

厚生労働行政推進調査事業費補助金 (食品の安全確保推進研究事業)

食品中放射性物質濃度等に関する知見の評価検討 分担研究報告

分担研究者 青野 辰雄 放射線医学総合研究所

分担研究者 明石 真言 放射線医学総合研究所

研究要旨

食品中放射性物質濃度等に関する知見の評価検討のための基礎資料として、食品中に含まれる放射性物質の濃度等に関する科学的知見の集約を行うことを目的に、国際機関や諸外国等における食品中の放射性物質の規制値や基準値について、その設定の背景や算出方法等について調査し、根拠法令や報告書などの関連資料を整理し、資料を作成した。

A. 研究目的

食品中放射性物質濃度等に関する知見の評価検討のための基礎資料として、食品中に含まれる放射性物質の濃度等に関する科学的知見の集約を行うことを目的に、東欧における食品中の放射性物質の規制値等の設定の背景や算出方法等および食品中の放射性物質に関する研究論文情報を収集した。

B. 研究方法

昨年度、国際機関や諸外国等における食品中の放射性物質の規制値や基準値について、放射性物質の規制値や基準値に関する基礎的な資料を作成した。英語以外の文献調査を行うことができなかったため、非英語文献について調査を行った。またこれまでの食品中の

放射性物質に関する研究論文」の収集と整理を行った。

(1) 東欧における食品中の放射性物質の規制等に関する文献調査

下記の4件の文献(ロシア語、ウクライナ語、ベラルーシ語)の一部または全体を翻訳し、食品中の放射性物質の規制値や基準値について、内容を日本語でとりまとめた。

1) ロシア連邦: チェルノブイリ25周年報告

2) ロシア保健・社会開発省: 衛生規則

3) ウクライナ保健省: ウクライナの食品および飲用水中の放射性核種セシウム137 およびストロンチウム90 の許容レベル

4) ベラルーシ共和国における食品および飲用水に係る放射性核種セシウム137 およびストロンチウム90 の許容水準

(2) 「食品中の放射性物質に関する研究論文」の収集と整理

文献データベースPubMedにおいて検索を行い、食品中の放射性物質に関する研究論文情報を収集した。

C. 研究成果

(1) 東欧における食品中の放射性物質の規制等に関する文献調査

4つの文献の該当部分について、食品中の放射性物質の基準値と規制値について、算出根拠、設定期限、設定の考え方等について整理を行った。成果は別紙-1にまとめた。

(2) 「食品中の放射性物質に関する研究論文」の収集と整理

文献データベースPubMedにおいて、2001年以降で、“Food contamination”, “radioactive”の用語で検索を行ったところ、512件の論文が抽出された。さらにストロンチウムあるいはプルトニウムに関する記載がある論文の絞り込みを行い、134件とした。これについて、調査の目的に合致しない論文は除外した。さらに絞り込み、11論文を選出し、食品中の放射性物質に関する内容を日本語でとりまとめ、別紙-1にまとめた。

D. 考察

ロシア、ウクライナおよびベラルーシの規制値や基準値について、食品基準産出の考え方、レベルの計算方法や前提としている内部被ばく基準が明らかとなった。基本は、1990年のICRPの勧告に基づいたものであった。

食品中の放射性物質に関する研究論文については、ストロンチウムあるいはプルトニウムに関する記載がある論文は限られており、東京電力福島第一原子力発電所(FDNPS)事故に関連するものはなかった。

E. 結論

東欧における規制値や基準値に関する根拠や計算方法についての資料作成、および「食品中の放射性物質に関する研究論文情報の収集と整理を行い、資料集「食品中の放射性物質の規制値等に関する文献調査」を作成した。

G. 研究業績

なし

H. 知的財産の出願・登録情報

なし

食品中の放射性物質の規制値等に関する文献調査

1. 東欧における食品中の放射性物質の規制等に関する文献調査

国際機関や諸外国等における食品中の放射性物質の規制値や基準値に関する基礎的な資料を作成する作業の一環として、東欧における食品中の放射性物質の規制値等の設定の背景や算出方法等について明らかにすることを目的とし、4件の文献(ロシア語、ウクライナ語、ベラルーシ語)の一部または全体を翻訳し、食品中の放射性物質の規制値や基準値について、その設定の背景や算出方法に関する内容をまとめた。

1.1. ロシア連邦

1.1.1. 食品中の放射性物質の基準値、規制値

衛生規則規準第 2.3.2.1078-01 号に「特定種類の食料品における Cs-137 および Sr-90 の含有量について」が記載されている(表 1.1)

表 1.1 特定種類の食料品における Cs-137 及び Sr-90 の含有量について

食料品の種類	Cs-137、 Bq / kg (L)	Sr-90、 Bq / kg (L)
肉 (食肉用家畜、狩猟対象動物、野生動物の全種類)	160 (骨を除く)	50 (骨を除く)
骨 (全種類)	160	200
鳥肉 (半加工品を含む)	180	80
卵および液状の卵製品 (全液卵、卵白、卵黄)	80	50
ミルク	100	25
魚	130	100
食用穀物 (小麦、ライ麦、ライ小麦、エンバク、大麦、キビ、コメ、トウモロコシ、ソルガムを含む)	70	40
豆類 (えんどう豆、いんげん豆、緑豆、ひよこ豆、レンズ豆など)	50	60
パン、菓子パン類	40	20
はちみつ	100	80
ジャガイモ、野菜、地這い野菜	120	40
果物、ベリー類、ブドウ	40	30
野生のベリー類	160	60
油糧種子	70	90
バター	200	60

1.1.2. 算出根拠や考え方

前提としている内部被ばく基準の年間実効線量として、1mSv/年で、その根拠は1990年のICRP勧告に基づくものである。また農村部住人の一般的な食事(食品摂取量)を基準とし、その原材料すべてが許容限度の放射性核種に汚染されていたとしても年間の内部被ばく線量が1mSvに抑えられるように設定されている。なお、1988年では8mSv/年、1991年では5mSv/年を基準としていた。

食品中のCs-137およびSr-90の含有量を決定した計算式に関する情報は見当たらなかった。ただ、食品が基準に適合しているかどうかの特定には「適合指標」を使用することが記載されていた。これは、食品中のCs-137およびSr-90の含有量が許容限度に対してそれぞれの割合の合計が1を超えないものが食品として摂取可能であるというものである。

適合指標の計算式について

$$B = \frac{A_{Cs}}{PSA_{Cs}} + \frac{A_{Sr}}{PSA_{Sr}} \quad \triangle B = \sqrt{\frac{\triangle A_{Cs}}{PSA_{Cs}} + \frac{\triangle A_{Sr}}{PSA_{Sr}}}$$

B; 適合指標、 A_{Cs} ; 食品中のCs-137濃度(測定値)、 A_{Sr} ; 食品中のSr-90濃度(測定値)、 PSA_{Cs} ; 各食品におけるCs-137の許容限度、 PSA_{Sr} ; 各食品におけるSr-90の許容限度

上記の2式で得られたBおよび $\triangle B$ が、下記の条件式を満足する場合、食品として摂取が可能となる。

$$B + \triangle B \leq 1.0$$

文献

1. チェルノブイリ25周年報告(ロシア), _____, < _____, 25 _____, 1986-2011>, _____, 2011
2. ロシア保健省(現ロシア保健・社会開発省), 衛生規則 SanPiN2.3.2.1078-01 _____ (2001年基準)
3. Regulation and control of radionuclide contents in foods in the Russian federation, FGU - Burnasyan Federal Medical Biophysical Centre of Federal Medical-Biological Agency of the Russian Federation

1.2. ウクライナ保健省

1.2.1. 食品中の放射性物質の基準値、規制値

食品中の放射性物質について表1.2にまとめた。

表 1.2 食品中の放射性物質の規制値

	Cs-137	Sr-90
1 穀物、穀粉、穀物製品、パン製品		
1.1. 食用穀物。小麦粉、小麦、ライ麦、オート麦、大麦、キビ、ソバ、コム、トウモロコシ、ソルガム、およびそのほかの穀類作物を含む。	50	20
1.2. 乾燥豆類。インゲン豆、レンズ豆、そのほかの豆類を含む。	50	30
1.3. 穀粉、製パン用小麦粉、挽き割り穀物、片栗粉、圧延穀物、フレーク化穀物。マカロニ製品、挽き割り穀物製品、燕麦粉。穀物半製品。穀類作物から作った完成品の食料品で、朝食用シリアル、ミューズリー、膨張または焙煎により穀物などから作った製品を含む。	30	10
1.4. 乾燥大豆、大豆加工製品、大豆タンパク質、きな粉、そのほかの完成品などを含む。	50	30
1.5. パンおよびパン製品。添加物を使用するものも含む。穀粉製品。焼き菓子、パン生地を使用した半製品を含む。	20	5
2 乳および乳製品		
2.1. 工業加工向け生乳商品(乳幼児向け食品(ベビーフード)を除く)、液体状のミルク、生クリーム、乳清。発酵乳製品で、生チーズ、ヨーグルト、ヨーグルト製品、新鮮な発酵乳デザート、発酵乳飲料、そのほかを含む。ミルクや生クリームをベースに製造する製品で、ミルク以外の原料を添加するものも含む(ミルクや生クリームをベースに製造したアイスクリーム、アイスクッキー、ミルク飲料、ミルクデザートなど)	100	20
2.2. バター(牛乳、スプレッド、バター脂肪を含む)。バターベースのサンドイッチペースト。	200	40
2.3. レンネットを使用した固形チーズ、塩水発酵チーズ、プロセスチーズ、ブルーチーズ	200	100
2.4. 濃縮させたミルクおよび生クリーム。添加物を使用し濃縮させたミルクおよび生クリーム。	300	60
2.5. 乾燥乳製品で、ミルクパウダー、クリームパウダー、カゼインなどを含む。粉ミルク、ミルクベースの濃縮食品。	500	100
2.6. 工業加工向け生乳製品(乳幼児向け食品(ベビーフード)用)	40	5
3 肉および肉製品		
3.1. 食用肉家畜・家禽の肉(生肉、冷蔵肉、冷凍肉)で、骨がついておらず、工業加工用のもの。食用肉家畜と家庭で飼育している家禽の肉および食用副産物(生腸、食用血液を含む)で、生のもの、冷凍もの、そのほかさまざまな調理法によるもの。およびそれらの加工品。半製品、完成品、ソーセージ、肉の缶詰、肉と野菜の缶詰を含む。	200	20
3.2. 野生動物および野鳥の肉	400	40
3.3. 食用肉家畜や家庭で飼育している家禽の脂肪(背脂を含む)。およびその加工品。	100	30
3.4. 食用肉家畜や家庭で飼育している家禽の干し肉。およびその加工品。	400	40
3.5. 一切の種類の動物・鳥の骨	50	200
3.6. ゼラチン	150	50
4 魚、魚以外の狩猟・漁労対象物、およびこれらの加工品		
4.1. 鮮魚、冷凍魚、そのほかの加工法による魚。魚油、魚卵(人工魚卵を含む)、白子、およびそのほかの魚製品。またそれらの加工品で、魚を使用した半製品・完成品の食料品(魚油、イクラバター、魚のすり身など)・真空パック食品・缶詰を含む。	150	35
4.2. 魚以外の狩猟・漁労対象物(エビ・カニ類、貝、およびそのほかの水産無脊椎動物。両生類・爬虫類・海獣の肉)で、生のもの、冷凍もの、またそのほかの方法で加工したもの。またその加工品で、半製品、完成品の食料品、缶詰を含む。海獣の脂肪。	150	35
4.3. 魚の干物、また魚以外の狩猟・漁労対象物(エビ・カニ類、貝、およびそのほかの水産無脊椎動物。両生類・爬虫類・海獣の肉)の干物。	300	70

