

## トリチウムが海産生物にどのように取り込まれるかを調べています。

### トリチウム(T)とは？

トリチウム (T) は重さが普通の水素 (H) の3倍あり、放射線を出す水素です。化学的性質は普通の水素と概ね同じです。再処理工場からは水 (H<sub>2</sub>O) の水素原子がトリチウムに置き換わったトリチウム水 (HTO) として、大気中、海中両方に放出されます。トリチウムの放出する放射線はエネルギーが低く透過性も大変低いいため体外にある時は被ばくの原因とはなりません。水や食物を通じて体内に取り込むと被ばくの原因となります。

### 生物中のトリチウム

トリチウムは水素と同じように環境中を移動します。トリチウム水として放出されたトリチウムの一部は光合成等により有機物にも取り込まれます。トリチウムを有機物として取り込んだ場合と水として取り込んだ場合とでは生物に留まる時間が大きく異なることがわかっており、体内に長くとどまれば、それだけ被ばく線量も多くなります。

そのため、トリチウム水と有機物中のトリチウム(有機結合型トリチウム)を別々に考える必要があり、特に有機物中のトリチウムは生物に留まる時間が長いために被ばく線量を見積もるには重要です。

### 海水中のトリチウム濃度からアワビ中トリチウム濃度を予測するモデルを作りました。

海洋に放出されたトリチウムは海藻や魚介類に取り込まれるため、今回はアオサとアワビ中のトリチウム濃度を計算するモデルを作成しました。海水中のトリチウムはアオサの光合成によりアオサの有機物に取り込まれます。アワビはこれをエサにすることで有機物中のトリチウムを取り込むと同時に、海水から取り込んだトリチウム水の一部もアワビの有機物中のトリチウムに変わります。

そこで実験結果に基づきアオサとアワビのトリチウム濃度を計算するモデルを作成し、海水中トリチウム濃度の時間変化や食物連鎖に対応したアワビ中のトリチウム濃度の時間変化が計算できるようになりました。たとえば、ある量のトリチウムがゆっくりと1か月間にわたって放出された場合と数日の間に急激に放出された場合とで、アオサやアワビ中のトリチウム濃度の変化がどのように違うのかを、計算できるようになりました。

図1 海に排出されたトリチウム水の一部は、海産生物に取り込まれます。

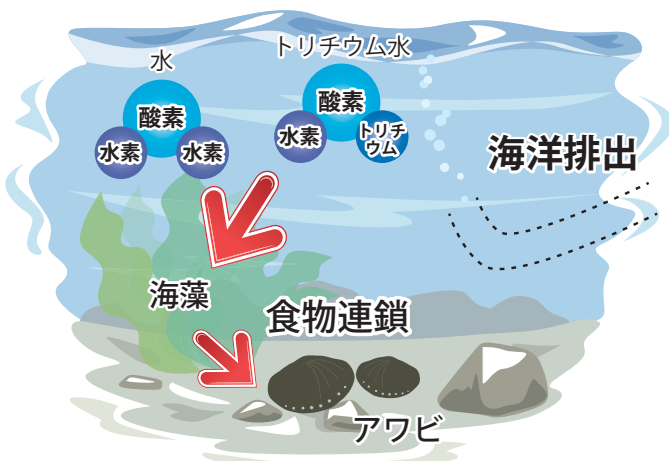
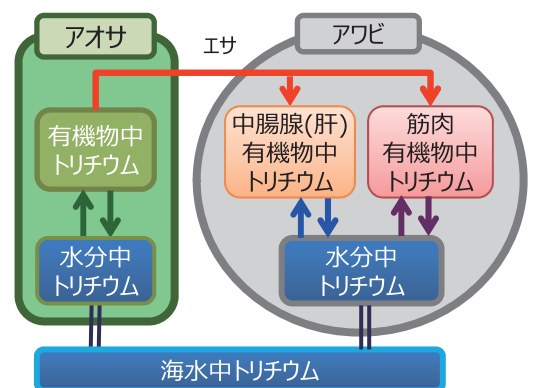


図2 海水から海藻およびアワビへのトリチウム移行を計算するモデルの模式図です。



より詳しくご理解いただくために

■「排出トリチウム生物体移行総合実験調査(平成 22 年度～ 26 年度)」をもとに作成しました。

前頁で説明したトリチウムの海産生物への移行を計算するモデルは、環境研が排出トリチウム生物体移行総合実験調査として実施した実験に基づいて作成しましたので、ここで詳しく紹介します。実験には、トリチウムの代わりに放射線を出さない重水素を使い、アナアオサとエゾアワビを用いました。

