

1. 基本情報

区分	モデル	担当者名	佐藤祐一
タイトル (英文)	Mathematical modeling of radionuclide dispersion in the Pripjat-Dnieper aquatic system after the Chernobyl accident		
タイトル (和文)	チェルノブイリ事故後のプリピャチドニエプル川水系における放射性核種の分散の数学モデル		
キーワード	記載なし		
著者	Mark J. Zheleznyak, Raisa I. Demchenko, Sergey L. Khursin, Yuri I. Kuzmenko, Paul V. Tklich, Nickolay Y. Vitiuk		
文献	Science of The Total Environment, 112, pp.89-114, 1992		

(1) 対象地域

プリピャチドニエプル川水系

(2) 重要な図表

水系における放射性核種の動態を予測するためのモデルとして、以下の表にある 4 つのモデルが提案されている (Table 2)。

TABLE 2

Mathematical models for radionuclide dispersion in surface waters developed at the V. Gluchkov Institute of Cybernetics

Model/code	Water body modeled	Scale		Previous model/code
		Spatial	Temporal	
WATOX-1 Box model	Large reservoirs	1000 km	3-6 months 5-10 years	Schuckler model [7, 12]
RIVTOX One-dimensional river network model	Rivers, estuaries	10-100 km	10-60 days	TODAM [9]
WATOX-2 (COASTOX) Two-dimensional lateral-longitudinal model	Reservoirs, floodplain	10-100 km	10-60 days	FETRA [10]
VERTOX Two-dimensional vertical-longitudinal model	Bottom traps, dams, river channels	0.1-10 km	1-10 days	SERATRA [9]

このうち 2 次元平面モデル (WATOX-2) を用いて、氾濫原においてダムを建設した場合の ^{90}Sr 濃度の予測結果が Fig. 4, 5 に示されている。これらによって、流出時の濃度が大幅に減少していることが分かる。

2. 提言につながる情報

(1) モニタリングへの活用

(2) 流出挙動・経路

下流のダムにおける放射性核種の濃度上昇を引き起こす原因としては、以下の 3 つが考えられた。①融雪や洪水による河川流域堆積物のウォッシュアウト、②上流のダムの堆積物の再懸濁化、③プリピャチ川左岸に高度に堆積した氾濫原からの流出。とりわけ ^{90}Sr に関しては最後の要因が大きいと考えられたため、これらの流出を防ぐ様々な対策の効果がモデルにより予測された。その結果、効果があると考えられたのは、高度に汚染された氾濫原にダムを造り、河川水に流出しないようにする対策であった。

(3) 除染の際の留意点

(4) 担当者のコメント

本文献の対象地域では、河川水が飲料水や灌漑用水に活用されていたため、河川水中の濃度を減少させることが最も重要な課題であった。しかもチェルノブイリ事故の際は福島第一原発事故と異なり、溶存態として流出しやすい ^{90}Sr の沈着も顕著であったため、水中の濃度があまり低減しないという問題もあった。そのため、氾濫原にダムを建設して流出させないという対策が最も効果的であると判断されたが、一方でその場にとどめておくことは外部被ばくのリスクを伴うため、対象地域における課題の内容や様々なリスクの比較検討により対策を選択することが必要である。またその対策検討の際に、目的に応じて多様なモデルを使い分けることは非常に有用である。