

宮城県大内地区における物理検層

佐野 澄一* 高木 慎一郎*

Radioactivity and Electric Loggings at Ouchi District,
Miyagi Prefecture

by

Shun'ichi Sano & Shin'ichirō Takagi

Abstract

Radioactivity and electric loggings were carried out in two drill holes at Ouchi district where concentration of uranium had been discovered in the carbonaceous beds of Neogene Tertiary. In a hole nearby the outcropped unconformity surface between Neogene Tertiary and granite, radioactivity anomaly extends up to about 8 meters in thickness, directly over the base granite. The average grade of the most radioactive layer of 1 m thick is estimated as 0.004% eU_3O_8 from radioactivity log. This is comparable with the average grade calculated from the result of chemical analysis for core samples. Several permeable beds, close to the anomaly, are observed on the S. P. log.

要 旨

宮城県大内地区南平および柳平の2試錐孔について物理検層を行なった結果、南平試錐孔中で基盤花崗岩直上より約8 m上位までにわたって放射能異常を認めた。この異常部の γ 線強度のピークは炭質頁岩とよく対応する。この異常部の平均ウラン含有量は、最も放射性の強い厚さ約1 mの地層の部分について検層曲線から推定すると、約0.004% eU_3O_8 である。またS. P. 曲線から異常部の近くに透水性の地層が存在することが認められる。

1. 緒 言

昭和35年8月および9月宮城県伊具郡丸森町大字大内の大内炭鉱周辺地域において、含ウラン堆積層に対する試錐孔の放射能検層および電気検層を実施した。検層作業のうち、南平試錐孔の放射能検層を小林創が、柳平試錐孔の放射能検層を中井順二が担当し、両試錐孔の電気検層を高木慎一郎および畑瀬安彦が担当した。

* 物理探査部

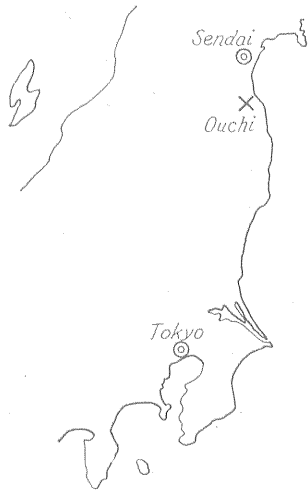
昭和32年大内炭鉱の亜炭中にウランが含まれていることが東北大学選鉱製錬研究所岡好良教授によって発見されて以来、本所須貝貫二・河野迪也および竹田栄蔵らによって地質鉱床調査および地球化学調査が行なわれ、昭和33年度には4孔の試錐が実施され、放射能検層によって微弱ながらウランの濃縮によると思われる異常を認めた。また東北大学選鉱製錬研究所岡好良・菅野卓治および堀津多三郎によって化学的研究が行なわれた。昭和35年度には最終的な構造試錐が実施され、物理検層を行なった。

2. 位置・地質および鉱床注1)

