

ヨウ素とセシウム

・ヨウ素.....固体・気体(昇華性)

I-131 (半減期 8.04日)

・セシウム.....固体、カリウムと同じ挙動を示し、特定の臓器に蓄積しません。

生体内での役割は不明。

Cs-137 (半減期 30.1年)、Cs-134 (半減期 2.07年)

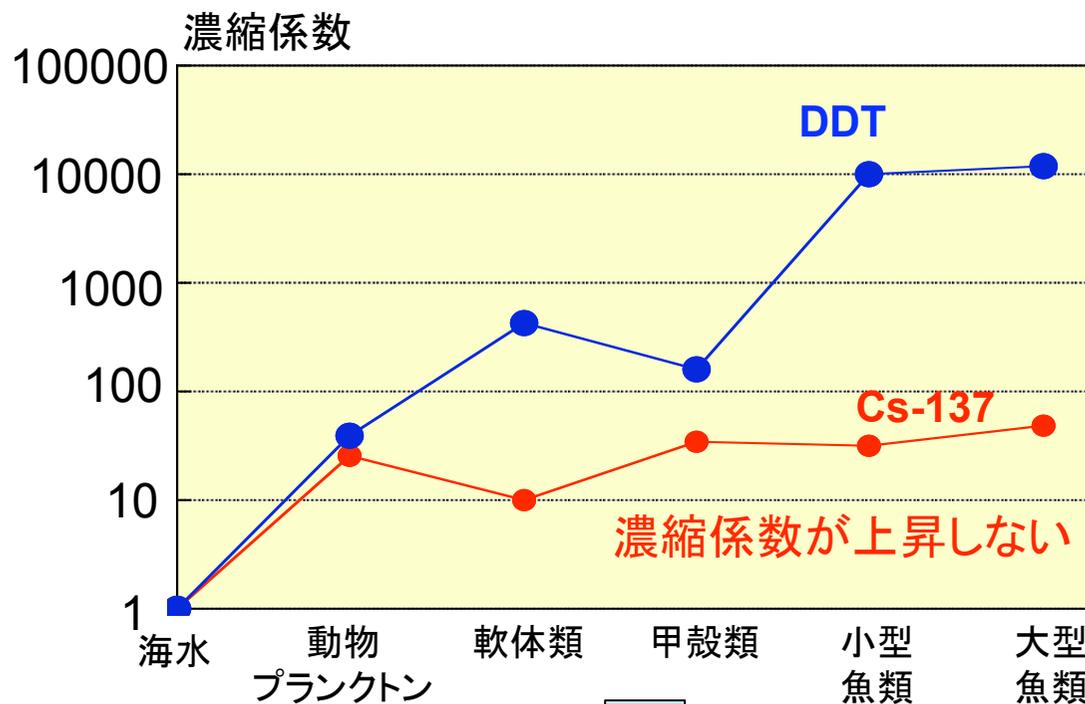
元素周期表

	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8	1B	2B	3B	4B	5B	6B	7B	0		
1	H															He		
2	Li	Be										B	C	N	O	F	Ne	
3	Na	Mg										Al	Si	P	S	Cl	Ar	
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Cs	Ba	*	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra	**															
*	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu			
**	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr			

食物連鎖を通じて生物濃縮・蓄積しないの？

$$\text{濃縮係数} = \frac{\text{生物中の濃度}}{\text{海水中の濃度}}$$

物質	海産魚の濃縮係数
セシウム	5 ~ 100
ヨウ素	10
ウラン	10
プルトニウム	3.5
水銀	360 ~ 600
DDT	12000
PCB	1200 ~ 10000000



・生物濃縮はかなり低い。

・食物連鎖を通じた生物濃縮・蓄積はほとんどない。

なぜ、蓄積していかないの？

参考文献：
山県登編、生物濃縮
笠松不二男、Radioisotopes 48, 1999.

