

食品中の放射性物質濃度の規制と管理レベルに関する調査

1. 目的

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等に関する基礎的な資料を作成する作業の一環として、ロシア、ウクライナおよびベラルーシにおける食品中の放射性物質の濃度レベルや規制の設定変更の根拠について、まとめることを目的とする。

2. 内容

暫定許容濃度(TAL)や共和国管理レベル(RCL)の濃度がどのような前提で作成されたかを把握することを目的に、関連文献を収集・読み込み調査した。

ロシア(ソビエト社会主義共和国連邦も含む)、ウクライナおよびベラルーシにおけるチェルノブイリ事故後に実施された防護措置の中で、1986年から2016年まで食品中の放射性物質濃度レベルの変遷とその根拠について、4章の文書から内容をとりまとめた。

3. 調査文献

下記の文献より情報を収集した。

- ① USSR Ministry of Health 1986 Temporary Permissible Content of Radioactive Iodine (131I) in Drinking Water and Food Products for the Period of Accident Clean-Up Operations (TPL-86-131I).
- ② USSR Ministry of Health 1986 Temporary Permissible Levels for Radioactive Substances Contained in Food Products, Drinking Water and Medical Herbs (TPL-86-Gross Beta Activity).
- ③ USSR Ministry of Health 1988 Temporary Permissible Levels for Content of Caesium-134 and Caesium-137 in Food Products and Drinking Water (TPL-88).
- ④ USSR Ministry of Health 1991 Temporary Permissible Levels of the Content of Caesium Radionuclides and Strontium-90 in Food Products and Drinking Water Established Due to the Accident on the Chernobyl NPP (TPL-91).
- ⑤ IAEA, 2001, "Present and Future Environmental Impact of the Chernobyl Accident," IAEA-TECDOC-1240.
- ⑥ Ministry of Health of the Republic of Belarus 1999 Hygienic Standards 〈Republican Permissible Levels of the Content of Caesium-137 and Strontium-90 Radionuclides in Food Products and Drinking Water (RPL-99)〉. GN Nr 10-117-99.

- ⑦ State Committee of the Russian Federation for Sanitary Inspection 2001 Hygienic Requirements for the Safety and Nutritional Value of Food SanPiN 2.3.2.1078-01.
- ⑧ State Hygienic Standards 2006 Permissible Levels of the Content of ^{137}Cs and ^{90}Sr in Food Products and Drinking Water (PL-2006). HN 6.6.1.1-130-2006, Official Gazette of Ukraine No29 142.
- ⑨ Shandala N K, Titov A V and Metlyayev E G 2016 Emergency limitation of radionuclide concentrations in foodstuffs: from temporary permissible levels to normal practice Medical Radiology and Radiation Safety 61 98–102.
- ⑩ Eurasian Economic Commission 2010 Uniform Sanitary Epidemiological and Hygienic Requirements for the Goods Subject to Sanitary and Epidemiological Supervision. Section 1. Safety Requirements and Requirements for Nutritional Value of Foodstuff.

4. 文献の概要

調査対象文献を入手し、そのうちロシア語、ウクライナ語のものについては、必要箇所を翻訳し、内容の解析をした。

各文献の概要を以下に示す。

①～④は、ソ連において定められた、食品中の放射性ヨウ素、セシウム、ストロンチウムの暫定許容量値についての法令である。

- ① USSR Ministry of Health 1986 Temporary Permissible Content of Radioactive Iodine (^{131}I) in Drinking Water and Food Products for the Period of Accident Clean-Up Operations (TPL-86-131I)

言語：ロシア語

ソビエト社会主義共和国連邦(ソ連)1986年に制定された、飲料水および食品中 ^{131}I の暫定規制値である。

暫定値の根拠として、「1ヶ月に許容される甲状腺の総被ばく線量（成人については ^{131}I 以外のヨウ素の放射性核種からの線量を考慮に入れず 30 rasd）を念頭において算出された。」と注記がある。

