

放射性物質の農地での動態と 作物への移行

(独) 放射線医学総合研究所
内田 滋夫

平成25年5月13日

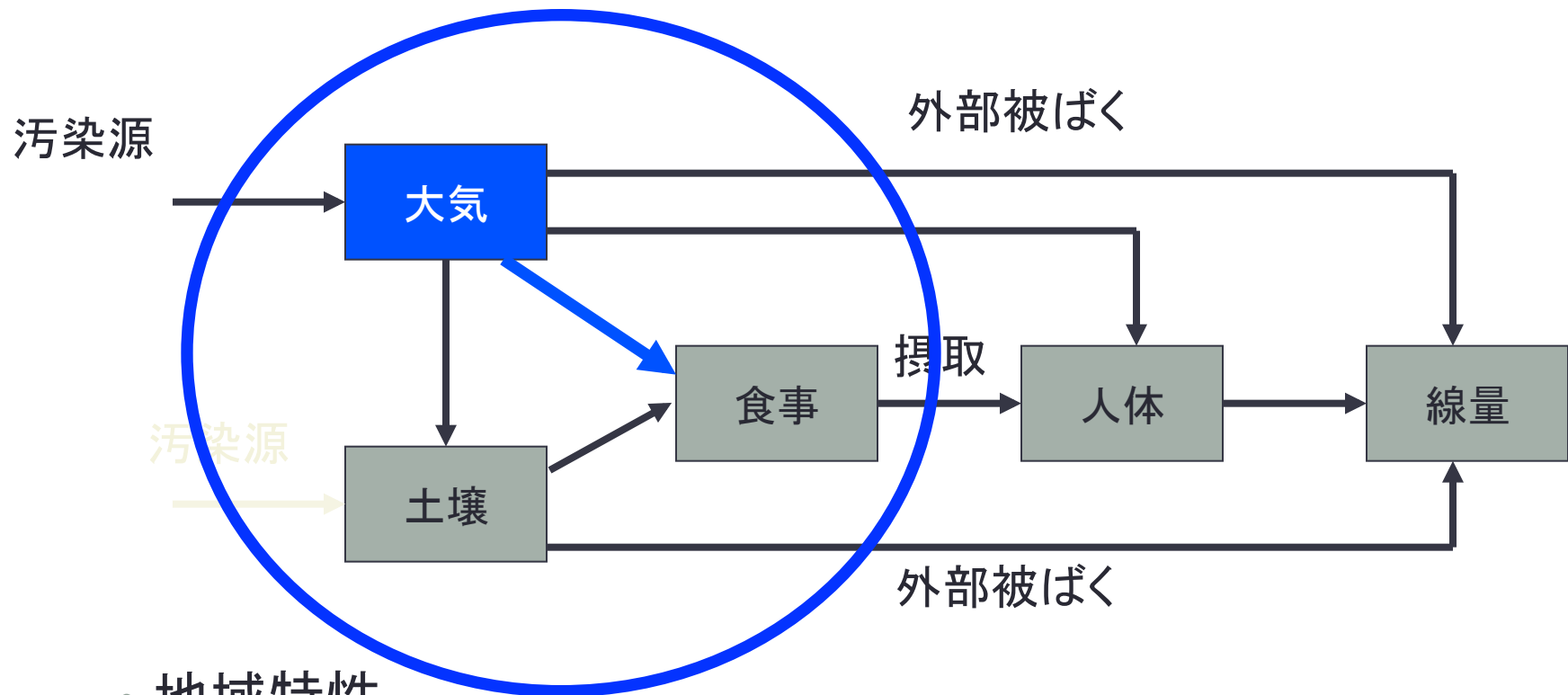
講義内容

- 本講義では、特に、農業生態系における放射性セシウムや天然放射性核種の挙動を中心に、
 - 環境中にある様々な放射性核種について、
 - グローバルフォールアウト核種の挙動について、
 - 環境移行パラメータについて、
 - 事故により大気に放出された放射性核種の農作物への移行、
 - 今後どのような対応をする必要があるか、

等について述べる。

放射性核種の 中の挙動

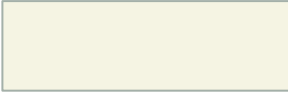
—人体への移行—



- 地域特性
 - 1) 人間活動
 - 2) 気候・風土

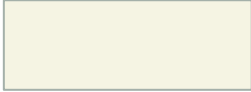
大地からの放射線

一回だけ放射線を出すもの

-40（半減期：12.8億年）、
ルビジウム-87（半減期：475億年）などなど
15核種あります。

壊変系列を作るもの

ウラン系列（ ^{238}U ：45 億年）

系列（ ^{232}Th ：140 億年）



食品中の放射性核種-1

食品中のカリウム-40のおおよその濃度

食品名	放射能 []	食品名	放射能 (Bq/kg)
[]	2000	[]	100
干し椎茸	700	牛乳	50
[]	600	[]	30
ドライミルク	200	食パン	30
生わかめ	200	ワイン	30
[]	200	ビール	10
牛肉	100	清酒	1

