

照射食品の栄養について

(実践女子大学) 田島 真

食品別の放射線の影響の相違

- 1 . 代謝を続けている食品 貯蔵による影響が追加
ばれいしょ、たまねぎ、果実
- 2 . 水分含量が高い食品 調理による影響が追加
食肉、魚介肉
- 3 . 乾燥食品 照射による影響は軽微
穀類、香辛料

食品



← 放射線のエネルギー

水に吸収



ラジカルを生成



H_2O H^+ 、 $\cdot\text{OH}$ 、 e_{aq}^- 、 \dots

ラジカルが栄養素を攻撃



代謝による修復

影響を受ける栄養素

ラジカルに攻撃されやすい化学構造*を持つもの。

*硫黄原子、二重結合など

ビタミン : B₁(チアミン)、C

アミノ酸 : シスチン・システイン

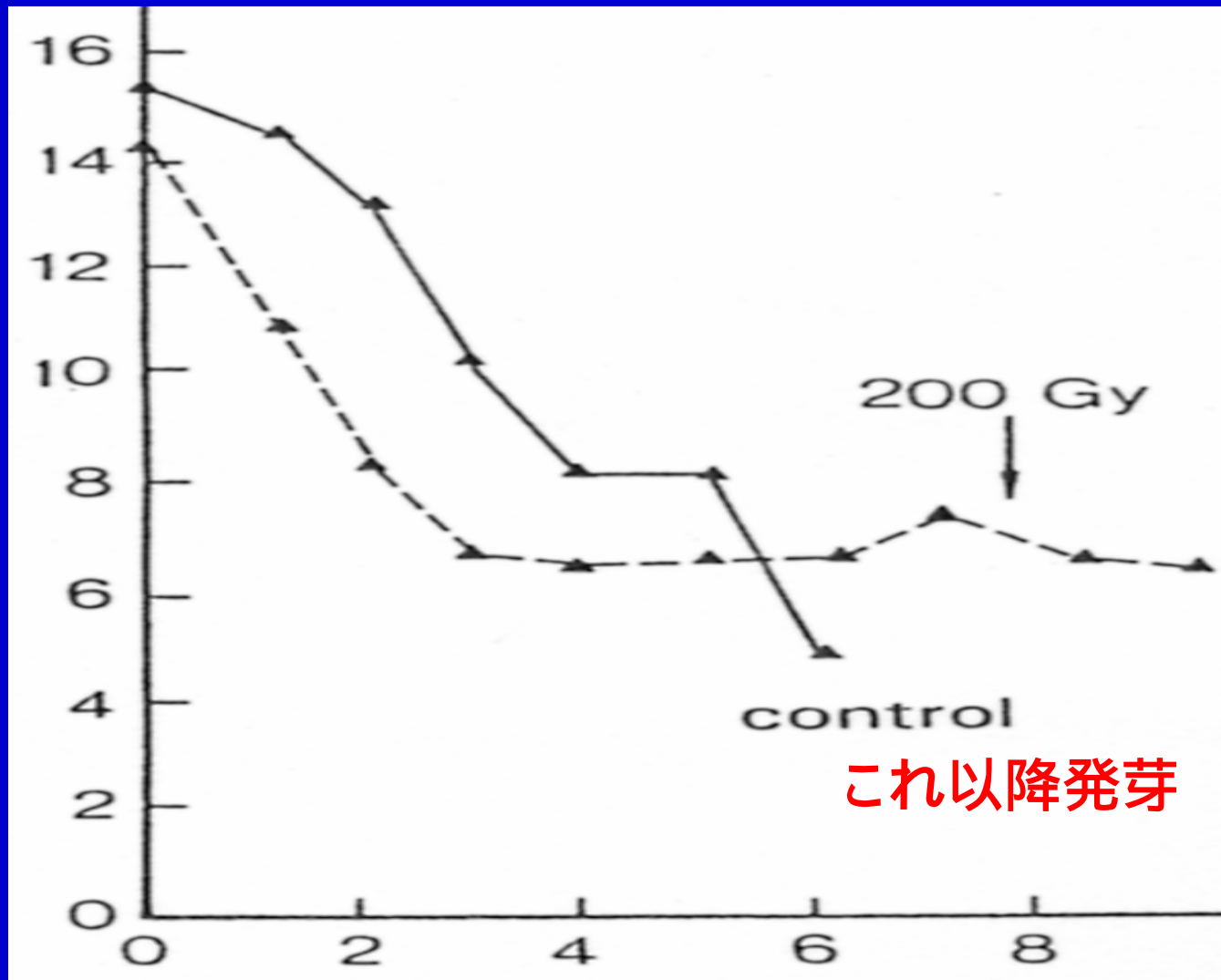
バレイショのビタミンCに対する照射の影響

	0	0.05	0.1	0.15	kGy
還元型ビタミンC	14.9	11.0	10.2	9.3	mg/100g
酸化型ビタミンC	3.8	3.7	1.6	1.3	
総ビタミンC	18.7	14.7	11.8	10.6	

