

オーバークックの腐食メカニズム

オーバークックに用いられる材料としては、さまざまな金属が検討されていますが、そのひとつに、炭素鋼と呼ばれる鉄を主体とした金属があります。私たちが日頃目にするほかの金属と同様に、炭素鋼も腐食します。しかし、地下深部の腐食の形態は日頃目にするものとはずいぶん異なっているということがわかっています。

処分場が閉鎖された直後は、建設・操作中に大気から取り込まれた酸素(O₂)が緩衝材や埋め戻し材中に含まれており、また地下水にも溶け込んでいます。このため、オーバークックは最初、この酸素によって腐食が進みます。この腐食は、オーバークック中の鉄(Fe)が酸素と反応して、Fe(OH)₂という物質を表面に生成しながら進行します。これは私たちが日頃目にする腐食と同じで、比較的短期間に腐食が進みます。ただ、この腐食反応のおかげで、取り残された酸素が急速になくなり、最後にはこの反応自体が起きなくなってしまいます。

では、酸素がなくなると腐食は起きないのでしょうか。

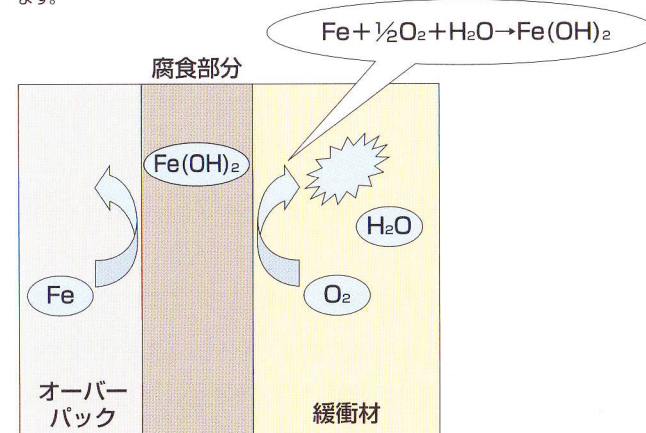
残念ながら、今度は、先ほどとは異なる腐食反応が起きることが知られています。地表から取り込まれた酸素が消費されてしまった後は、周辺の地下水(H₂O)を分解しながら腐食が進みます。これは、オーバークック中の鉄が、地下水を構成している酸素を無理やり分解し、Fe₃O₄という物質を表面に作り、地下水中に水素(H₂)を放出する反応です。しかし、地下水を分解して進む腐食は、非常にゆっくりとしか進行しないということが知られています。

これまでの研究から、微生物による影響や腐食厚さのばらつきなど、いろいろな可能性を考えて、1000年間での腐食量は約32ミリメートルだと考えられています。このように、腐食のメカニズムを研究することによって、オーバークックに1000年の間地下水

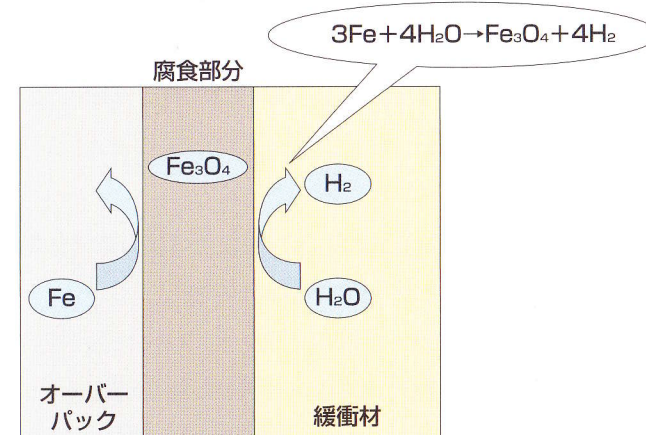
をガラス固化体に触れさせないように設計することは、十分に可能なのです。

オーバークック腐食メカニズムの模式図

金属の腐食は、酸素がある場合とない場合では異なり、酸素がない状態では、腐食する速度が遅いことが知られています。



酸素による腐食
(腐食速度が速い)



酸素がない状態での腐食
(腐食速度が遅い)