② USSR Ministry of Health 1986 Temporary Permissible Levels for Radioactive Substances Contained in Food Products, Drinking Water and Medical Herbs (TPL-86-Gross Beta Activity)

言語：ロシア語

ソ連で、1986年8月1日に施行された食品、飲料水、薬草中の放射性物質の含有量の暫定許容値（全β放射能）の一覧表である。

③ USSR Ministry of Health 1988 Temporary Permissible Levels for Content of Caesium-134 and Caesium-137 in Food Products and Drinking Water (TPL-88)

言語：ロシア語

ソ連で施行された1987年12月15日付けの¹³⁴Csと¹³⁷Csの合計含有量の暫定許容値（VDU-88）の一覧表である。

表1に記載されていない食料、食品および食品添加物については、放射性物質の含有量に関する基準は定められず、放射線検査を行う必要はないとしている。

表1 食品および飲料水中の放射性核種セシウム134とセシウム137の合計含有量の暫定許容値（VDU-88）（1986年5月30日付VDU No.129-252に代わる）

番号	品目	(Ci/L, Ci/kg)
1	飲料水	$5 \cdot 10^{-10}$
2	牛乳、乳製品、スメタナ、カッテージチーズ、チーズ	$1 \cdot 10^{-8}$
3	バター、練乳	$3 \cdot 10^{-8}$
4	粉乳	$5 \cdot 10^{-8}$
5	肉（豚、羊）、鶏肉、魚、卵（冷凍混合卵）、肉・魚製品	$5 \cdot 10^{-8}$
6	牛肉	$8 \cdot 10^{-8}$
7	植物・動物性油脂、マーガリン	$1 \cdot 10^{-8}$
8	ジャガイモ、根菜、野菜、葉野菜、果実、ベリー類	$2 \cdot 10^{-8}$
9	パン・パン製品、穀粒、穀粉、砂糖	$1 \cdot 10^{-8}$
10	野菜・果実の缶・瓶詰め、ジュース、プリザーブ、ジャム、ジェリー、ハチミツ	$2 \cdot 10^{-8}$
11	子ども用食品（全ての種類）	$1 \cdot 10^{-8}$
12	キノコ、野生の生鮮ベリー類	$5 \cdot 10^{-8}$
13	乾燥キノコ、ドライフルーツ	$3 \cdot 10^{-7}$

④ USSR Ministry of Health 1991 Temporary Permissible Levels of the Content of Caesium Radionuclides and Strontium-90 in Food Products and Drinking Water Established Due to the Accident on the Chernobyl NPP (TPL-91)

言語：ロシア語

ソ連で 1991 年 1 月 22 日に施行されたセシウムの放射性核種と ^{90}Sr の含有量の暫定許容値(VDU-91)の一覧である。

連邦内の各共和国が、食品および飲料中の放射性核種の含有量の検査基準を定める権利を有するとしている。その際に、検査基準は VDU-91 の数値を超過してはならない。検査基準は、実際の放射線状況および共和国全体または特定の地域の経済的な可能性に基づき定められる。

また、

- ・ 汚染地域で生産された食品による子ども用食品の製造は推奨されない。
- ・ セシウムに関する暫定許容値を遵守すれば、原則として、 ^{90}Sr に関する暫定許容値の遵守も確保される。

ことが記載されている。

⑤ IAEA, 2001, “Present and Future Environmental Impact of the Chernobyl Accident,” IAEA-TECDOC-1240

言語：英語

国際原子力機関(International Atomic Energy Agency : IAEA)によるチェルノブイリ事故のインパクトについて、環境汚染状況、内部被曝・外部被曝の程度やその原因、食品の放射線レベル、農業対策、安全確保のための防御策、将来にわたる被曝の予想などについて、経済的、社会的背景も含めて解析したものである。