田島眞・M. ホセイン・等々力節子：食品照射、23(2)1(1988)

バレイショのビタミンCの貯蔵による変化

総ビタミンC (mg/100g)



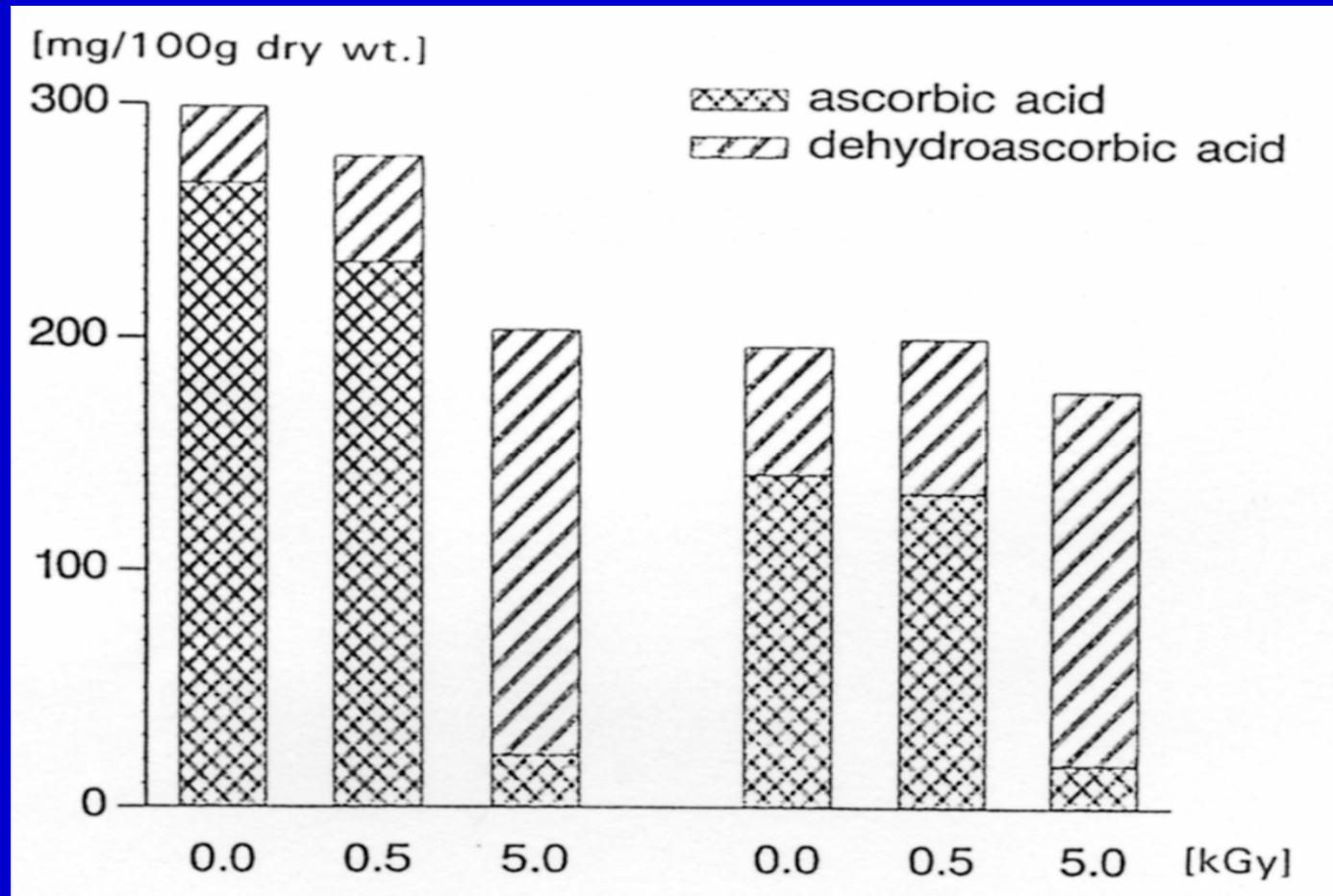
貯蔵期間(月)

グレープフルーツのビタミンCに対する照射及び 貯蔵の影響

	0	1	3	kGy
照射直後	43	35	38	mg/100g
1ヶ月保存後	43	40	44	
(4)				

田島眞・L. ブランコ・等々力節子：食品照射、23(2)、63(1988)

ホウレンソウのビタミンCに対する照射及び冷凍 (- 18) 保存の影響



照射直後

1ヶ月保存後

7

Bancher, E., Washuttl, J. and Riederer, P., Lebensm. Ernäh. 23, 4 (1970)

