資料１

食品中の放射性物質による健康影響について

平成24年7月
食品安全委員会

放射線、放射性物質について

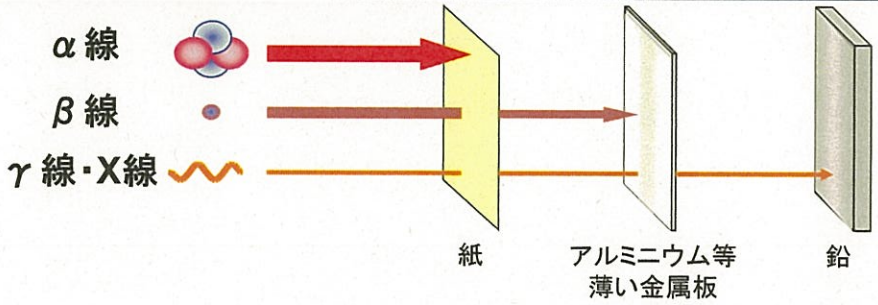
放射線とは

物質を通過する高速の粒子、高いエネルギーの電磁波

ガンマ(γ)線／エックス(X)線
- ガンマ線はエックス線と同様の電磁波
  物質を透過する力がアルファ線やベータ線に比べて強い

ベータ(β)線
- 電子の流れ
  薄いアルミニウム板で遮ることができる

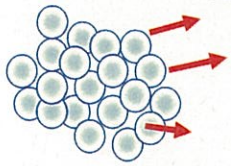
アルファ(α)線
- ヘリウムと同じ原子核の流れ
  薄い紙1枚程度で遮ることができる



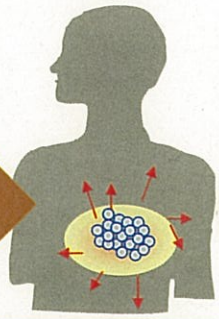
放射能と人体影響の単位

- **「放射能の強さ」の単位は「ベクレル」**
- **「人体影響レベル」の単位は「シーベルト」**
- **ベクレルとシーベルトをつなぐ「実効線量係数」**

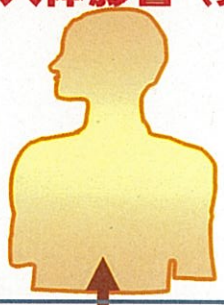
単位：ベクレル(Bq)
放射線を出す能力の強さ
食品検査などの
結果表示で使う



内部被ばく



単位：シーベルト(Sv)
全身の人体影響（実効線量）



実効線量係数
放射性物質の摂取後50年間（子供は70歳まで）
に受ける線量を計算するための換算係数

放射性物質を摂った時の人体影響
（計算方法）

例：1kgあたり100ベクレルのセシウム137を含む食品を1kg食べた場合の放射線による人体影響の程度（シーベルト）

（成人の場合）
ベクレル/kg × 食べた量（kg） × 実効線量係数 ＝ ミリシーベルト（mSv）
100ベクレル/kg × 1kg × 0．000013＝0．0013ミリシーベルト（mSv）

実効線量係数は
放射性物質の種類（セシウム137など）ごと、
摂取経路（経口、吸入など）ごと、
年齢区分ごとに、国際放射線防護委員会（ICRP）等で設定

参考：実効線量係数の例（経口摂取）（出典）国際放射線防護委員会（ICRP）「Publication 72」(1996)

	0歳	～2歳	～7歳	～12歳	～17歳	18歳～
ヨウ素131	0.00018	0.00018	0.00010	0.000052	0.000034	0.000022
セシウム137	0.000021	0.000012	0.0000096	0.000010	0.000013	0.000013
カリウム40	0.000062	0.000042	0.000021	0.000013	0.0000076	0.0000062

放射性物質が減る仕組み

体内に入った放射性物質は、放射性物質の性質と排泄などの体の仕組みによって減少する

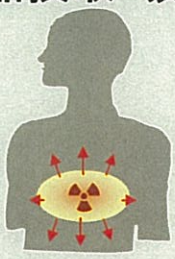
物理学的半減期の例
・セシウム134は2．1年
・セシウム137は30年
・ヨウ素131は8日

放射性セシウムの生物学的半減期
～1歳　9日
～9歳　38日
～30歳　70日
～50歳　90日

内部被ばくと外部被ばく

・内部被ばくも外部被ばくも、人体影響は同じ単位の「シーベルト」
・内部被ばくでは、体内での存在状況に応じた放射性物質からの被ばくが続くことを考慮して線量が計算される

