

食品安全に関するリスクプロファイルシート
(化学物質)

作成(更新日):2018年2月9日

項目	内容														
1	ハザードの名称 放射性セシウム ※主にセシウム134(¹³⁴ Cs)及びセシウム137(¹³⁷ Cs)														
2	基準値、その他のリスク管理措置														
(1)国内	<p>【基準値等の設定】</p> <p>1. 食品の基準値</p> <p>¹³⁴Csと¹³⁷Csの濃度の合計</p> <table border="1" data-bbox="624 640 1265 920"> <thead> <tr> <th>品目</th> <th>基準値(Bq/kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>一般食品</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>乳児用食品</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>牛乳</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>ミネラルウォーター類</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>原料に茶を含む清涼飲料水</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>飲用に供する茶</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table> <p>・基準値は</p> <ul style="list-style-type: none"> - 製造加工された食品は、原材料及び製品の状態 - 飲用の茶は飲用に供する状態 - 食用サフラワー油、食用綿実油、食用こめ油、食用なたね油は油脂の状態 - 乾燥きのご類、乾燥野菜類、乾燥させた海藻類、乾燥させた魚介類等は食用に供する状態で適用 <p align="right">(厚生労働省, 2012a; 厚生労働省, 2012b)</p> <p>・乾燥きのご類等は、水戻しによる水分含量のデータ(重量変化率)を用い、換算した値を分析値とする。</p> <p align="right">(厚生労働省, 2012c)</p> <p>・規制の対象は、福島第一原発事故により放出した放射性核種のうち、原子力安全・保安院がその放出量の試算値リストに掲載した核種で、半減期1年以上の放射性核種全体(¹³⁴Cs, ¹³⁷Cs, ⁹⁰Sr, ²³⁸Pu, ²³⁹Pu, ²⁴⁰Pu, ²⁴¹Pu, ¹⁰⁶Ru)。</p> <p>セシウム以外の核種については測定に非常に時間がかかることから、移行経路ごとに放射性セシウムとの比率を算出し、合計して年間1ミリシーベルト(mSv)を超えないように放射性セシウムの基準値を設定。</p> <p align="right">(厚生労働省, 2012d)</p> <p><参考></p> <p>○食品衛生法に基づく暫定規制値 (2011年3月17日-2012年3月31日まで)</p> <p>飲料水、牛乳・乳製品:200 Bq/kg 野菜類、穀類、肉・卵・魚・その他:500 Bq/kg</p>	品目	基準値(Bq/kg)	一般食品	100	乳児用食品	50	牛乳	50	ミネラルウォーター類	10	原料に茶を含む清涼飲料水	10	飲用に供する茶	10
品目	基準値(Bq/kg)														
一般食品	100														
乳児用食品	50														
牛乳	50														
ミネラルウォーター類	10														
原料に茶を含む清涼飲料水	10														
飲用に供する茶	10														

注) 100 Bq/kgを超えるものは、乳児用調製粉乳及び直接飲用に供する乳に使用しないよう指導すること。

(厚生労働省, 2011a)

2. 飼料の暫定許容値

¹³⁴Csと¹³⁷Csの濃度の合計

対象家畜	暫定許容値
牛及び馬	100 Bq/kg (粗飼料は水分含有量8割ベース、その他飼料は製品重量)
豚	80 Bq/kg (製品重量、ただし粗飼料は水分含有量8割ベース)
家きん	160 Bq/kg (製品重量、ただし粗飼料は水分含有量8割ベース)
養殖魚	40 Bq/kg (製品重量)

注) 製品重量とは、配合飼料等、家畜に給与される製品段階の重量とする。

(農林水産省, 2012a; 農林水産省, 2012b)

<参考>

○改正前の粗飼料中の暫定許容値(放射性Cs)

対象家畜	暫定許容値
(1)乳用牛 (経産牛及び初回交配以降の牛)	300 Bq/kg (実重量)
(2)肥育牛(出荷前短くとも15ヶ月程度以降の牛)	300 Bq/kg (実重量)
(3) (1)及び(2)以外のその他の牛	5,000 Bq/kg (実重量)

(農林水産省, 2011a)

3. 生産資材の暫定許容値等

○肥料、土壌改良資材、培土の暫定許容値

¹³⁴Csと¹³⁷Csの濃度の合計: 400 Bq/kg(製品重量)

(農林水産省, 2011b)

○家畜用敷料の暫定許容値

¹³⁴Csと¹³⁷Csの濃度の合計: 400 Bq/kg(製品重量)

ただし、以下の場合、400 Bq/kg(製品重量)を超える敷料であっても使うことが可能

- ・1,000 Bq/kg(製品重量)を超えない敷料であって、当該敷料を用いて生産される堆肥の放射性セシウム含有量が400 Bq/kg(製品重量)を超えない場合(稲わらや乾牧草等の粗飼料を牛や馬の敷料として使用する場合を除く)
- ・牛及び馬の敷料として、牛及び馬用飼料の暫定許容値100 Bq/kg(水分含有量8割ベース)を超えない粗飼料を使用する場合

(農林水産省, 2011c)

○きのこ栽培関連資材の指標値

^{134}Cs と ^{137}Cs の濃度の合計

資材	指標値
きのこ原木及びほだ木	50 Bq/kg(乾重量)
菌床用培地及び菌床	200 Bq/kg(乾重量)

(農林水産省, 2011d)

4. 水道水の管理目標値

^{134}Cs と ^{137}Cs の濃度の合計: 10 Bq/kg

・水道施設の濁度管理における目標値の位置づけ。

(厚生労働省, 2012e)

<参考>

(福島第一原発事故後-2012年3月31日まで)