出所:放射線医学総合研究所資料

出典:渡利一夫,稲葉次郎(編):放射能と人体, 研成社(1999),45p

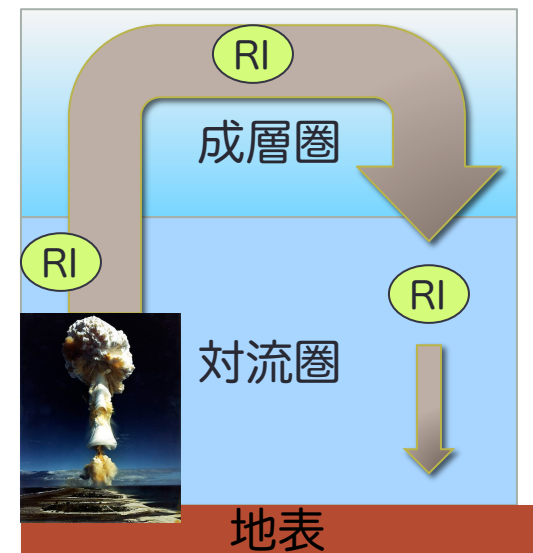
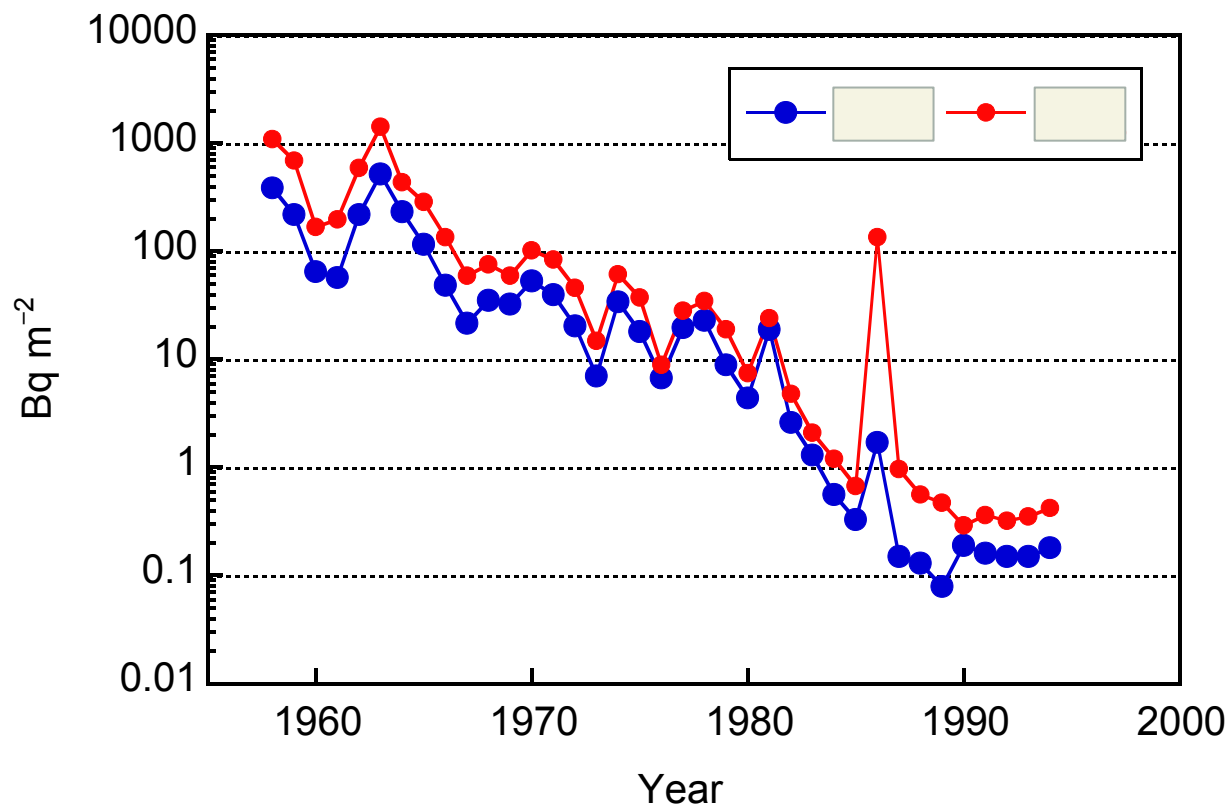
食品中の放射性核種-2

表 2 主な自然放射性核種の標準的な濃度

食品	生の食品の放射能濃度 ()					
		^{210}Pb			^{228}Ra	
牛乳製品	5	40	60	0.3	5	0.3
	15	80	60	1	10	1
穀物製品	80			3		3
	50	30	30	15	40	15
根菜および果実	30	25	30	0.5	20	0.5
	100	200		-	-	-

【出典】 放射線医学総合研究所(監訳): 放射線源と影響、実業広報社(1995)、p 74

の ^{90}Sr と ^{137}Cs 濃度の経時変化



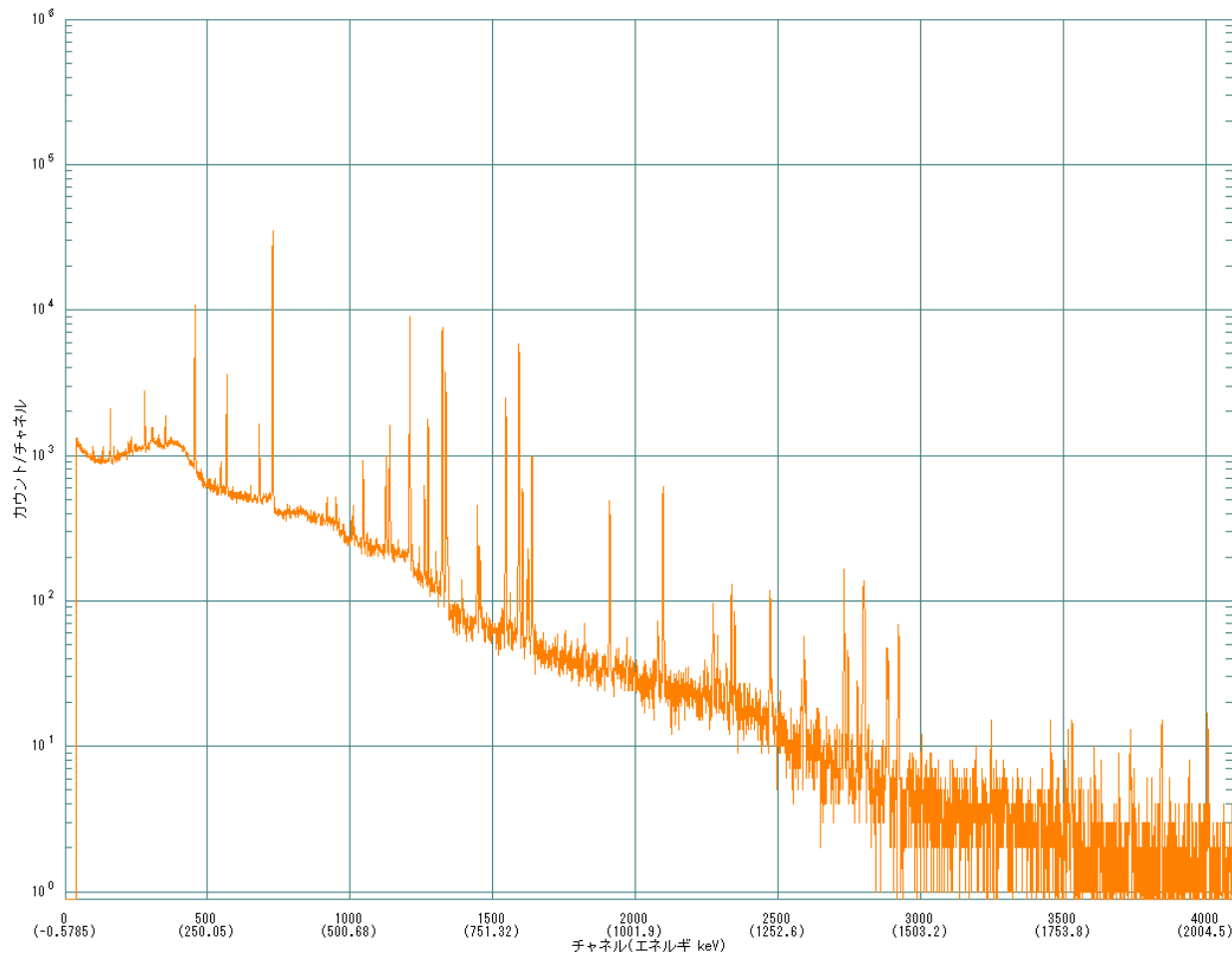
大気圏内核実験(主に1945-1962)