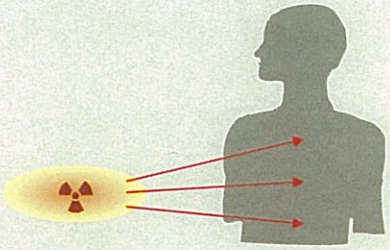
内部被ばく
（食品摂取・吸入）



被ばく線量の単位：シーベルト
＝放射能の強さ（ベクレル）×実効線量係数

摂取後50年間（子供は70歳まで）に受ける積算の線量（預託線量）

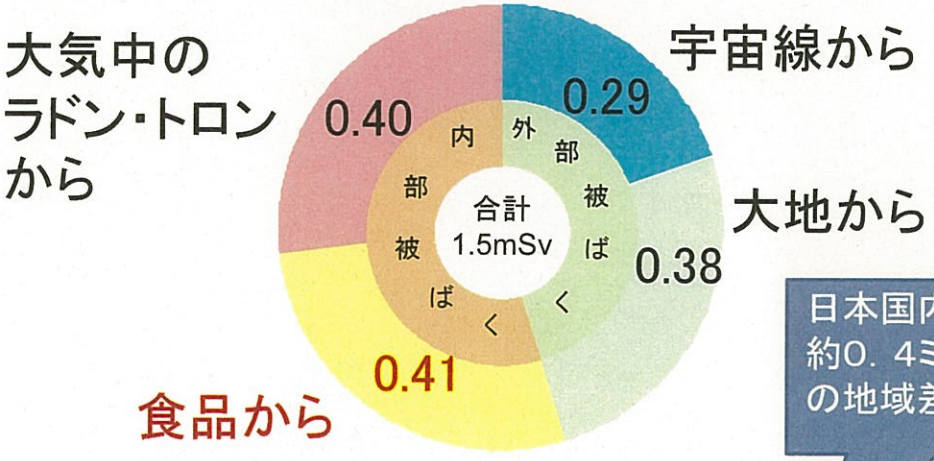
外部被ばく



被ばく線量：シーベルト
＝線量率（mSv/時）×被ばくした時間（時）

もともとある自然放射線から受ける線量

1人あたりの年間線量（日本人平均）は、約1．5ミリシーベルト



出典：放射線医学総合研究所 2007

日本国内でも最大約0．4ミリシーベルトの地域差があります

○自然放射線の量は地質により異なるため、地域差がある
○食品にはカリウム40などが含まれている

通常の食品に含まれる放射性物質（カリウム40）

食品名	放射能	食品名	放射能
干し昆布	2,000Bq/kg	魚	100Bq/kg
干し椎茸	700Bq/kg	牛乳	50Bq/kg
お茶	600Bq/kg	米	30Bq/kg
ドライミルク	200Bq/kg	食パン	30Bq/kg
生わかめ	200Bq/kg	ワイン	30Bq/kg
ほうれん草	200Bq/kg	ビール	10Bq/kg
牛肉	100Bq/kg	清酒	1Bq/kg

（ATOMICA（財）高度情報科学技術研究機構から転載（出典：（独）放射線医学総合研究所資料））

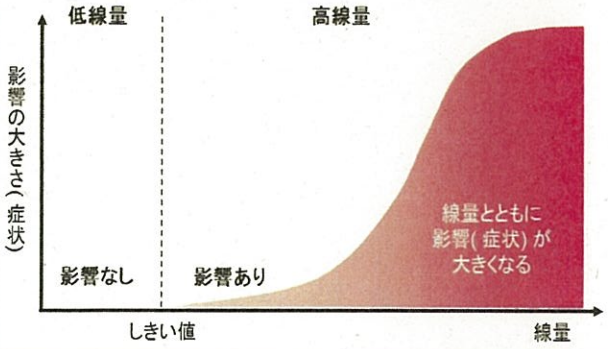
※カリウムは、ナトリウムの排泄を促し血圧の上昇を制御するなど、健康を保つのに必要なミネラル
カリウムは自然界に存在し、動植物にとって必要な元素であり、その0．012％程度が放射性物質であるカリウム40

放射線による健康影響の種類

■ 確定的影響

- 比較的高い放射線量で出る影響
- 高線量による脱毛、不妊など

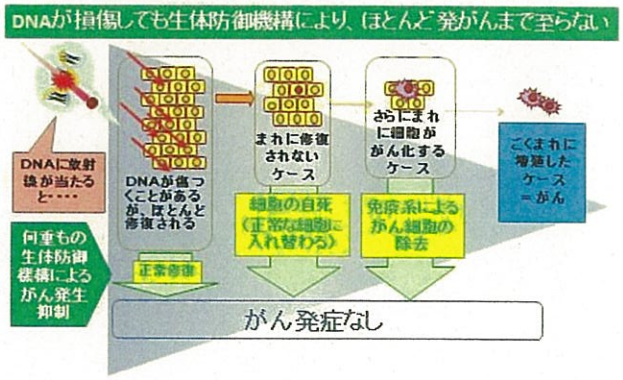
急性被ばくによる永久不妊のしきい値は
男性3500mSv、女性2500mSv
出典：国際放射線防護委員会（ICRP）
「妊娠と医療放射線（Publication 84）」



