

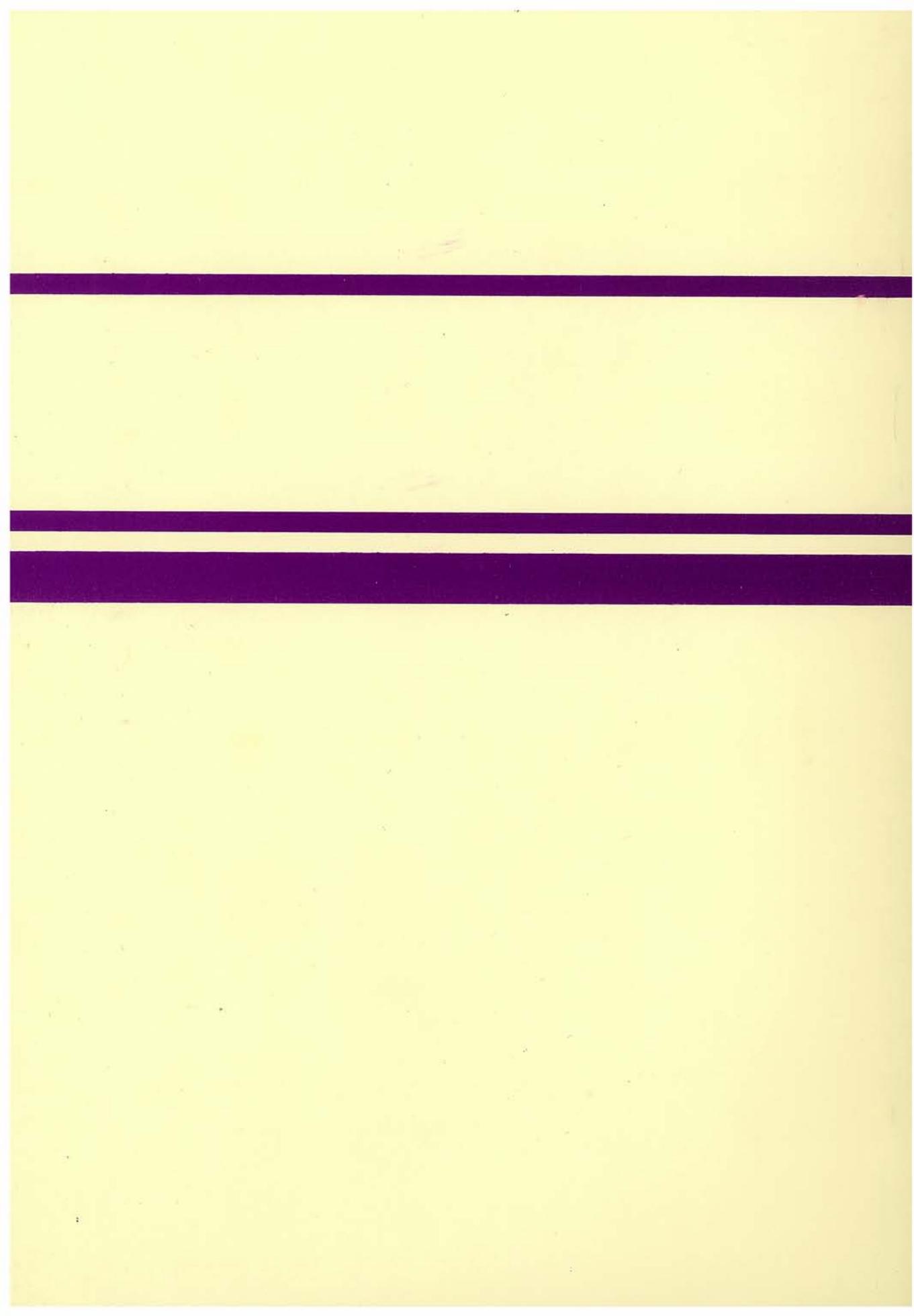
RWMC-94-P-16

環境パラメータ・シリーズ 4

食品の調理・加工による 放射性核種の除去率

財団法人

原子力環境整備センター



環境パラメータ・シリーズ 4

食品の調理・加工による 放射性核種の除去率

ENVIRONMENTAL PARAMETERS SERIES 4

Removal of Radionuclides during Food Processing and Culinary Preparation

Radioactive Waste Management Center

ま え が き

原子力施設の建設に先立って、また操業後の管理において、放射線源から環境を通じての人への放射性物質の移行に関する計算モデルを用いて被ばく線量を予測することが大切です。この手法を駆使して、常に安全を先取りしながら日本の原子力利用は進んできたからです。

このような線量算定には、環境から人への各過程における放射性物質の移行を定量的に示すパラメータが大切です。当センターにおきましては、信頼性が高く且つ実際のなパラメータを選定するための検討をつづけております。検討にあたっては、データを機械的に集計するだけでなく、専門科学者により個々のデータの信頼性を調べると共に、データの合理的体系づけによって実用に利するように努めています。現在までの検討事項は、原子燃料サイクル施設関連の公衆の線量算定に重要であり、且つ日本における検討の機会が乏しかったものから順次にとりあげて参りました。すなわち、放射性物質の農作物への移行係数、淡水生物への移行係数、土壌における分配係数についてまとめ、環境パラメータ・シリーズとして刊行し、原子力関係者ならびに環境生物科学者等に配布しました。さらに、海外科学者なканずく I U R (国際放射生態学連合) 関係者の要望に応じて、淡水魚関係 (シリーズ No. 3) の英訳版も刊行しました。今後は、畜産物関係と海洋生物関係、日本人の特性関係のパラメータの収集整理を予定しています。

さて、今回は「食品の調理・加工による放射性核種の除去率」を採り上げました。日本における斯関係のデータは少なかった由ですが、C E C (欧州共同体委員会) 関連の新しいデータを多数入手し得たことは幸いでした。ここに、本書に収録されたデータによって、放射性核種が調理・加工によって食品から除去されることが実証されたと考えます。これによって、被ばく線量算定が多少とも合理化されることを願う次第です。

本書の刊行にあたり、データ整理と執筆にあたられた環境パラメータ整備検討委員会委員ならびに協力科学者各位に心よりの御礼を申し述べます。

1994年3月

財団法人 原子力環境整備センター

理事長 福田 俊雄

目 次

まえがき

1. 概 説	1
1-1. 食品からの放射能除去の方法	1
1-2. 放射性核種の食品への移行経路と除去の関連	1
1-3. 食品の放射能除去に関する研究の推移と本書に採択したデータについて	2
1-4. 放射性核種の各種食品（米麦、野菜、畜産物、水産物）からの除去の傾向	3
1-5. 調理・加工による放射性核種の除去効果	4
2. 海外の資料による食品の調理・加工による放射性核種の除去率	7
2-1. 原材料別の除去率一覧表	7
参考文献	34
2-2. 放射性核種別の除去率の要約一覧表	55
2-3. 放射性核種の牛乳から乳製品への移行の要約	74
3. 日本の資料による食品の調理・加工による放射性核種の除去率	76
3-1. 除去率の要約一覧表	76
参考文献	83
3-2. 国立栄養研究所のデータ一覧	85
3-3. 日本における調査研究の動向	90
4. 日本食品無機質成分表から算出した食品の調理・加工による無機元素の除去率	96
5. 放射性核種の食品よりの積極的除去法	116
5-1. 水道水及び牛乳からの除去	116
5-2. 肉からの除去	117
参考文献	117

付 録 資 料

食品摂取量について	121
環境パラメータ整備検討第三委員会名簿	130
あとがき	131

1. 概 説

はじめに

放射能汚染食品による被ばく線量算定において、摂取する食品の放射性核種濃度として原材料のデータが一般に用いられている。ところが、原材料は洗浄、煮沸などの調理後に食膳に上ることが多い。一般に、食品加工や家庭調理によって原材料の放射性核種の量は多少とも減少する。したがって、食品の原材料の放射性核種が調理・加工によって減少するパーセント（除去率）を線量算定に導入することが合理的であろう。

食品の調理・加工にともなう放射性核種の除去は当り前のことのようにであるが、これを裏付ける実証データは意外に少ない。本書は、この除去率に関して内外のデータを集め、さらに、食品無機質に関する各種実験データから算出を試みて、それらの成果を整理収録したものである。

1-1. 食品からの放射能除去の方法

一般的な食品加工あるいは家庭における調理に伴う放射能除去の他に、意図的な積極的除去がある。わが国では、放射性降下物による被ばく低減化を目指す対策として、離島の天水を飲用する家庭に放射能除染用の水濾過器（注、バーミキュライトが主体）を配布したことがあり、他方、牛乳の放射能除去についても実用的研究がなされてきた。欧州諸国でも積極的除染が盛んに検討されており、牛乳をイオン交換樹脂で処理しての主要放射性核種の約80パーセント除去や、ブドウを発酵させて蒸留するブランデー製造での殆んど100パーセント除去が知られている。

積極的除去を拡大解釈すると、植物の放射能低減化の一法として食物連鎖の利用があげられる。例えば、植物を畜産物に与えて、肉へは殆んど移行しないストロンチウム-90などの低減化をはかるもので、生物学的除染といえる。

1-2. 放射性核種の食品への移行経路と除去との関連

太平洋核爆発実験（1954年）の影響調査によると、当初に焼津港に水揚げされたマグロ類には放射性降下物が体表に付着（表面汚染）したものがあつたが、それ以降は体内汚染（主として臓器）が主体となった。特に魚介藻類は海水から元素を選択してとり込む傾向が著しく、且つ、これに食物連鎖（例えば、プランクトン→小魚→大魚）の影響も加わって、特殊な放射性核種を生体成分として蓄積する。農作物についても、表面汚染と体内汚

染とがある。体内汚染は根を通じての吸収ばかりでなく、葉などの表面に付着した放射性核種の一部も吸収されて植物体内の他部位に転流し蓄積する。何れにしても、農水産物の表面に付着した放射性核種と生体内成分としてのそれとは、除去の程度も多少は異なると考えられる。

したがって、本書におけるデータの記載は、可及的に汚染の条件などについて具体的に示すことに努めた。

1-3. 食品の放射能除去に関する研究の推移と本書に採択したデータについて

食品の放射能除去に関する研究は、かつて核爆発実験がつづいた1950年代末の頃は、内外において行われたものの、その後は漸減していた。ところが、1986年のチェルノブイリ原子炉事故による農畜産物汚染に対応して、欧州では食品の原料と加工品に対する放射能許容限度を設定した国が多い。このような状況を反映して斯研究の重要性が再認識され、仏国原子力庁やC E C（欧州共同体委員会）の尽力で国際的研究が盛んになった。

さて本書の編集にあたっては、欧州諸国の大学や研究所ならびにC E C放射線防護本部（ルクセンブルグ）、C E C放射生態学部（ベルギー）、国際放射生態学連合（I U R）の御好意により多くの情報を入手することができた。なかんずく、仏国原子力庁カダラッシュ研究所で開催されたSeminar on Radioactivity Transfer during Food Processing and Culinary Preparation（1989）の報文集（C E C，1990，C E C報文集と略記する）は有益であった。そこで、C E C報文集に掲載の報告原文を検討整理して除去率データを収集した（第2章）。

日本のデータについては、過去の報告の収録に加えて、日本食品無機質成分表（科学技術庁資源調査会）による原材料と調理・加工品の元素濃度に基づき、製品の歩留まりや水分量等を勘案して元素の除去率（減少率）を算出した（第4章）。対象となった元素の種類は少ないが、調味料として調理・加工中に添加されるナトリウムを除いては、有用なデータである。さらに、ここに挙げた元素と同族の化学的性状の類似した放射性核種の除去率を推定するのに役立つと考える。

なお、巻末に付録資料として、食品摂取量に関する解説を掲載した。地方自治体や原子力施設者が実施している環境放射能モニタリングに関連しての線量算定には、住民の食品摂取量が必要となる。そこで、日本における諸調査の実状と特性を紹介し参考に供した。

1-4. 放射性核種の各種食品からの除去の傾向

1-4-1. 米 麦

放射性降下物のストロンチウム-90、セシウム-137に関する内外の観察結果によると、これらの核種は穀類の外皮（^{ヒモ}）に多く、また玄米の胚芽（^{ヒイガ}）に集っている。欧州における Myttenaereら（1966～1967）、Graubyら（1987）の研究によると、ストロンチウム-90は^{ヒモ}の分離によって50パーセントが除去され、さらに玄米の薄皮と胚芽を除き白米にすると60パーセントが除去される。つまり、白米には収穫脱穀された状態の約20パーセントしか残らない。日本の研究では、玄米を精米して白米にする際のストロンチウム-90の除去率は、70パーセント（国立衛試、1961）、80～90パーセント（農林省・農技研、1984）であり、かなり高い除去率が示されている。さらに、白米をとぐ（水洗）ことにより、ストロンチウム-90が50パーセント除去されることも分っている（佐々木、1961）。セシウム-137については、精米すると65パーセントが除去される（農林省・農技研、1984）。また本書第4章に示した日本食品無機質成分表の元素濃度から算出したデータは、カルシウム、リン、鉄、マグネシウム、カリウムは精米によって玄米の50～70パーセントが失われることを示している。

小麦についても同様であり、製粉によって放射性核種がかなり除去される。セシウム-137、ストロンチウム-90、マンガン-54、コバルト-60を土壌を通じて経根吸収させて栽培した場合でも、製粉によって、これら放射性核種の20～50パーセントが除去されている（Delmas, Grauby:1987, Ocker:1987）。

1-4-2. 野菜

果菜のキュウリ、ナスは、水洗すると放射性降下物ストロンチウム-90の50～60パーセントが除去される。葉菜のホウレンソウ、シュンギク等は煮沸処理（いわゆる“あくぬき”）によって、セシウム、ヨウ素、ルテニウムの50～80パーセントが除去される。酸漬けのキャベツ、レタスのストロンチウム-90は30～60パーセントが除去され、小さいキュウリの酢漬け（ピクルス）では放射性降下物の90%が除去される。Grauby報告（1989）によれば、放射性核種を添加した土壌で栽培したグリーンピースの場合でも、酢による洗浄と煮沸処理（あくぬき）によって、ストロンチウムの70パーセント、セシウムの50パーセントが除去されている。

1-4-3. 畜産物

畜産物に関する多くのデータをKirchmann(1989)がまとめている(第2章3節を参照)。牛乳のストロンチウム、セシウム、ヨウ素の80パーセントは脱脂乳に移り、精製したバターへの移行は僅か1~4パーセントである。脱脂乳を酸処理して得たチーズ(酸処理)には2~6パーセントが移り、放射性核種の大部分はホエー(注、チーズとなる凝乳を分離した後の液状部分で乳清ともいう)に残る。〔但し、脱脂乳を酵素により凝固させて製したレンネットチーズについては異った傾向があり、セシウムとヨウ素は2パーセント程度にすぎないものの、ストロンチウムは80パーセントが移行する〕。このように牛乳の加工工程において、放射性核種のバターや酸凝固チーズへの移行は少なく、ホエーに集る傾向がある。厄介なことには、このホエーは捨てられずに乳清飲料やパン・菓子等への添加物として食用に供される。万一の大規模な事故対策としては、ホエーの乳幼児用食品への一時的な利用制限も被ばく低減に役立つかと考えられる。

1-4-4. 水産物

放射性核種は概して魚の内臓に集まるので、臓物を除くと大巾に放射能が減少する。したがって、放射能モニタリングに際しては、可食部(魚肉など)を対象にする必要がある。魚肉の放射性核種は、調理における水洗や煮沸によって減少することが知られている。太平洋核爆発実験汚染海域で漁獲された体内汚染したキワダマグロの魚肉(注、放射性の亜鉛、鉄、カドミウム、セシウム等が放射性核種の主成分)を水浸出すると50パーセントの放射能が除去され、また、肝臓の放射能は肝油(ビタミン剤)へは殆んど移行しない(森・佐伯:1954)。貝やエビのストロンチウム-90は、水洗で10~30パーセント、食塩水(3パーセント)では30~70パーセント除去される(佐々木:1968)。カワマス(シロギス)のセシウム-137は煮沸調理によって50パーセント除去される(Rantavaara:1989)。

1-5. 調理・加工による放射性核種の除去効果

調理・加工法別に放射性核種除去の傾向を要約して表示した。

調理・加工法	食 品		放射性核種の除去率 (パーセント)	実 験 条 件
	原 材 料	製 品		
脱 糲 ^{モミ}	穀 物	玄 米	ストロンチウム 50	放射性降下物
精 米	玄 米	白 米	ストロンチウム 60~90 セシウム 65	放射性降下物 元素濃度より算出
			カルシウム リン マグネシウム カリウム } 50~70	
製 粉	穀 物	小 麦 粉	セシウム ストロンチウム } 20~50 マンガン コバルト	放射性核種の経根吸 収実験
水 洗 い	白 米	といだ 白 米	ストロンチウム 50	放射性降下物
	キュウリ ナス	洗った キュウリ 洗った ナス	ストロンチウム 50~60	放射性降下物
	マグロ 魚 肉	十分に洗 った マグ ロ魚 肉	亜鉛 鉄 カドミウム セシウム等 } 50	体内汚染
	貝 エ ビ	洗った貝 "エビ	ストロンチウム 10~30	放射性降下物
食 塩 水 (1%) 洗 淨	ナス キュウリ ト マ ト	洗ったナス "キュウリ "トマト	ストロンチウム 20~60	放射性降下物
食 塩 水 (3%) 洗 淨	貝 エ ビ	洗った貝 "エビ	ストロンチウム 30~70	放射性降下物
酢 漬 け	キャベツ レ タ ス	酢漬け キャベツ "レタス	ストロンチウム 30~60	放射性降下物
	キュウリ (小型)	キュウリの ピクルス	放射性降下物 90	放射性降下物
酢洗いと 煮沸処理	グリーン ピース	調理済 グリーンピース	ストロンチウム 70 セシウム 50	放射性核種の土壌か らの経根吸収実験
煮 沸 処 理	ホウレンソウ シュンギク	同左の おひたし 同左の おひたし	セシウム ヨウ素 ルテニウム } 50~80	放射性降下物
	魚 (カマス)	煮 魚	セシウム 50	放射性降下物
	スパゲッティ	調理済 スパゲッティ	セシウム 70~80	放射性降下物

調理・加工法	食 品		放射性核種の除去率 (パーセント)	実 験 条 件
	原 材 料	製 品		
イオン交換 樹脂による 処理	牛 乳	処理済 牛乳	放射性降下物 80	放射性降下物
油脂分離	魚 肝 臓	肝 油	亜鉛 鉄 カドミウム セシウム ストロンチウム } 殆んど 100	放射性降下物
	牛 乳	バ タ ー	ストロンチウム セシウム ヨウ素 } 96~99	放射性降下物
蒸 留	果実 醸造酒	ブランデー	放射性降下物 殆んど 100	放射性降下物
化学的抽出 (硫酸浸出・ 中和・ろ過)	海藻 (紅藻、 褐藻)	アルギン酸 (アイスクリーム 等に添加粘 着剤)	テクネチウム } ルテニウム } 93 コバルト (セシウム、アルチモン、 銀、マンガンも著しく、 除去。但し、ストロンチ ウムは44パーセント)	再処理工場廃液 (Masson, Grauby, 1989)

おわりに

食品の調理・加工による放射性核種の減少は、本書に収録した内外のデータによって立証された。その概要を本章に示したが、後章にあげた除去率データを線量算定に適用するにあたっては、当該サイトにおける放射性核種の放出規模や持続期間などの特性と、住民の食品調理・加工に関する特性とを考慮して、適切なデータを選択し合理化を図られるよう切望する。

(佐伯 誠道)

2. 海外の資料による食品の調理・加工による放射性核種の除去率

フランス原子力庁カダラッシュェ研究所で1989年に開催されたSeminar on Radioactivity Transfer during Food Processing and Culinary Preparation発表論文に関する1990年C E C刊行物（C E C報文集と略記する）を主体として、食品の調理・加工による放射性核種の除去率に関連する論文を摘出整理し、必要に応じて食品製造行程における各製品の歩留まり等を斟酌して除去率を算出した。なお、総説報文については、可及的に原著論文の検討に務めた。

除去率を原材料、食品、調理・加工法、核種ごとに分類し、実験条件と参考文献も記録した。

2-1. 原材料別の除去率一覧表

記載内容に関して、下記の注を参照ねがいたい。

注1、「調理・加工法」の中の主な用語の説明は、下記の通りである。

(1) ブランチング

- ① 熱湯につけ、次に冷水に入れて、皮を取ること（豆類）
- ② あく抜き、湯がき、（ゆでた後、冷水にさらすこと）（葉菜類）

(2) ドライ・クリーン（D C）

「乾式精選」のことで、ハウレンソウの様な葉の多い野菜では、汚物やアブラムシ等を振動と篩によって分離することである。これのための機械は、ドレーパー型クリナー（Draper type cleaner）等がある。

(3) Direct vining(D V)

広大な畑に成育しているマメ等を収穫する際に、機械を使って、つる（莢を含む）のついたまま採取されている。別名「機械収穫」と言われている。

注2、「食品名」の中の「%」は、歩留まり（原材料を100重量%とした場合の製品の重量%）を示している。

注3、各報告書に「除去率（%）」を記載してある場合は、その数値を記載したが、食物中の放射性核種が「残留率（%）」で記載してあるものは、下式により「除去率（%）」を算出した。

$$\text{除去率（\%）} = 100 - \text{残留率（\%）}$$

注4、「歩留まり」のデータが記載されていない場合には、日本のデータを用いて、下式により「除去率（%）」を算出し、*印を付した。

$$\text{除去率 (\%)} = 100 [(\text{Bq/食物 kg}) \times \text{歩留まり (\%)} \div (\text{Bq/原材料 kg})]$$

注5、上記の計算に用いた「ぶどう」を「嗜好飲料」に製造した場合の「歩留まり」75%のデータは、大蔵省国税局醸造試験所から情報を得た。

注6、「除去率」欄の2段表示の上段は、平均値を示し、下段は、最小値～最大値を示している。

注7、「実験条件」欄の中の「Fallout」は、核実験等からの放射性降下物による汚染調査研究、また、「Fallout(C)」は、チェルノブイリ原子力発電所事故からの放射性降下物による汚染調査研究を示している。

注8、「参考文献」のアラビア数字はC E C 報文集におけるページであり、ローマ数字は同所の下記のセッションごとの掲載順位を示している。

I	総論
II	嗜好飲料
III	畜産物
IV	果実、野菜、穀物
V	肉、魚

2-1-1. ぶどう（果実）

原材料名	調理・加工法	食品名	核種	除去率 (%)	実験条件	参考文献	
ぶどう	下ごしらえと発酵	ロゼワイン	Sr- 90 Cs-137	80 30	大気排出	113~131 Reviewed by J.M. QUINAULT I-6 B072	
		赤ワイン	Sr- 90 Cs-137	40 40			
	下ごしらえと発酵	ロゼワイン	Ba Fe Sr Ca Cs K Zn	98* 98* 99* 98* 99* 98* 99*	自然安定元素	219~227 J. MIRIBEL J. DELMAS	
	下ごしらえと ジュース化	果汁	Ba Fe Sr Ca Cs K Zn	98* — 89* 99* — — 62*			
	下ごしらえと発酵	赤ワイン	Ba Fe Sr Ca Cs K Zn	97* 97* 97* 97* 99* 95* 85*			
	下ごしらえと発酵	ロゼワイン	Ba Ag Sr Co	98* 100* 99* 95*	収穫時に噴霧 添加された安 定元素溶液		
	下ごしらえと ジュース化	果汁	Ba Ag Sr Co	89* 92* 95* 89*			
	下ごしらえと発酵	赤ワイン	Ba Ag Sr Co	99* 99* 99* 95*			
	下ごしらえと発酵	ロゼワイン	Sr- 90 Cs-137	91* 70*	Fallout		
	下ごしらえと ジュース化	果汁	Sr- 90 Cs-137	62* —			
	下ごしらえと発酵	赤ワイン	Sr- 90 Cs-137	77* 50*			
	下ごしらえと発酵	ワイン	Ca K Na Fe	74* 55~98*	安定元素溶液 噴霧して栽培に 化学折法により 測定		
		ロゼワイン	Ca K Na Fe	92* 93* 検討中 96*		安定元素溶液 噴霧して栽培に 放射化学折法 により測定	
		赤ワイン	Ca K Na Fe	90* 85* 検討中 91*			

* : 「ぶどう」を「嗜好性飲料」に製造した場合の「歩留まり」75%のデータは、大蔵省国税局醸造試験所から情報を得た。

2-1-2. ハーブティー等

原材料名	調理・加工法	食品名	核種	除去率 (%)	実験条件	参考文献
カミツレ	2 g / 200ml水 5分間煮沸	ハーブティー	Cs-134	59	Fallout(C)	205~218 J. CASTRO A. SACHO E. VEIGA I. DIAS YUBERO B. S. F. MURIAS
	3 g / 200ml水 5分間煮沸		Cs-134	55		
	2 g / 200ml水 Tamb		Cs-134	49		
	3 g / 200ml水 Tamb		Cs-134	48		
Cs-137		Cs-137	48			
		Cs-137	56			
薬草	3 g / 200ml水 5分間煮沸	煎じ薬	Cs-134	35		
			Cs-137	42		
シナノキ (菩提樹)	2 g / 200ml水 5分間煮沸	ハーブティー	Cs-134	83		
	3 g / 200ml水 5分間煮沸		Cs-134	-		
	2 g / 200ml水 Tamb		Cs-137	77		
	3 g / 200ml水 Tamb		Cs-137	79		
			Cs-134	89		
			Cs-137	70		
			Cs-134	87		
			Cs-137	70		

2-1-3. 乳製品-クリーム

原材料名	調理・加工法	食品名	核種	除去率 (%)	実験条件	参考文献
牛乳	クリーム分離	クリーム (脂肪分 40%)	放射能	95	Fallout	3~27 Reviewed by A. GRAUBY J. MIRIBEL I-1 [15. etc.]
		クリーム (脂肪分 48%)	放射能	95		
		クリーム (脂肪分 35%) 10.4%	Cs-137	94.1	Fallout(C)	69~94 Reviewed by A. H. RANTAVAARA I-4 [3]
		生クリーム (脂肪分 21%)	放射性Cs 放射性Sr 放射性I	89 91 85	Fallout 並びに RI実験	231~249 Reviewed by R. KIRCHMANN III-1 [20, 21, 22, 23]
クリーム	放射性Cs				251~274 Reviewed by C. M. McENRI, P. I. MITCHEL, J. D. CUNNINGHAM III-2 [17] III-2 [20, 21] III-2 [7] III-2 [2] III-2 [2] III-2 [9] III-2 [10] III-2 [23]	
				97	Fallout(C)	
				94.1	Fallout(C)	
				84	Fallout	
				94	Fallout	
				93	Fallout	
				94	Fallout	
				97.3	Fallout(C)	

2-1-4. 乳製品-バター

原材料名	調理・加工法	食品名	核種	除去率 (%)	実験条件	参考文献
牛乳	バター分離	バター	Sr-85 Cs-137	99.04 99.07	R I 実験経口 汚染	F. W. LENGEMANN I-2 [18]
		バター-3.8%	I-131 Cs-137	99 99.3	Fallout(C)	69~94 Reviewed by A. H. RANTAVAARA I-4 [2]
		バター-5.1%	Cs-137	99.2	Fallout(C)	69~94 Reviewed by A. H. RANTAVAARA I-4 [3]
		バター	放射性Cs 放射性Sr 放射性I	99 99.2 96.3	Fallout 並びに R I 実験	231~249 Reviewed by R. KIRCHMANN III-1 [20, 21, 22, 23]
		バター	Sr-85	93~96	R I 実験	231~249 Reviewed by R. KIRCHMANN III-1 [22]
		バター	放射性Cs	99.3 >98.5 99.2 97.8 99.7 >99 99.6	Fallout(C) Fallout Fallout(C) Fallout Fallout Fallout Fallout(C)	251~274 Reviewed by C. M. McENRI, P. I. MITCHEL, J. D. CUNNINGHAM III-2 [19, 20] III-2 [13] III-2 [20, 21] III-2 [7] III-2 [2] III-2 [10] III-2 [23]

2-1-5. 乳製品-バターミルク

原材料名	調理・加工法	食品名	核種	除去率 (%)	実験条件	参考文献
牛乳	バターミルク分離	バターミルク	放射性Sr	94 93~97	Fallout 並びに Fallout(C)	29~46 Reviewed by H. NOORDIJK I-2 [17, 19, 37, etc]
		バターミルク5%	I-131 Cs-137	95 94.7	Fallout(C)	69~94 Reviewed by A. H. RANTAVAARA I-4 [2]
		バターミルク5.3%	Cs-137	94.9	Fallout(C)	69~94 Reviewed by A. H. RANTAVAARA I-4 [3]
		バターミルク	放射性Cs	94.7 94.9 87 97.7	Fallout(C) Fallout(C) Fallout Fallout(C)	251~274 Reviewed by C. M. McENRI, P. I. MITCHEL, J. D. CUNNINGHAM III-2 [19, 20] III-2 [20, 21] III-2 [7] III-2 [23]

2-1-6. 乳製品-脂肪

原材料名	調理・加工法	食品名	核種	除去率 (%)	実験条件	参考文献
牛乳	脂肪分離	脂肪 4.1%	Cs-137	100	Fallout(C)	69~94 Reviewed by A.H. RANTAVAARA I-4 [3]
		脂肪	放射性Cs	100 100 100	Fallout(C) Fallout Fallout	251~274 Reviewed by C.M. McENRI, P. I. MITCHEL, J. D. CUNNINGHAM III-2 [20, 21] III-2 [7] III-2 [9]

2-1-7. 乳製品-スキムミルク

原材料名	調理・加工法	食品名	核種	除去率 (%)	実験条件	参考文献
牛乳	脱脂乳分離	スキムミルク 91.2%	I-131 Cs-137	6 6	Fallout(C)	69~94 Reviewed by A.H. RANTAVAARA I-4 [2]
	脱脂乳分離	スキムミルク 89.6%	Cs-137	5.9	Fallout(C)	69~94 Reviewed by A.H. RANTAVAARA I-4 [3]
	脱脂乳分離	スキムミルク	放射性Cs 放射性Sr 放射性I	11 9 15	Fallout 並びに RI実験	231~249 Reviewed by R. KIRCHMANN III-1 [20, 21, 22, 23]
	脱脂乳分離	スキムミルク	放射性Cs	6 6 15 6 8 6 1	Fallout(C) Fallout(C) Fallout Fallout Fallout Fallout Fallout(C)	251~274 Reviewed by C.M. McENRI, P. I. MITCHEL, J. D. CUNNINGHAM III-2 [19, 20] III-2 [20, 21] III-2 [7] III-2 [2] III-2 [2] III-2 [9] III-2 [10] III-2 [23]

2-1-8. 乳製品-ヨーグルト

原材料名	調理・加工法	食品名	核種	除去率 (%)	実験条件	参考文献
牛乳	スキムミルクから	ヨーグルト	放射性Cs	66	Fallout(C)	251~274 Reviewed by C.M. McENRI, P. I. MITCHEL, J. D. CUNNINGHAM III-2 [17]

2-1-9. 乳製品-カードとそのホエー

原材料名	調理・加工法	食品名	核種	除去率 (%)	実験条件	参考文献
牛乳	カード(凝乳)製造(+乳酸75ml)	カード 20%	I-131 Cs-137	69.3 88.1	Fallout(C)	69~94 Reviewed by A.H. RANTAVAARA I-4 [2]
	カード分取後	カードホエー 80%	I-131 Cs-137	30.7 11.9		

2-1-10. 乳製品-酵素熟成チーズ

原材料名	調理・加工法	食品名	核種	除去率 (%)	実験条件	参考文献	
牛乳	酵素熟成	チェダーチーズ	Sr-85 Cs-137	51 92.3	RI実験経口汚染	F.W. LENGEMANN I-2 [18]	
	凝乳酵素 4 ml	チーズ 17%	I-131 Cs-137	81 89.3	Fallout(C)	69~94 Reviewed by A.H. RANTAVAARA I-4 [2]	
	酵素熟成-乳酸醗酵	チェダーチーズ	放射性Sr	51	Fallout	231~249 Reviewed by R. KIRCHMANN III-1 [21]	
	凝乳酵素のみ	多脂肪チーズ	軟質かびチーズ	Cs-134 Sr-85 I-131	76.8 31.2 46.7	RI実験経口汚染	231~249 Reviewed by R. KIRCHMANN III-1 [22]
			軟質かびチーズ	Cs-134 Sr-85 I-131	89.3 41.4 71.6		
			加熱硬質チーズ	Cs-134 Sr-85 I-131	95.5 47.5 81.9		
			焼いた硬質チーズ	Cs-134 Sr-85 I-131	91.1 38.0 83.1		
	凝乳酵素+塩化カルシウム	多脂肪チーズ	Cs-134 Sr-85 I-131	81.6 33.8 55.8			
	酵素熟成	チーズ	放射性Cs	89	Fallout(C)	251~274 Reviewed by C.M. McENRI, P.I. MITCHEL, J.D. CUNNINGHAM III-2 [20, 21]	
	酵素熟成プロピオン酸醗酵	Gruyere チーズ		92.6	Fallout(C)	III-2 [3, 4]	
	酵素熟成	チーズ	チーズ		>90 95	Fallout Fallout(C)	III-2 [13] III-2 [18]
			Kefalotyri チーズ		91	Fallout(C)	III-2 [17]
			チーズ		95	Fallout	III-2 [14]
			異種タイプチーズ		77	Fallout	III-2 [14]
チーズ チーズ チーズ チーズ				92.3 90.4 94 95.5	Fallout Fallout Fallout(C) Fallout(C)	III-2 [2] III-2 [9] III-2 [22] III-2 [23]	

2-1-11. 乳製品-酵素熟成チーズのホエー

原材料名	調理・加工法	食品名	核種	除去率 (%)	実験条件	参考文献
牛乳	酵素熟成チーズ 分離後ホエー分取	酵素熟成 チーズホエー83%	I-131 Cs-137	19 10.7	Fallout(C)	69~94 Reviewed by A.H. RANTAVAARA I-4 [2]
		多脂肪 チーズホエー	Cs-134 Sr-85 I-131	23.3 68.3 53.3	R I 実験体内 汚染	231~249 Reviewed by R. KIRCHMANN III-1 [22]
		軟質かび チーズホエー	Cs-134 Sr-85 I-131	10.7 58.6 28.4		
		加熱硬質 チーズホエー	Cs-134 Sr-85 I-131	4.5 52.5 18.1		
		焼いた硬質 チーズホエー	Cs-134 Sr-85 I-131	8.9 62.0 16.9		
	凝乳酵素+塩化カルシウム熟成チーズ 分離後ホエー分取	多脂肪 チーズホエー	Cs-134 Sr-85 I-131	18.4 66.2 44.2		
	酵素熟成チーズ 分離後ホエー分取	酵素熟成 チーズホエー	放射性Cs			251~274 Reviewed by C. M. McENRI, P. I. MITCHEL, J. D. CUNNINGHAM III-2 [20, 20] III-2 [3, 4] III-2 [14] III-2 [14] III-2 [9] III-2 [22] III-2 [23]

2-1-12. 乳製品-酵素凝集カゼインとそのホエー (1)

原材料名	調理・加工法	食品名	核種	除去率 (%)	実験条件	参考文献
牛乳	脱脂乳から 酵素凝集カゼイン 分取	酵素凝集 カゼイン 6.2%	Cs-137	94.3	Fallout	69~94 Reviewed by A.H. RANTAVAARA I-4 [3]
	脱脂乳から 酵素凝集カゼイン 分取	酵素凝集 カゼイン	Cs-134 Sr-85 I-131	92.3 40.1 88.4	R I 実験体内 汚染	231~249 Reviewed by R. KIRCHMANN III-1 [22]
	酵素凝集カゼイン 分取	酵素凝集 カゼイン	放射性Cs			251~274 Reviewed by C. M. McENRI, P. I. MITCHEL, J. D. CUNNINGHAM III-2 [19, 20] III-2 [14] III-2 [7]

2-1-12. 乳製品-酵素凝集カゼインとそのホエー (2)

原材料名	調理・加工法	食品名	核種	除去率 (%)	実験条件	参考文献
牛乳	酵素凝集カゼイン 分離後ホエー分取	酵素凝集 カゼイン ホエー	放射性Sr	84~92	R I 実験並び にFallout 並びに Fallout(C)	29~46 Reviewed by H.NOORDIJK I-2 [15,16,17, 18,19,37, etc.]
			放射性Cs	17~23		
			放射性 I	18~31		
	脱脂乳から 酵素凝集カゼイン 分離後ホエー分取	酵素凝集 カゼイン ホエー 83.4%	Cs-137	11.6	Fallout(C)	69~94 Reviewed by A.H.RANTAVAARA I-4 [3]
脱脂乳から 酵素凝集カゼイン 分離後ホエー分取	酵素凝集 カゼイン ホエー	Cs-134 Sr-85 I-131	23.0 84.4 30.9	R I 実験体内 汚染	231~249 Reviewed by R.KIRCHMANN III-1 [22]	
酵素凝集カゼイン 分離後ホエー分取	酵素凝集 カゼイン ホエー	放射性Cs				251~274 Reviewed by C.M.McENRI, P.I.MITCHEL, J.D.CUNNINGHAM III-2 [19,20] III-2 [14] III-2 [7]
				12 23 17	Fallout(C) Fallout Fallout	

2-1-13. 乳製品-酵素凝集蛋白とそのホエー

原材料名	調理・加工法	食品名	核種	除去率 (%)	実験条件	参考文献
牛乳	脱脂乳-カゼイン -ホエーから 蛋白分取	蛋白 0.56%	Cs-137	99.4	Fallout(C)	69~94 Reviewed by A.H.RANTAVAARA I-4 [3]
	カゼイン-ホエー から蛋白分取	蛋白	放射性Cs			251~274 Reviewed by C.M.McENRI, P.I.MITCHEL, J.D.CUNNINGHAM III-2 [20,21] III-2 [7]
牛乳	脱脂乳-カゼイン -ホエーから 除蛋白	除蛋白 I- 82.9%	Cs-137			69~94 Reviewed by A.H.RANTAVAARA I-4 [3]
	カゼイン-ホエー から除蛋白	除蛋白 I-	放射性Cs			251~274 Reviewed by C.M.McENRI, P.I.MITCHEL, J.D.CUNNINGHAM III-2 [20,21] III-2 [7]
				12.2	Fallout(C)	
				12 20	Fallout(C) Fallout	

