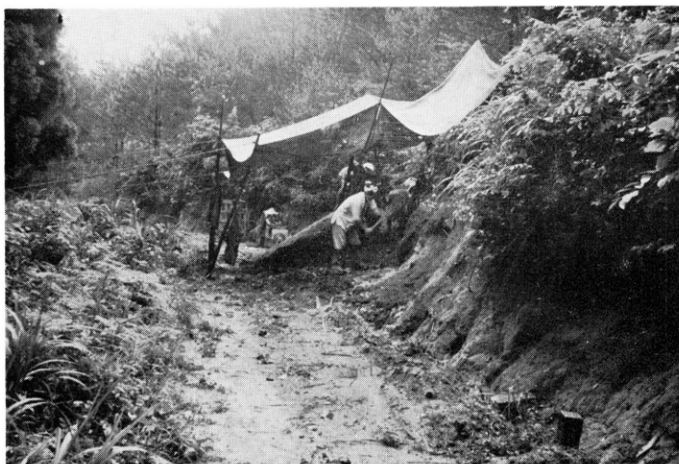


油田地帯の ウラン鉱床



小雨降るなかを天幕シートを張っての露頭の剝土作業

油田地帯におけるウラン鉱床の探査は 昭和33年度に新潟県下と秋田県下で 概査を行った程度であるが 34年度は昨年度の結果から判明した 新潟県北蒲原郡中条町東方山地の放射能異常地で 剝土・試錐・γ線検層など その実体をきわめる調査を行った。 その結果 日本では初めての油田地帯の放射能異常がやや判然としてきたのでここに紹介しよう。 日本で新しく始まったばかりの調査であるので まず外国の例で 油田地帯のウランのあり方を説明してから 新潟の紹介にうつる。

微量のウランはほかの元素同様にほとんどの海成堆積岩中に含まれているが 0.002%以上のウランの濃集されているものは一般には燐鉱と黒色頁岩である。 そのほかの海成堆積岩のウラン含有量は 主としてそれが含有するコロイド物質の量や炭質物の量に関連するようである。 燐鉱と黒色頁岩は層位的にも密接な関連性があるが 次にその各について述べよう。

黒色頁岩

黒色頁岩のすべてにウランが含有しているわけではないが ウランに富むものとして知られているものは スエーデンの上部カンブリア紀の明礬頁岩 アメリカのテネシー州のデボン紀およびミシシッピ紀のチャタヌガ

頁岩およびワイオミング州のペンシルバニア紀ハードビル層群の頁岩で これらのウランに富む海成黒色頁岩は 0.005~0.02%のウランと 少量のバナジウム・ニッケル・水鉛および亜鉛のような他の金属を含有する。

ウランに富む黒色頁岩は 主として腐食質なものよりもむしろ腐泥質なもので 硫化鉄・揮発性炭化水素および微細に粉碎された炭質物に富み プラントン等を除けば一般に無化石である。 また大部分のウランに富む頁岩は 0.5~3.0% P_2O_5 (燐の酸化物) を含有する特徴がある。 他方 炭酸塩を含む石灰質の部分ではウランの含有量が低下するようである。

黒色頁岩中のウランは 酸に溶解する形で存在するが その鉄産状は明らかではない。 カリフォルニア州の鮮新世の瘤塊頁岩などでは β 線の強さは 燐や炭素の含有量の増加とともに増してウランは燐酸塩や有機物に保持されることを示唆している例がある。 またウラン含有量は 一般に黄鉄鉄の含有量に伴って増加するが 黄鉄鉄自身はほとんどウランを含有していない。

燐 鉄

燐酸塩岩石から最初にウランが発見されたのは1908年である。 その後の研究で海成燐鉄・黒色頁岩中の燐酸塩瘤塊および多数の化石骨が 0.005~0.03%のウランを普通に含有することがわかった。 多数の燐酸塩岩石が黒色頁岩に密接に随伴されて産するが その産状型式と成因には重要な差異がある。 燐鉄のウラン含有量は 一般に燐酸塩を含有している量が増加する場合に増加す

るが 燐酸塩に最も富む鉄床や地層が必ずしもウランに最も富むとは限らず 二疊紀ホスホリア層群においてはウランに最も富む標本(0.065%のウランを含有する)は燐酸塩質だというわけではない。 しかしながら少数の例外を除けば0.01%以上の量のウランは25%以下の P_2O_5 を含有する岩石には見いだされていない。 頁岩の場合と同様に ウラン含有量は CO_2 (無水炭酸) 含有量と反対の関係をもち ホスホリア層群では CO_2 含有量が約2%上昇する場合 P_2O_5 の含有量に関係なくウラン含有量は急激に減少する。 また石灰岩中の燐酸塩瘤塊は一般にウランに乏しい。

