

(5) 地質調査所による日本のウラン鉱床の探査 (要旨)

地 質 調 査 所

木 村 正

緒 言

従来日本におけるウラン、トリウムの調査研究としては鉱物学者、地球化学者等の基礎的な報告があつたのみで、資源としての観点に立つて調査が行われたのは今次戦争の末期において地質調査所その他で行はれたものがわづかあるだけで、その殆どはペグマタイトに伴うものに限られていた。

29年度からは本所においてこの種資源を基礎的に見直す目的で予算を考慮中のところ、国の要望として日本国内のウラン資源の探査が挙げられ爾来調査を継続し今日に至っている。

国内には開発に値するウラン、トリウム資源は従来は戦時中に研究試料を得る目的で一部採行されたがその外は殆どなかつた。今後開発し得る資源が発見されるかどうかは現在としてにわかに断言出来ないがその存、不存は今後の我国の原子力の平和的利用の問題に大きな影響をもつてくることは言を俟たない。

しかるに29年、ならびに30年において岡山県三吉鉱山のタンゲステン石英脈と、鳥取県小鴨鉱山の金銀石英脈に相次いで金属鉱床中に、また鳥取、岡山県境の人形峠附近には水成岩中にも日本では初めての産状をもつてウラン鉱床が出現し、しかもウラン品位が最高0.7%、平均0.03~0.05%と見込まれるものが或る程度追跡出来る程度の連続性を以つて見出されたことはこの附近を中心として

従来一般にもたれた消極的な考え方を修正して行く必要があり、また今後地質学的にも鉱床学的にも大きな課題を投げられたものと言はなければならない。

したがってウラン、トリウム資源調査は新しい技術、方法による調査または研究によつて最新の機械、器具を駆使して推進して行く必要のあることを如実に示したものである。

他方諸外国においても太平洋戦争中またはそれ以後に国家計画として組織的な調査を行い着々その成果を挙げているものが少くない。米国、英国、ソ連邦等における成果は言を俟たないが、フランス、イタリー等は識者の間には悲観的な観測があつたにもかゝらず學術を基礎とした組織的な探査の結果、数年ならずして秀れた鉱床を発見していることは我々の最も学ぶべき例であると思う。

29、30年度におけるウラン探査

地質調査所においては29年度は15,000,000円30年度14,000,000円の予算がつき、29年度の半額は30年度に繰越して使用された。

29年においては新しい技術分野に対処するべく主として国内の既知のペグマタイト鉱床の中からウラン、トリウム鉱物の確認された代表的なものを選び諸種の測定器の測定方法またはその適応性を知るべく基礎調査に重点をおき、調査方法を逐次確立する様に努め、さらに世界のウラン鉱床の例を参照して我国の同型式に相当すると思はれるものについても調査を行つた。その例としては福島県石川

町附近、同水晶山、岐阜県苗木附近等のペグマタイト、と兵庫県生野、福島県高ノ倉、岐阜県恵比寿等の金属鉱床である。

30年度は29年度の基本方針を継続するとともに技術の進歩の程度に応じてこれを探査に応用することとし、また地質調査所の保有標本ならびに京大工学部所蔵標本について放射能強度の試験を行い、その方面からも資料を求めた。

かくして30年度は調査地域は広く行われたが前記三吉鉱山、小鴨鉱山、人形峠等はその中の主要なものとして重点的に継続調査が進められ、地表、坑内調査に加えてCar borne survey, を行いさらに Air borne survey を実施し、地化学調査のほか試錐探査等を行つた。とくに人形峠は Car borne survey の結果著しい放射能異常地として発見され、次いで地表の精密調査によつてウランの存在が明かにされたものである。

31年度はさらに新段階に入り33年度までの3ヶ年間にウラン、トリウム資源の最小限度の確保と国内資源の見透しをたてることの必要性に迫られ、地質調査所は近く設立されることになっている原子燃料公社とともに、基礎調査を含む概査は地質調査所、開発または開発に直結する探鉱については同公社が行うこととなつている。

放射能鉱物資源の調査方法

一般の地下資源の開発、探査については長年にわたる経験をもつものが多いので探査の方法にも種々な技術上の方法が考えられ、地質学的、地球物理、地球化学的な方法を講じて或るものは著々成果を挙げ、また新鉱床の探査においても著しい実績を挙げているものが少くない。

しかしながらウラン、トリウム鉱物資源の様な放射性をもつものの探査は新しく行はれた技術でもあり、経験も浅いために調査技術が直ちに探査を行う域に達していない状況にある。したがつて当初はペグマタイト鉱床において測定に関する基礎的訓練をし、これを未知の地域に応用して来たものである。