543回行われた。 が1980年に行ったのが最後。

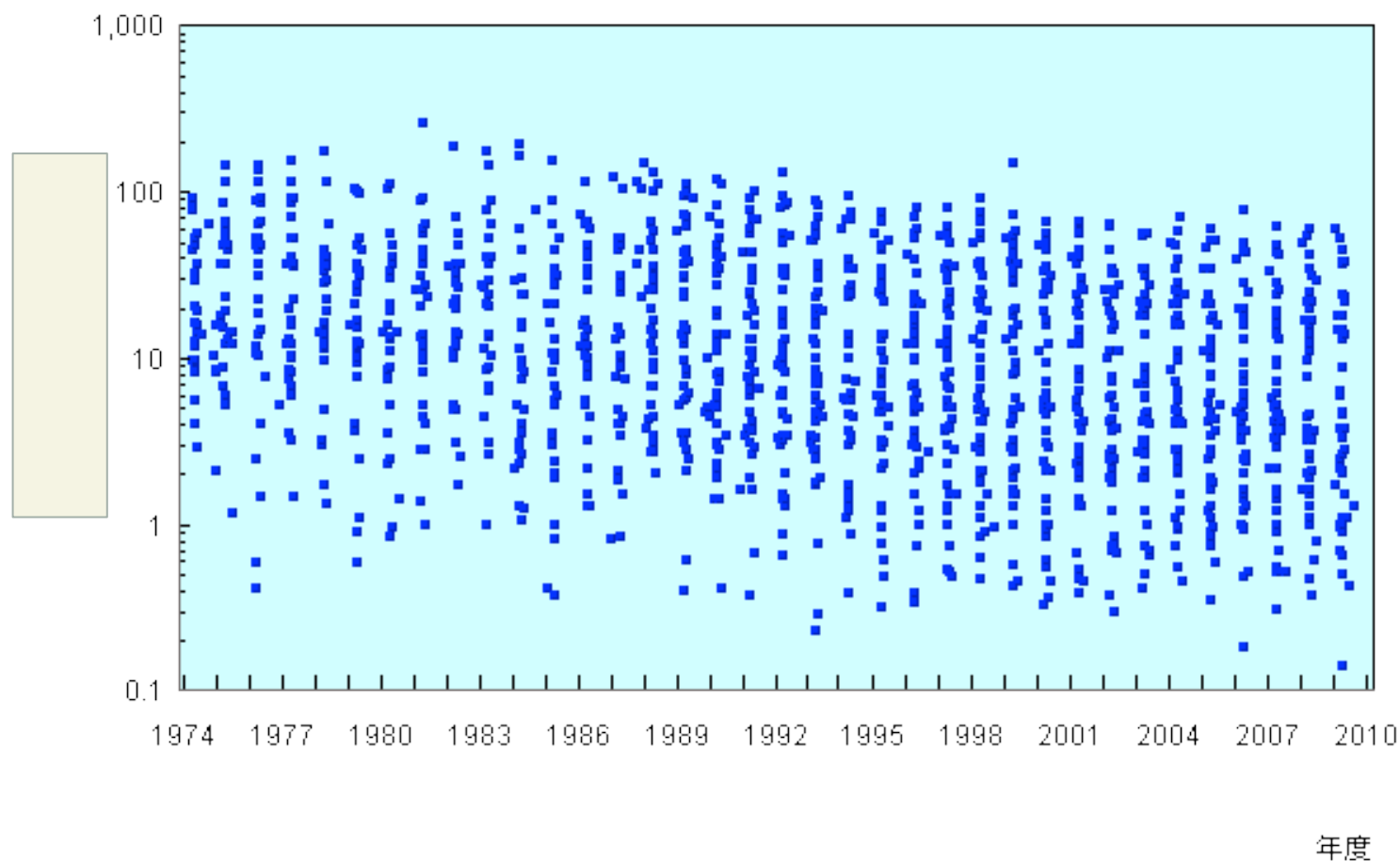
(気象研究所、1996報告書より抜粋)

Identification of radionuclides in deposition

- Use “Table of Isotopes, 8th edition, 1999 updates”!
- Do not use only “Handbook of isotopes” (in Japanese) because lots of gamma-ray data are not listed.