	Cs-137	Sr-90
4.4. 海藻、海草、およびそれらの加工品。	200	70
4.5. 乾燥させた海藻および海草。	600	200
5 鳥の卵およびその加工品		
5.1. 鳥の卵および液状の鳥の卵製品。鳥の卵を使用した半製品や完成品の食品。	100	30
5.2. 鳥の卵を加工した乾燥食品。卵粉、乾燥卵白、乾燥卵黄を含む。鳥の卵を使用して製造した混合粉末。	400	100
6 野菜とその加工品		
6.1. 生鮮ジャガイモ、およびその加工品。缶詰や瓶詰のジャガイモ、冷凍ジャガイモ、ジャガイモ調理製品、ジャガイモを使用した半製品、そのほかを含む。	60	20
6.2. 生鮮野菜(葉物野菜で、青物野菜、果菜、地這い野菜、根菜を含む)、豆類、トウモロコシ、キノコ(栽培もの)。野菜を加工した製品で、半製品、完成品の食品、ジュース、缶詰などを含む。	40	20
6.3. 濃縮野菜(トマトペースト、トマトソース、ケチャップなど)	120	50
6.4. 乾燥野菜(ジャガイモを含む)、キノコ(栽培もの)、および混合野菜。乾燥野菜の加工品。	240	80
7 果物とベリー類		
7.1. 果物・ベリー類で、生鮮、冷凍、缶詰のもの。フルーツジュースやベリージュース。	70	10
7.2. 果物やベリー類の加工品(プレザーブスタイルのジャム、ペースト、ジャム、ピュレ状原料から煮込んだジャム、ゼリー、そのほか)	140	20
7.3. ドライフルーツおよびドライベリーで、凍結乾燥したもの、果実やベリー類をベースに製造した混合粉末を含む。	280	40
7.4. ナッツとその加工品	70	10
7.5. フルーツジュースやベリージュースに野菜を混ぜたもの。	50	15
8 砂糖、菓子(キャラメル、トフィ、パステラ、ゼリーなど)、ゼリー製品、チョコレートおよびチョコレート製品、チューインガム。	50	30
9 野生のキノコやベリー類で、生鮮、冷凍、瓶詰してあるもの。	500	50
10 野生のキノコやベリー類で、乾燥させているもの。	2500	250
11 油糧種子(ヒマワリ、ピーナッツ、ゴマ、ケシ、そのほか、ただし大豆を除く)、またその加工品、ただし植物油脂を除く。	70	10
12 植物油脂、またそれをベースに製造した製品。マーガリン、調理用油、製菓用油脂、クリームなどを含む。	100	30
13 白毫茶、緊圧茶、植物起源の添加物を使用したアロマ茶、グリーンコーヒー、焙煎済みコーヒー(豆、挽き豆、インスタント)。カカオ豆、カカオマス、カカオパウダー。茶・カカオ・コーヒー・代用コーヒー(ロースト麦芽やチコリーなど)をベースにしたインスタント飲料の粉末。	200	50
14 飲料水(地下水源からの飲料用水は自然界の放射性物質の含有量についても規準が設けられている)	2	2
15 飲料		
15.1. ミネラルウォーター(地下水源からの飲料用水は自然界の放射性物質の含有量についても規準が設けられている)	10	5
15.2. アルコールを含まない飲料およびアルコール度数が低い飲料で、植物起源の原料をベースにするもの。ビール、クワス、果汁を含むアイスクリーム。濃縮飲料でこのほかのカテゴリに属さないもの。	20	20
15.3. アルコール飲料(ビールを除く)	50	30
16 乾燥させた薬草(薬剤の製造に用いられる植物由来の薬剤の原料(有効成分)は対象に含まれない)。ハーブティー、マテ茶(パラグアイ茶)、カルカデ茶(ハイビスカスティー)、そのほか。	200	100
17 タバコおよびタバコ製品	120	50
18 一切の種類の生理活性サプリメント(BAD)。植物起源のエキスと増粘剤(ペクチン、ペクチン酸塩、ペクチン酸の塩類またはエステル。寒天およびそのほかの植物起源の粘質物および増粘剤)	200	50

	Cs-137	Sr-90
19 香辛料、スパイス、またその混合物。ソースを含む調味料(しょう油、キノコソース、ほか)。ただし、トマトソースとからし(完成品のからし、からし粉末)、サラダドレッシング、マヨネーズなどを除く。	120	50
20 食品添加物とその混合物(天然または人工の着色料、安定剤、乳化剤、香料、充てん剤など)。酢、食用ソーダ、食用酵母。スープ・メインディッシュ・デザート・ムース・クリームなどを製造するための濃縮物で、ほかのカテゴリに含まれないもの。即席スープや即席ブイヨン。麦芽エキス。	150	50
21 調理用食塩および塩混合物	120	30
22 ハチミツおよび養蜂業製品	200	50
23 乳幼児向け食品(ベビーフード)		
乳幼児向け食品(ベビーフード)、粉ミルク	40	5

(Bq/ kg または Bq/L)

1.2.2. 算出根拠や考え方

前提としている内部被ばく基準の年間実効線量として、1mSv/年で、その根拠は1990年のICRP勧告に基づくものである。またウクライナ国民の被ばく線量(実効線量)を算出するにあたり、住民の年齢構成について考慮する。

食品各種の許容限度の決定については、算出にあたり、(1)各地域における食品中の放射性核種濃度に関するデータを統計解析して得られた、放射性核種の体内摂取に係る各食品の相対的な役割、(2)食事量に対する各食品の占有率を考慮する。なお住民の被ばく線量(実効線量)を算出する際に、ウクライナ国民の一般的な食事量や飲水摂取量に関するデータ(ウクライナ国家統計局による)を考慮し、2000年4月14日付第656号ウクライナ閣議決定に合致した食品摂取量を採用したというものである。

食品中のCs-137およびSr-90の含有量を決定した計算式に関する情報は見当たらなかった。ただ、食料品が基準に適合しているかどうかの判定には「適合指標」を使用することが記載されていた。これは、食品中のCs-137およびSr-90の含有量が許容限度に対してそれぞれの割合の合計が1を超えないものが食品として摂取可能であるというものである。

適合指標の計算式について

$$B = \frac{A_{Cs}}{DU_{Cs}} + \frac{A_{Sr}}{DU_{Sr}}$$

B; 適合指標、ACs; 食品中のCs-137濃度(測定値)、ASr; 食品中のSr-90濃度(測定値)、DUCs; 各食品におけるCs-137の許容限度、DUSr; 各食品におけるSr-90の許容限度

測定結果が計測器の検出限界未満であった場合(ただし、測定誤差40%以下、95%信頼水準に限る)、食品中の各放射性核種濃度(ACsおよびASr)は下記の式により算出する。

$$A_{Cs} = 1.2 \times \frac{MIA}{K_{kCs}} \quad A_{Sr} = 1.2 \times \frac{MIA}{K_{kSr}}$$

MIA; 計測器の各放射性核種に対する測定限界、 K_{kCs} ; Cs-137 の濃縮係数、 K_{kSr} ; Sr-90 の濃縮係数
 適合指標 B の絶対誤差 B は、下記の式により算出する。

$$\Delta B = K_p \sqrt{\left(\frac{\Delta A_{Cs}}{DU_{Cs}}\right)^2 + \left(\frac{\Delta A_{Sr}}{DU_{Cs}}\right)^2}$$

B; 適合指標 B の絶対誤差、 K_p ; ACs と ASr の確率変数の分散(分布)、信頼水準に依存する係数、
 A_{Cs} ; Cs-137 測定値の絶対誤差、 A_{Sr} ; Sr-90 測定値の絶対誤差

なお、信頼水準が 0.95 (95%信頼水準)、確率変数分布が不明の場合、 $K_p=1.1$ とする。

各食品の食用適否は、適合指標 B を用いた下記の条件式を用いて評価する。

$$B + 0.6 \Delta B \leq 1.0$$

0.6 は 95%信頼水準による管理の信頼性に関する係数である。上記条件式を満足する場合は、食品として
 摂取可能。満足しなかった場合、測定時間とサンプル量を増やして再測定する、管理方法の変更を行うな
 どの措置が推奨される。

文献

1. ウクライナ保健省 (2006) , 食品・飲料水中の放射性核種 ^{137}Cs および ^{90}Sr の許容レベ

л Про затвердження Державних гігієнічних нормативів

"Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді"

1.3. ベラルーシ共和国における食品および飲用水に係る放射性核種 Cs-137 および Sr-90 の許容水準

1.3.1. 食品中の放射性物質の基準値、規制値

食品および飲料水に含まれる放射性物質セシウム 137 とストロンチウム 90 の含有量に関する共和国向け
 許容レベルは表 1.3 の通りである。

表 1.3 食品中の放射性物質の許容レベル

食品の種類	Cs-137 (Bq/kg, Bq/l)	Sr-90 (Bq/kg, Bq/l)
-------	-------------------------	------------------------

食品の種類	Cs-137 (Bq/kg,Bq/l)	Sr-90 (Bq/kg,Bq/l)
飲料水	10	0.37
乳および全乳製品	100	3.7
加糖練乳および濃縮乳	200	-
カッテージチーズ、およびその製品	50	-
ナチュラルチーズ、プロセスチーズ	50	-
バター	100	-
肉・肉製品		-
牛肉、羊肉およびそれらの製品	500	-
豚肉、家禽肉およびそれらの製品	180	-
馬鈴薯	80	3.7
パン類	40	3.7
小麦粉、穀類、砂糖	60	-
植物油脂	40	-
動物油脂、マーガリン	100	-
野菜、根菜	100	-
果物	40	-
ベリー類（栽培）	70	-
野菜・果物・ベリー類（栽培）から作った保存食	74	--
野生ベリー、およびその保存食	185	-
生鮮キノコ	370	-
乾燥キノコ	2,500	-
乳幼児用食品（ベビーフード）	37	1.85
その他の食品	370	-

一人当たり年間消費量が 5 kg 以下の食品(香辛料, 茶, 蜂蜜等)については, 「その他の食品」の 10 倍の基準値を適用する。
「乳幼児用食品(ベビーフード)」とは, 乳幼児用食品(ベビーフード)に関する基準にしたがって工業生産され, 特に表示を施された食品のことである。乳幼児向け乳製品を含む。馬肉や野生動物の肉を原料に含む肉製品については, 牛肉の基準値を準用する。パスタ製品については, パン類の基準値を準用する。

1.3.2. 算出根拠や考え方

前提としている内部被ばく基準の年間実効線量として, 1mSv/年で, その根拠は 1990 年の ICRP 勧告に基づくものである。ロシア連邦で適用されている基準(Cs-137:乳で 50Bq/L、牛肉で 160Bq/kg)に, 将来的に近づけることを目指していたと思われる。

なお, 上記の食品および飲料水に含まれる放射性物質セシウム 137 とストロンチウム 90 の含有量に関する共和国向け許容レベルについては, . . . , . . . , . . .

