サーベメータ)、同社製 DC-P3型 (ガイガー・カウンター)。

1.3 調査の精度

国土測量株式会社製瑞浪市都市計画図1万分の1地形図を使用し、地質概査を行なうとともに放射能強度測定を実施した。また、平岩部落の小範囲部分についてルート・マップを作成し、ピット・トレンチを行なった。

なお、本調査研究を実施するにあたり、瑞浪市当局ならびに現地の方々から多大の御協力をうけた。深く感謝する。

2. 地質の概要

調査地内の地質は先第三系と花崗岩類を基盤とし、新第三系および第四系からなる (第1表)。

2.1 基盤岩類

地域および周辺の基盤は、古生層と白堊紀末に貫入してきた花崗岩類とからなる。

このうち、古生層は地域内に露出せず直接観察することはできないが、地域の周辺に分布し北方木曾川沿岸沿いや西方可児郡側にホルンフェルス化した黒色粘板岩として露出している。

花崗岩類は平岩・高松・深沢付近に広く分布するほか、中屋敷・社別当付近の谷底に細長く露出する。これ

第1表 日吉町北方地域地質層序表

地質時代	地 層 名	対 比			
		松沢・植村 1964			
第四紀	沖積層	沖積層			
		崖錐堆積層			
		段丘堆積層			
新第三紀	鮮新世	瀬戸層群	土岐累層	土岐累層	
				土岐口累層	
	中新世	瑞浪層群	生俵累層	生俵累層	
				下肥田累層	
		新世	中村層群	明世累層	山野内層
					戸狩層
					月吉層
				本郷累層	本郷累層
	先第三紀	基盤岩類	花崗岩類	花崗岩類	
			および古生層	および古生層	

らは主として粗～中粒の黒雲母花崗岩で、中屋敷においてみられるように一部に石英岩脈の貫入が認められる。また、原地形面上の風化が著しく、しばしば数mにわたりいわゆる“さば”状を呈している。

2.2 新第三系

2.2.1 中村層群

本層群の名称は1964年、松沢・植村らによって命名された。

隣接する可児地区には可児夾炭層の下位に蜂屋累層または塩層¹⁾⁵⁾と呼ばれる比較的厚い地層が発達し、これを可児夾炭累層と合わせて層群として扱われている。しかし、本地域と可児地区とは堆積盆地を異にする関係から本層群の岩相は必ずしも一致していない。とくに当地域には安山岩質凝灰角礫岩を主体とする蜂屋累層相当層

が欠如している。

1) 土岐夾炭累層

本累層は基盤地形の凹部に堆積した第三系堆積岩層の最下位層にあたる。地域全般にかけて広く分布するが、上位の地層に覆われるため露出部分が少なく、平岩・深沢・白倉・南垣外および宿東方にそれぞれ部分的にみられるにすぎない。

本累層を岩相から大別するとおおむね2分される。すなわち、基底部層ともいうべき粗粒堆積物からなる部分と、その上位に厚い亜炭層を挟有する泥岩・砂岩の互層からなる夾炭部層とである。

基底部層はかつて小幡⁹⁾らにより貴船層と呼ばれたものに相当し、深沢付近でよく観察されるほか、本郷北方で実施された探炭ボーリングのコアでも確認される。これを詳述すると、深沢では淘汰のわるい泥岩を主とし砂岩を従とする地層中に花崗岩礫とくに古生層由来の粘板岩礫を多量に含む。深沢西方から平岩・本郷にかけてはほとんど花崗岩礫のみからなる礫岩か、または同礫を包含するアルコーズ砂岩からなっている。このことは基盤岩類の分布と関連し、堆積当時本層の堆積物が供給地にごく近く、かつ広範囲に運搬されていないことを証している。本部層の層厚は基盤地形に左右されるため一定でないが、白倉付近で最大約70mである。

夾炭部層は泥岩を主とした細粒砂岩との互層で、上位にこの地域の主要層行亜炭層を挟有する。泥岩は暗灰色で浮石粒を含むほか、しばしば黄鉄鉱の小結晶を有す

る。また、泥岩・砂岩とも不規則に多くの炭質物薄層を含み、ときには“虎の皮”状^{注1)}を呈している。亜炭層は深沢におけるように、山丈10m以上、炭丈7mに達する厚層となる場合があるが、基盤面の突出部に向かって尖滅する傾向を有し、一方、夾炭層上限の不整合面によって削剝をうけているのでところにより炭層厚は大きく差がある。炭質は日本工業規格(JIS M 1002)の褐炭(F₁~F₂)に属している。夾炭部層の厚さは最大60mである。

2.2.2 瑞浪層群

本層群は瑞浪市街北方明世付近に標式的に発達し、下位から本郷・明世・下肥田および生俵の4累層に分けられている³⁾⁴⁾。しかし、本地域は堆積盆の周辺部にあたり、本層群堆積の場が中心部と異なるため本郷・生俵2累層の堆積に止っている。