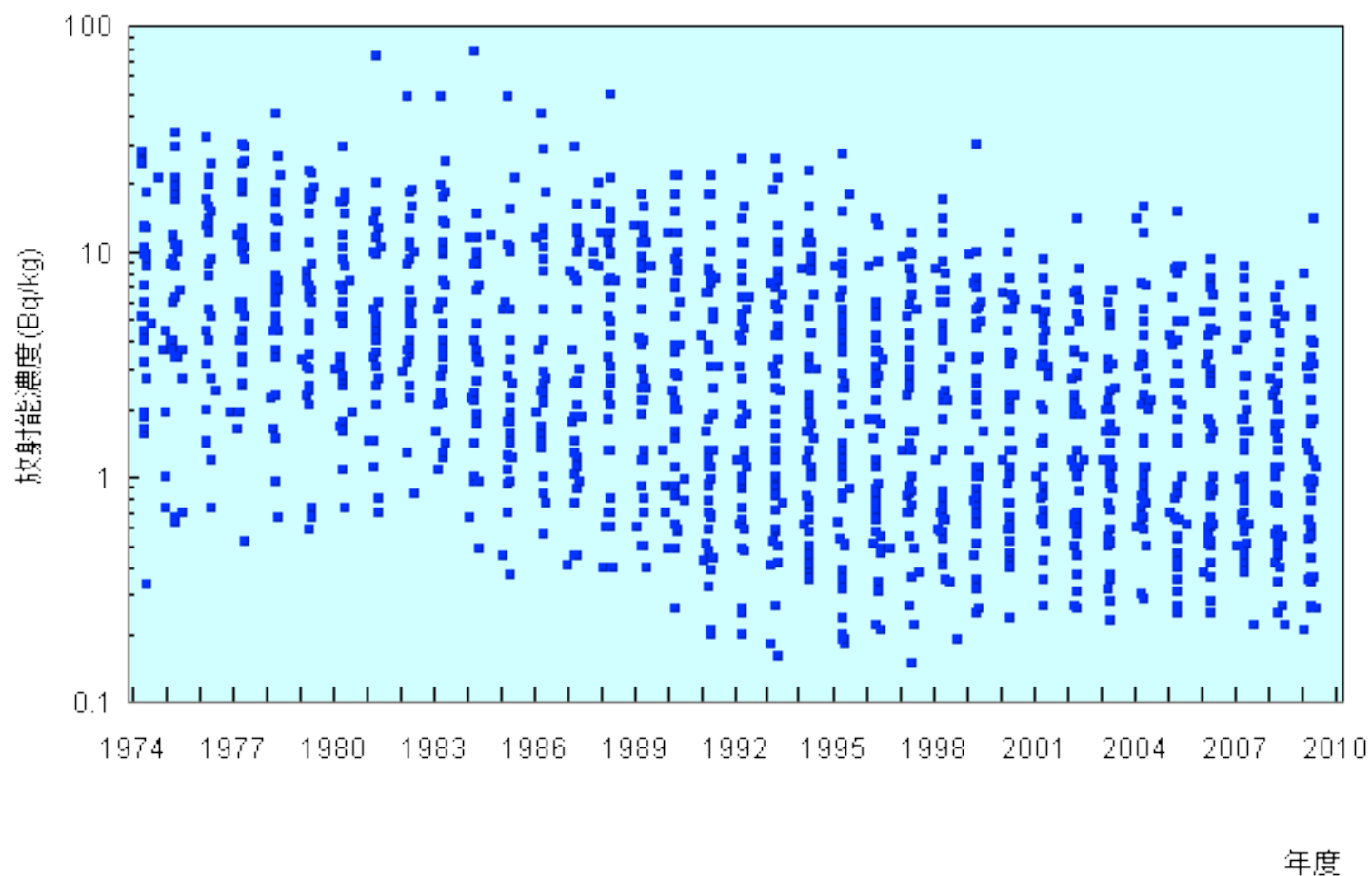


日本各地の土壌 中の の経年変化



土壌（0~5cm）中のCs-137の経年変化

日本各地の土壌(0-5cm)中の Sr-90 の経年変化



土壌 (0~5cm) 中のSr-90の経年変化

セシウムの陸でのふるまい

- セシウムは と似た性質。
- ただし、土壌には強く吸着する。