ヨウ素とセシウム

・ヨウ素.....固体・気体(昇華性)

I-131 (半減期 8.04日)

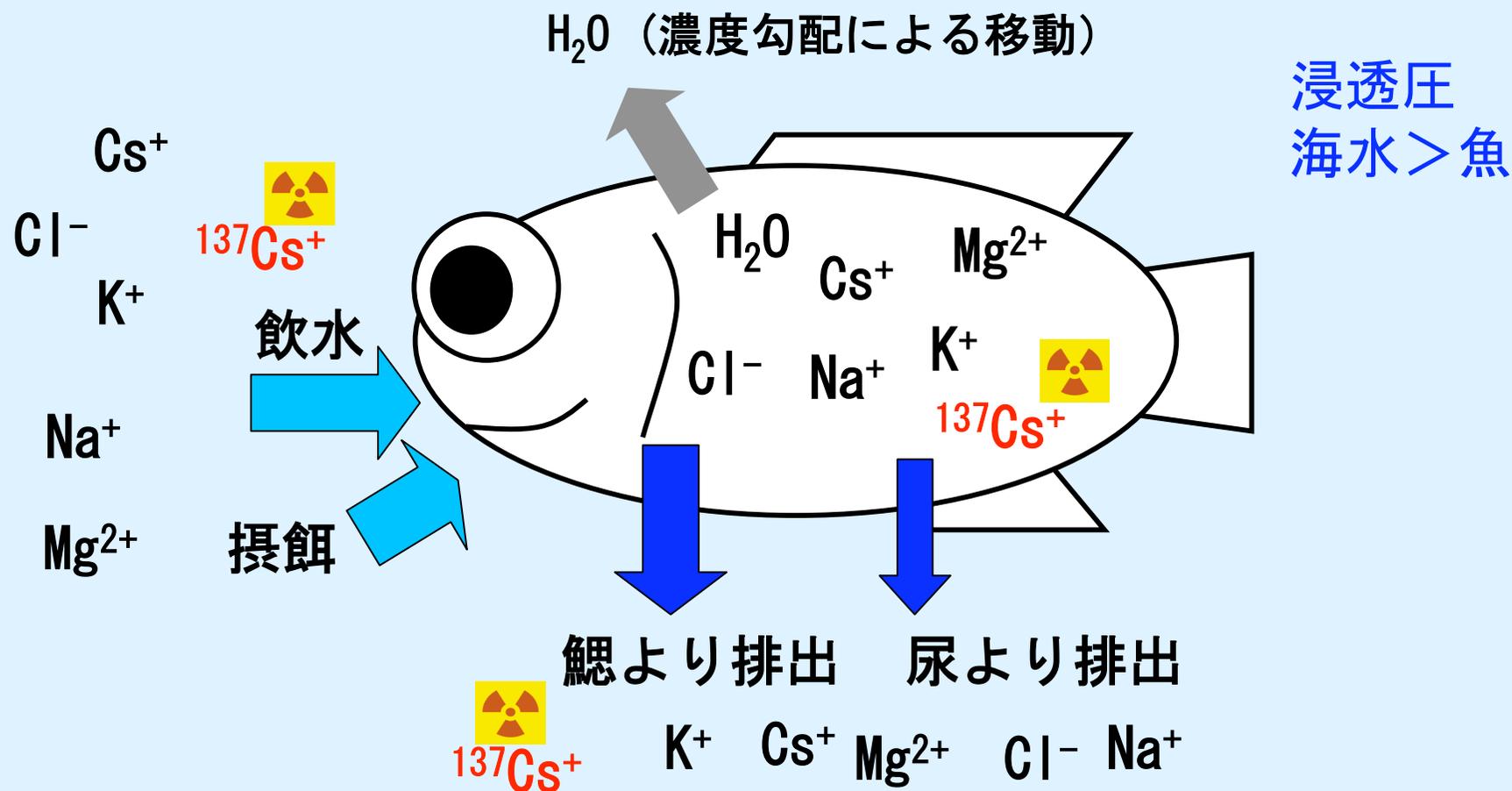
・セシウム.....固体、カリウムと同じ挙動を示し、特定の臓器に蓄積しません。生体内での役割は不明。

Cs-137 (半減期 30.1年)、Cs-134 (半減期 2.07年)