下位の中村層群との関係は、土岐夾炭累層中の亜炭層を削剝するところから明らかな不整合と考えられている。

1) 本郷累層

平岩・細久手付近を北限とし、白倉・南垣外を結ぶ線以南、本郷にいたる間に良好に発達し、本累層の模式地となり⁴⁾、最大層厚70mとなっている。

主として凝灰質砂岩優勢の地層で、中下部に泥岩を多く挟むようである。また、白色凝灰岩や浮石粒のみからなる薄層をしばしば挟有している。白倉付近では基底層によく円磨された牛頭大ないし拳大の礫岩層3~5mが

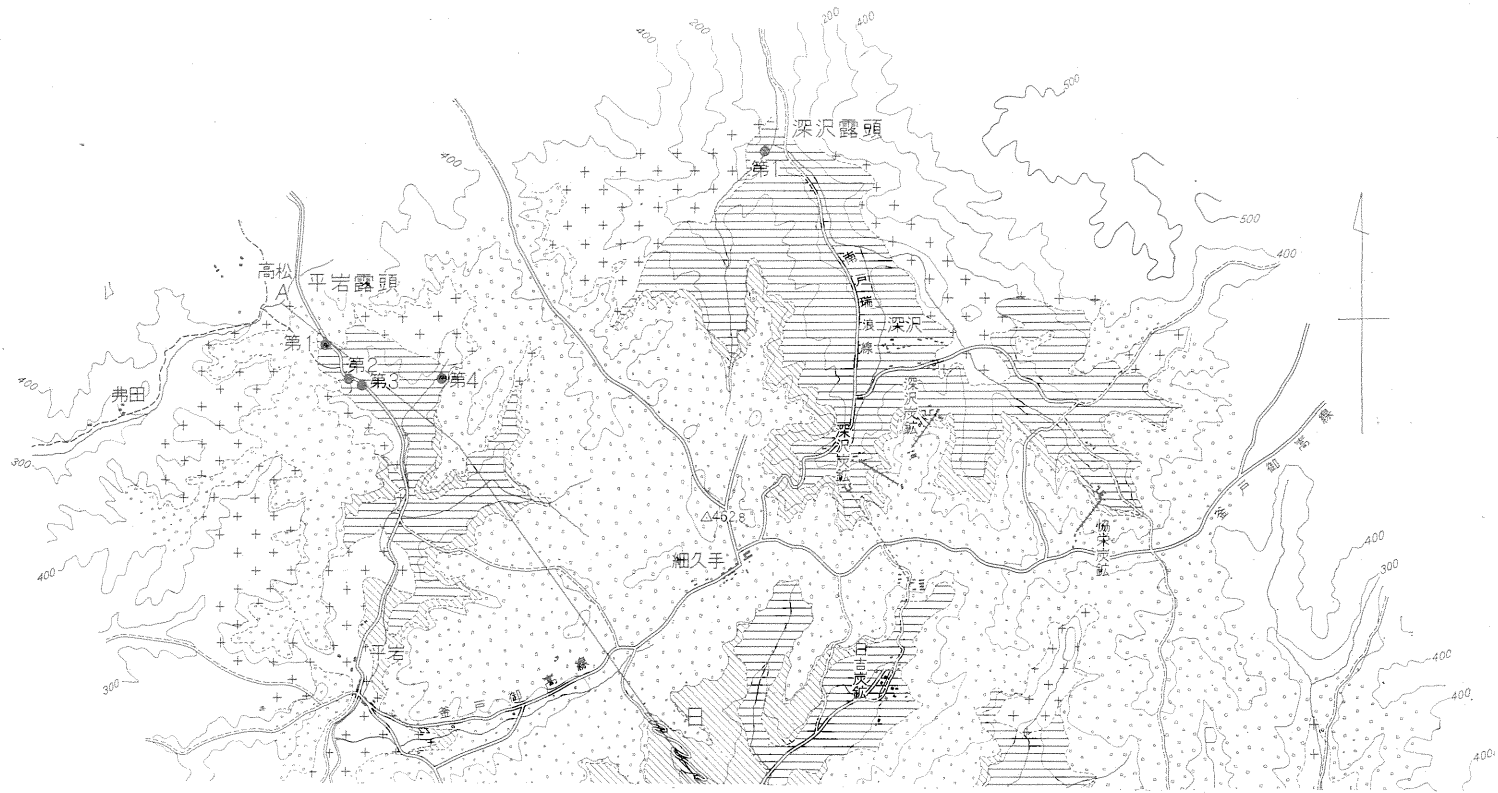


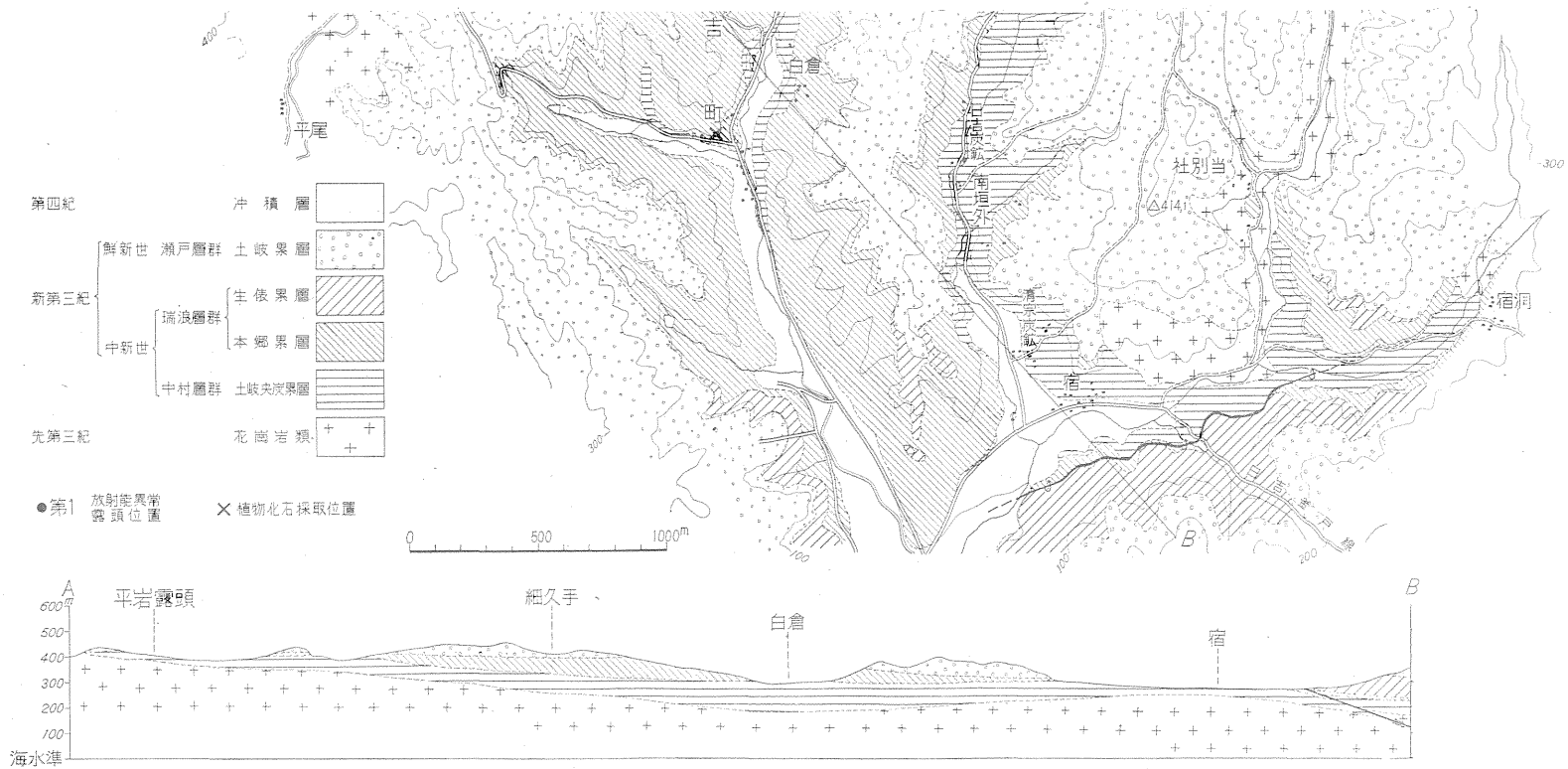
図版1 瀬戸層群土岐累層白倉から細久手、平岩方面に通じる県道の峠付近

注1) 砂岩や泥岩中にレンズ状の炭質物が不規則かつ、多量に含まれると母岩と炭質物の色の配合が虎の皮のような模様を呈する。これを“虎の皮”状と俗称している。

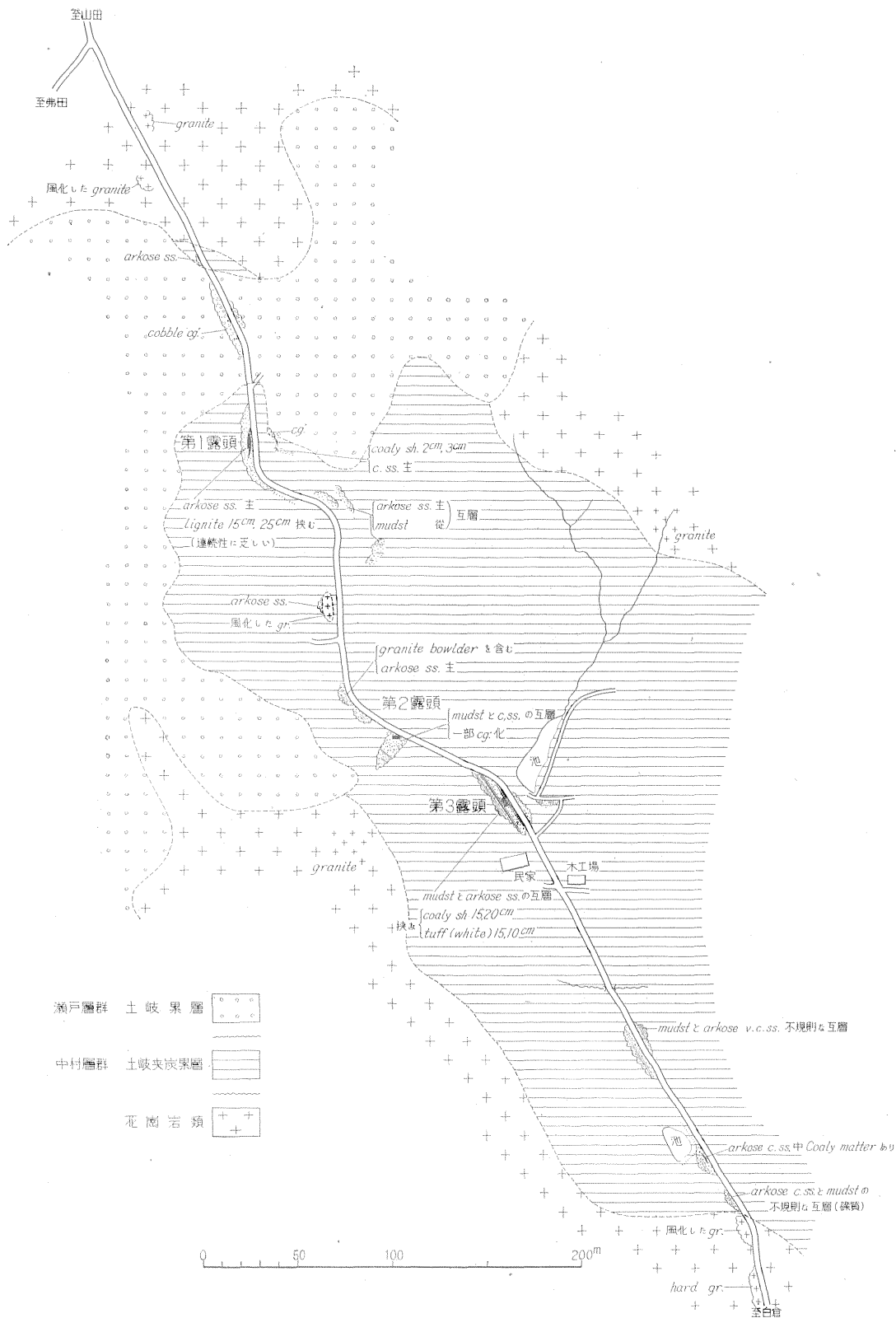
存在する。砂岩は細粒から粗粒にわたり、一部層準に偽層が発達している。全般的に非常に多くの浮石粒を含むほか、凝灰岩中にash pisoliteを含むことがある。