2-1-14. 乳製品-酸凝集チーズ

原材料名	調理・加工法	食品名	核種	除去率 (%)	実験条件	参考文献	
牛乳	酸凝集	カッテージチーズ	Sr-85 Cs-137	97.3 98.9	R I 実験経口 汚染	F. W. LENGEMANN I-2 [18]	
		カッテージチーズ	放射性Sr	97.3	Fallout	231~249 Reviewed by R. KIRCHMANN III-1 [21]	
	乳酸醗酵	多脂肪チーズ	Cs-134 Sr-85 I-131	87.6 91.8 73.0	R I 実験体内 汚染	231~249 Reviewed by R. KIRCHMANN III-1 [22]	
		少脂肪チーズ	Cs-134 Sr-85 I-131	89.1 91.9 78.4			
	酸凝集	チーズ	放射性Cs		88 88	Fallout(C) Fallout	251~274 Reviewed by C. M. McENRI, P. I. MITCHEL, J. D. CUNNINGHAM III-2 [19,20] III-2 [14]
		カッテージチーズ Myzithra	放射性Cs		96 98.9 95.3 96	Fallout(C) Fallout Fallout Fallout	251~274 Reviewed by C. M. McENRI, P. I. MITCHEL, J. D. CUNNINGHAM III-2 [17] III-2 [2] III-2 [9] III-2 [10]

2-1-15. 乳製品-酸凝集チーズのホエー

原材料名	調理・加工法	食品名	核種	除去率 (%)	実験条件	参考文献
牛乳	乳酸醗酵チーズ 分離後ホエー分取	多脂肪 チーズホエー	Cs-134 Sr-85 I-131	12.4	R I 実験体内 汚染	231~249 Reviewed by R. KIRCHMANN III-1 [22]
				8.2 27.0		
	脱脂牛乳から 乳酸醗酵チーズ 分離後ホエー分取	少脂肪 チーズホエー	Cs-134 Sr-85 I-131	26.6		251~274 Reviewed by C. M. McENRI, P. I. MITCHEL, J. D. CUNNINGHAM III-2 [19,20] III-2 [14]
				32.6 40.9		
乳酸醗酵チーズ 分離後ホエー分取		放射性Cs		12 12	Fallout(C) Fallout	
カッテージチーズ 分離後ホエー分取	カッテージ チーズホエー	放射性Cs		27 30 18 5	Fallout Fallout Fallout Fallout(C)	251~274 Reviewed by C. M. McENRI, P. I. MITCHEL, J. D. CUNNINGHAM III-2 [14] III-2 [9] III-2 [10] III-2 [23]

2-1-16. 乳製品-酸凝集カゼインとそのホエー

原材料名	調理・加工法	食品名	核種	除去率 (%)	実験条件	参考文献
牛乳	脱脂乳から酸凝集	カゼイン 6.4%	Cs-137	96.4	Fallout(C)	69~94 Reviewed by A.H. RANTAVAARA I-4 [3]
	脱脂乳から塩酸凝集	カゼイン	Cs-134 Sr-85 I-131	99.0 91.8 97.0	R I 実験体内 汚染	231~249 Reviewed by R. KIRCHMANN III-1 [22]
	酸凝集	カゼイン	放射性Cs	96 99 98.4	Fallout(C) Fallout Fallout	251~274 Reviewed by C.M. McENRI, P. I. MITCHEL, J. D. CUNNINGHAM III-2 [20, 21] III-2 [14] III-2 [7]
牛乳	脱脂乳から酸凝集 カゼイン分離後	カゼイン ホエー 83.2%	Cs-137	9.7	Fallout(C)	69~94 Reviewed by A.H. RANTAVAARA I-4 [3]
	脱脂乳から塩酸凝集 カゼイン分離後	カゼイン ホエー	Cs-134 Sr-85 I-131	16.3 32.7 22.3	R I 実験体内 汚染	231~249 Reviewed by R. KIRCHMANN III-1 [22]
	酸凝集カゼイン 分離後	カゼイン ホエー	放射性Cs	10 16 17	Fallout(C) Fallout Fallout	251~274 Reviewed by C.M. McENRI, P. I. MITCHEL, J. D. CUNNINGHAM III-2 [20, 21] III-2 [14] III-2 [7]

2-1-17. 乳製品-酸凝集蛋白とそのホエー

原材料名	調理・加工法	食品名	核種	除去率 (%)	実験条件	参考文献
牛乳	脱脂乳-カゼイン -ホエーから 蛋白分取	蛋白 1.2%	Cs-137	99.1	Fallout(C)	69~94 Reviewed by A.H. RANTAVAARA I-4 [3]
	カゼイン-ホエー から蛋白分取	蛋白	放射性Cs	99 98.6	Fallout(C) Fallout	251~274 Reviewed by C.M. McENRI, P. I. MITCHEL, J. D. CUNNINGHAM III-2 [20, 21] III-2 [7]
牛乳	脱脂乳-カゼイン -ホエーから 除蛋白	除蛋白 82.0%	Cs-137	10.6	Fallout(C)	69~94 Reviewed by A.H. RANTAVAARA I-4 [3]
	カゼイン-ホエー から除蛋白	除蛋白	放射性Cs	11 18	Fallout(C) Fallout	251~274 Reviewed by C.M. McENRI, P. I. MITCHEL, J. D. CUNNINGHAM III-2 [20, 21] III-2 [7]

2-1-18. 乳製品-加工乳等

原材料名	調理・加工法	食品名	核種	除去率 (%)	実験条件	参考文献
牛乳	強塩基性陰イオン交換樹脂(-C1形)処理	加工乳	I-131	96~98	R I 実験	231~249 Reviewed by R. KIRCHMANN III-1 [4]
	保存剤(過酸化水素)添加後強塩基性陰イオン交換樹脂(-C1形)処理	加工乳	I-131	20~30		
	Dowex50W-12 0.1~2 g/牛乳 200ml	1回処理牛乳 4回処理牛乳	Sr-90 Sr-90	79 97	R I 実験	231~249 Reviewed by R. KIRCHMANN III-1 [6]
	CaKNa-樹脂処理	加工乳	Sr-90 Sr-90	66 86	体外汚染牛乳 体外汚染牛乳	
	CaKNa-樹脂処理 同リサイクル樹脂 同水洗浄樹脂	加工乳	Sr-90 Sr-90 Sr-90	86.5 75.7 54.0		
	CaKNa-樹脂 0.25~1 g/牛乳 2 ml	1回処理牛乳 2回処理牛乳	Cs-137 Cs-137	50~75.8 92.1		
	脱塩	脱塩ホ- ホ-蛋白 透過液	放射性Cs	>98.5 93.4 91.2	Fallout(C) Fallout(C) Fallout(C)	251~274 Reviewed by C. M. McENRI, P. I. MITCHEL, J. D. CUNNINGHAM III-2 [23]

2-1-19. 果実-1

原材料名	調理・加工法	食品名	核種	除去率 (%)	実験条件	参考文献	
ブルーベリー	裏漉し 手搾り -漉し目φ=2mm	ブルーベリー果汁	Cs-137 K	15 14	Fallout(C)	69~94 Reviewed by A.H. RANTAVARA I-4 [5. 8]	
	-漉し目φ=3.5mm			Cs-137 K			19 20
	調理用ミキサー搾り -漉し目φ=1mm			Cs-137 K			23 22
	-漉し目φ=2mm			Cs-137 K			28 25
こけももの実	裏漉し 手搾り -漉し目φ=3.5mm	こけももの実果汁	Cs-137 K	25 26			
	ジュース化 調理用ミキサー搾り -漉し目φ=1mm	こけももの実ジュース	Cs-137 K	16 18			
	調理用ミキサー搾り -漉し目φ=2mm		Cs-137 K	12 14			
	生ジュース抽出器		Cs-137 K	44 44			
	蒸した液果のジュース 無糖		Cs-137 K	54 56			
	蒸した液果のジュース 無糖		Cs-137 K	40 43			
	-86 水濯ぎ		Cs-137	80			
ころふさすり	裏漉し 手搾り -漉し目φ=3.5mm	ころふさすり果汁	Cs-137 K	40 38			
	調理用ミキサー搾り ジュース化する液果のために蒸した裏漉し		Cs-137 K	30 28			
	加糖		Cs-137 K	29 28			
	無糖		Cs-137 K	43 42			
	蒸した液果のジュース 液果/砂糖=25%	ころふさすりジュース	Cs-137 K	75 75			
	蒸した液果のジュース 無糖		Cs-137 K	80 78			
	-86 水濯ぎ		Ru-106 Cs-137	70 90			
あかふさすり	裏漉し 手搾り -漉し目φ=3.5mm	あかふさすり果汁	Cs-137 K	-- 41			
	調理用ミキサー搾り		Cs-137 K	-- 33			
	-89 水濯ぎ		Cs-137	79			

2-1-20. 果実-2

原材料名	調理・加工法	食品名	核種	除去率 (%)	実験条件	参考文献
いぬほお ずき -86	ポイル		放射性Ru 放射性I 放射性Te 放射性Cs 放射性Ba 放射性Zr	0 82 58 72 23 0	Fallout(C)	69~94 Reviewed by A. H. RANTAVAARA I-4 [5, 8]
	ポイル		放射性Ru 放射性I 放射性Te 放射性Cs 放射性Ba	10 75 60~70 70 30~40		
	ポイル (2回)		放射性Ru 放射性I 放射性Te 放射性Cs 放射性Ba	10 81 60~70 80 30~40		
いらくさ -86	ポイル		放射性Ru 放射性I 放射性Te 放射性Cs 放射性Ba	24 71 27 52 14		
もも	アルカリで皮を剥き りした丸ごと アルカリで皮を剥 き半分		Sr- 89	91 77	R I 実験表面 汚染	J. W. RALLS H. J. MAAGHDENBERG T. R. GUCKEEN W. A. MERCER I-2 [25]
	アルカリで皮を剥き りした丸ごと 手で皮を剥き		Cs-134	97 97		
なし	手濯ぎ アルカリで皮を剥き りした丸ごと 手で皮を剥き熟成 42°Fで水洗 洗剤水洗 アルカリで皮を剥 き丸ごと		Sr- 89	5 20 20 5 30 50		
	アルカリで皮を剥き りした丸ごと 洗剤水洗		Cs-134	50 0		
いちご	水濯ぎ		Sr- 89	31		
			Cs-134	36		

2-1-21. 葉菜-1

原材料名	調理・加工法	食品名	核種	除去率 (%)	実験条件	参考文献	
ほうれん そう	ブランチング 水洗い		Sr- 89 Cs-134	90 95	R I 実験 空中灌漑水汚染	3~27 Reviewed by A. GRAUBY J. MIRIBEL I-1 [9]	
	ブランチング		Sr- 89 Cs-134	70 60	R I 実験 土壌経根汚染		
	ドライクリーン (DC) 水洗 洗剤水洗 スチームあく抜き 水あく抜き DC, 洗剤水洗, 水あく抜き		Sr- 89	27 79 82 27 56 92	R I 実験 表面汚染	J. W. RALLS H. J. MAAGHDENBERG T. R. GUCKEEN W. A. MERCER I-2 [25]	
	ドライクリーン (DC) 水洗 洗剤水洗 スチームあく抜き 水あく抜き DC, 水洗or洗剤水洗, 水あく抜き		Sr- 89	33 66 66 65 71 75	R I 実験 経根汚染		
	ドライクリーン (DC) 水洗 洗剤水洗 スチームあく抜き 水あく抜き DC, 洗剤水洗, 水あく抜き		Cs-134	8 78 80 12 77 95	R I 実験 表面汚染		
	ドライクリーン (DC) 水洗 洗剤水洗 スチームあく抜き 水あく抜き DC, 水洗or洗剤水洗, 水あく抜き		Cs-134	25 44 37 44 50 60	R I 実験 経根汚染		
	下ごしらえ, 煮沸		Sr- 90	20	大気排出		113~131 Reviewed by J. M. QUINAULT I-6 B072
	水洗い		I-131 Cs-134 Cs-137	93 >59 89	Fallout(C)		311~324 E. J. BRADLEY D. S. POPPLEWELL B. T. WILKINS
ブロッコ リー	ブランチング 水洗い		Sr- 89 Cs-134	90 95	R I 実験 空中灌漑水汚染	3~27 Reviewed by A. GRAUBY J. MIRIBEL I-1 [9]	
	ブランチング		Sr- 89 Cs-134	70 90	R I 実験 土壌経根汚染		
	水洗 洗剤水洗 スチームあく抜き 水あく抜き 水あく抜き, 水洗or洗剤水洗		Sr- 89	93 94 66 72 92	R I 実験 表面汚染	J. W. RALLS H. J. MAAGHDENBERG T. R. GUCKEEN W. A. MERCER I-2 [25]	
	水洗 洗剤水洗 スチームあく抜き 水あく抜き 水洗or洗剤水洗, スチームあく抜き		Sr- 89	68 72 70 51 75	R I 実験 経根汚染		
	水洗 洗剤水洗 スチームあく抜き 水あく抜き 水あく抜き, 水洗or洗剤水洗		Cs-134	91 92 28 84 92	R I 実験 表面汚染		
	洗剤水洗 スチームあく抜き 水あく抜き スチームあく抜き, 洗剤水洗		Cs-134	21 89 67 90	R I 実験 経根汚染		

2-1-22. 葉菜-2

原材料名	調理・加工法	食品名	核種	除去率 (%)	実験条件	参考文献
レタス (サラダ菜)	水濯ぎ		I-131	81 65~93	R I 実験 表面 汚染(汚染4時間内)	J. C. THOMPSON S. M. HOWE I-2 [31]
				34 26~49	R I 実験 表面 汚染(汚染20時間後)	
	水洗い		I-131 Cs-134 Cs-137	13~52 36~50 42~66	Fallout(C)	311~324 E. J. BRADLEY D. S. POPPLEWELL B. T. WILKINS
サラダ菜 (汚染から収穫 まで1日)	水洗後可食部	成熟期汚染 サラダ菜	Sr- 85 Ru-103 Cs-134	50 53 6	R I 実験 人工降雨汚染	325~339 J. REAL H. MAUBERT S. D. ROUSSEL
	水洗後可食部煮沸 15分		Sr- 85 Ru-103 Cs-134	82 76 95		
サラダ菜 (汚染から収穫 まで28日)	水洗後可食部	半熟期汚染 サラダ菜	Sr- 85 Ru-103 Cs-134	76 79 53		
	水洗後可食部煮沸 15分		Sr- 85 Ru-103 Cs-134	92 91 95		
サラダ菜 (汚染から収穫 まで42日)	水洗後可食部	苗期汚染 サラダ菜	Sr- 85 Ru-103 Cs-134	61 57 53		
	水洗後可食部煮沸 15分		Sr- 85 Ru-103 Cs-134	84 82 95		
キャベツ	外葉を取り除いて 水洗してボイル		Sr- 90	55.0	Fallout	J. C. THOMPSON I-2 [32]
	塩漬け 塩1%		Cs-137 K	0 32	Fallout 並びに Fallout(C)	69~94 A. H. RANTAVAARA I-4 [5, 8]
	塩漬け 塩2%		Cs-137 K	0 44		
	ボイル		Po-210	15~46	天然核種	311~324 E. J. BRADLEY D. S. POPPLEWELL B. T. WILKINS
はごろも かんらん	水洗して、あく抜き 缶詰め 冷凍		Sr- 90	58.8 7.8	R I 実験 経根汚染	C. M. WEAVER N. D. HARRIS I-2 [35]
	水洗して、あく抜き 缶詰め 冷凍		Cs-137	5.2 77.1 25.8		
セロリー	水濯ぎ		I-131	47 43~55	R I 実験 表面 汚染(汚染4時間内)	J. C. THOMPSON S. M. HOWE I-2 [31]
				34 32~37	R I 実験 表面 汚染(汚染20時間後)	
	ボイル		77 72~86	R I 実験 表面 汚染(汚染4時間内)		
カリフラ ワー	水濯ぎ		I-131	70 48~87	R I 実験 表面 汚染(汚染4時間内)	
				64 60~69	R I 実験 表面 汚染(汚染20時間後)	
	ボイル		88 85~90	R I 実験 表面 汚染(汚染4時間内)		

原材料名	調理・加工法	食品名	核種	除去率 (%)	実験条件	参考文献
だいおう	水洗い		I-131 Cs-134 Cs-137	22 不検出 不検出	Fallout(C)	311~324 E. J. BRADLEY D. S. POPPLEWELL B. T. WILKINS
パセリ	水洗い		I-131 Cs-134 Cs-137	13 39 40		
かぶはぼたん	ボイル		Po-210	52	天然核種	

2-1-23. 葉菜-3

原材料名	調理・加工法	食品名	核種	除去率 (%)	実験条件	参考文献
葉菜	煮沸	ゆで葉菜	CH ₂ I	60	大気排出	113~131 Reviewed by J. M. QUINAULT I-6 Na80
			I ₂	30		

2-1-24. 果菜

原材料名	調理・加工法	食品名	核種	除去率 (%)	実験条件	参考文献
トマト	水濯ぎ		I-131	77 54~95	R I 実験表面 汚染(汚染4時間内)	J. C. THOMPSON S. M. HOWE I-2 [31]
				51 47~56		
	ボイル			75 51~92	R I 実験表面 汚染(汚染4時間内)	
	水洗してスライス		Sr-90	28.3	Fallout	J. C. THOMPSON I-2 [32]
	フライ	トマトのフライ	Sr-90	30	大気排出	113~131 Reviewed by J. M. QUINAULT I-6 B072
	ジュース	トマトジュース	Sr-90	20		
	濃縮	濃縮トマトジュース	Sr-90	36		
きゅうり	酢洗・酢漬		放射能	94	Fallout	3~27 Reviewed by A. GRAUBY J. MIRIBEL I-1 [10]
	缶詰め		Sr-90	64.6	R I 実験経根 汚染	C. M. WEAVER N. D. HARRIS I-2 [35]
	酢漬け 缶詰め		Cs-137	84.7 94.1		
こしょう	水濯ぎ		I-131	56 53~59	R I 実験表面 汚染(汚染4 時間内)	J. C. THOMPSON S. M. HOWE I-2 [31]
	ボイル			66 66~68		

2-1-25. 根菜-1

原材料名	調理・加工法	食品名	核種	除去率 (%)	実験条件	参考文献
たまねぎ	皮を剥き取って水洗してポイル		Sr-90	37.1	Fallout	J. C. THOMPSON I-2 [32]
はるたまねぎ	水洗い		I-131 Cs-134 Cs-137	82 > 64 > 83	Fallout(C)	311~324 E. J. BRADLEY D. S. POPPLEWELL B. T. WILKINS
じゃがいも	皮を剥き取って水洗してポイル		Sr-90	24.2	Fallout	J. C. THOMPSON I-2 [32]
	生、皮むき		Cs-137 K	36 19	Fallout 並びに Fallout(C)	69~94 Reviewed by A. H. RANTAVAARA I-4 [5, 8]
	まるごと煮る -いも4/水1		Cs-137 K	10 10		
	まるごと煮る -いも1/水1		Cs-137 K	16 18		
	まるごと煮る -いも1/水1, 塩/いも1.1%		Cs-137 K	25 10		
	まるごと -電子オーブンで加熱		Cs-137 K	22 17		
	皮むきまるごと煮る -いも4/水1		Cs-137 K	0 11		
	皮むきまるごと煮る -いも1/水1		Cs-137 K	13 25		
	皮むきまるごと煮る -いも1/水1, 塩/いも1.1%		Cs-137 K	0 24		
	皮むきまるごと -電子オーブンで加熱		Cs-137 K	4 4		
	下ごしらえと煮沸		Sr-90	64	大気排出	113~131 Reviewed by J. M. QUINAULT I-6 B072
	フライ		Sr-90	50		
じゃがいも(身)	ポイル		Po-210	27~55	天然核種	311~324 E. J. BRADLEY D. S. POPPLEWELL B. T. WILKINS
じゃがいも(皮)	ポイル		Po-210	22~55		
さつまいも(身)	缶詰め		Sr-90	26.5	R I 実験経根 汚染	C. M. WEAVER N. D. HARRIS I-2 [35]
	缶詰め		Cs-137	1.4		
さいまいも(皮)	焼して、あけ置き		Sr-90	15.0		
	焼して、あけ置き		Cs-137	26.2		
かぶ	ポイル		Po-210	53	天然核種	311~324 E. J. BRADLEY D. S. POPPLEWELL B. T. WILKINS

2-1-26. 根菜-2

原材料名	調理・加工法	食品名	核種	除去率 (%)	実験条件	参考文献
にんじん	皮を掻き取って水洗してポイル		Sr-90	19.4	Fallout	J. C. THOMPSON I-2 [32]
	生、皮むき		Cs-137 K	55 33	Fallout 並びに Fallout(C)	69~94 Reviewed by A. H. RANTAVAAARA I-4 [5, 8]
	まるごと煮る -にんじん4/水1		Cs-137 K	14 37		
	まるごと煮る -にんじん1/水1		Cs-137 K	18 35		
	まるごと煮る -ニンジン1/水1, 塩/にんじん1.1%		Cs-137 K	46 47		
	まるごと -電子オーブンで加熱		Cs-137 K	34 36		
	皮むきまるごと煮る -にんじん4/水1		Cs-137 K	0 16		
	皮むきまるごと煮る -にんじん1/水1		Cs-137 K	24 44		
	皮むきまるごと煮る -にんじん1/水1, 塩/にんじん1.1%		Cs-137 K	40 24		
	皮むきまるごと -電子オーブンで加熱		Cs-137 K	0 3		
ビート根	生、皮むき		Cs-137 K	64 23		
	まるごと煮る -ビート根4/水1		Cs-137 K	34 10		
	まるごと煮る -ビート根1/水1		Cs-137 K	72 14		
	まるごと煮る -ビート根1/水1, 塩/ビート根1.1%		Cs-137 K	55 19		
	まるごと -電子オーブンで加熱		Cs-137 K	60 20		
	皮むきまるごと煮る -ビート根4/水1		Cs-137 K	6 13		
	皮むきまるごと煮る -ビート根1/水1		Cs-137 K	17 10		
	皮むきまるごと煮る -ビート根1/水1, 塩/ビート根1.1%		Cs-137 K	12 15		
	皮むきまるごと煮る -電子オーブンで加熱		Cs-137 K	13 10		
	酢漬け -大きい根/ 漬汁=2:1		Cs-137 K	0 32		
	酢漬け -小さい根/ 漬汁=2:1		Cs-137 K	0 44		

2-1-27. きのこと

原材料名	調理・加工法	食品名	核種	除去率 (%)	実験条件	参考文献
きはだち ちたけ	沸騰水で軽く 1回茹でる	茹できのこ	Cs-137	86	Fallout(C)	69~94 Reviewed by A. H. RANTAVAARA I-4 [5, 8]
	沸騰水で軽く茹で 1回目		Cs-137	82		
	沸騰水で軽く茹で 2回目		Cs-137	94.6		
	冷水から加熱沸騰 1回軽く茹でる		Cs-137	97.5		
からはつ たけ	冷水から加熱沸騰 1回軽く茹でる	Cs-137	88			
	冷水から加熱沸騰 2回軽く茹でる	Cs-137	97.4			
	冷水から加熱沸騰 2回軽く茹でる	Cs-137	98.2			
あかちち たけ	冷水から加熱沸騰 2回軽く茹でる	Cs-137	97.8			
うぐいす ちちたけ	沸騰水で軽く茹で 1回目	Cs-137	57			
	沸騰水で軽く茹で 2回目	Cs-137	79			
Canthar- ellus cornuco- pioides	乾物の水戻し		Cs-137 K	82 79		
Canthar- ellus tubaefo- rmis	乾物の水戻し		Cs-137 K	85 85		
やぎたけ	乾物の水戻し		Cs-137 K	84 84		
Boletus ぬめりい くら	乾物の水戻し		Cs-137 K	80 73		
	乾物の水戻し 小さいもの		Cs-137 K	91 77		

2-1-28. 豆 類

原材料名	調理・加工法	食品名	核 種	除去率 (%)	実験条件	参考文献
グリーン ピース	水洗1～2時間、 酢洗浄、水浮遊選 別、ブランチング		Sr- 89 Cs-134	70 72	R I 実験 空中灌水汚染	3～27 Reviewed by A. GRAUBY J. MIRIBEL I-1 [9]
	ブランチング		Sr- 89 Cs-134	70 50	R I 実験 土壌経根汚染	
	缶詰め		Cs-137	0	大気汚染	113～131 Reviewed by J. M. QUINAULT I-6 R083b
えんどう	Direct vining(DV) 浮遊選別 塩水選別 水あく抜き DV, 浮遊選別, 塩 水選別, 水あく抜き		Sr- 89	61 61 68 70	R I 実験 表面汚染	J. W. RALLS H. J. MAAGHDENBERG T. R. GUCKEEN W. A. MERCER I-2 [25]
	浮遊選別 スチームあく抜き 水あく抜き 浮遊選別, 水あく抜き		Sr- 89	44 43 67 70	R I 実験 経根汚染	
	Direct vining(DV) 浮遊選別 塩水選別 水あく抜き DV, 浮遊選別, 塩 水選別, 水あく抜き		Cs-134	61 64 70 72	R I 実験 表面汚染	
	浮遊選別 塩水選別 スチームあく抜き 水あく抜き DV, 浮遊選別, 水 あく抜き		Cs-134	5 22 3 40 50	R I 実験 経根汚染	
	水濯ぎ		I-131	67 46～90	R I 実験表面 汚染(汚染4時間内)	
				33 32～36	R I 実験表面 汚染(汚染20時間後)	
ボイル			77 65～96	R I 実験表面 汚染(汚染4時間内)		
きやえん どう	莢を取り除いて水 洗いでボイル		Sr- 90	36.0	Fallout	J. C. THOMPSON I-2 [32]
	水洗, 莢取り, 水洗, 莢取り, 水洗, 浮遊選別 水洗, 莢取り, 仕分け 水洗, 莢取り, 水あく抜き	きやえん どうの実	Sr- 89	93 95 97 96	R I 実験 表面汚染	J. W. RALLS H. J. MAAGHDENBERG T. R. GUCKEEN W. A. MERCER I-2 [26]
	水洗して, あく抜 き缶詰め		Sr- 90	0.2 46.5	R I 実験 経根汚染	C. M. WEAVER N. D. HARRIS I-2 [35]
	水洗して, あく抜 き缶詰め		Cs-137	9.8 63.2		

原材料名	調理・加工法	食品名	核種	除去率 (%)	実験条件	参考文献		
さやいんげん (汚染収穫まで1日)	水洗後の可食部	成熟期汚染 さやいんげん	Sr- 85	43	R I 実験 人工降雨汚染 化学形： Cs i CsOH Cs RuOx Sr(OH)2	325~339 J. REAL H. MAUBERT S. D. ROUSSEL		
	水洗後の可食部, 煮沸15分		Ru-103	33			Cs-134	14
さやいんげん (汚染収穫まで26日)	水洗後の可食部	開花期汚染 さやいんげん	Sr- 85	46				
	水洗後の可食部, 煮沸15分		Ru-103	76				
			Sr- 85	72				
			Ru-103	90				
			Cs-134	48				

2-1-29. 米

原材料名	調理・加工法	食品名	核種	除去率 (%)	実験条件	参考文献
粳 米	粳分離	玄米	Sr- 90	58	Fallout(C) 灌漑水汚染	3~27 Reviewed by A. GRAUBY J. MIRIBEL I-1 [4]
玄 米	果皮・胚分離	白米	Sr- 90	78		
こ め	下ごしらえと煮沸	めし	Sr- 90	87	大気排出	113~131 Reviewed by J.M. QUINAULT I-6 B072

2-1-30. 小麦

原材料名	調理・加工法	食品名	核種	除去率 (%)	実験条件	参考文献
こむぎ	製粉	こむぎ粉	Mn- 54 Sr- 90	75 50~80	Fallout(C)	3~27 Reviewed by A. GRAUBY J. MIRIBEL I-1 [5]
	パスタ・煮沸		Cs-137	75	Fallout(C)	3~27 Reviewed by A. GRAUBY J. MIRIBEL I-1 [6]
	製粉 製粉 製粉	上級粉 50% 下級粉 20% ふすま 30%	Cs-137	81 87 31	Fallout 並びに Fallout(C)	69~94 Reviewed by A. H. RANTAVAARA I-1 [5, 9]
	芽をとって煮る(2) こむぎ/水=1:2.5		Cs-137 K	9 12	Fallout	69~94 Reviewed by A. H. RANTAVAARA I-4 [9]
	精麦(商業ベース)	ふすま 22% こむぎ粉 73% こむぎ上級粉 こむぎ下級粉 5%	放射性Cs	37 68 95	Fallout(C)	351~360 G. VOIGT, H. MÜLLER, G. PROHL, H. G. PARETZKE
はるこむぎ	精麦(実験室規模)	ふすま 32% こむぎ粉 68%	放射性Cs	24 76		
ふゆこむぎ	精麦(実験室規模)	ふすま 34% こむぎ粉 66%	放射性Cs	22 78		
こむぎ	破砕第一段階 破砕第二段階 破砕第三段階 粉砕第一段階 粉砕第二段階 粉砕第三段階 すえす すえす ふすま 皮殻分離	上がり粉 6.0% 上がり粉 5.8% 上がり粉 2.1% 上がり粉 13.7% 上がり粉 10.8% 上がり粉 4.2% すえす 31.5% すえす 15.0% ふすま 皮殻 11.0%	Cs-137	96 96 98 92 94 97 76 78 72	Fallout(C)	361~376 G. ARAPIS, J. M. MARTI, A. KOUSKOUTOPOU- LOS, M. KARANDINOS, E. IRANZO
こむぎ T-70	実験用BUHLER製粉 B1 50/100mm 篩 B2 10/100mm 篩 B3 8/100mm 篩 C1 7/100mm 篩 C2 11% 篩 C3 3/100mm 篩	上がり粉 16% 13% 6% 50% 11% 4%	放射性Cs	72 67 60 76 53 36	Fallout(C)	377~399 G. APOSTOLATOS, A. HADJIANTONIOU
こむぎ 穀粒	ソフトこむぎ粉	TYPE55 70% TYPE70 75% TYPE90 90-95%	放射性Cs	73~81 60~74 30~45		
	刻んだり押ししたり	90-95%	放射性Cs	85~90		
こむぎ こむぎ こむぎ こむぎ こむぎ	T-55 粉85、水15 T-70 粉75、水25 T-90 粉70、水70 T-70 粉40& &T-M 粉35、水25	特別パン T-70パン T-90パン 田舎パン	放射性Cs	80 74 51 68		

2-1-31. 他の小麦

原材料名	調理・加工法	食品名	核種	除去率 (%)	実験条件	参考文献
マカロニ こむぎ	精麦	食用部 42% すえす 21% すすま 16% すすま 21%	放射性Cs	79 87 87 48	Fallout(C)	351~360 G. VOIGT, H. MÜLLER, G. PROHL, H. G. PARETZKE
	精麦	食用部 63% くす粉 16% ふすま 21%	放射性Cs	74 86 56		
	精麦	食用部 71% くす粉 8% ふすま 21%	放射性Cs	59 92 49		
	実験用BUHLER製粉 B1 50/ 100mm 篩 C1 7/ 100mm 篩 C2 C3 3/ 100mm 篩	上め粉 24% 13% 28% 35%	放射性Cs	40 48 47 52	Fallout(C)	377~399 G. APOSTOLATOS, A. HADJANTONIOU
	製粉	TRPE M 78% セモリナ 68%	放射性Cs	40~57 43~58		
セモリナ こむぎ	実験用BUHLER製粉 B1 50/ 100mm 篩 C1 7/ 100mm 篩 C2 C3 3/ 100mm 篩	上め粉 20% 15% 31% 32%	放射性Cs	50 56 58 45		

2-1-32. 大麦、ライ麦

原材料名	調理・加工法	食品名	核種	除去率 (%)	実験条件	参考文献
おおむぎ	破碎第一段階 破碎第二段階 破碎第三段階 破碎第一二段階 破碎第二三段階 ふすま分離 皮殻分離	上め粉 6.1%	Cs-137	95	Fallout(C)	361~376 G. ARAPIS, J. M. MARTI, A. KOUSKOUTOPOUL- OS, M. KARANDINOS, E. IRANZO
		上め粉 4.9%		97		
		上め粉 1.9%		99		
		上め粉 9.4%		95		
		上め粉 6.9%		96		
		上め粉 4.5%		98		
		ふすま 39.7%		57		
皮殻 26.7%	64					
ライむぎ	芽をとって煮る ライむぎ/水=1:2.5		Cs-137 K	9 3	Fallout	69~94 Reviewed by A. H. RANTAVAARA I-4 [9]
	芽をとって煮る ライむぎ/水=1:3.3		Cs-137 K	21 23		
	精麦 (商業ベース)	ふすま 15% ライむぎ粉 上級 75% ライむぎ粉 下級 10%	放射性Cs	65	Fallout(C)	351~360 G. VOIGT, H. MÜLLER, G. PROHL, H. G. PARETZKE
				53		
精麦 (実験室規模)	ふすま 38% ライむぎ粉 62%		28			
			72			

2-1-33. 肉類

原材料名	調理・加工法	食品名	核種	除去率 (%)	実験条件	参考文献
肉	漬汁：酢と水 (1:2) 肉：漬汁 (1:3) 12度C, 2日間漬 漬汁を捨てる		放射能	90	Fallout(C)	3~27 Reviewed by A. GRAUBY J. MIRIBEL I-1 [23]
牛肉 (食用雄 子牛)	腰肉のロースティング 上部も肉を 野菜と柔らかかに煮る 下部も肉のシュウイング		Cs-134	18.75 42.60 52.54	R I 実験 経口汚染	B. MEYER, J. FORRESTER, M. C. BELL I-2 [20]
牛肉 ロース	ポット中ストーブ上でロースティング 肉/水=15%, 塩/肉=0.6%		Cs-137 K	49 50	Fallout(C)	69~94 Reviewed by A. H. RANTAVAARA I-4 [6, 10]
	オープン中で半焼け 塩/肉=0.6%		Cs-137 K	13 10		
	オーブン中でよく火をとおす 塩/肉=0.6%		Cs-137 K	28 24		
肉チャック (首肩肉)	冷水処理 肉/水=1:1		Cs-137 K	51 48		
	沸騰処理 肉/水=1:1, 塩/肉=1:1%		Cs-137 K	56 50		
	圧力釜 (肉/水=1:1) 冷水処理 (塩/肉=1.1%)		Cs-137 K	45 45		

2-1-34. 淡水魚

原材料名	調理・加工法	食品名	核種	除去率 (%)	実験条件	参考文献
オオクチバス (骨を抜いた 切り身)	フライ(コーン・オイル中で2.5分間) ベイクング(177° 40分間) 加圧加熱(15psi, 121°C)		Cs-137	4.9 8.4 8.6	原子炉冷却 水汚染湖水 から採取	L. D. EYMAN I-2 [9]
かわます	ポイル 魚/水=1:1		Cs-137 K	48 58	Fallout(C)	69~94 Reviewed by A. H. RANTAVAARA I-4 [1, 5, 7, 11, etc]
	ポイル 魚/水=1:1, 塩/魚=0.9%		Cs-137 K	56 --		
パーチ Lucispe- rca Lucisp- erca	ポイル 魚/水=1:4, 塩/魚=2%		Cs-137 K	55 51		
ブリーム Abramis brama	ポイル 魚/水=1:3, 塩/魚=1.5%		Cs-137 K	35 --		
きゅうりゆ	ポイル 魚/水=3:1		Cs-137 K	32 30		
かわます	オープンで焼く 調理用脂肪 3%		Cs-137 K	23 23		
	オープンで焼く 調理用脂肪 3%, 塩 1.3%		Cs-137 K	16 17		
パーチ Lucispe- rca Lucisp- erca	オープンで焼く 調理用脂肪 3%, 塩 1.4%		Cs-137 K	16 15		

原材料名	調理・加工法	食品名	核種	除去率 (%)	実験条件	参考文献
ブリーム Abramis brama	オーブンで焼く		Cs-137 K	16 19	Fallout(C)	69~94 Reviewed by A.H. RANTAVAARA I-4 [1, 5, 7, 11, etc]
ホワイト フィッシュ	塩漬け 塩/魚 = 1 : 3		Cs-137 K	37 37		
	塩漬け 塩/魚 = 1 : 4		Cs-137 K	44 42		
	塩漬け 3倍の水に1回浸した後		Cs-137 K	82 81		
	塩漬け 3倍の水に2回浸した後		Cs-137 K	94 --		
	酢漬け 魚/酢液 = 2 : 1		Cs-137 K	48 51		
	酢漬け 魚/酢液 = 3 : 1		Cs-137 K	35 32		

2-1-35. 海水魚

原材料名	調理・加工法	食品名	核種	除去率 (%)	実験条件	参考文献
にしかわ かれい	非可食部を除く	にしかわ かれいの身	Ra-226 Po-210 Pb-210	76 60 61	工業廃液 汚染	445~455 E. Van GELDER C. HURTGEN R. KIRCHMANN
にしん		にしんの身	Ra-226 Po-210 Pb-210	(74) (無し) 80		
たら		たらの身	Ra-226 Po-210 Pb-210	83 43 61		
もとまこ かれい		もとまこ かれいの身	Ra-226 Po-210 Pb-210	80 36 51		
ふれいす		ふれいすの身	Ra-226 Po-210 Pb-210	79 71 69		
すぶらっと		すぶらっと の身	Ra-226 Po-210 Pb-210	41 100 41		
ささうしの した		ささうしの したの身	Ra-226 Po-210 Pb-210	79 69 71		
ヒメジの類 (養殖)		包み焼き		I-131		
	生理的食塩水		27			
	無機成分低減水		42			
	無機成分低減水+ ガゼイン+エルギン酸塩		55			

2-1-36. 貝、えび、海藻

原材料名	調理・加工法	食品名	核種	除去率 (%)	実験条件	参考文献
ムール貝	下ごしらえと煮沸	蒸しムール貝	Co-60 Ag-110 Cs-137	0 10 20	大気排出	113~131 J.M. QUINALT I-6 R083b
	沸騰湯10分茹で蒸	蒸しムール貝 の身	Ra-226 Po-210 Pb-210	99 43 97	工業廃液汚染	445~455 E. Van GELDER C. HURTGEN R. KIRCHMANN
小えび	とりたてをゆでる	ゆで小えび	Ra-226 Po-210 Pb-210	10 65 (0)		
こんぶ	アルカリ抽出	ゲル化物質 (アルギン酸)	Tc-99 Ru-106 Co-60 Sr-90 Cs-137 Ag-110m Mn-54	93 93 93 44 100 100 100 100	ラ・アーク 近海から採取	457~468 M. MASSON P. GERMAIN B. EYSSAUTIER A. GRAUBY

参 考 文 献

文献 I - 1

- 1) Myttenaere C., Masset M.
Absorption du césium-137 et du strontium-90 par le riz irrigué et le riz de montagne Ds : isotopes in plan nutrition and physiologie, Vienne 5-9 September(1966)Vienne AIEA 421-438, 1967.
- 2) Verfaillie G. -Myttenaere C. et Bourdeau Ph.
Factors involved in the accumulation of fallout radionuclides in irrigated rice and meadow plants, Ds : radioecological concentration processes Stockholm, 25-29 April(1966). Oxford Pergamon Press, 429-436, 1966.
- 3) Myttenaere C. Masset M.
Influence de l'irrigation sur l'absorption et la localisation du césium et du strontium chez Orizasativa, DS : disposal or radioactive waster into seas oceans and surface waters, Vienna, 16-20 May(1966) Vienne AIEA, 499-517, 1966.
- 4) Delmas J.-Graub Y A.
Influence des technologies de transformation agroalimentaire sur la radioactivité des aliments.
Séminaire scientifique international sur les niveaux d'intervention sur les produits alimentaires après un accident nucléaire. Luxembourg, 27-30, 1987.
- 5) H. D. Ocker
Ubergang von Radionukliden in Getreide.
Deutsche trerarzl Wschr 94. 360. 361., 1987.
- 6) C.C.Lombardi, L. Monte
L'influenza del Trattamento domestico ed industriale di alcuni alimenti sul contenuto di 137Cs.
ENEAL Centre Picercho Energia Casaccia RT/PAS/88/14
- 7) Bovard P.-Benard P.-Delmas J.-Grauby A.
"Transfert à partir du sol du radiostrontium et du radiocésium dans la vigne et le vin"p.315-329, in : Actes du congrès international sur la radioprotection du milieu devant le développement pacifique de l'énergie nucléaire, Toulouse(France), 14-15-16 Mars 1967-Paris : Société française de radioprotection, 661p. 1968.