放射性Cs濃度が200 Bq/kgを超えた場合の対応

1. 指標を超えるものは飲用を控えること
2. 生活用水としての利用には問題がないこと
3. 代替となる飲用水がない場合には、飲用しても差し支えないこと

(厚生労働省, 2011b)

【その他のリスク管理措置】

1. 原子力災害特別措置法に基づく原子力災害対策本部長(内閣総理大臣)による出荷制限、摂取制限の指示
・地方自治体において、検査計画に基づき行われた食品中の放射性物質の検査の結果、基準値を超えた品目について、生産地域の広がりがあると考えられる場合、原子力災害対策特別措置法に基づき、県域又は県内の一部の区域を単位として出荷制限を指示。

・著しく高濃度の値が検出された品目については、当該品目の検体数等も勘案し、摂取制限を設定。

(厚生労働省, 2011c)

2. 栽培管理等の情報提供

・農作物の作付けや収穫物の検査の要否を検討する際の参考とするため、国内外の科学文献に基づき、農地土壌中の放射性セシウムの野菜類及び果実類への移行係数を公表(2011年5月27日)。

(農林水産省, 2011e)

・米、畑作物(麦・大豆・そば)、野菜、果樹、花き、茶、畜産物(肉、卵、牛乳・乳製品)、きのこや山菜等について、放射性物質濃度の低減に向けた生産管理等に関する情報や、原発事故に対応した放射性物質検査の結果等の情報を提供。

(農林水産省, 2011f)

3. 除染についての情報提供

- ・「市町村による除染実施ガイドライン」(平成23年8月26日原子力災害対策本部)に基づく「森林・農地の除染の適切な方法等」(平成23年9月30日原子力災害対策本部)など、森林・農地の除染の適切な方法等を紹介するとともに、除染等に係る研究成果等の情報を提供。

(農林水産省, 2011g)

(2)海外

1. Codex

○ガイドライン値 (CODEX STAN193-1995)

¹³⁴Cs, ¹³⁷Cs, ³⁵S, ⁶⁰Co, ⁸⁹Sr, ¹⁰³Ru, ¹⁴⁴Ce及び¹⁹²Ir(8核種)の合計で、

乳児用食品: 1,000 Bq/kg

その他の食品: 1,000 Bq/kg

- ・ガイドライン値は、水戻し又は食べられる形態に調製した食品に適用し、乾燥または濃縮処理した食品には適用しない。
- ・ヒトの年間食品摂取量^注の10%を輸入品が占め、それがガイドライン値レベルで放射性セシウムに汚染されていると仮定し、食品からの被曝量が1 mSv/年を超えないように設定。
(注: 年間食品摂取量は、成人は550 kg(飲料水を除く)、乳児は200 kg(乳児用食品と乳)として設定。)
- ・各国政府は、広範囲の汚染の場合など流通事情を考慮しガイドライン値を適用出来ない場合、自国内で別の値を採用しても良い。
- ・摂取量が微量であり、曝露量に対する寄与が小さい食品(例、スパイス)は、ガイドライン値の10倍でも良い。

(Codex, 1995)

2.WHO

○介入指標値

食品を通じた放射性物質の曝露を防止するために食品の流通を規制するためのレベル。年間実効線量5 mSv、10%の食品が汚染されていると仮定。

食品群別介入指標値

	介入指標値 (Bq/kg)							
	穀類	根菜、 根茎類	野菜類	果実類	肉類	乳	魚類	飲料類
Class I核種	35	50	80	70	100	45	350	7
Class II核種	3500	5000	8000	7000	10000	4500	35000	700

- ・Class I 核種(プルトニウム239と他の放射性アクチノイド(原子番号89から103まで)): 線量換算係数 10^{-6} Sv/Bqとして算出
- ・Class II 核種(Class I 核種以外の全ての放射性核種): 線量換算係数 10^{-8} Sv/Bqとして算出。放射性セシウムはClass II 核種に該当。

乳幼児における介入指標値: 1800 Bq/L (¹³⁷Csとして)

注)これらの値は、単一の放射性核種により汚染されていると仮定し、各食品群ごとに実効線量が5 mSv/Yを超えないように設定されたも

の。そのため、複数の放射性核種により、複数の食品群が汚染されている場合は、再計算が必要。

年齢別の線量換算係数

放射性核種	線量換算係数 (Sv/Bq)		
	1歳児	10歳児	成人
セシウム-134	1.2×10^{-8}	1.2×10^{-8}	2.0×10^{-8}
セシウム-137	1.0×10^{-8}	1.0×10^{-8}	1.3×10^{-8}

(WHO, 1988)

○飲料水水質ガイドライン

^{134}Cs 及び ^{137}Cs について、それぞれ10 Bq/L
(平常時1年間の飲料水摂取を通して受ける線量を
0.1 mSv/年として算出。)

(WHO, 2017)

3. ICRP

○介入レベル^{注1}

- ・1種類の食品に対して、ほとんど全ての場合において正当化される介入レベルは、実効線量 10 mSv/年である。ただし、代替となる食料の供給が容易に得られない場合や、住民が重大な混乱に陥りそうな場合は、介入レベルが 10 mSv/年より高いレベルでのみ介入は正当化される。
- ・食品について最適化された介入レベルは、汚染物質が β/γ 線放出体の場合は、1,000-10,000 Bq/kg、 α 線放出体の場合は、10-100 Bq/kg の範囲となると予想される。
- ・コーデックス委員会のガイドライン値^{注2}は、介入レベルではなく、むしろ非介入レベルである。

(注1: 原子力施設での事故の際、敷地外の一般公衆が過度の被ばくを受ける恐れがあるとして、被ばく低減のための対策をとる判断の基礎となる線量のこと(農林水産省注釈))