この地域は仙台市の南方45km、福島県との県境近くにあり、常磐線中村駅の北西方15kmの位置にある(第1図)。

大内炭鉱を中心とする地域はジュラ紀層、花崗岩質岩および新第三紀層などからなり、ジュラ紀層は東部に花崗岩質岩は西部に分布している。花崗岩質岩は阿武隈山

注1) おもに文献1)の要約である。

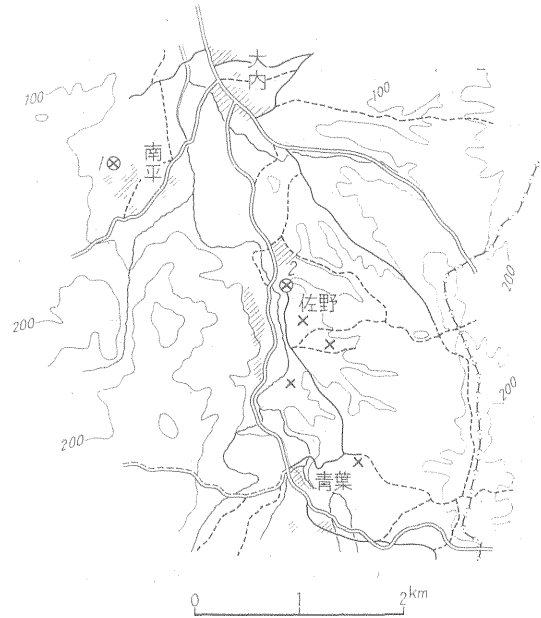


第1図 調査地
Index map

地を構成しているものの一部で、白堊紀後期の侵入と考えられる。おもに花崗閃緑岩からなり、新第三紀層との不整合面は起伏に富む。新第三紀層の下部はおもに砂岩および礫岩からなり、凝灰質泥岩ないし砂岩および炭質物を挟む。含炭層は中間部を占め砂岩・泥岩および凝灰質泥岩ないし砂岩などからなり、褐炭・褐炭質泥岩および礫岩などを夾有している。褐炭層は1~2層挟有されているが、稼行炭層は1層である。放射能異常が認められる地層は大内炭鉱周辺および南平に分布する稼行炭層およびその下位約10mにある褐炭質泥岩層である。大内炭鉱周辺と南平との稼行炭層の対比は、岩相および炭層の側方変化がはげしいので困難であるが、ほぼ同一層

準のものと考えられる。

現在までに調査された放射能異常部の概要を第1表に示す。これらのウラン濃集部は、基盤花崗岩質岩および夾炭層中の凝灰質砂岩中の微量のウランを溶出してきた地下水が長期にわたり炭質物に接し、含ウラン地下水中のウランが炭質物に吸着されて生成されたものと考えられる。



⊗ x Location of drill holes
1. Minami-Daira 2. Yanagi-Daira

第2図 試錐孔の位置
Location of drill holes

第1表 宮城県大内地域の放射能異常

露頭または試錐位置	ウラン濃集部	ウラン品位
大内炭鉱坑内	炭層の炭質の悪い部分および褐炭質泥岩ないし砂岩	厚さ60cm間の平均品位0.008%*
大内炭鉱事務所西方約100m	褐炭質泥岩および炭質物を多量に含む砂岩(稼行炭層の下位約8m)	厚さ約120cm間の平均品位0.02%**
大内炭鉱事務所北方約80mの川ふち	褐炭質泥岩および炭質物を多量に含む凝灰質砂岩	厚さ約100cm間の平均品位0.01%* 厚さ約50cm間の平均品位0.04%**
青葉東方500mの試錐 大内炭鉱南方約200mの試錐 // 東方約500m // // 東北方約500m //	稼行炭層およびその下位約10mの褐炭質泥岩層	稼行炭層の下位約10mの最高異常部 厚さ1mの平均品位0.002%***
南平北西部廃坑	褐炭質泥岩層 (稼行炭層は大内炭鉱のそれと同一層準と推定される)	稼行部分の下位の泥岩層厚さ約20cmの品位0.0015%、坑口近くの礫の品位0.014~0.041%****

* 文献1) DII 3-3図から算出 ** 文献2) DII 4-4図から算出
*** 放射能検層図より推定 **** 文献1) による

3. 試錐孔および検層作業

試錐孔の位置を第2図に示す。

試錐孔および検層作業の概要をそれぞれ第2表および第3表に示す。

検層図は昭和33年度の検層結果と一纏めにして第3図に示す。この図で、試錐孔の位置は海面を基準とした高度を揃え、間隔も南平試錐孔を除いて実際の距離にほぼ比例するようにしてある。なお、比抵抗曲線は電極間隔0.25mの場合だけを記入してある。

4. 検層結果

昭和33年度に掘さくされた大内炭鉱周辺の4試錐孔については、亜炭本層の下位約10mにある0.04 mr/hの γ 線強度を示す層が対比できた。柳平試錐孔はこれらの試錐孔よりあまり遠くない位置にあるが、 γ 線強度の最高は、0.02 mr/hで放射能異常と認められる部分はなく、放射能検層曲線による対比は不可能である。

南平試錐孔においては、基盤花崗岩の直上から約8m上位までにわたって γ 線強度が最高約0.09 mr/hに達する異常が認められる。また深度10mおよび20~25m付