元素周期表

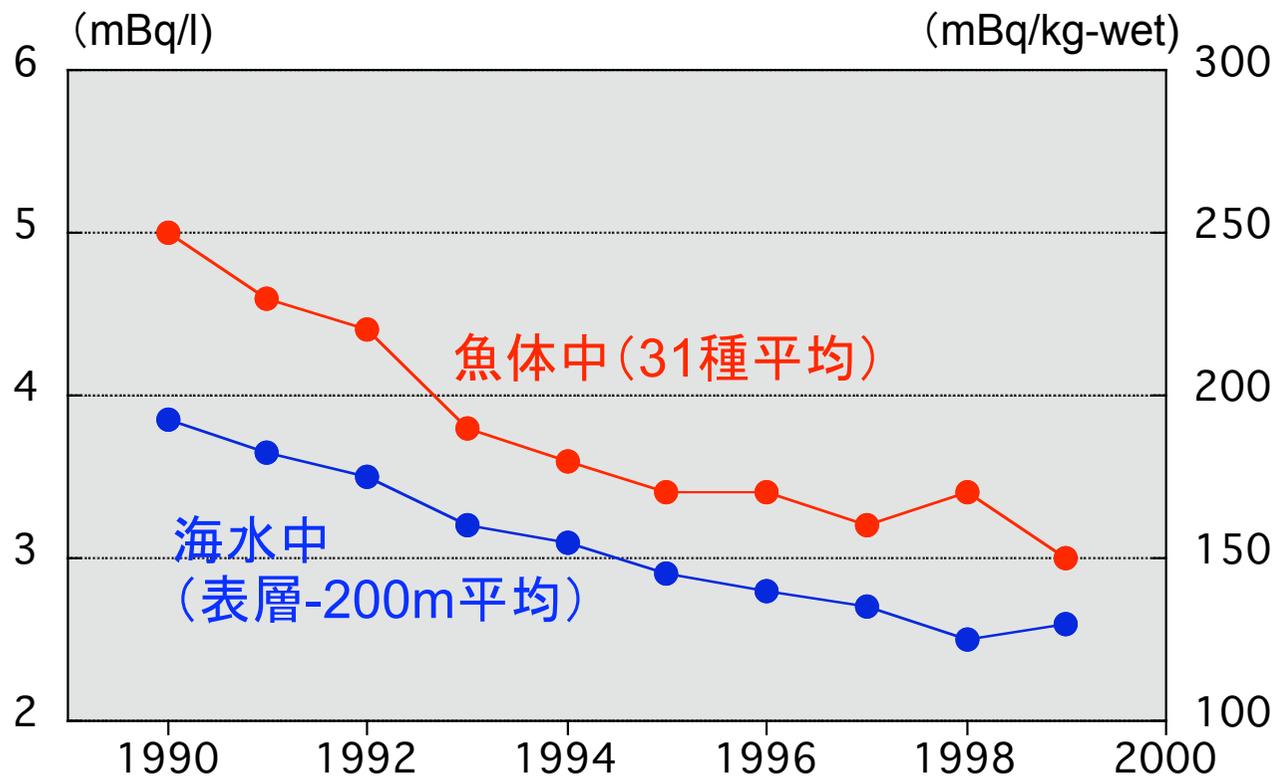
	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8	1B	2B	3B	4B	5B	6B	7B	0		
1	H															He		
2	Li	Be										B	C	N	O	F	Ne	
3	Na	Mg										Al	Si	P	S	Cl	Ar	
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Cs	Ba	*	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra	**															
*	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu			
**	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr			

