

## ウラン濃集場所の同定

さて、どのようにウラン-233のミクロな分布を把握するのか。今回用いたトレーサーのウラン-233は、 $\alpha$ 線を発する放射性元素である。実はこの性質を利用することによって、トレーサーがどこにいるのかを突き止めることができる。天然の岩石中にも、 $\alpha$ 線を出す元素は多少含まれている。しかし、ウラン-233が出す $\alpha$ 線のエネルギーは、天然のものに比べて比較にならないほど強い。その差を用いて、天然の放射性元素との区別を行なうことが可能となる。

それではどのようにして、 $\alpha$ 線を検出するのか。 $\alpha$ 線は、紙1枚でも遮蔽できる程度の貫通力しかない。しかし、特殊なフィルムなどには非常によく $\alpha$ 線に反応するものがある。それを用いれば $\alpha$ 粒子1個ごとの出所を押さえることができる。その方法は至って簡単である。先ほどの手法で作成した、Boom clay層の岩石薄片の上に特殊プラスチックフィルムを接着し、2~3日放置しておくだけよい。

この特殊プラスチックフィルムは、もともとは医学用に開発されたものである。例えば、塵肺などの内蔵に蓄積された $\alpha$ 線を放射する元素の量や程度を把握することができる。このように他分野で開発されたものを、別の目的で用いることができる事はよくあることである。むしろ、そういう見方で他分野の研究方法を検討してみることも非常に有益のように思える。得てして研究者は、1つの分野に固執しがちであるが、違った観点から眺めることによっていろいろなひらめきがもたらされることがあるのは事実である。

ここでもう1つ、ウランの居場所を同定する別の方法を付け加えておく。それは実験用の原子炉を用いる方法である。先ほどの $\alpha$ トラックの方法に比べ、多少大がかりな作業を必要とする。つまり、実験用の原子炉内で中性子を照射し、核分裂生成物によるフィッショントラックを検出する方法である。この際も、 $\alpha$ トラックの場合と同様に岩石薄片を用意し、その上にフィッショントラックを検出するための特殊プラスチックを張り合わせて照射を行なう。照射後、そのプラスチックに形成されたフィッショントラックを、化学溶媒のエッチングによって浮き立たせるのである。

この方法と $\alpha$ トラックと何がどう違うのか。基本的には、ウランの存在場所を突き止めるという点では同じである。しかしフィッショントラックであれば、ウランの濃度が非常に低くても検出が可能である。それに比べ、 $\alpha$ トラックは $\alpha$ 線を強く出

す元素が存在しなければ同定はできない。言い方をかえると、トレーサーの検出と、極く微量ではあるが天然に初めから存在しているウランとを区別して確認することができるということになる。このことは別の意味でも重要である。

ここでもう一度、「地下環境機能」を理解するという観点に立ち戻って、室内での試験の意味を述べておきたい。基本的には室内試験であっても、その試験系で発生している現象は、地下環境下においても同様に発生している現象であるというのが大前提である。この前提が崩れてしまうと、室内試験の意味が見失われてしまう。そのためにも何らかの方法で、室内試験において生じた現象が地下環境下でも同様に生じているものであることを確認する必要が出てくる。とくにウラン-233をトレーサーとして用いて、地層中における動きを突き止めようとしている現在、その動きあるいは濃集状態が自然の状態に比べてどうなのかを比較する必要がある。その手法として、これら $\alpha$ トラックとフィッショントラックの両方は実験結果と自然の状態を比較する方法の1つとして有効と考えられる。

## ウラン-233の分布

まずは、 $\alpha$ トラックによって示された映像から説明する。写真3-6に、試験実施後の岩石薄片に密着させた $\alpha$ トラック用プラスチックフィルムの拡大写真を示す。

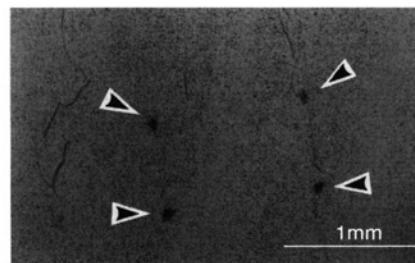


写真3-6 フィルム上の $\alpha$ トラック

$\alpha$ トラックによるBoom clay中のウラン-233の分布状態。矢印の部分にウラン-233が濃集していることを示す。

この写真の横幅が約3ミリで、その中に砂粒のように広がっている斑点の1つ1つが $\alpha$ トラックである。

$\alpha$ トラックの1つ1つは、直径約1~2マイクロメートル程度の零状の形をなしている。これは、ウランから発せられた $\alpha$ 線が、プラスチックにトラップされる際のエネルギーの消耗の仕方に依存すると考えられている。

これで見るかぎり、Boom clay層中のウラン-233の分布、つまり移