- 右の図は約50年間で、セシウムがどのくらい土壌深くまで移動したかを示している。

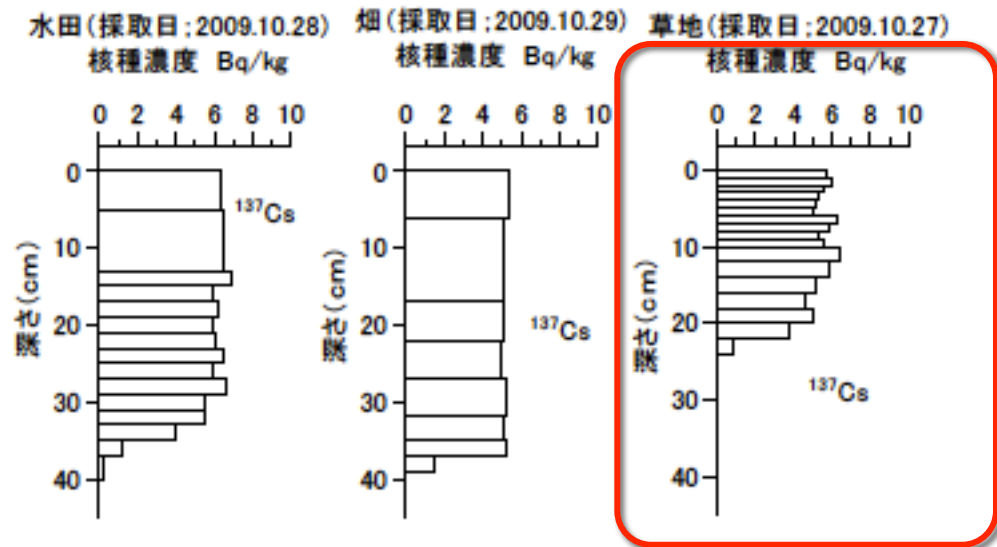


図1 北海道で採取した水田、畑、草地土壌における ^{137}Cs 濃度の深度分布

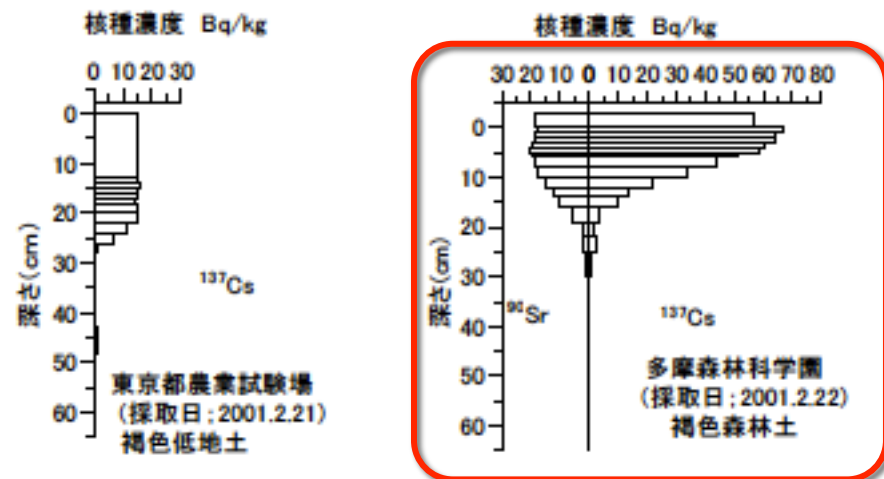
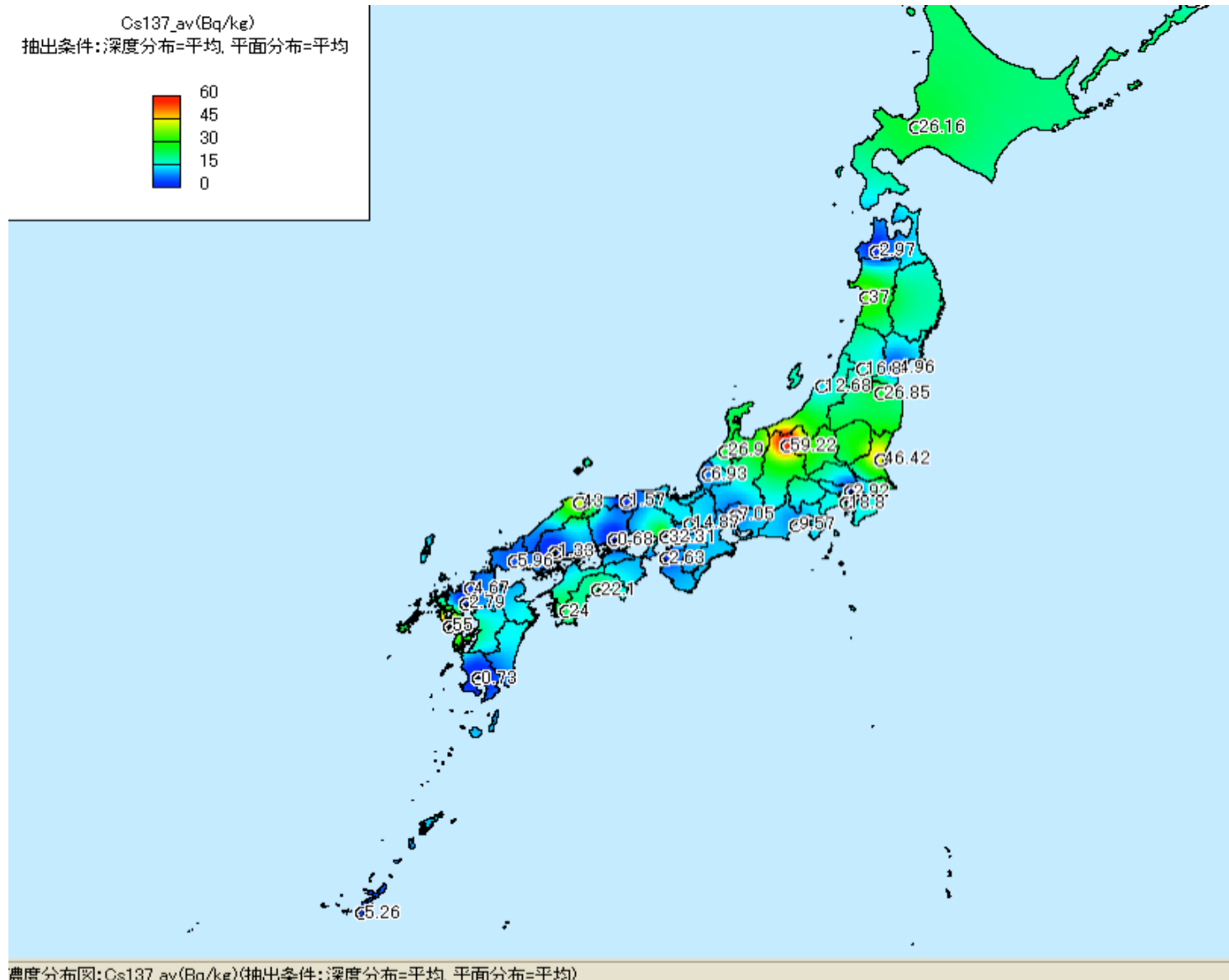