. . . (ベラルーシ共和国保健省放射線医学・内分泌学臨床研究所)らが原案を作製し, 放射線防護委員会(NCRP)のワーキンググループ(. . .)により検討がなされ, 1993年3月23日付で, 放射線防護委員会の本会議にて承認されている。

2. 食品中の放射性物質に関する研究の文献調査

2.1. 食品中の放射性物質に関する研究論文の調査方法および結果

文献データベースPubMedにおいて、2001年以降の期間において、検索語”Food contamination”および“radioactive”で検索を行い、512件の論文が抽出された。さらに抄録中にストロンチウムあるいはプルトニウムに関する記載がある論文134件を調査対象とした。

抄録データから、測定対象物(食品の種類、大気・土壌)、測定対象放射性物質(Sr, Cs, Pu)、測定、サンプル年、調査場所、関連事故、研究目的および概要について結果を取りまとめた。表2.1に示す。

さらに、Sr/Csの比率、実測値と基準値について、食品中のSr、Cs、Puの経時変化に関する論文を絞り込み、11報について取りまとめ、表2.2に示す。なお、論文中で $^{90}\text{Sr}/^{137}\text{Cs}$ 比や $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$ 比を記載している事例が少なかったため、記載されている実測データから比率を計算して「算出値」として記載した。

表 2.1 食品中の放射性物質に関する研究論文の検索結果 (1)

No	PMID	タイトル	Description	雑誌、書誌事項	出版年	doi	言語	著者	分類	測定対象物	Sr	Cs	Pu	調査場所	調査年	備考
1	27211857	Radiation levels in foodstuffs: 4-7 years of activity by Italian reference centre, as a contribution to risk assessment.	Jammarino M, dell'Oro D, Bertone R, Mengacci M, Damiano R, Chiaravalle AE, ...	Food Chem. 2016 Nov;120:344-54.	2016	10.1016/j.foodchem.2016.04.118	English		2	食品	90	—	—	イタリア	—	イタリアの機関による各種食品中の90Srの測定。
2	26688387	Development of a reference method (spectator for determination of 137Cs, 90Sr and plutonium isotopes).	Choi JK, Park TS, Lee MK, Kim SH, ...	Appl Radiat Isot. 2016 Mar;109:109-13.	2016	10.1016/j.apradi.2015.11.101	English		2.6	食品	90	137	238+239+240	韓国南部 (Jeonju)	—	杜松を使った標準物質の作成。
3	26590666	90Sr in King Baitou Boleus edulis and other mushrooms consumed in Europe and China.	Samewski M, Zaleska T, Krasni F, ...	Sci Total Environ. 2016 Feb;543(Pt A):287-94.	2016	10.1016/j.scitotenv.2015.11.042	English		2	食品	90	137	—	ポーランド、ベラルーシ、中国、スウェーデン	1005~2013	キノコの90Sr濃度の測定。産物はポーランド、ベラルーシ、中国、スウェーデン。
4	26094571	Natural and anthropogenic radionuclide activity concentrations in the New Zealand diet.	Pearcep AJ, Carr S, Hermsmeider NJ, Glover CN, ...	J Environ Radioact. 2016 Jan;151 Pt 3:601-8.	2016	10.1016/j.jenvra.2015.05.022	English		2	食品	90	137	—	ニュージーランド	—	19種の放射能測定について、400の放射能測定器の校正と、400の放射能測定器の校正について分析。137Cs、90Sr、131Iについて濃度を測定した。
5	26490408	Radioactivity in the Kuwait marine environment—Baseline measurements and review.	Uddin S, Abla A, Fowler SW, Behbehani M, Ismael A, Al-Shammer H, Alotaishi A, ...	Mar Pollut Bull. 2015 Nov;100:21951-61.	2015	10.1016/j.marpolbul.2015.10.018	English		2	食品、天然動植物	90	137	238+239+240	クウェート	—	近隣諸国に放射能が存在することを考慮し、近隣諸国の基準値の把握のための調査。分析対象は食品類、海洋生物。
7	25913055	Long-term monitoring of radioactivity in fish from New York waters.	Klito ME, Merrittino JC, Freeman EM, Haines DK, ...	J Environ Radioact. 2015 Aug;146:44-59.	2015	10.1016/j.jenvra.2015.04.069	English		2	食品	90	137	—	ニューヨーク州	—	魚に含まれる放射性核種濃度を測定。その魚から受ける放射線量(有効線量)を算出。
8	25761420	Fukushima radionuclides in the NW Pacific, and assessment of doses for Japanese and world population from ingestion of seafood.	Povinec PP, Hirose K, Vos van Avezath A, Brandhoff PN, van Bourgondien BJ, Kriger GC, ...	Sci Rep. 2015 Mar 12;5:93016.	2015	10.1038/srep09016	English		3.5	食品、海水、天然動植物	90	134,137	—	福島沖	—	福島第一原発から放出された放射性核種濃度を測定。福島第一原発の放射性核種濃度の時間的変化を評価し、食品中の放射性核種濃度の時間的変化を推定し、日本人の摂取量とそれを推定した。
9	25577324	Rapid screening methods for beta-emitters in food samples.	Yoshida M, Ueda T, Ueda T, ...	J Environ Radioact. 2015 Mar;141:130-7.	2015	10.1016/j.jenvra.2014.12.010	English		6	—	—	—	—	—	—	分析/測定方法
10	26346857	Surveillance of Strontium-90 in Foods after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident.	Nabeshi H, Tsumami T, Uekusa Y, Hachisaka A, Matsuda R, ...	Shokuhin Eiseigaku Zasshi. 2015;56(4):139-43.	2015	10.35687/shokuei.56.4.139-43	English		2	食品	90	134,137	—	福島第一原発	—	食品中の放射性核種濃度の測定。福島第一原発の放射性核種濃度の時間的変化を評価し、食品中の放射性核種濃度の時間的変化を推定し、日本人の摂取量とそれを推定した。
12	24560851	Quality control assurance of strontium-90 in foodstuffs by LSC.	Loes J, Mourato A, Abrantes J, ...	Appl Radiat Isot. 2014 Nov;93:29-32.	2014	10.1016/j.apradi.2014.01.022	English		6	—	—	—	—	—	—	分析/測定方法
13	25186083	Determination of the source of bioavailable Sr using 90Sr/87Sr tracers: a case study of hot pepper and rice.	Song BY, Ryu JS, Shin HS, Lee KS, ...	J Agric Food Chem. 2014 Sep;62(18):4064-70.	2014	10.1021/jf503040g	English		2	食品、土壌、水	86, 87	—	—	韓国	—	90Srおよび87Srの測定。
18	23871250	Global availability of (238)U, (234)U and (226)Ra for wild berries and meadow grasses in natural ecosystems of Belarus.	Sokolik GA, Ovsianikova SV, Voinikova KV, Ivanova TG, ...	J Environ Radioact. 2014 Jan;127:155-62.	2014	10.1016/j.jenvra.2013.06.011	English		2	土壌	—	137	238+239+240	ベラルーシ	—	ベリ-類に含まれるU、Raによる内部照射に関する調査。ベリ-類を採取した土地に同じく、調査地のPuとCs濃度に関する調査。ベリ-類に含まれるCs、Puに関する記載は見当たらなかった。
19	24141241	Fast-determination of 90Sr activity in milk by flow-cytometry using a beta particle detector for food samples.	Ferova S, Dolgn B, German U, ...	Appl Radiat Isot. 2013 Oct;83(10):2327-9.	2013	10.1016/j.apradi.2013.07.046	English		6	—	—	—	—	—	—	分析/測定方法
21	23603140	[Co-administration of agricultural production with 90Sr in Ukraine: the case of Chernobyl accident].	Kashparov VA, Levchuk SE, Oreshko LN, Maloishin IM, ...	Radiat Environ Biophys. 2013 Nov;55(6):639-50.	2013	10.1007/s00120-013-0861-4	Russian		2.7	食品	—	—	90	ウクライナ	—	放射性核種(許容限度 permissible level)と比較して、原産地はロシア、ウクライナ、ベラルーシ、チェコ、スロバキア、ポーランド、ハンガリー、ドイツ、フランス、イタリア、スペイン、ギリシャ、ポルトガル、オーストラリア、ニュージーランド、南アフリカ、インド、中国、韓国、日本、台湾、香港、マカオ、シンガポール、タイ、フィリピン、インドネシア、マレーシア、オーストラリア、ニュージーランド、南アフリカ、インド、中国、韓国、日本、台湾、香港、マカオ、シンガポール、タイ、フィリピン、インドネシア、マレーシア。
25	23517769	The sensitivity of different environments to radioactive contamination.	Tsuyuki E, Ogino H, Banba S, ...	J Environ Radioact. 2013 Aug;122:1-8.	2013	10.1016/j.jenvra.2013.02.015	English		6	—	—	—	—	—	—	計算/算出/放射モデル
26	2427205	Evaluation on the environmental radioactivity in Shanghai city during the normal operational condition of Qinshan nuclear power station.	Lu H, Wang Q, ...	Radiat Prot Dosimetry. 2013 Aug;154(4):452-9.	2013	10.1083/rpd/nrct.2013.02.022	English		2	食品、飲料、水、土壌	90	137	—	上海	—	上海の原子力発電所付近の環境調査。記述から、90Srと137Csは各食品で測定している可能性がある。
28	2352017	Reconstruction of long-lived radionuclide intakes for Techa river-side residents: 137Cs.	Tokshin EI, Dasteva MO, ...	Health Phys. 2013 May;104(5):481-98.	2013	10.1097/HP.0b013e3182855b7a	English		2.3	食品、水	Sr	Cs	—	ロシア、ウクライナ	—	食品および川の水の飲水摂取によるCs摂取量の詳細に関する。川のCsとSr濃度比較から飲水摂取によるCs摂取量を計算した。
29	23124280	137Cs, 238U and 241Am in boreal forest soil and their transfer into wild mushrooms and plants.	Lehto J, Vaaramaa K, Leskinen A, ...	J Environ Radioact. 2013 Feb;116:124-30.	2013	10.1016/j.jenvra.2012.08.012	English		2	土壌	—	137	239+240	フィンランド	—	土壌測定。
31	25191711	Radionuclides of internal radiation dose due to 90Sr and 137Cs intake in population from Zhytomyr oblast in a late period after the Chernobyl NPP.	Vasylenko VV, Tuzanekov MY, ...	Prot Radiat Med Radiol. 2013;15(1):59-69.	2013	10.1016/j.jenvra.2012.08.012	English, Ukrainian		2.7	食品	90	137	—	ウクライナ	—	許容限度(許容限度 permissible level)と比較している。
33	21996550	Food safety regulations: what we learned from Fukushima nuclear accident.	Haneda N, Ogino H, ...	J Environ Radioact. 2012 Sep;111:83-99.	2012	10.1016/j.jenvra.2012.08.012	English		2.7	食品	—	134,137	Pu	日本	—	福島第一原発
34	22843268	Safety regulations of food and water implemented in the first year following the Fukushima nuclear accident.	Haneda N, Ogino H, Fujimichi Y, ...	J Radiat Res. 2012 Sep;53(5):941-71.	2012	10.1083/jrr/r503	English		2.7	食品、飲料、水	—	Cs	Pu	日本	—	福島第一原発

