

地表環境の特徴が処分に起因する被ばくに与える影響を評価する

(目的)

地層処分場の安全性の評価においては、処分された廃棄物が人間やその生活環境に影響を及ぼす可能性のある道筋（シナリオ）の一部として、処分場から流出した放射性核種が地下水などによって運ばれ、人間が生活する環境に到達することを想定しています。その際、処分場の安全性を示す尺度として、処分場から地表環境に到達した放射性核種により人間が受ける放射線量を用いています。このような放射線量の算出にあたっては、地表環境中での放射性核種の動きを評価し、その結果を用いて、水や食物の摂取、埃・塵の吸入などにより体内に取り込んだ放射性核種から受ける影響（内部被ばく）や地表環境中にある放射性核種からの放射線の影響（外部被ばく）を評価します。食物の摂取による内部被ばくを評価する際には、土壌から農作物への放射性核種の動きや、家畜・水生生物への放射性核種の取り込み（食物連鎖）などを考慮する必要があります。これら一連の評価を生活圏評価と呼んでいます。

(方法)

生活圏評価においては、地下深部の処分場からの放射性核種が地表環境のどこにどれくらい流出し、そこから地表環境中をどのように動いて、人間が受ける被ばくに寄与するかを考慮する必要があります。

そのために、地表近傍での水の流れに伴う放射性核種の動きを把握したうえで、地表環境のどの部分にどれくらい放射性核種が流出するかを推定し、放射性核種が分布する地表環境の構成要素（例えば、表面土壌／下部土壌、河川水／河川堆積層）、構成要素間での多種多様な物質の動き（例えば、河川水流による水の動き、侵食や水域での再浮遊・沈殿による土砂の動き）に伴う放射性核種の移動プロセス及び各構成要素における人間活動に基づく被ばくのプロセス（例えば、水や食物などの摂取、埃・塵の吸入、水や土壌からの外部被ばく）の設定を行います。

これらの設定に基づき、構成要素間の物質の動きや被ばくのプロセスに伴う放射性核種の動きをシミュレーションするプログラムを作成して、放射線量を算出します。

(結果)

上記の方法に基づく、地表環境中での放射性核種の動きや被ばくのプロセスの設定例を図 1 に示します。また、プログラムを用いて処分場から地表環境に到達した放射性核種により人間が受ける放射線量を算出した例を図 2 に示します。地表環境の特徴として、地理的条件や土地利用状況、土壌の性質、植生などを幅広く想定したうえで放射線量を算出し、処分場の安全性について議論するための情報を提供します。

(関連研究分野)

生活圏評価では、地表での水や土砂の動きや、土壌と放射性核種の反応、食物（農作物や家畜・水生生物）への放射性核種の取り込み、人間による食物の生産・消費など、多種多様なプロセスを取り扱うことから、化学・物理学・地学・保健物理学・農学など関係する様々な分野における知見を活用しつつ、必要



複数の関連分野の研究者による
地表での物質の動きに関する議論の様子

に応じて国内外の各分野の専門家と協力しながら研究を進めています。また、放射性核種の動きをシミュレーションするため、数学や計算工学の知識をもった方の協力も不可欠です。

