

1. 基本情報

区分	生態系	担当者名	亀田 豊
タイトル (英文)	Radiological impact of the nuclear power plant accident on freshwater fish in Fukushima: An overview of monitoring results		
タイトル (和文)	福島における淡水魚に与えた原子力発電所事故による放射性物質の影響		
キーワード	Fukushima, Nuclear power plant accident, Freshwater fish, ¹³¹ I, ¹³⁴ Cs and ¹³⁷ Cs, ecological half-life		
著者	Toshiro Wada, Atsushi Tomiya, Masahiro Enomoto, Toshiyuki Sato, Daigo Morishita, Shigehiko Izumi, Kouji Niizeki, Shunji Suzuki, Takami Morita, Gyo Kawata		
文献	Journal of Environmental Radioactivity, 151(1), 144-155, 2016		

(1) 対象地域

福島県内5つのエリア(阿賀川水系、北阿武隈川流域、北東地域、南東地域、南阿武隈水川系)の河川、湖沼、養殖池に生息する淡水魚(アユ、ワカサギ、ホンモロコ、クチボソ、ドジョウ、ウナギ、アメマス、マス、ヒメマス、ニジマス、ウグイ、フナ、コイ、コクチバス)

(2) 重要な図表

表3 各カテゴリに生息する淡水魚類におけるセシウム濃度、セシウムの実効半減期、生物学的半減期の統計学的回帰結果

Table 3
Results of statistical tests for regression slopes of ¹³⁷Cs concentrations (Bq kg⁻¹-wet), and effective ecological half-life (T_{eff}) and ecological half-life (T_{eco}) of freshwater fish species (n ≥ 5) in each category.

Species	Habitat	Category	D ^a	n	R ²	P ^b	A ₀ (Bq kg ⁻¹ -wet)	λ _{eff} (d ⁻¹)	T _{eff} (y)	T _{eco} (y)
White-spotted char	River	AGR	377	348	0.16	<0.001	3.7 × 10	7.55 × 10 ⁻⁴	2.5	2.7
	River	NABR	383	64	0.24	<0.001	2.6 × 10 ²	1.35 × 10 ⁻³	1.4	1.5
	River	SABR	377	36	0.21	0.0045	1.2 × 10 ²	1.31 × 10 ⁻³	1.5	1.5
Masu salmon	Lake	LUB	345	7	0.82	0.0048	5.1 × 10 ²	1.62 × 10 ⁻³	1.2	1.2
	River	AGR	387	133	0.039	0.023	2.3 × 10	3.13 × 10 ⁻⁴	6.1	7.6
	River	NABR	387	70	0.079	0.018	1.9 × 10 ²	9.08 × 10 ⁻⁴	2.1	2.2
Japanese dace	River	SABR	76	38	0.099	0.054	6.5 × 10	7.96 × 10 ⁻⁴	2.4	2.6
	River	SER	365	31	0.41	<0.001	1.7 × 10 ²	3.21 × 10 ⁻³	0.59	0.60
	Lake	LUB	217	8	0.56	0.087	3.1 × 10 ²	1.16 × 10 ⁻³	1.6	1.7
Ayu	River	AGR	396	74	0.23	<0.001	4.2 × 10	1.22 × 10 ⁻³	1.6	1.6
	River	NABR	81	17	0.79	<0.001	3.1 × 10 ²	2.21 × 10 ⁻³	0.86	0.88
	River	SABR	77	14	0.65	<0.001	1.9 × 10 ²	2.24 × 10 ⁻³	0.85	0.87
Common carp	Lake	LIW	396	8	0.55	0.035	2.9 × 10 ²	1.61 × 10 ⁻³	1.2	1.2
	River	SER	351	18	0.41	0.0042	1.8 × 10 ²	3.43 × 10 ⁻³	0.55	0.56
	Lake	LUB	377	5	0.79	0.045	7.0 × 10 ²	1.89 × 10 ⁻³	1.0	1.0
Pond smelt	River	AGR	133	16	0.32	0.022	2.9 × 10	1.55 × 10 ⁻³	1.2	1.3
	River	NABR	105	73	0.58	<0.001	2.7 × 10 ²	1.97 × 10 ⁻³	0.96	0.99
	River	SER	57	29	0.16	0.034	6.7 × 10	1.97 × 10 ⁻³	0.96	0.99
Crucian carp	River	AGR	365	20	0.23	0.033	4.5 × 10	1.22 × 10 ⁻³	1.7	1.8
	River	NABR	414	8	0.21	0.26	1.2 × 10 ²	9.99 × 10 ⁻⁴	1.9	2.0
	Lake	LUB	59	78	0.73	<0.001	2.6 × 10 ²	2.82 × 10 ⁻³	0.67	0.69
Kokanee	River	AGR	244	24	0.25	0.013	5.8 × 10	1.03 × 10 ⁻³	1.8	2.0
	River	NABR	782	7	0.29	0.22	4.2 × 10 ²	1.95 × 10 ⁻³	0.98	1.0
	Lake	LIW	244	5	0.70	0.075	5.1 × 10	9.82 × 10 ⁻⁴	1.9	2.1
	Lake	LNZ	400	46	0.40	<0.001	1.2 × 10 ²	6.15 × 10 ⁻⁴	3.1	3.4

n represents the number of analyzed samples without BDL data.

^a Days after the FDNPP accident when maximum ¹³⁷Cs concentration was recorded, except for white-spotted char in NABR for which the day when the second maximum concentration was recorded was used for expedience.

^b Boldface denotes statistical significance (P < 0.05) for the decreasing trend of surveyed data.

2. 提言につながる情報

(1) モニタリングへの活用

同じ魚類でも体内中セシウムの濃度や生物学的半減期は、生息地の水理学的条件やエサの種類によって異なるので、河川、湖沼別に調査する必要があることが示唆された。

(2) 流出挙動・経路

対象かせにゃ湖沼における流出挙動や経路に関する調査結果は、本論文では詳細に考慮されていない。

(3) 除染の際の留意点

淡水魚の体内中放射性セシウムに関して、積極的な除染対策には言及されていない。

(4) 担当者のコメント

本論文は2011年3月から2014年12月に調査した福島県内の淡水魚類の体内中放射性セシウム濃度、放射性ヨウ素結果を、5つの生息地域ごとに魚種別に整理し、統計学的手法により生物学的半減期、実効生物学的半減期を明らかにしている。解析結果は従来の結果と同じであり、プランクトン食性魚や草食魚類は、事故後急速に濃度上昇し、半減期も短かったのに対し、肉食魚類については、濃度上昇に時間的遅れが生じるとともに、半減期は長いことが報告されている。さらに、同じ魚種でも生息河川や湖沼の違いにより、半減期が異なることが示されている。この原因として、生息水域の水理学的条件の違いによる放射性セシウムの減少速度の違いが推定されている。解析や得られた結果については新規性は高いとは言えないが、数多くの魚種について、事故後約四年間のデータが集約されている点で非常に価値が高い。