本累層基底部から約30m上位の細粒砂岩中には植物





第2図 地質図



第3図 ルート・マップ

化石が含まれている。化石は曲折し、原型を保っているものが少なく、比較のみだれた(流された)産状を示している。また、個体数は多いが種類が僅かで、尾上が鑑定し得たものは次のとおりである。

Ulmus appendiculate Heer (多産)

Zelkova ungeri Kovats (多産)

Cinnamomum sp.

Buxus protojaponica Tanai et Onoe

Acer subpictum Saporta (多産)

なお、同層準から保存の悪い鑑定不能な動物化石(?) 1個が認められたが、全般を通じ化石に乏しい地層である。

2) 生衣累層

瑞浪市北東方生衣付近に標式的に発達し、下位の各地層ならびに基盤岩類などを直接不整合をもって覆う海成層である。

本地域では本郷から白倉に至る谷の東西丘陵上と、本郷から宿洞に至る谷の南北丘陵上に分布する。

本層の主体は塊状無層理の灰色凝灰質泥岩からなるが、基部は岩相変化の著しい粗粒質堆積物となっている。すなわち、宿南側の崖では基底に 1.2 m の礫岩層があり、東方に追跡すると早川炭鉱付近では 3 m となる。さらに中～粗粒の軟弱な砂岩層 30 m が局部的に発達し礫岩層上位に重なっている。一方、本郷北方丘陵上にある酒波神社付近では、泥岩中に径 10 cm 前後の礫が基底に沿って散見されるにすぎない。

化石は泥岩中よりも基部の礫岩・砂岩両層中に多く²⁾、ときに海棲貝化石の破片が密集している場合がある。

2.2.3 瀬戸層群

標式地では土岐口累層と土岐累層とに区別されているが、本地域では下位の土岐口累層は発達していない。

1) 土岐累層

基盤岩類および中新生の諸層を不整合に覆う砂礫層で、地域の丘陵山頂部に広く分布している。

本累層は主として礫岩からなるが、砂岩・泥岩の薄層をはさむ。礫は珪岩・砂岩・粘板岩など古生層の岩石と花崗岩・石英斑岩などからなり、多くの場合比較的軟弱なアルコーズ砂岩で膠結されている。なお、花崗岩礫はとくに風化し易く、尾根の切割などではしばしばマトリックスの砂岩と同化しているのがみられる。これらの礫は円礫もしくは亜円礫で大きさは巨～小にわたり、礫径は不揃いであるが一般に下位にあるものが大きいようである。砂岩は中～粗粒のアルコーズ砂岩で、厚さは数 10 cm 程度に止まる。