表 2.1 食品中の放射性物質に関する研究論文の検索結果 (2)

No	PMID	タイトル	Description	雑誌、書誌事項	出版年	doi	言語	報告文献	測定対象物	Sr	Cs	Pu	測定/サンプル年	調査場所	関連事故	備考	
35	22311428	Sr isotope measurements in beef-analytical challenge and first results.	Rumelt S, Dekam CH, Hahai S, Kelly M, Baxter M, Manghiesi N, Quetel CR, Larcher R, Nicolini G, Frischl H, Ueckermann H, Högewerff J, Ueckermann H, Högewerff J.	Anal Bioanal Chem. 2012 Mar;402(9):2837-46.	2012	10.1007/s00216-012-5199-3	English	2	食品	86, 87	—	—	—	フランス、ドイツ、ギリシャ、アイルランド、イタリヤ、スペイン、イギリス	—	87Sr/86Sr: 比の測定。	
38	22000291	Fast method and ultra fast screening for determination of 90Sr in milk and dairy products.	Kabai E, Horning L, Savkin BT, Popitz-Spaulier A, Harsche L, Tolstikhin EI, Degtjeva MO.	Sci Total Environ. 2011 Dec 14;411:235-40.	2011	10.1016/j.scitotenv.2011.09.052	English	6	—	—	—	—	—	—	—	分析/測定方法	
39	21617390	Reconstruction of long-lived radionuclide intakes for Techa riverside residents: strontium-90.	Permyshova LM, Shagina NB, Shishkina EA, Krivoshechikov VA, Anasagaukh LR, Napier BA, Bari A, Khan AJ, Semkov TM, Syed UF, Rosehan A, Haines DK, Fedi G, Fedi L, Anzel M, Fedi S, Semkov I, Karpenko E, Sancharova N, Fonseca AG, Brown J.	Health Phys. 2011 Jun;101(1):28-47.	2011	13.e31820660ff	English	2.3	食品	90	—	—	—	ロシア、チチャリ	チチャリマヤーク	チチャリ流域の住人に關する、90Srの経口摂取量などの改訂/再計算、(牧草・牛・ミルクの移行に關するより詳細な情報が明らかになったことによる)	
40	21388817	Rapid screening of radioactivity in food for emergency response.	Appl Radiat Isot. 2011 Jun;61(6):834-43.	2011	10.1016/j.apradiso.2011.02.022	English	6	—	—	—	—	—	—	—	—	分析/測定方法	
42	20798950	Radionuclide transfer to marine biota species: review of Russian language studies.	Biophys. 2010 Nov;49(5):531-47.	2010	10.1007/s00411-010-0324-y	English	●	1	食品、天然動物	90	137	239, 239+240	—	—	—	ロシア語文獻のレビュー、海洋生物への移行に關するもの。	
43	20711841	Radionuclide concentration ratios in Australian terrestrial wildlife and livestock: data compilation and analysis.	Radia. Environ Biophys. 2010 Nov;59(2):893-11.	2010	10.1007/s00411-010-0318-9	English	●	2	動物	—	—	239, 240	—	オーストラリア	—	野生動物と家畜における放射性核種濃度の測定。カンガルー、鶏、魚、羊、水牛など。	
47	19932474	Radical fish from consuming fish and wildlife to Native Americans on the Harford Site (USA).	Environ Res. 2010 Feb;110(2):169-77.	2010	10.1016/j.envres.2010.10.013	English	●	2.7	食品、天然動物	90	137	239, 239+240	—	アメリカ、ロシア、ハンゾフオードサ	ハンゾフオードサ	魚、野生動物の骨格筋(肉)その他の組織での測定と、そのリスク。(年間摂取可能濃度と比較した結果あり)	
49	20002056	12. Chernobyl's radioactive contamination of food and people.	Ann N Y Acad Sci. 2009 Nov;1181:289-302.	2009	10.1111/j.1749-6632.2009.04837.x	English	●	2.7	食品	90	134,137	—	—	1991~2007	チェルノブイリ	チェルノブイリ原発事故関連、ミルク、野菜、穀物、肉類、魚など多岐にわたる。ロシアでも複数。許容水準(許容濃度/permissible level)と比較した結果あり。	
51	20144584	[Radionuclide situation in the Iast riverside settlements].	Radiats Biol Radiocell. 2009 Dec;49(6):714-20.	2009	10.1016/j.radrad.2009.01.072	Russian	●	2	食品、水、土壌	90	—	—	1981~2002	ロシア(Iast River)	チチャリマヤーク	チチャリマヤーク関連、Iast River付近の測定結果を記載、ただし、原著はロシア語。	
52	19234682	Monte Carlo modeling of beta-radiometer device used to measure milk contaminated as a result of the Chernobyl accident.	Appl Radiat Isot. 2009 Jun;67(6):1089-93.	2009	10.1016/j.apradiso.2009.01.035	English	●	6	—	—	—	—	—	—	—	分析/測定方法	
53	19251427	A rapid method for determining 89Sr and 90Sr by Cerenkov counting.	Appl Radiat Isot. 2009 May;67(5):781-5.	2009	10.1016/j.apradiso.2009.01.035	English	●	6	—	—	—	—	—	—	—	分析/測定方法	
54	19637741	[Present-day 90Sr and 137Cs contamination levels of soil and agricultural products in the East-Ural's Radioactive Trace area].	Radiats Biol Radiocell. 2009 May;49(3):324-9.	2009	10.1016/j.radrad.2009.01.035	Russian	●	2	食品、土壌	90	137	—	—	ウラル山脈東部	—	土壌および農畜産物(動物、野菜、ミルク、肉類)の放射性核種濃度測定、ただし、原著はロシア語。	
55	19162380	The influence of Iast particle contamination on 90Sr and 137Cs intake to milk and on time-integrated ingestion doses.	Environ Radiocell. 2009 Apr;100(4):322-8.	2009	10.1016/j.enrv.2008.12.011	English	●	6	食品	—	—	—	—	—	—	90Srと137Csのミルクへの移行に關する、経口摂取量の変化(摂取量削減)のモデル。	
57	18501619	Ingestion doses in Finland due to 90Sr, 134Cs, and 137Cs from nuclear weapons testing and the Chernobyl accident.	Appl Radiat Isot. 2008 Nov;66(11):1769-74.	2008	10.1016/j.apradiso.2007.12.018	English	●	2	食品、飲料	90	134,137	—	1960~1986(2)	フィンランド	チェルノブイリ	フィンランドに於ける食品および飲料水中の放射性核種の測定データを用いて、平均摂取量や内臓線量に關して評価を行う。	
58	18614203	Application of the Spanish methodological Chernobyl assessment to a generic high-level waste disposal site.	Environ Radiocell. 2008 Mar-Apr;48(3):384-9.	2008	10.1016/j.enrv.2008.04.054	English	●	6	—	—	—	—	—	—	—	分析/測定方法	
59	18665263	[Modelling of fish contamination with 90Sr in relation to the calcium concentrations in water].	Radia. Environ Biophys. 2008 May;59(2):893-11.	2008	10.1007/s00411-008-0156-1	Russian	●	6	—	—	—	—	—	—	—	水のCa濃度に關する魚の90Srの汚染モデル。なお、原著はロシア語。	
60	18272632	Reconstruction and forecast of doses due to ingestion of 137Cs and 90Sr after the Chernobyl accident.	Radia. Environ Biophys. 2008 Apr;47(2):213-23.	2008	10.1007/s00411-008-0156-1	English	●	6	—	—	—	—	—	—	—	計測/算出/解析モデル	
61	18665656	[The dose estimation to the population as a result of radioactive contamination of the Stenipalinsk' Epanova EE.	Radia. Environ Biophys. 2008 Mar-Apr;48(2):18-24.	2008	10.1007/s00411-008-0156-1	Russian	●	5	—	—	—	—	—	—	—	空間分布予測(セミパラチナシグク核実験場)	
63	18665581	[The agrocenoses flora status in restricted zone 20 years after the Chernobyl NPP accident].	Radia. Environ Biophys. 2008 Sep;59(2):893-11.	2008	10.1016/j.enrv.2008.04.054	Russian	●	2	土壌、天然動物	90	137	—	—	ロシア(事故から20年後)	チェルノブイリ	事故から20年後の農業生態系(土壌、土壌、牧草等)の137Cs, 90Srの情報を含む。ただし、原著はロシア語。	
65	18051691	[The accumulation of radionuclides 137Cs and 90Sr by different kinds and grades legumes crops].	Radia. Environ Biophys. 2007 Oct;47(5):625-36.	2007	10.1016/j.enrv.2007.07.001	Russian	●	2.7	食品	—	—	—	—	—	—	チェルノブイリ	豆科の種類の異なる豆科の蓄積に關して、ただし、原著はロシア語(放射性核種濃度/allowable levels)に關する記述あり。

