

# 15 地層の物質移行遅延メカニズム

地層中の岩石が地下水中の物質の移動を遅らせる(遅延する)メカニズムとしては、大きく分けて、滞留によるものと吸着によるものに分けられます。

地層中の岩石は、さまざまな鉱物が集まったものです。鉱物間には隙間があり、地下水はこの隙間や亀裂の中を移動します。一部の隙間や亀裂には、ほかの隙間や亀裂につながっていないものもあり、この隙間に入り込んだ放射性物質は、滞留されることによって移動できなくなるのです。

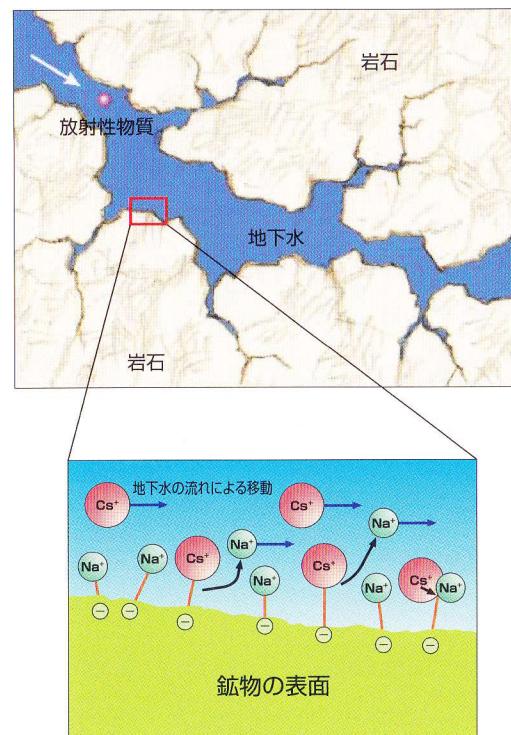
吸着には、物理吸着、静電吸着、特異吸着の3つがあります。物理吸着は、電気的には中性な分子でも、互いに近づけばファン・デル・ワールス力と呼ばれる引力によって互いに引き合い結合する現象です。

静電吸着は、鉱物や物質の電荷の影響で結合する現象のことです。岩石を構成するある種の鉱物は電荷を持っており、そのためにイオン性の分子・原子や極性分子を電気的に吸着してしまうのです。負の電荷を持つ鉱物は、カリウム( $K^+$ )、ナトリウム( $Na^+$ )などの陽イオンを鉱物表面に吸着しています。そこに、別の陽イオンであるセシウム( $Cs^+$ )などが近づくと $Na^+$ と $Cs^+$ が交換され、 $Cs^+$ が鉱物に吸着された状態となります。このような吸着を「イオン交換による吸着」と言います。

また、鉱物に吸着された放射性物質は、条件が変われば再びはずれることもあります(脱着)、中には金属表面の原子と強く結合し、ほかのイオンと再度交換することなく、場合によってはそのまま鉱物の一部になってしまうものがあります。このような吸着の仕方を「特異吸着」と呼び、鉱物の一部になることを鉱化と言います。

このように、地層には物質を吸着するさまざまな機能があることから、地層中の放射性物質は、地下水よりもさらに遅く移動するのです。

### イオン交換による吸着の模式図



イオン交換による吸着の模式図