- 8) Bovard P.-Benard P.-Delmas J.-Grauby A.
"Transfert des produits de fission dans la vigne et le vin". C.R.Séances Acad. Agric. FR., 1968.
- 9) Ralls, Al.
Removal of radioactive strontium and cesium from vegetables and fruits during normal preparation for preservation 1968-1969. Isotopes and radiation Tchernoby 16-20, 146.
- 10) Weaver Connie Marie
Accumulation of nuclear fission products by vegetable crops and their removal during processing.
These US-4549.
- 11) J.C.Thomson Jr, Sister Marmionhowe
Retention and removal of ¹³¹I from contaminated vegetables. Health Physico Perganon Press val 24(Mars 1973)pp. 345-351, 1973.
- 12) Shun'ichi Hisamatsu, Yukio Takizawa, Touru Abe
Reduction of ¹³¹I content in Leafy vegetables and seaweed by cooking. J. Radiat. Res 135-140, 1987.
- 13) Paulus K.
Beurteilung Pflanzliches Lebensmittel nach.
Behandlungen zur Beseitigung der radioaktiven Kontamination.
Zeitung Lebensmitt. Untersuch. Band 142 N° 1197.
- 14) Lengemann F.W.
Distribution of radiostrontium and radiocesium in Milk and Milk products.
Journal of Dairy Science 45(4)538. 9. 1962.
- 15) Demott B.J.-Cragle R.G.
Strontium in Milk. Distribution in Cream Skimmilk, Cheddar cheese and whey.
Journal of Dairy Science 43. 925. 30 1960.
- 16) Kirchmann R., ADAMV., Vanpruymbraeek S.
Radiocontamination des denrées du lait de vache.
Séminaire Radioisotopes and radiation in Dairy Science and Technology.
AIEA. Vienne 12-15 Juillet 1966.
- 17) Wilson L. G.-Bottomley R.C.-Sutton P.M.-Sisk Ch.
Transfer of radioactive contamination from milk to commercial Dairy produ-

cts.

Journal of the Society of Dairy technology.

Vol.41 N° 1 Février 1988.

- 18) Assimakopolos P.A. -Ioannides K.G. -Pakou A.A. -Paradopolou C.V.
Transport of the radioisotopes iodine-131, césium-134 et césium-137 from the fallout following the accident at the Tchenobyl nuclear reactor into cheese and other cheesemaking products.
Journal of Dairy Science 70. pp 1338. 1343, 1987.
- 19) M. F. Kerkhofmogot, H. A. Veringa, J. J. Mol.
The processing of whole Milk Powder from milk contaminated with 131I and its consequences for the environment.
Health Physico Vol.47 N° 4 pp. 644. 648 Octobre 1984.
- 20) Pakulo A.G. -Pepina E.G.
The effect of culinary treatment of meat products on the passage of Cs into cooked dishes.
Gig Sanit(1974) en Russe.
- 21) Knizhnikov V.A. -Petukhova Eh.V.
Effect for technological and culinary treatment on the 90Sr and 137Cs content in the ration(food:milk, fishes, potatoes).
Moscou Atomizdat 1980.
- 22) Nowosad R. -Simoni J. -Tyszkiewicz B.
Effect of selected method of meat technological treatment on selenium content in mutton.
Bromatol. Chem. Toksykol V1(1), 1977.
- 23) Hermann Hecht
Dekontamination radioaktiv belasteten wildbrets mittels Beizverfahren Fleischwirtschaft 67(3). 250-256, 1987.
- 24) G.Piva-G.Fusconi-S.Fabbri-E.Lusardi, L.Stefanini, R.Modenesi
Effects of bentonite on transfer of radionuclides from forage to milk.
Health physics Vol.57 N° 1, 181-182, 1989.

文献 I - 2

- 1) Annekov, B.N. : Radilbiology and radioecology of farm animals.

Radiobiol. Radioekol. Sel' Shokhoz Zhivotn. 1973.

- 2) Arnaud, M.J. : The removal and/or reduction of radionuclides in the food chain. In : Carter, M.W. (ed.) Radionuclides in the food chain, ILSI Monographs. 195-213 ; 1988.
- 3) Bunzl, K., Kracke, W. : Soil to plant transfer of $^{239+240}\text{Pu}$, ^{238}Pu , ^{241}Am , ^{137}Cs and ^{90}Sr from global fallout in flour and bran from wheat, rye, barley and oats, as obtained by field measurements. Sci. Tot. Environm. 63 : 111-124 ; 1987 .
- 4) Calapaj, G.G., Ongaro, : D. Sul comportamento del ^{90}Sr e del ^{137}Cs nei processi di burrificazione e caseificazione del latte. Minerva Nucleare. 9 : 93-98 ; 1965.
- 5) Delmas, J., Crauby, A. : Influence des technologies de transformation agroalimentaire sur la radioactivite des aliments. In : Foodstuffs intervention levels following a nuclear accident. Proc. Seminar. Commission of the European Communities. Luxemburg. Eur 11232 183-197 ; 1987.
- 6) Dubrovina, Z.V., Belova, O.M., : Changes in the Strontium-90. content of food products after cooking. Gigiena i Sanitariya. 29 : 40-43 ; 1964 .
- 7) Easterly, D.G., Brooks, J.B., Hasuike, J.K., Weaver, C.L. : Development of ion exchange processes for the removal of radionuclides from milk. U.S. Environmental Protection Agency Techn. report RO/EERL. 71-1 : 1-30 ; 1971.
- 8) Endres, O., Fischer, E. : Untersuchungen zur Dekontamination von Gemüse. Deutsche Lebensmittel-Rundschau. 65 : 1-5 ; 1969.
- 9) Eyman, L.D. Changes in ^{137}Cs concentration in fish flesh during preparation for human consumption. Health Phys. 28 : 476-477 ; 1975.
- 10) Gernon, G.D. : Removal of radiocaesium from beef. Nature 203 : 1189-1190 ; 1964.
- 11) Hecht, H. : Dekontamination radioaktiv belasteten Wildbrets mittels Beizverfahren. Fleischwirtsch. 67 : 250-256 ; 1987.
- 12) Heinemann, B., Baldi E. J., Marshall, R. O., Sparling, E. M., Walter, H. E., Fooks, Jack H. Large scale fixed bed ion-exchange system for removing Strontium-90 from fluid milk. II. J. Dairy Scienc 50 : 426-430 ; Compositional Studies, 1967.
- 13) Hisamatsu, S., Takizawa, Y., Abe, T. : Reduction of ^{131}I content in leafy

- vegetables and seaweed by cooking. *J. Radiat. Res.* 28 : 135-140 ; 1987.
- 14) Isaacks, R. E., Hazzard, D.G., Barth, Julius, Fooks, J.H., Edmondson, L.F. : Nutritional evaluation of milk processed for removal of cationic radionuclides. *J. Agr. Food Chem.* 15 : 295-299 *Chemical Analyses*, 1967.
 - 15) Kerkhof-Mogot, M.F., Veringa, H.A., Mol, J.J. : The processing of whole milk powder from milk contaminated with ^{131}I and its consequences for the environment. *Health Phys.* 47 : 644-648 ; 1984.
 - 16) Kirchmann, R., Adam, V., Van Puymbroeck, S. : Radiocontamination des dérivés du lait de vache. In : *Radioisotopes and radiation in dairy science and echnology. Proc. Seminar. Int. Atomic Energy Agency, Vienna.* 189-201 ; 1966.
 - 17) Lagoni, H. : Dekontamination von Milchprodukten mit Hilfe von Molkereitechnischen Verfahren. *Strahlenschutz.* 86 : 195-204 : 1965.
 - 18) Lengemann, E.W. : Distribution of radiostrontium and radiocaesium in milk and milk products. *J. Dairy Sci.* 45 : 538-539 ; 1962.
 - 19) McEnri, C., Mitchell, P. I., Cunningham, J. D. : An experimental study of the transfer of radiocaesium from raw whole milk to a wide range of milk products prduced by the Irish dairy industry. *Nuclear Energy Board, Dublin.* 1-28 ; 1988.
 - 20) Meyer, B., Forrester, J. : Effects of three cooking methods on Cesium 134 content of beef from orally dosed steers. *Food Technol.* 16 : 110-112 ; 1962.
 - 21) Ohmomo, Y., Sumiya, M., Uchida, S., Muramatsu, Y., Yokosuka, S., Obata, H., Yamaguchi, S. : Transfer of radioiodine into rice grains. In: *Impact des accidents d'Etudes Nucléaires de Cadarache.* D68-D74 ; 1988.
 - 22) Pakulo, A.G. : Changes in the Cs^{137} concentration of fish by culinary preparations. *Gigiena i Sanitariya.* 36 : 49-51 ; 1971.
 - 23) Pequignot. : Etude sur les changements de poids des légumes frais et sesc a la cuisson. *Ann. Nutr. Alim.* 29 : 439-458 ; 1975.
 - 24) Perkins, H.J., Strachan, J. : Decontamination of potato tubers containing Cesium-137. *Science* 144 : 59-60 ; 1964.
 - 25) Ralls, J.W., Maagdenberg, H.J., Guckeen, T.R., Mercer, W.A. : Removal of radioactive Strontium and Cesium from certain vegetables and fruits during normal preparation for preservation. *Isotopes and Radiat. Technol.* 6 : 146-149;1969.

- 26) Ralls, J.W., Maagdenberg, H.J., Guckeen, T.R., Mercer, W.A. : Removal of radioactive Strontium and Cesium from vegetables and fruits during preparation for preservation. J. Food Sci. 36 : 653-656 ; 1971.
- 27) Ralls, J.W., Primbsch, S., Guckeen, T.R., Maagdenberg, H.J., Rinehart, J., Lamb, F.C. Mercer, W.A. : Distribution of Strontium and Calcium in major vegetable and fruit crops and criteria for use of fallout-contaminated foods. Radiol. Health Date & Reports 8 : 355-358 : 1967.
- 28) Rohleder, K. : Über die radioaktive Dekontamination von Speisepilzen durch Blanchieren. Industr. Obst-u. Gemüse verwert. 52 : 64-66 ; 1967.
- 29) Rohleder, K. : Untersuchungen über die Aufnahme radioaktiver Stoffe durch Grünkonl aus dem Boden und aus der Atmosphäre und Versuche zur Dekontamination. Z. Lebensmitt.-Untersuch. 149 : 223-227 ; 1972 .
- 30) Steger, U., Burger, A., Ziegler, W., Wallnöfer, P. R. : Verteilung von Cs-134 und Cs-137 bei der küchentechnischen Verarbeitung verschiedener Lebensmittel Deutsche Lebensm.Rundschau 83 : 85-88 ; 1987.
- 31) Thompson, J.C., Howe, M., : Retention and removal of ^{131}I from contaminated vegetables. Health Phys. 24 : 345-651 ; 1973.
- 32) Thompson, J.C., : Sr removal in vegetables prepared for home consumption. Health Phys. 11 : 136-137 ; 1965.
- 33) Wagner, H. : Übergang von radioaktiven Stoffen vom Futter in das Fleisch von Schlachttieren. Fleischwirtsch. 68 : 656-664 ; 1988.
- 34) Wahl, R., Kallee, E. : Decontamination puts meat in a pickle. Nature 323: 238 : 1986.
- 35) Weaver, C.M., Harris, N.D. : Removal of radioactive Strontium and Cesium from vegetables during laboratory scale processing. J. Food Sci. 44:1491-1493; 1979.
- 36) Wilkins, B.T., Bradley, E.J., Dodd, N.J. : The effects of culinary preparation on radionuclide levels in vegetable foodstuffs. Radiat. Protect. Dosim. 20 : 187-190 ; 1987.
- 37) Wilson, L.G., Bottomley, R.C., Sutton, P.M., Sisk, C.H. : Transfer of radioactive contamination from milk to commercial dairy products. J. Soc. Dairy Technol. 41 : 10-13 ; 1988.
- 38) Worseck, M., Niepel, J., Krüger, I. : Dekontamination von Fleisch. Monatsh. Veterinärmed. 25 : 439-440 ; 1970.

参考文献 I - 3

- 1) Ph. Picat, M. Guerere, H. Hocq, M. Durand, C. Tisse, M. Demange, P. Depigny, G. :
Ramonda, R. Bureau, J. Bernard, P. Santoni, M. Sigala :
Contrôle et études dans le Sud Est de la France de la radioactivité des
produits agricoles et industriels après l'accident de Tchernobyl. Approches
techniques et économiques.
IV Symposium international de radioécologie Cadarache France 14-19 mars
1988.
- 2) INSEE
M. 117-1982.
- 3) Annals of the CIPR-CIPR Publication 26.
Recommandations of the international commission on radiological protection.
Published for the international commission on radiological protection by
pergamon press Oxford. New-York : Francfort-Janvier 1977.

文献 I - 4

- 1) Rantavaara A, Sillanpää M-L, : Report on the project AKTU-295 of the Nordic
Liaison Committee for Atomic Energy. Finnish Center for Radiat-ion and Nuclea
r Safety. To be published in 1989.
- 2) Antila V, Kankare V, Pahkala E, Paakkola O, Rantavaara A. : Transfer of radio-
nuclides to different dairy products and milk fractions in dairy processes.
Meijeriteollisuus 1987 ; No. 3 : 36-40. In Finnish.
- 3) Kankare V, Antila V, Pahkala E, Rantavaara A, Paakkola O. : Transfer of
cesium 137 and 134 into milk fractions. Food Congress 87, 3-5.11-1987,
Helsinki ; Kem-ia-Kemi 14 (10B), 1987.
- 4) Pirhonen T, Unsi-Rauva E, Rantavaara A, Rauramaa A. : The radioactivity of
milk and milk products in Finland. Meijeritieteellinen aikakauskirja XLV :
62-75, 1987.
- 5) Rantavaara A, Haukka S. : Radioactivity of milk, meat, cereals and other
agricul tural products in Finland after the Chernobyl accident in 1986. Rep-
ort STUK-A58. Finnish Centre for Radiation and Nuclear Safety, Helsinki,
page 99, 1987.
- 6) Petäjä E, Rantavaara A, Adltonen J, Paakkola O, Puolanne E. : Reduction of

- radioactive cesium in meat. STUK-B-VALO 53, Finnish Centre for Radiation and Nuclear Safety, Helsinki, 1988. In Finnish ; To be published in English.
- 7) Petäjä E, Rantavaara A. : Reduction of radiocesium in fish. To be published in 1989.
 - 8) Rantavaara A. : Radioactivity of vegetables and mushrooms in Finland after the Chernobyl accident in 1986. Report STUK-A 59, Finnish Centre for Radiation and Nuclear Safety, Helsinki, page 45., 1987.
 - 9) Rajama J, Rantavaara A. : Radioactivity in Finnish cereals from 1962 to 1980. Report STL-A41. Helsinki : Institute of Radiation Protection, 1983. (Present name : Finnish Centre for Radiation and Nuclear Safety.)
 - 10) Rantavaara A, Nygrén T, Nygrén K, Hyvönen T. : Radioactivity of game meat in Finland after the Chernobyl accident in 1986. Report STUK-A62. Supplement 7 to Annual Report STUK-A55. Helsinki: Finnish Centre for Radiation and Nuclear Safety, 1988.
 - 11) Saxén R, Rantavaara A. : Radioactivity of fresh water fish in Finland after the Chernobyl accident in 1986. Report STUK-A61. Supplement 6 to Annual Report STUK-A55. Helsinki : Finnish Centre for Radiation and Nuclear Safety, 1987.
 - 12) Balance sheet for food commodities, Finland 1986. Helsinki : The Agricultural Economics research Institute, 1989.
 - 13) Household survey 1985. Consumption of foodstuffs. Statistical surveys. Helsinki : Central Statistical Office of Finland, 1988.
 - 14) Food Consumption Statistics 1976 - 1985. OECD, 1988.
 - 15) Danfors S, Becker W. : Tillagningseffekter på livsmedel innenallande cesium. SLV rapport 1989 : 4. Uppsala : Statens livsmedelsverk, 1989.
 - 16) Berg S Aa, Sorheim O, Froystein T, Skalnes H, Moen T A, Lillegraven A. : Dekontaminering av cesium i kjøttprodukter. NINF-rapport Vol.17 No. 1. As : Norsk Institutt for Næringsmiddelforskning, Selskapet for Landbrukets næringsmiddelforskning, 1988.
 - 17) Bengtsson G B, Berg S A, Sørheim O, Lillegraven A. : Extraction of radiocesium from reindeer meat. Manuscript 8/2-89.
 - 18) Forberg S. : Personal communication in accord with the Report to the Institute of Radiation Protection, Sweden.

参考文献 II - 2

- 1) D.J.Widmer, K.W.Logan, S.M.Longhorst, W.L.Kennedy ; Health Physics, Vol.51, no.3, 349,1986.
- 2) P.Linsalata, D.Hickman, N.Cohen ; Health Physics, Vol.51, no.3, 295, 1986.
- 3) Zs. Szabo, A.Kerekes, B.Konyar ; Acta Physica Hungaria, Vol.59, 83,1986.
- 4) R.A.Schlenker ; Health Physics, Vol 51, no.2,207,1986.
- 5) Y.Zhang ; IAEA-SM-280/75, 205, 1986.
- 6) E.Havlik, H.Bergmann, R.Höfer ; Acta Physica Hungaria, Vol. 59, 11,1986.
- 7) A.A.Mustafa, K.Kouris ; Health Physics, Vol 49, no.6, 1147, 1985.
- 8) A.A.Mustafa, J.Sabol, J.Janeczek ; Health Physics, Vol 49, no.6, 1197,1985.
- 9) Limits for intakes of radionuclides by workers, ICRP publication 30, Vol,3 : 1-4, 555, 1979, and Vol.5 : 1-6, 751, 1981.
- 10) L.Devell, A.Aarkrog, L.Blomqvist, S.Magnusson, U.Tventen ; Nuclear Europe, 11, 16, 1986.
- 11) L.Devell, H.Tovedal, U.Bergström, A.Appelgren, J.Chyssler, L.Andersson ; Nature, Vol.321, 192, 1986.
- 12) H.H.Hennies ; Nuclear Europe, 7-8, 22, 1986.
- 13) S.Nair, P.J.Darley ; J.Soc.Radiol. Prot.,Vol.6, 101, 1986.
- 14) H.M.ApSimon, H.F.Macdonald, J.J.N. Wilson ; J.Soc. Radiol.Prot.,Vol 6, 109, 1986.
- 15) A.Gedikoglu, B.L.Sipahi ; Health Physics, Vol.56, no.1, 97, 1989.
- 16) R.Kakko, J.Partanen ; Technical Research Centre of Finland, Research Reports, 292, 1985.
- 17) D.A.Gollnick ; Experimental radiological health physics, 1st ed. New York, Pergamon Press 61-66, 1987.
- 18) J.Shapiro ; Radiation protection, a guide for scientists and physicians, 2nd ed., Massachusetts, Harvard Univ. Pr. 1972.
- 19) P.Stoll ; Experimentelle Methoden der Kernphysik, 1st ed, Berlin, Springer Verlag, 10-11, 1966.
- 20) R.W.Leggett ; Health Physics, Vol.50, no.6, 747, 1986.
- 21) C.M.Lederer, J.M.Hollander, I.Perlman ; Table of isotopes, 6th ed., New York, John Willey and Sons Inc.,1986.

文献Ⅱ - 4

- 1) Bovard P., Benard P., Delmas J., Grauby A. : "Transfert à partir du radiostrontium et du radiocésium dans la vigne et le vin", p.315-329, in :
Actes du Congrès international sur la radioprotection du milieu devant le développement pacifique de l'énergie nucléaire, Toulouse (France), 14-15-16 mars 1967.
-Paris : Société Française de Radioprotection, 1968, 661 p.
- 2) Bovard P., Benard p., Delmas J., Grauby A. : "Transfert des produits de fission dans la vigne et le vin". -C.R. Séances Acad. Agric.Fr., 989-995., 1968.
- 3) ISHA
Table de composition des aliments
Editions Jacques Lanori.

文献Ⅲ - 1

- 1) Thompson, R.C., in Symp. : Radioisotopes in the Biosphere, Univ. of Minnesota, 514-525, 1960.
- 2) VAN DORP, F., Eleveld, R., Frissel, M.J., : EUR 7370 EN, Luxembourg 1981.
- 3) NIVV 5007 and NIVV 5102 Maatregelen bij radioactieve besmetting, Nederlands, Instituut voor Volksvoeding, Wageningen
- 4) Cosslett, P., Watts, R.E. : Aere-R2881, 1959.
- 5) Glascock, R.F. J. : Dairy Research 21, no3, 1954.
- 6) Migicovsky, B.B. : in Symp. Radioisotopes in the Biosphere, Univ. of Minnesota, 293-305, 1960.
- 7) Scott Russell R. : Radioactivity and Human Diet, Ed. R. Scott Rüssel], Pergamon Press, 1966.
- 8) Todd, F.A., : Proc. of Seminar FAO/IAEA/WHO Protection of the Public in the Event of Radiation Accidents, 235-256, Geneva, 1965.
- 9) Murthy, G.K., Gilchrist, J.E. and Campbell, J.E., J. : Dairy Sci., 45, 644, 1962.
- 10) Nervik, W.E., Kalkstein, M.I. and Libby, W.F.
UCRL-2674, 1954.
- 11) Glueckauf, E., Cosslett, P. and Watts, R.E., : AERE C/M371, 1959.
- 12) Twardock, A.R., Prinz, W.H. and Comar, C.L. : Archives of Biochem. and Bio-

physics, 89, 309-312, 1960.

- 13) Landgrebe, A.R., Edmondson, L. F. and Douglas, F.W.jr. : *Agricult. and Food Chem.*, 11, 2, 156-158, 1963.
- 14) Edmondson, L.F., et al. J. : *Dairy Sci.* 45, 800-803, 1962.
- 15) Glascock, R.F., HALL, H.S., SUFFOLK, S.F., BRYANT, D.T.W., : *J. Dairy Resea- rch* 35, 257, 1968.
- 16) Marshall, R.O., Sparling, E.M., Heinemann, B., Bales R.E. : *J. Dairy Sci.*, 51 (5), 673-678, 1968.
- 17) Murthy, G.K., : *J. Dairy Sci.*, 52(5), 629-632, 1969.
- 18) Knoop, E., Buchheim, W., *EUR* 2507, 1965.
- 19) Stoutjesdijk, J.F., : in *Proc. Radioisotopes and Radiation in Dairy Science and Technology*, IAEA, Vienna, 1966.
- 20) Lagoni, H., Paakkola, O. und Peters, K.H., : *Milchwissenschaft*, 18, 340-344, 1963.
- 21) Lengemann, F.W., : *J. Dairy Sci.* 45, 538-539, 1962 .
- 22) Kirchmann, R., Adam, V. et Van Puyabroeck, S., : in *Proc. "Radioisotopes and Radiation in Dairy Science and Technology"* IAEA, 189-201, Vienna, 1966.
- 23) Reavy, T.C. *J. Env. : Health* 27(5), 809-817, 1965.
- 24) Kirchmann, R. et Boulenger, R.R., : *Mededelingen van de Landbouwhogeschool ende Opzoekingsstations van de Staat te Gent, Deel XXX, No2, 1227-1240, 1965.*
- 25) Kerkhof Mogot, M.F., Veringa, H.A., Mol, J.J. *Health Physics* vol.47, 644-648, 1984.

文献 III - 2

- 1) Demott, B.J. and Cragle, R.G. : *Strontium in Milk. III. Distribution in Cream, Skimmilk, Cheddar Cheese and Whey.* *J. Dairy Sci.* 43, 925-30, 1960.
- 2) Lengemann, F.W. : *Distribution of Radiostrontium and Radiocesium in Milk and Milk Products.* *Tech. Note, J. Dairy Sci.* 45, 538-39, 1962.
- 3) Assimakopoulos, P.A., Ioannides, K.G., Pakou, A.A. and Paradopoulou, C.V. : *Transport of the Radioisotopes Iodine-131, Cesium-134 and Cesium-137 from the Fallout following the Accident at the Chernobyl Nuclear Reactor into Cheese and Other Cheesemaking Products.* *J. Dairy Sci.* 70, 1338-43, 1987.
- 4) Assimakopoulos, P.A., Ionides, K.G., Padou, A.A. and Paradopoulou, C.V. :

- Transport of the Radioisotopes I-131, Cs-134 and Cs-137 from milk into cheese and other milk products. *Deltion tes Ellenikes Kteniatrikes Etaireias* 37 (4), 227-33 (In Greek), 1987.
- 5) Buma, T.J. and Meerstra, J.: Transfer of Radiostrontium from Milk to Cheese and Whey. *Nature (Lond.)* 202, 310-11, 1964.
 - 6) Lagoni, H., Paakkola, O. and Peters, K.H.: Untersuchungen uber die quantitative Verteilung radioaktiver Fallout-produkte in Milch. *Milchwissenschaft* 18, 340-44, 1963.
 - 7) Lagomi, H., Paakkola, O. and Peters, K.H.: Uber die Verteilung der Radionuklide des Fallouts (90Sr, 131I und 137Cs) in naturlich kontaminierter Milch. *Naturwissenschaften* 50, 495-96, 1963.
 - 8) Dubrovina, Z.V. and Belova, O.M.: Passage of Strontium-90 from Milk to various Dairy Products during Technological Production Processes. *Gigiyena i Sanit.* 28(1), 105-8 (in Russian), 1963.
 - 9) Omomo, Y. and Tsugo, T.: Distribution of Radioactive Strontium and Caesium in Milk. *J. Agric. Chem. Soc. (Japan)* 37(12), 725-38 (In Japanese), 1963.
 - 10) Reavey, T.C.: Distribution of Radionuclides in Dairy Products from Two Milk Processing Plants. *J. Environ. Health* 27(5), 809-17, 1965.
 - 11) Reavery, T.C. and Baratta, E.J.: Comparison of Strontium-90, Iodine-131 and Cesium-137 in Milk and Milk Products. *Radiological Health Data* 7, 215-18, 1966.
 - 12) Raymond, A.E. and Williams, G.W.: Effect of the Evaporation and Powdering Processes on Iodine-131 Content of Milk. *Radiological Health Data* 5, 70-71, 1964.
 - 13) Calapaj, G.G. and Ongaro, D.: Sul Comportamento del Sr-90 e del Cs-137 nei Processi di Burrificazione e caseificazione del Latte. *Minerva Nucleare* 9(2), 93-98, 1965.
 - 14) Kirchmann, R., Adam, V. and van Puymbroeck, S.: Radiocontamination des Derives du Lait de Vache. In: *Radioisotopes and Radiation in Dairy Science and Technology*, Proc. FAO-IAEA Seminar, Vienna, 12-15 July 1966. IAEA, Vienna, pp. 189-98, CONF-660711, 1966.
 - 15) Micic, G., Dragonovic, B. and Duric, G.: Radioaktivni Metabolit Stroncijum-90 U Mleku I Kiselo-Mlecnim Proizvodima (Radioactive Metabolite Strontium-90 in Milk and Sour Milk Products). *Veterinaria* 31(3/4), 329-32, 1982.

- 16) Micic, G., Duric, G. and Dragonovic, B.: Uticaj Tehnologskog Postupka Obra-
de Mlecnih Proizvoda Na Nivo Ukupne Beta Aktivnosti(UbA) I Aktivnosti Kalij-
uma-40(Influence of Technology of Milk Processing on the Level of Total Beta
Activity(TbA)and Potassium-40 Activity). Veterinaria 31(3/4), 363-67, 1982.
- 17) Kandarakis, J.K. and Anifantakis, E.M.: Distribution of ^{131}I , ^{134}Cs and
 ^{137}Cs in Ewes Milk during Processing into Different Products. Deltio-Ethnikes
Epitropes Galaktos 3(1), 20-33 (In Greek), 1986.
- 18) Everitt, B. and Paulsson, L.-E.: Hur mycket stralning gar vid ystning over
i osten resp. vasslen ? Nordisk Mejeriindustri 7, 414, 1986.
- 19) Antila, V., Kankare, V., Pahkala, E., Paakkola, O. and Rantavarra, A.:
Radionuklidien siirtyminen meijeriprosesseissa eri maitovalmisteisiin ja
madonfraktioihin. Meijeriteollisuus, Nr. 3, 36-37, 1987.
- 20) Kankare, V., Antila, V., Pahkala, E., Rantavaara, A. and Paakkola, O.:
Transfer of Caesium-137 and Caesium-134 into Milk Fractions. Kemia-Kemi 14,
10B., 1987.
- 21) Kankare, V., Antila, V., Pahkala, E., Rantavaara, A. and Paakkola, O.:
Cesium 137: N Ja 134 : N Siirtyminen Maidon Fraktioihin. Posterit Elintarvik-
epailla, Food Congress 87, 3.-5.11.87, Helsinki, 1987.
- 22) Pirhonen, T., Unsi-Ranua, E., Rantavaara, A. and Rauramaa, A.: The Radio
activity of Milk and Milk Products in Finland. Meijeritieteellinen Aikakaus-
kirja XLV(1), 62-75, 1987.
- 23) Wilson, L.G., Bottomley, R.C., Sutton, P.M. and Sisk, C.H.: Transfer of
radioactive contamination from milk to commercial dairy products. J.Soc.Dairy
Technology 41(1), 10-13, 1988.
- 24) Cunningham, J.D., MacNeill, G. and Pollard, D.: Chernobyl : Its Effect on
Ireland. Nuclear Energy Board, Dublin. 60, 1987.
- 25) Mitchell, P.I.: Chernobyl and its Environmental Impact. Irish Chemical
News, Spring 1987, 14-19, 1987.
- 26) Simmonds, J.R.: The influence of season of the year on the agricultural
consequences of accidental releases of radionuclides to atmosphere. In :
Proc.Seminar on The Transfer of Radioactive Materials in the Terrestrial En-
vironment Subsequent to an Accidental Release to Atmosphere, Dublin, 11-15
April 1983. Commission of the European Communities, Luxembourg, Vol. II, 589-

605, 1983.

- 27) Koskelo, M.J., Aarnio, P.A. and Routti, J.T.: SAMPO 80 : Minicomputer Program for Gamma Spectrum Analysis with Nuclide Identification. Computer Physics Communications 24, 11-35, 1981.
- 28) Anon. : IEEE Standard Techniques for Determination of a Germanium Semiconductor Detector Gamma-ray Efficiency Using a Standard Marinelli (Reentrant) Beaker Geometry. ANSI/IEEE Std 680, The Institute of Electrical and Electronic Engineers, New York, 1978.
- 29) Table of the Isotopes, 7th edition, (eds.) C. Michael Lederer and Virginia S. Shirley, Wiley, New York 91, 1978.
- 30) Public Health Service, Consumption of Selected Food Items in U.S. Household, July 1962. Radiological Health Data 4, 124-129, 1963.
- 31) Garner, R.J.: Radioactivity and Dairy Products. J. Soc. Dairy Technology 18 (4), 201-210, 1965.
- 32) Glascock, R.F. and Bryant, D.T.W.: A pilot plant for the removal of cationic fission products from milk. II. Efficiency of the process and composition of the product. J. Dairy Res. 35, 269-86, 1968.
- 33) Glascock, R.F., Hall, H.S., Suffolk, S.F. and Bryant, D.T.W.: A pilot plant for the removal of cationic fission products from milk. I. Design and construction. J. Dairy Res. 35, 257-68, 1968.
- 34) Murthy, G.K.: Preparation of Products from Milk Treated with Cationic Resin for Removing Radionuclides from Milk. J. Dairy Sci. 52(5), 629-32, 1969.

文献Ⅲ - 3

- 1) Lagoni, H., Paakkola, O. & Peters, K.H.: "Studies on the quantitative distribution of radioactive fallout products in milk". Milchwissenschaft 18, 340-344, 1963.
- 2) Assimakopoulos, P.A., Ioannides, K.G., Pakou, A.A. & Paradopoulou, C.V.: "Transport of the radioisotopes iodine-131, caesium-134 and caesium-137 from the fallout following the accident at the chernobyl nuclear reactor into cheese and other cheesemaking products". Journal of Dairy Science 70, 1338-1343, 1987.
- 3) Bruce, A. & Slorach, S.A.: "Dietary implications of radioactive fallout in

Sweden following the accident at Chernobyl".

American Journal of Clinical Nutrition 45 1078-93, 1987.

- 4) British Standard 1741, 1963.
- 5) British Standard 770 : Part 2, 1976.
- 6) Banks, J.M. & Muir, D.D.: "Effect of incorporation of denatured whey protein on the yield and quality of Cheddar cheese".
Journal of the Society of Dairy Technology 28, 27-32, 1985.
- 7) British Standard 696 : Part 2, 1969.
- 8) British Standard 770 : Part 3 (1976b).
- 9) Barry, J.A (1982). "Alcohol production from cheese whey". Dairy Industries International 47(10)19-22.
- 10) Wagner, H. (1988). "Transfer of radioactive substances from feed into the meat of slaughter animals. 2. The influence of processing and cooking". Fleischwirtschaft 68(5) 656-64.

文献Ⅲ - 4

- 1) J.J. van Hoogstraten : The marketing of whey products : A view from Europe, "Jai deux amours"., Bulletin of the International Dairy Federation (IDF), 212, 17-20, 1987.
- 2) W.-S. Clark, jr. : Status of whey and whey products in the U.S.A. today.
Bulletin of the International Dairy Federation (IDF), 212, 6-11, 1987.
- 3) H. Lagoni, O. Paakkola and K.H. Peters : Untersuchungen über die quantitative Verteilung radioaktiver Fallout-Produkte in Milch.
Milchwissenschaft, 18, 340-344, 1963.
- 4) F. Roiner: Dekontamination von Milch- und Milchprodukten, die radioaktiv belastet sind. Deutsche Milchwirtschaft 39, 1424-1426, 1987.
- 5) Watari, K. and M. Izawa: Separation of Radiocesium by Copper-Ferrocyanide-Anion Exchange Resin. J. of Nuclear Science and Technology, 2, 321-322, 1965.
- 6) Watari, K. K. Imai and M. Izawa : Isolation of ¹³⁷Cs with Copper Ferrocyanide-Anion Exchange Resin. J. of Nuclear Science and Technology 4, 190-194, 1967.

文献IV - 1

- 1) W.R. Bradford, E.J.C. Curtis and D S Popplewell. : Radioactivity in environmental samples taken in the Sellafield and Ravenglass areas of west Cumbria, 1977-82. Sci. Total. Environ. 35, 267, 1984.
- 2) D.S. Popplewell. : Radioactivity measurements around the Sellafield reprocessing plant. In *Problematiche ambientali e radiotossicologiche relative ad elementi tr-ansuranici*. Proc. Workshop of Italian Radiological Protection Association, Cassacia , June 1986. 16-32, 1988.
- 3) D.S. Popplewell, G.J. Ham, T.E. Johnson, J.W. Stather and S A Sumner, : The uptake of ^{238}Pu , ^{239}Pu , ^{240}Pu , ^{241}Am , ^{90}Sr and ^{137}Cs into potatoes. Sci. Total Environ 38, 173 1984.
- 4) G.J. Ham, D.S. Popplewell and S.D. Shuttler. : Uptake of ^{239}Pu , ^{241}Am , ^{90}Sr and ^{137}Cs into cabbage and potatoes. In Proc. IUR Working Group on Soil : Plant Transfer Factors, Brussels, September 1985.
- 5) B.T. Wilkins, E.J. Bradley and N.J. Dodd. : The effects of culinary preparation on radionuclide levels in vegetable foodstuffs. Rad. Prot. Dosim. 20(3), 187, 1987.
- 6) J.L. Smith-Briggs and E.J. Bradley. : Measurement of natural radionuclides in UK diet. Sci. Total Environ. 35, 431, 1984.
- 7) J.L. Smith-Briggs, E.J. Bradley and M.J. Potter. : The ratio of lead-210 to polonium-210 in the UK diet. Sci. Total Environ. 54, 127, 1986.
- 8) The radiological impact of the Chernobyl accident in OECD countries. NEA. Paris, 1987.
- 9) N. Green. : Radiochemical analysis of samples from an environmental pathway study. In Proc. 4th International Symposium on the Determination of Radionuclides in Environmental and Biological Materials. Teddington, UK. 1983.
- 10) Revised Generalised Derived Limits for radioisotopes of strontium, iodine, caesium, plutonium, americium and curium. National Radiological Protection Board, NRPB-GS8. 1987.
- 11) Derived Emergency Reference Levels for the introduction of countermeasures in the early to intermediate phase of emergencies involving the release of radioactive materials to atmosphere. National Radiological Protection Board, NRPB-DL10, 1986.

- 12) Council Regulation no. 3954/87. Official Journal of the European Communities no. L371, 1987.