⑥ Ministry of Health of the Republic of Belarus 1999 Hygienic Standards <Republican Permissible Levels of the Content of Caesium-137 and Strontium-90 Radionuclides in Food Products and Drinking Water (RPL-99)> . GN Nr 10-117-99

言語：ロシア語(ベラルーシ共和国政府発行)

1999 年 4 月 26 日付け第 16 号ベラルーシ共和国主任国家衛生医師命令「食料品と飲料水に含まれる放射性物質に関する共和国向け許容レベル (RDU-99) の導入についての解説文書である。

この改訂は、ロシア連邦で適用されている規準に近づけるために提案されたものであるという説明がついている。

つまり、

ロシアの基準は、¹³⁷Cs の含有量は、ミルクで 50Bq/l、牛肉で 160Bq/kg であり、それに対して、この時点で、ベラルーシは、ミルクで 100Bq/l、牛肉で 500Bq/kg であるためという。

⑦ State Committee of the Russian Federation for Sanitary Inspection 2001 Hygienic Requirements for the Safety and Nutritional Value of Food SanPiN 2.3.2.1078-01

言語：ロシア語

2012 年から施行された衛生・防疫規則規準「食料品の安全性と栄養価に関する衛生規準／衛生規則規準第 2.3.2.1078-01 号」である。これは、食品の安全を保つために

必要な放射性物質の量や、残存農薬、化学物質汚染、微生物汚染に関する規制値、食品の栄養価指標などが一覧表となっているものである。

放射性物質に関しては、3.20 項に「食料品においては、放射性物質の含有量に関する衛生規準を管理する。」として以下が記載されている。

¹³⁷Cs と ⁹⁰Sr が関連する食料品の放射線安全は、本衛生規準によって定められた、放射性物質の比放射能の許容レベルを目安として判断する。食料品が放射線安全の基準を満たしているかどうかは、試料中の ¹³⁷Cs と ⁹⁰Sr の比放射能の測定結果をもとに数値を算出する適合指標 B 式を用いて判断する。

$$B = (A/H) {}^{90}\text{Sr} + {}^{137}\text{Cs}$$

A は、食料品中の ⁹⁰Sr と ¹³⁷Cs の比放射能の計測値 (Bq/kg) であり、H は当該食料品における ⁹⁰Sr と ¹³⁷Cs の比放射能の許容レベル (Bq/kg) である。

これ以外の放射性物質により汚染された食料品の放射線安全については、放射線安全基準に関する衛生規則を目安に判断する。

- ⑧ State Hygienic Standards 2006 Permissible Levels of the Content of ^{137}Cs and ^{90}Sr in Food Products and Drinking Water (PL-2006). HN 6.6.1.1-130-2006, Official Gazette of Ukraine No29 142.

言語：ウクライナ語

ウクライナ共和国の2006年(2008年の修正を含む)衛生防疫規準「食料品と飲料水に含まれる ^{137}Cs と ^{90}Sr の許容含有レベル」である。

許容量を管理するにあたり、放射性物質の測定結果の評価方法などがまとめられている。

- ⑨ Shandala N K, Titov A V and Metlyayev E G 2016 Emergency limitation of radionuclide concentrations in foodstuffs: from temporary permissible levels to normal practice Medical Radiology and Radiation Safety 61 98-102

言語：ロシア語

チェルノブイリ事故から現在に至る食品安全を確保するために、生鮮食品や食料品中の放射性物質管理政策に関してまとめた論文である。

基準の推移とその時の根拠や食品中の放射性物質の検査について概説されている。基準の根拠の詳細については以降の6.2項に記載する。

- ⑩ Eurasian Economic Commission 2010 Uniform Sanitary Epidemiological and Hygienic Requirements for the Goods Subject to Sanitary and Epidemiological Supervision. Section 1. Safety Requirements and Requirements for Nutritional Value of Foodstuff