本累層は鮮新世における氾濫原の堆積物とされている(図版 1)。

3. ウラン異常地点

本地域内では 39 年 3 月現在、ウランを含む放射能異常地点は 5 カ所発見されたが、すべて土岐夾炭累層中に存在する。また、いずれの場合も夾炭層堆積盆地の縁辺部地域にあたり、基盤花崗岩の露出部にごく近接した部分となっている。

5 カ所の異常地点はそれぞれ平岩第 1～4 露頭・深沢第 1 露頭と仮称した(第 2 図)。

1) 平岩第 1 露頭

平岩部落開元院の北北西約 600 m に位置し、平岩から高松に通ずる村道わきにある(第 3 図)。

本露頭は昭和 38 年 6 月土岐市付近調査の際、島田忠夫(燃料部石油課)により発見されたものである。筆者らはこの情報に基づき同地点のピット・トレンチを行ない、その異常は土岐夾炭累層中にあることを確認した(図版 2)。

露頭の岩質はアルコーズ砂岩とそれより劣勢な泥岩との互層よりなるが、連続性に乏しい亜炭・砂粒まじりの粗悪亜炭・炭質頁岩などの薄層を挟む(第 4 図 a)。

トレンチ壁面の放射能強度を計ってみると粗悪炭の 1 部分で最高 0.75 mr/h を示し、同点の品位は U_3O_8 0.88 % であった。

放射能強度分布の変化(第 4 図 b)をみると、 U_3O_8 分析結果(第 2 表)とほとんど相対的関係をもつが必ずしも完全ではない。たとえば、試料番号 F は同 G よりも記録された放射能計数が高いが分析値は低い。これは、F がより放射能度の高い E・B に近い位置にあるための影響と思われる。

なお、高品位の U_3O_8 を含む亜炭層を追跡するため東側の丘腹にトレンチを切ったが、同層準には断層の存在しないかぎり、わずかに 2～3 cm 程度の炭質頁岩をみいだすのみで、異常度も低くなっている。このことは、この付近の岩相がかなり側方変化の激しい地層であることをものがたっている(第 5 図)。

2) 平岩第 2～4 露頭

平岩第 2～3 露頭は、第 1 露頭と同じく平岩から高松に通じる村道わきにあり、平岩第 1 露頭の南南東 170 m・230 m にそれぞれ位置している。

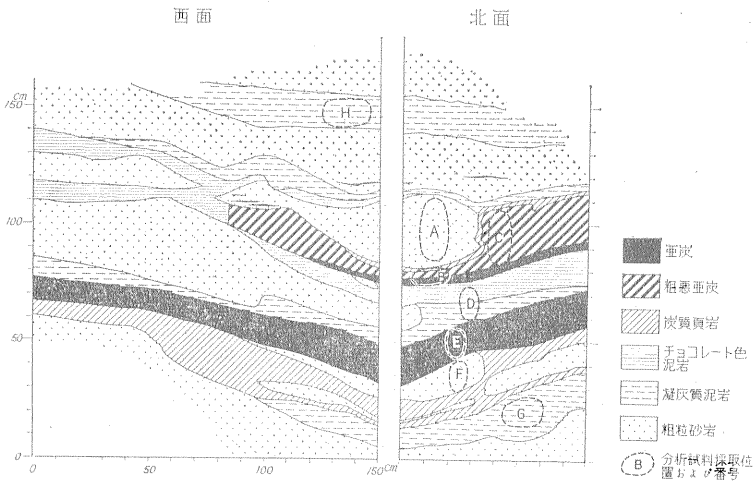
平岩第 4 露頭は前出開元院から約 350 m 北東方、開けた水田地帯から急に谷幅の迫った付近の南側丘腹に位置している。