文献IV - 2

- 1) J. Rest. : Volatile and Gaseous Fission-product Source Term Evaluation during Power Rampling Conditions in Water Reactor Fuel Using the Mechanistic FASTGRASS Computer Code ; Res Mechanica 17, 71-87, 1986.
- 2) J. Rest, A.W. Cronenberg. A. : Mechanistic Model for Sr and Ba Release from Severely Damaged Fuel; ANS/ENS Topical Meeting on Thermal Reactor Safety, San Diego, Cal., 1986.
- 3) D. Cubicciotti, Bal Raj Sehgal. : Vapor Transport of Fision Products in Postulated Light Water Reactor Accidents ; Nuclear Tecnology, vol. 65, 1984.
- 4) G. Lhiaubet. D. Manesse. : Caractéristiques des aérosols émis dans l'environnement après un accident grave sur un réacteur à eau sous pression. IVème Symposium de Radioécologie, Cadarache, 1988.
- 5) R. Gandon. : Les mécanismes d'adsorption des espèces minérales cationiques et anioniques sur les hydroxides polymères du fer ferrique et les produits d'oxydation du fer ferreux en milieu aqueux. Thèse Université de Nantes. Non daté.
- 6) M. Farahat, J. Settle, I. Johnson, C.E. Johnson. : Downstream Behavior of Volatile Fission Products Species. International Symposium and Workshop on Particulate and Multiphase Processes and the 16th Annual Meeting of the fine Particle Society. Miami Beach FL., 1985.
- 7) A.P. Malinauskas. : Iodine Release from Fuel ; Workshop on Iodine Releases in Reactor Accidents. NSAC-14, 1980.
- 8) C. Ronneau, C. Myttenaere, P. Andre, K. Fonsky, E. Fagniard, A. Debauche, J.M. Lambotte, H. Maubert. : Contamination des écosystèmes forestiers par le césium. IVème Symposium de Radioécologie, Cadarache, 1988.

文献IV - 4

- 1) Weipert D. : Verteilung der Mineralstoffe im Getreidekorn. Getreide und Mehl 11 : 81-85, 1970.
- 2) Bunzl K, Kracke W. : Transfer von ^{137}Cs und ^{90}Sr in Mehl, Kleie und Stroh

von Weizen, Roggen, Gerste und Hafer in den Jahren 1982, 1986. (Reaktorunfall von Tschernobyl) und 1987 in Feldversuchen. Z. Lebensm. Unters. Forsch. 188 : 439-444, 1989.

- 3) Middleton L J, Scott Russel R, Greer E N. : The retention of fallout on cereals ripe for harvest. In : Progress in Nuclear Energy, Series VI, Biological Sciences 3 (Loutit J F and Scott Russel R eds.), Pergamon Pressp Oxford, 27-34, 1961.
- 4) Boeck K. : Die Radioaktivitätsüberwachung von Lebensmitteln, insbesondere von Getreide, In : Überwachung der Radioaktivität von Lebensmitteln, Schriftenreihen des Bundesministers für Wissenschaftliche Forschung, Strahlenschutz, Heft 26, Gersbach und Sohn Verlag, München 1965.
- 5) Ocker H-D. : Stand der Forschung auf dem Gebiet der Kontamination und Dekontamination von Getreide. Brot und Gebäck 23 : 42-45, 1969.
- 6) Aarkrog A. : Prediction models for Sr-90 and Cs-137 Levels in the human food chain. Health Phys. 20 : 297-311, 1971.
- 7) Ocker H-D, Brüggemann J. : Radioaktivitätsgehalte in der inländischen Brottgetreideernte und Broten im Jahre 1986 und 1987. In : 7. Fachgespräch zur Überwachung der Umweltradioaktivität "Der Reaktorunfall in Tschernobyl, Ergebnisse, Erfahrungen, Folgerungen", Neuherberg 16/17. 137-143, 1987.

文献 IV - 5

- 1) Marti J.M., Arapis G. and Iranzo E.
Evaluation of the countermeasures applied against nuclear contamination of land.
CIEMAT/PRYMA/GIT/M5A03/-1/89, Report presented to CEC (in press).
- 2) Codon B.
La composition physico-chimique des céréales : Un atout pour leur utilisation.
Proc. of Symp. on 'Utilisation Industrielle non Alimentaire du Blé et du Maïs', A.P.R.I.A., Paris, 1986.
- 3) The Chernobyl nuclear accident and its consequences for Greece, Report 2.
- 4) Schünemann C
Baking, the art and science. Baker Tech. Inc.(ed.), Alberta, Canada, 1986.

- 5) Cereal Millers Handbook, Vol. 1.
Association of Operative Millers, Manhattan, Kansas, 1979.

文献IV - 6

- 1) Apostolatos, G. and Nadjiantoniou, A.: Unpublished work and personal communications. 1986-1989
- 2) Pröhl, G., and Paretzke, N.G.: General considerations on possibilities for the use of Cesium contaminated grain. 1933.

文献V - 1

- 1) Anon: "Fallout still haunts Wales". Meat Trades Journal Dec. 22, p. 3., 1988.
- 2) Anon: "Something to grouse about". The Food Magazine, 1(4) 7, 1989.
- 3) Lundborg, L.E. & Sandberg, E.C.: "Radioactivity in meat and fish". Var Föda 38 (9-10) 529-534 & 554-555, 1986.
- 4) Mackenzie, D.: "The rad-dosed reindeer". New Scientist 112 1539 37-40., 1986.
- 5) Anon: "Radiation detected in beef extract from Brazil".
Food/Production Management 110 (11) 22, 1988.
- 6) Psota, A.: "Radioactive caesium in bone soups". Ernährung 11 (4) 247, 1987.
- 7) Wagner, H.: "Transfer of radioactive substances from feed into the meat of slaughter animals 2. The influence of processing and cooking". Fleischwirtschaft 68 (5) 656-64, 1988.
- 8) Steger, U., Berger, A., Ziegler, W. & Wallnofer, P.R.: "Distribution of caesium-134 and caesium-137 in foodstuffs processed in the kitchen". Dt. Lebensmittel Rdsch 83 (3) 85-8, 1987.
- 9) Danfors, S.: "Effects of cooking foodstuffs containing caesium". Var Föda 38 (9-10) 537-542 & 556, 1986.
- 10) Hecht, H.: "Decontamination of radioactive game meat using a caustic method". Fleischwirtschaft 67 (3) 250-6 & 318, 1987.
- 11) Paul, A.A. & Southgate, D.A.T.: "McCance and Widdowson's The Composition of Foods". 4th Edn HMSO, London, 1978.
- 12) Mattsson, P. & Hofsten, Bv.: "Measurement of radioactivity in foodstuffs". Var Föda 38 (9-10) 504-515 & 552-553, 1986.

文献 V - 3

- 1) Bonnijns-Van Gelder E., Koch G., Hurtgen C., Nieuwenhuize J., Declercq-Versele H., Kirchmann R. : Radiological survey on radium in sea-food arising from natural and technologically modified environments. Seminar : The cycling of long-lived radionuclides in the biosphere : observations and models. September 15-19, Madrid (Spain), 1986.
- 2) Kirchmann R., Bonnijns-Van Gelder E., Gillard J., Declercq-Versele H. : Proc. Seminar on the Behaviour of radionuclides in estuaries. (Renesse)-CCE Luxembourg, 223-242, 1985.
- 3) Holtzman R.B. : Concentrations of the naturally occurring radionuclides ^{226}Ra , ^{210}Pb and ^{210}Po in aquatic fauna. Symposium on Radioécologie May 15-17, 1967.
- 4) Di Ferrante Elvira R. : Study on natural concentrations of ^{226}Ra . Report performed at CEN/SCK, Dept. "Mesure et Contrôles des Radiations", Mol(Donk), octobre 1965.

文献 V - 4

- 1) Germain, P., Masson, M., Baron, Y. : Etude de la répartition de radionucléides émetteurs gamma chez des indicateurs biologiques littoraux des côtes de la Manche et de la Mer du Nord de février 1976 à février 1978. Rapport CEA R-5017, 55, 1979.
- 2) Germain, P., Baron, Y., Masson, M., et Calmet, D. : Répartition de deux traceurs radioactifs (^{106}Ru -Rh, ^{60}Co) chez deux espèces indicatrices (*Fucus serratus*, L., *Mytilus edulis*, L.) le long du littoral français de la Manche. In: "Radionuclides : a tool for oceanography", J.C Guary, P. Guegueniat et R.J. Pentreath (Eds). Elsevier Applied Science, London et New-York, pp. 312-320, 1988.
- 3) CEC. Council regulation (Euratom) No. 3954/87 of 22 December 1987 laying down maximum permitted levels of radioactive contamination of foodstuffs and feedingstuffs following a nuclear accident or any other case of radiological emergency. Off. J. Eur. Commun., L371 : 11-13, 1987.
- 4) Ancellin, J. et Bovard, P. : Données radioécologiques concernant le site marin de la Hague. In "Marine Radioecology, Proc. 3rd NEA Seminar, Tokyo, 1-5 Oct. 1979" Nuclear Energy Agency/Organisation for Economic Co-operation and

developpement, Paris. pp.187-202, 1980.

- 5) Tanaka, Y., et Stara, J.F. : Algal polysaccharides : their potential use to prevent metal poisoning. In "Marine algae in pharmaceutical science". Hoppe, H.A., Levring, T. Tanaka, Y. (Eds). W de Gruyter, Berlin. pp. 525-543, 1979.
- 6) Vilquin, A. : Contamination résiduelle de moules après préparation culinaire. Radioprotection, 5, N° 3, pp.247-248, 1970.
- 7) Clifton, R.J., Stevens, H.E., : Hamilton, E.I. Concentration and depuration of some radionuclides present in a chronically exposed population of mussels (*Mytilus edulis*). Mar.Ecol.Prog.Ser.11, pp.245-256, 1983.
- 8) Le Fur, J. et Germain, P. : Etude de l'élimination in situ de deux radionucléides (^{106}Ru et ^{60}Co) par *Mytilus edulis* en Manche (France) : validité d'un modèle expérimental. En préparation.
- 9) Whitehead, N.E., Ballestra, S., Holm, E., Huynh-Ngoc, L. : Chernobyl radionuclides in shellfish. J. Environ. Radioactivity, 7, pp.107-121, 1988.
- 10) Calmet, D. Charmasson, S., Gontier, G. Daburon, M.L. : The impact of Chernobyl fallout on *Mytilus* sp collected from the French coast. In "Impact des accidents d'origine nucléaire sur l'environnement" IV Symposium International de Radi-
oécologie de Cadarache 14-18 mars 1988. CEA Cadarache. pp.18-26, 1988.

(鎌田 博・内田 滋夫)

2-2. 放射性核種別の除去率の要約一覧表

前記2-1のデータを放射性核種別、原材料別に集計し要約した。

2-2-1 (II-1) 嗜好飲料-ぶどう-ジュース、ワインの放射性Srの除去率 (%)

調理法 文献	ジュース製造	ロゼワイン 醸造	赤ワイン醸造	備 考
I-6 B0 72		80	40	
II-3	62	91	77	
平 均 最小～最大	62	85.5 80～91	58.5 40～77	

2-2-2 (II-2) 嗜好飲料-ぶどう-ジュース、ワインの放射性Csの除去率 (%)

調理法 文献	ジュース製造	ロゼワイン 醸造	赤ワイン醸造	備 考
I-6 B0 72		30	40	
II-3		70	50	
平 均 最小～最大		50 30～70	45 40～50	

2-2-3 (II-3) 嗜好飲料-ぶどう-ジュース、ワインのBaの除去率 (%)

調理法 文献	ジュース製造	ロゼワイン 醸造	赤ワイン醸造	備 考
II-3	98	98	97	自然安定元素
	89	89	99	収穫時安定元素噴霧
平 均 最小～最大	93.5 89～98	93.5 89～98	98 97～99	

2-2-4 (II-4) 嗜好飲料-ぶどう-ジュース、ワインのFeの除去率 (%)

調理法 文献	ジュース製造	ロゼワイン醸造	赤ワイン醸造	備考
II-3		98	97	自然安定元素
		96	91	収穫時安定元素噴霧
平均 最小～最大		97 96～98	94 91～97	

2-2-5 (II-5) 嗜好飲料-ぶどう-ジュース、ワインのSrの除去率 (%)

調理法 文献	ジュース製造	ロゼワイン醸造	赤ワイン醸造	備考
II-3	89	99	97	自然安定元素
	95	99	99	収穫時安定元素栽培
平均 最小～最大	92 89～95	99	98 97～99	

2-2-6 (II-6) 嗜好飲料-ぶどう-ジュース、ワインのCaの除去率 (%)

調理法 文献	ジュース製造	ロゼワイン醸造	赤ワイン醸造	備考
II-3	99	98	97	自然安定元素
		92	90	安定元素噴霧栽培
平均 最小～最大	99	95 92～98	93.5 90～97	

2-2-7 (II-7) 嗜好飲料-ぶどう-ジュース、ワインのCsの除去率 (%)

調理法 文献	ジュース製造	ロゼワイン醸造	赤ワイン醸造	備考
II-3		99	99	自然安定元素
平均 最小～最大		99	99	

2-2-8 (II-8) 嗜好飲料-ぶどう-ジュース、ワインのKの除去率(%)

調理法 文献	ジュース製造	ロゼワイン 醸造	赤ワイン醸造	備 考
II-3		98	95	自然安定元素
		93	85	安定元素噴霧栽培
平 均 最小 ~ 最大		95.5 93~98	90 85~95	

2-2-9 (II-9) 嗜好飲料-ぶどう-ジュース、ワインのZnの除去率(%)

調理法 文献	ジュース製造	ロゼワイン 醸造	赤ワイン醸造	備 考
II-3	62	99	85	自然安定元素
平 均 最小 ~ 最大	62	99	85	

2-2-10 (II-10) 嗜好飲料-ぶどう-ジュース、ワインのAgの除去率(%)

調理法 文献	ジュース製造	ロゼワイン 醸造	赤ワイン醸造	備 考
II-3	92	100	99	収穫時安定元素噴霧
平 均 最小 ~ 最大	92	100	99	

2-2-11 (II-11) 嗜好飲料-ぶどう-ジュース、ワインのCoの除去率(%)

調理法 文献	ジュース製造	ロゼワイン 醸造	赤ワイン醸造	備 考
II-3	89	95	95	収穫時安定元素噴霧
平 均 最小 ~ 最大	89	95	95	

2-2-12 (II-12) 農作物-ハーブ-カミツレの放射性Csの除去率 (%)

調理法 文献	2 g / 200ml 水		3 g / 200ml 水		備 考
	5 分間煎出	Tamb.	5 分間煎出	Tamb.	
II-3	59 48	49 44	55 56	48 48	Cs-134 Cs-137
平 均 最小 ~ 最大	53.5 48~59	46.5 44~49	55.5 55~56	48 48~48	

2-2-13 (II-13) 農作物-ハーブ-シナノキ (菩提樹) の放射性Csの除去率 (%)

調理法 文献	2 g / 200ml 水		3 g / 200ml 水		備 考
	5 分間煎出	Tamb.	5 分間煎出	Tamb.	
II-3	83 77	89 70	79	87 70	Cs-134 Cs-137
平 均 最小 ~ 最大	80 77~83	79.5 70~89	79	78.5 70~87	

2-2-14 (II-14) 農作物-ハーブ-薬草の放射性Csの除去率 (%)

調理法 文献	2 g / 200ml 水		3 g / 200ml 水		備 考
	5 分間煎出	Tamb.	5 分間煎出	Tamb.	
II-3			35 42		Cs-134 Cs-137
平 均 最小 ~ 最大			38.5 35~42		

2-2-15 (IV-1) 農作物-葉菜-ほうれんそうの放射性Srの除去率(%)

文献	調理法 ドライクリーン (DC)	水 洗	洗剤水洗	下ごしら えと煮沸	スチーム あく抜き	水 あく抜き	煮沸 あく抜き	DC、焼or燻 焼、蒸あく抜き	備 考
I-1 [9]							90		表面汚染
							70		経根汚染
I-2 [25]	27	79	82		27	56		92	表面汚染
	33	66	66		65	71		75	経根汚染
I-6 B072				20					表面汚染
平 均 最小～最大	30 27～33	72.5 66～79	74 66～82	20	46 27～65	63.5 56～71	80 70～90	83.5 75～92	

2-2-16 (IV-2) 農作物-葉菜-ほうれんそうの放射性Iの除去率(%)

文献	調理法 ドライクリーン (DC)	水 洗	洗剤水洗	下ごしら えと煮沸	スチーム あく抜き	水 あく抜き	煮沸 あく抜き	DC、焼or燻 焼、蒸あく抜き	備 考
IV-1		93							Fallout(C)
平 均 最小～最大		93							

2-2-17 (IV-3) 農作物-葉菜-ほうれんそうの放射性Csの除去率(%)

文献	調理法 ドライクリーン (DC)	水 洗	洗剤水洗	下ごしら えと煮沸	スチーム あく抜き	水 あく抜き	煮沸 あく抜き	DC、焼or燻 焼、蒸あく抜き	備 考
I-1 [9]							95		表面汚染
							60		経根汚染
I-2 [25]	8	78	80		12	77		95	表面汚染
	25	44	37		44	50		60	経根汚染
IV-1		59, 89							Fallout(C)
平 均 最小～最大	16.5 8～25	67.5 44～89	58.5 37～80		28 12～44	63.5 50～77	77.5 60～95	77.5 60～95	

2-2-18 (IV-4) 農作物-葉菜-ブロッコリの放射性Csの除去率(%)

文献	調理法 フイクリーン (DC)	水 洗	洗剤水洗	スチーム あく抜き	水 あく抜き	煮沸 あく抜き	水あく抜き、焼 or蒸焼	水蒸or蒸焼、 スチームあく抜き	備 考
I-1 [9]						90			表面汚染
						70			経根汚染
I-2 [25]		93	94	66	72		92		表面汚染
		68	72	70	51			75	経根汚染
平 均 最小～最大		80.5 68～93	83 72～94	68 66～70	61.5 51～72	80 70～90	92	75	

2-2-19 (IV-5) 農作物-葉菜-ブロッコリの放射性Csの除去率(%)

文献	調理法 フイクリーン (DC)	水 洗	洗剤水洗	スチーム あく抜き	水 あく抜き	煮沸 あく抜き	水あく抜き、焼 or蒸焼	水蒸or蒸焼、 スチームあく抜き	備 考
I-1 [9]						95			表面汚染
						90			経根汚染
I-2 [25]		91	92	28	84		92		表面汚染
			21	89	67			90	経根汚染
平 均 最小～最大		91	56.5 21～83	58.5 28～89	75.5 67～84	92.5 90～95	92	90	

2-2-20 (IV-6) 農作物-葉菜-サラダ菜の放射性Srの除去率(%)

文献	調理法	水 洗 い	水 濯 ぎ	水洗後の可食部	水洗後の可食部 煮沸15分間	備 考
IV-2				50	82	成熟期汚染
				76	92	半熟期汚染
				61	84	苗期汚染
平 均 最小～最大				62.3 50～76	86 82～92	

2-2-21 (IV-7) 農作物-葉菜-サラダ菜の放射性Ruの除去率(%)

文献	調理法	水 洗 い	水 濯 ぎ	水洗後の可食部	水洗後の可食部 煮沸15分間	備 考
IV-2				53	76	成熟期汚染
				79	91	半熟期汚染
				57	82	苗期汚染
平 均 最小～最大			63 53～79	83 76～91		

2-2-22 (IV-8) 農作物-葉菜-サラダ菜の放射性Csの除去率(%)

文献	調理法	水 洗 い	水 濯 ぎ	水洗後の可食部	水洗後の可食部 煮沸15分間	備 考
IV-1		36～50, 42～66				Fallout(C)
IV-2				53	76	成熟期汚染
				79	91	半熟期汚染
				57	82	苗期汚染
平 均 最小～最大		48.5 36～66		63 53～79	83 76～91	

2-2-23 (IV-9) 農作物-葉菜-サラダ菜の放射性Iの除去率(%)

文献	調理法	水 洗 い	水 濯 ぎ	水洗後の可食部	水洗後の可食部 煮沸15分間	備 考
IV-2 [31]			81 65～93			表面汚染 4時間内
			34 26～49			表面汚染 20時間後
IV-1		13～52				Fallout(C)
IV-2				53	76	成熟期汚染
				79	91	半熟期汚染
				57	82	苗期汚染
平 均 最小～最大		32.5 13～52	57.5 26～93	63 53～79	83 76～91	

2-2-24 (IV-10) 農作物-葉菜-キャベツのKの除去率(%)

文献 \ 調理法	冷 凍	缶 詰	煮 沸	水洗、 あく抜き	外穀ゆき、 焼 燻	1%塩漬	2%塩漬	備 考
I-4 [5, 8]						32	44	
平 均 最小～最大						32	44	

2-2-25 (IV-11) 農作物-葉菜-キャベツのSrの除去率(%)

文献 \ 調理法	冷 凍	缶 詰	煮 沸	水洗、 あく抜き	外穀ゆき、 焼 燻	1%塩漬	2%塩漬	備 考
I-2 [32]					55			
平 均 最小～最大					55			

2-2-26 (IV-12) 農作物-葉菜-キャベツの放射性Csの除去率(%)

文献 \ 調理法	冷 凍	缶 詰	煮 沸	水洗、 あく抜き	外穀ゆき、 焼 燻	1%塩漬	2%塩漬	備 考
I-4 [5, 8]						0	0	
平 均 最小～最大						0	0	

2-2-27 (IV-13) 農作物-葉菜-キャベツのPo-210の除去率(%)

文献 \ 調理法	冷 凍	缶 詰	煮 沸	水洗、 あく抜き	外穀ゆき、 焼 燻	1%塩漬	2%塩漬	備 考
IV-1			15~46					
平 均 最小～最大			30.5 15~46					

2-2-28 (IV-14) 農作物-葉菜-はごろもかんらの放射性Srの除去率(%)

文献 \ 調理法	冷 凍	缶 詰	煮 沸	水洗、 あく抜き	外穀ゆき、 焼 燻	1%塩漬	2%塩漬	備 考
I-2 [35]	7.8	58.8						
平 均 最小～最大	7.8	58.8						

2-2-29 (IV-15) 農作物-葉菜-はごろもかんらの放射性Csの除去率(%)

文献 \ 調理法	冷 凍	缶 詰	煮 沸	水洗、 あく抜き	外葉剥き、 枕 鱈	1%塩漬	2%塩漬	備 考
I-2 [35]	25.8	77.1		5.2				
平 均 最小~最大	25.8	77.1		5.2				

2-2-30 (IV-16) 農作物-葉菜-だいおうの放射性Iの除去率(%)

文献 \ 調理法	水 洗 い	水 濯 ぎ	煮 沸	備 考
IV-1	22			Fallout(C)
平 均 最小~最大	22			

2-2-31 (IV-17) 農作物-葉菜-パセリの放射性Iの除去率(%)

文献 \ 調理法	水 洗 い	水 濯 ぎ	煮 沸	備 考
IV-1	13			Fallout(C)
平 均 最小~最大	13			

2-2-32 (IV-18) 農作物-葉菜-パセリの放射性Csの除去率(%)

文献 \ 調理法	水 洗 い	水 濯 ぎ	煮 沸	備 考
IV-1	39, 40			Fallout(C)
平 均 最小~最大	39.5 39~40			

2-2-33 (IV-19) 農作物-葉菜-かぶはぼたんのPo-210の除去率(%)

文献 \ 調理法	水 洗 い	水 濯 ぎ	煮 沸	備 考
IV-1			52	Fallout(C)
平 均 最小~最大			52	

2-2-34 (IV-20) 農作物-葉菜-セロリの放射性 I の除去率 (%)

文献	調理法			
	水 洗 い	水 濯 ぎ	煮 沸	備 考
I-2 [31]		47 43 ~ 55	77 72 ~ 86	表面汚染 4時間内
		34 32 ~ 37		表面汚染 20時間後
平 均 最小~最大		40.5 32 ~ 55	77 72 ~ 86	

2-2-35 (IV-21) 農作物-葉菜-カリフラワーの放射性 I の除去率 (%)

文献	調理法			
	水 洗 い	水 濯 ぎ	煮 沸	備 考
I-2 [31]		70 48 ~ 87	88 85 ~ 90	表面汚染 4時間内
		64 60 ~ 69		表面汚染 20時間後
平 均 最小~最大		67 48 ~ 87	88 85 ~ 90	

2-2-36 (IV-22) 農作物-葉菜の I 化合物の除去率 (%)

文献	調理法			
	水 洗 い	水 濯 ぎ	煮 沸	備 考
I-6 Na 80			60	メチル I 大気汚染
			30	ヨウ素大気汚染
平 均 最小~最大			45 30 ~ 60	

2-2-37 (IV-23) 農作物-果菜-きゅうりの放射性Srの除去率 (%)

調理法 文献	水 濯 ぎ	水洗い、 スライス	ジュース	濃 縮	煮 沸	缶 詰	酢 漬 け	フ ラ イ	備 考
I-2 [35]						64.6			経根汚染
平 均 最小～最大						64.6			

2-2-38 (IV-24) 農作物-果菜-きゅうりの放射性Csの除去率 (%)

調理法 文献	水 濯 ぎ	水洗い、 スライス	ジュース	濃 縮	煮 沸	缶 詰	酢 漬 け	フ ラ イ	備 考
I-2 [35]						94.1	84.7		経根汚染
平 均 最小～最大						94.1	84.7		

2-2-39 (IV-25) 農作物-果菜-トマトの放射性Srの除去率 (%)

調理法 文献	水 濯 ぎ	水洗い、 スライス	ジュース	濃 縮	煮 沸	缶 詰	酢 漬 け	フ ラ イ	備 考
I-2 [32]		28.3							Fallout
I-6 B0 72			20	36				30	大気汚染
平 均 最小～最大		28.3	20	36				30	

2-2-40 (IV-26) 農作物-果菜-トマトの放射性Iの除去率 (%)

調理法 文献	水 濯 ぎ	水洗い、 スライス	ジュース	濃 縮	煮 沸	缶 詰	酢 漬 け	フ ラ イ	備 考
I-2 [31]	77 54~95				75 51~92				表面汚染 4時間内
	51 47~56								表面汚染 20時間後
平 均 最小～最大	64 47~95				75 51~92				

2-2-41 (IV-27) 農作物-果菜-こしょうの放射性Iの除去率(%)

文献 \ 調理法	水 濯 ぎ	水洗い、 スライス	ジュース	濃 縮	煮 沸	缶 詰	酢 漬 け	フ ラ イ	備 考
I-2 [31]	56 53~59				66 66~68				表面汚染 4時間内
平 均 最小~最大	56 53~59				66 66~68				

2-2-42 (IV-28) 農作物-根菜-たまねぎの放射性Srの除去率(%)

文献 \ 調理法	水 洗 い	皮むき取り、 水洗い、煮沸	備 考
I-2 [32]		37.1	Fallout
平 均 最小~最大		37.1	

2-2-43 (IV-29) 農作物-根菜-はるたまねぎの放射性Iの除去率(%)

文献 \ 調理法	水 洗 い	皮むき取り、 水洗い、煮沸	備 考
IV-1	82		Fallout(C)
平 均 最小~最大	82		

2-2-44 (IV-30) 農作物-根菜-はるたまねぎの放射性Csの除去率(%)

文献 \ 調理法	水 洗 い	皮むき取り、 水洗い、煮沸	備 考
IV-1	64, 83		Fallout(C)
平 均 最小~最大	73.5 64~83		

2-2-45 (IV-31) 農作物-根菜-さつまいもの放射性Srの除去率(%)

文献	調理法 まるごと煮沸(いも/水)			まるごと電子オープン	皮むき	皮むきまるごと煮沸(いも/水)			皮むきまるごと電子オープン	水洗い、あく抜き	缶詰	備考
	4/1	1/1	1/1 いも1.1%			4/1	1/1	1/1 いも1.1%				
I-2 [35]										15	26.5	経根汚染
平均 最小~最大										15	26.5	

2-2-46 (IV-32) 農作物-根菜-さつまいもの放射性Csの除去率(%)

文献	調理法 まるごと煮沸(いも/水)			まるごと電子オープン	皮むき	皮むきまるごと煮沸(いも/水)			皮むきまるごと電子オープン	水洗い、あく抜き	缶詰	備考
	4/1	1/1	1/1 いも1.1%			4/1	1/1	1/1 いも1.1%				
I-2 [35]										26.2	1.4	経根汚染
平均 最小~最大										26.2	1.4	

2-2-47 (IV-33) 農作物-根菜-じゃがいものKの除去率(%)

文献	調理法 まるごと煮沸(いも/水)			まるごと電子オープン	皮むき	皮むきまるごと煮沸(いも/水)			皮むきまるごと電子オープン	水洗い、あく抜き	缶詰	備考
	4/1	1/1	1/1 いも1.1%			4/1	1/1	1/1 いも1.1%				
I-4 [5,8]	10	18	10	17	19	11	25	24	4			
平均 最小~最大	10	18	10	17	19	11	25	24	4			

2-2-48 (IV-34) 農作物-根菜-じゃがいもの放射性Srの除去率(%)

文献	調理法 まるごと煮沸(いも/水)			まるごと電子オープン	皮むき	皮むきまるごと煮沸	フライ	皮むきまるごと電子オープン	水洗い、あく抜き	缶詰	備考
	4/1	1/1	1/1 いも1.1%								
I-2 [32]						24.2					Fallout
I-6 B0 72						64	50				大気汚染
平均 最小~最大						44.1 24.2~64	50				

2-2-49 (IV-35) 農作物-根菜-じゃがいもの放射性Csの除去率(%)

調理法 文献	まるごと煮沸(いも/水)			まるごと電子オープン	皮むき	皮むきまるごと煮沸(いも/水)			皮むきまるごと電子オープン	水洗い、あく抜き	缶詰	備考
	4/1	1/1	1/1 塩/いも1.1%			4/1	1/1	1/1 塩/いも1.1%				
I-4 [5, 8]	10	16	25	22	36	0	13	0	4			
平均 最小~最大	10	16	25	22	36	0	13	0	4			

2-2-50 (IV-36) 農作物-根菜-じゃがいものPo-210の除去率(%)

調理法 文献	皮煮沸	まるごと電子オープン	皮むき	皮むきまるごと(身)煮沸	皮むきまるごと電子オープン	水洗い、あく抜き	缶詰	備考
IV-1	22~55			27~55				
平均 最小~最大	38.5 22~55			41 27~55				

2-2-51 (IV-37) 農作物-根菜-にんじんのKの除去率(%)

調理法 文献	まるごと煮沸(人参/水)			まるごと電子オープン	皮むき	皮むきまるごと煮沸(人参/水)			皮むきまるごと電子オープン	備考
	4/1	1/1	1/1 塩/いも1.1%			4/1	1/1	1/1 塩/いも1.1%		
I-4 [5, 8]	37	35	47	36	33	16	44	24	3	
平均 最小~最大	37	35	47	36	33	16	44	24	3	

2-2-52 (IV-38) 農作物-根菜-にんじんの放射性Srの除去率(%)

調理法 文献	まるごと煮沸(人参/水)			まるごと電子オープン	皮むき	皮むきまるごと煮沸	皮むきまるごと電子オープン	備考
	4/1	1/1	1/1 塩/いも1.1%					
I-2 [32]						19.4		Fallout
平均 最小~最大						19.4		

2-2-53 (IV-39) 農作物-根菜-にんじんの放射性Csの除去率 (%)

文献	調理法 まるごと煮沸 (人参/水)			まるごと電子オープン	皮むき	皮むきまるごと煮沸(人参/水)			皮むきまるごと電子オープン	備考
	4/1	1/1	1/1 電/水1.1%			4/1	1/1	1/1 電/水1.1%		
I-4 [5, 8]	14	18	46	34	55	0	24	40	0	
平均 最小~最大	14	18	46	34	55	0	24	40	0	

2-2-54 (IV-40) 農作物-根菜-ビート根のKの除去率 (%)

文献	調理法 まるごと煮沸 (根/水)			まるごと電子オープン	皮むき	皮むきまるごと煮沸(根/水)			皮むきまるごと電子オープン	酢漬け大根/酢 2:1	酢漬け小根/酢 2:1	備考
	4/1	1/1	1/1 電/水1.1%			4/1	1/1	1/1 電/水1.1%				
I-4 [5, 8]	10	14	19	20	23	13	10	15	10	32	44	
平均 最小~最大	10	14	19	20	23	13	10	15	10	32	44	

2-2-55 (IV-41) 農作物-根菜-ビート根の放射性Csの除去率 (%)

文献	調理法 まるごと煮沸 (根/水)			まるごと電子オープン	皮むき	皮むきまるごと煮沸(根/水)			皮むきまるごと電子オープン	酢漬け大根/酢 2:1	酢漬け小根/酢 2:1	備考
	4/1	1/1	1/1 電/水1.1%			4/1	1/1	1/1 電/水1.1%				
I-4 [5, 8]	34	72	55	60	64	6	17	12	13	0	0	
平均 最小~最大	34	72	55	60	64	6	17	12	13	0	0	

2-2-56 (IV-42) 農作物-根菜-かぶのPo-210の除去率 (%)

文献	調理法 まるごと煮沸 (根/水)			まるごと電子オープン	皮むき	皮むきまるごと煮沸	皮むきまるごと電子オープン	酢漬け大根/酢 2:1	酢漬け小根/酢 2:1	備考
	4/1	1/1	1/1 電/水1.1%							
IV-1						53				
平均 最小~最大						53				

2-2-57 (IV-43) 農作物-きのこのKの除去率 (%)

文献	調理法	非可食部除去	2%食塩水煮沸	冷水から沸騰軽く1回ゆで	冷水から沸騰軽く2回ゆで	沸騰水軽く1回ゆで	沸騰水軽く2回ゆで	缶詰	乾物の水もどし	備考	
										汚染種別	きのこ名
1-4 [5, 8]									82	Fallout(C)	くろらっばたけ
									85		あんずたけの類
									84		やぎたけ
									73		ぬめりいくら
									77		小ぬめりいくら
平均 最小～最大									80.2 73～85		

2-2-58 (IV-44) 農作物-きのこの放射性Srの除去率 (%)

文献	調理法	非可食部除去	2%食塩水煮沸	冷水から沸騰軽く1回ゆで	冷水から沸騰軽く2回ゆで	沸騰水軽く1回ゆで	沸騰水軽く2回ゆで	缶詰	乾物の水もどし	備考	
										汚染種別	きのこ名
1-2 [28]		10～30	80					50		Fallout(C)	マシュルーム
平均 最小～最大		10～30	80					50			

2-2-59 (IV-45) 農作物-きのこの放射性Csの除去率 (%)

文献	調理法	非可食部除去	2%食塩水煮沸	冷水から沸騰軽く1回ゆで	冷水から沸騰軽く2回ゆで	沸騰水軽く1回ゆで	沸騰水軽く2回ゆで	缶詰	乾物の水もどし	備考	
										汚染種別	きのこ名
1-2 [28]		50	80							経根汚染	マシュルーム
			70							表面汚染	
1-4 [5, 8]				97.5		82, 86	94.6			Fallout(C)	きはだちちたけ
				88	97.4 98.2						からはつたけ
					97.8						あかちちたけ
						57	79				うぐいすちゃちちたけ
									82		くろらっばたけの類
									85		あんずたけの類
									84		やぎたけ
									80		ぬめりいくら
									91		小ぬめりいくら
平均 最小～最大		50	75 70～80	92.75 88～ 97.5	97.8 97.4～ 98.2	75 57～86	86.8 79～ 94.6		84.4 80～91		

2-2-60 (IV-46) 農作物-まめ類-さやえんどう, の放射性Srの除去率(%)

文献	調理法				水洗莢取り		仕分け		水濯ぎ	煮沸	あく抜き		Direct vining, 浮遊&塩水選別, あく抜き	缶詰	備考
	水洗莢除	浮遊選別	品質仕分	あく抜き	浮遊選別	塩水選別	スチーム	水							
I-2 [26]	93	95	97	96											表面汚染
I-2 [32]				36											Fallout
平均 最小~最大	93	95	97	66 36~96											

2-2-61 (IV-47) 農作物-まめ類-えんどうの放射性Srの除去率(%)

文献	調理法				水洗莢取り		仕分け		水濯ぎ	煮沸	あく抜き		Direct vining, 浮遊&塩水選別, あく抜き	缶詰	備考
	水洗莢除	浮遊選別	品質仕分	あく抜き	浮遊選別	塩水選別	スチーム	水							
I-2 [25]					61	61					68	70			表面汚染
					44						43	67	70		経根汚染
平均 最小~最大					52.5 44~61	61					43	67.5 67~68	70		

2-2-62 (IV-48) 農作物-まめ類-えんどうの放射性Iの除去率(%)

文献	調理法				水洗莢取り		仕分け		水濯ぎ	煮沸	あく抜き		Direct vining, 浮遊&塩水選別, あく抜き	缶詰	備考
	水洗莢除	浮遊選別	品質仕分	あく抜き	浮遊選別	塩水選別	スチーム	水							
I-2 [31]								67 46~90	77 65~96						表面汚染 4時間内
								33 32~36							表面汚染 20時間後
平均 最小~最大								50 32~90	77 65~96						

2-2-63 (IV-49) 農作物-まめ類-えんどうの放射性Csの除去率(%)

文献	調理法				水洗莢取り		仕分け		水濯ぎ	煮沸	あく抜き		Direct vining, 浮遊&塩水選別, あく抜き	缶詰	備考
	水洗莢除	浮遊選別	品質仕分	あく抜き	浮遊選別	塩水選別	スチーム	水							
I-2 [25]					61	64					70	72			表面汚染
					5	22					3	40	50		経根汚染
平均 最小~最大					33 5~61	43 22~64					3	55 40~70	61 50~72		

2-2-64 (IV-50) 農作物-まめ類-グリーンピースの放射性Srの除去率 (%)

文献	調理法				水洗莢取り		仕分け		水濯ぎ	煮沸	あく抜き		水洗1~2時間 酢洗浄、水浮遊 選別、あく抜き	缶詰	備考
	水洗 莢除	浮遊 選別	品質 仕分	あく 抜き	浮遊 選別	塩水 選別	スチーム	水							
I-1 [9]													70		表面汚染
													70		体内汚染
平均 最小~最大													70		70

2-2-65 (IV-51) 農作物-まめ類-グリーンピースの放射性Csの除去率 (%)