■海水から海藻、アワビへのトリチウムの移行について、重水素を用いて実験しました。

重水素を含む水を重水と言います。この重水を添加した海水中でアナアオサを培養し(図 3)、アナアオサの有機物中重水素濃度の増加を調べました。また、海水からエゾアワビへの重水素の移行についても重水を用いて同様に実験を行い、筋肉と中腸腺(肝の部分)中の有機物の重水素濃度変化を測定しました(図 4)。エゾアワビには重水素を含まないエサを与えたため、海水からの重水素の取り込みだけを見ることができます。これにより、海水からアナアオサとエゾアワビへ取り込まれ、有機物になった重水素のデータを得ることができました。

図 3 海水からアナアオサとエゾアワビへの重水素の移行を調べました。



図 4 アナアオサとエゾアワビの有機物中の重水素濃度の経時変化を測定しました

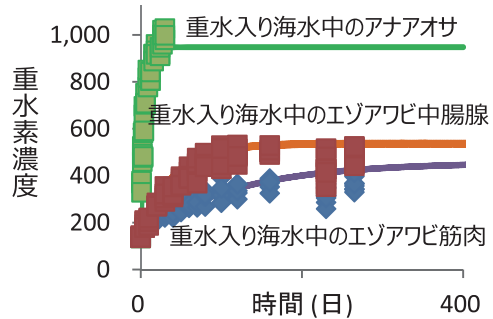


図 5 重水素を取り込ませたアナアオサを食べさせたエゾアワビの有機物中重水素濃度変化

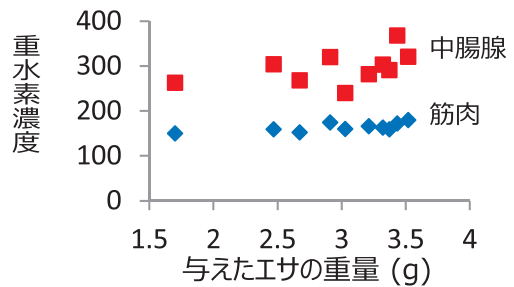
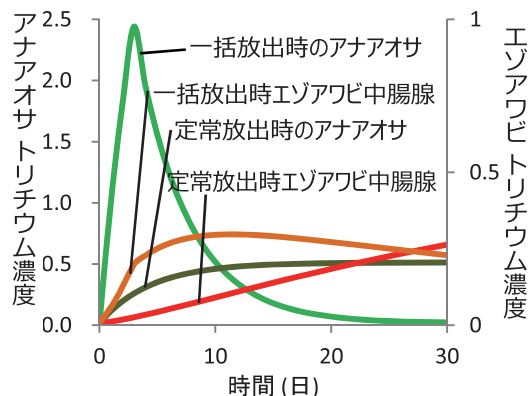


図 6 アナアオサとエゾアワビ体内の有機物に含まれるトリチウム濃度が時間とともにどう変化するかを計算しました



■海藻からアワビへの食物連鎖によるトリチウムの移行について、重水素を用いて実験しました。

次に、重水を添加した海水中にアナアオサを入れて重水素を取り込ませた後、その海藻をエサとしてエゾアワビを飼育し、エゾアワビの有機物中重水素の濃度を調べました(図 5)。これで、エゾアワビがアナアオサを食べた時に、どれくらいの重水素がエゾアワビの有機物中重水素になるかが分かりました。

■海水から海藻・アワビへのトリチウムの移行について、モデルを作成しました。

最後に、これまでのデータを総合して、海水の重水素濃度からアナアオサ、エゾアワビそれぞれの重水素濃度が計算できるモデルを作りました。モデルでは海水からアナアオサへ、海水からエゾアワビへ、更に、アナアオサからエゾアワビへと言う 3 種類の移行経路が考慮されています。

モデルを用いて重水素をトリチウムに置き換えて計算した例が図 6 です。この例では、1 か月間トリチウム濃度が一定だった場合(定常放出)及びトリチウム水が 3 日間だけ 10 倍の濃度で排出されその後の排出がない場合(一括放出)を計算しました。一括放出の場合、排出が終わり海水中のトリチウム濃度が 0 になっても、アナアオサに残ったトリチウムでエゾアワビ中トリチウム濃度は 10 日間程度上昇し、その後に減り始めます。このように、再処理工場から排出されるトリチウム量の変化に応じて、アナアオサやエゾアワビ中のトリチウム濃度を計算できるようになりました。

お問い合わせ先(放射線に関するご質問も受けつけております)

公益財団法人 環境科学技術研究所 総務部企画・広報課

ホームページ : <http://www.ies.or.jp>

メールアドレス : [kanken@ies.or.jp](mailto:kanken@ies.or.jp)

電話(FAX) : 0175-71-1240 (72-3690)