

○畜産物・食肉等について	[94] ~ [100]
--------------	--------------

【94】放射性核種の畜産物への移行：移行係数の改訂推奨値

- 英語タイトル：Radionuclide transfer to animal products: revised recommended transfer coefficient values
- 著者名：Howard B. J., Boresford N. A., Barnett C. L., Fesenko S.
- 雑誌名：Journal of Environmental Radioactivity, 100, 263-273(2009)
- 論文種別：原著論文
- 核種：ヨウ素、ストロンチウム、セシウム、プルトニウムなど多数
- 研究対象：畜産物
- キーワード：transfer coefficient, animal product, milk, meat, egg, goat, sheep, pig, hen
- 索引用キーワード：移行係数、畜産物、ミルク、肉、卵、放射性核種
- 引用の図表点数：図 1 点、表 10 点

【要約】

本論文は、種々の放射性核種の畜産物への移行に関して報告している。広範囲にわたるロシア語の総説情報を含め、畜産物への放射性核種の移行係数を導くために使用できるデータの編集を行ってきた。その結果得られたデータベースは、(i) 牛、羊及び山羊の乳、(ii) 牛、羊、山羊、豚と鶏の肉、そして (iii) 卵に対する一連の放射性核種に対して移行係数の推奨値を提供するために用いられてきた。これらの値は、TRS 364 (「温暖地での放射性核種の移行予測のための特性値ハンドブック」、国際原子力機関、1994 年) と呼ばれたハンドブックに代わる、移行特性に関する国際原子力機関の新たなハンドブックで使われている。本論文では、データの同定・照合の方法と手順、そして用いた前提について概説している。TRS 364 における“予想”値と、新たなデータベースから得られる改訂されたハンドブックにおける推奨値との間には、顕著な差がある。3つのミルクの推奨値で、TRS 364 の値と比較して、少なくとも一桁大きくなり (クロム及びプルトニウム (牛)、プルトニウム (羊))、一つのミルクの推奨値で低い値となる (ニッケル (牛))。肉では、4つの値 (アメリカシウム、カドミウム及びアンチモン (牛)、沃素 (豚)) で、TRS 364 の値よりも、少なくとも一桁大きくなり、8つの値 (ルテニウム及びプルトニウム (牛)、ルテニウム、ストロンチウム及び亜鉛 (羊)、ルテニウム及びストロンチウム (豚)、マンガン (鶏)) で少なくとも一桁小さくなる。論文では、これらのデータにはまだ多くのギャップがあることも指摘している。

【95】 塩性湿地植物から羊の組織、ミルクへの放射線核種の移行

- 英語タイトル：The transfer of radionuclides from saltmarsh vegetation to sheep tissues and milk
- 著者名：Beresford NA, Howard BJ, Mayes RW, Lamb CS.
- 雑誌名：Journal of Environmental Radioactivity, 98(1-2), 36-49(2007)
- 論文種別：原著論文
- 核種：コバルト-60、ニオブ-95、ルビジウム-106、セシウム-134、セシウム-137、プルトニウム-238、プルトニウム-239/240、アメリカシウム-241
- 研究対象：畜産物
- キーワード：sheep tissues, sheep milk, plutonium, americium, cesium, Ravenglass Estuary, saltmarsh vegetation, transfer
- 索引用キーワード：羊、組織、ミルク、塩性湿地植物、移行、牧草
- 引用図表点数：図 2 点、表 6 点

【要約】

セラフィールド再処理プラントからアイルランド海に放出される放射性核種は、イギリス西海岸沿いの、海潮で洗われる牧草地に堆積する。これら牧草地の多くで羊や牛が放牧されている。本論文ではセラフィールドプラントの近くで収穫した塩性湿地植物を、子羊や成体の雌羊に 8 週間与えた制限給餌研究について報告している。可食組織に含まれるコバルト-60、ニオブ-95、ルビジウム-106、セシウム-134、セシウム-137、プルトニウム-238、プルトニウム-239/240 およびアメリカシウム-241 の放射能濃度を測定し、移行パラメーターを試算した。数種の放射性核種については、(短期間の試験では) 食餌中の放射能濃度と平衡に達しないと考えられる。それでも本研究の期間は、子羊が塩性湿地で放牧される期間と同程度であり、農業管理の観点から十分現実に即したものである。セラフィールド近隣の塩性湿地で放牧される成体羊のミルクに含まれるセシウム-137 とプルトニウム-239/240 の放射能濃度を測定した現地調査研究についても併せて報告されている。