海産魚中の塩類の流れ



- ・放射性元素は体外に排出されるので、蓄積しつづけない。
- ・魚中の濃度は海水に依存する。

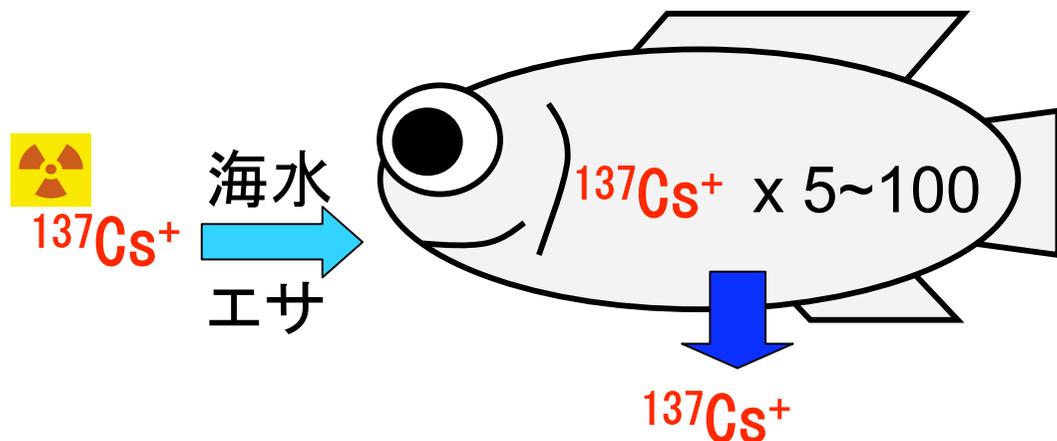
海水中と海産魚中のCs-137の関係



日本沿岸海水中と魚体内中のCs-137の経年変化

- 魚中の放射能濃度は海水中濃度に依存する。
- 海水中の放射能の動きはどうなっているの？

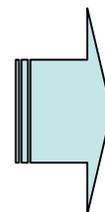
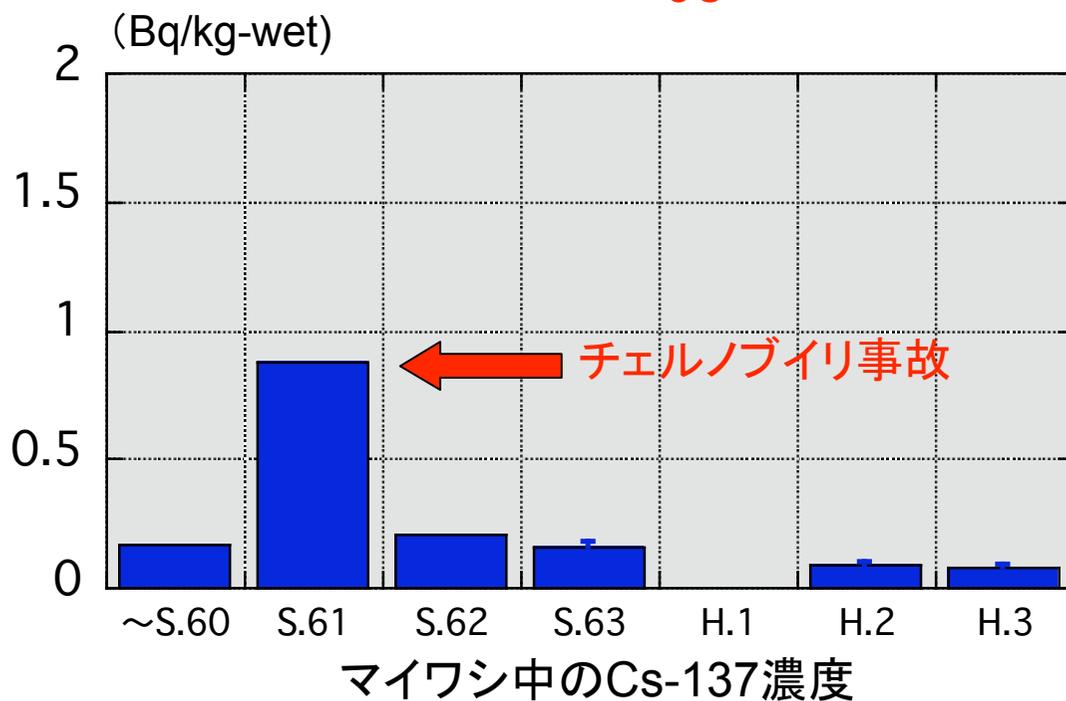
放射性物質の排出



Cs-137の生物学的半減期
= 約50日 (室内実験)