文献	調理法				水洗莢取り		仕分け		水濯ぎ	煮沸	あく抜き		水洗1~2時間 酢洗浄、水浮遊 選別、あく抜き	缶詰	備考
	水洗 莢除	浮遊 選別	品質 仕分	あく 抜き	浮遊 選別	塩水 選別	スチーム	水							
I-1 [9]													72		表面汚染
													50		体内汚染
I-6 R083b														0	
平均 最小~最大													50		72

2-2-66 (IV-52) 農作物-まめ類-さやいんげんの放射性Srの除去率 (%)

文献	調理法				水洗莢取り		仕分け		水濯ぎ	煮沸	あく抜き		Direct vining, 浮遊&塩水選別, あく抜き	缶詰	備考
	水洗 莢除	浮遊 選別	品質 仕分	あく 抜き	浮遊 選別	塩水 選別	スチーム	水							
IV-2															成熟期汚染
															開花期汚染
平均 最小~最大															44.5 43~46

2-2-67 (IV-53) 農作物-まめ類-さやいんげんの放射性Ruの除去率 (%)

文献	調理法				水洗莢取り		仕分け		水濯ぎ	煮沸	あく抜き		Direct vining, 浮遊&塩水選別, あく抜き	缶詰	備考
	水洗 莢除	浮遊 選別	品質 仕分	あく 抜き	浮遊 選別	塩水 選別	スチーム	水							
IV-2															成熟期汚染
															開花期汚染
平均 最小~最大															54.5 33~76

2-2-68 (IV-54) 農作物-まめ類-さやいんげんの放射性Csの除去率 (%)

文献	水洗莢取り				仕分け		水濯ぎ	煮沸	あく抜き		Direct vining, 浮遊&塩水選別, あく抜き	缶詰	備考
	水洗 莢除	浮遊 選別	品質 仕分	あく 抜き	浮遊 選別	塩水 選別			ｽｰﾑ	水			
IV-2	14			74									成熟期汚染
	2			48									開花期汚染
平均 最小~最大	8 2~14			61 48~74									

2-2-69 (IV-55) 農作物-まめ類-いんげんまめの放射性Srの除去率 (%)

文献	水洗莢取り				仕分け		水濯ぎ	煮沸	あく抜き		Direct vining, 浮遊&塩水選別, あく抜き	缶詰	備考
	水洗 莢除	浮遊 選別	品質 仕分	あく 抜き	浮遊 選別	塩水 選別			ｽｰﾑ	水			
I-2 [35]									0.2		46.5	経根汚染	
平均 最小~最大									0.2		46.5		

2-2-70 (IV-56) 農作物-まめ類-いんげんまめの放射性Csの除去率 (%)

文献	水洗莢取り				仕分け		水濯ぎ	煮沸	あく抜き		Direct vining, 浮遊&塩水選別, あく抜き	缶詰	備考
	水洗 莢除	浮遊 選別	品質 仕分	あく 抜き	浮遊 選別	塩水 選別			ｽｰﾑ	水			
I-2 [35]									9.8		63.2	経根汚染	
平均 最小~最大									9.8		63.2		

(鎌田 博)

2-3. 放射性核種の牛乳から乳製品への移行の要約

2-3-1. 牛乳の組織

牛乳は水分と固形物に2大別される。固形物の主要な構成成分は、脂肪、蛋白質（カゼイン等）、乳糖および無機物である。

主要構成成分の存在割合を表2-3-1に示す。

表2-3-1 牛乳の組成

主成分	存在割合の変動範囲 (%)	平均 (%)
1. 水分	85.5~89.5	87
2. 固形分	10.5~14.5	13
(イ) 脂肪	2.5~6.0	4.0
(ロ) 蛋白質	2.9~5.0	3.4
(ハ) 乳糖	3.6~5.5	4.8
(ニ) 無機物	0.6~0.9	0.8

2-3-2. 乳製品

原乳を静置あるいは遠心分離すると、脂肪を主成分とするクリームと脱脂乳に分けられる。クリームからバターが製造される。クリームからバターを製造した時の残りの部分をバターミルクという。

脱脂乳及び全乳に凝乳酵素や酸を加えると蛋白質（カゼイン）が絹ごし豆腐状に凝固する。これをカードという。カードをさいの目状にカッティングし、押し固めたものを生チーズという。カードを分離した後得られる液状の部分をホエーという。チーズを作る原料が、脱脂乳か全乳かによって、生チーズ又はホエー中の脂肪含量がことなる。

バターミルクやホエー中の主要成分は、乳糖と無機物であるが、これらの副産物は、廃棄されることなく、ベビーフード、パン、菓子、アイスクリームなどの添加物として利用される。 ^{90}Sr 、 ^{137}Cs および ^{131}I は、脂肪画分にはごくわずかしか移行いないが、クリームのバターミルク中にはその歩留りに相当する原乳の数%~十数%存在するので、チーズ

の原料が全乳か脱脂乳かによって若干ことなる。

図 2 - 3 - 1 に上記 3 核種の主要乳製品への移行割合を示す。

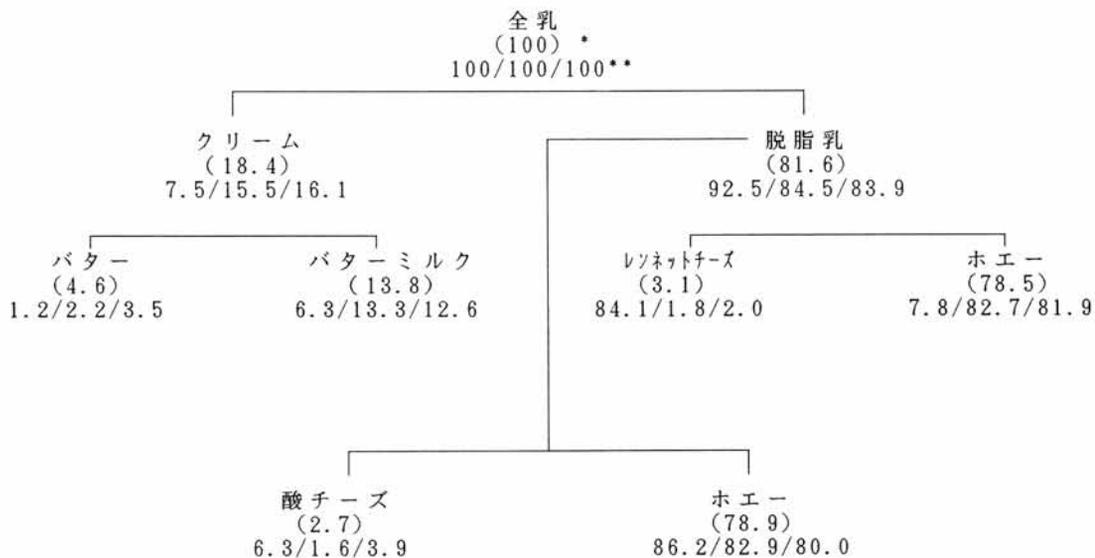


図 2 - 3 - 1. 乳製品の歩留り (*) と放射性核種の移行割合
(* * $^{90}\text{Sr}/^{137}\text{Cs}/^{131}\text{I}$) R.Kirchmann*** による。

レネットチーズか酸チーズかによって、 ^{90}Sr のチーズへの移行割合が大きくことなる。

*** Retrospective des etudes sur la decontamination du lait et la repartiton des produits de fission majeurs dans les derives Proceedings of Seminar on Radioactivity Transfer during Food Processing and Culinary Preparation 231-249, 1989

(大桃 洋一郎)

3. 日本の資料による食品の調理・加工による 放射性核種の除去率

米については、農林水産省・農業技術研究所において、その他の食品については厚生省・国立栄養研究所や科学技術庁・放射線医学総合研究所などで研究が行われた。ここに調査研究成果を要約する。

3-1. 除去率の要約一覧表

3-1-1 (農作物-穀物-小麦) . スパゲッティの放射性Csの除去率 (%)

文献	調理法	水洗	水道水に 30分間 浸漬	食塩水		中性洗剤 4.5ml/ 水 道水2.5l 30分間漬 浸	0.25%酢 酸溶液 15分間浸 漬	煮 沸	皮 取 り	備 考
				1%30分 間浸漬	5%12分 間煮沸					
5)								76.1 65.1~ 88.9		Fallout(C)
平均 最小~最大								76.1 65.1~ 88.9		

3-1-2 (農作物-穀物-小麦) . スパゲッティの安定Csの除去率 (%)

文献	調理法	水洗	水道水に 30分間 浸漬	食塩水		中性洗剤 4.5ml/ 水 道水2.5l 30分間漬 浸	0.25%酢 酸溶液 15分間浸 漬	煮 沸	皮 取 り	備 考
				1%30分 間浸漬	5%12分 間煮沸					
5)								74.48 65.6~ 90.94		
平均 最小~最大								74.48 65.6~ 90.94		

3-1-3 (農作物-豆類). えだまめのSr-90除去率(%)

調理法 文献	水 洗	水道水に 30分間 浸漬	食 塩 水		中性洗剤 4.5ml/水 道水2.5l 30分間漬 浸	0.25%酢 酸溶液 15分間浸 漬	煮 沸	皮 取 り	備 考
			1%30分 間浸漬	5%12分 間煮沸					
1)				74.8					Fallout
平均 最小~最大				74.8					

3-1-4 (農作物-穀物-小麦). さやいんげんのSr-90除去率(%)

調理法 文献	水 洗	水道水に 30分間 浸漬	食 塩 水		中性洗剤 4.5ml/水 道水2.5l 30分間漬 浸	0.25%酢 酸溶液 15分間浸 漬	煮 沸	皮 取 り	備 考
			1%30分 間浸漬	5%12分 間煮沸					
1)				17.4					Fallout
平均 最小~最大				17.4					

3-1-5 (海産物-貝類). ハマガリのSr-90の除去率(%)

調理法 文献	水 洗	水道水 洗 浄	食 塩 水		中性洗剤 4.5ml/水 道水2.5l 30分間漬 浸	0.25%酢 酸溶液 15分間浸 漬	煮 沸	皮 取 り	備 考
			1%洗浄	3%洗浄					
6)		28.4	35.7	74.7					Fallout
平均 最小~最大		28.4	35.7	74.7					

3-1-6 (海産物-貝類). ハマガリの安定Caの除去率(%)

調理法 文献	水 洗	水道水 洗 浄	食 塩 水		中性洗剤 4.5ml/水 道水2.5l 30分間漬 浸	0.25%酢 酸溶液 15分間浸 漬	煮 沸	皮 取 り	備 考
			1%洗浄	3%洗浄					
6)		21.9	29.2	52.3					
平均 最小~最大		21.9	29.2	52.3					

3-1-7 (海産物-貝類) . カキのSr-90の除去率 (%)

調理法 文献	水洗	水道水 洗淨	食塩水		中性洗剤 4.5ml/ 水道水2.5l 30分間漬 浸	0.25%酢 酸溶液 15分間浸 漬	煮 沸	皮 取 り	備 考
			1%洗淨	3%洗淨					
6)		8.8	19.4	28.8					Fallout
平均 最小~最大		8.8	19.4	28.8					

3-1-8 (海産物-貝類) . カキの安定Caの除去率 (%)

調理法 文献	水洗	水道水 洗淨	食塩水		中性洗剤 4.5ml/ 水道水2.5l 30分間漬 浸	0.25%酢 酸溶液 15分間浸 漬	煮 沸	皮 取 り	備 考
			1%洗淨	3%洗淨					
6)		5.6	15.3	23.6					
平均 最小~最大		5.6	15.3	23.6					

3-1-9 (海産物-甲殻類) . メキシコエビのSr-90の除去率 (%)

調理法 文献	水洗	水道水 洗淨	食塩水		中性洗剤 4.5ml/ 水道水2.5l 30分間漬 浸	0.25%酢 酸溶液 15分間浸 漬	煮 沸	皮 取 り	備 考
			1%洗淨	3%洗淨					
6)		31.6	62.5	72.1					Fallout
平均 最小~最大		31.6	62.5	72.1					

3-1-10 (海産物-甲殻類) . メキシコエビの安定Caの除去率 (%)

調理法 文献	水洗	水道水 洗淨	食塩水		中性洗剤 4.5ml/ 水道水2.5l 30分間漬 浸	0.25%酢 酸溶液 15分間浸 漬	煮 沸	皮 取 り	備 考
			1%洗淨	3%洗淨					
6)		13.7	13.7	13.7					
平均 最小~最大		13.7	13.7	13.7					

3-1-11 (農作物-葉菜). キャベツのSr-90の除去率 (%)

文献	調理法	水 洗	水道水に 30分間 浸漬	食 塩 水		中性洗剤 4.5ml/ 水 道水2.5l 30分間漬 浸	0.25%酢 酸溶液 15分間浸 漬	煮 沸	皮 取 り	備 考
				1%30分 間浸漬	5%12分 間煮沸					
1)							26.8			Fallout
平均 最小~最大							26.8			

3-1-12 (農作物-葉菜). レタスのSr-90の除去率 (%)

文献	調理法	水 洗	水道水に 30分間 浸漬	食 塩 水		中性洗剤 4.5ml/ 水 道水2.5l 30分間漬 浸	0.25%酢 酸溶液 15分間浸 漬	煮 沸	皮 取 り	備 考
				1%30分 間浸漬	5%12分 間煮沸					
1)							59.6			Fallout
平均 最小~最大							59.6			

3-1-13 (農作物-葉菜). ホウレンソウ、コマツナ、ミヤマイラクサのRu-103の除去率 (%)

文献	調理法	水 洗	水道水に 30分間 浸漬	食 塩 水		中性洗剤 4.5ml/ 水 道水2.5l 30分間漬 浸	0.25%酢 酸溶液 15分間浸 漬	煮 沸 (あく抜 き)	皮 取 り	備 考
				1%30分 間浸漬	5%12分 間煮沸					
3)		28 9~58						48		Fallout(C)
平均 最小~最大		28 9~58						48		

3-1-14 (農作物-葉菜). ホウレンソウ, シュンク, 苺 (上段) ならびに

ホウレンソウ, コマツナ, ミヤマイラクサ (下段) の I-131 の除去率 (%)

調理法 文献	水洗	水道水に 30分間 浸漬	食塩水		中性洗剤 4.5ml/ 水 道水2.5l 30分間漬 浸	0.25%酢 酸溶液 15分間浸 漬	煮 沸 (あく抜 き)	皮 取 り	備 考
			1%30分 間浸漬	5%12分 間煮沸					
2)	10 8~12						70 60~80		Fallout(C)
3)	17 10~45						58		Fallout(C)
平均 最小~最大	13.5 8~45						64 58~80		

3-1-15 (農作物-葉菜). ホウレンソウ, コマツナ, ミヤマイラクサの放射性Csの除去率 (%)

調理法 文献	水洗	水道水に 30分間 浸漬	食塩水		中性洗剤 4.5ml/ 水 道水2.5l 30分間漬 浸	0.25%酢 酸溶液 15分間浸 漬	煮 沸 (あく抜 き)	皮 取 り	備 考
			1%30分 間浸漬	5%12分 間煮沸					
3)	35.5 6~56						66.5 66~67		Fallout(C)
平均 最小~最大	35.5 6~56						66.5 66~67		

3-1-16 (農作物-果菜). トマトのSr-90の除去率 (%)

調理法 文献	水洗	水道水に 30分間 浸漬	食塩水		中性洗剤 4.5ml/ 水 道水2.5l 30分間漬 浸	0.25%酢 酸溶液 15分間浸 漬	煮 沸	皮 取 り	備 考
			1%30分 間浸漬	5%12分 間煮沸					
1)			21.8						Fallout
平均 最小~最大			21.8						

3-1-17 (農作物-果菜) . ピーマンのSr-90の除去率 (%)

調理法 文献	水 洗	水道水に 30分間 浸漬	食 塩 水		中性洗剤 4.5ml/ 水 道水2.5l 30分間漬 浸	0.25%酢 酸溶液 15分間浸 漬	煮 沸	皮 取 り	備 考
			1%30分 間浸漬	5%12分 間煮沸					
1)			10.3						Fallout
6)		16.1	16.5		24.6	33.7			Fallout
平 均 最小~最大		16.1	13.4 10.3~16.5		24.6	33.7			

3-1-18 (農作物-果菜) . キュウリのSr-90の除去率 (%)

調理法 文献	水 洗	水道水に 30分間 浸漬	食 塩 水		中性洗剤 4.5ml/ 水 道水2.5l 30分間漬 浸	0.25%酢 酸溶液 15分間浸 漬	煮 沸	皮 取 り	備 考
			1%30分 間浸漬	5%12分 間煮沸					
1)			64.7					39.5	Fallout
平 均 最小~最大			64.7					39.5	

3-1-19 (農作物-果菜) . ナスのSr-90の除去率 (%)

調理法 文献	水 洗	水道水に 30分間 浸漬	食 塩 水		中性洗剤 4.5ml/ 水 道水2.5l 30分間漬 浸	0.25%酢 酸溶液 15分間浸 漬	煮 沸	皮 取 り	備 考
			1%30分 間浸漬	5%12分 間煮沸					
1)			23.8						Fallout
6)		59.1	65.0		66.4			27.9	Fallout
平 均 最小~最大		59.1	44.4 23.8~65.0		66.4			27.9	

3-1-20 (農作物-果菜) . ナスの果肉のSr-90の除去率 (%)

調理法 文献	水 洗	水道水に 30分間 浸漬	食 塩 水		中性洗剤 4.5ml/ 水 道水2.5l 30分間漬 浸	0.25%酢 酸溶液 15分間浸 漬	煮 沸	皮 取 り	備 考
			1%30分 間浸漬	5%12分 間煮沸					
6)		53.8	64.9		63.6				Fallout
平均 最小~最大		53.8	64.9		63.6				

3-1-21 (嗜好飲料) . 茶葉の放射性Csのの除去率 (%)

調理法 文献	水 洗	水道水に 30分間 浸漬	食 塩 水		中性洗剤 4.5ml/ 水 道水2.5l 30分間漬 浸	0.25%酢 酸溶液 15分間浸 漬	煮 沸	皮 取 り	備 考
			1%30分 間浸漬	5%12分 間煮沸					
5)							6.7		Fallout(C)
5)							6.9		
平均 最小~最大							6.8 6.7~6.9		

3-1-22 (嗜好飲料) . 茶葉の安定Csの除去率 (%)

調理法 文献	水 洗	水道水に 30分間 浸漬	食 塩 水		中性洗剤 4.5ml/ 水 道水2.5l 30分間漬 浸	0.25%酢 酸溶液 15分間浸 漬	煮 沸	皮 取 り	備 考
			1%30分 間浸漬	5%12分 間煮沸					
5)							50.5		
平均 最小~最大							50.5		

3-1-23 (農作物-穀物). 精米(玄米→白米)のSr-90の除去率(%)

加工法 文献	除去率%	備考
7)	91.6 (88.9~95.2)	Fallout Sr-90、1959年、1962~1964年の多量降下年に採取した玄米からの精白
	81.6 (64.3~88.1)	Fallout Sr-90、1960~1961年、1965~1980年の少量降下年に採取した玄米からの精白
	83.5 (64.3~95.2)	1959~1980年の上記諸データの平均値
	84.3 (82.0~86.5)	1990~1991年に採集した玄米からの精白

3-1-24 (農作物-穀物). 精米(玄米→白米)のCs-137の除去率(%)

加工法 文献	除去率%	備考
8), 9)	66.0 (60.1~79.7)	1966~1970年採取した玄米からの精白
8), 9)	63.9 (57.0~69.1)	1990~1992年採取した玄米からの精白

参 考 文 献

- 1) 佐々木理喜子：第8回環境放射能調査研究成果論文抄録集、p.62-63、1966.
- 2) Muramatsu, Y., Sumiya, M. and Ohmomo, Y.: Iodine-131 and other radionuclides in environmental samples collected from Ibaraki / Japan after the Chernobyl accident., The Sci. Total Environ., 67, 149-158, 1987.
- 3) Hisamatsu, S., Takizawa, Y. and Abe, T.: Radionuclide contents of leafy vegetables ; their reduction by cooking., J. Radiat. Res., 29, 110-118, 1988.
- 4) 住谷みさ子：調理操作による食品中のヨウ素の除去効果について、第12回放医研環境セミナー報文集、pp.141-144、1986.
- 5) 飯島育代、高城裕之他：食品中のCs-134、Cs-137、第30回環境放射能調査研究成果論文抄録集、p.107、1988.
- 6) 佐々木理喜子：国立栄養研究所年報、1965~1968.
- 7) 駒村美佐子・津村昭人・小平潔・小林宏信：農作物及び農耕土壌の放射能汚染につ

いて——米麦子実と水田・畑土壤のストロンチウム-90含量——；農業技術研究所報告B，第36号、1984.

8) 農林（水産）省関係放射能調査研究年報1961～1991.

9) （環境）放射能調査研究成果論文抄録集、科学技術庁、1959～1963.

（内田 滋夫・鎌田 博）

3-2. 国立栄養研究所のデータ一覧

かなり昔の研究であるが、国立栄養研究所（注、現在は国立健康・栄養研究所）の年報（1965～1968）から関連するデータを抜粋した。これらの報告は学会誌等に発表されなかったものが多いので、ここに収録した。

3-2-1. 米（山形県産）のSr-90除去（1961）

種 別	90Sr		Ca	
	pCi/100 g	%	mg/100 g	%
玄米	0.7	100	13	100
精白米	0.2	29	6	46
とき洗した白米	0.1	14	5	38

3-2-2. 野菜表面の汚染除去によるSr-90の減少

品 名		Sr-90 pCi/kg	S. U.	Ca g / kg	Sr-90の 除去率 %	除染液と 使用法
豆 類	枝 豆	生除 21.37 5.38	57.80 11.20	0.37 0.48*	74.8	5% NaCl溶液 で12分間 boil する
	サヤインゲン	生除 46.57 38.47	83.17 72.51	0.56 0.53	17.4	
果 菜 類	ナ ス	生除 6.22 4.74	27.04 20.61	0.23 0.23	23.8	1% NaCl溶液 に30分浸漬
	キュウリ	生除 8.54 2.78	37.13 13.24	0.23 0.21	64.7	
	ト マ ト	生除 3.40 2.66	30.91 38.00	0.11 0.07	21.8	
	ピーマン	生除 8.29 7.45	31.90 28.65	0.26 0.26	10.3	
葉 菜 類	キャベツ	生除 5.97 4.45	14.90 14.80	0.40 0.30	26.5	0.25% CH ₃ COOH 溶液15分浸漬
	レタス	生除 7.74 3.10	14.90 9.39	0.52 0.33	59.6	

- 注. (1) 生と記入したものは、東京都内の市販品をそのまま試料とし対照とした。
 (2) 除と記入したものは、同様の試料除去の操作を行なった。
 (3) 枝豆のCaに*印を付したものは、使用した食塩中のCaに由来すると推定された。

3-2-3. 洗浄方法による汚染除去の比較

品名	洗浄方法	Sr-90 (PCi/Kg)	S. U.	Ca (g / kg)	Sr-90 の除去 率%	除洗剤の使用法
ナス (皮つきの丸ごと)	対 照	6.52	47.25	0.138		
	水道水	3.12	21.22	0.147	59.1	水道水に30分間浸漬する。
	食塩溶液	2.28	15.51	0.147	65.0	1%のNaCl溶液に30分間浸漬する。
	中性洗剤	2.19	15.10	0.145	66.4	中性洗剤(市販品)を4.5ccとり水道水2.5ℓに添加し、30分間浸漬。
ピーマン (皮つきの丸ごと)	対 照	12.02	93.18	0.129		
	水道水	10.08	78.14	0.129	16.1	*印は0.25%のCH ₃
	食塩溶液	10.04	74.92	0.134	16.5	COOH溶液、pH3.2-3.5,
	中性洗剤	9.06	67.61	0.134	24.6	5,30分間浸漬をする。
	*氷酢酸	7.97	60.38	0.132	33.7	

3-2-4. 野菜の各部位に於けるSr-90の分布

食品名		Sr-90 PCi/kg	S. U.	Ca g / kg	Sr-90 の分布 %	備 考
ナス (無処理)	全 体	6.52	47.25	0.138		Sr-90の損失が 7.1%あり
	果肉部	4.70		0.105	72.1	
	果皮部	1.35		0.035	20.7	
きゅうり (無処理)	全 体	12.45	50.77	0.245		
	果肉部	7.53		0.187	60.5	
	果皮部	4.91		0.109	39.4	

3-2-5. 野菜（ナス）表面の汚染除去による各部位のSr-90の動き

		Sr-90 PCi/kg	S. U.	Ca g / kg	Sr-90 の除去 率%	除染液と使用法
対 照	全 体	6.52	47.25	0.138		処理をせず。
	果肉部	4.70	44.76	0.105		果肉部、約830g
	果皮部	1.30	38.57	0.035		果皮部、約170g
水 道 水	全 体	3.12	21.22	0.147	52.1	水道水に30分間浸漬 する。
	果肉部	2.17	20.28	0.107	53.8	
	果皮部	0.95	22.25	0.043	52.5	
食塩溶液	全 体	2.12	15.51	0.147	65.0	1% NaCl溶液に30分 間浸漬する。
	果肉部	1.65	15.42	0.107	64.9	
	果皮部	0.48	11.43	0.042	64.6	
中性洗剤 溶 液	全 体	2.19	15.10	0.145	66.4	市販品を 4.5ccとり 水道水2.5lに添加、 30分間浸漬。
	果肉部	1.71	16.28	0.105	63.6	
	果皮部	0.48	14.00	0.040	64.6	

3-2-6. ナスのヘタ（花等部）の汚染除去によるSr-90の減少

品 名	洗 浄 方 法	Sr-90 (PCi/Kg)	S. U.	Ca (g / kg)	Sr-90 の除去 率%	備 考
ヘ タ (ナス)	対 照	4.30	74.14	0.058		ヘタの重量は約45g (対照)
	水道水	2.03	36.25	0.056	52.8	
	食塩溶液	1.83	32.86	0.056	57.4	
	中性洗剤	1.96	33.22	0.059	54.5	

3-2-7. 魚介類の洗浄方法による汚染除去の比較

試 品 名	料 洗 浄 方 法	Sr-90	Ca	S. U.	Sr-90 の 除去率%
		(PCi/Kg)	(g/kg)		
ハマグリ	対照(無処理)	1.62	1.78	0.91	-
	水道水	1.16	1.39	0.84	28.4
	1% NaCl 溶液	1.05	1.26	0.83	35.7
	3% "	0.41	0.86	0.48	74.7
カキ	対照(無処理)	1.70	0.72	2.36	-
	水道水	1.55	0.68	2.27	8.8
	1% NaCl 溶液	1.37	0.61	2.24	19.4
	3% "	1.21	0.55	2.20	28.8
メキシコエビ	対照(無処理)	2.72	1.24	2.19	-
	水道水	1.86	1.07	1.73	31.6
	1% NaCl 溶液	1.02	1.07	0.95	62.5
	3% "	0.76	1.07	0.71	72.1
	* 殻(無処理)	116.45	4.61	27.42	-

*メキシコエビの殻は試料 1 kg のエビから剥いだ 170 g 中の量を示す。

3-2-8. 魚介類の洗浄液中に損失した蛋白質量

試 料			洗 浄 液			蛋白質の損失量		
食品名	洗 浄 方 法	使用量	浸漬液	水洗水	回収量	N含有量 1 ml 中	損失量 1 kg 中	損失率
		kg	ℓ	ℓ	ℓ	mg	g	%
ハマグリ	対 照	27.5	-	-	-	-	-	-
	水 道 水	"	2	2	4	1.335	11.61	11.6
	1% NaCl 溶液	"	2	2	3.9	1.092	9.68	9.7
	3% "	"	2	2	3.9	1.050	9.30	9.3
カキ	対 照	3.0	-	-	-	-	-	-
	水 道 水	"	2	2	4	1.582	12.85	12.9
	1% NaCl 溶液	"	2	2	3.9	1.561	12.63	12.7
	3% "	"	2	2	3.9	1.414	11.49	11.5
メキシコ エビ	対 照	2.5	-	-	-	-	-	-
	水 道 水	"	2	2	3.9	1.358	13.24	9.3
	1% NaCl 溶液	"	2	2	3.9	1.302	12.69	8.9
	3% "	"	2	2	3.9	1.218	11.88	8.4
	殻(無処理)	0.17	-	-	-	-	-	-

注(1) メキシコエビの殻は対照群のもので、エビ 1 kg から剥いた量を示す。

(2) 蛋白質の含有量は食品 1 kg 当(生、剥身)ハマグリ 100 g、かき 100 g、メキシコエビ 142 g である。

3-2-9. 魚介類の汚染除去によるCaの減少量

試料		灰分の 総量	Ca		
食品名	洗浄方法		g/kg	洗浄による 減少量	除去率
ハマグリ	対 照	27	1.78	-	-
	水 道 水	21.5	1.39	0.39	21.9
	1% NaCl 溶液	27	1.26	0.52	29.2
	3% "	29	0.85	0.93	52.3
		g		g	
カキ	対 照	51	0.72	-	-
	水 道 水	32	0.68	0.04	5.6
	1% NaCl 溶液	35	0.61	0.11	15.3
	3% "	41	0.55	0.17	23.6
メキシコ エビ	対 照	58	1.24	-	-
	水 道 水	45	1.07	0.17	13.7
	1% NaCl 溶液	46	1.07	0.17	13.7
	3% "	48	1.07	0.17	13.7
	*殻（無処理）	13.7	4.61	-	-

*メキシコエビの殻は試料1kgのエビから剥いだ170g中の量を示す。

参 考 文 献

佐々木 理喜子氏等による国立栄養研究所年報より抜粋

(池上幸枝・内田滋夫・佐伯誠道)

3-3. 日本における調査・研究の動向

3-3-1. 人工放射性核種の除去率

表3-3-1、(佐々木：放射能調査研究成果論文抄録集、1967)は野菜類について、フォールアウトSr-90の洗浄による除染率を調べた結果である。洗浄効果は野菜の種類により異なり、10~75%の変動が認められる。すなわち、果菜類のなす、トマトおよびピーマンではあまり違いはなく、10~25%である。しかし、同じ果菜類でも、きゅうりは65%と大きい値である。また、葉菜類でも、キャベツとレタスでは、それぞれ27%および60%と倍以上の違いがある。豆類では、枝豆の洗浄効果が75%と大きく、英いんげんでは20%以下である。しかし、表3-3-1の中で、NaCl溶液を用いた実験結果をすべて比較してみると、枝豆だけがCa濃度が上昇しており、使用したNaCl溶液中にCaが含まれていたためと考えられている。

1986年4月に旧ソ連のチェルノブイリ原子力発電所の事故により、わが国でもCs-137、Cs-134、I-131などの放射性核種が検出された。このfallout核種を利用した調理による除去係数を求めた結果を表3-3-2に示す。ハウレンソウ、シュンギクおよびフキの洗浄並びに煮沸によるI-131の除染率を求めている。洗浄の場合は、2ℓのピーカーに生の試料100gを入れて、1ℓの水道水で5分間静かにかきまぜる方法で、また、煮沸は前述の方法で洗浄した試料を、0.5%のNaCl溶液1ℓで5分間行った。その結果、洗浄では約10%(8~12%)、煮沸では70%(60~80%)の除去率が示されている(表3-3-3)。久松、滝沢、阿部(1988)は同様の実験をハウレンソウ、コマツナおよびミヤマイラクサの3種類について検討し、これら葉菜類については、洗浄および煮沸効果の植物種による違いは、認められないことを報告している。彼らの実験方法は次の様である。(1) 水道水で試料を洗浄する、(2) 100g(生)の洗浄していない試料を1ℓの沸騰水で2分間煮沸し、その後1ℓの冷水につける。

その結果を表3-3-4(1)~(2)に示す。Ru-103、Cs-134、Cs-137およびI-131の4核種について、それぞれ洗浄および煮沸による除去率を求めている。ヨウ素については、洗浄では村松らの値よりもやや大きく17%であるが、煮沸では逆に村松らの値の方が大きい。この理由は、良く分からないが、実験方法の違いも大きな一因と思われる。すなわち、前述した様に村松らは、1ℓの0.5%のNaCl溶液で5分間煮沸を行っているが、久松らは、NaCl溶液ではなく水道水であり、また、煮沸時間も2分間と村松らよりも短い。しかし、日本では、チェルノブイリ事故によるフォールアウトはヨーロッパに比べると少なく、特にI-131は物理的半減期が短いため、事故後数週間以上経過した時に採取した試料では、

測定誤差が大きい。したがって、事故直後の試料だけで検討するのも1つの方法であろう。

また、Cs-134とCs-137については、洗浄および煮沸とも、ほとんど同じ結果（洗浄：35～36%、煮沸：66～67%）である。Cs-137については、チェルノブイリ事故以前に地表面に蓄積したものもあり、植物中のCs-137は、その両方が含まれるわけである。しかし、上述したこの実験結果は、Cs-137もチェルノブイリ事故に起因するものが主であると考えられる。これについては、後記する。

Ru-103については、Csよりも除染しやすく、洗浄で28%、煮沸で約50%という値が得られている。

表3-3-5(A)および(B)は、輸入食品のスパゲッティおよび国内産の緑茶の調理前後における放射性セシウム（Cs-134およびCs-137）の濃度変化を調べたものである。調理（指定の方法により茹でる）によりスパゲッティ中の放射性セシウムの濃度は、約25%に減少することがわかる。一方、茶葉については、緑茶100グラムに対し約70度の脱イオン水2リットルでよく浸出させ、放射性セシウムの浸出率を求めた。浸出率は10%以下である。

[以上の実験結果は、主として、フォールアウト核種による野菜表面の汚染除去を検討したものである。一方、植物への放射性核種移行経路には、もう1つ、経根吸収経路がある。住谷ら（1986）は、コマツナにSr-85およびCs-137を経根吸収させ、おひたしにした時の除染率について報告している。Sr-85ではおよそ50%、Cs-137ではおよそ80%以上という値である。]

3-3-2. 移行経路および化学形による違い

表3-3-5(C)には、安定セシウムの調理前後の濃度変化も示した。安定セシウムの調理後の残存率と放射性セシウムの残存率との間に相関は認められない。これは、安定セシウムと放射性セシウムの移行経路が異なるためである。すなわち、チェルノブイリ事故による放射性セシウムは、主に大気から植物へ直接移行したのに対し、安定セシウムは土壌から植物に移行している。このように、移行経路が異なると除染効果も異なることは、注意する必要がある。

また、ハウレンソウを用いて、ヨウ素を分子状（ I_2 ）および有機形（ CH_3I ）として葉面吸収させた場合とヨウ化物イオン（ I^- ）の形で経根吸収させた場合とでの調理（おひたし）による除去率の違いを検討した結果、分子状ヨウ素の場合は、30%程度しか除去されないが、ヨウ化物イオンとして根から吸収させた場合および有機形ヨウ素として葉面吸収させた場合は、約60%が除去されることが報告されている。

表 3 - 3 - 1. 野菜表面の汚染除去によるSr-90の減少率 (佐々木、1967)

品名		Sr-90 pCi/kg	S. U.	Ca g / kg	Sr-90 の減少 率%	除染液と使用法	
豆 類	枝豆	生	21.37	57.30	0.37	74.8	5% NaCl溶液 12分boilする
		除	5.38	11.20	0.48*		
	莢いんげん	生	46.57	83.17	0.56	17.4	
		除	38.47	72.51	0.53		
果 菜 類	なす	生	6.22	27.04	0.23	23.8	1% NaCl溶液に 30分浸漬
		除	4.74	20.61	0.23		
	きゅうり	生	8.54	37.13	0.23	64.7	
		除	2.78	13.24	0.21		

- 注(1) 生と記入したものは、東京都内の市販品をそのまま試料とし対照とした。
 (2) 除と記入したものは、同様の試料に汚染除去の操作を行った。
 (3) 枝豆のCaに*印を付したものは、使用した食塩中のCaに由来すると推定された。
 (4) S. U. とは
⁹⁰Srの生物界での動きを定量的に評価するとき、Caとの対比で考えると有効なことが多い。したがって、環境物質の生物組織中の⁹⁰Sr濃度 (pCi)を1gのCaに対する比として表すことがある。この単位をストロンチウム・ユニット (Strontium Unit) と呼び、S. U. と記す。1 S. U. は、1pCi⁹⁰Sr / g Caである。(日本化学会編：「放射性物質」、p18、p117、丸善、1976.)
 (5) 減少率とは

$$\text{減少率} = \left[\text{⁹⁰Sr濃度 (生)} - \text{⁹⁰Sr濃度 (除)} \right] / \text{⁹⁰Sr濃度 (生)} \times 100$$
 注) : ⁹⁰Sr濃度 (除) : 野菜試料に除染作業を行った後の野菜中に存在している⁹⁰Sr濃度

表 3 - 3 - 2. 野菜表面の汚染除去によるSr-90の減少率（佐々木、1967）

品名		Sr-90 pCi/kg	S. U.	Ca g / kg	Sr-90 の減少 率%	除染液と使用法	
果 菜 類	トマト	生	3.40	30.91	0.11	21.8	1% NaCl溶液に 30分浸漬
		除	2.66	38.00	0.07		
	ピーマン	生	8.29	31.90	0.26	10.3	
		除	7.45	28.65	0.26		
葉 菜 類	キャベツ	生	5.97	14.90	0.40	26.8	0.25% CH ₃ COOH 溶液 15分浸漬
		除	4.45	14.80	0.30		
	レタス	生	7.74	14.90	0.52	59.6	
		除	3.10	9.39	0.33		

- 注(1) 生と記入したものは、東京都内の市販品をそのまま試料とし対照とした。
 (2) 除と記入したものは、同様の試料に汚染除去の操作を行った。
 (3) 枝豆のCaに*印を付したものは、使用した食塩中のCaに由来すると推定された。
 (4) S.U.とは
⁹⁰Srの生物界での動きを定量的に評価するとき、Caとの対比で考えると有効なことが多い。したがって、環境物質の生物組織中の⁹⁰Sr濃度（pCi）を1gのCaに対する比として表すことがある。この単位をストロンチウム・ユニット（Strontium Unit）と呼び、S.U.と記す。1 S.U.は、1pCi⁹⁰Sr/g Caである。（日本化学会編：「放射性物質」、p18、p117、丸善、1976.）
 (5) 減少率とは

$$\text{減少率} = \frac{[^{90}\text{Sr濃度（生）} - ^{90}\text{Sr濃度（除）}]}{^{90}\text{Sr濃度（生）}} \times 100$$
 注）：⁹⁰Sr濃度（除）：野菜試料に除染作業を行った後の野菜中に存在している⁹⁰Sr濃度

表 3-3-3. 葉菜を水洗いしてあく抜きすることによる I-131 の減少

(村松、住谷、大桃、1987)