表 2.1 食品中の放射性物質に関する研究論文の検索結果 (3)

No	PMID	タイトル	Description	著者	出版年	doi	言語	発論文種	分類	対象対象物	Sr	Cs	Pu	測定年代	調査場所	関連事故	備考	
67	1725461	The transfer of 239/240Pu to cow milk.	Howard BJ, Beresford NA, Gashechik S, Akhropov A, Mayes RW, Caborn J, Stremann G, Wasker L, Prasnik S, Howard BJ, Isamov N, Volk C, Beresford NA, Shtanovska N, Barnett GL, Beresford NA, Howard BJ, Mayes RW, Lamb CS.	J Environ Radioact. 2007;28(1-2):19-24. J Environ Radioact. 2007;28(1-2):104-138. J Environ Radioact. 2007;28(1-2):36-49.	2007	10.1016/j.jenvra.4.2007.01.032 10.1016/j.jenvra.4.2007.06.007 10.1016/j.jenvra.4.2007.10.003	English	4	食品,天然動物性	—	—	—	239+240	1993年夏	チェルノブイリから5km	チェルノブイリ	牧草から動物(牛)への移行について、飼料以外の牧草を摂取していた場合と、飼料内で牧草を摂取していた場合とを比較している。どこから測定しているのかわからない。	
68	17766017	Review of Russian language studies on radionuclide behaviour in agricultural animals: part 2. Transfer to milk.	Howard BJ, Beresford NA, Gashechik S, Akhropov A, Mayes RW, Caborn J, Stremann G, Wasker L, Prasnik S, Howard BJ, Isamov N, Volk C, Beresford NA, Shtanovska N, Barnett GL, Beresford NA, Howard BJ, Mayes RW, Lamb CS.	J Environ Radioact. 2007;28(1-2):36-49.	2007	10.1016/j.jenvra.4.2007.10.003	English	●	1	(レビュー論文)	Sr	Cs	—	—	—	—	チェルノブイリからの移行に関するロシア語文書のレビュー論文。	
69	17765388	The transfer of radionuclides from saltmarsh vegetation to sheep tissues and milk.	Beresford NA, Howard BJ, Mayes RW, Lamb CS.	J Environ Radioact. 2007;28(1-2):36-49.	2007	10.1016/j.jenvra.4.2007.10.003	English	●	2	食品	—	134,137	238, 239+240	1983年夏, 2002年夏, 2003年夏	イギリス, Sellafield plant 周辺	—	The Sellafield reprocessing plantによる放射性核種の放出に関する。塩水湖沼周辺の植物から羊への放射性核種の移行について、羊の各養分単位について、60Cs, 95B, 106Ru, 134Cs, 137Cs, 238Pu, 239+240Pu, 240Pu, 241Amの測定を行い、移行係数を算出して比較した。	
71	17728028	137Cs and 90Sr: transfer to milk in Austrian alpine agriculture.	Leithner H, Hubner A, Bisswas P, Strobl F.	J Environ Radioact. 2007;28(1-2):36-49.	2007	10.1016/j.jenvra.4.2007.08.011	English	●	2.4	食品,天然動物性	90	137	—	1988年5月, 2002年夏, 2003年夏	オーストリアアルプス	チェルノブイリ	植物からミルクへの移行について、ただし、2002年、2003年に植物とミルクにおけるSr, Csの測定を行う。	
72	17293016	Rapid screening of 90Sr activity in water and milk samples using Cherenkov radiation.	Stamatis KG, Ioannides KG, Karanasiou DT, Patrino DC.	J Environ Radioact. 2007;28(1-2):36-49.	2007	10.1016/j.jenvra.4.2007.12.010	English	—	6	—	—	—	—	—	—	—	Rhone valleyの洪水による工場事故による土壌の汚染、土壌、穀類、ミルク中の放射性核種濃度について。	
74	16797675	Radionuclide consequences of the extreme flooding on the lower course of the Rhone valley (December 2003, south east France).	Erlands F, Durif C, Antonelli C, Roland B, Lepoutre F.	Sci Total Environ. 2006 Aug 1;386(2-3):427-38.	2006	10.1016/j.scitotenv.2005.12.010	English	—	2	食品,土壌	—	137	239+240	2003年	フランス, Rhone valley	—	フランスの洪水による工場事故による土壌の汚染、土壌、穀類、ミルク中の放射性核種濃度について。	
77	16447064	Comparison of the accumulation of (137)Cs and (90)Sr by six spring wheat varieties.	Polyakova YV, Savits TM, Petyukovich OM, Howard BJ.	Radial Environ Biophys. 2006 Mar;44(4):289-98.	2006	10.1007/s00411-006-0028-7	English	—	2	食品	90	137	—	—	ベラルーシ	チェルノブイリ	チェルノブイリからの移行について、ただし、測定されていない可能性がある。	
78	16488519	Determination of strontium-90 in deer bones by liquid scintillation spectrometry after separation on Sr-specific ion exchange columns.	Landstetter C, Wallner G.	J Environ Radioact. 2006;28(1-2):36-49.	2006	10.1016/j.jenvra.4.2005.12.008	English	—	2	天然動物性	90	—	—	—	オーストリア	チェルノブイリ	鹿の骨中の90Sr量の測定。	
80	16122656	Radionuclide monitoring strategy for food-chain in Hungary.	Varga B, Tarján S, Sűth M, Sas B.	J Environ Radioact. 2006;28(1-2):36-49.	2006	10.1016/j.jenvra.4.2005.06.006	English	—	2	食品	90	137	—	—	ハンガリー	—	モニタリングプログラム(ハンガリー)、食品の平均汚染度の記載あり(regular countrywide survey)による。汚染レベルがあるかは不明、参考情報として、スベニンアルペラース放射事故でのセシウム137の拡散状況についての記事も掲載されている。	
81	16668839	[Results of radionuclide monitoring in Moscow region over 1957-2005].	Korotkiy IP, Shchegolev NK, Filatov NN, Bakalin VA, Poliskir OG, Mikhalev EG, Okhrimenko SE, Vorobov VV, Novikova NB.	Med Tr Prom Ekol. 2006;(2):11-7.	2006	—	Russian	—	2	食品,大気	—	—	—	1957~2005	モスクワ	—	モスクワ地区での放射線に関するデータ(大気、降水量、食品)を含む。	
85	16633905	Actinides in deer tissues at the rocky flats environmental technology site.	Todd AS, Sattlerberg RM.	Integr Environ Assess Manag. 2005 Nov;1(6):391-6.	2005	—	English	—	2	食品,天然動物性	—	—	—	—	アメリカ, コロラド州, フロントレンジ	ロッキーマウンテン	ロッキーマウンテン(コロラド州)の各部位のウラン濃度の測定。	
92	15810351	[Progress of accumulation of 137Cs and 90Sr in the herbage of the main types of the Belarus Polesje meadows using agrochemical soil properties].	Podolka AG, Trunchev SF, Gerasimov AN, Arasavich TV, Zhdanovich VP.	Radial Biol Radioecol. 2005 Jan-Feb;45(1):100-111.	2005	10.1016/S0268-0254(05)00011-1	Russian	—	6	—	—	—	—	—	—	—	137Csおよび90Srの移行係数の算出、牧草の汚染レベルの算出に使用する方法の導出。	
94	15257216	Long-term consequences for Northern Norway of assessment.	Frank Z, Lokobauer N, Marovic G.	Health Phys. 2004 Aug;87(2):160-5.	2004	—	English	—	2	食品	90	—	—	1981~2001	クロアチア	チェルノブイリ	ミルク中のストロンチウム濃度の測定結果についてのもつとめ。	
95	15172371	Long-term consequences for Northern Norway of assessment.	Howard BJ, Wright SM, Salbu B, Skuterud KL, Hove K, Lee R.	Sci Total Environ. 2004 Jul 5;327(1-3):53-68.	2004	10.1016/j.scitotenv.2004.01.007	English	—	5	—	—	—	—	—	—	—	事故が発生したと仮定して算出した放射性核種の予想濃度。	
96	15167119	Dietary intakes of seven elements of importance in radiological protection by Asian population: comparison with ICRP data.	Yunger GV, Karamanov H, Dang HS, Park RM, Wang J, Akber P, Cho SY, Natera E, Miah FK, Djalalov J, Nguyen MS.	Health Phys. 2004 Jun;86(6):557-64.	2004	—	English	—	5	—	—	—	—	—	—	—	アジア各国の食料からのSr, Cs, Puの摂取量の推定と、推定値のICRPデータとの比較。	
102	15063546	Modelling of long-term behaviour of caesium and strontium radionuclides in the Arctic environment and human exposure.	Golkov V, Logacheva I, Bruk G, Shutov V, Balonov M, Strand P, Borghuis S, Howard B, Wriggell S, Shinohara K.	J Environ Radioact. 2004;25(3):299-322.	2004	10.1016/j.jenvra.4.2004.01.015	English	—	2.8	天然動物性	90	137	—	1981~2001	ロシア, ノルウェーの北極圏	—	トナカイ、鹿、羊の肉の測定データをもとにした、地衣類、トナカイの糞、動物飼料に関するコンパートメントモデルの構築。	
104	14972412	Modelling of long-term behaviour of caesium and strontium radionuclides in the Arctic environment and human exposure.	Golkov V, Logacheva I, Bruk G, Shutov V, Balonov M, Strand P, Borghuis S, Howard B, Wriggell S, Shinohara K.	J Environ Radioact. 2004;25(3):299-322.	2004	10.1016/j.jenvra.4.2004.01.015	English	—	2	食品,天然動物性,大気,土壌,海	90	137	239+240	—	—	—	—	東海処理施設汚染の調査。
105	14972411	Emmental type cheese produced in different regions of Western Europe.	Frodevaux P, Geringer JJ, Pillonel L, Bossert JD, Valley JF.	J Environ Radioact. 2004;25(3):299-322.	2004	10.1016/j.jenvra.4.2004.01.015	English	●	2	食品	90	137	239+240	—	ヨーロッパ	—	チーズに含まれる放射性核種の調査。	
112	12619774	Determination of plutonium in food using magnetic sector ICP-MS with an ultra-sonic nebuliser and ion chromatography.	Evans P, Elahi S, Lee K, Fairman B.	J Environ Monit. 2003 Feb;5(1):175-80.	2003	—	English	—	6	—	—	—	—	—	—	—	分析/測定方法	
116	12362793	Instrumental neutron activation analysis of minor and trace elements in food in the Russian region.	Zaritskaya V.	Food Nutr Bull. 2002 Sep;2(3):230-4.	2002	—	English	—	6	—	—	—	—	—	—	—	17種の元素を分析。1.正常範囲内とされていること、2.異常値と比較を行うこと、3.考えられる放射線源の流出モデルと、それによる計算・推定値。	
118	12046762	Modelling radionuclide effluents from agricultural and natural ecosystems in Belarus.	Zhuchenko YM, Fraskova SK, Volk G.	Health Phys. 2002 Jun;82(6):881-6.	2002	—	English	●	2.7	食品	Sr	Cs	—	—	ロシア (Kaluga 周辺)	チェルノブイリ	チェルノブイリからの移行について、ただし、測定されていない可能性がある。	