↓

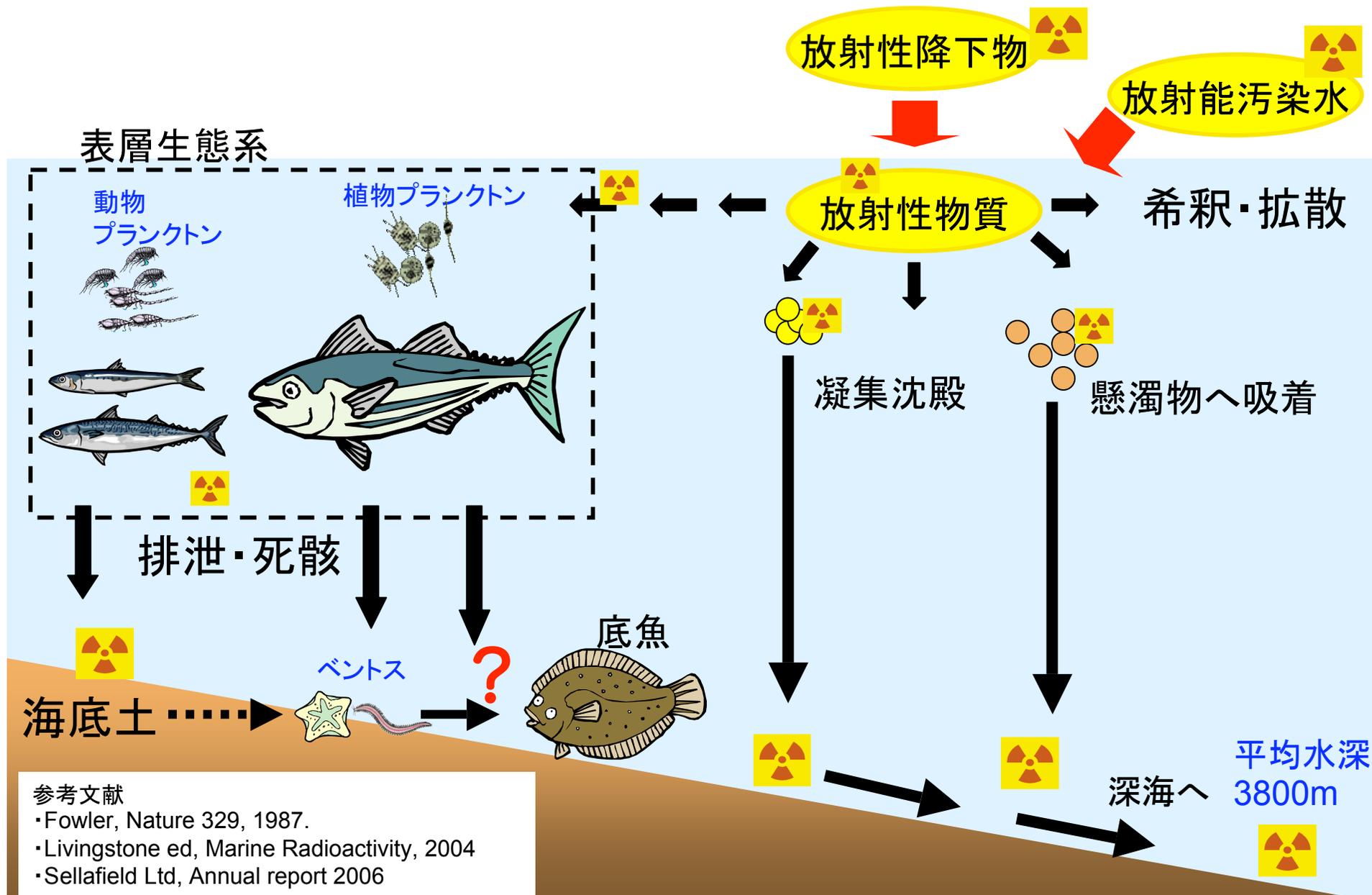
体内に入ったCs-137は、50日後には、**半分が排出される。**



・自然界でもCs-137は、すみやかに排出される。

参考文献
吉田勝彦、JCAC 34, 1999.
笠松不二男、Radioisotopes 48, 1999.