【96】 異なる環境源からの放射性セシウムの雌羊と授乳期の子羊への移行

- 英語タイトル：Transfer of Radiocesium from Different Environmental Sources to Ewes and Suckling Lambs
- 著者名：Howard BJ, Mayes RW, Beresford NA, Lamb CS
- 雑誌名：Health Physics, 57(4), 579-586(1989)
- 論文種別：原著論文
- 核種：セシウム-137
- 研究対象：畜産物

- キーワード：Chernobyl, Sellafield, Milk, Hay, Lamb, Transfer factor
- 索引用キーワード：チェルノブイリ、セラフィールド、乳、羊、移行係数
- 引用図表点数：図 1 点、表 6 点

【要約】

本論文は、由来の異なる飼料を用いて、雌羊と子羊の組織への放射性セシウムの移行を室内実験で比較したものである。授乳中の雌羊に、チェルノブイリ放射性降下物の汚染があるホソムギ、またはセラフィールド核燃料再処理工場の海洋投棄物の汚染のある塩性湿地植物を与えた。その結果、雌羊の組織と乳への放射性セシウムの移行は、チェルノブイリ放射性降下物汚染のある牧草の方が多いたことが明らかになった。植物飼料と乳の混合物を摂取している子羊に、チェルノブイリ由来とセラフィールド由来の二種類の植物のうち一方、または実験で使われた雌羊の乳を経由して放射性セシウムを与えた。子羊の組織への放射性セシウムの移行の度合いは、乳 > チェルノブイリ放射性降下物（を含むホソムギ飼料） > セラフィールド投棄物（を含む植物飼料）の順で減少した。子羊組織への放射性セシウムの移行は、雌羊組織へのそれを上回った。チェルノブイリ放射性降下物からのセシウム-137の移行係数は、最近の報告値よりも高く、雌羊筋肉で $0.12\text{d}\cdot\text{kg}^{-1}$ 、子羊筋肉で $0.50\text{d}\cdot\text{kg}^{-1}$ であった。また、セシウム-137の雌羊乳から子羊筋肉への移行係数は $1.20\text{d}\cdot\text{kg}^{-1}$ であった、としている。

【97】 ヒトが摂食する動物肝臓中のプルトニウム -239/240 とセシウム -137 降下物量

- 英語タイトル：Fallout $^{239/240}\text{Pu}$ and ^{137}Cs in Animal Livers Consumed by Man
- 著者名：Bunzl K, Kracke W
- 雑誌名：Health Physics, 46(2), 466-470(1984)
- 論文種別：原著論文
- 核種：プルトニウム-239/240、セシウム-137
- 研究対象：畜産物
- キーワード：animal liver, fallout
- 索引用キーワード：動物、肝臓、放射性降下物
- 引用図表点数：図 3 点、表 1 点

【要約】

本論文では、数種の動物の肝臓に含まれる放射性降下物 Pu-239/240 と Cs-137の量を測定している。その結果、と殺されるまでの期間が短く 2 年未満である豚、七面鳥、鶏、ノロジカ (roe-deer)、若い北ドイツ荒地羊 (North German moorland sheep)、および牛の肝臓からは、2 ~ 20fCi/Kg と比較的低濃度のプ

ルトニウム-239/240 が検出された。一方、老齢でと殺されたシャモア（シャモア属のカモシカ、chamois）と北ドイツ荒地地羊の肝臓は 80～100fCi/Kg を示した。これは長い生育期間にプルトニウム-239/240 が蓄積されたためと考えられる。豚、ノロジカ、羊、牛、および若い荒地地羊の肝臓に含まれるプルトニウム-239/240 の濃度は、他の食品に含まれるプルトニウム-239/240 濃度と同じオーダーであった。セシウム-137 については羊、ノロジカ（roe-deer）、豚、鶏、七面鳥では低い濃度（10～50pCi/Kg）、シャモアでは若干高い濃度（151pCi/Kg）であった。一方、荒地地羊では若い羊について 3,690pCi/Kg、老いた羊について 1,300pCi/Kg という高い値となった。これは荒地地羊の主なエサであるギリユモドキ（ヒース、heather）にセシウム-137 が蓄積されているためと考えられる、としている。