言語：ロシア語

ユーラシア経済連合 (Eurasian Economic Commission, 加盟国：ロシア、ベラルーシ、カザフスタン、アルメニア、キルギス) における衛生・疫学管理のため統一要件である。

この中で、セクション 1 が食品の安全要件であり、食品添加物、残存農薬や食品汚染、食品用容器包装、食品の表示、栄養成分についてなど、幅広く規定されている。

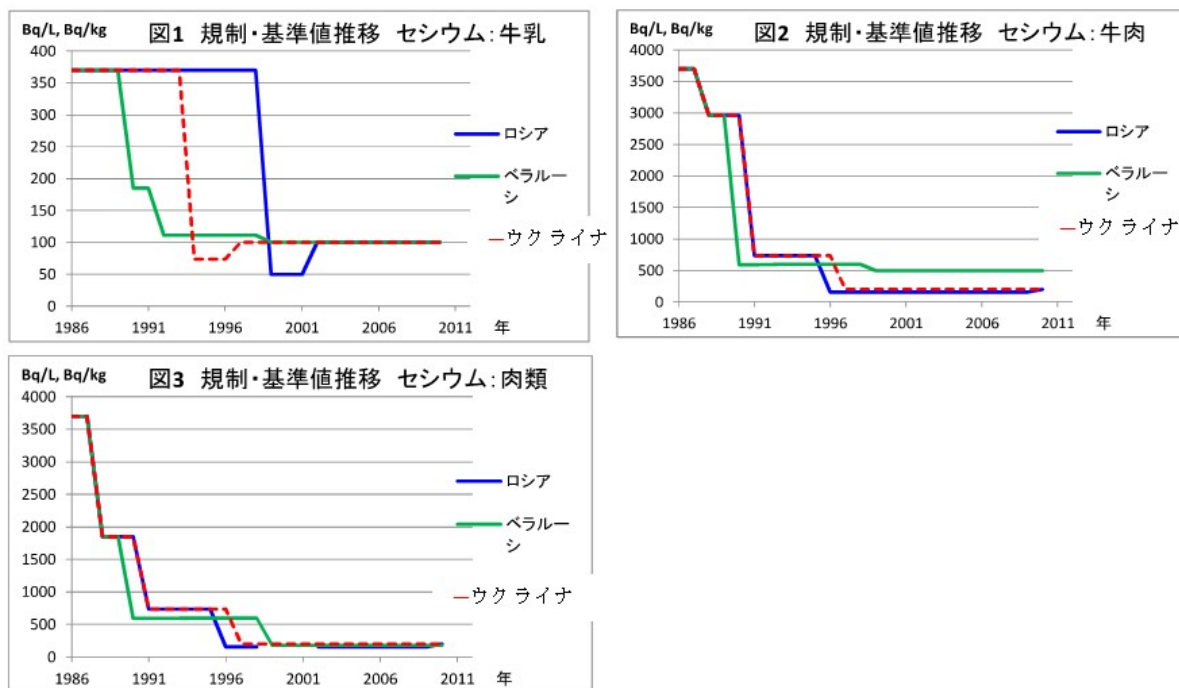
放射性物質については、食品別の許容基準が表3に記載されている。

図1～図3に示す。

6.2 食品中の放射性物質規制の変遷

チェルノブイリ原発事故以後の、ソ連/ロシア、ウクライナ、ベラルーシの食品中の放射性物質の規制値変遷に関して、収集した文献から整理し、セシウム(^{137}Cs , ^{134}Cs)とストロンチウム(^{90}Sr)について図1～図3に示す。