ホスホリア層群中の一産地では ウランと有機物との間に積極的な相関関係があることが知られている。 また有機物と P_2O_5 の積はそのそれぞれよりも更にウランと緊密な相関関係を示しているが またある場合にはウランと有機物との間には反対の関係があることもある。

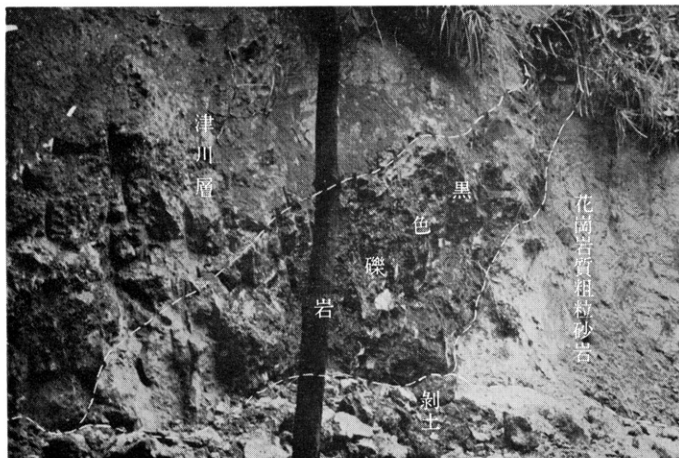
たとえば フロリダ燐鉄はほとんど有機物を含有していないが その一部に高いウラン含有量が見られる例もある。 ホスホリア層群中の風化した岩石は 新鮮な岩石よりもウラン含有量は少なく 実際にその $\frac{2}{3}$ または $\frac{1}{3}$ 程度である。

黒色頁岩中の燐酸塩質瘤塊は P_2O_5 とウラン含有量の間に 燐鉄中に見られるものと類似の相互関係を示す。

たとえばカリフォルニア海岸沖の現在の海底にある燐酸塩質瘤塊は 古い時代の燐鉄とほぼ同量のウランを含有する。 そして更に放射能の強いものは 砂質あるいは礫質性の堆積物に産出する傾向があり 化石の骨や歯



黒色頁岩層と津川層の境界部にはさまれている含燐瘤塊頁岩



津川層の燐鉄層の下限の黒色燐鉄がみえる その右側はその下位の花崗岩質粗粒砂岩

のウラン含有量は 時代を経るに従って増加するようである。 ある化石魚の歯には0.55%および0.19%の U_3O_8 が含まれていた例が知られている。 他方同じ礫鉱でもグアノのようなものにはウランはほとんど含有していない。

砂岩型 鉱床

堆積岩鉱床として 重要なものに砂岩型鉱床があるが アメリカのコロラド高原の砂岩型鉱床は 合衆国で最大のウランの生産をあげており また南アフリカのウイトウォーターズランドの鉱床は 世界最大の規模をもつものである。 さらに他の地域においても 最近発見された多数の重要なウラン鉱床は この型のものである。

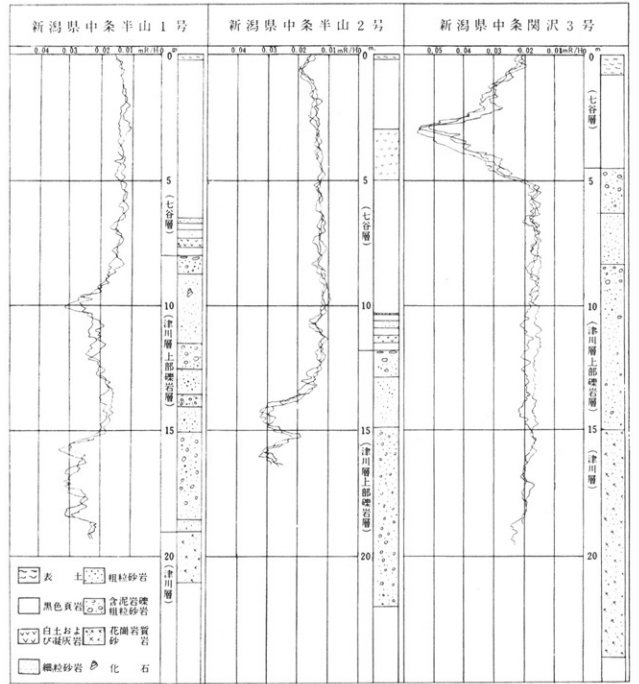
この型の鉱床は 一般にレンズ状砂岩や礫岩に産するものであって コロラド高原の鉱石はカルノー石に富んでいるが ウイトウォーターズランドの鉱石は黄鉄鉱・閃ウラン鉱・金・絹雲母などから成っている。 いずれも鉱物は粗粒砂岩や礫岩中の孔隙に存在している。