表 2.1 食品中の放射性物質に関する研究論文の検索結果 (4)

No	PMID	タイトル	Description	雑誌、書籍事項	出版年	doi	言語	翻訳文数	分類	測定対象物	Sr	Cs	Pu	測定/サンプル年	調査場所	関連事故	備考
119	11993947	Plutonium and other alpha emitters in mushrooms from Poland, Spain and Ukraine.	Mietelski J.W, Baeza AS, Gullen J, Buzimny M, Tsiganov N, Garcia P, Jasińska M, Surovic M, Kowalski G, Bruk GY, Gorkov VY, Balonov MI, Howard BJ, Brown J, Strand P, Kravtsova EM, Gawrilov AP, Kravtsova OS, Mubassarov AA, Travnikova IG, Shutov VN, Bruk GY, Balonov MI, Skuterud L, Strand P, Pogorely JA, Burkova TF.	Appl Radiat Isot. 2002; 56(5):717-29.	2002		English		2	食品		Cs	239+240	1992-1999	ポーランド、スペイン、ウクライナ	チェルノブイリ	対象食品はキノコ類。抄録では、Csの種類は不明。
125	12113508	Current contamination by 137Cs and 90Sr of the inhabited part of the Tеча river basin in the Urais.	Travnikova IG, Shutov VN, Bruk GY, Balonov MI, Skuterud L, Strand P, Pogorely JA, Burkova TF.	J Environ Radioact. 2002; 61(1):91-109.	2002		English		2	食品、畜産、天然動植物、土壌	90	137		1992-1999	ウラル山脈子チャ川流域	チャ川流域のムスリモボ村とプロトカルマク村の土壌、牧草類、食品類における放射性核種濃度の調査。川魚、水鳥、家畜、ミルクで高濃度 (137Csと90Sr) が検出。	
128	11938611	Assessment of current exposure levels in different population groups of the Kola Peninsula.	Travnikova IG, Shutov VN, Bruk GY, Balonov MI, Skuterud L, Strand P, Pogorely JA, Burkova TF.	J Environ Radioact. 2002; 60(1):235-48.	2002		English		2,3	食品、天然動植物	90	137		1998-1999	ロシア、コラ半島	ロシア、コラ半島における牧草、刈草類、コケ、キノコ類、トナカイ肉、農産物 (ジャガイモ)、ベリー類、魚類などにおける137Csと90Sr濃度と、採取による汚染経路評価。	
127	12018748	Uncertainties on predicted concentrations of radionuclides in terrestrial foods and ingestion doses.	Smith KR, Brown J, Jones JA, Menstfield P, Smith JG, Haywood SM, Vajntelov CB, Chukhova EV, Svalin MN, Novikova N, Iatsenko VN, Korotkov P, Poliskit OG, Bazkova O.	Radiat Prot Dosimetry. 2002; 98(3):313-28.	2002		English		6								放出測定モデルの精度調査。各種ハラメータの決定。
129	11238469	[Results of radiation monitoring in Moscow].	Poliskit OG, Bazkova O.	Gig Sanit. 2001 Jan-Feb(1):26-30.	2001		Russian		2	大気	90	137		1979-1998	ロシア、モスクワ		モスクワでの放射線モニタリング結果。原著はロシア語。
132	11378920	Fallout strontium and caesium transfer from vegetation to cow milk at two lowland and two Alpine pastures.	Gasberger M, Steinhäusler F, Gerzabek MH, Hubner A.	J Environ Radioact. 2001; 64(2):267-73.	2001		English		4	食品、天然動植物							畜産の行き届いた牧草地で採取されている乳牛における、牧草-ミルクへの移行係数の決定について。(90Sr,137Csを要素に測定した場合は記載なし)
133	11202659	Radionuclide transfer from soil to fruit.	Carni F.	J Environ Radioact. 2001; 62(2-3):237-79.	2001		English		1	(レビュー論文)	Sr	Cs					土壌から果実植物への移行に関するレビュー論文。

表 2.2. 関連論文の詳細(1)

文献番号：28

文献情報	PMID	23532077
	タイトル	Reconstruction of long-lived radionuclide intakes for Techa riverside residents: ^{137}Cs .
	著者	Tolstykh EI, Degteva MO, Peremyslova LM, Shagina NB, Vorobiova MI, Anspaugh LR, Napier BA.
	筆頭著者情報	Urals Research Center for Radiation Medicine, Vorovskogo 68 a, 454076 Chelyabinsk, Russian Federation. evgenia@urcrm.ru
	書誌事項	Health Phys. 2013 May;104(5):481-98.
	doi	10.1097/HP.0b013e318285bb7a
主要データ	調査場所	テチャ川流域 (ムスリモボ村、メトリノ村など)
	サンプル年	1950 年 ~ 1953 年
	関連事故	マヤーク核施設(テチャ川流域への計画的 液体放射性廃棄物の放出など)
	測定対象物	テチャ川の水、テチャ川氾濫原の土壌
	測定放射性核種	^{137}Cs 、 ^{90}Sr
	放射性核種の比率	Sr, Cs, Pu に関する結果：欄外参考情報(1)を参照 $^{90}\text{Sr}/^{137}\text{Cs}$ ：欄外参考情報(2)を参照 $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$ ：- $^{239}\text{Pu}/^{240}\text{Pu}$ ：-
規制との関連事項	-	
文献概要	<p>マヤーク核施設からの液体放射性廃棄物のテチャ川放流により、テチャ川は ^{90}Sr および ^{137}Cs に汚染されることとなった。食事による放射性物質の摂取量は、テチャ川流域の住人の内部被ばく量推定に使用されるが、近年、放射性核種の放出に関するデータや ^{90}Sr の広範囲な測定データを考慮して、^{90}Sr の摂取についての関数 (^{90}Sr 摂取関数) が改良された。そこで、本研究では、テチャ川流域の住人の ^{137}Cs の摂取量を、^{90}Sr 摂取関数と、テチャ川の ^{90}Sr に対する ^{137}Cs の比 (^{137}Cs to ^{90}Sr) を使用して再検討がなされている。</p> <p>再検討にあたり使用したテチャ川の $^{90}\text{Sr}/^{137}\text{Cs}$ 比の一覧や、ムスリモボ村周辺のテチャ川の ^{137}Cs 濃度の表、1953 ~ 1980 年のテチャ川の ^{137}Cs の相対濃度、移行係数などと共に、計算式が記載されている。</p>	

表 2.2. 関連論文の詳細(2)

文献番号：42

文献情報	PMID	20798950
	タイトル	Radionuclide transfer to marine biota species: review of Russian language studies.
	著者	Fesenko S, Fesenko E, Titov I, Karpenko E, Sanzharova N, Fonseca AG, Brown J.
	筆頭著者情報	International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria. s.fesenko@iaea.org
	書誌事項	Radiat Environ Biophys. 2010 Nov;49(4):531-47.
	doi	10.1007/s00411-010-0324-y
主要データ	調査場所	海洋； レビュー論文のため、詳細情報は得られなかった。 ただし、Sivintsev et al.(2005)はロシア近海 Key 論文 15 報中、9 報は実験室内での研究、5 報はフィールド測定、1 報は実験室内とフィールド測定の併用
	サンプル年	サンプル年：詳細不明； レビュー文献のため、詳細情報は得られなかった。 Key 文献の発行年：1964 年～2008 年
	関連事故	-
	測定対象物	甲殻類、軟体動物、魚類、海藻類、その他の海洋生物（哺乳類、底生生物） 海藻類に関しては、実験室内における試験のみ
	測定放射性核種	□フィールド測定した放射性核種 ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 、 $^{239-240}\text{Pu}$ □フィールド測定した、その他の放射性核種 ^{40}K 、 ^{60}Co 、 ^{91}Y 、 ^{99}Tc 、 ^{210}Po 、 ^{241}Am
	放射性核種の比率	Sr, Cs, Pu に関する結果： - $^{90}\text{Sr}/^{137}\text{Cs}$ ： - $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$ ： - $^{239}\text{Pu}/^{240}\text{Pu}$ ： -
	規制との関連事項	-
文献概要	<p>海洋生物への放射性核種の移行に関する、ロシア語文献のレビュー。</p> <p>研究は、実験室内とフィールドの 2 タイプ合計 15 の論文が Key 論文として記載されている。(うち、フィールドでの測定結果から濃縮係数を算出している論文は 6 報)</p> <p>本レビュー論文は、海洋生物への移行に主眼を置いており、主要アウトプットとして濃縮係数を抽出しているため、放射性核種それぞれについての生物内濃度について記載されていなかった。しかし、フィールド測定を行っている 6 報には、それぞれの放射性核種についての測定データが記載されていると思われる。6 文献の概要を欄外参考情報(1)に示す。ただし、6 報中 1 報は、Sr、Cs、Pu の測定を行っていない。</p>	

表 2.2. 関連論文の詳細(3)

文献番号：47

文献情報	PMID	19932474
	タイトル	Radiological risk from consuming fish and wildlife to Native Americans on the Hanford Site (USA).
	著者	Delistraty D, Van Verst S, Rochette EA.
	筆頭著者情報	Washington State Department of Ecology, N. 4601 Monroe, Spokane, WA 99205-1295, USA. DDEL461@ecy.wa.gov
	書誌事項	Environ Res. 2010 Feb;110(2):169-77.
	doi	10.1016/j.envres.2009.10.013
主要データ	調査場所	アメリカ合衆国 ワシントン州 ハンフォード・サイト
	サンプル年	1995年～2007年
	関連事故	ハンフォード・サイト
	測定対象物	魚類および野生動物（鳥類、哺乳類） 対象部位：骨格筋および筋組織以外の組織（肝臓、心臓、腎臓、腸、骨、死骸）
	測定放射性核種	^{137}Cs , ^{90}Sr , ^{238}Pu , $^{239/240}\text{Pu}$ その他) ^{60}Co , ^{99}Tc , ^{234}U , ^{238}U
放射性核種の比率	Sr, Cs, Pu に関する結果：欄外参考情報(1)参照 $^{90}\text{Sr}/^{137}\text{Cs}$ ：欄外参考情報(2)参照（算出値） $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$ ：- $^{239}\text{Pu}/^{240}\text{Pu}$ ：-	
規制との関連事項	放射性核種の摂取に関して、推定年間実効線量（0.36 mrem/yr）は、米国 USEPA（the United States environmental Protection Agency）の線量限度の 15mrem/yr、ICRP の線量限度 100mrem/yr と比べ、より低値であった。	
文献概要	<p>近隣のネイティブアメリカンの摂取量（魚、野生動物）は、本論文に記載されている 12 の論文より決定し、魚類、鳥類、哺乳類における放射性核種の組織内含有量（測定データ）は、Hanford Environmental Information System database から抽出している。（1995年～2007年）</p> <p>骨格筋における平均放射性核種濃度は、50thパーセンタイルと 95thパーセンタイルで、それぞれ 0.01 および 0.1pCi/g 以下であり、onsite（汚染区域の動物）と offsite（それ以外の区域の動物）とで有意な差は見られなかった。</p> <p>骨格筋以外の部位では、哺乳類の骨における Sr-90 濃度を除き、50thパーセンタイルと 95thパーセンタイルで、それぞれ 0.1 および 1pCi/g 以下であり、onsite（汚染区域の動物）と offsite（それ以外の区域の動物）とで有意な差は見られなかった。</p>	

