

「地下の研究現場から」第25回－地下水に含まれる有機物



モグ太くん

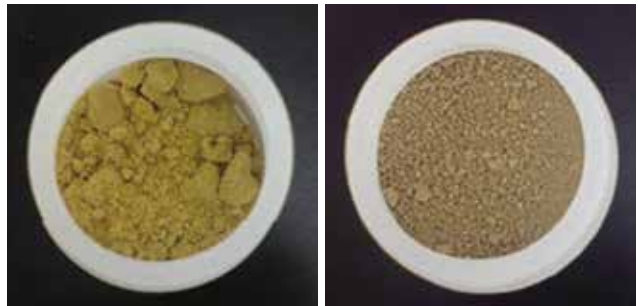
私たちの行っている研究について、広くご理解いただくために幌延町広報誌「ほろのべの窓」の誌面をお借りして町民の皆さまをはじめ、ご愛読者さまに研究内容についてご紹介させていただきます。

これまでに本誌でご紹介してきましたように、幌延の地下水にはイオン（第4回：2020年10月号で紹介）やガス（第10回：2021年4月号で紹介）が溶けており、さらに微生物も生息しています（第6回：2020年12月号で紹介）。今回は、これ以外に地下水に含まれる物質として、有機物を紹介します。

有機物は炭素と酸素を含む化合物のことで、身近な例ではタンパク質、脂肪、炭水化物などがよく知られています。一般的に、地下水をはじめとする自然界の水には、生物の遺骸などが分解されてできた腐植物質（ふしょくぶっしつ）という有機物が溶けています。幌延では、地下水1リットル中に炭素の量に換算して約20mgの有機物が溶けており、そのうち約60%が腐植物質に由来することがわかっています。

腐植物質は茶褐色で、フルボ酸とフミン酸という成分に大別できます（写真1）。これらは、地下水中に溶けている元素と結合しやすいと考えられています。フミン酸やフルボ酸の平均的な化学構造が計算により求められており（図1）、ところどころに酸素（O）と水素（H）でできた「OH」や、炭素（C）も含む「COOH」といった構造が見られます。このような場所に元素がくっついて、地下水中を腐植物質と一緒に移動する可能性が考えられています。

日本では、原子力発電で出てくる高レベル放射性廃棄物（核のごみ）を地下深くに埋めること（地層処分）が考えられています。地層処分の安全性を考えるためには、将来、廃棄物から出てくる放射性元素が腐植物質などの有機物にくっつき、地下で動きやすい状態にならないかどうかを確かめる必要があります。このため、幌延の地下施設を利用して、地下水中の有機物の性質を調べる方法を確認したり、有機物があることによって地下での元素の動きやすさがどのように変わるかを確かめるための研究を行っています。



フルボ酸

フミン酸

写真1 幌延の地下水から分離精製した腐植物質
フルボ酸とフミン酸は腐植物質を構成する主要な成分で、処理方法の違いにより分離されます。

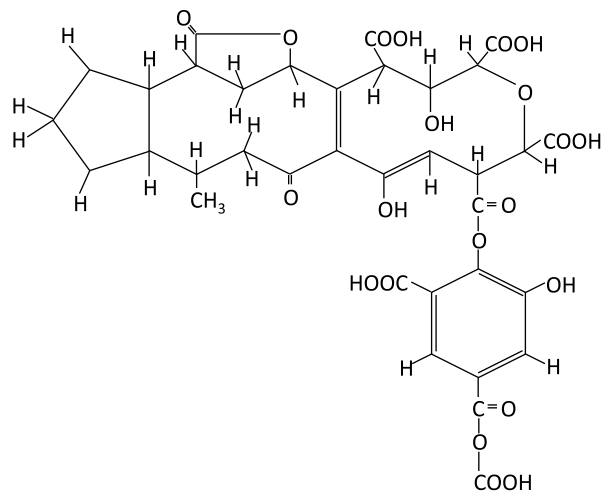


図1 フルボ酸の平均的な化学構造

(Leenheer et al., 1995を基に作成)

計算により求められた例で、実際のフルボ酸がこれと同じ構造をもつわけではありません。

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>