(注2: 1989年設定当時のガイドライン値を指す。)

(ICRP, 1992)

4. EU

○最大許容値

半減期が10日以上のおの他核種、特に ^{134}Cs 、 ^{137}Cs

品目	Bq/kg
乳児用食品	400
乳製品	1,000
その他の食品 (指定された品目除く)	1,250
液体状食品	1,000

- ・許容値は、喫食状態の食品に適用される(乾燥又は濃縮処理した食品は、喫食可能な状態に換算して適用する。)

(EU, 1989)

- ・日本産の食品については、日本の基準値を適用

(EU, 2014)

		<p>(参考)</p> <p>飼料における最大許容値 (^{134}Cs 及び ^{137}Cs)</p> <table border="1" data-bbox="660 288 1289 450"> <thead> <tr> <th>対象家畜</th> <th>規制値 (Bq/kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>豚</td> <td>1,250</td> </tr> <tr> <td>家禽、子羊、小牛</td> <td>2,500</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td>5,000</td> </tr> </tbody> </table> <p>(EU, 1990)</p> <p>5. 米国</p> <p>○誘導介入レベル (derived intervention levels)</p> <p>^{134}Cs と ^{137}Cs の合計 1,200 Bq/kg</p> <ul style="list-style-type: none"> ・州間で流通する食品及び米国に輸入される食品について食品安全上の懸念がないか判断するための指標値 (guidance level)。 ・指標値は、事故により食品が汚染されてしまった場合に加えて、故意に汚染された場合も適用される。 ・指標値は、喫食状態の食品に適用される。(乾燥又は濃縮処理した食品は、水を加えて戻した状態に補正。その際、水は汚染されていないとして計算。) ・摂食量の少ない香辛料は、希釈係数 10 が適用される。 ・健康保護の観点からの介入レベルを 5 mSv、30%の食品が汚染されていると仮定して指標値を算出。 <p>(FDA, 2004a; FDA, 2004b)</p> <p>6. その他</p> <p>○諸外国・地域の規制措置等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本の一部県産食品を輸入禁止にしている国、検査証明や産地証明を求めている国がある。 <p>http://www.maff.go.jp/j/export/e_info/hukushima_kakukokukensa.html</p>	対象家畜	規制値 (Bq/kg)	豚	1,250	家禽、子羊、小牛	2,500	その他	5,000
対象家畜	規制値 (Bq/kg)									
豚	1,250									
家禽、子羊、小牛	2,500									
その他	5,000									
3	ハザードが注目されるようになった経緯	<p>○1950年代から1960年代にかけ、大気圏内核爆発実験により、放射性セシウムが大気中に放出され、放射性降下物 (radioactive fallout、フォールアウト)として降下し広く地上を汚染。</p> <p>○1986年、チェルノブイリ原子力発電所事故により、放射性物質が大気中に放出され、大気、水、土壌、農作物等が広範囲に汚染。</p> <p>○日本では、2011年、東日本大震災により東京電力福島第一原子力発電所が損傷を受けた結果、同発電所から放射性物質が大気中に放出され、大気、水、土壌、農作物等を広範囲に汚染。</p>								
4	汚染実態の報告(国内)	<p>【福島第一原発事故発生前】</p> <p>1. 食品</p> <p>○米と麦中の放射性物質の分析結果[農業環境技術研究所]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1959年以降、全国の公設農業試験研究機関の水田最大15地点、畑最大13地点で栽培、収穫された米又は小麦中の ^{137}Cs 濃度を継続して調査。 								

品目	最大値(調査年)
玄米	20 Bq/kg (1963)
白米	8.1 Bq/kg(1963)
玄麦	113 Bq/kg(1963)

注)最小値はいずれも N.D.。

<https://vgai.dc.affrc.go.jp/vgai-agrip>

2. 農地土壌

- 農地土壌中の放射性物質の分析結果[農業環境技術研究所]
 - ・1959 年以降、全国の公設農業試験研究機関の水田最大 15 地点、畑最大 13 地点の土壌中の ^{137}Cs 濃度を継続して調査。

土壌種類	最大値(調査年)	最小値(調査年)
水田土壌	138 Bq/kg(1967)	0.52 Bq/kg(2001)
畑土壌	70 Bq/kg(1965)	2.7 Bq/kg (2009)

<https://vgai.dc.affrc.go.jp/vgai-agrip>

3. 一般環境、原子力施設周辺

○環境放射能調査

- ・環境放射線データベース[(公財)日本分析センター]

<http://search.kankyo-hoshano.go.jp/servlet/search.top?pageSID=141341784>

- ・福島第一原発事故発生前の最大値(食品、 ^{137}Cs)
29 Bq/kg(茶葉(生重量)、試料採取 1986 年 5 月)
(上記の調査は福島第一原発事故発生後も継続中)

【福島第一原発事故発生後】

1. 食品

- 食品中の放射性物質の検査結果(全国、月別)[厚生労働省]

<http://www.mhlw.go.jp/stf/kinkyu/0000045250.html>

- 食品中の放射性セシウム濃度の検査結果(平成 23 - 28 度)(年度別、品目等別、17 都県別)[農林水産省](詳細は別紙 1 に記載。)

http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/radio_nuclide/radio_nuclide28.html

- 農産物に含まれる放射性セシウム濃度の検査結果[農林水産省]

- ・厚生労働省及び都道府県の公表結果をもとに、品目別の検査結果について農林水産省がとりまとめ

http://www.maff.go.jp/j/kanbo/joho/saigai/s_chosa/index.html

- 畜産物中の放射性物質の検査結果[農林水産省]