タラのビタミンB群に対する照射(6kGy)及び 調理(15lb/in²,4分)の影響

	B ₁ (チアミン)	B ₂	ニコチン酸	
非照射・生	2.67	1.98	166	μ g/g
照 射・生	1.41	1.87	165	
非照射・調理	2.4	1.8	160	
照 射・調理	1.22	1.67	161	

小麦、緑豆、レンズ豆の遊離アミノ酸に対する ガンマ線照射の影響

非照射のアミノ酸組成を1としたときの類似率

	小麦	緑豆	レンズ豆
0	1.000	1.000	1.000
0.5 kGy	0.993	0.992	0.996
1.0	0.998	0.997	0.997
3.0	0.994	0.992	0.997

各国機関の評価

照射食品の栄養性については、照射の影響に加えて、
保存による影響
調理による影響
食事からの栄養素摂取量に占める割合
を総合的に判断しなければならない。

食品照射に関する原子力特定総合研究の概要

品目 (照射目的)	放射線種類	照射効果		検知法	健全性試験				実施期間 年度	備考
		効果	問題点等		栄養試験	慢性毒性	世代試験	変異原性試験		
ばれいしょ (発芽防止)	ガンマ線	0.07～0.15 kGyの照射、室温中で8ヶ月間発芽防止が可能	特になし	実用的な方法は見当たらなかった	影響なし	影響なし	影響なし	影響なし*	1967～1971	研究成果報告済(1980) 食品衛生法許可(1972)、 実用照射(1974)
タマネギ (発芽防止)	ガンマ線	0.02～0.15 kGyの照射、室温中で8ヶ月間発芽防止が可能	特になし	実用的な方法は見当たらなかった	影響なし	影響なし	影響なし	影響なし	1967～1978	研究成果報告済(1980)
米 (殺虫)	ガンマ線	0.2～0.5 kGyの照射で殺虫効果は完全。殺菌効果あり。	品種により照射後の食味の低下するものあり	実用的な方法は見当たらなかった	影響なし	影響なし	影響なし	影響なし	1967～1979	研究成果報告済(1983)
小麦 (殺虫)	ガンマ線	0.2～0.5 kGyの照射で殺虫効果は完全。殺菌効果あり。	小麦粉の粘度が低下する(製麺適性の低下が認められた)	実用的な方法は見当たらなかった	影響なし	影響なし	影響なし	影響なし	1969～1979	研究成果報告済(1983)
ウィンナー ソーセージ (殺菌)	ガンマ線	酸素透過性の小さい包装材料で窒素ガス封入後、3～5 kGyの照射、10 貯蔵で貯蔵期間を3～5倍延長できる。	特になし	実用的な方法は見当たらなかった	影響なし	影響なし	影響なし	影響なし	1968～1980	研究成果報告済(1985)
水産練り製品 (殺菌)	ガンマ線	3 kGyの照射、10 貯蔵で貯蔵期間を2～3倍延長できる。	特になし	励起蛍光スペクトルによる測定は高感度(紫外線吸収スペクトルでは検出できない。)、再現性良好で、操作も簡便	影響なし	影響なし	影響なし	影響なし	1969～1980	研究成果報告済(1985)
ミカン (表面殺菌)	電子線	0.5 MeVのエネルギーの電子線により1.5 kGyの照射、低温で貯蔵期間を2～3倍延長できる。	特になし	-	影響なし	影響なし	影響なし	影響なし	1970～1981	研究成果報告済(1988)
実施機関	農水省研究機関 日本原子力研究所 (社)日本アイソトープ協会(大学関係)			国立予防衛生研究所	国立栄養研究所	国立衛生研究所		(財)食品薬品安全センター		

* : 1981年に実施し確認

【参考】伊藤均, 食品照射, 38(1,2), 24(2003).

米国 F D A の評価

Dec.3,1997 鶏肉の照射

「生鮮食品中チアミン含量に放射線処理がどう影響するかを検討した研究では、線量範囲が0.6～7.3kGyで約10～50%の消失を示した。」

「照射処理される全生鮮食品（食用獣肉、鶏肉、魚）のチアミン含量が50%まで減少しても、米国人の平均チアミン摂取量は1日所要量を超える」

「生鮮食品の放射線処理は、チアミン摂取量に対して有害な影響を及ぼさないと判断する」

Aug.16,2005 貝類へ照射

「貝類には、チアミン、ナイアシン、ビタミンB6、ビタミンB12などを含むビタミンB群が含まれる。米国人の食事摂取パターンから計算すると、魚介類のチアミン、ナイアシン、ビタミンB6の摂取量に占める割合は、3%未満にすぎない。」

宇宙食として採用されている照射食品(NASA)

Barbeque beef brisket

Beef enchilada

Beef fajitas

Beef steak

Beef tips with mushrooms

Breakfast sausage links

Smoked turkey

Spicy marinated lamb

Teriyaki beef steak



放射線殺菌されたビーフステーキ