

「地下の研究現場から」第15回－地下深くでは鉄はどう錆びるの？

私たちの行っている研究について、広くご理解いただくために幌延町広報誌「ほろのべの窓」の誌面をお借りして町民の皆さまをはじめ、ご愛読者さまに研究内容についてご紹介させていただきます。



モグ太くん

今回は「地下深くで鉄がどのように錆びていくのか」について、今までの研究から分かったことを紹介します。日本では、原子力発電所の運転などに伴い発生する「高レベル放射性廃棄物」をガラスと混ぜ合わせて固めて金属容器に入れて粘土でくるみ、地下300mより深いところに埋めること（地層処分）が法律により定められています。その金属容器に使われる材料が鉄になります。

鉄は私たちの生活の中で一番身近な金属であり、様々な場面で日常生活を支えています。ところが、鉄は一度錆びてしまうと、穴が開いたり、壊れたり、見た目が悪くなったりします。そのため、「地下深くに埋めると、鉄製の容器もすぐに錆びて穴が開いてしまうのではないかな？」と思われるかもしれませんが、鉄は「酸素」と「水」が一緒にある場合に錆びやすく、そうでない場合は、鉄の錆びの進み方はとても遅くなります。地下深くにはもともと酸素がほとんどありませんが、地下施設をつくることによって地上とつながり、多くの酸素が行き届いて錆びやすくなる可能性も考えられます。

そこで、幌延の地下深くに粘土で覆った鉄製の円柱を埋め、錆びていく過程を調べました。その結果、最初の数か月は、酸素がある地上と同じように錆びていきましたが、その後はどんどん錆びづらくなっていきました。

「なぜ錆びづらくなったのか？」。その答えは、鉄が錆びていく過程で酸素が使われ、少なくなったためと推測されます。さらに、この錆びた鉄が容器の表面にくっついて保護膜の働きをしたためとも考えられます。容器自身から出た錆が、錆びていく進度を緩やかにしたことになります。このように、鉄そのものが錆から身を守るという性質は、屋外で長く使われる橋などの設備で用いられることもある技術です。また、身近な例では、刃物や工具などがあげられ、あえて黒錆の保護膜をつくる加工をすることで、錆が進むのを防ぐ製品もあります。一般的には厄介者として扱われる錆ですが、うまく利用することで、物を長持ちさせられるのです。

来月は、人工バリア性能確認試験について紹介させていただく予定です。



地下深くに埋めていた鉄製の円柱を取り出している状況。鉄の周りの粘土を取り除き（写真左）、錆びた鉄を採取する（写真右）

お問い合わせ先：国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

幌延深地層研究センター：電話・告知端末機：5-2022 <https://www.jaea.go.jp/04/horonobe/>

ゆめ地創館：電話・告知端末機：5-2772 <https://www.jaea.go.jp/04/horonobe/yumechisoukan/index.html>