

1. 基本情報

区分	モデル	担当者名	佐藤祐一
タイトル (英文)	Review and assessment of models for predicting the migration of radionuclides through rivers		
タイトル (和文)	河川からの放射性核種の移行を予測するモデルのレビューと評価		
キーワード	Model, River, Contaminant, Decision making		
著者	Luigi Monte, Patrick Boyer, John E. Brittain, Lars Håkanson, Samuel Lepicard, Jim T. Smith		
文献	Journal of Environmental Radioactivity, Volume 79, Issue 3, Pages 273-296, 2005		

(1) 対象地域

The River Po (north Italy) : ただしモデル間の比較検証の対象地域として

(2) 重要な図表

河川水と底泥の放射性核種のやりとりは、以下の3つの式の組み合わせで表現される。

○河川水→底泥

$$F_{ws} = (v + v_s) C_w$$

ここで、

F_{ws} : 河川水から底泥へのフラックス

v : 溶存態成分の底泥への直接的な移行速度

v_s : 沈降による除去速度

C_w : 河川水中濃度

○底泥→河川水

$$F_{sw} = K_{sw} D_{ep}$$

ここで、

F_{sw} : 底泥から河川水へのフラックス

K_{sw} : 移行速度

D_{ep} : 底泥中濃度

○底泥表層→底泥深層

$$F_{ds} = K_{ds} D_{ep}$$

ここで、

F_{ds} : 底泥表層から深層へのフラックス (不可逆)

K_{ds} : 移行速度

D_{ep} : 底泥中濃度

各モデルにより河川水中および魚類中の ^{137}Cs の濃度の予測結果を以下の図に示す。

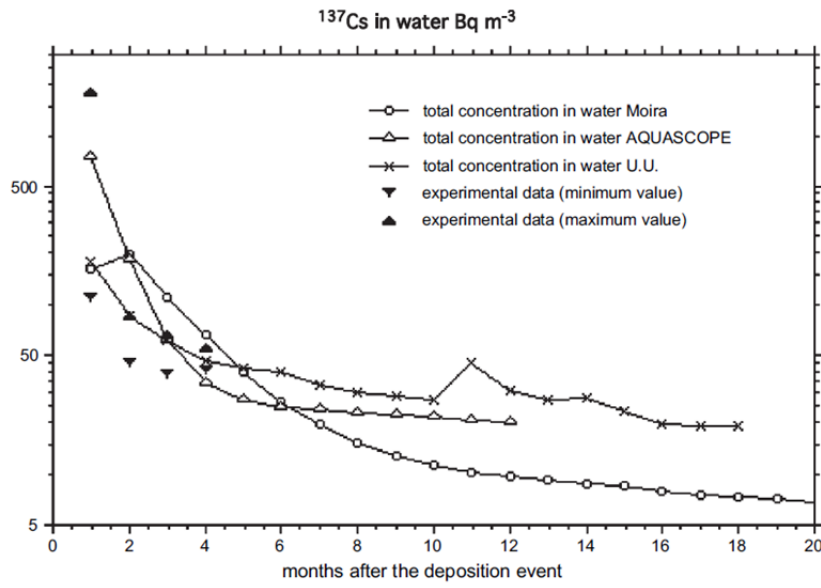


Fig. 1. Results of a model intercomparison exercise. The scenario of contamination assumes a pulse deposition of ^{137}Cs on the catchment of a river.

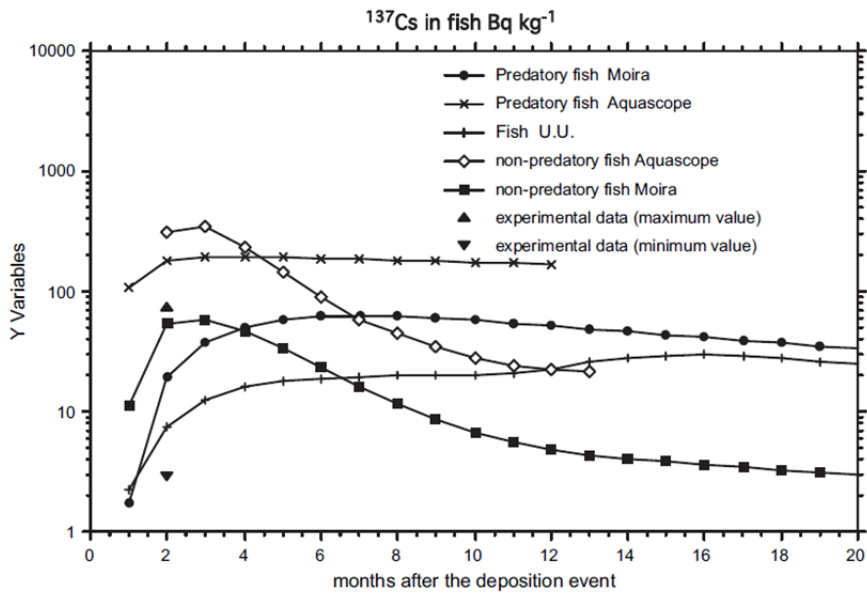


Fig. 2. Comparison of the models AQUASTAR, CASTEUR and MOIRA for a scenario of contamination involving a pulse release of ^{137}Cs into river water. The output is the concentration of radionuclide in predatory fish species 100 km downstream the release point.

2. 提言につながる情報

(1) モニタリングへの活用

河川水中濃度は魚類中濃度に比べて迅速に減少し、また濃度レベルも小さいことが、モデル予測値ならびに観測値で明らかになっている。したがって、経時的な傾向を把握するためには検出下限値を 1Bq/L より引き下げてモニタリングを行っていく必要がある。

(2) 流出挙動・経路

河川における放射性物質の挙動は、一般的な移流拡散によるもの、底泥とのやり取りによるもの、生物による取り込みによるものの組み合わせで考えられる。

底泥とのやり取りについては、水相（溶存態・懸濁態）、底泥表層、底泥深層の 3 つに分けて考えられる。水相から底泥表層への移行プロセスとしては、沈殿、拡散、生物攪乱などがある。底泥表層から水相への移行プロセスとしては、浸食、拡散、生物攪乱などがある。底泥表層から深層への移行プロセスは、不可逆なものとして考慮されることがある。

(3) 除染の際の留意点

(4) 担当者のコメント

河川水中の濃度を予測する上で重要なのは、底泥とのやり取りの記述方法である。プロセスとしては複雑であるが、それらを一体のものとしてシンプルに扱うか、別々に扱うかは、モデルによりアプローチが異なる。複雑なモデルは詳細な予測ができるように見えるが、パラメータが増加するため正確に予測できるとは限らない。

モデルにより予測結果にばらつきはあったが、概して河川水中濃度は初期から迅速に減少する一方、魚類中濃度は時間をかけて増加した後に緩やかに減少するといった特徴が挙げられた。