ウラン、トリウム鉱物は放射能を出すので調査にあつてはこれを種々の放射能測定器によつて測定し、その存在を確かめ、またはそのわずかな異常を捉えてさらに精密調査を行うもので、この方法は比較的簡単に発見することも出来るので探査法の一として採用することは甚だ有効である。通常はこの放射線は α , β , γ 線があるので調査の目的に応じてこれらの中の各々を別々に測定するか、またはその含量を測定していることが多い。

測定器には多くの種類があり、それぞれ固有の特徴をもっているし、また性能もそれぞれに応じた限界がある。したがつてその使用に当つては目的に適つた測定器を選び所要の測定法を行うことが最も肝要である。

測定器には大別すればGeiger Müller Counter (ガイガー・ミュラーカウンタ)とScintillation Counter (シンチレーションカウンタ)の2つに大別することが出来る。野外調査用としては簡便なPortable Survey Meter (G. M. Counter) を用いることが多いが、とくに精密を要する場合にはポータブルのシンチレーションカウンタを使用することがある。しかし一般にはこれらは地点の放射能の強さを測定するものであるが、これらの装置に影響を与える放射線は目的とする対象物の外に地殻からも、空中からもくるし、その他宇宙線によるもの等がある。この中で我々が測定するものは通常は地殻から来るものと

空中から来るものとである。

測定器はそれぞれの目的に応じて特殊な考案がなされてその種類も甚だ多い。現在地質調査所において使用されているものは

Geiger Müller Counter

A Pocket battery monitor

Philips 社製

1. 重量 700g 非常に簡便
2. β, γ 線用
3. メーター付 48,000 cpm まで測定可能
4. 電池は日本製の乾電池 (A, B) で簡単に使用出来る。
5. 弱放射能物質を対象にする場合は (100cpm 以下) Stop watch と numbering の併用がよい。それ以上は meter による。
6. 器械の生命は1ケ年。修繕しても1年半位の使用が限界。
7. 価格 1台 60.000 (免税額42.000~51.000, 免税ない場合60.000±?)

B 科学研究所製 Ratemeter

1. 重量 9kg, (近く6kgが出来る由)
2. β, γ
3. 精度が高く、長期使用に堪えるが野外用としてはやゝ重過ぎる。
4. 価格 75.000

C 全上 二進式

1. 重量 11kg
2. β, γ
3. パルスが発音式になつているので調査に便利
- 4.
5. 価格 95.000

D 神戸工業製

1. 重量 11kg
2. β, γ
3. 価格 75.000

E 医理学研究所製 D. C. P. I 型

1. 重量 50kg
2. β 線用
3. 10進式計数用放電管 (デカトロン) 4個を使用 正確にパルスを数えることが出来る。
4. G. M. 管は鉛で遮蔽し一方向のみから放射線を入れる様にしているので目標の部分から出る放射能を正確に、しかも絶対数値に近い計数を測定できる。鉱床調査特に坑内精査に適する。
5. 電池はコロイド電池で電燈線から簡単に充電出来る。
6. 価格 350.000

F 全上 D. C. P. II 型

1. 重量 6kg
2. β, γ 用
3. 10進式計数用放電管 (デカトロン) 2個を使用, 正確にパルスを数えることが出来る。
4. 比較的軽量であるから野外調査に簡便である。
5. 価格 130.000

Scintillation counter

A エアボーン用 (科研製)

1. 大型スケラー併用。自記式レートメーターをつけ、自動車または飛行機に搭載。
2. 連続測定が出来、精度が高いため広範囲に亘る概査に適する。

携 帯 用

Scintillometer

B シンチロメーター Model 963型

1. γ 線測定用
2. 目盛 cpm
3. 重量 4kg
4. 価格 340.000 (免税額)
5. Canadian Aviation Electronics,

Ltd., Canada
Scintiscope

C シンチスコープ Cax 479型

1. γ 線測定用
2. 目盛 mr/hr
3. 重量 4kg
4. 価格 225.000
5. R. C. Scientific Instrument Co.,
U. S. A.

D Detectron D.S 235 (Gun type)

1. γ 線測定用
2. 目盛 mr/hr
3. 重量 4kg 特に電池は別になつて
いるので取扱いが簡便である。
4. 価格 205.000
5. Precision Electronic Detection
Instruments, U. S. A.