- ・厚生労働省及び都道府県の公表結果をもとに、原乳、食肉・卵の検査結果について農林水産省がとりまとめ

http://www.maff.go.jp/j/kanbo/joho/saigai/seisan_kensa/index.html

		<p>○水産物の放射性物質調査の結果[水産庁] ・厚生労働省の公表結果及び都道府県や研究機関等の調査結果をもとに水産庁がとりまとめ http://www.jfa.maff.go.jp/j/housyanou/kekka.html</p> <p>2. 水道水</p> <p>○水道水中の放射性物質の検査結果[厚生労働省] http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/topics/bukyoku/kenkou/suido/kentoukai/houshasei_monitoring.html</p> <p>3. 農地土壌</p> <p>○農地土壌の放射性物質濃度分布図[農林水産技術会議事務局] http://www.affrc.maff.go.jp/docs/map/</p> <p>4. 海域</p> <p>○宮城県、福島県、茨城県、千葉県沖及び外洋の海域モニタリング[原子力規制委員会] http://radioactivity.nsr.go.jp/ja/list/428/list-1.html</p> <p>5. その他</p> <p>○空間線量率、環境モニタリング一般、学校、港湾、空港、公園、下水道等[原子力規制委員会] http://radioactivity.nsr.go.jp/ja/list/512/list-1.html</p> <p>○福島県における大気浮遊じん及び降下物のモニタリング結果[農林水産省] http://www.maff.go.jp/j/kanbo/joho/saigai/fukusima/taiki/h26_8.html</p> <p>○原子力規制庁及び福島県による大気浮遊じんの測定結果[原子力規制委員会] http://radioactivity.nsr.go.jp/ja/list/222/list-1.html</p>
5	<p>毒性評価</p> <p>(1)吸収、分布、排出及び代謝</p>	<p>①吸収</p> <p>・可溶性化合物として経口摂取されたセシウムはヒト及び動物の消化管でよく吸収される。Henrichs ら(1989)は、高濃度の ^{134}Cs と ^{137}Cs が混入された鹿肉を経口摂取した成人ボランティア 10 人(男性 5 人、女性 5 人)で、セシウムの平均吸収率を 78%と推定した。ヒト被験者におけるその他の報告では、可溶性の形態で経口摂取したセシウムの 90%以上が吸収されることを示している(Rosoff <i>et al.</i> 1963、Rundo 1964、Yamagata and Iwashima1966)。 (食品安全委員会, 2011)</p> <p>②分布</p> <p>・吸収されたセシウムはカリウムと同様な挙動をとる(Rundo 1964、Rundo <i>et al.</i> 1963)。カリウムもセシウムも、陽イオンとして全身にうまく分布するアルカリ金属であり、能動輸送によって細胞内に取り込まれる。</p>

	<p style="text-align: right;">(食品安全委員会, 2011)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・体内への分布に関して、腹腔内投与、経口摂取、吸入摂取に大きな違いは見られない。 ・カリウム及びセシウムは、陽イオンとして全身にくまなく分布し、カリウムチャンネルを介した輸送においてカリウムと競合する。 ・カリウムと同様の挙動を示し、全身にくまなく分布するが、他の組織に比べ、骨格筋にわずかに多く蓄積する。 ・セシウムは母体から胎盤を通過し胎児へ移行する。 <p style="text-align: right;">(ATSDR, 2004)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・チェルノブイリ原子力発電所事故に伴うフォールアウトによって汚染された地域に住む女性の母乳から ^{137}Cs が定量された。 ・母親と乳幼児の前身の放射能測定結果と母乳の放射能測定結果から、汚染された食品に由来する母親の1日当たりの ^{137}Cs 摂取量の約15%が乳幼児に移行すると推定された。 <p style="text-align: right;">(Johansson <i>et al.</i> 1998)</p> <p>③排出</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ヒトでは尿中排泄がセシウムの主要な排出経路。 ・^{134}Cs 及び ^{137}Cs で汚染された食品を摂取したボランティア10人では、初期の体内負荷量の約6%が速やかに排泄(平均消失半減期0.3日)され、残りの94%は非常にゆっくりと排泄された(平均消失半減期90日)(Henrichs <i>et al.</i> 1989)。成人男性4人によるもう一つの経口試験では、^{134}Cs 及び ^{137}Cs の消失半減期は平均135日であった(Richmond <i>et al.</i> 1962)。 <p style="text-align: right;">(食品安全委員会, 2011)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・カリウム同様、吸収後速やかに体外に排出される。 ・成人では、体内負荷量の10%が生物学的半減期2日で排泄され、残りが同110日で排泄される。 <p style="text-align: right;">(Argonne National Laboratory, 2005)</p> <p>④代謝</p> <ul style="list-style-type: none"> ・吸収されたセシウムはカリウムと同様な挙動をとる(Rundo 1964、Rundo <i>et al.</i> 1963)。カリウムもセシウムも、陽イオンとして全身にくまなく分布するアルカリ金属であり、能動輸送によって細胞内に取り込まれる。 <p style="text-align: right;">(食品安全委員会, 2011)</p>
(2)急性毒性	<ul style="list-style-type: none"> ・LD₅₀: 5 Gy 妊娠14日目の雌ラットに^{137}Cs線源を用いて外部被ばくさせた際のラット胎児におけるLD₅₀) <p style="text-align: right;">(Koshimoto <i>et al.</i> 1994)</p>