近においても γ 線強度0.03~0.04 mr/hの異常が認められる。これらの異常部の γ 線強度の極大の位置は大部分炭質頁岩に対応している。

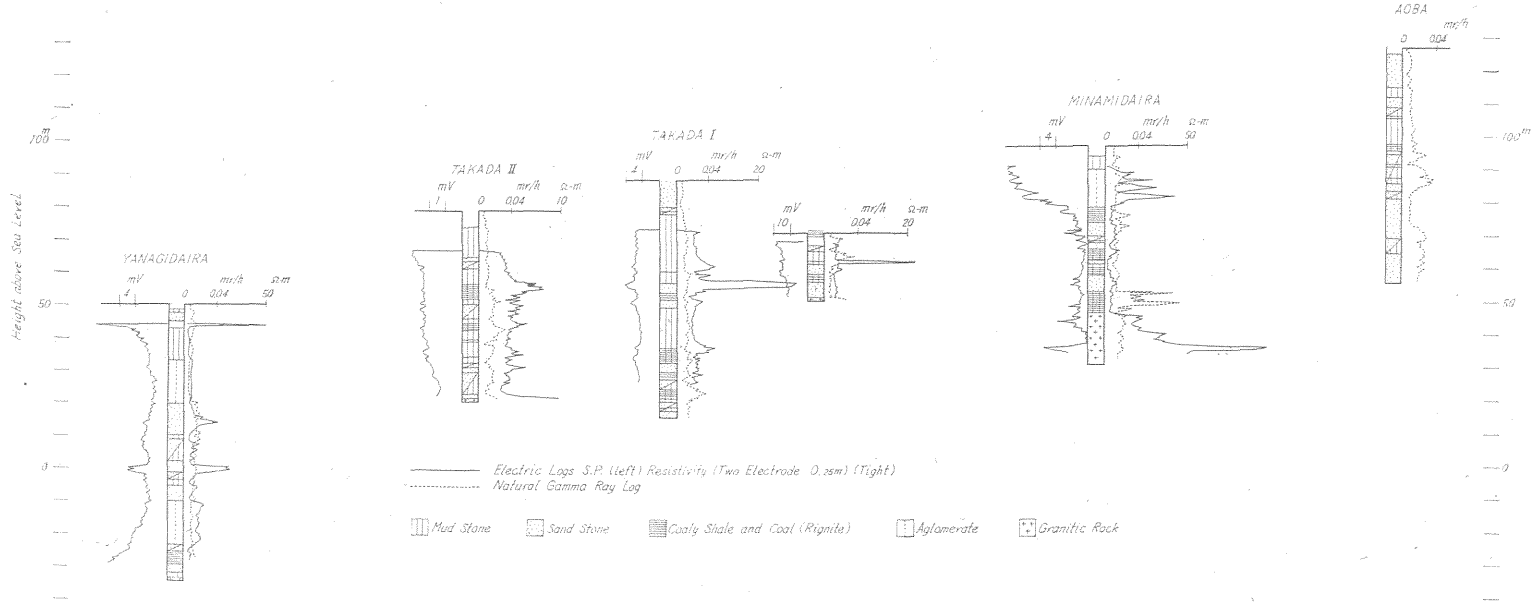
基盤花崗岩直上の異常部を含む深度35mから55mまでの検層図を第4図に示す。この図にはコアの U_3O_8 分析値も記入してある。地層のウラン含有量とその位置の γ 線強度とを直接比較することはあまり意味がないと考えられるので、ある厚さについての平均ウラン含有量と検層曲線から求められる推定ウラン含有量とを比較してみよう。現在使用している検層器に対する品位- γ 線強度換算係数は模型実験によつて0.06%/ (mr/h)となつている。深度43.0~51.3mの検層曲線に対応する地層の平均ウラン含有量を考える。検層曲線の異常部の両端で平均 γ 線強度の1/2の値を示す位置が異常を示す地層の両端に対応するとすれば、地層の厚さは7.5mである。面積法³⁾によつて、検層曲線から平均ウラン含有量を推定すると0.0024% eU_3O_8 となる。コアの化学分析値は同じ岩質の部分の平均値であると考え、分析値のない岩質の部分は含有量0.000%であるとする、分析による平均ウラン含有量は0.0014% U_3O_8 で、もし分析値のない部分の含有量が平均して0.001%であるとする、平

