

ウラン鉱床の存在状況から見た我が国における地質環境の長期安定性

Long-term stability of geological environment in Japan, from the point of view of preservation of uranium deposits

笹尾 英嗣 [1]

Eiji Sasao[1]

[1] 原子力機構

[1] JAEA

我が国のウラン鉱床においては、様々な地質学的事象を被りつつも長期間にわたって核種が鉱床内に保持されてきており、地層処分に適した安定な地質環境が長期間にわたって維持されてきた事例と言える。例えば、我が国最大のウラン鉱床である東濃ウラン鉱床では、約1千万年前と考えられるウラン鉱床の形成時から大部分のウラン系列核種は移行せずに安定に保持されたことが示されている(核燃料サイクル開発機構, 1999)。この一方で、東濃ウラン鉱床の事例は、地質学的に変動の激しい日本列島においては特異な事例ではないか、という反論が存在しうる。しかし、国内のウラン鉱床(および鉱徴)は様々な地質体に広く分布しており、東濃ウラン鉱床が特異な地域に位置している訳ではない。

日本のウラン鉱床については、既に地質調査所(1961, 1969)、動力炉・核燃料開発事業団(1994)、ウラン・トリウム鉱物研究委員会編(1961)のほか、地質調査所月報などにおいて多数報告されている。そこで、これらの文献に基づいて、どのような鉱床がどのような母岩に胚胎するかを整理した。

国内で認められるウラン鉱床および鉱徴は、大局的には砂岩中に存在するもの、金属鉱物に伴われるもの、マンガン鉱床に伴われるもの、ペグマタイトに伴われるもの、砂鉱に伴われるものに分類される。砂岩中に存在するものは、東濃地域や人形峠地域を始め、各地に点在しており、一般に第三系堆積物基底部の砂岩に存在する。山口県では、白亜系堆積岩中でウラン鉱化が認められている。金属鉱物に伴われるものは、一般に気成期もしくは熱水期に形成された鉱脈型鉱床として分類されている。その母岩は花崗岩類が多く、まれに中古生界堆積岩類や変成岩(ホルンフェルス)が認められる。この種類のウラン鉱化は全国に点在するが、鉱化の程度は弱い。マンガン鉱床に伴われるものは、一般にジュラ系堆積物に挟在する層状マンガン鉱床に伴われ、母岩はチャートおよび泥質岩である。また、ペグマタイトに伴われるものは花崗岩中で認められるのみであり、砂鉱に伴われるものは現世の河川堆積物中で認められる。

地層処分の安全性に対して、日本のような変動帯においては長期間にわたる地質環境の安定性は確認できないのではないか、という反論が考えられる。しかし、上述したように、多様な岩石中にウラン鉱床が存在することは、日本列島においても地層処分に適した安定な地質環境が広く分布することを示しており、地層処分の安全性の傍証となるものである。

さらに、上記の文献によれば、花崗岩中の「鉱脈」に伴われるウランであっても、粘土と密接に関係して産出すると思われる記載が認められた。このため、記載をより詳細に整理することによって、ウラン鉱床等を保存してきた地質環境をより明確に示すことが可能になると考えられる。また、ウランの産状と地史を合わせて考えることにより、隆起・侵食や気候・海水準変動、断層活動による影響についても定性的な評価が可能になる鉱床もあろう。このような事例を積み重ねることによって、地層処分の安全性が地質学的な観点から強化され、地層処分の安全性に対する信頼感や安心感の醸成に結びつけられるものと考えられる。

なお、花崗岩以外の深成岩など、顕著なウラン鉱化が認められていない岩種もある。しかし、現在、ウラン鉱床が認められるためには、ウランの供給源、ウランの移行、ウランの固定(沈殿、吸着など)、ウランの保存、の4つのプロセスが必要であるとされており(湯佐, 1996)、この一つでも欠けるとウラン鉱床として形成されない。したがって、ウラン鉱床が認められないためにその地質体が地層処分には適さない、ということの意味しないことに注意が必要である。

地質調査所(1961)日本におけるウランの産状・地調報告, no.190.

地質調査所(1969)日本におけるウランの産状, その2. 地調報告, no.232.

動力炉・核燃料開発事業団(1994)日本のウラン資源. 動燃事業団技術資料, PNC TN7420 94-006.

核燃料サイクル開発機構(1999)わが国における高レベル放射性廃棄物地層処分の技術的信頼性 - 地層処分研究開発第2次取りまとめ - 総論レポート. サイクル機構技術資料, PNC TN1400 99-020.

ウラン・トリウム鉱物研究委員会編(1961)ウラン その資源と鉱物. 朝倉書店, 558p.

湯佐泰久(1996)ナチュラルアナログ研究のすすめ. 放射性廃棄物研究, 2, 85-92.