

地下水中の金属イオンなどの動きを予測する

(目的)

放射性廃棄物を地中に処分した場合の安全性は、地下水により放射性である金属イオンなどの成分が廃棄物から溶け出し、周辺の鉱物などにくっついたり離れたりしながら人間の生活環境に運ばれるというシナリオに基づいて評価しようとしています。この評価のためには、溶け出した金属イオンなどについて、地下水の中での溶解度（溶ける上限の濃度）、廃棄物の周囲に置かれる粘土材料や岩石へのくっつきやすさ、粘土材料や岩石の隙間にある地下水の中での広がりやすさなどを設定することが必要となります。これらの現象は、水溶液の種々の特徴（pH、酸化還元電位、塩濃度、その他組成）の影響を受けて複雑に変化するため、考えられるすべての環境に応じてこれらの現象を予想する必要があります。その予想のために、それぞれの現象に応じたデータベースの整備を進めています。

(方法)

廃棄物から溶け出てくる金属イオンなどの溶解度や、鉱物から溶け出てくる成分によって定められる地下水などの組成を評価するために、反応の平衡定数などの熱力学データを集めた「熱力学データベース」を整備します。諸外国でも同様のやり方をとっており、熱力学データベースの整備に関する国際的なプロジェクトも進められています。このデータベースでは、熱力学データをたんに集めるだけではなく、そのデータの信頼性をひとつひとつチェックした上で、総合的に矛盾のない形で収録しています。

粘土材料や岩石へのくっつきやすさを評価するためには、ある水溶液において粘土材料や岩石に放射性の成分がどれほどくっつきやすいかを実験で調べます。特に地下深いところでは酸素が少なく電子が供給されやすい環境（還元性環境）ので、図 1 に示すような装置を用いて実験データを取得します。このような実験データは、世界中でいろいろな条件で得られていることから、これらの実験データを集めて、どのような条件でどれほど放射性の成分が粘土材料や岩石にくっつくかを予想するために、「収着データベース」というものを整備しています。

(結果)

熱力学データベースの最新版は 2019 年 3 月に公開しており、鉱物の溶解や放射性核種の溶解・錯生成反応に関する約 2,000 件もの熱力学データが収録されています。

収着データベースの最新版は 2018 年 3 月に公開しており、約 63,000 件ものデータが収録されています。また、データベースに収録されている実験データがどれほど信用できるのか、目安を決めて評価することを進めており、これを利用すると図 2 に示す通り、信用できるデータだけを抽出すると実験データのばらつきがかなり小さくなり、

評価の信頼性が高くなることがわかります。

いずれのデータベースも、図 3 に示す原子力機構の専用のホームページ (<https://migrationdb.jaea.go.jp/>) で公開しており、無料でお使いいただけます（ただし、ユーザー登録をお願いしています）。

(関連研究分野)

上でご紹介したデータベースの整備には、原子力工学はもちろんのこと、衛生工学や地球化学、化学熱力学、溶液化学、錯体化学などの知識を活用します。また、データベースシステムの構築には、情報工学の知識を活用しますので、理学・工学関係の幅広い分野の専門性が活かせるテーマです。



図 1 酸素の少ない環境を模擬した装置を用いた実験の様子

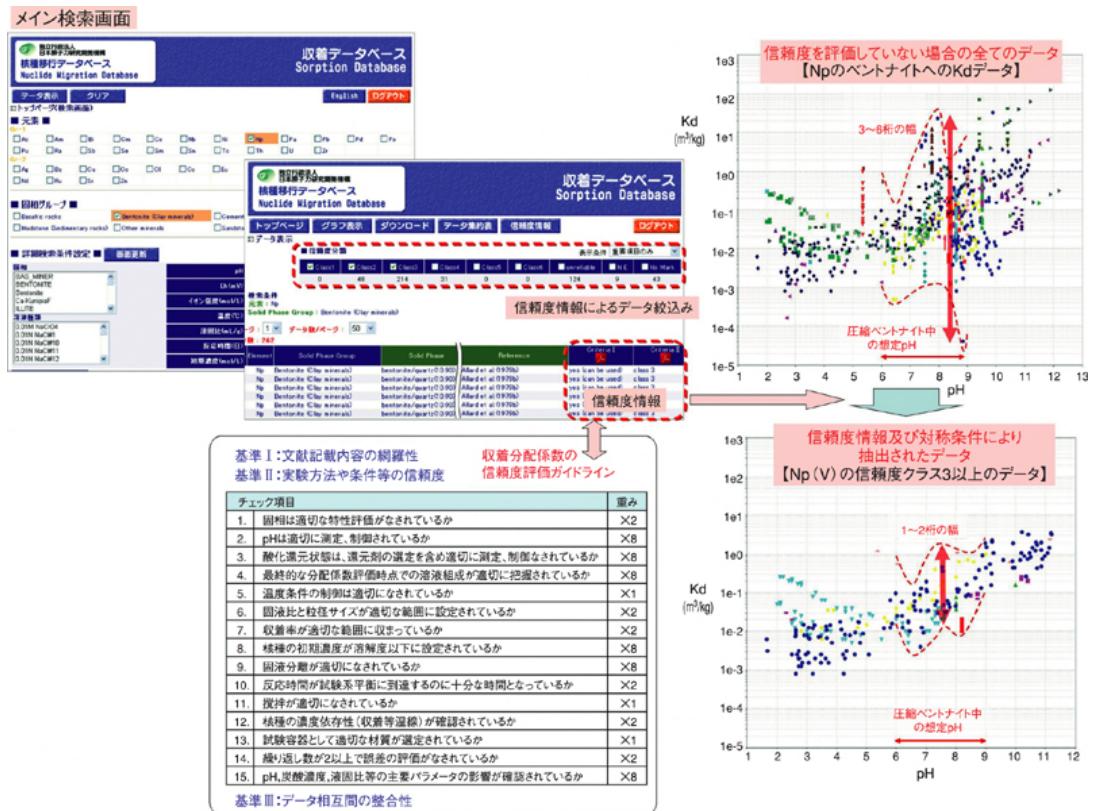


図2 吸着データベースを用いた情報抽出・整理の例

Since 2003/08/01
Last Up Dated 2019/04/11

熱力学・吸着・拡散 データベース

Thermodynamic, Sorption & Diffusion DataBase

本サイトでは、日本原子力研究開発機構で整備を進めている、地層処分システムの安全評価のための熱力学データベース、吸着データベースおよび拡散データベースの公開、配付を行っております。
コンテンツ内容に対するご意見・ご要望等がございましたら、[サイト管理者\(核種移行研究グループ\)](#)までご連絡下さい。

現在、本サイトに記載されている内容および入手可能なデータ等は、すべて無償にてご利用頂けます。

This website provides public access to thermodynamic database(TDB), sorption database(SDB) and diffusion database(DBD) for safety assessment of geological disposal, which have been developed by JAEA.
If there is any comment or question, please contact the [webmaster](#).

At present, the information and data in this website is available for use, free of charge.

図3 データベースを公開しているホームページ