第2表 試錐孔概要

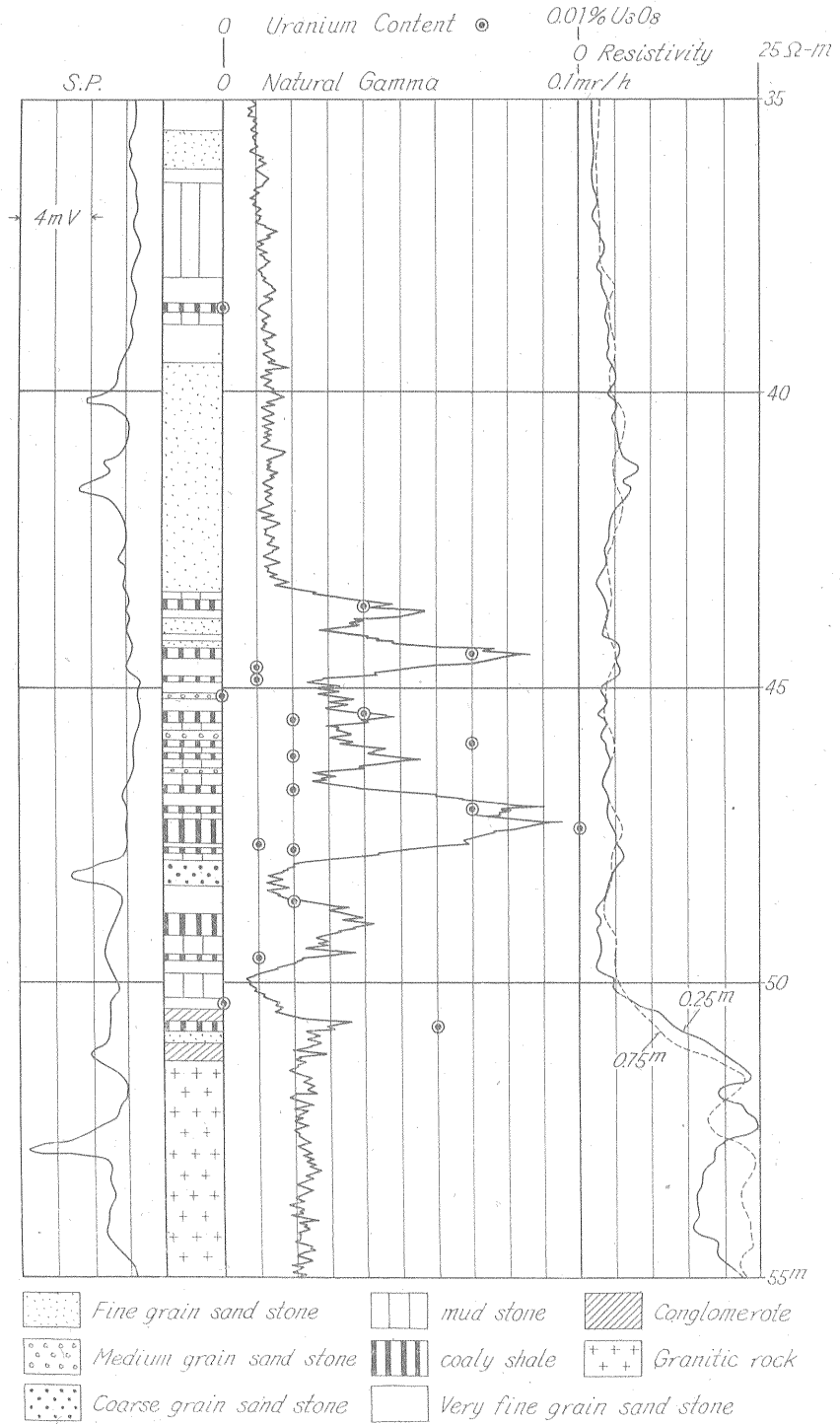
試錐孔名	南		平		柳	
	南	平	南	平	南	平
孔口海面上高度	98m				50m	
掘さく深度	65.85m				83.90m	
ピット径	0-6.00m	100mm	0-6.00m	100mm	6.00-82.60m	75mm
	6.00-65.85m	75mm	82.60-83.90m	47mm		
挿入管	0-6.00m		93mm		0-6.00m	
水位					93mm	
泥水比抵抗						