<p>(3)短期毒性</p>	<p>・LOAEL : 3 Gy 致死性変異の増加(雄マウスに1日23時間、19.5日間にわたって¹³⁷CsCl線源により外部曝露。雄マウスに¹³⁷CsNO₃を2週間経口投与。ともに3-4 Gyの被ばく (Ramaiya <i>et al.</i> 1994)</p> <p>・1987年ブラジルのゴイアニアにおいて、廃棄・破壊された¹³⁷CsClを含む医療用放射線源による被ばく事故が発生。被ばく線量が0.6-1.1 Gyの4人は、臨床症状、血液学的検査では異状は認められていない。1.0-7.0 Gyの被ばくを受けたと推定される17人には、食欲不振、悪心、放射性皮膚炎という軽度の症状から、体重低下、発熱、出血、黄疸、骨髄機能不全、免疫機能不全が認められ、さらに、特に被ばく量が高かった4人が数週間以内に死亡した。死亡者の推定被ばく線量は4.0-6.0 Gyと推定されている。また、被ばく開始1か月の間に9人に無精子症が観察された。 (Brandão-Mello <i>et al.</i> 1991) (食品安全委員会, 2011) (ATSDR, 2004)</p>																		
<p>(4)長期毒性</p>	<p>・ブラジルのゴイアニアで、¹³⁷CsClを含む医療用放射線源により被ばくした人において、被ばくから2.5年後に、リンパ球における点変異発生率の増加が観察された。当該症状が見られた人の外部被ばく線量は1.7 Gyと推定されている(内部被ばく線量は不明。) (Skandalis <i>et al.</i>, 1997)</p>																		
<p>6 耐容量</p> <p>(1)耐容摂取量</p> <p>① PTDI/PTWI/PTMI</p> <p>② PTDI/PTWI/PTMIの根拠</p> <p>(2)急性参照量</p>	<p>設定されていない</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>—</p>																		
<p>7 暴露評価</p> <p>(1)年間放射線量</p>	<p>【国内】 ○福島第一原発事故発生から2011年8月31日までの食品のモニタリングデータを用いた年間放射線量推計結果</p> <p>・決定論的線量推計(単位:mSv/年)</p> <table border="1" data-bbox="603 1760 1318 1879"> <thead> <tr> <th>食品濃度</th> <th>全年齢</th> <th>妊婦*1</th> <th>小児*2</th> <th>胎児</th> <th>乳児*3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>中央値</td> <td>0.099</td> <td>0.066</td> <td>0.135</td> <td>0.057</td> <td>0.041</td> </tr> <tr> <td>90%ile*4</td> <td>0.244</td> <td>0.165</td> <td>0.27</td> <td>0.183</td> <td>0.142</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1 胎児及び妊婦は妊娠期間中(9ヶ月)の推計値 *2 1-6歳 *3 母乳摂取のみを想定したときの推計値 *4 90%ileに該当する濃度の食品を継続して摂食すると仮定したときの推計値</p>	食品濃度	全年齢	妊婦*1	小児*2	胎児	乳児*3	中央値	0.099	0.066	0.135	0.057	0.041	90%ile*4	0.244	0.165	0.27	0.183	0.142
食品濃度	全年齢	妊婦*1	小児*2	胎児	乳児*3														
中央値	0.099	0.066	0.135	0.057	0.041														
90%ile*4	0.244	0.165	0.27	0.183	0.142														

・確率論的線量推計(単位:mSv/年)

	全年齢	6歳以下	7-12歳	13-18歳
中央値	0.092	0.095	0.120	0.139
90%ile	0.185	0.151	0.217	0.236

(薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会放射性物質対策部会作業グループ⁶(線量計算等), 2011)

○マーケットバスケット方式による調査結果

・現行基準値の設定根拠である年間上限線量 1 mSv/年の 1%以下であり、極めて小さい。

調査実施時期	食品中の放射性セシウムから人が1年間に受ける推定放射線量 (mSv/年)
2016年9-10月	0.0007-0.0014
2016年2-3月	0.0006-0.0011
2015年9-10月	0.0006-0.0015
2015年2-3月	0.0006-0.0020
2014年9-10月	0.0007-0.0022
2014年2-3月	0.0007-0.0019
2013年9-10月	0.0008-0.0027
2013年2-3月	0.0008-0.0071
2012年9-10月	0.0009-0.0057
2012年2-3月	0.0009-0.0094
2011年9-11月	0.0024-0.019

(厚生労働省)

○陰膳方式による調査結果

調査実施時期	食品中の放射性セシウムから人が1年間に受ける推定放射線量 (mSv/年)
2013年3月	幼児で 0.0001 - 0.0022 成人で 0.0002 - 0.0017
2012年3-5月	幼児で 0.0007 - 0.0029 平均で 0.0012 - 0.0039

(厚生労働省, 2013a; 厚生労働省, 2013b)

○自然放射線による一人当たりの年間実効線量

- ・日本平均: 2.1 mSv
 - 食品等を通じた経口被ばく 0.99 mSv
 - 大気中のラドン・トロンによる吸入被ばく 0.48 mSv
 - 大地放射線による外部被ばく 0.33 mSv
 - 宇宙線による外部被ばく 0.30 mSv

(原子力安全研究協会, 2011)