水洗い (%)	あく抜き (%)	残り (%)
10 (8-12)	70 (60-80)	24 (20-30)

表 3-3-4. (1) 葉菜類の除染係数

—チェルノブイリ事故由来の放射性核種による汚染試料の分析結果から求めたもの—

(久松、滝沢、阿部、1988)

調理法	Ru-103	Cs-134	Cs-137	I-131
水洗い	0.28 (0.09-0.58)	0.35 (0.06-0.45)	0.36 (0.08-0.56)	0.17 (-0.1-0.45)
あく抜き	0.48	0.67	0.66	0.58

表 3-3-4. (2)

調理法	Ru-103	Cs-134	Cs-137	I-131
水洗後 / 生	0.72 ± 0.20 (0.42-0.91)	0.65 ± 0.42 (0.55-0.94)	0.64 ± 0.17 (0.44-0.92)	0.83 ± 0.21 (0.55-1.1)
あく抜き後 / 水洗後	0.72 ± 0.20 (0.53-1.0)	0.50 ± 0.15 (0.33-0.94)	0.50 ± 0.13 (0.37-0.67)	0.51 ± 0.19 (0.24-0.88)
あく抜き / 生	0.52 ± 0.20	0.33 ± 0.24	0.34 ± 0.12	0.42 ± 0.19

表 3-3-5. 食品中の放射性および安定セシウムの調理による濃度変化

(飯島、高城、1988)

(A) Cs-137 の濃度変化				単位: Bq · kg ⁻¹
試料	直径 (mm)	a	b	b/a (%)
スパゲッティ	1.6	5.4	0.6	11.1
スパゲッティ	1.7	8.0	2.5	31.3
スパゲッティ	1.9	30	7.1	23.7
茶葉	—	90	84	93.3

a : 調理前
b : 調理後

(B) Cs-134の濃度変化

単位 : Bq・kg⁻¹

試料	直径 (mm)	a	b	b/a (%)
スパゲッティ	1.6	1.3	0.24	18.5
スパゲッティ	1.7	1.8	0.62	34.4
スパゲッティ	1.9	7.8	1.9	24.4
茶葉	—	29	27	93.1

a : 調理前
b : 調理後

(C) 安定Csの濃度変化

単位 : Bq・kg⁻¹

試料	a	b	b/a (%)
スパゲッティ	0.024	0.0081	34.4
スパゲッティ	0.039	0.0036	9.06
スパゲッティ	0.0026	0.00086	33.1
茶葉	0.041	0.020	49.5

a : 調理前
b : 調理後

(内田 滋夫)

4. 日本食品無機質成分表から算出した食品の調理・加工による無機元素の除去率

1. 「日本食品無機質成分表、四訂日本食品標準成分表のフォローアップに関する調査報告書Ⅲ（科学技術庁資源調査会 編）(平成3年11月)」の中から、原材料と調理・加工による製品が対応しているものを選んで元素の「除去率（％）」を算出をした。
2. 「日本食品標準成分表」によると、調理・加工による成分値の変化を「成分変化率」と称している。これは、無機元素については、「①調味料や添加物(例えば、食塩NaCl)等の添加による製品中の無機元素の増加、②原材料と製品の水分含量の相違、③可食形態を変化させるための調理・加工」等に影響される。

したがって、調理・加工による無機元素の原材料からの「除去率（％）」を計算するにあたっては、調理・加工中の添加無機元素量や、原材料から調理・加工によって製造される製品の「歩留まり」や、両者の「水分比」等の諸データを勘案することとなる。しかし、調味料や添加物の量が必ずしも明確でないので、多くの製品に添加されているNaを除けば、この「除去率（％）」は実用的な指標として利用できる。

本報告の計算にあたっては、添加物の補正を行わなかった。つまり、「除去率（％）」は、次式により算出した。

$$\text{除去率（％）} = \{ 1 - [Pe \times (100 - Mw) / (100 - Pw) \times Y / 100 / Me] \} \times 100$$

ここで、Pe：製品中の元素濃度（mg or μg / 100 g）

Mw：原材料中の水分パーセント（水分 g / 100 g）

四訂 日本食品標準成分表 科学技術庁資源調査会 編

平成5年5月31日 6刷発行の水分データを用いた

Pw：製品中の水分パーセント（水分 g / 100 g）

四訂 日本食品標準成分表 科学技術庁資源調査会 編

平成5年5月31日 6刷発行の水分データを用いた

Y：歩留まり（％）

データの収集先は、4. に示してある

Me：原材料中の元素濃度（mg or μg / 100 g）

[計算例] 「玄米」を精白加工して「精白米」として、これを「めし」に調理した場合のCaの「除去率（％）」の計算

$$\{ 1 - [2.0 \times (100 - 15.5) / (100 - 65.0) \times 91 / 100 / 10] \} \times 100 = 56 (\%)$$

3. 前記のように、本報告の「除去率（％）」は、多くの製品に添加されているNaを除けば、実用的な目安を示すもので、いわば、「実用的除去率（％）」である。

4. 「歩留まり」についてのデータは、「四訂日本食品標準成分表 科学技術庁資源調査編 平成5年5月31日 6刷発行」の各「食品名」ごとに「備考」の「歩留まり」の平均値をもちいた。「歩留まり」が記載されていない各食品については、下記の各機関及び文献から情報を得た。

- (1). 日本酒・ぶどう酒：大蔵省国税庁醸造試験所
- (2). ビール：ビール酒造組合
- (3). こむぎ製品：昭和産業KK
- (4). とうふ・おから・湯葉：東京豆腐商工組合
- (5). しょうゆ・たまり：(財)日本醤油研究所
- (6). 各種乳製品：神谷 誠 著「畜産食品の科学」

大日本図書 1983

チェダーチーズについては、畜試式のデータ

5. この表に掲げた元素の種類は少ないが、元素周期律表を参考として、類似元素についての除去率の大約を推定し得る。

付記1. し好飲料類の「アルコール飲料類」及び「その他の飲料」は、原材料で分類した。調味料及び香辛料類は、原材料で分類した。

付記2. 「歩留まり」に関する全般的な情報収集については、平 宏和 農学博士（資源調査会専門委員、(財)資源協会食品成分調査研究所長）の協力を得た。

日本食品無機質成分表から算出した食品の調理・加工による元素の除去率一覧表

原材料名	種類または部位名	調理加工品名	水分(%)		歩留歩 (%)	元素名 (単位)	元素量/100g		除去率 (%)
			製品(P)	原料(m)			(P)	(m)	
おおむぎ	精麦	ビール	92.8	14.0	82	Ca(mg)	2.0	23.0	15
			92.8	14.0	82	P(mg)	14.0	140.0	2
			92.8	14.0	82	Fe(mg)	0.0	1.5	(100)
			92.8	14.0	82	Na(mg)	4.0	2.0	
			92.8	14.0	82	K(mg)	35.0	170.0	
			92.8	14.0	82	Mg(mg)	6.0	25.0	
			92.8	14.0	82	Zn(μg)	4.0	1200.0	97
			92.8	14.0	82	Cu(μg)	2.0	400.0	95
こむぎ	玄穀 (国産普通)	小麦粉 薄力粉一等	13.5	14.0	80	Ca(mg)	23.0	24.0	24
			13.5	14.0	80	P(mg)	70.0	350.0	84
			13.5	14.0	80	Fe(mg)	0.6	3.1	85
			13.5	14.0	80	Na(mg)	2.0	2.0	20
			13.5	14.0	80	K(mg)	120.0	460.0	79
			13.5	14.0	80	Mg(mg)	12.0	80.0	88
			13.5	14.0	80	Zn(μg)	280.0	2500.0	91
			13.5	14.0	80	Cu(μg)	85.0	370.0	82
		小麦粉 中力粉一等	14.0	14.0	80	Ca(mg)	20.0	24.0	33
			14.0	14.0	80	P(mg)	75.0	350.0	83
			14.0	14.0	80	Fe(mg)	0.6	3.1	85
			14.0	14.0	80	Na(mg)	2.0	2.0	20
			14.0	14.0	80	K(mg)	100.0	460.0	83
			14.0	14.0	80	Mg(mg)	17.0	80.0	83
			14.0	14.0	80	Zn(μg)	330.0	2500.0	89
			14.0	14.0	80	Cu(μg)	95.0	370.0	79
		小麦粉 強力粉一等	14.5	14.0	80	Ca(mg)	20.0	24.0	33
			14.5	14.0	80	P(mg)	75.0	350.0	83
			14.5	14.0	80	Fe(mg)	1.0	3.1	74
			14.5	14.0	80	Na(mg)	2.0	2.0	20
			14.5	14.0	80	K(mg)	80.0	460.0	86
			14.5	14.0	80	Mg(mg)	23.0	80.0	77
			14.5	14.0	80	Zn(μg)	810.0	2500.0	74
			14.5	14.0	80	Cu(μg)	150.0	370.0	67
		市販食パン	38.0	14.0	80	Ca(mg)	36.0	24.0	
			38.0	14.0	80	P(mg)	70.0	350.0	78
			38.0	14.0	80	Fe(mg)	1.0	3.1	64
			38.0	14.0	80	Na(mg)	520.0	2.0	
			38.0	14.0	80	K(mg)	95.0	460.0	77
			38.0	14.0	80	Mg(mg)	20.0	80.0	72
			38.0	14.0	80	Zn(μg)	750.0	2500.0	67
			38.0	14.0	80	Cu(μg)	110.0	370.0	67
		フランスパン	30.0	14.0	80	Ca(mg)	15.0	24.0	39
			30.0	14.0	80	P(mg)	75.0	350.0	79
			30.0	14.0	80	Fe(mg)	1.0	3.1	68
			30.0	14.0	80	Na(mg)	630.0	2.0	
30.0	14.0		80	K(mg)	120.0	460.0	74		
30.0	14.0		80	Mg(mg)	22.0	80.0	73		
30.0	14.0		80	Zn(μg)	790.0	2500.0	69		
30.0	14.0		80	Cu(μg)	140.0	370.0	63		

原材料名	種類または 部位名	調理加工品名	水分(%)		歩留割 (%)	元素名 (単位)	元素量/100g		除去率 (%)
			製品(P)	原料(m)			(P)	(m)	
こむぎ	玄 穀 (国産普通)	生うどん	33.0	14.0	80	Ca(mg)	15.0	24.0	36
			33.0	14.0	80	P(mg)	55.0	350.0	84
			33.0	14.0	80	Fe(mg)	0.5	3.1	83
			33.0	14.0	80	Na(mg)	600.0	2.0	
			33.0	14.0	80	K(mg)	80.0	460.0	82
			33.0	14.0	80	Mg(mg)	13.0	80.0	83
			33.0	14.0	80	Zn(μg)	260.0	2500.0	89
			33.0	14.0	80	Cu(μg)	75.0	370.0	79
		ゆでうどん	76.5	14.0	80	Ca(mg)	7.0	24.0	15
			76.5	14.0	80	P(mg)	18.0	350.0	85
			76.5	14.0	80	Fe(mg)	0.2	3.1	81
			76.5	14.0	80	Na(mg)	45.0	2.0	
			76.5	14.0	80	K(mg)	6.0	460.0	96
			76.5	14.0	80	Mg(mg)	6.0	80.0	78
			76.5	14.0	80	Zn(μg)	130.0	2500.0	85
			76.5	14.0	80	Cu(μg)	42.0	370.0	67
		ゆで干し うどん	78.0	14.0	80	Ca(mg)	7.0	24.0	9
			78.0	14.0	80	P(mg)	26.0	350.0	77
			78.0	14.0	80	Fe(mg)	0.3	3.1	70
			78.0	14.0	80	Na(mg)	120.0	2.0	
			78.0	14.0	80	K(mg)	11.0	460.0	93
			78.0	14.0	80	Mg(mg)	5.0	80.0	80
			78.0	14.0	80	Zn(μg)	180.0	2500.0	77
			78.0	14.0	80	Cu(μg)	47.0	370.0	60
		ゆでそうめん ・ひやむぎ	70.0	14.0	80	Ca(mg)	8.0	24.0	24
			70.0	14.0	80	P(mg)	30.0	350.0	80
			70.0	14.0	80	Fe(mg)	0.4	3.1	70
			70.0	14.0	80	Na(mg)	40.0	2.0	
			70.0	14.0	80	K(mg)	85.0	460.0	58
			70.0	14.0	80	Mg(mg)	7.0	80.0	80
			70.0	14.0	80	Zn(μg)	200.0	2500.0	82
			70.0	14.0	80	Cu(μg)	50.0	370.0	69
		即席中華 加熱乾燥めん	10.0	14.0	80	Ca(mg)	23.0	24.0	27
			10.0	14.0	80	P(mg)	85.0	350.0	81
			10.0	14.0	80	Fe(mg)	1.0	3.1	75
			10.0	14.0	80	Na(mg)	550.0	2.0	
			10.0	14.0	80	K(mg)	220.0	460.0	63
			10.0	14.0	80	Mg(mg)	21.0	80.0	80
			10.0	14.0	80	Zn(μg)	400.0	2500.0	88
			10.0	14.0	80	Cu(μg)	130.0	370.0	73
		ゆでカロシ・ スパゲッティ	65.0	14.0	80	Ca(mg)	7.0	24.0	43
			65.0	14.0	80	P(mg)	45.0	350.0	75
			65.0	14.0	80	Fe(mg)	0.6	3.1	62
			65.0	14.0	80	Na(mg)	170.0	2.0	
			65.0	14.0	80	K(mg)	16.0	460.0	93
			65.0	14.0	80	Mg(mg)	18.0	80.0	56
			65.0	14.0	80	Zn(μg)	620.0	2500.0	51
			65.0	14.0	80	Cu(μg)	120.0	370.0	36

原材料名	種類または部位名	調理加工品名	水分(%)		歩留率(%)	元素名(単位)	元素量/100g		除去率(%)		
			製品(P)	原料(m)			(P)	(m)			
こむぎ	玄 殻 (国産普通)	焼ふ -観世ふ-	11.3	14.0	80	Ca(mg)	33.0	24.0			
			11.3	14.0	80	P(mg)	130.0	350.0	71		
			11.3	14.0	80	Fe(mg)	3.3	3.1	17		
			11.3	14.0	80	Na(mg)	6.0	2.0			
			11.3	14.0	80	K(mg)	120.0	460.0	80		
			11.3	14.0	80	Mg(mg)	43.0	80.0	58		
			11.3	14.0	80	Zn(μg)	2200.0	2500.0	32		
			11.3	14.0	80	Cu(μg)	320.0	370.0	33		
			小麦はいが	9.2	14.0	2.5	Ca(mg)	65.0	24.0	94	
		9.2		14.0	2.5	P(mg)	1200.0	350.0	92		
		9.2		14.0	2.5	Fe(mg)	6.6	3.1	95		
		9.2		14.0	2.5	Na(mg)	12.0	2.0	86		
		9.2		14.0	2.5	K(mg)	1100.0	460.0	94		
		9.2		14.0	2.5	Mg(mg)	290.0	80.0	91		
		9.2		14.0	2.5	Zn(μg)	1500.0	2500.0	99		
		9.2		14.0	2.5	Cu(μg)	840.0	370.0	95		
			こむぎでん粉	13.1	14.0	70	Ca(mg)	14.0	24.0	60	
		13.1		14.0	70	P(mg)	33.0	350.0	93		
		13.1		14.0	70	Fe(mg)	0.6	3.1	87		
		13.1		14.0	70	Na(mg)	3.0	2.0			
		13.1		14.0	70	K(mg)	8.0	460.0	99		
		13.1		14.0	70	Mg(mg)	5.0	80.0	96		
		13.1		14.0	70	Zn(μg)	50.0	2500.0	99		
		13.1		14.0	70	Cu(μg)	18.0	370.0	97		
		ライむぎ	玄 殻	ライむぎ粉	13.5	12.5	70	Ca(mg)	20.0	38.0	63
					13.5	12.5	70	P(mg)	130.0	330.0	72
					13.5	12.5	70	Fe(mg)	2.0	3.0	53
					13.5	12.5	70	Na(mg)	1.0	2.0	65
13.5	12.5				70	K(mg)	160.0	500.0	77		
13.5	12.5				70	Mg(mg)	30.0	100.0	79		
13.5	12.5				70	Zn(μg)	700.0	2200.0	77		
13.5	12.5				70	Cu(μg)	110.0	340.0	77		
こめ(水稲)	玄 米	精白米	15.5	15.5	91	Ca(mg)	6.0	10.0	45		
			15.5	15.5	91	P(mg)	140.0	300.0	58		
			15.5	15.5	91	Fe(mg)	0.5	1.1	59		
			15.5	15.5	91	Na(mg)	2.0	2.0	9		
			15.5	15.5	91	K(mg)	110.0	250.0	60		
			15.5	15.5	91	Mg(mg)	33.0	110.0	73		
			15.5	15.5	91	Zn(μg)	1500.0	1800.0	24		
			15.5	15.5	91	Cu(μg)	220.0	250.0	20		
				はいが精米	15.5	15.5	92	Ca(mg)	7.0	10.0	36
			15.5		15.5	92	P(mg)	160.0	300.0	51	
		15.5	15.5		92	Fe(mg)	0.5	1.1	58		
		15.5	15.5		92	Na(mg)	1.0	2.0	54		
		15.5	15.5		92	K(mg)	140.0	250.0	48		
		15.5	15.5		92	Mg(mg)	45.0	110.0	62		
		15.5	15.5		92	Zn(μg)	1600.0	1800.0	18		
		15.5	15.5		92	Cu(μg)	230.0	250.0	15		

原材料名	種類または部位名	調理加工品名	水分(%)		歩留量(%)	元素名(単位)	元素量/100g		除去率(%)
			製品(P)	原料(m)			(P)	(m)	
こめ(水稲)	玄米	めし-玄米-	63.0	15.5	100	Ca(mg)	4.0	10.0	9
			63.0	15.5	100	P(mg)	130.0	300.0	1
			63.0	15.5	100	Fe(mg)	0.5	1.1	
			63.0	15.5	100	Na(mg)	2.0	2.0	
			63.0	15.5	100	K(mg)	110.0	250.0	(0)
			63.0	15.5	100	Mg(mg)	48.0	110.0	(0)
			63.0	15.5	100	Zn(μg)	760.0	1800.0	4
			63.0	15.5	100	Cu(μg)	100.0	250.0	9
		めし-精白米-	65.0	15.5	91	Ca(mg)	2.0	10.0	56
			65.0	15.5	91	P(mg)	30.0	300.0	78
			65.0	15.5	91	Fe(mg)	0.1	1.1	80
			65.0	15.5	91	Na(mg)	2.0	2.0	
			65.0	15.5	91	K(mg)	27.0	250.0	76
			65.0	15.5	91	Mg(mg)	4.0	110.0	92
			65.0	15.5	91	Zn(μg)	540.0	1800.0	34
			65.0	15.5	91	Cu(μg)	80.0	250.0	30
		全がゆ-玄米-	83.0	15.5	100	Ca(mg)	2.0	10.0	1
			83.0	15.5	100	P(mg)	60.0	300.0	1
			83.0	15.5	100	Fe(mg)	0.2	1.1	10
			83.0	15.5	100	Na(mg)	2.0	2.0	
			83.0	15.5	100	K(mg)	50.0	250.0	1
			83.0	15.5	100	Mg(mg)	22.0	110.0	1
			83.0	15.5	100	Zn(μg)	350.0	1800.0	3
			83.0	15.5	100	Cu(μg)	46.0	250.0	9
		全がゆ-精白米-	83.0	15.5	91	Ca(mg)	1.0	10.0	55
			83.0	15.5	91	P(mg)	15.0	300.0	77
			83.0	15.5	91	Fe(mg)	0.0	1.1	(100)
			83.0	15.5	91	Na(mg)	2.0	2.0	
	83.0		15.5	91	K(mg)	13.0	250.0	76	
	83.0		15.5	91	Mg(mg)	2.0	110.0	92	
	83.0		15.5	91	Zn(μg)	260.0	1800.0	35	
	83.0		15.5	91	Cu(μg)	39.0	250.0	29	
	米でん粉	9.7	15.5	76	Ca(mg)	29.0	10.0		
		9.7	15.5	76	P(mg)	20.0	300.0	95	
		9.7	15.5	76	Fe(mg)	1.5	1.1	3	
		9.7	15.5	76	Na(mg)	11.0	2.0		
		9.7	15.5	76	K(mg)	2.0	250.0	99	
		9.7	15.5	76	Mg(mg)	8.0	110.0	95	
		9.7	15.5	76	Zn(μg)	90.0	1800.0	96	
		9.7	15.5	76	Cu(μg)	55.0	250.0	84	
	精白米	一級酒(上撰)	81.8	15.5	56	Ca(mg)	4.0	6.0	
			81.8	15.5	56	P(mg)	8.0	140.0	85
			81.8	15.5	56	Fe(mg)	0.0	0.5	(100)
			81.8	15.5	56	Na(mg)	2.0	2.0	
			81.8	15.5	56	K(mg)	4.0	110.0	91
			81.8	15.5	56	Mg(mg)	1.0	33.0	92
			81.8	15.5	56	Zn(μg)	100.0	1500.0	83
			81.8	15.5	56	Cu(μg)	2.0	220.0	98

原材料名	種類または部位名	調理加工品名	水分(%)		歩留り(%)	元素名(単位)	元素量/100g		除去率(%)	
			製品(P)	原料(t)			(P)	(t)		
こめ(水稻)	精白米	酒かす	54.4	15.5	25	Ca(mg)	8.0	6.0	38	
			54.4	15.5	25	P(mg)	8.0	140.0	97	
			54.4	15.5	25	Fe(mg)	0.8	0.5	26	
			54.4	15.5	25	Na(mg)	5.0	2.0		
			54.4	15.5	25	K(mg)	28.0	110.0	88	
			54.4	15.5	25	Mg(mg)	9.0	33.0	87	
			54.4	15.5	25	Zn(μg)	2300.0	1500.0	29	
			54.4	15.5	25	Cu(μg)	390.0	220.0	18	
	玄米	穀物酢	93.8	15.5	62	Ca(mg)	2.0	10.0		
			93.8	15.5	62	P(mg)	2.0	300.0	94	
			93.8	15.5	62	Fe(mg)	0.1	1.1	23	
			93.8	15.5	62	Na(mg)	310.0	2.0		
			93.8	15.5	62	K(mg)	8.0	250.0	73	
			93.8	15.5	62	Mg(mg)	1.0	110.0	92	
			93.8	15.5	62	Zn(μg)	60.0	1800.0	72	
			93.8	15.5	62	Cu(μg)	3.0	250.0	90	
	精白米	米酢	89.6	15.5	62	Ca(mg)	2.0	6.0		
			89.6	15.5	62	P(mg)	4.0	140.0	86	
			89.6	15.5	62	Fe(mg)	0.1	0.5		
			89.6	15.5	62	Na(mg)	290.0	2.0		
			89.6	15.5	62	K(mg)	6.0	110.0	73	
			89.6	15.5	62	Mg(mg)	5.0	33.0	24	
			89.6	15.5	62	Zn(μg)	190.0	1500.0	36	
			89.6	15.5	62	Cu(μg)	3.0	220.0	93	
	そば	全層粉	ゆでそば	68.0	14.5	100	Ca(mg)	9.0	17.0	
				68.0	14.5	100	P(mg)	80.0	400.0	47
				68.0	14.5	100	Fe(mg)	0.8	2.8	24
				68.0	14.5	100	Na(mg)	2.0	2.0	
				68.0	14.5	100	K(mg)	34.0	410.0	78
				68.0	14.5	100	Mg(mg)	27.0	190.0	62
68.0				14.5	100	Zn(μg)	430.0	2400.0	52	
68.0				14.5	100	Cu(μg)	100.0	540.0	51	
とうもろこし	玄穀	コーンリッツ	14.0	14.5	50	Ca(mg)	2.0	5.0	80	
			14.0	14.5	50	P(mg)	50.0	290.0	91	
			14.0	14.5	50	Fe(mg)	0.3	2.3	94	
			14.0	14.5	50	Na(mg)	1.0	3.0	83	
			14.0	14.5	50	K(mg)	160.0	290.0	73	
			14.0	14.5	50	Mg(mg)	21.0	75.0	86	
			14.0	14.5	50	Zn(μg)	430.0	1700.0	87	
			14.0	14.5	50	Cu(μg)	70.0	180.0	81	
	ポップコーン	ポップコーン	4.0	14.5	100	Ca(mg)	7.0	5.0		
			4.0	14.5	100	P(mg)	290.0	290.0	11	
			4.0	14.5	100	Fe(mg)	4.3	2.3		
			4.0	14.5	100	Na(mg)	570.0	3.0		
			4.0	14.5	100	K(mg)	300.0	290.0	8	
			4.0	14.5	100	Mg(mg)	95.0	75.0		
			4.0	14.5	100	Zn(μg)	2400.0	1700.0		
			4.0	14.5	100	Cu(μg)	200.0	180.0	1	

原材料名	種類または 部位名	調理加工品名	水分(%)		歩留割 (%)	元素名 (単位)	元素量/100g		除去率 (%)		
			製品(P)	原料 (m)			(P)	(m)			
とうもろこし	玄 殻	コーソレーク	4.5	14.5	100	Ca(mg)	4.0	5.0	28		
			4.5	14.5	100	P(mg)	45.0	290.0	86		
			4.5	14.5	100	Fe(mg)	0.9	2.3	65		
			4.5	14.5	100	Na(mg)	830.0	3.0			
			4.5	14.5	100	K(mg)	95.0	290.0	71		
			4.5	14.5	100	Mg(mg)	14.0	75.0	83		
			4.5	14.5	100	Zn(μg)	220.0	1700.0	88		
			4.5	14.5	100	Cu(μg)	65.0	180.0	68		
		クリームスタイル缶詰	76.1	14.5	100	Ca(mg)	2.0	5.0			
			76.1	14.5	100	P(mg)	50.0	290.0	38		
			76.1	14.5	100	Fe(mg)	0.4	2.3	38		
			76.1	14.5	100	Na(mg)	290.0	3.0			
			76.1	14.5	100	K(mg)	160.0	290.0			
			76.1	14.5	100	Mg(mg)	20.0	75.0	5		
			76.1	14.5	100	Zn(μg)	430.0	1700.0	10		
			76.1	14.5	100	Cu(μg)	44.0	180.0	13		
		とうもろこし でん粉	12.0	12.8	19	Ca(mg)	3.0	5.0	89		
			12.0	12.8	19	P(mg)	13.0	290.0	99		
			12.0	12.8	19	Fe(mg)	0.3	2.3	98		
			12.0	12.8	19	Na(mg)	1.0	3.0	94		
			12.0	12.8	19	K(mg)	5.0	290.0	(100)		
			12.0	12.8	19	Mg(mg)	4.0	75.0	99		
			12.0	12.8	19	Zn(μg)	60.0	1700.0	99		
			12.0	12.8	19	Cu(μg)	38.0	180.0	96		
		さといも	生さといも	水煮さといも	83.8	83.0	100	Ca(mg)	17.0	22.0	19
					83.8	83.0	100	P(mg)	32.0	42.0	20
					83.8	83.0	100	Fe(mg)	0.6	0.8	21
					83.8	83.0	100	Na(mg)	1.0	1.0	
83.8	83.0				100	K(mg)	450.0	610.0	23		
83.8	83.0				100	Mg(mg)	15.0	17.0	7		
83.8	83.0				100	Zn(μg)	250.0	280.0	6		
83.8	83.0				100	Cu(μg)	120.0	150.0	16		
じゃがいも	生じゃがいも	水煮 じゃがいも	81.0	79.5	100	Ca(mg)	4.0	5.0	14		
			81.0	79.5	100	P(mg)	31.0	55.0	39		
			81.0	79.5	100	Fe(mg)	0.5	0.5			
			81.0	79.5	100	Na(mg)	2.0	2.0			
			81.0	79.5	100	K(mg)	250.0	450.0	40		
			81.0	79.5	100	Mg(mg)	16.0	19.0	9		
			81.0	79.5	100	Zn(μg)	230.0	230.0			
			81.0	79.5	100	Cu(μg)	80.0	75.0			
		ポテトチップ	2.5	79.5	100	Ca(mg)	17.0	5.0	29		
			2.5	79.5	100	P(mg)	100.0	55.0	62		
			2.5	79.5	100	Fe(mg)	1.7	0.5	29		
			2.5	79.5	100	Na(mg)	400.0	2.0			
			2.5	79.5	100	K(mg)	1200.0	450.0	44		
			2.5	79.5	100	Mg(mg)	70.0	19.0	23		
			2.5	79.5	100	Zn(μg)	530.0	230.0	52		
			2.5	79.5	100	Cu(μg)	210.0	75.0	41		

原材料名	種類または部位名	調理加工品名	水分(%)		歩留割(%)	元素名(単位)	元素量/100g		除去率(%)
			製品(P)	原料(m)			(P)	(m)	
じゃがいも	生じゃがいも	じゃがいも でん粉	18.0	79.5	82	Ca(mg)	10.0	5.0	59
			18.0	79.5	82	P(mg)	40.0	55.0	85
			18.0	79.5	82	Fe(mg)	0.6	0.5	75
			18.0	79.5	82	Na(mg)	2.0	2.0	80
			18.0	79.5	82	K(mg)	34.0	450.0	98
			18.0	79.5	82	Mg(mg)	6.0	19.0	94
			18.0	79.5	82	Zn(μg)	14.0	230.0	99
			18.0	79.5	82	Cu(μg)	25.0	75.0	93
さつまいも	生さつまいも	さつまいも でん粉	17.5	68.2	29	Ca(mg)	50.0	32.0	83
			17.5	68.2	29	P(mg)	8.0	44.0	98
			17.5	68.2	29	Fe(mg)	2.8	0.5	37
			17.5	68.2	29	Na(mg)	1.0	13.0	99
			17.5	68.2	29	K(mg)	4.0	460.0	(100)
			17.5	68.2	29	Mg(mg)	4.0	25.0	98
			17.5	68.2	29	Zn(μg)	60.0	180.0	96
			17.5	68.2	29	Cu(μg)	23.0	130.0	98
あずき	全粒-乾-	ゆであずき	64.8	15.5	100	Ca(mg)	30.0	75.0	4
			64.8	15.5	100	P(mg)	100.0	350.0	31
			64.8	15.5	100	Fe(mg)	1.7	5.4	24
			64.8	15.5	100	Na(mg)	1.0	1.0	
			64.8	15.5	100	K(mg)	460.0	1500.0	26
			64.8	15.5	100	Mg(mg)	43.0	120.0	14
			64.8	15.5	100	Zn(μg)	880.3	2300.0	8
			64.8	15.5	100	Cu(μg)	300.0	670.0	
いんげんまめ	全粒-乾-	ゆでいんげん まめ	64.3	16.5	100	Ca(mg)	60.0	130.0	
			64.3	16.5	100	P(mg)	150.0	400.0	12
			64.3	16.5	100	Fe(mg)	2.0	6.0	22
			64.3	16.5	100	Na(mg)	0.0	1.0	100
			64.3	16.5	100	K(mg)	470.0	1500.0	27
			64.3	16.5	100	Mg(mg)	47.0	150.0	27
			64.3	16.5	100	Zn(μg)	1100.0	2500.0	
			64.3	16.5	100	Cu(μg)	320.0	750.0	(0)
えんどう	全粒-乾-	ゆでえんどう	63.8	13.4	100	Ca(mg)	28.0	65.0	
			63.8	13.4	100	P(mg)	65.0	360.0	57
			63.8	13.4	100	Fe(mg)	2.2	5.0	
			63.8	13.4	100	Na(mg)	1.0	1.0	
			63.8	13.4	100	K(mg)	260.0	870.0	29
			63.8	13.4	100	Mg(mg)	40.0	120.0	20
			63.8	13.4	100	Zn(μg)	1400.0	4100.0	18
			63.8	13.4	100	Cu(μg)	210.0	490.0	
グリーン ピース	-生-	水煮缶詰	78.5	76.5	100	Ca(mg)	28.0	26.0	
			78.5	76.5	100	P(mg)	70.0	110.0	30
			78.5	76.5	100	Fe(mg)	1.5	2.0	18
			78.5	76.5	100	Na(mg)	280.0	1.0	
			78.5	76.5	100	K(mg)	32.0	370.0	91
			78.5	76.5	100	Mg(mg)	15.0	29.0	43
			78.5	76.5	100	Zn(μg)	500.0	1200.0	54
			78.5	76.5	100	Cu(μg)	130.0	210.0	32

原材料名	種類または部位名	調理加工品名	水分(%)		歩留歩 (%)	元素名 (単位)	元素量/100g		除去率 (%)			
			製品(P)	原料(m)			(P)	(m)				
ささげ	全粒-乾-	ゆでささげ	63.9	15.5	100	Ca(mg)	32.0	75.0	(0)			
			63.9	15.5	100	P(mg)	150.0	400.0	12			
			63.9	15.5	100	Fe(mg)	2.6	5.6				
			63.9	15.5	100	Na(mg)	0.0	1.0	(100)			
			63.9	15.5	100	K(mg)	400.0	1400.0	33			
			63.9	15.5	100	Mg(mg)	55.0	170.0	24			
			63.9	15.5	100	Zn(μg)	1500.0	4900.0	28			
			63.9	15.5	100	Cu(μg)	230.0	710.0	24			
そらまめ	全粒-乾-	おたふく煮豆	30.8	13.3	100	Ca(mg)	60.0	100.0	25			
			30.8	13.3	100	P(mg)	150.0	440.0	57			
			30.8	13.3	100	Fe(mg)	5.8	5.7				
			30.8	13.3	100	Na(mg)	180.0	1.0				
			30.8	13.3	100	K(mg)	120.0	1100.0	86			
			30.8	13.3	100	Mg(mg)	30.0	120.0	69			
			30.8	13.3	100	Zn(μg)	820.0	4600.0	78			
			30.8	13.3	100	Cu(μg)	350.0	1200.0	63			
		ふき煮豆	28.0	13.3	100	Ca(mg)	43.0	100.0	48			
			28.0	13.3	100	P(mg)	160.0	440.0	56			
			28.0	13.3	100	Fe(mg)	3.0	5.7	37			
			28.0	13.3	100	Na(mg)	350.0	1.0				
			28.0	13.3	100	K(mg)	120.0	1100.0	87			
			28.0	13.3	100	Mg(mg)	22.0	120.0	78			
			28.0	13.3	100	Zn(μg)	940.0	4600.0	75			
			28.0	13.3	100	Cu(μg)	420.0	1200.0	58			
			だいず	全粒-乾- 国産	ぶどう煮豆	36.0	12.5	100	Ca(mg)	80.0	240.0	54
						36.0	12.5	100	P(mg)	200.0	580.0	53
36.0	12.5	100				Fe(mg)	4.2	9.4	39			
36.0	12.5	100				Na(mg)	620.0	1.0				
36.0	12.5	100				K(mg)	330.0	1900.0	76			
36.0	12.5	100				Mg(mg)	60.0	220.0	63			
36.0	12.5	100				Zn(μg)	1100.0	3200.0	53			
36.0	12.5	100				Cu(μg)	390.0	980.0	46			
木綿豆腐	86.8	12.5			57	Ca(mg)	120.0	240.0				
	86.8	12.5			57	P(mg)	85.0	580.0	45			
	86.8	12.5			57	Fe(mg)	1.4	9.4	44			
	86.8	12.5			57	Na(mg)	3.0	1.0				
	86.8	12.5			57	K(mg)	85.0	1900.0	83			
	86.8	12.5			57	Mg(mg)	32.0	220.0	45			
	86.8	12.5			57	Zn(μg)	680.0	3200.0	20			
	86.8	12.5			57	Cu(μg)	150.0	980.0	42			
絹ごし豆腐	89.5	12.5			57	Ca(mg)	90.0	240.0				
	89.5	12.5			57	P(mg)	65.0	580.0	47			
	89.5	12.5			57	Fe(mg)	1.1	9.4	44			
	89.5	12.5			57	Na(mg)	4.0	1.0				
	89.5	12.5			57	K(mg)	140.0	1900.0	65			
	89.5	12.5			57	Mg(mg)	29.0	220.0	37			
	89.5	12.5			57	Zn(μg)	650.0	3200.0	4			
	89.5	12.5			57	Cu(μg)	160.0	980.0	22			

原材料名	種類または部位名	調理加工品名	水分(%)		歩留効(%)	元素名(単位)	元素量/100g		除去率(%)	
			製品(P)	原料(m)			(P)	(m)		
だいず	全粒一乾一 国産	凍り豆腐	8.1	12.5	57	Ca(mg)	590.0	240.0		
			8.1	12.5	57	P(mg)	710.0	580.0	34	
			8.1	12.5	57	Fe(mg)	9.4	9.4	46	
			8.1	12.5	57	Na(mg)	8.0	1.0		
			8.1	12.5	57	K(mg)	32.0	1900.0	99	
			8.1	12.5	57	Mg(mg)	120.0	220.0	70	
			8.1	12.5	57	Zn(μg)	5500.0	3200.0	7	
			8.1	12.5	57	Cu(μg)	670.0	980.0	63	
			糸引き納豆	59.5	12.5	100	Ca(mg)	90.0	240.0	19
		59.5		12.5	100	P(mg)	190.0	580.0	29	
		59.5		12.5	100	Fe(mg)	3.3	9.4	24	
		59.5		12.5	100	Na(mg)	2.0	1.0		
		59.5		12.5	100	K(mg)	660.0	1900.0	25	
		59.5		12.5	100	Mg(mg)	100.0	220.0	2	
		59.5		12.5	100	Zn(μg)	1900.0	3200.0		
		59.5		12.5	100	Cu(μg)	610.0	980.0		
			米-甘みそ-	42.6	12.5	100	Ca(mg)	80.0	240.0	49
		42.6		12.5	100	P(mg)	130.0	580.0	66	
		42.6		12.5	100	Fe(mg)	3.4	9.4	45	
		42.6		12.5	100	Na(mg)	2400.0	1.0		
		42.6		12.5	100	K(mg)	340.0	1900.0	73	
		42.6		12.5	100	Mg(mg)	32.0	220.0	78	
		42.6		12.5	100	Zn(μg)	870.0	3200.0	59	
		42.6		12.5	100	Cu(μg)	220.0	980.0	66	
			米 -淡色辛みそ-	45.4	12.5	100	Ca(mg)	100.0	240.0	33
		45.4		12.5	100	P(mg)	170.0	580.0	53	
		45.4		12.5	100	Fe(mg)	4.0	9.4	32	
		45.4		12.5	100	Na(mg)	4900.0	1.0		
	45.4	12.5		100	K(mg)	380.0	1900.0	68		
	45.4	12.5		100	Mg(mg)	75.0	220.0	45		
	45.4	12.5		100	Zn(μg)	1100.0	3200.0	45		
	45.4	12.5		100	Cu(μg)	390.0	980.0	36		
		米 -赤色辛みそ-	45.7	12.5	100	Ca(mg)	130.0	240.0	13	
	45.7		12.5	100	P(mg)	200.0	580.0	44		
	45.7		12.5	100	Fe(mg)	4.3	9.4	26		
	45.7		12.5	100	Na(mg)	5100.0	1.0			
	45.7		12.5	100	K(mg)	440.0	1900.0	63		
	45.7		12.5	100	Mg(mg)	80.0	220.0	41		
	45.7		12.5	100	Zn(μg)	1200.0	3200.0	40		
	45.7		12.5	100	Cu(μg)	350.0	980.0	42		
		麦みそ	44.0	12.5	100	Ca(mg)	80.0	240.0	48	
	44.0		12.5	100	P(mg)	120.0	580.0	68		
	44.0		12.5	100	Fe(mg)	3.0	9.4	50		
	44.0		12.5	100	Na(mg)	4200.0	1.0			
	44.0		12.5	100	K(mg)	340.0	1900.0	72		
	44.0		12.5	100	Mg(mg)	55.0	220.0	61		
	44.0		12.5	100	Zn(μg)	940.0	3200.0	54		
	44.0		12.5	100	Cu(μg)	310.0	980.0	51		