第3表 検層概要

測定器	放射能検層		電気検層	
	南平	柳平	南平	柳平
測定器	SL-2 小型放射能検層器		EL-10, 45 ϕ 電極	
測定曲線	Natural Gamma 感度 南平 8×10^4 cpm/(mr/h) 柳平 7×10^4 cpm/(mr/h)		自然電位 比抵抗 (2極) 電極間隔 25cm, 75cm	
移動速度	1m/min		5m/min	
時定数	1sec		—	
記録縮尺	1/100		1/100	
測定深度	南平	0-64.2m	南平	6.0-62.3m
	柳平	0-77.0m	柳平	6.0-79.0m
孔内最高温度	南平		南平	14°C
	柳平		柳平	14°C



第3図 大内地区検層図
Geophysical logs at Ouchi district, Miyagi prefecture



第 4 図 南平試錐孔検層図 (深度 35~55m) (地質柱状図は河野勉也による)

Logs of Minami-Daira drill hole between 35 and 55m in depths

均ウラン含有量は0.0021% U_3O_8 となる。また最も著しい異常を示す深度46.5mないし48.3mの部分について同様な考え方をすると、層厚1.3m、検層曲線による推定平均ウラン含有量0.0044% eU_3O_8 、分析による平均ウラン含有量0.0033% U_3O_8 または0.0038% U_3O_8 となる。したがって、検層曲線による推定ウラン含有量と化学分析値とはほぼ一致すると考えてよいと思われる。

検層曲線によつてウラン品位を定量的に推定するためには、ウラン系の非平衡、トリウム系の共存、あるいは層の傾斜など多くの問題が残されている。

今回の試錐孔では孔内水は塩分濃度が低くまた深度によつて変化していないと考えられるから、S. P. 曲線の負方への変化は地層の透水性の増加を示す。南平試錐孔については、放射能異常部の上下に透水性の地層が存在することが認められ、これらの大部分は砂岩である。すなわち、花崗岩直上の異常部の上位の2~3mの位置に細粒砂岩中に2層の透水性の部分が認められる。また異常部中で深度48m付近の粗粒砂岩が透水性で、この部分は2線強度が低下している。さらに異常部の直下の粗粒砂岩および基盤花崗岩の上部が透水性であることが認められる。

深度が浅くなるとともに一般的にS. P. が負方向へ増加していることは地上電極の影響であろうと考えられる。

5. 結 語

南平および柳平の2試錐孔について物理検層を行なつた結果、南平試錐孔の深度43mより51mまで約8mの

間にわたつて γ 線強度の最高が0.09 mr/hに達する放射能異常を認めた。この異常部の強度は昭和33年度に掘さくされた4試錐孔を含めて最高の値であり、大内炭鉱周辺の試錐孔中の異常部が基盤花崗岩より10mないしそれ以上上位にあるのに反して、基盤の直上まで続いている。 γ 線強度の極大値の位置は炭質頁岩とよく対応している。なお南平は大内炭鉱付近より花崗岩質岩と新第三紀層との不整合面の露出に近い位置にある。

南平試錐孔の花崗岩直上の厚さ約8mにわたる異常部の平均ウラン含有量は、検層曲線からの推定値で0.0024% eU_3O_8 であり、そのうち特に顕著な47m付近の γ 線強度0.09 mr/hに達する極大値付近の厚さ約1mの層については0.0044% eU_3O_8 であつて、コアの化学分析値から求められる平均含有量とほぼ一致する。また、S. P. 曲線から異常部の上位および下位において異常部の近くに透水性の地層があることが認められた。

(昭和35年8月・9月調査)

文 献

- 1) 河野迪也・須貝貫二・竹田栄蔵：ウラン，D II 3，朝倉書店，1961
- 2) 岡好良・菅野卓治・堀津多三郎：ウラン，D II 4，朝倉書店，1961
- 3) 佐野浚一：小型放射能検層器ならびに放射能検層による放射性鉍物鉍床の品位・鉍量の推定と宮城県大内地区における物理検層，地質調査所月報，Vol. 11, No. 6, 1960