図2 東京都で採取した水田土壌の ^{137}Cs および林地土壌の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 濃度深度分布

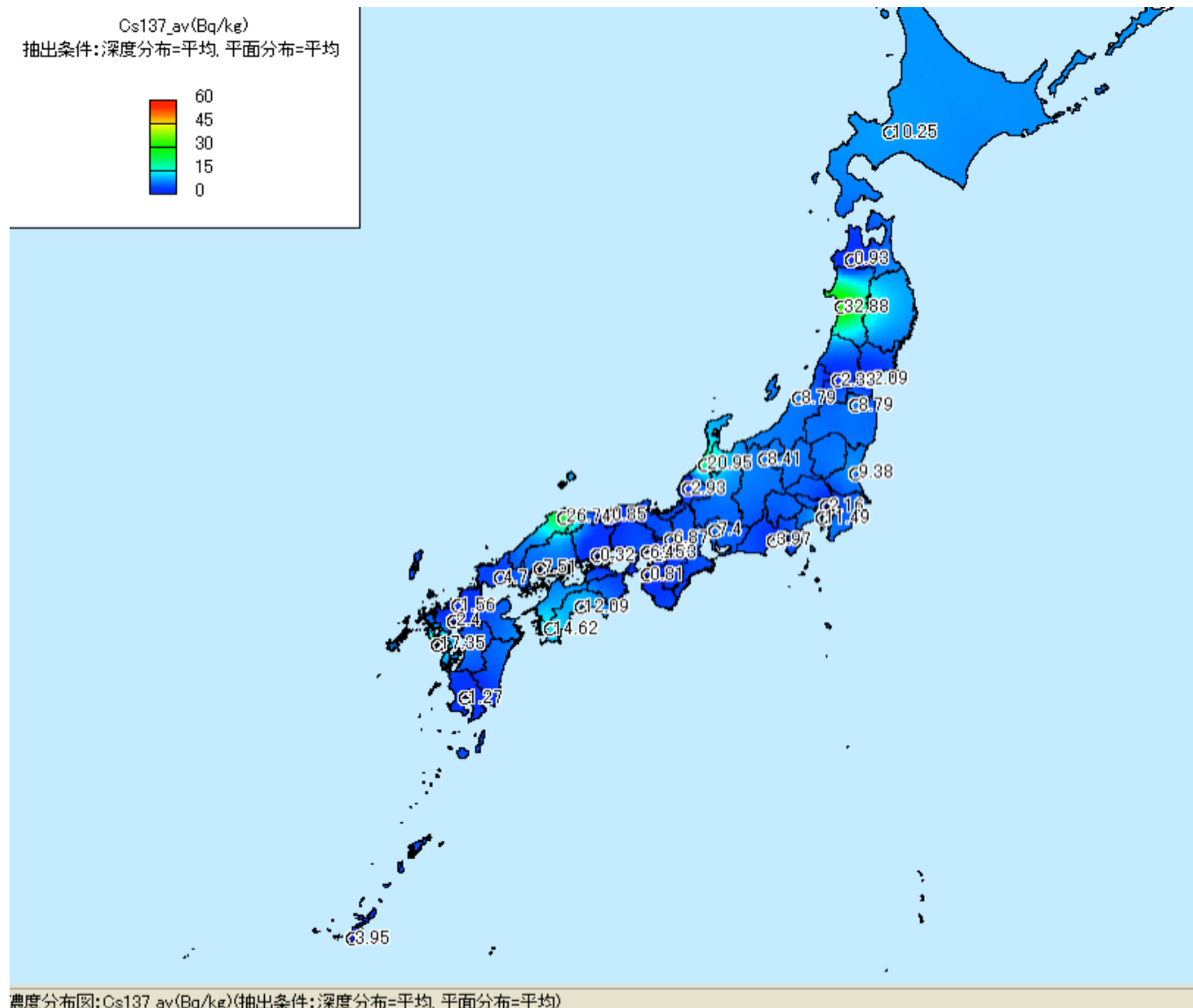
図は第52回環境放射能調査成果抄録集より引用

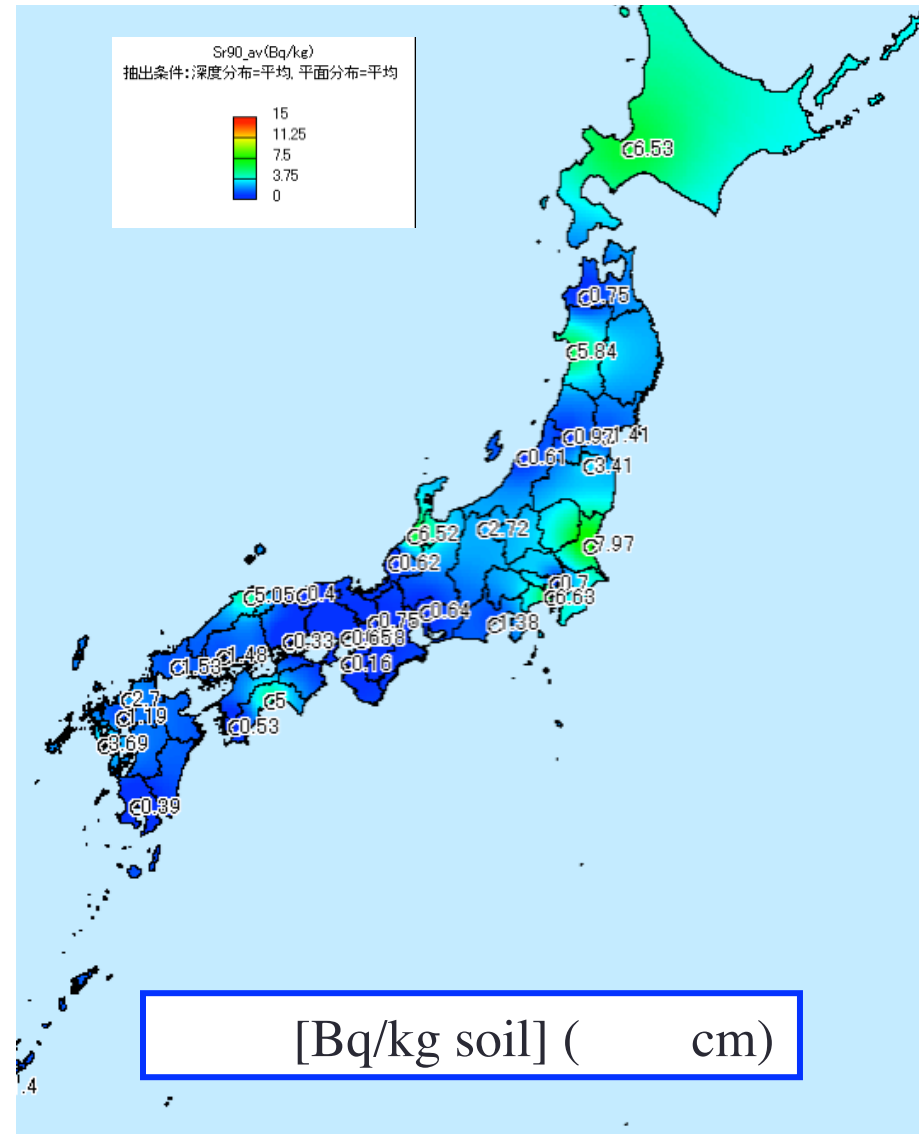
Concentrations of Fallout ^{137}Cs in 0-5 cm soil layers [] an average from



Concentrations of Fallout ^{137}Cs in cm soil layers [Bq/kg]

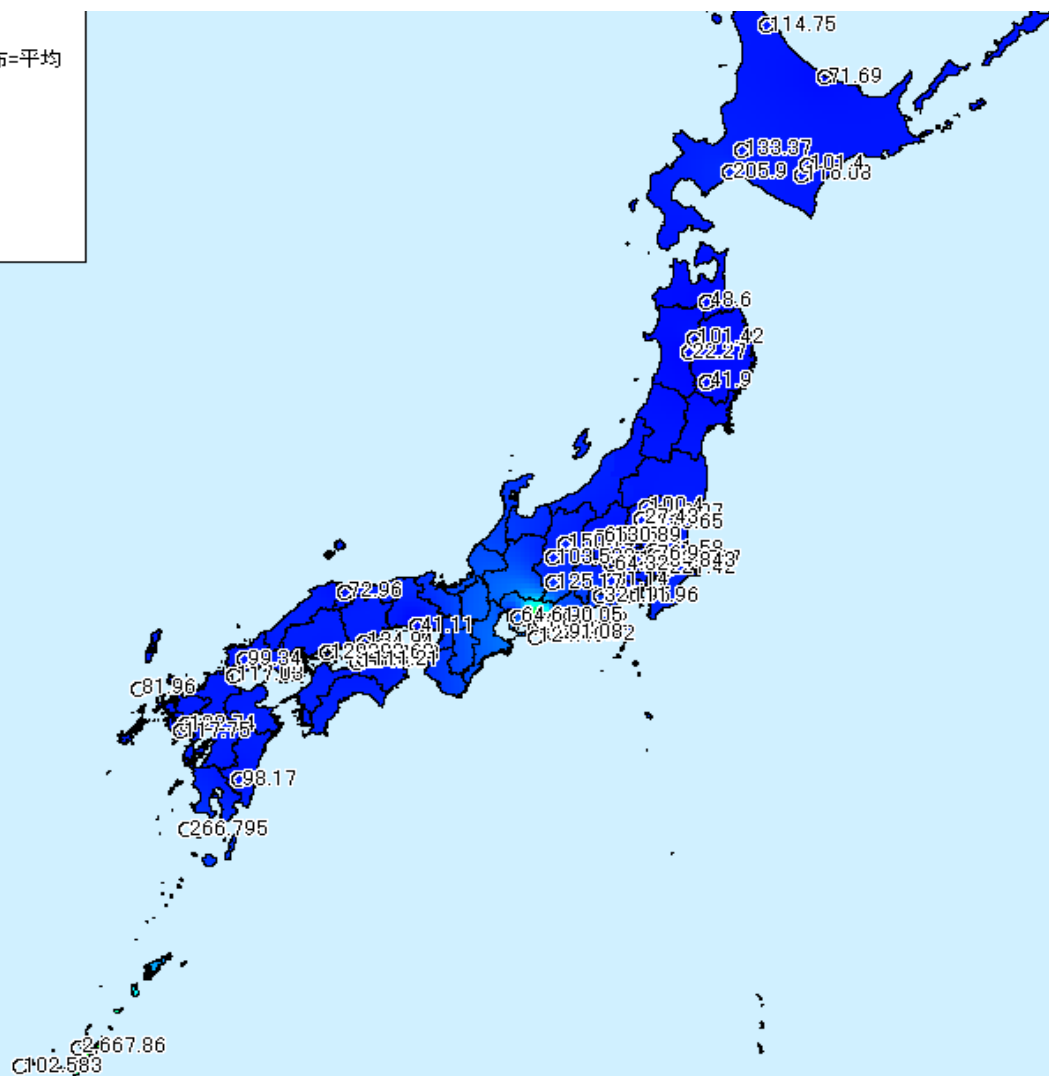
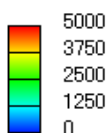
an average from 1990 to 1999