ウランは初成的には珪質火成岩や珪酸—アルカリ質火成岩およびペグマタイトに濃集して産するが これらは次に大陸の地表水や地下水によって 大洋や湖に集積されて堆積岩中のウランの源泉となるのである。

ウランはいろいろな性質の溶液によって移動されるが 直接ウラン鉱床を沈殿させるものは 上昇性溶液・ある種の地下水や温泉・石油および海水である。

日本の油田地帯の 鉱床

新潟県北蒲原郡中条町東方の楯形山系は 花崗岩ないし花崗閃緑岩からなっているが その西側山麓には新第

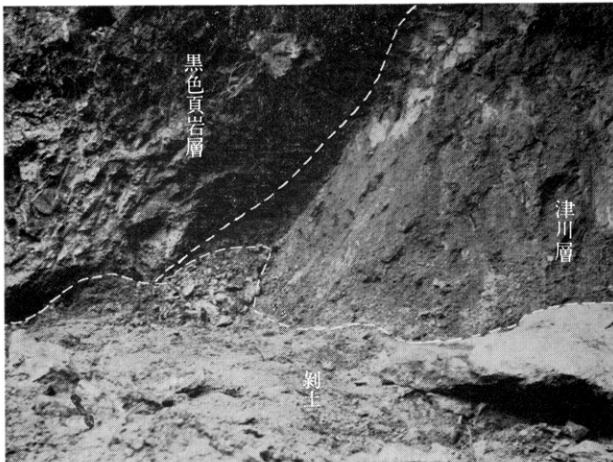


新潟県中条地区放射能検層図

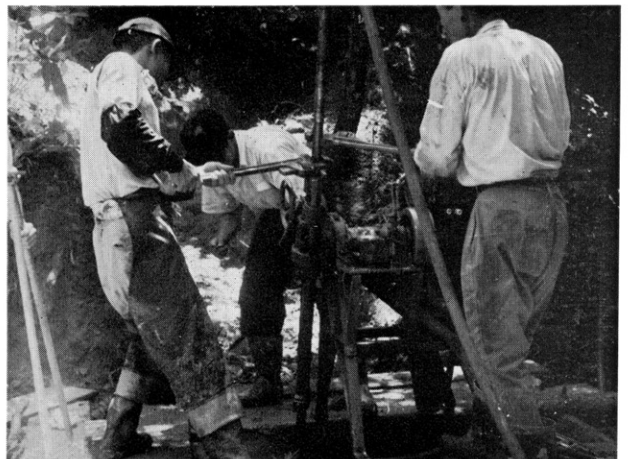
三紀の津川層・七谷層（寺泊層ともいう）・灰爪層などが帯状にほぼ南北に走って分布している。

昭和33年11月実施した予察調査のとき この津川層と七谷層（寺泊層）との境目で放射能異常を感知した。場所は中条町東方半山の沢の中途であって 津川層と黒色頁岩層の七谷層との境目の瘤塊状の泥岩が 自然計数の約5倍の異常を示した。

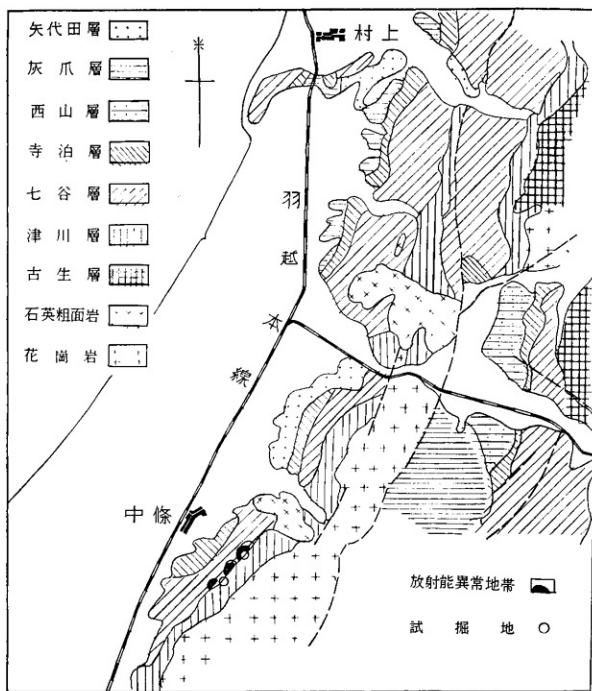
この津川層は花崗岩質の中粒ないし粗粒砂岩で 七谷層に接する最上部は 厚さ約7mほどの礫岩層である。その上位はいわゆる黒色頁岩層で 七谷層または寺泊層といわれている。その礫岩層は植物化石を含む泥岩礫が多く入っているほか 花崗岩・安山岩・古期の粘板岩



