

食品中に含まれる放射性物質の 食品健康影響評価について

平成23年11月
内閣府食品安全委員会事務局

食品の安全と安心を守るしくみ（リスク分析）

食品安全委員会

食べても安全かどうか
調べて、決める

科学的

中立公正

リスク評価

厚生労働省、農林水産省、
消費者庁 等

食べても安全なように
ルールを決めて、監視する

政策的

不安など
国民感情

費用対効果

技術的可能性

リスク管理

リスクコミュニケーション

消費者、事業者など関係者全員が理解し、納得できるように話し合う

内閣府 食品安全委員会 (リスク評価機関)

厚生労働省 (リスク管理機関)

緊急とりまとめ(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(セシウム134, 137)
5mSv/年はかなり安全側に立ったもの

放射性ヨウ素(ヨウ素131)
甲状腺等価線量として50mSv/年(実効線量としては2mSv/年に相当)は相当な安全性を見込んだもの

評価を要請
(3月20日)

緊急とりまとめ
を通知(3月29日)

諮問を受けた内容範囲を
継続してリスク評価を実施

放射性物質に係る食品健康影響
評価結果案をとりまとめ(7月26日)
ご意見・情報の募集(~8月27日)

食品衛生法に基づく食品の暫定
規制値を設定(3月17日~)
・原子力安全委員会の防災指針
の指標を準用
・緊急を要するため、食安委のリ
スク評価を受けずに設定

食品安全委員会、原子力安全委
員会等の検討を踏まえ、
暫定規制値の維持を決定
(4月4日)

10月27日
評価結果
決定・通知

必要な管理措置に
ついて検討

ワーキンググループにおける審議

4月21日 WG第1回目の審議を実施

7月26日 第9回WGで評価書案を取りまとめ、
委員会へ報告



国際機関等による評価を参照するだけでなく、その元となった国内外の文献にも遡って検討

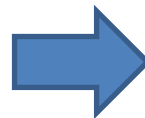
食品健康影響評価の基本的考え方

- 食品健康影響評価は、食品の摂取に伴うヒトの健康に及ぼす影響についての評価を行うものであって、本来は、緊急時であるか、平時であるかによって、評価の基準などが変わる性格のものではないことにかんがみ、また、評価と管理の分離の観点から、管理措置に評価が影響されるようなことがないよう留意して評価を行った。
- 科学的知見の制約から内部被ばくのみでの報告で検討することは困難であったため、食品からの放射性物質の摂取と外部被ばくとの関係については、当面は、外部被ばくは著しく増大していないことを前提として検討することとした。

食品健康影響評価で参考にした文献資料

- 原子放射線に関する国連科学委員会(UNSCEAR)及び米国毒性物質疾病登録機関(ATSDR)の放射性物質に関する報告書及びそれらの引用文献
- 国際放射線防護委員会(ICRP)、世界保健機関(WHO)の公表資料
- その他放射性物質に関連する文献等

食品摂取による放射性物質の健康影響に関する文献は限られている



食品摂取による内部被ばくの報告に限らず、化学物質としての毒性に関する報告も含めて、広く知見を収集

個別核種に関する検討

個別核種に関する検討結果 ①

➤ 放射性ヨウ素

甲状腺への影響が大きく、甲状腺がんが懸念される物質であり、甲状腺等価線量として100mSvを超える線量においては、統計学的に有意な健康への悪影響が示された報告を確認できたが、放射性ヨウ素として個別に評価結果を示すに足る情報は得られなかった

➤ 放射性セシウム

食品中からの放射性物質の検出状況等を勘案すると、現状では、食品からの放射性物質の摂取に関して最も重要な核種と考えられた。しかしながら、個別に評価結果を示すに足る情報は得られなかった