これらの露頭はいずれもトレンチ調査によって確認された(第 6～8 図)のもので、今後この種の探査により露頭箇所は増える可能性がある。

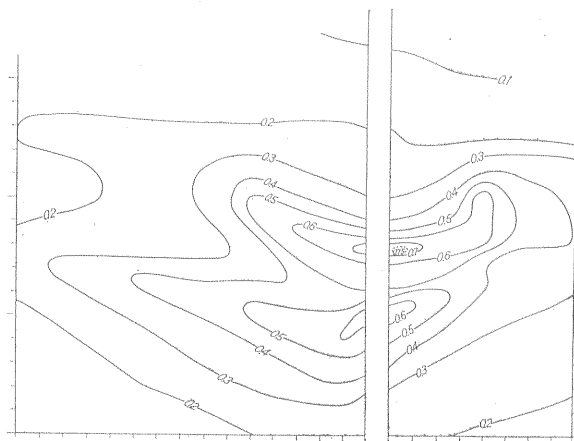
各露頭における U_3O_8 品位は平岩第 3 露頭が最もよく



図版2 平岩第1露頭ピット・トレンチ。黒くみえる部分は亜炭層

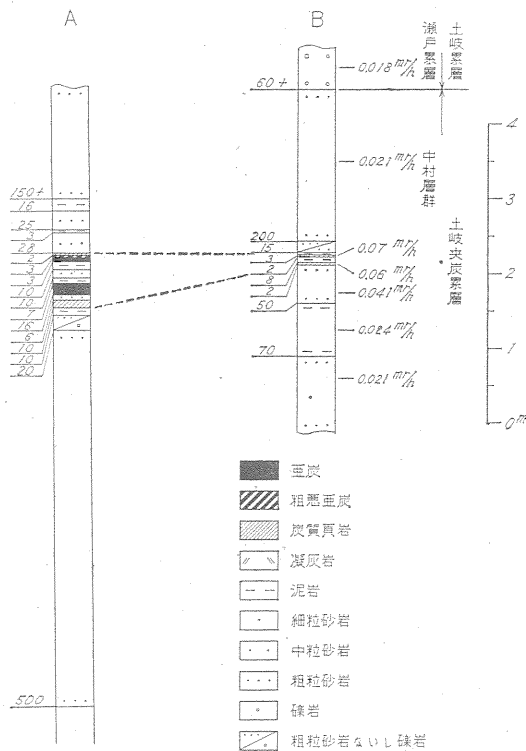


第4図a 平岩第1露頭トレンチ壁面のスケッチ



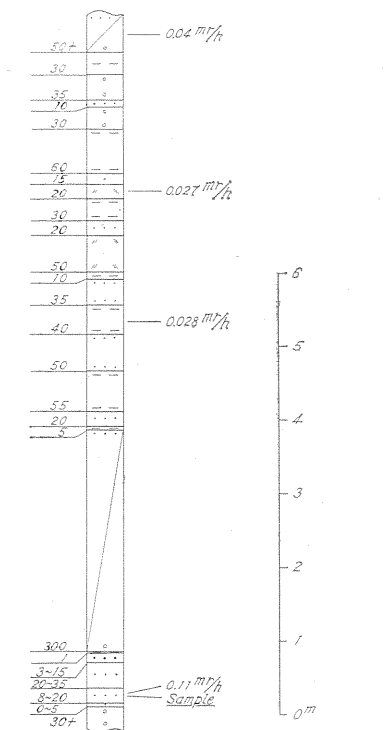
測定月日 昭和36年7月17日
測定器 TGS 121型(シンチレーションカウンター)
自然数 $0.014 \text{ m}^2/\text{h}$ 土

第4図b 放射能強度変化図



第5図 平岩第1露頭付近柱状図
 Aは第1露頭
 Bは第1露頭の東方17m
 測定器 TCS121型シンチレーションサーベータ

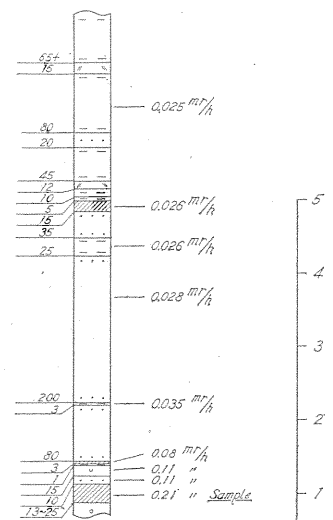
第5図 平岩第1露頭付近柱状図



測定器 TCS121型シンチレーションサーベータ

- | | | | |
|-----|------|---|-----------|
| 〰 | 凝灰岩 | ⋯ | 粗粒砂岩 |
| --- | 泥岩 | ⊙ | 礫岩 |
| ⊙ | 細粒砂岩 | ⊘ | 粗粒砂岩ないし礫岩 |
| ⊙ | 中粒砂岩 | | |

第6図 平岩第2露頭柱状図



測定器 TCS-121型シンチレーションサーベータ

第7図 平岩第3露頭柱状図

第2表 平岩第1露頭分析表

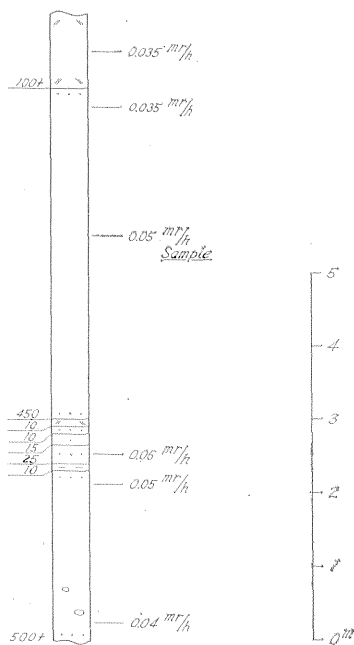
No.	試料品名	U ₃ O ₈ (%)
A	粗粒砂岩	0.001
B	亜炭および炭質頁岩	0.88
C	砂まじり粗悪亜炭	0.24
D	泥岩	0.038
E	亜炭	0.042
F	粗粒砂岩	0.006
G	泥岩	0.012
H	泥岩	0.003