- ・世界平均: 2.4 mSv
 - 食品等を通じた経口被ばく 0.29 mSv
 - 大気中のラドン・トロンによる吸入被ばく 1.26 mSv

		<ul style="list-style-type: none"> - 大地放射線による外部被ばく 0.48 mSv - 宇宙線による外部被ばく 0.39 mSv <p style="text-align: right;">(UNSCEAR, 2008)</p>
(2)推定方法		<p>○事故発生から 2011 年 8 月 31 日までの食品のモニタリングデータを用いた年間放射線量推計</p> <p>2011 年 8 月 31 日までの食品のモニタリングデータをもとに、決定論的手法(各食品濃度の中央値及び 90%ile 値と食品別摂取量を掛け合わせ)及び確率論的手法(濃度分布と摂取量分布をモデル化し無作為に掛け合わせ)で推計。両推計とも、検出限界以下のモニタリングデータは ^{134}Cs、^{137}Cs とともに一律 10 Bq/kg として計算。 (薬食審放射性物質対策部会作業グループ)</p> <p>○マーケットバスケット方式による調査</p> <p>全国 15 地域^注(福島県(浜通り、中通り、会津)、北海道、岩手県、宮城県、茨城県、栃木県、埼玉県、東京都、神奈川県、新潟県、大阪府、高知県、長崎県)の小売店で市販されていた食品を購入後、14 の食品群に分別し、放射性セシウム濃度を測定。ゲルマニウム半導体検出器を用いて、22 時間測定。測定値が検出限界未満の場合は検出限界の 1/2 として、得られた測定値をもとに食品中の放射性セシウムから受ける年間放射線量を推計。(注:2014 年 9-10 月以降の調査。)</p> <p style="text-align: right;">(厚生労働省)</p> <p>○陰膳方式による調査(duplicate diet study)</p> <p>・2013 年 3 月の調査</p> <p>全国 10 地域(北海道、岩手県、宮城県、福島県、茨城県、埼玉県、東京都、神奈川県、大阪府、高知県)で、同意が得られた 82 人の食事(陰膳試料)2 日分を収集し、地域・年齢区別に混合・均一し、放射性セシウム濃度を測定。ゲルマニウム半導体検出器を用いて、22 時間以上測定。測定値が検出限界未満の場合は、検出限界の 1/2 を用いて計算。</p> <p style="text-align: right;">(厚生労働省, 2013a)</p> <p>・2012 年 3-5 月の調査</p> <p>全国 9 地域(北海道、岩手県、福島県、栃木県、茨城県、埼玉県、新潟県、大阪府、高知県)で、合計 39 名の一日分の食事を収集し、地域・年齢区別に混合・均一し、放射性セシウム濃度を測定。ゲルマニウム半導体検出器を用いて、最大 24 時間測定。測定値が検出限界未満の場合は、検出限界の 1/2 を用いて計算。 (厚生労働省, 2013b)</p>
8	MOE(Margin of exposure)	—
9	調製・加工・調理による影響	<p>調製・加工・調理工程を経ることで、単位重量当たりの食品中の放射性セシウム濃度が増加する。乾燥・濃縮では濃度が高くなる。水での洗浄、浸漬などで減少する場合がある。</p> <p>○加工係数(加工・製造前後における放射性 Cs($^{134}\text{Cs}+^{137}\text{Cs}$)濃度</p>

		<p>の比)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・小麦の精麦・製粉(4 サンプルの平均値±標準偏差) <ul style="list-style-type: none"> - ふすま: 2.07±0.232 - 小麦粉: 0.401 <p style="text-align: right;">(Kimura et al, 2012)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・米のとう精 <ul style="list-style-type: none"> - 3分搗き: 0.8 - 5分搗き: 0.7 - 7分搗き: 0.6 - 精白米(10分搗き): 0.5 - むか、胚芽: 6.5-7.8 ・精白米の炊飯調理: 0.3 <p style="text-align: right;">(八戸ほか, 2015)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大豆の加工品製造時 <ul style="list-style-type: none"> - 豆腐を製造: 0.12 - 納豆を製造: 0.40 - 煮豆を製造: 0.20 - 味噌を製造: 0.22 <p style="text-align: right;">(Hachinohe et al, 2013; 丹治・関澤, 2012)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・米のとう精 <ul style="list-style-type: none"> むか: 8 <p style="text-align: right;">(農林水産省, 2011h)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ワラビのあく抜き(重曹使用): 0.08(平均値) ・ゼンマイのあく抜き(重曹使用): 0.19(平均値) <p style="text-align: right;">(鍋師ほか, 2016)</p>
10	<p>ハザードに汚染される可能性がある農作物/食品の生産実態</p> <p>(1)農産物/食品の種類</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○農林産物 <ul style="list-style-type: none"> ・ハウレンソウやコマツナなどの非結球性葉菜類(原発事故直後、大気中に放出され降下する放射性物質を受けやすい葉の形状) ・荒茶、製茶 ・放射性物質濃度が高い土壌で栽培された農産物(農産物や土壌の種類及びカリウム濃度等の影響を受ける) ・除染しにくく、かつ放射性物質の外部への拡散程度が小さい山間部で採取された野生の山菜や野生きのこ ○畜産物 <ul style="list-style-type: none"> ・畜肉・乳(放射性物質が付着した稲わらや牧草などの粗飼料を給餌した場合) ・除染しにくく、かつ放射性物質の外部への拡散程度が小さい山間部に生息していた野生鳥獣の肉 ○水産物 <ul style="list-style-type: none"> ・放射性物質濃度が高い水中に生息する魚介類。特に、底層性魚種、淡水魚で汚染が長期化する傾向。