➤ プルトニウム、アメリシウム及びキュリウム

特に情報が少なく、個別に評価結果を示すに足る情報は得られず、個別に評価結果は示せないものと判断した

➤ 放射性ストロンチウム

個別に評価結果を示すに足る情報は得られず、個別に評価結果は示せないものと判断した

以上のことを踏まえ、低線量放射線の健康への悪影響に関する検討を行った

個別核種に関する検討結果 ②

➤ ウラン

放射線による影響よりも化学物質としての毒性がより鋭敏に出ると判断されたウランについては、**耐受一日摂取量(TDI)**を設定

TDI設定根拠試験	ラット91日間飲水投与試験
LOAEL(最小毒性量)	0.06 mg/kg体重/日
LOAEL設定根拠	腎尿細管の変化
不確実係数	300

$$\text{耐受一日摂取量(TDI)} = 0.2 \mu\text{g/kg体重/日}$$

TDIに相当する量のウランを1年間摂取した場合の推定放射線量

体重60kgとした場合、天然のウランの存在度と各同位体の線量換算係数を用いて放射線量を見積もると、実効線量として約0.005mSv/年に相当したが、ウランの毒性は化学物質としての毒性がより鋭敏に出るものと考えられた

低線量放射線による健康影響

より確かな評価のために

- 動物実験あるいは*in vitro* (試験管内での) 実験の知見よりもヒトにおける知見を優先することとした
- 低線量(※)における影響は、主に発がん性として現れるため、疫学のデータを重視した
 - ※おおむね100～200mSv以下の放射線量
- ヒトにおける知見(疫学データ等)については、核種を問わず、曝露された線量についての情報の信頼度が高いもの、調査・研究手法が適切なものを選択して評価を行った

科学的知見(データ)に基づく中立・公正な評価の実施(1)

～累積線量による評価～

- 参照した文献等において、曝露された線量についての情報が1年間当たりの年間線量で示されず、累積線量を用いて取りまとめられていたものが多く存在した
- 参照した文献等において、多くの年間線量値は一定の仮定の下で累積線量から割り出されていた

このため、
根拠となり得る文献において疫学データを累積線量で取りまとめていた場合にあっては、それを尊重することとし、**累積線量によって健康への影響を検討することが妥当と判断した**

科学的知見(データ)に基づく中立・公正な評価の実施(2) ～外部被ばくを含む疫学データの使用～

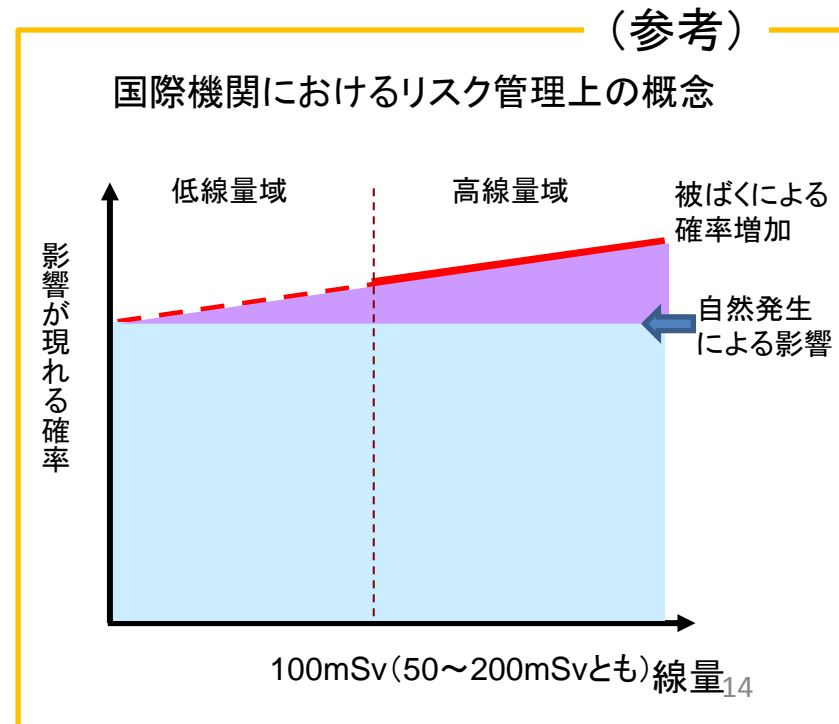
- 本来評価は、食品の摂取に伴う放射性物質による内部被ばくのための健康影響に関する知見に基づいて行うべきであるが、そのような知見は極めて少なく、客観的な評価を科学的に進めるためには外部被ばくを含んだ疫学データをも用いて評価せざるを得なかった
- 累積線量又は年間線量における食品の寄与率を科学的合理性をもって推定できるような文献は見当たらなかった