津川層と七谷層（寺泊層……黒色頁岩）との境界部 くぼみから右側が放射能異常のあった津川層の礫岩部



簡易試錐機（CKⅡ型）による検層孔（γ線検層のための）の掘さく



中条町放射能異常地帯位置ならびに地質図

などの礫を含んでいるほか 一部細粒砂岩になっている部分には非海成の動物化石をも含んでいる。

またこの礫岩層は ところどころ二酸化マンガン状の黒色に染められている部分が多い。

自然計数の約5倍の異常をもつこの瘤塊状泥岩は 青灰色すこぶる硬質で 雲母の細片をおびたたく含んでいるが 分析の結果は燐を約10%と酸化ウラン (U_3O_8) を0.065~0.11%含有していた。

本年の夏 この中条町東方山麓の津川層と黒色頁岩層との境界付近を 各沢ごとに剝土による地質調査と放射能異常値測定を行ったが 調査区域内の各沢ごとにいずれもその境界は放射能の異常(露頭で自然計数の約3倍)を示し その延長は約5kmに及んだが 調査地域外にも異常地域は延びる可能性は十分と思われる。

また 地表露頭においては 放射能異常は弱くかつ部分的に現われるに過ぎず 実際のウランの品位も落ちているので 2カ所の沢でγ線検層を行うための浅い深度の試錐を行い 坑井内での放射能異常を測定した。

実施したのは深度20mの坑井3本であったが γ線検層の結果と 坑井の地質柱状図は3頁にかかげた。すなわちその結果は 半山の沢1号井と2号井(両坑井の距離は4mで地層の傾斜は45°西落ち)では津川層上部礫岩層の真層厚6.5mの全層にわたって放射能異常が認

められた。その最高値は自然放射能(約0.08m R/H)の約4倍を示し 平均しても約3倍の異常を示していた。また関沢の3号井では礫岩層ないし含泥岩礫粗粒砂岩層の真層厚は4.5mであったが(地表露頭で全層が自然放射能の3~5倍の異常を示した。また地層傾斜は60°~70°両落ち)とくに高い異常を示したのは黒色頁岩層の基底部であって 最高値は自然放射能の6倍(地表露頭でも基底の黒色頁岩は約4倍の異常を示した)を示している。

関沢3号井で津川層上部礫岩層があまり顕著な異常を示していないのは 地層の傾斜が急なことや 現場が沢中の湿地帯であるため 深度20m程度では地下水による流出作用を強く受けて ウラ

ンは流れてしまっているのではないかと考えられる。

ウランの品位については分析の結果を待たなければならないが 恐らく露頭部と地下深部とはかなりの相違があるものと思われる。結局 中条町付近のウラン鉱床は 七谷層または寺泊層といわれる黒色頁岩層の基底部と 津川層上部の礫岩層の中に胚胎している堆積岩中のものであって 正確な品位は目下のところ不明であるが 品位の比較的高いと思われるものには U_3O_8 が0.065%のものがあり 燐の含有量とも関連性があるものと思われる。鉱床の規模は層厚約5m程度で 分布地域は現在判明しているだけでも数kmに及んでいる。

今後は鉱床の正確な品位や分布範囲をつかむことが必要であるが 鉱床の成因や鉱物の組成なども おいおいと調べられていくことであろう。

このほか秋田の田沢湖周辺の堆積岩中にも 若干の放射能異常が認められ 本年9月に行われた田沢湖周辺の自動車放射能調査では 新第三紀層(大又層)中の黒色頁岩層(見掛けの厚さ約1m)が 強い放射能異常を示し 化学分析の結果は U_3O_8 が0.64%の高品位であったが 精細なことは来年度以降の調査によらなければ判明しない。今後は人形峠の鉱床を初めとして これら堆積岩に関連のあるウラン鉱床が注目されて 調査対象にとりあげられていくことであろう。(燃料部 石油課)