	(2)国内の生産実態	<ul style="list-style-type: none"> ・米:国内消費仕向量 8,644 千トン うち国内生産 8,550 千トン ・野菜:国内消費仕向量 14,502 千トン うち国内生産 11,633 千トン ・果実:国内消費仕向量 7,141 千トン うち国内生産 2,915 千トン ・畜産物(肉、鶏卵、牛乳乳製品): 国内消費仕向量 20,760 千トン うち国内生産 13,199 千トン ・魚介類:国内消費仕向量 7,304 千トン うち国内生産 3,840 千トン <p style="text-align: right;">(農林水産省, 2017)</p>
11	汚染防止・リスク低減方法	<ul style="list-style-type: none"> ○農産物 <ul style="list-style-type: none"> ・農地土壌の除染 ・果樹の樹皮洗浄や粗皮削り、茶の剪定 ・暫定許容値を超過する汚染された肥料や土壌改良資材等を施用しない ・カリ肥料(塩化カリウム、硫酸カリウム等)の適切な施用 ・放射性物質に汚染された乾燥機等の農機具の洗浄 ○林産物 <ul style="list-style-type: none"> ・キノコの菌床、原木に汚染されたものを使用しない。 ○畜産物 <ul style="list-style-type: none"> ・屋外保管等により暫定許容値を超過する汚染された飼料を給与しない ・飼料作物を栽培する農地土壌の除染 ○水産物 <ul style="list-style-type: none"> ・汚染されていない飼料を給餌する(養殖魚)
12	リスク管理を進める上で不足しているデータ等	<ul style="list-style-type: none"> ・環境中や食品中の放射性セシウム濃度の長期的な動態に関する知見(環境－作物間を含む)
13	消費者の関心・認識	<ul style="list-style-type: none"> ・福島第一原発事故の社会的影響は甚大であり、食品中の放射性物質に対する国内外の消費者の関心は高い。 ・現在では、基準値を超える食品が流通しないよう地方自治体による生産段階での検査体制が整っているが、検査結果が基準値を下回っていても、不安を感じる消費者がいる。
14	その他	<ul style="list-style-type: none"> ・農林水産省は、農畜林水産物に関し、東日本大震災関連情報を幅広く情報提供 http://www.maff.go.jp/j/kanbo/joho/saigai/index.html ・平成28(2016)年度、食品中の放射性物質濃度が全体として低下傾向にあること等を踏まえ、より合理的かつ効率的な検査の在り方について、消費者を含む関係者の意向を把握した上で検討が行われた結果、平成29(2017)年3月、自治体が行う食品中の放射性物質検査方法等を定めた「検査計画、出荷制限等の品目・区域の設定・解除の考え方」(原子力災害対策本部策定)について、裁

		<p>培/飼養管理が可能な品目群について検査を継続する自治体の目安を設定する等の見直しが行われた。</p>
15	出典・参照文献	<ul style="list-style-type: none"> ・ ATSDR. 2004. Toxicological Profile for CESIUM. ・ Codex. 1995. General Standard for Contaminants and Toxins in Food and Feed (CODEX STAN 193-1995). ・ EU. 1989. Council Regulation (Euratom) No 2218/89 of 18 July 1989 amending Regulation (Euratom) No 3954/87 laying down maximum permitted levels of radioactive contamination of foodstuffs and of feedingstuffs following a nuclear accident or any other case of radiological emergency. ・ EU. 1990. COMMISSION REGULATION (EURATOM) No 770/90 of 29 March 1990 laying down maximum permitted levels of radioactive contamination of feedingstuffs following a nuclear accident or any other case of radiological emergency ・ EU. 2014. COMMISSION IMPLEMENTING REGULATION (EU) No 322/2014 of 28 March 2014 imposing special conditions governing the import of feed and food originating in or consigned from Japan following the accident at the Fukushima nuclear power station. ・ FDA. 2004a. Compliance Policy Guides (CPG) Sec. 560.750 Radionuclides in Imported Foods – Levels of Concern. ・ FDA. 2004b. Supporting Document for Guidance Levels for Radionuclides in Domestic and Imported Foods [Docket No. 2003D-0558]. ・ ICRP. 1992. ICRP PUBLICATION 63 Principles for Intervention for Protection of the Public in a Radiological Emergency. ・ UNSCEAR. 2008. REPORT Vol. I SOURCES AND EFFECTS OF IONIZING RADIATION ANNEX B exposures of the public and workers from various sources of radiation. ・ WHO. 1988. DERIVED INTERVENTION LEVELS FOR RADIONUCLIDES IN FOOD –Guidelines for application after widespread radioactive contamination resulting from a major radiation accident. ・ WHO. 2017. Guidelines for drinking-Water quality, fourth edition, Incorporating the first addendum. ・ 原子力安全研究協会. 2011. 新版 生活環境放射線(国民線量の算定) ・ 厚生労働省. 食品中の放射性物質への対応, マーケットバスケット調査・陰膳調査結果. http://www.mhlw.go.jp/shinsai_jouhou/shokuhin.html (accessed Aug 8, 2017) ・ 厚生労働省. 2011a. 平成23年3月17日付け厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知食安発0317第3号「放射能汚染された食品の取り扱いについて」. ・ 厚生労働省. 2011b. 平成23年3月19日付け厚生労働省健康局水道課長通知健水発0319第1号「福島第一・第二原子力発電所の事故に伴う水道の対応について」.