科学的知見(データ)に基づく中立・公正な評価の実施(3)

比較的高線量域で得られたデータを一定のモデルにより低線量域に外挿することに関しては、国際機関において、閾値がない直線関係であるとの考え方に基づいてリスク管理上の数値が示されている

モデルの
検証は困難

仮説から得られた結果の適用については慎重であるべきであり、実際のヒトへの影響を重視し、根拠の明確な疫学データで言及できる範囲で結論を取りまとめることとした



入手し得た文献の整理

疫学データの種々の制約を十分認識した上で、
入手し得た文献について、様々な観点から
参考にし得る文献か否かについて整理した

- 研究デザインや対象集団の妥当性
- 統計学的有意差の有無
- 推定曝露量の適切性
- 交絡因子の影響
- 著者による不確実性の言及 等

入手し得た文献を整理した結果【成人に関して】

低線量での健康への影響がみられた、あるいは高線量での健康への悪影響がみられなかったと報告している大規模な疫学データには次のようなものがあった

- インドの高線量地域での累積吸収線量500 mSv(※)において発がんリスクの増加がみられなかったことを報告している文献 (Nair et al. 2009)
- 広島・長崎の被爆者における固形がんによる死亡の過剰相対リスクについて、被ばく線量0～125 mSvの群で線量反応関係においての有意な直線性が認められたが、被ばく線量0～100mSvの群では有意な相関が認められなかったことを報告している文献 (Preston et al. 2003)
- 広島・長崎の被爆者における白血病による死亡の推定相対リスクについて、対照(0 Gy)群と比較した場合、臓器吸収線量200mSv(※)以上で統計学的に有意に上昇したが、200mSv (※)未満では有意差はなかったことを報告している文献 (Shimizu et al. 1988)

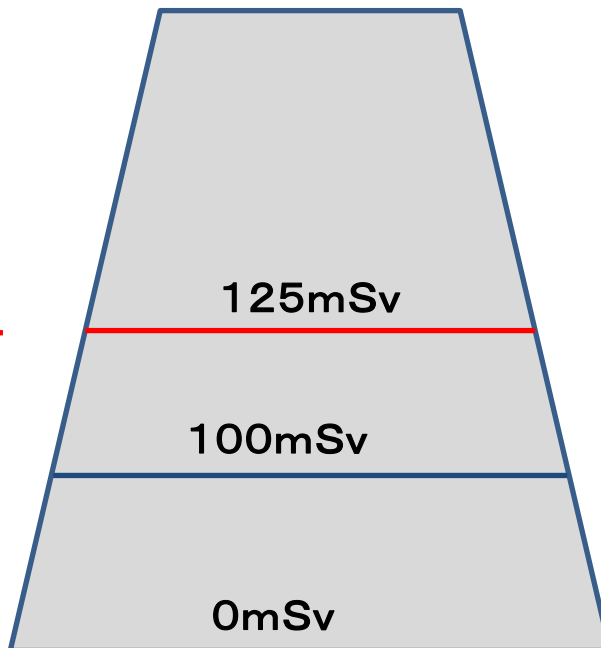
※: 被ばくした放射線がβ線又はγ線だったと仮定して、放射線荷重係数1を乗じた

広島・長崎の被爆者における 固形がん及び白血病による死亡のリスク

固形がんによる死亡の 過剰相対リスク

(Preston et al. 2003)