分析: 関根節郎・望月常一

第3表

露頭名	試料品名	U ₃ O ₈ (%)
平岩第2露頭	灰黒色粗粒砂岩	0.003
〃 3 〃	砂まじり炭質頁岩	0.038
〃 4 〃	粗粒砂岩	0.003

分析: 関根節郎・望月常一



- ▽ 凝灰岩
- 泥岩
- 細粒砂岩
- 中粒砂岩
- 粗粒砂岩
- 礫岩
- 粗粒砂岩ないし礫岩

測定器 TCS121型 シンチレーション・サーベーター

第8図 平岩第4露頭柱状図

100 ppm 台で他は微弱であった (第3表)。

3) 深沢第1露頭

細久手から木曾川に建設された深沢峡ダムに至る南戸瑞浪線ぞいにあり、細久手小学校の北方 1.6 km に位置する。

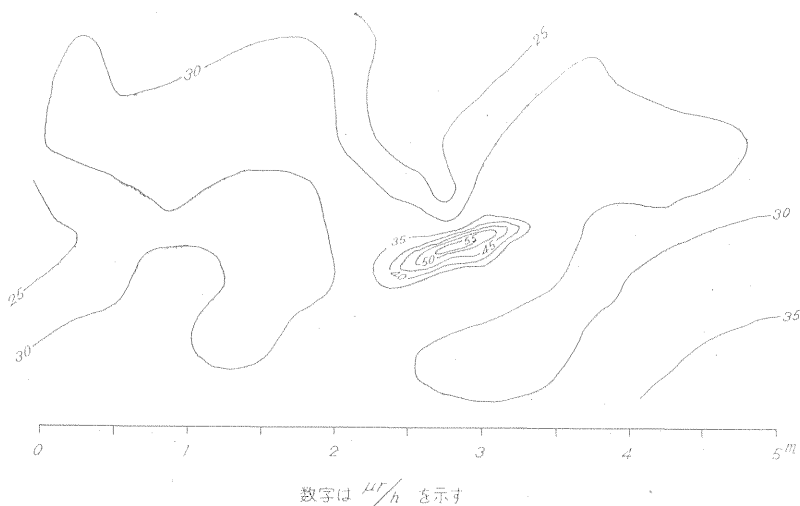
本露頭は放射能異常値は低いが、ウラン鉱胚胎地の広がりを示す例となることや、今後の探査により高異常点の発見される可能性がさらに多いことなどからあえて記述した。

露頭は花崗岩礫を主とし、古生層由来の粘板岩礫などを混じえた礫岩およびこれを膠結するアルコーズ砂岩からなっている (図版3)。

異常はマトリックスの砂岩部に認められるが、部分的かつ小規模 (第9図) で、U₃O₈ 分析結果は 0.001% であった。



図版3 深沢第1露頭。土岐夾炭層基底礫岩部。花崗岩の巨礫が点在している。



第 9 図 深沢第 1 露頭放射能強度分布図 (露頭の壁面)

4) 含ウラン層の層準について

5カ所の異常点はすべて土岐夾炭累層中に存在するが、ウランを含む層準は一定でない。平岩第1・同第3露頭は同累層中の上位夾炭部層中に、平岩第2・同第4露頭および深沢第1露頭は下位の基底部層中にあたる。このうち、平岩第2露頭は位置的にはむしろ平岩第1・第3露頭に近く夾炭累層中の上位とも考えられるが、露頭付近に基底礫岩と思える花崗岩の巨礫が点在し、局部的に基盤花崗岩の頂点と近接していることが推定されるので一応下位とした。

全般的にみて平岩に分布する夾炭累層は、地域中央部深沢一白倉付近に発達する同累層と較べ、岩相・層厚などに大きな差があることが予想される。したがって、平岩における上下2層準が中心部における同層のどの層準に対比されるかは今後の調査にまたねばならない。さらに、上部夾炭部層中に含まれる平岩第1・同第3露頭にしても細部にわたっての対比をしていないので、両者が同一層準かあるいは上下関係にあるものかいまのところ不明である。

4. 花粉・孢子化石からみた含ウラン層の堆積環境

今回の調査で放射能異常が認められた5カ所のうち、とくに平岩第1・同第2・同第3各露頭における地層中には前述のとおり亜炭層および炭質物が挟有されている。それら炭質物層と土岐夾炭層堆積盆地の中心部に発達する主要亜炭層との関連性および堆積環境を解明するために花粉分析をこころみた。

