

1. 基本情報

区分	生態系	担当者名	古米弘明・亀田豊
タイトル (英文)	Simulation of radioactive cesium transfer in the southern Fukushima coastal biota using a dynamic food chain transfer model		
タイトル (和文)	食物連鎖動的移行モデルを用いた南福島の沿岸生物相における放射性セシウム移行のシミュレーション		
キーワード	福島第一原子力発電所、沿岸生物相、放射性セシウム、生物学的区分モデル、浄化作用		
著者	Yutaka Tateda, Daisuke Tsumune, Takaki Tsubono		
文献	Journal of Environmental Radioactivity, Vol.124, pp.1-12		

(1) 対象地域

南福島地域の沿岸地域

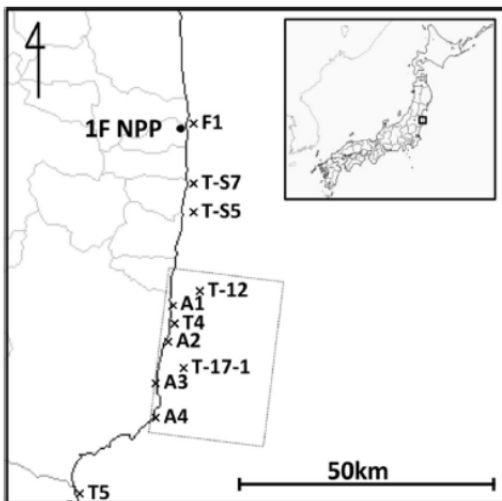


Fig. 2. Monitoring sites for seawater analysis of radioactive cesium along the Fukushima southern coast (by TEPCO: F1, T-S7, T-S5, T-12, T-17-1) and monitoring area of radioactive cesium in coastal biota (MAFF: A1-A4, T4, T5 and within the area enclosed by a dotted line). Seawater monitoring sites of T-S7, T-S5 and T4 are BFW area, and T-12 and T-17-1 are NCW area. Biological monitoring sites A1-A4, T4,5 are BFW area, and area of distance from shoreline less than 10 km in the NCW sampling area enclosed by dotted line, and that portion further than 10 km is OCW area.

TEPCOによる海水中の放射性セシウム濃度のモニタリング地点はF1、T-57、T-S5、T-12、T-17-1であった。MAFFによる沿岸生物相における放射性セシウム濃度のモニタリングはA1-A4、T4、T5及び点線内の地域で行われた。T-57、T-S5、T4(以上海水のモニタリング地点)、A1-A4、T4、T5(以上沿岸生物相におけるモニタリング地域)はBFW(Beach Front Water:海岸線からの距離< 1km、水深< 50m)に、T-12及びT-17-1(以上海水のモニタリング地点)、点線内の海岸線からの距離が10km未満の地域(以上沿岸生物相におけるモニタリング地域)はNCW(Near Shore Coastal Waters: 海岸線からの距離> 1km、<10 km、水深< 100m)、点線内の海岸線からの距離が10kmより大きい地域(沿岸生物相におけるモニタリング地域)はOCW(Offshore Coastal Waters:海岸線からの距離> 10km、水深> 100m)に属する。

(2) 重要な図表

Table 4
Ecological half-lives (days) of ¹³⁷Cs for marine biota derived by simulated results and observed concentrations during the defined depuration stages by the model.

Biological compartment	Ecological half-life (EHL)	
	Simulated	Observed
Macro algae	57	57 ^b
Algae feeding invertebrate	53	
Species analyses		(79)–110 ^b
Plankton feeding invertebrate	53	80–87 ^b
Coastal carnivorous invertebrate	39	– ^d
Plankton feeding fish	58	110 ^c
Species analyses		58–110 ^b
Benthos feeding teleost fish	– ^a	– ^d
Benthos feeding cartilaginous fish	– ^a	– ^d
Coastal predator fish	110	230–270 ^c
Species analyses		130–220 ^b

^a Unsuccessful reconstruction by the current model (¹³⁷Cs transfer from unknown source not included).

^b Derived by species analyses.

^c Derived by group analyses.

^d Inappropriate because of continuous contribution from unknown source.

生物学的コンパートメントモデルは、11の生物学に基づくコンパートメントと4つのサブコンパートメントからなる。各生物コンパートメントのある時間 t における ¹³⁷Cs 濃度 $Bn(t)$ [Bq/kg-wet]は、その時間における海水中 ¹³⁷Cs 濃度と食物中濃度によって決定された。 $Bn(t)$ の経時的変化は、等式を解くことによって導き出され、 $Bn(t)$ と浄化速度の関係式を用いて半減期(EHL)が算出された。このシミュレートされた半減期と実際の半減期を生物コンパートメントごとに示した結果が示されている。

2. 提言につながる情報

(1) モニタリングへの活用

本論文では、魚類の生活様式や食性により、放射性セシウムの蓄積濃度の減少パターンが異なることが報告されている。したがって、モニタリングする際は、回遊性、底生性、プランクトン食性、魚食性等の生活様式を考慮したうえで、各様式の代表的な魚類をモニタリングする必要が重要であると考えられる。

(2) 流出挙動・経路

なし

(3) 除染の際の留意点

なし

(4) 担当者のコメント

本論文は、生物学的コンパートメントモデルを用い、各生物コンパートメントにおける ^{137}Cs 濃度の半減期について、シミュレートしている。他の ^{137}Cs 汚染源や移行パラメーターを必要とする底生生物の計算結果以外は、概ねシミュレーション値と実測値の桁が揃っていた。このことは同モデルを用いた各生物コンパートメントにおける ^{137}Cs 濃度の経時変化結果と合わせて、モデルの適用可能性が高いことを示唆している。今後、生物学的コンパートメントモデルを改善する上で、参考にできると考えられる。

プランクトンや藻類、それらを主食とする魚類中放射性セシウム放射能は海水中の放射性セシウム放射能から精度よく予測可能だが、底生魚類や魚食性魚類の予測は海水放射能からは本モデルでは予測できなかった点は重要。このことは、後者の魚類に関しては底泥付近の食物網を含めた挙動および食物網を介した移動が大きな影響を与えていることを示唆している。