原材料名	種類または 部位名	調理加工品名	水分(%)		歩留り (%)	元素名 (単位)	元素量/100g		除去率 (%)
			製品(P)	原料(t)			(P)	(t)	
だいず	全粒一乾一 国産	豆みそ	44.9	12.5	100	Ca(mg)	150.0	240.0	1
			44.9	12.5	100	P(mg)	250.0	580.0	32
			44.9	12.5	100	Fe(mg)	6.8	9.4	
			44.9	12.5	100	Na(mg)	4300.0	1.0	
			44.9	12.5	100	K(mg)	930.0	1900.0	22
			44.9	12.5	100	Mg(mg)	130.0	220.0	6
			44.9	12.5	100	Zn(μg)	2000.0	3200.0	1
			44.9	12.5	100	Cu(μg)	600.0	980.0	3
		おから	81.1	12.5	29	Ca(mg)	100.0	240.0	44
			81.1	12.5	29	P(mg)	65.0	580.0	85
			81.1	12.5	29	Fe(mg)	1.2	9.4	83
			81.1	12.5	29	Na(mg)	4.0	1.0	
			81.1	12.5	29	K(mg)	230.0	1900.0	84
			81.1	12.5	29	Mg(mg)	37.0	220.0	77
			81.1	12.5	29	Zn(μg)	590.0	3200.0	75
			81.1	12.5	29	Cu(μg)	170.0	980.0	77
		調整豆乳	87.9	12.5	57	Ca(mg)	31.0	240.0	47
			87.9	12.5	57	P(mg)	44.0	580.0	69
			87.9	12.5	57	Fe(mg)	1.2	9.4	47
			87.9	12.5	57	Na(mg)	50.0	1.0	
			87.9	12.5	57	K(mg)	170.0	1900.0	63
			87.9	12.5	57	Mg(mg)	19.0	220.0	64
			87.9	12.5	57	Zn(μg)	360.0	3200.0	54
			87.9	12.5	57	Cu(μg)	120.0	980.0	50
		挽きわり納豆	50.0	12.5	100	Ca(mg)			
			50.0	12.5	100	P(mg)			
			50.0	12.5	100	Fe(mg)			
			50.0	12.5	100	Na(mg)			
	50.0		12.5	100	K(mg)				
	50.0		12.5	100	Mg(mg)	90.0	220.0	28	
	50.0		12.5	100	Zn(μg)	1800.0	3200.0	2	
	50.0		12.5	100	Cu(μg)	530.0	980.0	5	
	生湯葉	59.1	12.5	51	Ca(mg)	90.0	240.0	59	
		59.1	12.5	51	P(mg)	250.0	580.0	53	
		59.1	12.5	51	Fe(mg)	3.6	9.4	58	
		59.1	12.5	51	Na(mg)	4.0	1.0		
		59.1	12.5	51	K(mg)	290.0	1900.0	83	
		59.1	12.5	51	Mg(mg)	80.0	220.0	60	
		59.1	12.5	51	Zn(μg)	2200.0	3200.0	25	
		59.1	12.5	51	Cu(μg)	700.0	980.0	22	
	干し湯葉	6.5	12.5	51	Ca(mg)	200.0	240.0	60	
		6.5	12.5	51	P(mg)	600.0	580.0	51	
		6.5	12.5	51	Fe(mg)	8.1	9.4	59	
		6.5	12.5	51	Na(mg)	13.0	1.0		
		6.5	12.5	51	K(mg)	850.0	1900.0	79	
		6.5	12.5	51	Mg(mg)	200.0	220.0	57	
		6.5	12.5	51	Zn(μg)	5000.0	3200.0	25	
		6.5	12.5	51	Cu(μg)	1600.0	980.0	22	

原材料名	種類または部位名	調理加工品名	水分(%)		歩留割(%)	元素名(単位)	元素量/100g		除去率(%)		
			製品(P)	原料(㎎)			(P)	(㎎)			
だ い ず	全粒一乾一 国産	こいくち しょうゆ	69.5	12.5	75	Ca(mg)	21.0	240.0	81		
			69.5	12.5	75	P(mg)	140.0	580.0	48		
			69.5	12.5	75	Fe(mg)	2.3	9.4	47		
			69.5	12.5	75	Na(mg)	5900.0	1.0			
			69.5	12.5	75	K(mg)	400.0	1900.0	55		
			69.5	12.5	75	Mg(mg)	80.0	220.0	22		
			69.5	12.5	75	Zn(μg)	1000.0	320.0			
			69.5	12.5	75	Cu(μg)	45.0	980.0	90		
			69.5	12.5	75						
		うすくち しょうゆ	70.9	12.5	75	Ca(mg)	18.0	240.0	83		
			70.9	12.5	75	P(mg)	110.0	580.0	57		
			70.9	12.5	75	Fe(mg)	2.1	9.4	50		
			70.9	12.5	75	Na(mg)	6400.0	1.0			
			70.9	12.5	75	K(mg)	330.0	1900.0	61		
			70.9	12.5	75	Mg(mg)	68.0	220.0	30		
			70.9	12.5	75	Zn(μg)	740.0	320.0			
			70.9	12.5	75	Cu(μg)	37.0	980.0	91		
			70.9	12.5	75						
		たまり	64.3	12.5	90	Ca(mg)	30.0	240.0	72		
			64.3	12.5	90	P(mg)	200.0	580.0	24		
			64.3	12.5	90	Fe(mg)	3.9	9.4	8		
			64.3	12.5	90	Na(mg)	5900.0	1.0			
			64.3	12.5	90	K(mg)	720.0	1900.0	16		
			64.3	12.5	90	Mg(mg)	110.0	220.0			
			64.3	12.5	90	Zn(μg)	770.0	320.0			
			64.3	12.5	90	Cu(μg)	46.0	980.0	90		
			64.3	12.5	90						
		う し	肝 臓	レバー ペースト		71.5	100	Ca(mg)			
						71.5	100	P(mg)			
						71.5	100	Fe(mg)			
	71.5				100	Na(mg)					
	71.5				100	K(mg)					
	71.5				100	Mg(mg)	9.0	17.0			
	71.5				100	Zn(μg)	2000.0	3800.0			
	71.5				100	Cu(μg)	100.0	5300.0			
	71.5				100						
ぶ た	ロース	ロースハム	65.0	65.4	100	Ca(mg)	5.0	5.0	1		
			65.0	65.4	100	P(mg)	250.0	160.0			
			65.0	65.4	100	Fe(mg)	0.9	0.9	1		
			65.0	65.4	100	Na(mg)	1100.0	43.0			
			65.0	65.4	100	K(mg)	210.0	310.0	33		
			65.0	65.4	100	Mg(mg)	19.0	26.0	28		
			65.0	65.4	100	Zn(μg)	1100.0	1800.0	40		
			65.0	65.4	100	Cu(μg)	70.0	75.0	8		
			65.0	65.4	100						
	そともも	ベーコン	45.0	72.7	100	Ca(mg)	5.0	6.0	59		
			45.0	72.7	100	P(mg)	180.0	200.0	55		
			45.0	72.7	100	Fe(mg)	0.9	1.2	63		
			45.0	72.7	100	Na(mg)	860.0	55.0			
			45.0	72.7	100	K(mg)	200.0	340.0	71		
			45.0	72.7	100	Mg(mg)	18.0	23.0	61		
			45.0	72.7	100	Zn(μg)	1800.0	2900.0	69		
			45.0	72.7	100	Cu(μg)	80.0	95.0	58		
			45.0	72.7	100						

原材料名	種類または部位名	調理加工品名	水分(%)		歩留り(%)	元素名(単位)	元素量/100g		除去率(%)			
			製品(P)	原料(m)			(P)	(m)				
ぶ た	そともも	ウインナーソーセージ	55.5	72.7	100	Ca(mg)	12.0	6.0				
			55.5	72.7	100	P(mg)	170.0	200.0	48			
			55.5	72.7	100	Fe(mg)	1.2	1.2	39			
			55.5	72.7	100	Na(mg)	890.0	55.0				
			55.5	72.7	100	K(mg)	140.0	340.0	75			
			55.5	72.7	100	Mg(mg)	13.0	23.0	65			
			55.5	72.7	100	Zn(μg)	1400.0	2900.0	70			
			55.5	72.7	100	Cu(μg)	70.0	95.0	55			
	肝 臓	レバーペースト	67.1	72.0	100	Ca(mg)	16.0	5.0				
			67.1	72.0	100	P(mg)	240.0	340.0	40			
			67.1	72.0	100	Fe(mg)	6.5	13.0	57			
			67.1	72.0	100	Na(mg)	790.0	55.0				
			67.1	72.0	100	K(mg)	270.0	290.0	21			
			67.1	72.0	100	Mg(mg)	5.0	20.0	79			
			67.1	72.0	100	Zn(μg)	1600.0	6900.0	80			
			67.1	72.0	100	Cu(μg)	140.0	990.0	88			
		スモークレバー		72.0	100	Ca(mg)						
				72.0	100	P(mg)						
				72.0	100	Fe(mg)						
				72.0	100	Na(mg)						
				72.0	100	K(mg)						
				72.0	100	Mg(mg)	24.0	20.0				
				72.0	100	Zn(μg)	9000.0	6900.0				
				72.0	100	Cu(μg)	1000.0	990.0				
			鶏 卵	生 卵	全卵形マヨネーズ	17.6	74.7	100	Ca(mg)	8.0	55.0	96
						17.6	74.7	100	P(mg)	28.0	200.0	96
	17.6	74.7				100	Fe(mg)	0.3	1.8	95		
	17.6	74.7				100	Na(mg)	700.0	130.0			
17.6	74.7	100				K(mg)	17.0	120.0	96			
17.6	74.7	100				Mg(mg)	1.0	10.0	97			
17.6	74.7	100				Zn(μg)	200.0	1400.0	96			
17.6	74.7	100				Cu(μg)	10.0	47.0	93			
卵黄型マヨネーズ	21.4	74.7		36	Ca(mg)	23.0	55.0	95				
	21.4	74.7		36	P(mg)	80.0	200.0	95				
	21.4	74.7		36	Fe(mg)	0.9	1.8	94				
	21.4	74.7		36	Na(mg)	900.0	130.0	20				
	21.4	74.7		36	K(mg)	25.0	120.0	98				
	21.4	74.7		36	Mg(mg)	4.0	10.0	95				
	21.4	74.7		36	Zn(μg)	470.0	1400.0	96				
	21.4	74.7		36	Cu(μg)	9.0	47.0	98				
	牛 乳	普通牛乳		クリーム	73.3	88.6	6	Ca(mg)	60.0	100.0	98	
					73.3	88.6	6	P(mg)	50.0	90.0	99	
73.3			88.6		6	Fe(mg)	0.1	0.1	97			
73.3			88.6		6	Na(mg)	27.0	50.0	99			
73.3			88.6		6	K(mg)	80.0	150.0	99			
73.3			88.6		6	Mg(mg)	4.0	10.0	99			
73.3			88.6		6	Zn(μg)	150.0	340.0	99			
73.3			88.6		6	Cu(μg)	19.0	7.0	93			

原材料名	種類または部位名	調理加工品名	水分(%)		歩留割合(%)	元素名(単位)	元素量/100g		除去率(%)
			製品(P)	原料(材)			(P)	(材)	
牛乳	普通牛乳	ヨーグルト	88.0	88.6	100	Ca(mg)	110.0	100.0	
			88.0	88.6	100	P(mg)	100.0	90.0	
			88.0	88.6	100	Fe(mg)	0.1	0.1	5
			88.0	88.6	100	Na(mg)	50.0	50.0	5
			88.0	88.6	100	K(mg)	140.0	150.0	11
			88.0	88.6	100	Mg(mg)	8.0	10.0	24
			88.0	88.6	100	Zn(μg)	330.0	340.0	8
			88.0	88.6	100	Cu(μg)	11.0	7.0	
		アイス クリーム	63.9	88.6	10	Ca(mg)	130.0	100.0	96
			63.9	88.6	10	P(mg)	110.0	90.0	96
			63.9	88.6	10	Fe(mg)	0.1	0.1	97
			63.9	88.6	10	Na(mg)	80.0	50.0	95
			63.9	88.6	10	K(mg)	160.0	150.0	97
			63.9	88.6	10	Mg(mg)	14.0	10.0	96
			63.9	88.6	10	Zn(μg)	470.0	340.0	96
			63.9	88.6	10	Cu(μg)	14.0	7.0	94
		ラクトアイス	64.9	88.6	10	Ca(mg)	100.0	100.0	97
			64.9	88.6	10	P(mg)	85.0	90.0	97
			64.9	88.6	10	Fe(mg)	0.1	0.1	97
			64.9	88.6	10	Na(mg)	80.0	50.0	95
			64.9	88.6	10	K(mg)	120.0	150.0	97
			64.9	88.6	10	Mg(mg)	10.0	10.0	97
			64.9	88.6	10	Zn(μg)	390.0	340.0	96
			64.9	88.6	10	Cu(μg)	10.0	7.0	95
		カテージ チーズ	79.0	88.6	12	Ca(mg)	55.0	100.0	96
			79.0	88.6	12	P(mg)	130.0	90.0	91
			79.0	88.6	12	Fe(mg)	0.1	0.1	93
			79.0	88.6	12	Na(mg)	400.0	50.0	48
			79.0	88.6	12	K(mg)	50.0	150.0	98
			79.0	88.6	12	Mg(mg)	4.0	10.0	97
			79.0	88.6	12	Zn(μg)	540.0	340.0	90
			79.0	88.6	12	Cu(μg)	31.0	7.0	71
		CHEDAR チーズ	35.5	88.6	9	Ca(mg)	740.0	100.0	88
			35.5	88.6	9	P(mg)	500.0	90.0	91
			35.5	88.6	9	Fe(mg)	0.3	0.1	95
			35.5	88.6	9	Na(mg)	800.0	50.0	75
			35.5	88.6	9	K(mg)	85.0	150.0	99
			35.5	88.6	9	Mg(mg)	24.0	10.0	96
			35.5	88.6	9	Zn(μg)	4000.0	340.0	81
			35.5	88.6	9	Cu(μg)	70.0	7.0	84
		バルメザン チーズ	15.4	88.6	12	Ca(mg)	1300.0	100.0	79
			15.4	88.6	12	P(mg)	850.0	90.0	85
			15.4	88.6	12	Fe(mg)	0.4	0.1	94
			15.4	88.6	12	Na(mg)	1500.0	50.0	51
			15.4	88.6	12	K(mg)	120.0	150.0	99
			15.4	88.6	12	Mg(mg)	55.0	10.0	91
			15.4	88.6	12	Zn(μg)	7300.0	340.0	65
			15.4	88.6	12	Cu(μg)	150.0	7.0	65

原材料名	種類または部位名	調理加工品名	水分(%)		歩留割(%)	元素名(単位)	元素量/100g		除去率(%)		
			製品(P)	原料(m)			(P)	(m)			
牛乳	普通牛乳	プロセスチーズ	45.0	88.6	12	Ca(mg)	630.0	100.0	84		
			45.0	88.6	12	P(mg)	730.0	90.0	80		
			45.0	88.6	12	Fe(mg)	0.3	0.1	93		
			45.0	88.6	12	Na(mg)	1100.0	50.0	45		
			45.0	88.6	12	K(mg)	60.0	150.0	99		
			45.0	88.6	12	Mg(mg)	19.0	10.0	95		
			45.0	88.6	12	Zn(μg)	3200.0	340.0	77		
			45.0	88.6	12	Cu(μg)	75.0	7.0	73		
		バター	16.3	88.6	4	Ca(mg)	15.0	100.0	(100)		
			16.3	88.6	4	P(mg)	15.0	90.0	(100)		
			16.3	88.6	4	Fe(mg)	0.1	0.1	99		
			16.3	88.6	4	Na(mg)	750.0	50.0	92		
			16.3	88.6	4	K(mg)	28.0	150.0	(100)		
			16.3	88.6	4	Mg(mg)	2.0	10.0	(100)		
			16.3	88.6	4	Zn(μg)	70.0	340.0	(100)		
			16.3	88.6	4	Cu(μg)	0.0	7.0	(100)		
		アスパラガス	若芽-生-	ゆでアスパラガス	93.2	93.1	100	Ca(mg)	21.0	21.0	
					93.2	93.1	100	P(mg)	45.0	50.0	9
93.2	93.1				100	Fe(mg)	0.6	0.6			
93.2	93.1				100	Na(mg)	1.0	1.0			
93.2	93.1				100	K(mg)	240.0	270.0	10		
93.2	93.1				100	Mg(mg)	10.0	8.0			
93.2	93.1				100	Zn(μg)	490.0	450.0			
93.2	93.1				100	Cu(μg)	110.0	100.0			
水煮缶詰	93.0			93.1	100	Ca(mg)	18.0	21.0	16		
	93.0			93.1	100	P(mg)	35.0	50.0	31		
	93.0			93.1	100	Fe(mg)	0.8	0.6			
	93.0			93.1	100	Na(mg)	300.0	1.0			
	93.0			93.1	100	K(mg)	150.0	270.0	45		
	93.0			93.1	100	Mg(mg)	6.0	8.0	26		
	93.0			93.1	100	Zn(μg)	260.0	450.0	43		
	93.0			93.1	100	Cu(μg)	55.0	100.0	46		
うど	生うど	水さらしうど	95.9	95.4	100	Ca(mg)	55.0	60.0			
			95.9	95.4	100	P(mg)	45.0	50.0			
			95.9	95.4	100	Fe(mg)	1.0	1.0			
			95.9	95.4	100	Na(mg)	2.0	1.0			
			95.9	95.4	100	K(mg)	220.0	280.0	12		
			95.9	95.4	100	Mg(mg)	22.0	23.0			
			95.9	95.4	100	Zn(μg)	300.0	340.0	1		
			95.9	95.4	100	Cu(μg)	60.0	60.0			
かぶ	葉	-ゆで-	93.4	92.9	100	Ca(mg)	160.0	230.0	25		
			93.4	92.9	100	P(mg)	40.0	39.0			
			93.4	92.9	100	Fe(mg)	1.3	1.9	26		
			93.4	92.9	100	Na(mg)	36.0	55.0	30		
			93.4	92.9	100	K(mg)	150.0	300.0	46		
			93.4	92.9	100	Mg(mg)	12.0	23.0	44		
			93.4	92.9	100	Zn(μg)	170.0	290.0	37		
			93.4	92.9	100	Cu(μg)	65.0	90.0	22		

原材料名	種類または部位名	調理加工品名	水分(%)		歩留まり(%)	元素名(単位)	元素量/100g		除去率(%)
			製品(P)	原料(m)			(P)	(m)	
かぶ	根	-水煮-	93.9	94.7	100	Ca(mg)	42.0	37.0	1
			93.9	94.7	100	P(mg)	27.0	24.0	2
			93.9	94.7	100	Fe(mg)	0.3	0.3	13
			93.9	94.7	100	Na(mg)	14.0	13.0	6
			93.9	94.7	100	K(mg)	250.0	230.0	6
			93.9	94.7	100	Mg(mg)	12.0	10.0	
			93.9	94.7	100	Zn(μg)	140.0	130.0	6
			93.9	94.7	100	Cu(μg)	44.0	35.0	
かんぴょう	-乾-	-水煮-	93.8	19.2	100	Ca(mg)	25.0	250.0	
			93.8	19.2	100	P(mg)	12.0	140.0	
			93.8	19.2	100	Fe(mg)	0.2	2.9	10
			93.8	19.2	100	Na(mg)	1.0	3.0	
			93.8	19.2	100	K(mg)	75.0	1800.0	46
			93.8	19.2	100	Mg(mg)	7.0	110.0	17
			93.8	19.2	100	Zn(μg)	170.0	1800.0	
			93.8	19.2	100	Cu(μg)	60.0	620.0	
ごぼう	根-生-	-水煮-	76.7	78.6	100	Ca(mg)	50.0	49.0	6
			76.7	78.6	100	P(mg)	65.0	60.0	1
			76.7	78.6	100	Fe(mg)	0.8	0.8	8
			76.7	78.6	100	Na(mg)	7.0	6.0	
			76.7	78.6	100	K(mg)	330.0	330.0	8
			76.7	78.6	100	Mg(mg)	48.0	42.0	
			76.7	78.6	100	Zn(μg)	440.0	550.0	27
			76.7	78.6	100	Cu(μg)	290.0	280.0	5
こまつな	葉-生-	-ゆで-	91.6	91.9	100	Ca(mg)	210.0	290.0	30
			91.6	91.9	100	P(mg)	65.0	55.0	
			91.6	91.9	100	Fe(mg)	2.9	3.0	7
			91.6	91.9	100	Na(mg)	20.0	32.0	40
			91.6	91.9	100	K(mg)	200.0	420.0	54
			91.6	91.9	100	Mg(mg)	19.0	16.0	
			91.6	91.9	100	Zn(μg)	410.0	320.0	
			91.6	91.9	100	Cu(μg)	100.0	75.0	
しゅんぎく	葉-生-	-ゆで-	91.9	91.4	100	Ca(mg)	110.0	90.0	
			91.9	91.4	100	P(mg)	49.0	47.0	
			91.9	91.4	100	Fe(mg)	1.4	1.9	22
			91.9	91.4	100	Na(mg)	26.0	50.0	45
			91.9	91.4	100	K(mg)	280.0	610.0	51
			91.9	91.4	100	Mg(mg)	24.0	26.0	2
			91.9	91.4	100	Zn(μg)	170.0	180.0	(0)
			91.9	91.4	100	Cu(μg)	120.0	100.0	
たけのこ	若莖-生-	-ゆで-	88.2	88.6	100	Ca(mg)	21.0	18.0	
			88.2	88.6	100	P(mg)	49.0	50.0	5
			88.2	88.6	100	Fe(mg)	0.3	0.3	3
			88.2	88.6	100	Na(mg)	1.0	0.0	
			88.2	88.6	100	K(mg)	350.0	500.0	32
			88.2	88.6	100	Mg(mg)	11.0	13.0	18
			88.2	88.6	100	Zn(μg)	1200.0	1300.0	11
			88.2	88.6	100	Cu(μg)	130.0	130.0	3

原材料名	種類または 部位名	調理加工品名	水分(%)		歩留まり (%)	元素名 (単位)	元素量/100g		除去率 (%)
			製品(P)	原料(m)			(P)	(m)	
たけのこ	若茎-生-	水煮缶詰	93.4	88.6	100	Ca(mg)	24.0	18.0	
			93.4	88.6	100	P(mg)	31.0	50.0	
			93.4	88.6	100	Fe(mg)	0.2	0.3	
			93.4	88.6	100	Na(mg)	3.0	0.0	
			93.4	88.6	100	K(mg)	85.0	500.0	71
			93.4	88.6	100	Mg(mg)	2.0	13.0	73
			93.4	88.6	100	Zn(μg)	240.0	1300.0	68
			93.4	88.6	100	Cu(μg)	36.0	130.0	52
トマト	果実	缶詰 -ホール-	93.3	95.0	100	Ca(mg)	9.0	9.0	25
			93.3	95.0	100	P(mg)	26.0	18.0	
			93.3	95.0	100	Fe(mg)	0.4	0.3	(0)
			93.3	95.0	100	Na(mg)	270.0	2.0	
			93.3	95.0	100	K(mg)	240.0	230.0	22
			93.3	95.0	100	Mg(mg)	13.0	8.0	
			93.3	95.0	100	Zn(μg)	120.0	130.0	31
			93.3	95.0	100	Cu(μg)	80.0	47.0	
		缶詰 -ジュース-	94.1	95.0	100	Ca(mg)	6.0	9.0	44
			94.1	95.0	100	P(mg)	18.0	18.0	15
			94.1	95.0	100	Fe(mg)	0.3	0.3	15
			94.1	95.0	100	Na(mg)	230.0	2.0	
			94.1	95.0	100	K(mg)	260.0	230.0	4
			94.1	95.0	100	Mg(mg)	9.0	8.0	5
			94.1	95.0	100	Zn(μg)	100.0	130.0	35
			94.1	95.0	100	Cu(μg)	55.0	47.0	1
		トマト ケチャップ	63.4	95.0	100	Ca(mg)	18.0	9.0	73
			63.4	95.0	100	P(mg)	34.0	18.0	74
			63.4	95.0	100	Fe(mg)	0.7	0.3	68
			63.4	95.0	100	Na(mg)	1400.0	2.0	
			63.4	95.0	100	K(mg)	510.0	230.0	70
			63.4	95.0	100	Mg(mg)	20.0	8.0	66
			63.4	95.0	100	Zn(μg)	200.0	130.0	79
			63.4	95.0	100	Cu(μg)	200.0	47.0	42
		トマトソース	86.5	95.0	100	Ca(mg)	18.0	9.0	26
			86.5	95.0	100	P(mg)	42.0	18.0	14
			86.5	95.0	100	Fe(mg)	0.9	0.3	
			86.5	95.0	100	Na(mg)	540.0	2.0	
86.5	95.0		100	K(mg)	360.0	230.0	42		
86.5	95.0		100	Mg(mg)	20.0	8.0	7		
86.5	95.0		100	Zn(μg)	160.0	130.0	54		
86.5	95.0		100	Cu(μg)	160.0	47.0			
にんじん	根-生-	-水煮-	89.4	90.4	100	Ca(mg)	42.0	39.0	2
			89.4	90.4	100	P(mg)	36.0	36.0	9
			89.4	90.4	100	Fe(mg)	0.6	0.8	32
			89.4	90.4	100	Na(mg)	27.0	26.0	6
			89.4	90.4	100	K(mg)	390.0	400.0	12
			89.4	90.4	100	Mg(mg)	9.0	9.0	9
			89.4	90.4	100	Zn(μg)	170.0	140.0	
			89.4	90.4	100	Cu(μg)	60.0	55.0	1

原材料名	種類または部位名	調理加工品名	水分(%)		歩留割(%)	元素名(単位)	元素量/100g		除去率(%)	
			製品(P)	原料(m)			(P)	(m)		
ほうれんそう	葉-生-	-ゆで-	90.0	90.4	100	Ca(mg)	60.0	55.0		
			90.0	90.4	100	P(mg)	60.0	60.0	4	
			90.0	90.4	100	Fe(mg)	2.0	3.7	48	
			90.0	90.4	100	Na(mg)	18.0	21.0	18	
			90.0	90.4	100	K(mg)	450.0	740.0	42	
			90.0	90.4	100	Mg(mg)	33.0	70.0	55	
			90.0	90.4	100	Zn(μg)	500.0	770.0	38	
			90.0	90.4	100	Cu(μg)	100.0	180.0	47	
よもぎ	葉-生-	-ゆで-	89.7	87.7	100	Ca(mg)	100.0	140.0	15	
			89.7	87.7	100	P(mg)	50.0	70.0	15	
			89.7	87.7	100	Fe(mg)	2.6	4.3	28	
			89.7	87.7	100	Na(mg)	3.0	8.0	55	
			89.7	87.7	100	K(mg)	200.0	670.0	64	
			89.7	87.7	100	Mg(mg)	17.0	22.0	8	
			89.7	87.7	100	Zn(μg)	310.0	440.0	16	
			89.7	87.7	100	Cu(μg)	210.0	220.0		
うんしゅう みかん	生果	天然果実	88.6	87.5	100	Ca(mg)	8.0	22.0	60	
			88.6	87.5	100	P(mg)	11.0	17.0	29	
			88.6	87.5	100	Fe(mg)	0.2	0.1		
			88.6	87.5	100	Na(mg)	1.0	1.0		
			88.6	87.5	100	K(mg)	130.0	150.0	5	
			88.6	87.5	100	Mg(mg)	9.0	12.0	18	
			88.6	87.5	100	Zn(μg)	31.0	55.0	38	
			88.6	87.5	100	Cu(μg)	20.0	37.0	41	
			果肉缶詰	83.8	87.5	100	Ca(mg)	8.0	22.0	72
				83.8	87.5	100	P(mg)	8.0	17.0	64
				83.8	87.5	100	Fe(mg)	0.4	0.1	
				83.8	87.5	100	Na(mg)	4.0	1.0	
		83.8		87.5	100	K(mg)	75.0	150.0	61	
		83.8		87.5	100	Mg(mg)	7.0	12.0	55	
		83.8		87.5	100	Zn(μg)	140.0	55.0		
		83.8		87.5	100	Cu(μg)	20.0	37.0	58	
		液汁缶詰	84.1	87.5	100	Ca(mg)	5.0	22.0	82	
			84.1	87.5	100	P(mg)	7.0	17.0	68	
			84.1	87.5	100	Fe(mg)	0.3	0.1		
			84.1	87.5	100	Na(mg)	4.0	1.0		
			84.1	87.5	100	K(mg)	75.0	150.0	61	
			84.1	87.5	100	Mg(mg)	6.0	12.0	61	
			84.1	87.5	100	Zn(μg)	90.0	55.0		
			84.1	87.5	100	Cu(μg)	12.0	37.0	75	
ぶどう	生果	白ぶどう酒	88.1	84.4	75	Ca(mg)	9.0	6.0		
			88.1	84.4	75	P(mg)	8.0	13.0	39	
			88.1	84.4	75	Fe(mg)	0.5	0.2		
			88.1	84.4	75	Na(mg)	3.0	1.0		
			88.1	84.4	75	K(mg)	75.0	130.0	43	
			88.1	84.4	75	Mg(mg)	9.0	7.0		
			88.1	84.4	75	Zn(μg)	48.0	120.0	61	
			88.1	84.4	75	Cu(μg)	29.0	60.0	52	

原材料名	種類または部位名	調理加工品名	水分(%)		歩留り(%)	元素名(単位)	元素量/100g		除去率(%)	
			製品(P)	原料(m)			(P)	(m)		
ぶどう	生果	赤ぶどう酒	88.4	84.4	75	Ca(mg)	8.0	6.0		
			88.4	84.4	75	P(mg)	11.0	13.0	15	
			88.4	84.4	75	Fe(mg)	0.6	0.2		
			88.4	84.4	75	Na(mg)	4.0	1.0		
			88.4	84.4	75	K(mg)	100.0	130.0	22	
			88.4	84.4	75	Mg(mg)	10.0	7.0		
			88.4	84.4	75	Zn(μg)	80.0	120.0	33	
			88.4	84.4	75	Cu(μg)	18.0	60.0	70	
りんご	生果	果実酢	92.1	85.8	11	Ca(mg)	2.0	3.0	87	
			92.1	85.8	11	P(mg)	6.0	8.0	85	
			92.1	85.8	11	Fe(mg)	0.1	0.1	80	
			92.1	85.8	11	Na(mg)	50.0	1.0		
			92.1	85.8	11	K(mg)	55.0	110.0	90	
			92.1	85.8	11	Mg(mg)	4.0	3.0	74	
			92.1	85.8	11	Zn(μg)	50.0	22.0	55	
			92.1	85.8	11	Cu(μg)	4.0	50.0	98	
こんぶ	まこんぶ 素干し	つくだ煮	40.0	9.5	100	Ca(mg)	640.0	710.0		
			40.0	9.5	100	P(mg)	410.0	200.0		
			40.0	9.5	100	Fe(mg)	21.2	3.9		
			40.0	9.5	100	Na(mg)	7400.0	2800.0		
			40.0	9.5	100	K(mg)	1100.0	6100.0	73	
			40.0	9.5	100	Mg(mg)	130.0	510.0	62	
			40.0	9.5	100	Zn(μg)	700.0	840.0		
			40.0	9.5	100	Cu(μg)	55.0	130.0	36	
			こんぶ茶	2.0	9.5	100	Ca(mg)	80.0	710.0	90
				2.0	9.5	100	P(mg)	35.0	200.0	84
				2.0	9.5	100	Fe(mg)	1.9	3.9	55
				2.0	9.5	100	Na(mg)	21000.0	2800.0	
				2.0	9.5	100	K(mg)	760.0	6100.0	88
				2.0	9.5	100	Mg(mg)	70.0	510.0	87
				2.0	9.5	100	Zn(μg)	150.0	840.0	84
				2.0	9.5	100	Cu(μg)	130.0	130.0	8
茶	抹茶	せん茶 茶10g/60度C の湯60ml、2.5 分	99.8	4.8	1.3	Ca(mg)	2.0	420.0	2.9	
			99.8	4.8	1.3	P(mg)	1.0	350.0	1.7	
			99.8	4.8	1.3	Fe(mg)	0.1	17.0	3.5	
			99.8	4.8	1.3	Na(mg)	2.0	6.0		
			99.8	4.8	1.3	K(mg)	18.0	2700.0	4.0	
			99.8	4.8	1.3	Mg(mg)	0.0	230.0	(0.0)	
			99.8	4.8	1.3	Zn(μg)	0.0	6300.0	(0.0)	
			99.8	4.8	1.3	Cu(μg)	0.0	640.0	(0.0)	

(鎌田 博・三橋 俊彦)

5. 放射性核種の食品よりの積極的除去法

食品中に含まれている放射性核種を、食品の風味や栄養価を変化させずに除去することは極めて難しい。

汚染がある地域に限定された場合、そこで生産される食品に、積極的な除染対策を講じる場合はむしろ少なく、汚染されていない食品を他の地域から供給することが現実的な方法であろう。

しかし、チェルノブイリ事故の場合、ラップランドでは、汚染されていることを承知の上でトナカイの肉をたべなければならないケースが起きている。また当時の西ドイツでは、 ^{137}Cs で汚染された牛乳を粉ミルクとして輸出しようとした業者が摘発されている。

汚染の原因となった放射性核種が、 ^{131}I のような短寿命核種の場合は、長期保存が可能な加工品とすることで対処しうるが、長寿命核種の場合はこのような方法では対処できない。特殊な場合として、天水を飲料水として利用しなければならない離島などでは、飲料水の汚染は、重大な問題である。上述の西ドイツのミルク事件のように、あまりにも汚染乳の量が多く、経済的損失の大きい場合や、ラップランドのように特殊な食習慣を持つ場合には、経費にもよるが、積極的除染対策の適用対象となる。

ここでは、飲料水とミルク中の ^{131}I および ^{137}Cs 並びに肉に含まれる ^{137}Cs の積極的除染性について紹介する。

5-1. 水道水及び牛乳からの除去

渡利ら¹⁾はフェロシアン化ニッケル陰イオン交換樹脂を用い、水道水と牛乳から、 ^{131}I と ^{137}Cs を同時に除去する実験を行った。

フェロシアン化合物（例えばフェロシアン化カリウム、アンモニウム、銅、鉄、ニッケルなど）は ^{137}Cs の選択的吸収剤として知られている。これらのフェロシアン化物は、通常極めて細かい微粒子のため、カラム法には使えない。そこで巨大網状構造を持つアンバーライトIRA-904型樹脂のC1型に、0.5Mのフェロシアン化ナトリウム溶液を通してフェロシアン型に変えておき、1Mの金属塩化物（ $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 並びに $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ）を作用させて、フェロシアン化銅、フェロシアン化鉄及びフェロシアン化ニッケル陰イオン交換樹脂を作成した。

^{137}Cs 及び ^{131}I を水道水、雨水および牛乳に添加し、一定時間放置したあと実験に供した。除染操作は、カラム法とパッチ法で行った。パッチ法では、フェロシアン化物1.5g（乾燥重量）をRIを含む水試料100mlに加え、振とうした。カラム法では、フェロ

シアン化物 2～3 g を直径 1 cm のカラムにつめ、水試料 500 ml を流速 10 ml / 分で通した。なおヨウ素の吸着剤として良く用いられるチャーコール（活性炭）も実験に供した。フェロシアン化ニッケル陰イオン交換樹脂を用いた例では、バッチ法により、 ^{137}Cs の 99% 弱が除去された。

3 種のフェロシアン化物陰イオン交換樹脂とチャーコールを用いて、飲料水および牛乳中の $^{125}\text{I}^-$ および $^{125}\text{I}_3^-$ の除汚をバッチ法で行った実験結果を図 5-1 および 2 に示した。

チャーコールの除染効率は極めて低かった。

飲料水中の $^{125}\text{I}^-$ は、フェロシアン化鉄陰イオン交換樹脂ではほぼ 100% 除去しうる。 $^{125}\text{I}_3^-$ の場合は、フェロシアン化物の種類によってことなり、フェロシアン化鉄ではほぼ 90% 除去できるが、他のフェロシアン化物陰イオン樹脂では低く、しかも振とう時間が長くなると樹脂への吸着率が低下する傾向が認められた。

牛乳中の $^{125}\text{I}^-$ 及び $^{125}\text{I}_3^-$ については、3 種類のフェロシアン化物陰イオン交換樹脂とも、ほとんど同じ傾向を示し、振とう時間 30 分で 80～85% が除去された。

本操作による牛乳の化学的性質には特に目立つ変化は認められなかった。

5-2. 肉からの除去

Wahlら²⁾ は、1986年に、1.7M の食塩水と 29.7mM の KNO_3 を含む水溶液に、重量比でその $1/3$ に当る ^{137}Cs 汚染肉を 1 週間浸しておく、 ^{137}Cs が徐々に減ってゆき、最終的には初期濃度の 5% 程度にまで減らすことができることを報告した。食塩水で肉を料理しても同じ結果になるが、その時のだし汁には ^{137}Cs が入っているので、食用にはならない。

Franicら³⁾ は、この知見に触発され、除染の時間短縮をはかる方法について検討した。

あらかじめ肉を凍結しておき、解凍して 4～5 時間食塩水処理（10% 食塩水処理）するだけで、90～95% の ^{137}Cs を除染できるという。

これは、肉を凍結すると細胞膜が破かいされ、肉の Cs イオンと Na イオンの交換反応が促進されるためではないかを考えられる。

この処理による風味の変化や栄養学的な成分変化については検討されていない。

参考文献

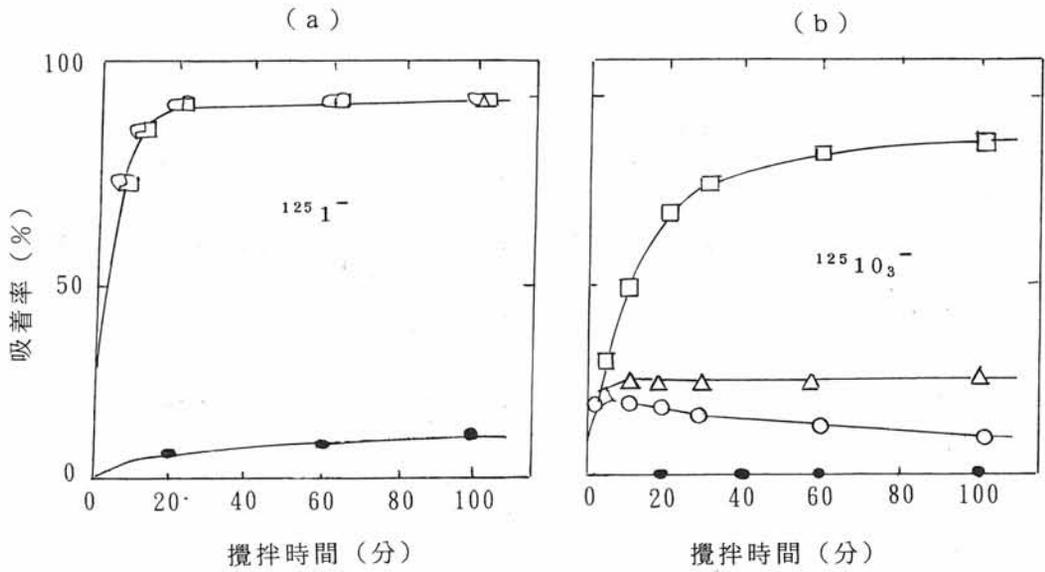
- 1) K. Watari, K. Imai, Y. Ohmomo, Y. Muramatsu, Y. Nishimura, M. Izawa and L. R. Bacilesi : Simultaneous Adsorption of Cs-137 and I-131 from Water and Milk on

Metal Ferrocyanide-Anion Exchange Resin, J.Nucl. Sci. & Tech, 25(5), 495-499, 1988.