海洋中での放射性物質の動き



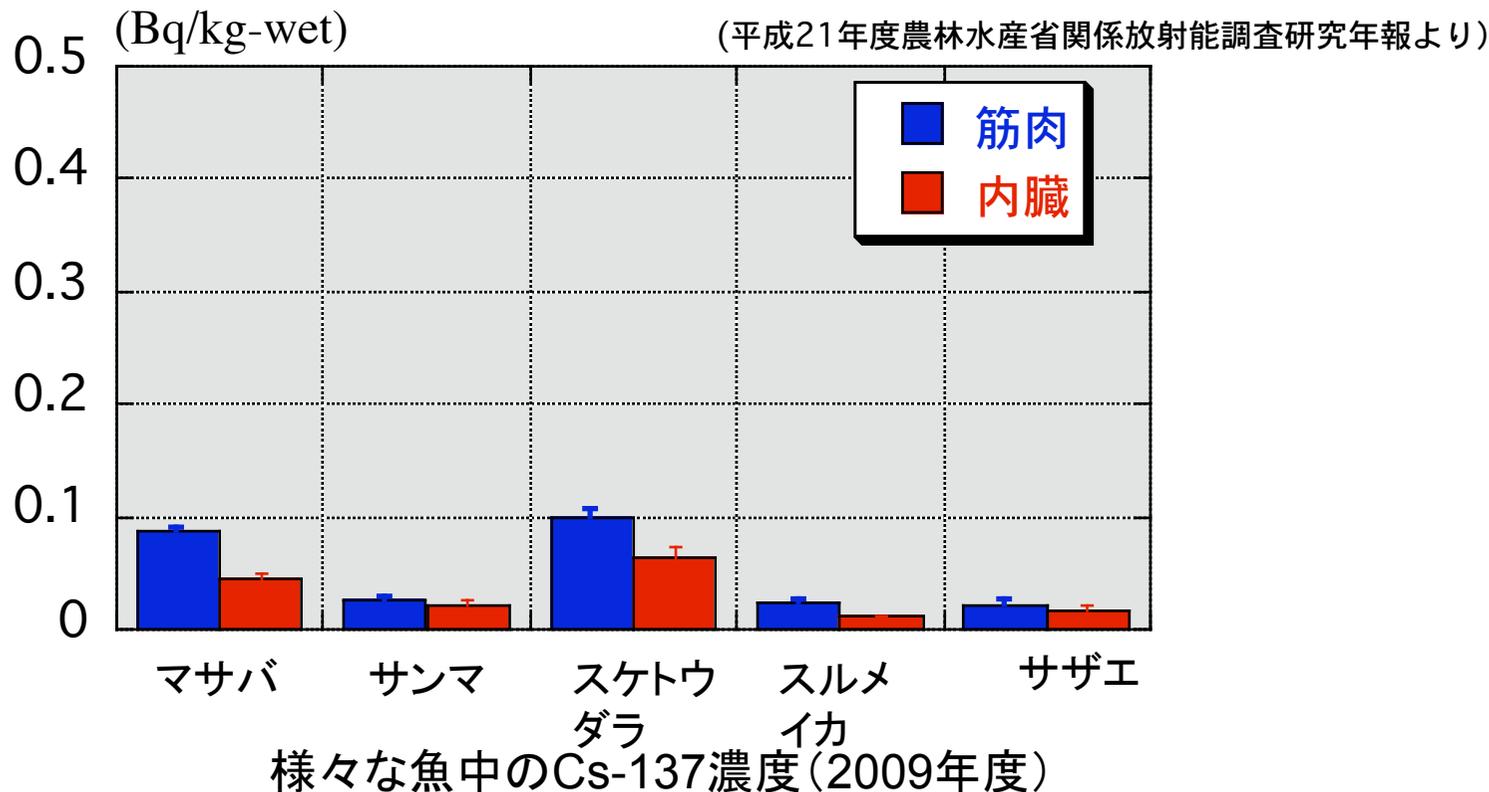
参考文献
・Fowler, Nature 329, 1987.
・Livingstone ed, Marine Radioactivity, 2004
・Sellafield Ltd, Annual report 2006

結 論

魚介類で基準値が設定されている放射性セシウムについては、

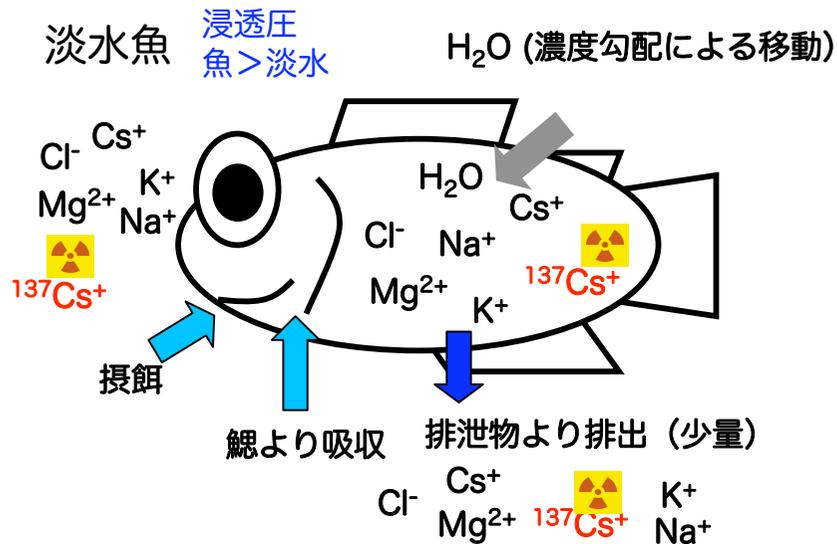
- ・放射性物質は、水銀や有機塩素化合物などと異なり、食物連鎖を通じて魚体内で蓄積しつづけるわけではない。
- ・魚体内中に入った放射性物質は、体外に排出される。
- ・海中に入った放射性物質は希釈・拡散され濃度は、非常に薄くなる。
- ・大量に海中に入った放射性物質は、凝集沈殿したり、懸濁物に吸着し海底に運ばれる。