表 2.2. 関連論文の詳細(4)

文献番号：49

文献情報	PMID	20002056
	タイトル	12. Chernobyl's radioactive contamination of food and people.
	著者	Nesterenko AV, Nesterenko VB, Yablokov AV.
	筆頭著者情報	Institute of Radiation Safety (BELRAD), 2-nd Marusinsky St. 27, Minsk 220053, Belarus. anester@mail.ru
	書誌事項	Ann N Y Acad Sci. 2009 Nov;1181:289-302
	doi	-
主要データ	調査場所	ベラルーシ、ウクライナ、その他各国 (チェルノブイリ原発事故に関する調査報告書)
	サンプル年	1986年～2008年 (複数の文献を対象としている)
	関連事故	チェルノブイリ原発事故
	測定対象物	食品各種
	測定放射性核種	^{90}Sr 、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 、 その他) ^{131}I
	放射性核種の比率	Sr, Cs, Pu に関する結果：欄外参考情報(1)参照 $^{90}\text{Sr}/^{137}\text{Cs}$ ： $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$ ：欄外参考情報(2)参照(算出値) $^{239}\text{Pu}/^{240}\text{Pu}$ ：
	規制との関連事項	ベラルーシ ：1992年、ベラルーシ3州で、小規模農場産ミルクで最大15%、その他の食品で最大80%が ^{137}Cs の許容値を超過した。1997年、ゴメリ州とプレスト州で、許容値を上回る食品割合が増加。1992年、基準値を超過した食品と基準値一覧については、欄外参考情報(3)、1993年～2007年における、ミルクおよび食品割合についての詳細は欄外参考情報(4)を参照。 ウクライナ ：(2000年)ヴォルイニ、ジトミール、キエフ、ロヴノ、チェルニゴフ各州の牛乳と食肉について、1.1%から最大で70.8%が、 ^{137}Cs 許容値を超過した。 ポーランド ：1987年、ポーランドからバングラデシュに出荷された粉ミルクから許容値を超える放射能が検出された。
文献概要	チェルノブイリ原発事故に関する汚染状況に関する調査報告書。ベラルーシにおける許容値を超過した食品とその割合の一覧(欄外参考情報(3))と各州のデータとミルクに関する測定結果(欄外参考情報(4))が掲載されている。ベラルーシでは、2005年から2007年にかけても、ミルクで許容値を超える放射性核種濃度が検出された。ベラルーシ以外の各国の状況についての報告も記載されている。食品の汚染調査のほか、子どもの放射線被ばくの評価、ベラルーシ・ウクライナ・ヨーロッパ側ロシアの重度汚染地域における、体内に取り込まれた放射性核種のモニタリングなどについても言及されている。	

表 2.2. 関連論文の詳細(5)

文献番号：57

文献情報	PMID	18501619
	タイトル	Ingestion doses in Finland due to (90)Sr, (134)Cs, and (137)Cs from nuclear weapons testing and the Chernobyl accident.
	著者	Rantavaara A.
	筆頭著者情報	Radiation and Nuclear Safety Authority (STUK), P.O. Box 14, FIN-00881 Helsinki, Finland. aino.rantavaara@stuk.fi
	書誌事項	Appl Radiat Isot. 2008 Nov;66(11):1768-74.
	doi	10.1016/j.apradiso.2007.12.018
主要データ	調査場所	フィンランド
	サンプル年	1960年～2005年 著者所属機関の the Finnish Radiation and Nuclear Safety Authority (STUK)によるデータを利用
	関連事故	核実験およびチェルノブイリ原発事故
	測定対象物	乳製品、肉類、卵類、シリアル、野菜類（野菜、果物、ジャガイモ）、水、天然食品、トナカイ、淡水魚、その他の魚類、（土壌）
	測定放射性核種	^{90}Sr 、 ^{134}Cs 、 ^{137}Sr
	放射性核種の比率	Sr, Cs, Pu に関する結果： - $^{90}\text{Sr}/^{137}\text{Cs}$ ： - $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$ ： - $^{239}\text{Pu}/^{240}\text{Pu}$ ： - 本論文には使用データの記載はなかった。データは、著者所属機関である STUK の annual report やその補助資料等（STUK-A57,58,59...など）に記載のデータを使用している。
規制との関連事項	-	
文献概要	<p>本論文は、核実験およびチェルノブイリ原発事故に由来する、フィンランドにおける食品・飲水中の ^{90}Sr、^{134}Cs、^{137}Cs の摂取による預託実効線量の算出を目的とする。（参考：1960年～2005年 2.2 mSv、1986年のチェルノブイリ以降；1.3mSv）</p> <p>算出にあたり、放射性核種の平均摂取量と摂取による放射線量の評価を行ったが、これには、著者所属機関である STUK（the Finnish Radiation and Nuclear Safety Authority）が測定した堆積量（土壌）、農産物、食品の加工および消費量に関するデータが使用されたが、詳細な値についての記述はなかった。使用した値は、STUK から発行されている他の資料（Annual report）等に記載されている。</p> <p>なお、STUK では、食品中の放射性核種について 1960年に測定が開始され、ミルクにおける ^{90}Sr および ^{137}Cs については 1960年から、シリアルは 1962年、野菜・果物は 1974年、牛肉・豚肉は 1976年から測定され、1986年以降は、魚や天然食品などについても測定されている。</p>	

表 2.2. 関連論文の詳細(6)

文献番号 : 68

文献情報	PMID	17766017
	タイトル	Review of Russian language studies on radionuclide behaviour in agricultural animals: part 2. Transfer to milk.
	著者	Fesenko S, Howard BJ, Isamov N, Voigt G, Beresford NA, Sanzharova N, Barnett CL.
	筆頭著者情報	International Atomic Energy Agency, 1400 Vienna, Austria. s.fesenko@iaea.org
	書誌事項	J Environ Radioact. 2007;98(1-2):104-36.
	doi	10.1016/j.jenvrad.2007.06.007
主要データ	調査場所	ロシア、ベラルーシなど：レビュー論文のため、文献により調査場所は異なる。
	サンプル年	- (レビュー論文のため、詳細情報は得られなかった。)
	関連事故	(フィールド測定に関する論文) ウラル核惨事 (Kyshtym)、チェルノブイリ原発事故
	測定対象物	ミルク、牧草、牛肉
	測定放射性核種	^{90}Sr 、 ^{137}Cs
	放射性核種の比率	Sr, Cs, Pu に関する結果 : - $^{90}\text{Sr}/^{137}\text{Cs}$: - $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$: - $^{239}\text{Pu}/^{240}\text{Pu}$: - 移行係数が主要アウトプットであるため該当情報なし
規制との関連事項	-	
文献概要	<p>放射性核種のミルクへの移行に関するロシア語文献についてのレビュー文献。本レビュー文献では、123 の参照文献のうち、最終的には 47 文献を採用し、実験詳細について十分な情報がない、または、他の論文と全く同じデータを採用しているものは除外した。</p> <p>そのうち、38 の Key 文献が Table 1 に記載されており、うち、フィールド測定している文献は 5 文献である。5 文献の概要を欄外参考情報(1)に示す。</p>	

表 2.2. 関連論文の詳細(7)

文献番号：71

文献情報	PMID	17728028
	タイトル	^{137}Cs and ^{90}Sr transfer to milk in Austrian alpine agriculture.
	著者	Lettner H, Hubmer A, Bossew P, Strebl F.
	筆頭著者情報	Division of Physics und Biophysics, University of Salzburg, Hellbrunnerstrasse 34, 5020 Salzburg, Austria. herbert.lettner@sbg.ac.at
	書誌事項	J Environ Radioact. 2007;98(1-2):69-84.
	doi	10.1016/j.jenvrad.2006.09.011
主要データ	調査場所	アルプス（オーストリア） 土壌・牧草：1 アルプスあたり、9 か所から 11 か所、高度は 500m ~ 1200m の地点 ミルク：9 アルプス；Gottschallalm, Kringsalm, Hinter-Naßfeldalm, Vorder-Naßfeldalm, Meilingeralm, Postalm, Schaidbergalm, Schreiberalm, Steinkaralm
	サンプル年	牧草：2002 年夏、ミルク：2002 年夏、（土壌：2002 年 9 月） なお、ミルクに関して、Vorder-Naßfeldalm では、2003 年に継続的（毎週）サンプリングされた。（Cs と Sr の食餌による移行係数と体内動態調査のため）
	関連事故	チェルノブイリ原発事故
	測定対象物	牧草・ミルク・（土壌） ・牧草（土壌）；家畜が食べる長さの牧草と、地面から 2-3cm にカットした草。コケの類は取り除くが、洗うなどの処理は行わず、105 で 24 時間以上かけて乾燥させたもの。 著者らは土壌についても測定を行ったとのことだが、土壌の詳細については、土壌から植物への移行に関する別の論文で取り上げている。
	測定放射性核種	^{137}Cs 、 ^{90}Cs
	放射性核種の比率	Sr, Cs, Pu に関する結果： 土壌中の Cs：21.2 ~ 35.3Bq/m ² （Conclusion より） 牧草・ミルク中の Cs、Sr：欄外参考情報(1)参照 $^{90}\text{Sr}/^{137}\text{Cs}$ ：欄外参考情報(2)参照（算出値） $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$ ：- $^{239}\text{Pu}/^{240}\text{Pu}$ ：-
	規制との関連事項	-

表 2.2. 関連論文の詳細(8)