2) R.Wahl and E.Kalleei : Decontamination pats meat in a pickle, Nature, 323,208, 1986.

3) Z.Franic, J.Sencau and A.Baumani:Speeding up Meat Decontamination By Freezing, Health phys., 65(2), 216-217, 1993.

(大桃 洋一郎)



吸着剤 : 0.5g, 水道水 : 100ml

□ : (FeFC)R, ○ : (NiFC)R, △ : (CuFC)R, ● : 活性炭

図 5 - 1. バッチ法による水道水と牛乳のヨウ素 (-125) イオンとヨウ素 (-125) 酸イオンのメタル・フェロシアンイド樹脂への吸着 — 水道水 —

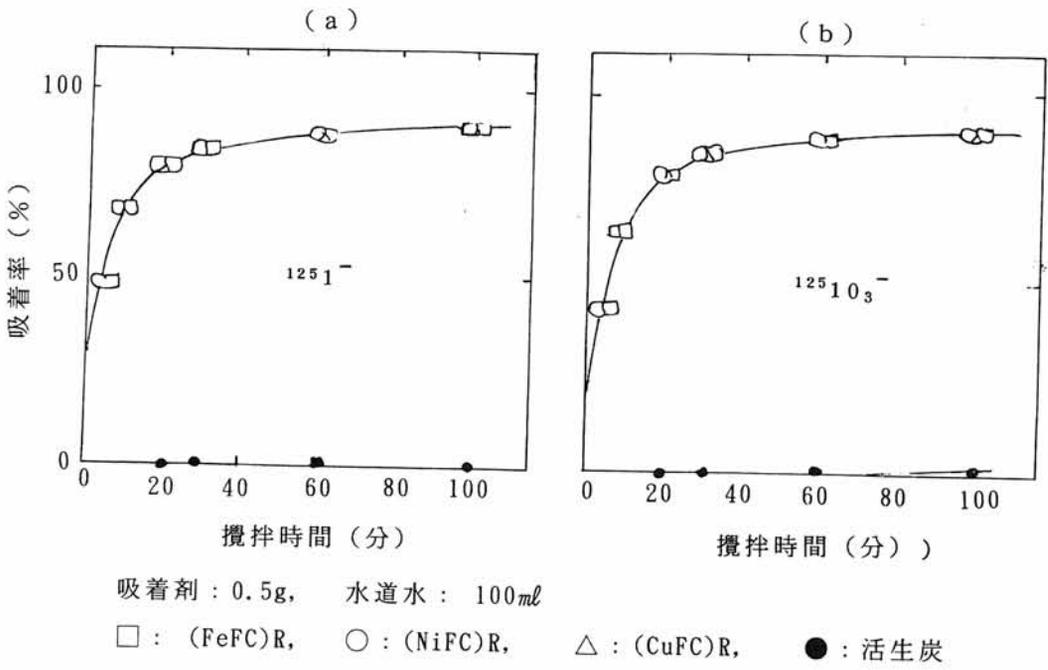


図 5-2. バッチ法による水道水と牛乳のヨウ素 (-125) イオンとヨウ素 (-125) 酸イオンのメタル・フェロシアナイド樹脂への吸着 — 牛乳 —

食品摂取量について

はじめに

食品摂取量（または食品消費量）は、食物を通じて人体に移行する放射性物質等の移行量を推定する場合に必要とされるパラメータのひとつである。

ひと昔前にくらべれば、ハウス栽培に代表される栽培技術の進歩、貯蔵技術の進歩並びに交通手段の発達により、食物の季節感や地域特性などが失われつつあるとはいえ、個々の食品の中には、依然として季節変化、地域変動、世帯の職業による変動が認められるものがある。一般に原子力施設等の立地に先立つ環境安全評価を行なう場合には、できるだけ対象地域の地域特性を考慮したパラメータを用いて評価を行う必要があり、食品摂取量についても同じ配慮が求められている。茨城県東海村の動力炉・核燃料開発事業団（以下動燃）の核燃料再処理工場及び青森県六ヶ所村に建設中の核燃料再処理工場の建設に先立つ環境安全評価では、社会環境調査の一環として食品消費実態調査が行われ、その調査に基いて評価が行なわれている。

動燃再処理工場の環境安全評価では、被曝総量が最も高くなると見込まれる集団（クリティカル・グループ）の現実的な食品摂取量の設定に、六ヶ所村の再処理工場の環境安全評価では、食品摂取量が平均な集団を対象にされたことから、対象地域住民の平均的食品摂取量を求めるための調査が行なわれた。前者は、当初クリティカル・グループの被曝総量から、放出量を設定しようとする意図があったのに対し、後者は ALARA (As Low As Reasonably Achievable) の考え方に添うものである。現在は後者の考え方に統一されている。個人の食品摂取量を正確に知るためには、個別に調理し、残りが出れば、その分を差引くようにしなければならない。個人の食事構成の日変化を考えると、短期の調査では、個々の食品の摂取量を知ることは難しい。一方集団を対象にすれば、食事構成の個人差を簿めることは出来るが、複数の個人について、個別に調理し、残量を差引くという操作をしなければならない。このような作業を、ランダムに選定した個人に要求することは現実問題として不可能に近い。通常食品摂取量は、調査対象となる世帯の平均摂取量というかたちでしか得られない。その際幼児を家族構成員の一人として員数に加えれば、世帯の平均食品摂取量は低くなり、反対に除けば高くなる。これは世帯の平均摂取量を求める際に考慮すべき問題の一例である。このほかにも、調査、計算上考慮すべき様々な問題がある。

本稿では、農林水産大臣官房調査課がまとめた「食料需給表」及び厚生省保険医療局健

康増進栄養課がまとめた「国民栄養の現状」を資料とし、日本人の食品摂取量の特徴、年次変化等を紹介し、食品摂取量の調査、計算上の問題点について解説する。

1. 日本人の食品摂取量の特徴

表6-1に国民1人・1年当りの供給食料の値を示した。表6-1において、穀類、いも・でんぷん、砂糖類、豆類、野菜類を農産物、肉類、卵類、牛乳・乳製品を畜産物、魚介類を水産物とし、3大別した食品の全食品に占める割合を表6-2に示した。油脂類は、植物油と動物性脂肪（但しバターを除く）の合計であり、農産物（植物油）、畜産物（牛脂など）及び水産物（魚・鯨油）に分けられるべきものである。日本人の場合圧倒的に植物油の占める割合が大きい、その他の国々の組成が不明なので、油脂類は独立させた。

表6-2より、日本人の場合農産物が全食品の61%を占めている。次いで畜産物が24%、水産物は12%である。一見水産物の占める割合が少ないように見えるが、欧米諸国の1~3%に比べればかなり多い。このように、農産物の占める割合が高く、水産物の全体に占める割合が10%を超えることが、日本人の食事の特徴といえる。

また総摂取量は1人1日当たり1590gであり、欧米諸国のそれにくらべれば低い。特に摂取量の最も多いスイスの値（2478g/日/人）とくらべると、1日当たりおよそ900gも少ない。

2. 日本人の食品摂取量

日本人の食品摂取量を知る方法には2通りある。ひとつは前述の純食料供給量から計算する方法であり、他方は厚生省が毎年実施している国民栄養調査による方法である。

前者は、純食料供給量を年度中央の10月1日現在における我が国の総人口で除して得られるものであり、後者は消費実態調査に基づくものである。前者は実際は食べ残しなどにより、消費されなかった分も消費されたものとしているので、後者にくらべれば、一般に高い値を示す。

厚生省の国民栄養調査についてその概要を解説する。

戦後の食糧危機を救うため、外国からの緊急食糧援助を受ける基礎資料を得ることを目的に、GHQの指令に基づいて、昭和20年に東京市民6,000世帯（30,000人）を対象に実施されたのがこの調査の始まりである。

昭和21年には調査対象地域が拡大され、9都市27道府県において実施された。昭和23年には更に対象地域が拡大され、はじめて全国規模の調査となった。27年には栄養改善法が

制定され、はじめて法律に基づく調査となった。現在では、身体状況の調査も合わせて行われるようになってきている。

調査の客体は、平成元年の調査報告書（2年おくれで報告書が作成されるため、平成元年国民栄養調査報告は、平成3年度版国民栄養の現状として刊行されている）によれば、平成元年国民生活基礎調査により設定された地区から無作為に抽出した300地区内の約6,000世帯（世帯員約20,000人）である。

調査は、毎年11月中の連続した3日間（日曜日及び祝日を除く）の食事の料理名、摂取した食品と数量を調査票（食物摂取状況記入帳）に記入してもらう方法により実施する。

集計は、先ず各調査地区において各世帯が記入した食物摂取状況記入帳の3日間の摂取食品を、3日分とりまとめて各食品別に純摂取量を累計し、厚生省に提出する。厚生省に提出された各世帯別、個人別に作成された調査票は、審査を受けたあと、パンチ入力され、1人1日当たりの食品群別摂取量が計算される。この食品群別摂取量は、被調査世帯総数の総摂取量を単純平均して、1人1日当たりとして算出されるものである。集計は全国平均のほか、業態別、市、町村別、地域ブロック別（12地域）などに分類集計される。

全国平均と地域ブロック別平均摂取量を表6-3に示す。

3. 日本人の食品摂取量の経年変化

図6-1に変化の大きい食品群の年次推移を示す。昭和50年（西暦1975年）の消費量を100とした時の増減をみると、緑黄色野菜の増加が著るしい。このほか増加傾向を示している食品は、酒類、乳・乳製品、海草類、油脂類及び肉類である。反対に減少傾向を示しているのは、果実類、砂糖類、菓子類、米類及びその他の野菜類である。なお卵類、魚介類及び肉類等は比較的变化が少なく、安定した消費傾向を示している。食生活乃至食習慣というものは、保守的で変化に乏しいものと思われ勝ちであるが、図6-1からわかるように、食品によってはかなり大きな変化を示す。食物を通じて人体に移行する放射性核種の量を推定する場合、この変化に配慮する必要がある。

4. 日本国内の地域特性

国民栄養の現状に示されている地域ブロック別食品消費量の集計結果からも、寒い地域の総摂取量が温暖な地域のそれより多く、漬物の消費量にも同じような傾向が認められるなどの地域特性を読みとることが出来る。表6-3の地域ブロック別分類の内容は、表6-3に示す通り、1ブロック当たり3～5県を含むかなり広域である。それでもなお地域

特性が伺えるということは、その特性が気候とかなり深い係わりのあることを示唆している。

5. 業態別特性

住谷ら（放射線医学総合研究所・那珂湊支所）は、茨城県沿岸の漁業世帯を対象に海産物の消費実態調査を長期にわたって実施し、漁業世帯の海産物摂取量が、全国平均の2～3倍であることを報告している。原子力施設等の立地に先立つ環境安全評価の客体は、地域住民であり、地域的にも業態的にもかなり限定された集団である。この場合、個々の食品の消費実態は、全国平均と異なることが予想される。過少評価あるいは過大評価となることを避けるために、消費実態調査が行われてきている。

6. 年齢別特性

乳児や老人の食品摂取量は、量的にも質的にも青・壮年のそれとは異なることが予想される。前出の食料需給表及び国民栄養調査の1人1日当りの消費量は、それぞれ総入口及び家族構成員の数で単純に除すことにより計算されたものである。

住谷らは、乳幼児を家族構成員の数に加えると、平均摂取量が過少評価になるとし、家族の平均摂取量を求める場合、学令以下の乳幼児を員数からはずして計算している。

7. 食品の分類

食料需給表や国民栄養の現状に示されている食品の分類は、栄養学的見地から分類されている。施設からの放出放射性核種に起因する内部被曝総量を予測する場合には、汚染経路を考慮に入れた分類とすることが望ましい。例えば放射性核種が大気中へ放出された場合、放出初期には大気から葉面への沈着が主たる汚染経路である。中期以降は、経根吸収が主たる汚染経路となる。従って、緑黄色野菜、淡色野菜という分類よりも、葉菜、果花菜および根菜・いも類という分類の方が、評価上は便利である。沿岸放出の場合、海産物の分類は、単に魚介類として一括するより、回遊魚、沿岸魚、低棲魚などに細かに分類することが必要となる。このように、食品の分類は、目的に応じた分類にすることが必要である。

（大 桃 洋一郎）

表6-1 国民1人・1年当たり供給食料

(単位：kg)

国名	年度	穀類	いも でんぶん	砂糖類	豆類	野菜類	果実類	肉類	卵類	牛乳・ 乳製品	魚介類	油脂類
オーストラリア	1985	60.1	58.3	47.8	4.6	78.9	94.4	107.8	11.2	304.6	8.1	16.2
カナダ	1985	72.6	68.1	44.0	6.4	84.3	87.8	96.5	11.9	291.1	7.2	20.9
デンマーク	1985	74.1	64.9	36.2	2.9	72.8	52.8	83.1	16.3	331.0	45.6	28.1
フランス	1983	85.2	76.7	34.7	3.4	112.9	78.3	108.8	14.7	357.1	18.1	22.0
西ドイツ	1985	76.7	78.2	42.0	4.3	80.7	108.6	99.8	17.0	315.6	6.4	19.0
イタリア	1985	120.0	35.7	27.1	7.1	151.6	113.1	83.8	10.9	278.8	8.1	26.5
オランダ	1985	63.8	86.8	41.4	9.9	63.4	152.2	79.3	11.7	310.0	10.4	35.4
スペイン	1985	83.0	111.1	33.6	9.0	131.2	150.0	74.6	16.5	194.8	25.4	26.3
スウェーデン	1985	76.2	70.3	43.4	3.0	46.6	71.9	58.9	11.9	391.3	17.4	31.9
スイス	1985	69.1	46.5	38.5	6.3	90.6	111.2	86.0	12.4	422.4	7.0	14.6
イギリス	1985	86.6	110.2	37.3	3.4	96.4	51.0	74.3	13.5	294.5	15.0	29.3
アメリカ	1985	68.8	31.0	70.1	6.9	98.6	69.6	117.5	15.1	261.3	7.1	31.2
日本	1989	103.5	38.8	21.0	9.6	129.1	52.9	39.4	18.9	80.6	72.2	14.2

資料：OECD "Food Consumption Statistics"・農林水産省「食料需給表」

注1：穀類、豆類及び油脂類は、純食料段階の数値であり、他は粗食料段階の数値である。

2：牛乳・乳製品については、農林水産大臣官房調査課において乳製品を生乳換算して合計したものであり、バターを含んでいる。

図6-1 変化の大きい食品群の年次推移
(1975年 = 100)

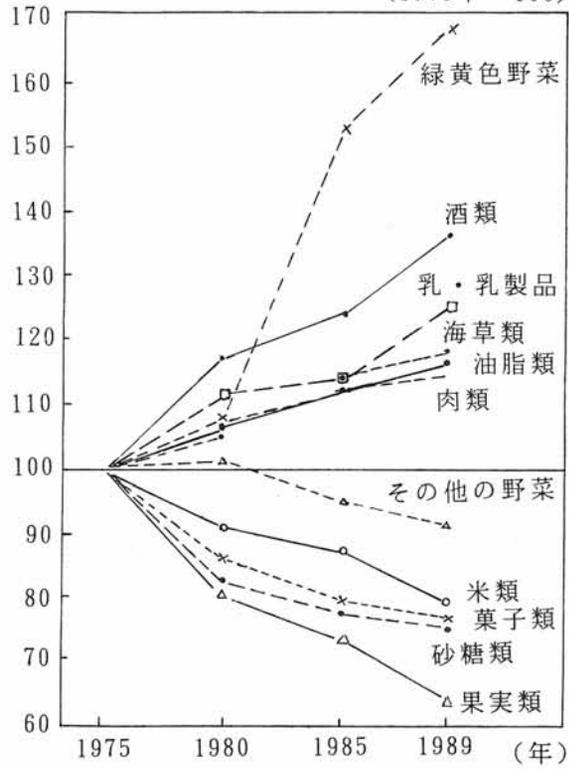


表6-2 食構成の国際比較

国名	年度	1人1日当り摂取量 (g)	全食品に占める割合(%)			
			農産物	畜産物	水産物	油脂類
オーストラリア	1985	2170	43.4	53.5	1.0	2.0
カナダ	"	2167	45.9	50.5	0.9	2.6
デンマーク	"	2213	37.6	53.3	5.6	3.5
フランス	"	2498	42.9	52.7	2.0	2.4
西ドイツ	"	2324	46.0	51.0	0.8	2.2
イタリア	"	2364	52.7	43.3	0.9	3.1
オランダ	"	2368	48.3	46.4	1.2	4.1
スペイン	"	2344	60.5	33.4	3.0	3.1
スウェーデン	"	2254	37.8	56.2	2.1	3.9
スイス	"	2478	40.0	57.6	0.8	1.6
イギリス	"	2223	47.4	47.1	1.8	3.6
アメリカ	"	2129	44.4	50.7	0.9	4.0
日本	1989	1590	61.2	23.9	12.4	2.4

表6-3

食品群別摂取量（地域ブロック別）

1人1日当たり（g）

食品群別	全国	北海道	東北	関東Ⅰ	関東Ⅱ	北陸	東海	近畿Ⅰ	近畿Ⅱ	中国	四国	北九州	南九州
総量	1,352.0	1,391.7	1,402.3	1,347.0	1,390.6	1,392.6	1,289.8	1,332.3	1,349.4	1,359.3	1,360.4	1,326.0	1,366.6
動物性食品	344.6	358.5	333.1	351.8	350.1	341.5	334.1	344.5	348.4	333.1	359.3	338.9	349.0
植物性食品	1,007.5	1,033.1	1,069.2	995.3	1,040.4	1,051.1	955.7	987.9	1,001.0	1,026.2	1,001.1	987.2	1,017.5
米	193.7	203.6	218.8	197.9	195.2	191.8	197.2	183.1	206.2	195.0	195.7	205.5	199.4
米加工品	4.3	2.9	3.8	4.0	5.0	6.1	4.2	2.7	4.3	8.0	5.6	2.8	5.1
大麦	0.4	0.1	0.4	0.3	0.6	0.2	0.2	0.2	0.3	0.6	0.5	1.0	1.0
小麦粉	8.4	7.3	6.7	9.9	9.1	6.9	8.6	8.7	7.7	8.1	8.3	7.7	7.0
パン	35.0	32.1	22.2	36.6	30.3	35.3	33.6	46.7	41.5	34.1	35.9	33.5	29.6
菓子パン	6.0	6.1	4.8	6.0	6.2	9.8	5.9	6.6	5.7	5.0	5.2	5.4	6.9
生めん、ゆであん	31.2	33.4	29.7	32.1	36.7	30.1	29.5	33.8	24.4	25.3	41.7	32.0	20.4
乾めん、マカロニ	4.4	5.9	5.3	5.9	3.4	3.6	3.2	3.7	2.5	3.8	3.5	4.0	5.2
即席めん	3.2	3.9	3.5	3.1	3.5	4.6	2.5	2.9	2.4	3.6	2.7	3.4	3.2
その他の穀類	1.9	1.8	1.7	2.6	2.3	1.9	1.8	1.3	1.2	0.9	1.8	1.9	1.9
種実類	1.6	1.0	1.7	1.5	1.7	1.3	1.6	1.6	2.4	1.7	1.5	1.5	1.2
さつまいも	10.5	9.6	11.8	10.2	12.2	10.5	11.1	8.3	8.7	11.9	13.2	9.3	12.8
じゃがいも	27.9	38.2	28.8	28.3	31.9	28.2	25.1	28.3	28.6	25.7	27.2	23.8	23.7
その他のいも	12.5	9.9	16.7	10.1	12.9	15.8	15.7	8.6	8.9	15.8	13.0	14.2	13.0
いも類加工品	14.3	14.9	18.1	13.6	13.9	14.2	12.6	13.7	12.5	15.2	18.2	14.8	13.3
砂糖	9.8	9.0	8.3	8.7	10.2	10.2	10.4	9.9	11.9	11.4	10.9	10.0	10.4
ジャム類	1.1	0.7	0.8	1.4	1.1	0.7	1.0	1.6	1.1	0.9	1.3	1.2	0.7
飴類	0.5	0.4	0.6	0.3	0.5	0.7	0.6	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6
せんべい類	2.1	2.1	3.0	2.0	2.3	3.0	2.1	1.7	2.5	2.2	2.5	1.5	1.8
カステラ、ケーキ類	2.9	4.3	2.5	3.0	2.5	3.7	3.0	3.2	3.4	2.5	2.7	1.9	3.4
ビスケット類	4.0	4.8	3.9	3.5	3.9	5.5	4.2	4.3	4.4	4.1	4.9	2.9	3.0
その他の菓子類	12.5	10.6	14.0	11.7	13.4	13.5	12.6	12.1	11.0	15.7	10.8	10.9	14.5
バター	0.9	1.1	0.6	1.2	0.8	0.6	0.9	1.1	0.9	0.7	0.5	0.7	0.4
マーガリン	1.9	1.3	1.3	2.2	1.7	1.9	1.9	2.5	2.6	1.8	1.9	1.7	1.6
植物油	10.5	11.0	9.8	11.5	11.4	10.0	9.9	9.9	9.0	10.8	10.0	9.9	10.4
動物性油脂	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1
マヨネーズ類	5.1	4.6	4.7	5.7	5.8	5.3	4.9	4.8	4.6	4.7	4.3	5.4	5.2
味噌	15.2	17.8	20.9	14.8	16.2	16.0	15.0	10.6	10.9	13.4	12.4	16.3	20.9
豆腐	35.5	28.2	41.5	32.6	37.5	32.7	31.9	32.9	28.8	43.3	42.4	40.2	43.6
豆腐加工品	7.7	5.4	5.9	6.6	6.6	12.2	7.6	10.7	9.4	6.8	5.7	8.6	7.4
大豆、その他の大豆製品	7.6	10.0	12.3	8.5	9.6	7.5	5.9	5.6	4.4	4.9	5.5	7.4	6.3
その他の豆類、加工品	2.1	3.9	2.7	1.8	2.6	2.5	1.3	1.7	2.1	2.2	2.5	2.7	1.3
柑橘類	48.4	39.4	34.2	47.9	51.6	40.1	47.3	49.6	54.2	59.2	60.6	52.5	56.0
りんご	28.5	36.8	40.4	29.2	37.7	22.1	24.5	25.9	20.6	24.6	25.2	25.3	20.5
バナナ	6.5	5.4	4.7	6.8	6.1	6.5	5.9	7.5	5.6	7.1	6.0	7.4	8.0
いちご	0.4	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	0.4	0.6	0.6	0.4	0.3	0.2
その他の果実	35.9	50.4	45.2	32.4	27.6	44.2	33.9	33.5	36.0	43.4	40.1	34.0	27.7
果汁	8.2	7.1	6.9	10.4	7.5	10.2	6.0	8.2	10.8	5.7	6.0	5.4	11.2

表6-3(続)

食品群別摂取量(地域ブロック別)

1人1日当たり(g)

食品群別	全国	北海道	東北	関東Ⅰ	関東Ⅱ	北陸	東海	近畿Ⅰ	近畿Ⅱ	中国	四国	北九州	南九州
にんじん	16.2	17.0	15.6	17.3	18.8	16.0	14.8	15.3	15.0	15.3	13.5	15.3	17.5
ほうれん草	20.4	14.0	20.6	20.7	23.4	17.1	20.4	21.0	23.3	20.6	19.6	23.1	14.8
ピーマン	3.7	3.9	2.8	4.1	3.7	3.6	3.5	3.6	2.8	4.0	3.2	3.5	5.0
トマト	12.7	14.0	7.9	16.6	14.2	13.1	10.5	13.7	12.0	7.8	6.9	12.6	12.4
その他の緑黄色野菜	28.1	26.1	31.4	27.4	28.9	25.0	21.8	31.0	32.6	26.8	29.3	31.2	29.3
大根	38.5	39.7	54.7	34.8	43.8	45.5	34.5	29.2	36.8	45.7	44.3	30.8	42.6
たまねぎ	23.8	28.1	21.2	23.7	23.9	23.0	23.2	25.6	24.7	24.3	22.2	24.7	20.2
きゃべつ	19.0	18.2	18.7	20.6	20.8	22.5	15.6	18.6	17.0	18.6	16.2	17.9	19.3
きゅうり	12.0	10.2	11.2	13.0	14.2	12.8	9.8	12.0	8.8	8.9	15.3	14.0	13.1
はくさい	21.1	17.3	27.4	16.2	19.6	25.1	20.4	21.8	26.2	26.8	23.8	21.2	21.8
その他の野菜	35.4	38.5	41.2	38.8	37.0	40.0	30.2	29.6	27.1	32.0	34.8	36.1	35.3
野菜つけもの	8.2	9.6	13.6	8.4	17.6	6.9	5.3	4.3	5.0	8.6	4.8	5.6	6.3
たくあん、つけもの	14.5	18.6	19.3	16.7	16.8	13.8	13.6	11.0	12.4	11.0	12.8	11.4	10.2
きのこ類	10.2	9.5	13.3	10.4	11.1	10.8	8.8	9.4	9.4	10.1	9.5	9.4	9.9
海藻類	5.8	7.2	7.6	5.8	6.9	6.9	5.3	4.6	4.4	5.1	5.0	5.5	5.3
しょうゆ	21.2	21.4	23.7	20.0	21.2	23.0	20.3	19.3	21.7	23.1	21.1	23.4	20.9
ソース類	4.5	4.0	3.3	5.2	4.2	3.8	4.6	4.9	4.9	3.8	4.4	4.2	3.6
塩	1.6	1.3	1.6	1.5	1.9	2.0	1.5	1.5	1.7	1.8	1.6	1.9	1.6
日本酒	14.9	9.8	19.5	14.0	12.1	22.9	15.5	16.3	23.5	17.7	15.1	9.0	3.2
ビール	37.3	26.4	26.1	39.1	25.6	37.3	41.4	57.0	46.8	37.8	19.0	26.8	35.2
洋酒その他	5.6	6.6	4.9	5.7	5.5	2.9	3.5	3.6	4.3	6.8	3.8	7.0	18.5
その他の嗜好飲料	36.5	51.1	32.2	35.4	34.1	55.7	34.1	32.0	32.6	33.6	28.5	32.4	61.0
さけ、ます	2.7	7.3	5.9	3.1	4.0	3.9	1.6	1.7	0.8	0.9	1.6	0.7	0.7
まぐろ類	7.7	6.0	8.1	9.6	9.4	4.0	11.5	6.3	6.1	3.7	6.7	4.2	7.2
たい、かれい類	8.7	14.2	13.3	7.2	6.5	11.7	7.1	7.4	8.1	9.7	7.3	11.4	7.2
あじ、いわし類	12.6	8.2	13.8	13.4	11.8	11.0	12.5	9.9	10.7	13.4	13.7	15.8	16.4
その他の生魚	10.2	11.4	7.0	7.0	5.3	14.3	8.9	11.4	14.1	16.2	16.8	13.7	15.6
いか、たこ、かに	18.6	22.8	21.8	17.8	13.7	18.5	17.0	19.7	18.2	20.2	20.3	19.2	17.8
貝類	4.3	4.7	4.9	5.1	3.6	4.2	4.8	4.1	4.1	3.7	4.0	4.0	1.7
魚(塩蔵)	7.9	14.7	12.4	6.7	10.3	9.6	6.4	7.0	7.4	6.8	5.4	6.3	5.1
魚(生干し、乾物類)	7.8	11.3	8.2	8.6	10.0	6.1	8.1	7.4	9.8	5.2	5.8	4.7	7.3
魚介かん詰	2.9	2.7	2.4	3.3	3.0	2.7	3.7	2.7	3.4	1.5	1.4	2.2	3.6
魚介佃煮	0.4	0.7	0.4	0.4	0.5	0.1	0.6	0.4	0.3	0.1	0.1	0.2	0.4
魚介練製品	11.9	9.7	11.8	10.2	12.2	10.8	13.5	11.9	12.7	14.7	14.9	14.6	7.6
魚肉ハム、ソーセージ	0.4	1.1	0.6	0.2	0.5	0.5	0.3	0.1	0.1	0.6	0.5	0.6	1.0
牛肉	19.7	12.2	10.6	18.2	12.2	16.9	16.9	30.7	29.4	21.4	28.3	26.7	18.9
豚肉	26.2	27.8	28.0	31.8	32.7	24.2	24.5	21.2	20.6	16.8	22.5	24.5	22.5
鶏肉	18.6	13.6	14.0	17.2	17.6	14.9	18.2	20.7	20.4	20.5	20.9	24.5	26.0
鯨肉	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	—	0.1	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
その他の肉	0.6	5.6	0.6	0.2	0.6	0.9	0.2	0.1	0.6	0.6	0.1	0.6	0.6
ハム、ソーセージ	10.0	8.7	7.9	11.7	9.9	9.3	10.3	9.9	10.4	9.2	8.1	10.9	8.1
卵類	43.6	42.8	40.6	42.4	41.6	41.4	43.3	45.8	49.4	43.7	51.7	46.4	43.2
牛乳	118.2	123.4	110.5	123.1	133.6	125.1	113.3	114.5	110.3	113.3	123.8	99.9	131.5
チーズ	1.5	0.8	0.9	2.3	1.6	1.4	1.1	1.8	1.3	1.0	0.7	1.1	0.9
その他の乳製品	8.7	7.6	8.6	10.9	8.7	8.9	9.2	8.3	9.0	8.9	3.7	5.6	5.3
その他の食品	14.4	16.1	13.6	14.3	13.9	12.3	14.4	15.2	16.2	15.5	15.7	13.6	11.9

環境パラメータ整備検討第三委員会名簿（敬称略）

委員

大 桃 洋一郎（主査）	（財）環境科学技術研究所長 理事
稲 葉 次 郎	科学技術庁放射線医学総合研究所内部被ばく研究部長
内 田 滋 夫	科学技術庁放射線医学総合研究所那珂湊支所 環境放射生態学研究部 主任研究官
宮 本 進	農林水産省畜産試験場生理部生理化学研究室長
三 橋 俊 彦	農林水産省畜産試験場生理部主任研究官

協力科学者

滝 沢 行 雄	秋田大学医学部教授
池 上 幸 江	厚生省国立健康・栄養研究所・食品科学部長
平 宏 和	（財）資源協会食品成分調査研究所長
村 松 康 行	科学技術庁放射線医学総合研究所那珂湊支所 環境放射生態学研究部 第二研究室長
木 村 健 一	科学技術庁放射線医学総合研究所環境衛生研究部 主任研究官
中 原 元 和	科学技術庁放射線医学総合研究所那珂湊支所 海洋放射生態学研究部 主任研究官
吉 田 聡	科学技術庁放射線医学総合研究所那珂湊支所 環境放射生態学研究部 第二研究室
結 田 康 一	農林水産省農業環境技術研究所 環境管理部計測情報科 分析法研究室主任研究官
駒 村 美佐子	農林水産省農業環境技術研究所 環境管理部計測情報科 分析法研究室主任研究官
高 城 裕 之	神奈川県衛生研究所生活環境部放射能科

オブザーバー

日本原燃株式会社	滝本察春、今熊義一、馬原保典、岡村康司、高崎浩二、 佐々木規行、原田英二
----------	---

事務局

佐伯誠道、鎌田 博、吉川 進

あ と が き

本書の内容は、(財)原子力環境整備センターに設けられた環境パラメータ整備検討第三委員会の委員ならびに協力科学者により作成されました。なお、編集と執筆は次の分担で行いました。

全般的な整理と編集

佐伯誠道、大桃洋一郎、鎌田博

概 説

佐伯誠道

海外資料による除去率一覧表

鎌田 博、内田滋夫

牛乳から乳製品への移行

大桃洋一郎

日本資料による除去率の要約一覧表

内田滋夫、鎌田 博

日本の国立栄養研究所のデータ一覧

池上幸枝、内田滋夫、佐伯誠道

日本における調査研究の動向

内田滋夫

日本食品無機質成分表

〔科学技術庁資源調査会 編 四訂 日本食品標準成分表の

フォローアップに関する調査報告書Ⅲ（平成3年11月）〕

から算出した除去率

鎌田 博、三橋俊彦

放射性核種の食品よりの積極的除去

大桃洋一郎

食品摂取量

大桃洋一郎

CONTRIBUTORS

Edited by M. Saiki, Y. Ohmomo, H. Kamada

General Review : M. Saiki

Removal Rate obtained from Oversea Data(Table) : H. Kamada, S. Uchida

Transfer of RN from Milk to Milk Products : Y. Ohmomo

Removal Rate obtained from Japanese Data(Table) : S. Uchida, H. Kamada

Data obtained Japanese National Institute of Nutrition :

S. Ikegami, S. Uchida, M. Saiki

Outline of Japanese Investigations : S. Uchida

Removal Rate calculated from Concentrations of Stable Elements in Foods :

H. Kamada, T. Mitsuhashi

Decomtamination of Food : Y. Ohmomo

Consumption of Food : Y. Ohmomo

ACKNOWLEDGEMENT

We would like to express our hearty gratitude to the following oversea contributors.

Prof. C. Myttenaere, Prof. C. Ronneau et al. : Universite Catholique de Louvain
(Belgium).

Dr. F. Luykx, Dr. A. Janssens : Radiation Protection, CEC(Luxembourg).

Dr. G. Desmet : Radioecology, CEC (Belgium).

Dr. R. Kirchmann : International Union of Radioecologists (IUR).

Dr. P. Picat, Dr. J. M. Quinault, Dr. L. Foulquier, Dr. J. Hugon et al. :
CEA, IPSN/SERE (France).

Dr. C. M. Vandecasteele : CEN/SCK, Mol (Belgium).

Dr. A. Debauche : IRE (Belgium).

Dr. A. Aarkrog, Dr. S. P. Nielsen : Riso Institute (Denmark).

March 1994

M. Saiki

(Managing Director, RWMC)

CONTRIBUTORS

Edited by M. Saiki, Y. Ohmomo, H. Kamada

General Review : M. Saiki

Removal Rate obtained from Oversea Data(Table) : H. Kamada, S. Uchida

Transfer of RN from Milk to Milk Products : Y. Ohmomo

Removal Rate obtained from Japanese Data(Table) : S. Uchida, H. Kamada

Data obtained Japanese National Institute of Nutrition :

S. Ikegami, S. Uchida, M. Saiki

Outline of Japanese Investigations : S. Uchida

Removal Rate calculated from Concentrations of Stable Elements in Foods :

H. Kamada, T. Mitsuhashi

Decomtamination of Food : Y. Ohmomo

Consumption of Food : Y. Ohmomo

ACKNOWLEDGEMENT

We would like to express our hearty gratitude to the following oversea contributors.

Prof. C. Myttenaere, Prof. C. Ronneau et al. : Universite Catholique de Louvain
(Belgium).

Dr. F. Luykx, Dr. A. Janssens : Radiation Protection, CEC(Luxembourg).

Dr. G. Desmet : Radioecology, CEC (Belgium).

Dr. R. Kirchmann : International Union of Radioecologists (IUR).

Dr. P. Picat, Dr. J. M. Quinault, Dr. L. Foulquier, Dr. J. Hugon et al. :
CEA, IPSN/SERE (France).

Dr. C. M. Vandecasteele : CEN/SCK, Mol (Belgium).

Dr. A. Debauche : IRE (Belgium).

Dr. A. Aarkrog, Dr. S. P. Nielsen : Riso Institute (Denmark).

March 1994

M. Saiki

(Managing Director, RWMC)

環境パラメータ・シリーズ 4
食品の調理・加工による
放射性核種の除去率

平成6年3月31日 刊行

財団法人 原子力環境整備センター

〒105 東京都港区虎ノ門2-8-10
(第15森ビル)

TEL (03) 3504 - 1081 (代表)
FAX (03) 3504 - 1297

March 1994
RADIOACTIVE WASTE MANAGEMENT CENTER
No.15 Mori Bldg.
Toranomom 2-8-10 Minato-Ku
Tokyo 105 JAPAN
TEL. (03) 3504-1081
FAX. (03) 3504-1297