■ 確率的影響

- 発症の確率が線量とともに増えるとされる影響
- がん（白血病含む）

（遺伝的影響については、ヒトの調査では見られていません）



食品中の放射性物質に関する
食品健康影響評価
（食品安全委員会のリスク評価）

放射性物質に関するリスク評価とリスク管理の取組

内閣府　食品安全委員会
（リスク評価機関）
食品中の危害物質摂取による
科学的知見　客観的　中立公正
リスク評価の実施

厚生労働省
（リスク管理機関）
リスク評価結果に基づき
政策的　費用対効果　技術的可能性　不安など国民感情
食品ごとの規制値等を決定

緊急とりまとめ（H23年3月29日）
ICRPの実効線量10mSv/年
緊急時の対応として、不適切とまで言える根拠は見いだせず
放射性セシウム
5mSv/年はかなり安全側に立ったもの

評価を要請

緊急を要するため、暫定規制値を設定（H23年3月17日）

結果を通知

暫定規制値の維持を決定
（H23年4月4日）

継続してリスク評価を実施

評価結果をとりまとめ（H23年10月27日）

結果を通知

新たな基準値の設定
H24年4月施行

食品健康影響評価にあたって①

■ 国内外の放射線の健康影響に関する文献を検討（約3300文献）

- UNSCEAR（原子放射線に関する国連科学委員会）等の報告書とその引用文献
- ICRP（国際放射線防護委員会）、WHO（世界保健機関）の公表資料等

■ 次の観点から文献を精査

- 被ばく線量の推定が信頼に足るか
- 調査研究手法が適切か、等

■外部被ばくを含む疫学データの援用

- 食品由来の内部被ばくに限定した疫学データは極めて少なく、外部被ばくを含んだ疫学データも用いて検討

食品健康影響評価にあたって②

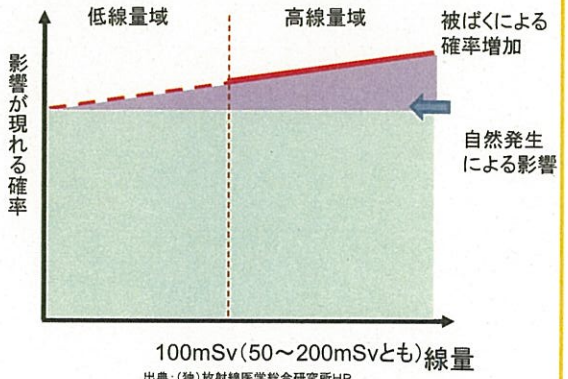
国際機関においては、リスク管理のために
高線量域で得られたデータを低線量域にあてはめた
いくつかのモデルが示されている

モデルの
検証は困難

被ばくした人々の
実際の疫学データ
に基づいて判断

（参考）

国際機関におけるモデルの例



出典：（独）放射線医学総合研究所HP
http://www.nirs.go.jp/information/info.php?i13より改変作成

食品健康影響評価の基礎となった疫学データ

■ インドの自然放射線量が高い（累積線量500 mSv強※）地域で発がんリスクの増加がみられなかった報告
（Nair et al. 2009）

■ 広島・長崎の被ばく者における疫学データ

白血病による死亡リスク
（Shimizu et al. 1988）

被ばくした集団 × 被ばくしてない集団

統計学的に比較

200mSv ※以上でリスクが上昇
200mSv ※未満で差はなかった

固形がんによる死亡リスク
（Preston et al. 2003）

被ばく線量 0～125mSV の集団 → 統計学的に確かめられた

被ばく線量 0～100mSV の集団 → 統計学的に確かめられず

被ばく線量が増えるとリスクが高くなることが

※：被ばくした放射線がβ線又はγ線だったと仮定して、放射線荷重係数1を乗じた

食品健康影響評価の参考とした小児、胎児に関する疫学データ

■ チェルノブイリ原子力発電所事故に関連した報告

- 5歳未満であった小児に白血病のリスクの増加
（Noshchenko et al. 2010）
- 被ばく時の年齢が低いほど甲状腺がんのリスクが高い （Zablotska et al. 2011）

《ただし、どちらも線量の推定等に不明確な点があった》

■ 胎児への影響

- 1 Sv※以上の被ばくにより精神遅滞がみられたが、0.5 Sv※以下の線量で健康影響が 認められなかった
（UNSCEAR 1993）

※：被ばくした放射線がβ線又はγ線だったと仮定して、放射線荷重係数1を乗じた

食品健康影響評価の結果の概要
（平成２３年１０月２７日　食品安全委員会）

■ 放射線による影響が見いだされているのは、
生涯における追加の累積線量が、おおよそ100 mSv以上
（通常の一般生活で受ける放射線量（自然放射線や医療被ばくなど）を除く）

■ そのうち、小児の期間については、感受性が成人より高い可能性（甲状腺がんや白血病）がある

■ 100mSv未満の健康影響について言及することは困難と判断

- ■曝露量の推定の不正確さ
- ■放射線以外の様々な影響と明確に区別できない可能性
- ■根拠となる疫学データの対象集団の規模が小さい

「おおよそ100ｍＳｖ」とは

■安全と危険の境界ではなく、食品についてリスク管理機関が適切な管理を行うために考慮すべき値

■これを超えると健康上の影響が出る可能性が高まることが統計的に確認されている値

食品からの追加的な**実際の被ばく量**に適用されるもの

ご清聴ありがとうございました