文献番号：105

文献情報	PMID	14972411
	タイトル	^{90}Sr , ^{238}U , ^{234}U , ^{137}Cs , ^{40}K and $^{239/240}\text{Pu}$ in Emmental type cheese produced in different regions of Western Europe.
	著者	Froidevaux P, Geering JJ, Pillonel L, Bosset JO, Valley JF.
	筆頭著者情報	Institute of Applied Radiophysics, University of Lausanne, Grand Pré 1, 1007 Lausanne, Switzerland. pascal.froidevaux@inst.hospvd.ch
	書誌事項	J Environ Radioact. 2004;72(3):287-98.
	doi	10.1016/S0265-931X(03)00179-6
主要データ	調査場所	フランス(2か所)、スイス、ドイツ、オーストリア、フィンランド
	サンプル年	-
	関連事故	チェルノブイリ原発事故
	測定対象物	エメンタルチーズ
	測定放射性核種	^{90}Sr , ^{137}Cs , $^{239/240}\text{Pu}$ ($^{239+240}\text{Pu}$) その他) ^{234}U , ^{238}U , ^{40}K
	放射性核種の比率	Sr, Cs, Pu に関する結果： Sr：欄外参考情報(1)および(2)(算出値)を参照 Cs：検出限界未満(0.1Bq/kg 未満) Pu：検出限界未満(0.3mBq/kg 未満) $^{90}\text{Sr}/^{137}\text{Cs}$ ： $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$ ： $^{239}\text{Pu}/^{240}\text{Pu}$ ：
規制との関連事項	-	
文献概要	<p>本研究の目的は、ヨーロッパ各地のエメンタルチーズに含まれる ^{90}Sr を定量し、チェルノブイリ原発事故による放射性核種の堆積量、乳製品汚染の地形の役割を評価すること、乳製品中のウランを測定し、飼料からミルクへの移行に関する情報の収集ことを目的とする。スイス、オーストリア、フランス、ドイツ、フィンランドの5か国のエメンタルチーズを対象として、放射性核種：^{40}K、^{90}Sr、^{137}Cs、^{234}U、^{238}U、$^{239/240}\text{Pu}$ について分析を行った。</p> <p>分析の結果、^{90}Sr の最大値は、1.13Bq/kg、最小値は 0.29Bq/kg であった。また、ウランの濃度は低く、最大でも 27mBq/kg であった。これは、チーズの産地の地形的な影響ではなく、牧草、土壌、地下水の地域的な特長によるものと考えられた。</p> <p>なお、^{137}Cs と $^{239/240}\text{Pu}$ は検出限界未満であり、それぞれ 0.1Bq/kg 未満、0.3mBq/kg 未満であった。</p>	

表 2.2. 関連論文の詳細(9)

文献番号：116

文献情報	PMID	12362793
	タイトル	Instrumental neutron activation analysis of minor and trace elements in food in the Russian region that suffered from the Chernobyl disaster.
	著者	Zaichick V.
	筆頭著者情報	Medical Radiological Research Centre, Obninsk, Kaluga Region, Russia.
	書誌事項	Food Nutr Bull. 2002 Sep;23(3 Suppl):191-4.
	doi	-
主要データ	調査場所	ロシア、カルーガ
	サンプル年	-
	関連事故	チェルノブイリ原発事故
	測定対象物	ミルク、チーズ、豚肉、牛肉、ソーセージ、パン（精白）、ライ麦パン、ジャガイモ、トマト、玉ねぎ、パセリ、甜菜、ニンジン、カブ、エンドウ豆、インゲン豆、果物（乾燥）、キノコ（乾燥）
	測定放射性核種	^{134}Cs , $^{78\text{m}}\text{Sr}$ その他) ^{49}Ca , ^{38}Cl , ^{60}Co , ^{51}Cr , ^{59}Fe , ^{203}Hg , ^{42}K , ^{27}Mg , ^{56}Mn , ^{24}Na , ^{86}Rb , ^{124}Sb , ^{46}Sc , ^{75}Se , ^{65}Zn 本論文の抄録記載のセシウムは 134、ストロンチウムは 78 のものであった。
	放射性核種の比率	Sr, Cs, Pu に関する結果：欄外参考情報(1)参照 $^{90}\text{Sr}/^{137}\text{Cs}$: - $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$: - $^{239}\text{Pu}/^{240}\text{Pu}$: -
規制との関連事項	カルーガ地区のいずれの食品においても、(1) Gabovich RD, Pripulina LS. Hygienic bases of nutritional protection from hazardous chemical agents. Kiev: Zdorovja, 1987、および(2) WHO, Trace elements for human nutrition. WHO Report of Expert Committee No 532. Geneva: WHO, 1975. のどちらに対しても正常範囲内であった。	
文献概要	チェルノブイリ原発事故の影響を受けた地域($15\text{Ci}/\text{km}^2$ に達したロシアのカルーガ南西部) の食品 (肉類、乳製品、パン、野菜類、豆類、根菜類、果物、キノコ類) および IAEA の標準物質の双方について、セシウムやストロンチウムを含 17 種の元素 (Ca, Cl, Co, Cr, Cs, Fe, Hg, K, Mg, Mn, Na, Rb, Sb, Sc, Se, Sr, Zn) を INAA (instrumental neutron activation analysis) を用いて測定した。(ただし、当該試験方法はカルシウムのみ IAEA の信頼区間を逸脱)	

表 2.2. 関連論文の詳細(10)

文献番号 : 125

文献情報	PMID	12113508
	タイトル	Current contamination by ^{137}Cs and ^{90}Sr of the inhabited part of the Techa river basin in the Urals.
	著者	Shutov VN, Travnikov IG, Bruk GY, Golikov VY, Balonov MI, Howard BJ, Brown J, Strand P, Kravtsova EM, Gavrilov AP, Kravtsova OS, Mubasarov AA
	筆頭著者情報	Research Institute of Radiation Hygiene, St. Petersburg, Russia.
	書誌事項	J Environ Radioact. 2002;61(1):91-109.
	doi	10.1016/S0265-931X(01)00117-5
主要データ	調査場所	ロシア、マヤーク核施設近郊、テチャ川下流域に残されている 4 村のうちの 2 村 (ムスリモボ村、プロドカルマク村) および、テチャ川の氾濫原の 9 地点。詳細座標は欄外参考情報(1)参照。
	サンプル年	ミルク : 1992 ~ 1998 年 畜産品 : 1998 ~ 1999 年 その他 : 1998 年
	関連事故	マヤーク核施設(テチャ川流域への計画的 液体放射性廃棄物の放出、キシテム事故、放射性核物質飛散事故など)
	測定対象物	土壌、植物(牧草、干し草)、食品(ジャガイモ、甜菜、ニンジン、キュウリ、ペポカボチャ、トウガラシ、エンドウ豆、ディル(せり科植物)、葉玉ねぎ(ワケギ)、玉ねぎ、にんにく、干しブドウ、ラズベリー、ミルク、牛肉、豚肉、ラム肉、馬肉、兎肉、雌鶏、卵、ガチョウ肉、鴨肉、淡水魚(川)、淡水魚(湖))
	測定放射性核種	^{90}Sr , ^{137}Cs
	放射性核種の比率	Sr, Cs, Pu に関する結果 : 欄外参考情報(2) ~ (5)参照 $^{90}\text{Sr}/^{137}\text{Cs}$: 欄外参考情報(2)および(6)参照(算出値) $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$: - $^{239}\text{Pu}/^{240}\text{Pu}$: -
規制との関連事項	-	
文献概要	<p>ロシア、テチャ川流域のムスリモボ村およびプロドカルマク村における調査。</p> <p>1992 年から 1998 年の間、ムスリモボ村およびプロドカルマク村のどちらのミルクにおいても、^{137}Cs および ^{90}Sr の平均放射能濃度の有意な変化はなかった。畜産品に関しては、牛肉や馬肉における放射能濃度(^{137}Cs)は、豚肉や羊肉、兎肉と比べてかなり高値であった。これは、テチャ川の氾濫原の牧草を摂取している、あるいは、飼料として氾濫原の牧草を使用しているためと考えられる。</p> <p>魚の筋肉部の ^{137}Cs 濃度は、^{90}Sr の 3~8 倍高かった。</p>	

表 2.2. 関連論文の詳細(11)

文献番号：126

文献情報	PMID	11936611
	タイトル	Assessment of current exposure levels in different population groups of the Kola Peninsula.
	著者	Travnikova IG, Shutov VN, Bruk GY, Balonov MI, Skuterud L, Strand P, Pogorely JA, Burkova TF.
	筆頭著者情報	Research Institute of Radiation Hygiene, St Petersburg, Russia. irina@it6293.spb.edu
	書誌事項	J Environ Radioact. 2002;61(1):91-109.
	doi	10.1016/S0265-931X(01)00106-0
主要データ	調査場所	ロシア、コラ半島
	サンプル年	1998年～1999年 1987年～1997年：Murmansk Regional Center for Sanitary Inspection (MRCSI)のデータを使用。トナカイ肉、キノコ類、ホロムイチゴ、ビルベリー、コケモモ、ミルク(牛)における ¹³⁷ Csのデータが記載されている。
	関連事故	チェルノブイリ、(1986年以前については、核実験)
	測定対象物	地衣類、コケ、牧草、キノコ類、ビルベリー、コケモモ、ホロムイチゴ、クランベリー、トナカイ肉、淡水魚(サーモン、シグ族サケ、ドジョウ、カワカマス、カワメンタイ)、海水魚(タラ、ヒラメ/カレイ)、ミルク、牛肉、豚肉、パン、ジャガイモ
	測定放射性核種	¹³⁷ Cs、 ⁹⁰ Sr
	放射性核種の比率	Sr, Cs, Pu に関する結果：欄外参考情報(1)参照 ⁹⁰ Sr/ ¹³⁷ Cs：欄外参考情報(2)(算出値) ¹³⁴ Cs/ ¹³⁷ Cs：- ²³⁹ Pu/ ²⁴⁰ Pu：-
	規制との関連事項	-
文献概要	<p>ロシアのコラ半島における植物や自然食品に関する¹³⁷Csと⁹⁰Srの放射能濃度調査と、内部被ばくの評価を行った。サンプリングは1998年～1999年にかけて行い、それ以前の1987年～1997年についてはMRCSI(Murmansk Regional Centre for Sanitary Inspection)のデータを使用した。</p> <p>植物や食品サンプル中の各々の放射能濃度測定結果は、この10年間におけるその他の測定結果と十分に一致しており、¹³⁷Csによる汚染濃度は緩やかに減少していた。これは、主に、放射性物質の物理的崩壊による。</p> <p>また、地衣類やコケ、キノコ類などは、牧草や農産物(ジャガイモ)などの植物と比べて有意に高い放射能濃度を示した。また、トナカイ肉における¹³⁷Csの濃度は、現地の牛肉や豚肉よりも非常に高く、2桁ほど高値であった。</p>	