()

Sr(ppm)
抽出条件:深度分布=平均, 平面分布=平均



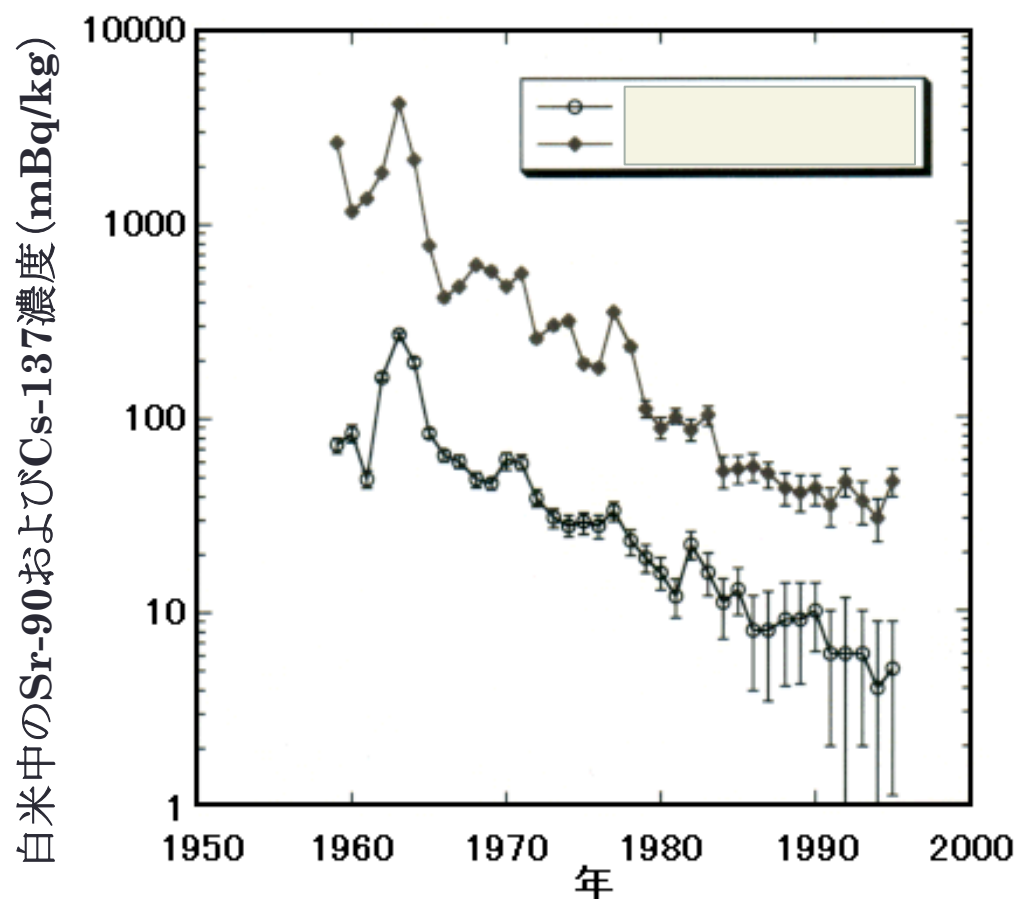
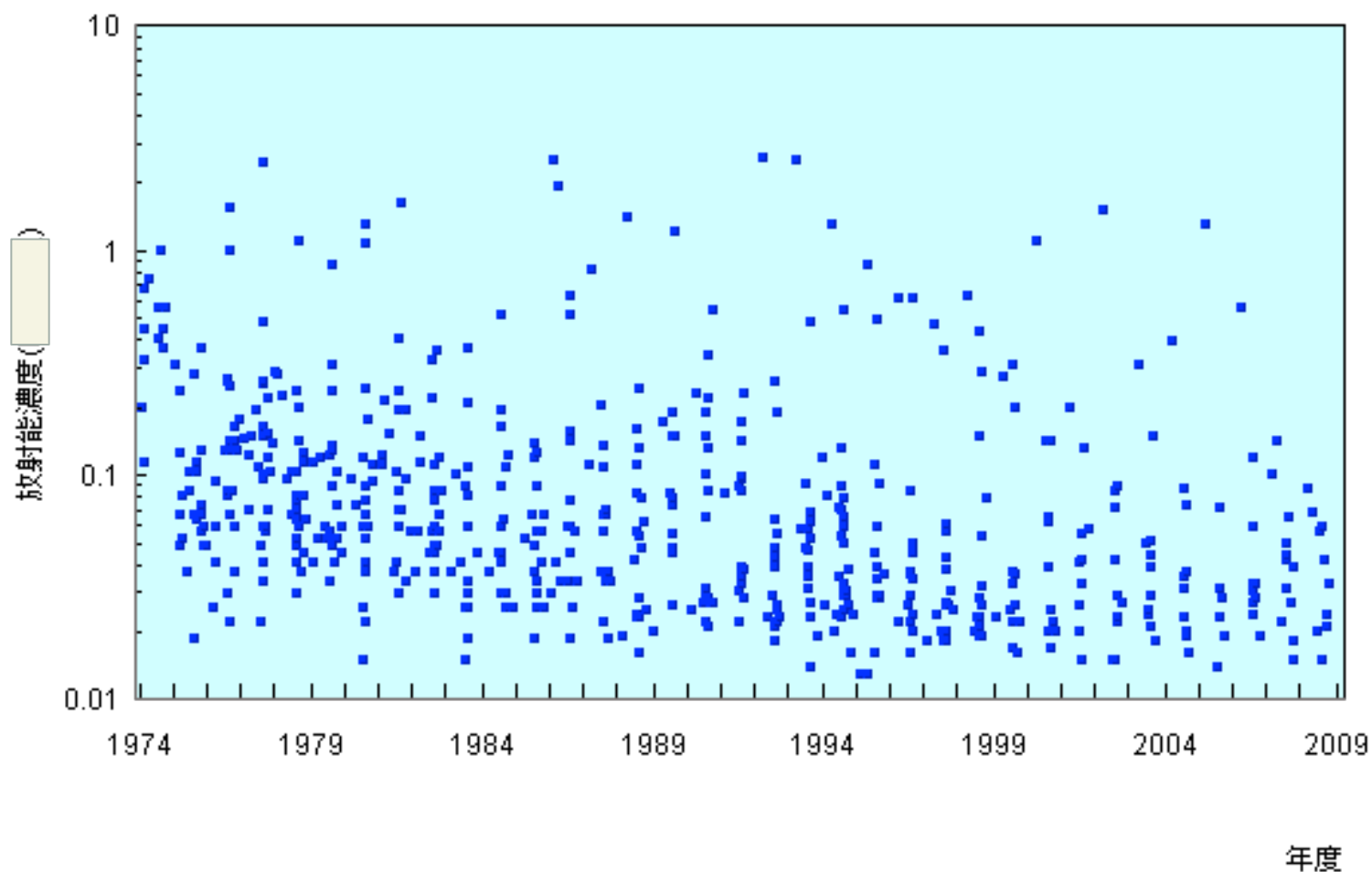