花粉分析試料のうち深沢炭鉱で採取した亜炭は conc. HNO₃→KOH 10% の方法で容易に化石を検出すること

第 4 表 産出花粉・孢子化石一覧表

	平岩 露頭一	〃 露頭二	〃 露頭三	深沢 炭礦
POLLEN				
Tetradaceae				
Ericaceae	R	—	—	—
Vesiculatae				
Pinus sp.	R	C	—	R
Abies sp.	C	R	—	R
Inaperturatae				
Inaperturo-poll.	C	C	C	C
Taxodiaceae	C	C	—	R
Monocolpatae				
Magnolia sp.	R	—	—	R
Monocotyledoneae	R	—	—	A
Tricolpatae				
Quercus sp. 1.	C	—	A	C
Quercus sp. 3.	C	A	A	A
Tricolporatae				
Fagus sp.	R	C	—	C
Triporatae				
Myricaceae	C	—	—	C
Betula sp.	A	C	—	A
Tilia sp.	R	C	—	—
Carya sp.	R	—	—	C
Stephanoporatae				
Alnus sp.	A	C	C	C
Pterocarya sp.	A	C	C	C
Periporatae				
Juglans sp.	R	C	R	R
SPORE				
Monoletes				
Polypodiaceae	A	—	—	A
Triletes				
Osmunda sp.	C	C	C	A
Inapertisporites	A	A	A	A
Dyadosporites	C	A	C	A

鑑定者: 尾上
A: 10 箇以上, C: 5~9 箇, R: 1~4 箇

ができたが、平岩の各露頭から採取した試料はかなり鉍物質で上記の方法では良い結果が得られなかった。結局それらは HF→conc. HNO₃→KOH 10% の方法により化石を検出し得た。その結果は第 4 表に示したとおりである。

深沢の亜炭から保存の良い化石が多量に検出されたのに対し、平岩の各露頭のものは保存状態が悪く鑑定しにくいものもあったが、個体数においてかなり劣っていた。しかし、花粉群として比較した場合、深沢と平岩とに大きな差は認められない。すなわち、今回鑑定し得た 21 種の花粉・孢子化石は大部分が双方に共通しており、とくに *Quercus*, *Betula*, *Alnus*, *Pterocarya* などの花粉類, *Osmunda*, *Polypodiaceae*, *Inapertisporites*, *Dya-*
dosporites などの孢子類が全個体数に対し共通して高い産出率を示している。これら花粉群から堆積環境を論ずるには充分とはいえないが、*Pinaceae*, *Betulaceae*, *Fagaceae* など温冷型植物を主体とし、その中に *Juglans*, *Pterocarya* など数種の温暖型植物を含む傾向は当地方における阿仁合型植物群⁹⁾と一致している。

5. 結 論

本地域において重要なウラン含有層となっている中村層群土岐夾炭累層は、上位の瑞浪・瀬戸両層群の各地層によって広く被覆されるため地表の露出範囲がきわめて少ない。このため今後の探査方法として試錐検層が最も有効である。

現在までに発見された含ウラン異常地点はすべて平岩—深沢を結ぶ地域に限定され、これは基盤地形の小さな谷間にあたる部分に集中されている。もちろんこのことは堆積型鉍床におけるウラン鉍床の成因と密接な関係にあると思われる。

一方、このような見かたで他地域をみると、現在まで異常地点として知られている土岐市北方の各露頭群、可児地区樋ヶ洞、瑞浪市南方尾上露頭、とくに最近原子燃料公社で探査を進めている賤ヶ洞などいずれも基盤地形

の小さな谷か入江にあたる部分に位置し、本地域と一致している。これらの事実は基盤地形の凹みを埋めて地層が堆積した部分に多くのウランが濃集していることを示している。したがって、今後この地域における探査・研究のうえで基盤地形について注目する必要があるろう。

(昭和 38 年 7 月調査)

引用文献

- 1) 地質調査所編 (1960): 主として燃料となる鉍石, 日本鉍産誌, Va
- 2) ITOIGAWA Junji (1960): Paleogeological Studies of the Miocene Mizunami Group, Central Japan. *The Journal of Earth Sciences, Nagoya University*, vol. 8, no. 2
- 3) 松沢 勲・近藤善教・植村 武 (1959): 美濃炭田土岐地区地質図, 東海北陸亜炭鉍業対策委員会
- 4) 松沢 勲・植村 武 (1964): 土岐構造盆地の地質と地質構造, 構造地質学研究室業績, 名古屋大学理学部地球科学教室
- 5) 小幡忠宏他 (1947): 岐阜県可児炭田春里地区調査速報, 炭田調査速報, no. 19, 商工省地下資源調査所炭田調査会
- 6) 小幡忠宏他 (1947): 岐阜県土岐炭田瑞浪(日吉)地区調査速報, 炭田調査速報, no. 4, 商工省地下資源調査所炭田調査会
- 7) 生越 忠 (1952): 瑞浪層群における化石の産状—濃尾地方新生代層の地質学的研究 (第 3 報)—, 地質学雑誌, vol. 58, No. 685
- 8) TANAI Toshimasa (1961): Neogene Floral Change in Japan. *Journal of the Faculty of Science, Hokkaido University, Series IV, Geology and Mineralogy*, vol. XI, no. 2