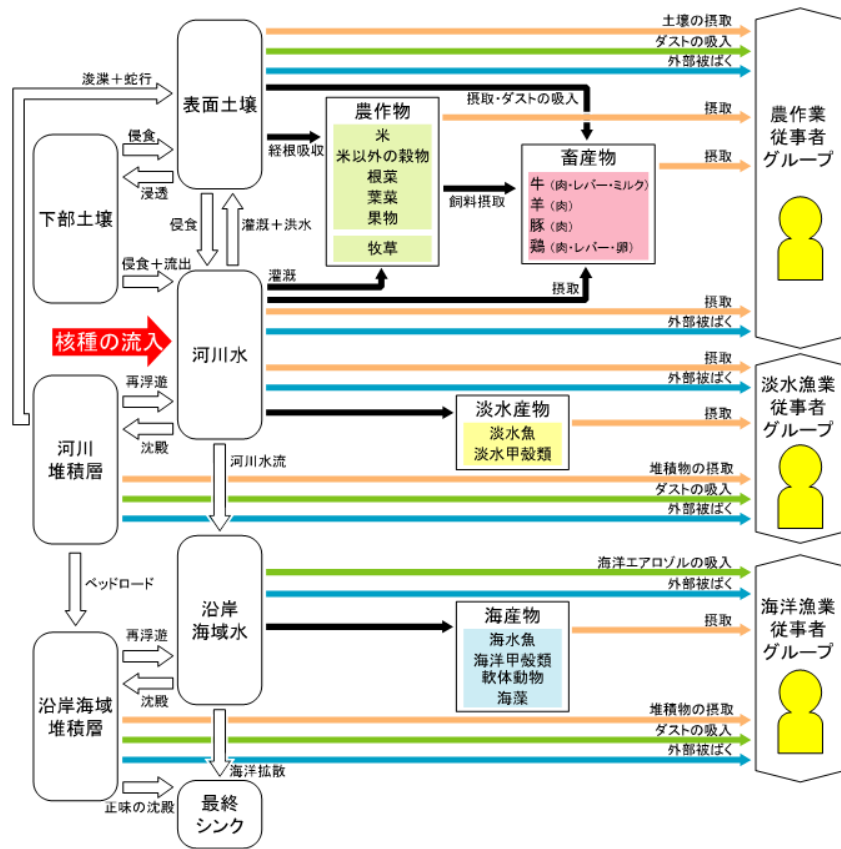


図1 地表環境中での放射性核種の動きや被ばくのプロセスの設定例

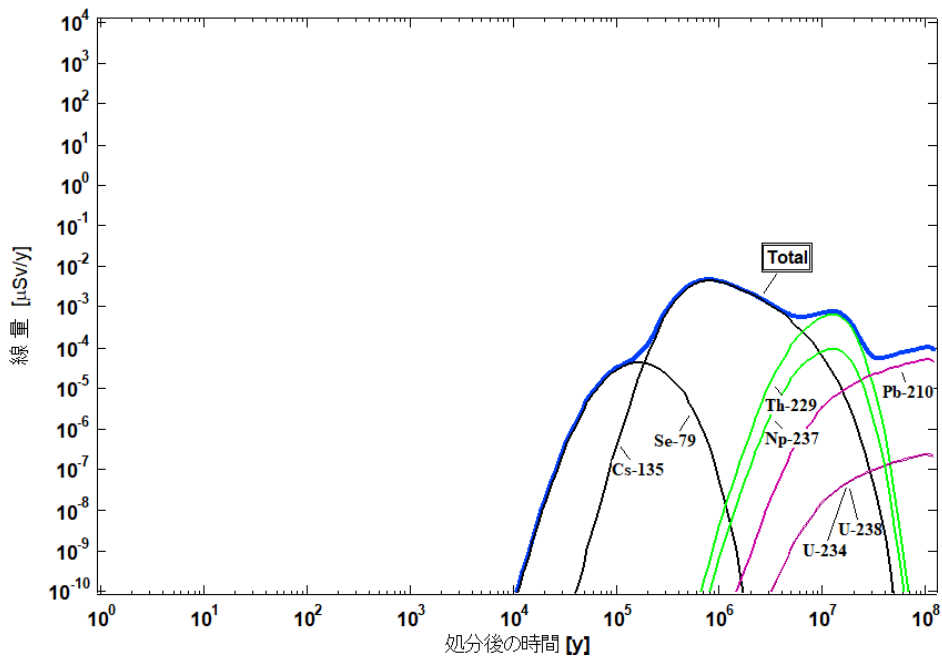


図2 処分場から地表環境に到達した放射性核種により人間が受ける放射線量を算出した例 (地層処分研究開発第2次取りまとめ)