モニタリングサンプルについて



- ・Cs-137を特に蓄積する種類はいない→ 県の代表的な魚種を調べれば良い。
- ・筋肉中の濃度のほうが高い傾向→ 可食部である筋肉(カリウム含量多い)を調べれば良い。
- ・緊急時におけるガンマ線スペクトロメリーのための試料前処理法(文部科学省)
http://www.kankyo-hoshano.go.jp/series/pdf_series_index.html

淡水魚中の塩類の流れ



セシウムの濃縮係数

淡水魚	400~3000
海産魚	5~100

参考文献：
山根登編、生物濃縮、1978
IAEA、TR-422、2004

安定セシウム濃度 (g/L or kg生)

日本の河川水平均	4.1 × 10 ⁻⁸
外洋平均	3.0 × 10 ⁻⁷
魚類筋肉1例	2.3 × 10 ⁻⁵

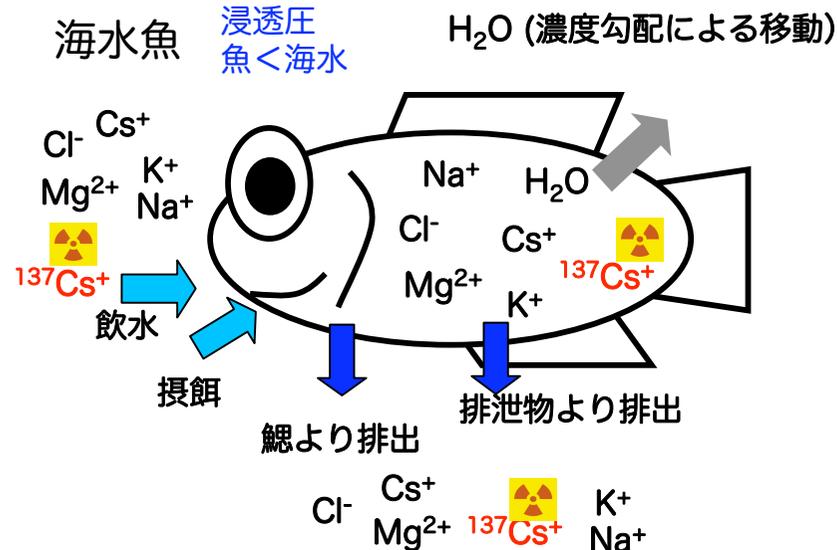
※ Cs-137@1Bq = 3.0 × 10⁻¹³ g

参考文献：
放医研、日本の河川水中の元素濃度分布図、2007
宗林由樹/一色健司、海と湖の化学、2005

魚類のCs-137 生物学的半減期と大きさ・温度・塩分との関係

魚種	平均体重 (g)	海水割合 (%)	水温 (°C)	生物学的半減期(日)	実験方法
スズキ	4.2	100	20	51	餌
スズキ	16.7	100	20	78	餌
スズキ	59.1	100	20	84	餌
スズキ	59.1	50	20	147	餌
スズキ	59.1	10	20	216	餌
ヒラメ	15	100	15	19	餌
ヒラメ	405	100	15	28	餌
クロソイ	13	100	15	50	餌
クロソイ	352	100	15	55	餌
ニジマス			15	55	水・餌
ニジマス			4	150	水・餌
ローチ (コイ科)			15	57	水・餌
ローチ (コイ科)			5	340	水・餌
ブラウトラウト	5		16	50	餌
ブラウトラウト	5		8	77	餌

参考文献：笠松不二男、Radioisotopes 48, 1999



参考文献：
会田勝美編、魚類生理学の基礎、2002