野外における調査法ならびに測定器の使用については各場合に依りて異なるので各調査項目に譲る。

野外における測定器使用上の注意

野外において調査に際して測定器を使用する時に注意することは

1. 放射線の吸収

放射線は物質により吸収されるから γ 線のような透過力があるものでも岩石の場合は 1feet, 空気では 100feet で阻止される。したがって仮に放射能が或る程度高いものがあっても表土を被るか他のも

のに遮ぎられている場合には計数は著しく弱くなるし、また深所にあるものは捕捉出来ないことも出てくる。

2. 坑内の空気の放射能

坑内の換気の悪い場所、とくに旧坑などでは坑内の空気に Rn が停滞し、そのためにウラン、トリウム鉱物が必ずしもない場合でも Survey meter に強く感ずる場合があるから、普通の測定器を使用する場合は注意を要する。またこの場合は器械の中に Rn の混った空気が入り込んでそのために器械は正常の場合よりも高い数値を示すことがある。これは 2~3日経過させなければ元に戻らない。このような場合には D. C. P. I 型の様に空気を遮断して、空気中の Rn による放射能を或る程度除去出来るものはこの様な場所においても使用出来るが、そうでないものは試料を坑外に持出して測ることが必要である。

3. 試料採取または露頭剥ぎの際の放射能測定値

通常ウラン、トリウム等の鉱物がある場合これを敲いて試料を採取するとか、井戸掘りまたは露頭剥ぎによって掘り出した場合には作業直後において測定した値は、数日後の測定した値よりやや高い数値を示すことがある。これは Rn が出るからであってこれは Rn 量の減衰によつてそれによる放射能は減るからである。したがってウラン、トリウムを測定する場合には出来るだけ 2~3日後に測定すれば大した変化はない。しかしいづれにしてもウラン、トリウムの含量には変化はない。

調査の結果と今後の問題

29, 30年度にわたる調査箇所の結果については一応の結論を得たものもあるがまだ未解決の問題も残っている。その主なものは

1. 現在金属鉱床に伴って発見されているウラン鉱物は二次的生成によるものだけで、何れも地表から浅い部分だけしか知られていない。したがって現に確認された酸化帯のウラン鉱物は下部では如何に変化するか、また果してウランの初生鉱物が下部の不変帯に見出されるものであるか否か、まだ速断は出来ない。これらのことは試錐探査または坑道掘進によって確かめられなければならない。
2. 小鴨、三吉、山宝鉱山鉱床の現在の坑内の詳細は判明したので今後下部えの変化を確認すること。
3. ベゲマタイト鉱床はウラン、トリウム鉱物はあるが、その量が少ないこと、その組成が複雑で抽出に困難を伴う。したがってその化学処理の研究が必要であること、経済的には長石、珪石を採掘している場合が多いのでウラン、トリウム鉱物はその副産物として考え、ジルコン、緑柱石、ニオブ、タンタル鉱物とともに综合利用を計らねばならない。
4. 水成鉱床として新たに出現した人形峠の鉱床についてはその賦存範囲の確認と鉱石の処理の問題が重要であろう。またその成因を研究し、その起源を探究する必要もある。

31年度ウラン調査計画

我国のウラン、トリウム等の資源探査にはその賦存可能地として酸性侵入岩地帯およびその周縁部その他酸性火山岩地帯、堆積岩地

域の一部等が考えられるので、組織的に広く放射能強度分布調査を行って放射能異常地域の発見に努め、一方新たに発見された鉱床については経済的な価値判定のための基礎資料を得ることに努める。

31年度においては Air borne survey, Car borne survey を行うとともに地質鉱床の概査ならびに精密調査を行う。

これを技術上の内容から4段階に分け、そのうち第1～第3次を地質調査所の調査とし、第4次は原子燃料公社の事業とするものである。

(1) 第1次

放射能強度分布調査……放射能強度異常地の発見

この調査には Air borne survey と地形が悪く、航空機飛行の困難な場所には Car borne survey または地表概査を行う。これには情報地調査の一部を含む。

(2) 第2次

放射能異常地域の概査

調査の方注としては Car borne survey および地質鉱床概査が含まれ、試料の精密放射能測定、鉱物分離、化学分析その他の助けによつて放射能源の確認と放射性鉱物賦存地の広がり、放射能強度の分布、鉱床型式等の概略を知ることが可能となってくる。

(3) 第3次

鉱床の経済的価値判定に必要な基礎資料の確保

調査の方法としては鉱床調査と併行して地化学探査、物理探査、試錐を行う。

(4) 第4次

開発調査……企業化調査

これは原子燃料公社の行うもので坑道探
鉱，試錐探鉱，物理探鉱，地化学探鉱等
が含まれる。
調査予定地 略