ここでは、主に、今回の解析対象文献からの数値をピックアップした。しかし、許容基準が発表されている規制資料には、根拠が記載されていなかったため、いくつかの論文なども確認した。その中で、数値と施行した年に関する記述には、文献によってズレがみうけられた。これは、ソ連/ロシア、ウクライナ、ベラルーシの食品中の放射性物質の管理が、調査対象文献7のリストのように、細かい食品区分により定められているため、論文の中でどの食品をひとまとめにしたかによって、数値のズレが出たものと推察される。また、施行年の違いについては、元の資料がロシア語、ウクライナ語、ベラルーシ語という言語の壁があることから、「決定日」「改正日」「施行日」のいずれの日の区別が明確に出来ていないためと思われる。許容値の推移を正確に確認するには、ソ連/ロシア、ウクライナ、ベラルーシ各国の法律の原報にあたる必要があると思われる。



チェルノブイリ事故直後の規制は、甲状腺被曝を抑制するために策定され、1ヶ月に許容される甲状腺被曝を、30rad(0.3 Gy)として算出されたものである¹。

この文献⑨によると、許容値の変更の理由は以下であり、当初は内部被曝を可能な限り低減する事を目的として、策定されている。

文献⑨の内容

事故直後は、¹³¹Iを考慮し、子供の集団給食は大人の1/10として策定している。¹³¹Iは事故直後の短期間のものであり、続いて、半減期の長い半減期の長い放射性核種¹³⁴Cs、¹³⁷Csおよび⁹⁰Srの許容値基準が設定されている。

セシウム同位体による内部被曝の割り当て5rem/年(50mSv/年)に基づき、1986年に設定され、1993年には予想される実効線量の割り当て5mSv/年をもとに、許容値が変更された。

さらに、Shandalaらによると、食品ごとの許容値は、国民が摂取している食糧構成を考慮し、さらに、国民の経済活動が考慮され、1996年の改訂では、農業従事者保護を目的として、牛乳の許容量はゆるく設定されている。ただし、1mSv/年を超過しないために、他の食品の許容量を厳しく設定している。

続いて変更された1999年には、子供の区分が追加され、1mSv/年を超過しないために、許容値を算定するために使用される線量係数を厳しいものとしている。

放射性物質の土壌から作物への移行に関する研究や、食品加工による放射性物質の低減などの研究をもとに新たな許容値に改訂されているという。

IAEAの報告書²5.3.6項(92ページ〜)によると、下記のように、実際の放射性物質の量から、許容値を変更している。

文献⑤ IAEA, 2001の内容

ベラルーシでは、1990年から1992年にかけて、食品中の放射性物質量が許容レベルであったことから、内部被曝による年間線量は1.7mSv以下であった。例えば、牛乳および乳製品中の放射性セシウム濃度は185Bq/Lを超えることはなかった。そのため、より厳しい基準が採用された。

許容量を改訂するために、農場、食品産業界、店舗、市場における食品汚染の定期

¹ 文献⑨Shandala, N. K., Titov, A. V. and Metlyayev, E. G, Emergency limitation of radionuclide concentrations in foodstuffs: from temporary permissible levels to normal practice, Medical Radiology and Radiation Safety, 2016,61 p98–102.

² 文献⑤IAEA, 2001, “Present and Future Environmental Impact of the Chernobyl Accident,” IAEA-TECDOC-1240

的モニタリングを実施してきた。

1 回の分娩で汚染された牛乳が検出された時に、その地域の牛乳が汚染されているという取扱い制限を受け、これにより、経済的損失ばかりではなく、食事の栄養的な偏りを生じさせる問題が発生している。

IAEA の報告書² 6.4 項(109 ページ～)によると、チェルノブイリ事故地域(CIS : Commonwealth of Independent States)では、生涯線量 75mSv および 300mSv に相当する 5mSv および 20mSv/年を基準としている。CIS における食品の許容量は、¹³⁷Cs で数 10 ～数 100Bq/kg であり、これは一般的な国際的に推奨されている値より低い値である。

家畜の汚染は、屠殺前を放射性物質が低い清潔な飼料を与える事で改善し、農作物は、製粉など食品を加工することによって放射性物質の低減化が可能となっている。このようにして、食品の制限により生じた、経済的、栄養的な課題は、農業対策などの技術によって改善できるとしている。

以上