原爆被爆者集団



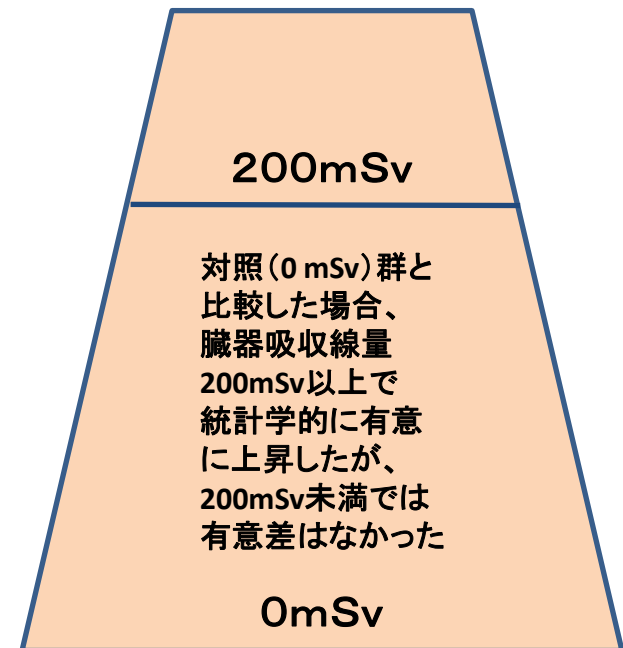
被ばく線量0~125 mSv
の群で線量反応関係に
おける有意な直線性
が認められた

被ばく線量0~100mSv
の群では有意な相関が
認められなかった

白血病による死亡の 推定相対リスク

(Shimizu et al. 1988)

原爆被爆者集団



対照(0 mSv)群と
比較した場合、
臓器吸収線量
200mSv以上で
統計学的に有意
に上昇したが、
200mSv未満では
有意差はなかった

低線量放射線による健康影響の評価結果案 【小児、胎児に関して】

線量の推定等に不明確な点はあるが、

チェルノブイリ原子力発電所事故時に5歳未満であった小児を対象として、白血病のリスクの増加を報告している文献 (Noshchenko et al. 2010)

甲状腺がんについては、チェルノブイリ原子力発電所事故に関連して、被ばく時の年齢が低いほどリスクが高かったことを報告している文献 (Zablotska et al. 2011)

胎児への影響に関しては、1 Sv (※) 以上の被ばくにより精神遅滞がみられたが、0.5 Sv (※) 以下の線量については悪影響が認められなかったことを報告している文献 (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



(生涯のうち)小児の期間に関しては、感受性が成人より高い可能性(甲状腺がんや白血病)があると考えられた

低線量放射線による 食品健康影響評価の結果

- 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

低線量放射線による 食品健康影響評価の結果（補足）

「おおよそ100mSv」は、

- 1) 健康影響が必ず出るという値ではなく、また、健康影響がでる・でないの境界（閾値）の値でもない
- 2) その値未満での健康影響は
 - ✓ 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などのために健康影響は証明できず、言及は困難
- 3) あくまで食品のみから追加的な被ばくを受けたことを前提。
内部被ばくと外部被ばくを合計したリスクの評価をしたものではない。
- 4) 食品からの放射性物質の検出状況、日本人の食品摂取の実態等を踏まえて、リスク管理機関が考慮すべき値
- 5) 行政上の規制値ではなく、放射性物質を含む食品摂取に関するモニタリングデータに基づく追加的な実際の被ばく量に適用すべき値

食品健康影響評価について(補足)

- 食品健康影響評価は、食品の摂取に伴うヒトの健康に及ぼす影響についての評価を行うもの。
- 食品健康影響評価は、食品分野のリスク分析の考え方(リスクの評価と管理の分離、科学的知見の确实性や健康影響が出る可能性のある指標のうち最も厳しいものの重視等)に基づき安全側に立って実施するもの。

食品の摂取に伴う放射性物質による内部被ばくのみでの健康影響に関する知見は極めて少なかった。



客観的な評価を科学的に進めるため、食品健康影響評価に採用し得るものとして外部被ばくを含んだ疫学データも用いて評価。

累積線量等における食品の寄与率を科学的合理性をもって推定できるような文献は見当たらなかった。



外部被ばくを含んだデータも用いて検討したが、外部被ばく自体の評価や内部被ばくと外部被ばくの合計を評価したものではない。

食品の健康影響評価として、あくまで食品のみから追加的な被ばくを受けたことを前提としたもの。

追加的な被ばくにより健康上の影響が見いだされるデータは錯綜していたが、食品分野のリスク分析の考え方に基づき評価したもの。