- ・厚生労働省. 2011c. 出荷制限等の品目・区域の設定. <http://www.mhlw.go.jp/stf/kinkyu/2r985200001dd6u.html> (accessed Sep 13, 2017)
- ・厚生労働省. 2012a. 平成24年3月15日付け厚生労働省告示第129号.
- ・厚生労働省. 2012b. 平成24年3月15日付け厚生労働省告示第130号.
- ・厚生労働省. 2012c. 平成24年3月15日付け厚生労働省医薬食品局食品安全部基準審査課長通知食安基発0315第7号「食品中の放射性物質の試験法の取扱いについて」.
- ・厚生労働省. 2012d. 平成24年7月5日付け厚生労働省医薬食品局食品安全部基準審査課長・監視安全課長通知食安基発0705第1号・食安監発0705第1号「食品中の放射性物質に係る基準値の設定に関するQ&A について」(最終改正日:平成27年3月20日).
- ・厚生労働省. 2012e. 平成24年3月5日付け厚生労働省健康局水道課長通知健水発0305第1号「水道水中の放射性物質に係る管理目標値の設定等について」.
- ・厚生労働省. 2013a. 食品からの放射性物質の一日摂取量の推定について.
<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000002wyf2-att/2r9852000002wyjc.pdf> (accessed Aug 1, 2016)
- ・厚生労働省. 2013b. 食品から受ける放射線量の調査結果1(平成25年春に採取した陰膳試料). <http://www.mhlw.go.jp/file/04-Houdouhappyou-11131500-Shokuhinanzendu-Kikakujouhouka/0000028954.pdf> (accessed Aug 1, 2016)
- ・食品安全委員会. 2011. 評価書「食品中に含まれる放射性物質」
- ・丹治・関澤. 2012. 大豆の加工に伴う放射性セシウム濃度の動態. *日本作物学会紀事*. 81, 16-17.
- ・農林水産省. 2011a. 平成23年4月14日付け農林水産省消費・安全局畜産安全管理課長通知23消安第456号「原子力発電所事故を踏まえた粗飼料中の放射性物質の暫定許容値の設定等について」.
- ・農林水産省. 2011b. 平成23年8月1日付け農林水産省消費・安全局長・生産局長・林野庁長官・水産庁長官通知「放射性セシウムを含む肥料・土壌改良資材・培土及び飼料の暫定許容値の設定について」.
- ・農林水産省. 2011c. 平成23年8月23日付け生産局畜産部畜産振興課長・畜産企画課長通知「原子力発電所事故を踏まえた家畜用の敷料の取扱いについて」(最終改正:平成24年3月30日).
- ・農林水産省. 2011d. 平成24年8月30日付け農林水産省生産局農産部園芸作物課長・林野庁林政部経営課長・木材産業課長通知23生産第6231号・23林政経第388号「きのこ原木及び菌床用培地の当面の指標値の設定について」の一部改正について」.
- ・農林水産省. 2011e. 平成23年5月27日農地土壌中の放射性セシウムの野菜類と果実類への移行について. <http://www.maff.go.jp/j/press/syouan/nouan/110527.html> (accessed Sep 13, 2017).
- ・農林水産省. 2011f. 原発事故に対応した放射性物質検査、生産管理等に関する情報. <http://www.maff.go.jp/j/kanbo/joho/saigai/>

- s_saigai.html (accessed Sep 13, 2017)
- ・ 農林水産省. 2011g. 除染についての情報. <http://www.maff.go.jp/j/kanbo/joho/saigai/jyosen/index.html> (accessed Sep 13, 2017)
 - ・ 農林水産省. 2011h. 平成23年12月19日付け農林水産省生産局農産部穀物課長ほか連名通知「平成23年産米に由来する米ぬか等の取扱いについて」.
 - ・ 農林水産省. 2012a. 平成24年2月3日農林水産省消費・安全局長・生産局長・水産庁長官通知「放射性セシウムを含む飼料の暫定許容値の見直しについて」.
 - ・ 農林水産省. 2012b. 平成24年3月23日農林水産省消費・安全局長・生産局長・水産庁長官通知「飼料中の放射性セシウムの暫定許容値の見直しについて」.
 - ・ 農林水産省. 2017. 平成28年度食料需給表(概算)
 - ・ 薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会放射性物質対策部会作業グループ(線量計算等), 2011. 平成23年10月31日薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会資料4「食品摂取による被ばく量の推計結果」.
 - ・ 鍋師ほか. 2016. 調理による牛肉・山菜類・果実類の放射性セシウム濃度及び総量の変化. *RADIOISOTOPES*, 65, 45-58.
 - ・ 八戸ほか. 2015. 国内農畜水産物の放射性セシウム汚染の年次推移と加工・調理での放射性セシウム動態研究の現状. *日本食品科学工業会誌*, 62(1), 1-26.
 - ・ Argonne National Laboratory, US Department of Energy. 2005. Human Health Fact Sheet.
 - ・ Brandão-Mello CE *et al.* 1991. Clinical and hematological aspects of ^{137}Cs : The Goiania radiation accident. *Health Phys*, 60(1), 31-39.
 - ・ Hachinohe, M *et al.* 2013. Distribution of radioactive cesium (^{134}Cs and ^{137}Cs) of the contaminated Japanese soybean cultivar during the preparation of tofu, natto, and nimame (boiled soybean). *Journal of Food Protection*, 76, 1021-1026
 - ・ Kimura, K *et al.* 2012. Dynamics of Radioactive Cesium (^{134}Cs + ^{137}Cs) during the Milling of contaminated Japanese Wheat Cultivars and during the Cooking of Udon Noodles made from the Wheat Flour. *Journal of Food Protection*. 75, 1823-1828.
 - ・ Koshimoto C *et al.* 1994. Evaluation of the effect of gamma-irradiation on fetal erythropoiesis in rats using blood cell volume as the index. *Journal of Radiation Research*, 35, 74-82.
 - ・ Johansson L *et al.* 1998. Transfer of ^{137}Cs to infants via human breast milk. *Radiation Protection Dosimetry*, 79, 165-167.
 - ・ Ramaiya LK *et al.* 1994. Genetic effects of testicular incorporation of ^{137}Cs in mice. *Mutation Research*, 324, 139-145.
 - ・ Skandalis A *et al.* 1997. Molecular analysis of T-lymphocyte HPRT mutations in individuals exposed to ionizing radiation in Goiania, Brazil. *Environmental and Molecular Mutagenesis*, 29, 107-116.