【98】 様々な放射性核種の畜産物への移行係数の算定

- 英語タイトル：Quantifying the transfer of radionuclides to food products from domestic farm animals
- 著者名：Howard BJ, Beresford NA, Barnett CL, Fesenko S
- 雑誌名：Journal of Environmental Radioactivity, 100, 767-773(2009)
- 論文種別：原著論文
- 核種：セシウム、ヨウ素、ストロンチウム等対象核種
- 研究対象：畜産物
- キーワード：ruminants, pigs, radionuclides, transfer, meat, milk, eggs, gut absorption, poultry, concentration ratio, transfer coefficient
- 索引用キーワード：畜産物、移行係数、消化管、吸収係数
- 引用図表点数：図 1 点、表 5 点

【要約】

本論文では、様々な放射性核種の畜産物への移行係数算定の詳細が解説されている。そこでは、1994 年に IAEA によって報告された移行係数（TRS 364）を改定するために、その礎となるデータベースの再構築について言及されている。具体的には、ロシア語で書かれた情報や 1990 年代初頭に発表されたデータの取り込み等が報告されている。また、今回の改訂（2009 年）においては、成長した家畜における消化管からの吸収係数を、ICRP によって勧告されたヒト成人の値とほぼ同じとして移行係数が算定されている。さらに本改訂版では、TRS 364 に比べてより多くの放射性核種について畜産物への移行係数が示されている。また、移行係数に代わる指標として concentration ratio (CR) の使用が提案されており、その考え方についても解説されている。

本論文は、改訂された放射性核種の畜産物への移行係数に関して、その算定方

法の根拠を示すものである。

【99】 常在性の安定同位体元素（特にヨウ素）を用いた家畜製品への放射性核種の移行係数の検証

- 英語タイトル：Verification of radionuclide transfer factors to domestic-animal food products, using indigenous elements and with emphasis on iodine
- 著者名：Sheppard SC, Long LM, Sanipelli B.
- 雑誌名：Journal of Environmental Radioactivity, 101, 895-901(2010)
- 論文種別：原著論文
- 核種：ヨウ素-129
- 研究対象：畜産物、食品
- キーワード：milk, beef, swine, egg, poultry, honey
- 索引用キーワード：安定同位体、放射性核種、家畜製品、移行
- 引用図表点数：図4点、表6点

【要約】

本論文では、植物からミルク、卵、肉等の家畜製品への放射性核種の移行に関するデータを充実させることを目的として、カナダの酪農、家禽およびその他の畜産農家において安定同位体元素を用いて調査した移行データを定量化している。特に本論文では、核燃料廃棄物由来の放射性核種であるヨウ素-129の挙動を正確に検証する必要があったため、ヨウ素の分析について詳細に報告している。また重要な知見として、製品/基質の濃度比（CR）が種を越えて一定である一方、従来の移行係数（TF）は家畜の体重（餌の摂取量）によって異なることから、長期的な評価にはTFよりCRを用いることが推奨される、としている。

【100】 異なるタイプのハチミツ中に含まれるプルトニウム -239/240、セシウム -137、ストロンチウム -90 およびカリウム -40

- 英語タイトル： $^{239/240}\text{Pu}$, ^{137}Cs , ^{90}Sr , and ^{40}K in Different Types of Honey
- 著者名：Bunzl, K., Kracke, W.
- 雑誌名：Health Physics, 41, 554-558(1981)
- 論文種別：原著論文
- 核種：プルトニウム-239/240、セシウム-137、ストロンチウム-90、カリウム-40
- 研究対象：農産物、食品
- キーワード：radionuclides, honey, bioindicator
- 索引用キーワード：放射性核種、ハチミツ、バイオインジケーター

➤ 引用の図表点数：表 2 点

【要約】

本論文では、異なるタイプのハチミツ（花蜜、甘露蜜、ヘザーハニー）に含まれる放射性核種の濃度を測定し、比較している。その結果、プルトニウム-239/240、セシウム-137、ストロンチウム-90、カリウム-40の濃度は、ハチミツの種類によって異なっていた。ハチミツを放射性核種のバイオインジケータールとして利用するには、花粉分析によってハチミツの性質を調べることが必要である、と結論づけている。