図3 白米中のSr-90およびCs-137濃度の経年変化

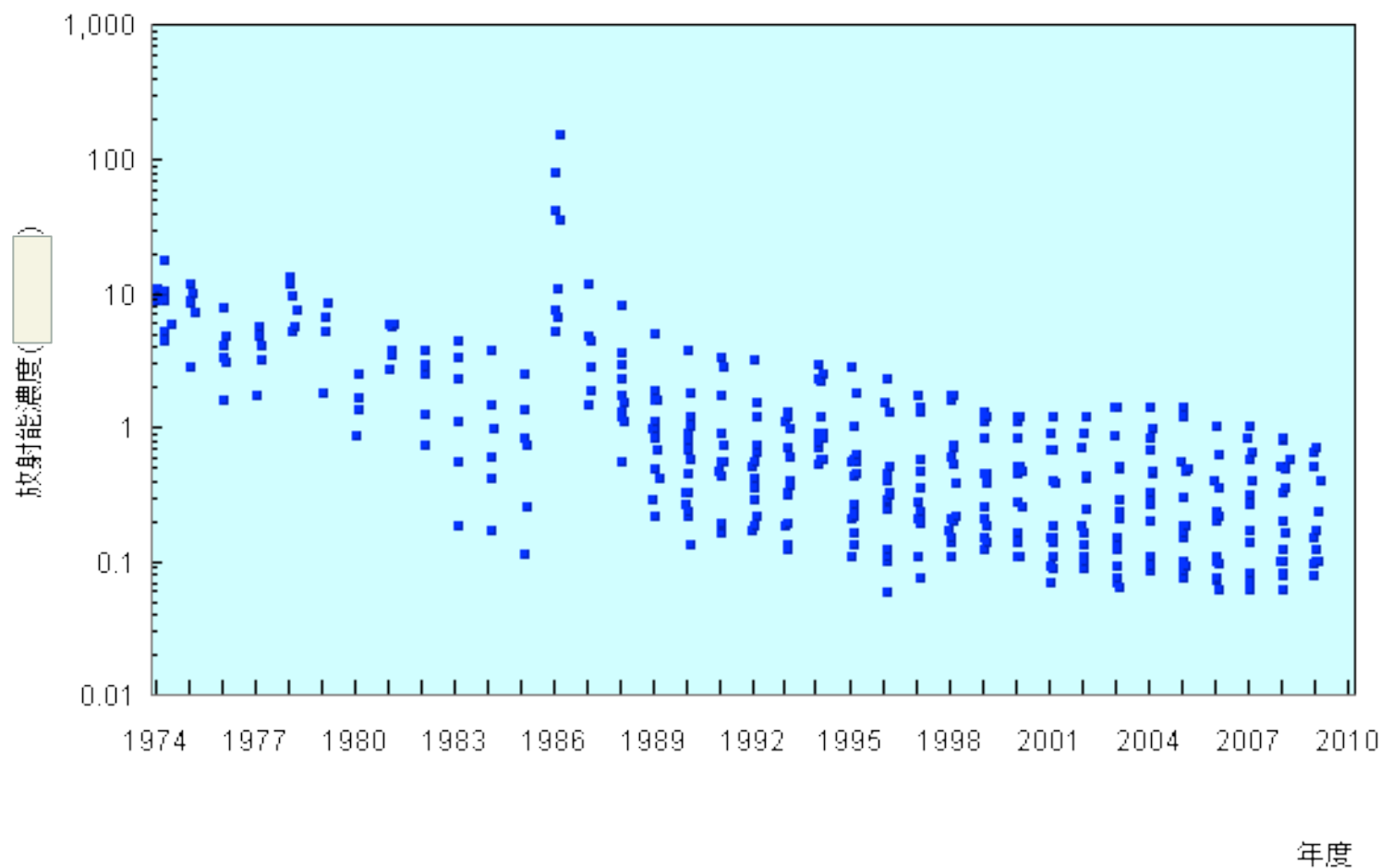
[出典] 駒村美佐子ほか: 我が国での ^{90}Sr と ^{137}Cs による白米汚染、1959年以來37年間の長期観測とその解析、Radioisotopes, 50, 80-93 (2001)。

()中のCs-137経年変化



() 中のCs-137の経年変化

茶葉中の(フォールアウト)Cs-137濃度



中のの経年変化

表2 の ^{90}Sr および ^{137}Cs
濃度

分 析 試 料	昭和60年度 (1985年)		昭和61年度 (1986年)		昭和62年度 (1987年)		昭和63年度 (1988年)	
	^{90}Sr	^{137}Cs	^{90}Sr	^{137}Cs	^{90}Sr	^{137}Cs	^{90}Sr	^{137}Cs
 	0.093	0.070 (n=62)	0.085	0.18 (n=62)	0.10	0.20 (n=67)	0.077	0.11 (n=78)
精 米 (Ba/kg精米)	0.011	0.052 (n=36)	0.007	0.056 (n=36)	0.011	0.041 (n=41)	0.010	0.036 (n=44)
牛 乳 (Ba/ℓ)	0.052	0.089 (n=104)	0.052	0.34 (n=104)	0.044	0.11 (n=109)	0.040	0.081 (n=119)
ドライミルク (Ba/kg粉乳)	0.37	0.96 (n=12)	0.41	3.1 (n=12)	0.326	2.3 (n=12)	0.33	1.3 (n=12)
 	0.24	0.030 (n=30)	0.22	0.078 (n=30)	0.20	0.030 (n=35)	0.16	0.016 (n=39)
 	0.19	0.037 (n=32)	0.22	0.21 (n=32)	0.21	0.059 (n=37)	0.15	0.072 (n=40)
茶 (Ba/kg精茶)	1.1	0.96 (n=6)	2.4	55.5 (n=6)	1.2	4.4 (n=6)	1.0	2.4 (n=10)
 	0.015	0.19 (n=30)	0.015	0.28 (n=30)	0.011	0.22 (n=30)	0.013	0.020 (n=31)
貝 類 (Ba/kg生)	0.007	0.052 (n=8)	0.015	0.15 (n=8)	0.011	0.063 (n=9)	0.008	0.045 (n=9)
海 藻 類 (Ba/kg生)	0.063	0.041 (n=8)	0.048	0.13 (n=8)	0.044	0.056 (n=8)	0.043	0.060 (n=8)
淡 水 魚 (Ba/kg生)	1.1	0.15 (n=8)	1.6	0.48 (n=8)	0.67	0.36 (n=8)	0.83	0.24 (n=8)

n: 試料数