



## 福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	EGS5 を用いた牛の放射性セシウムによる内部被ばく線量評価
Alternative_Title	Estimation of bovine internal exposure dose from radiocesium by using EGS5
Author(s)	茂木 郁佳(北里大学), 小林 枝里子(北里大学), 今井 光(北里大学), 島岡 千晶(北里大学), 伊藤 伸彦(北里大学), 武藤 顕一郎(北里大学), 柿崎 竹彦(北里大学), 和田 成一(北里大学), 平山 英夫(高エネルギー加速器研究機構), 夏堀 雅宏(北里大学) Motegi, Ayaka(Kitasato Univ.); Kobayashi, Eriko(Kitasato Univ.); Imai, Hikari(Kitasato Univ.); Shimaoka, Chiaki(Kitasato Univ.); Ito, Nobuhiko(Kitasato Univ.); Mutou, Kenichirou(Kitasato Univ.); Kakizaki, Takehiko(Kitasato Univ.); Wada, Seiichi(Kitasato Univ.); Hirayama, Hideo(High Energy Accelerator Research Organization); Natsuhori, Masahiro(Kitasato Univ.)
Citation	第 53 回アイソトープ・放射線研究発表会要旨集, p.105 53rd Annual Meeting on Radioisotope and Radiation Researches
Subject	セッション：東電福島第一原発事故関連__動植物(3)
Text Version	Publisher
URL	<a href="http://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/106843">http://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/106843</a>
Right	© 2016 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第 53 回アイソトープ・放射線研究発表会要旨集」のデータであり、発表内容に変更がある場合があります。



## EGS5 を用いた牛の放射性セシウムによる内部被ばく線量評価

### Estimation of bovine internal exposure dose from radiocesium by using EGS5

北里大学獣医学部\*<sup>1</sup>、高エネルギー加速器研究機構\*<sup>2</sup>

○茂木郁佳\*<sup>1</sup>、小林枝里子\*<sup>1</sup>、今井光\*<sup>1</sup>、島岡千晶\*<sup>1</sup>、伊藤伸彦\*<sup>1</sup>、武藤頭一郎\*<sup>1</sup>、  
柿崎竹彦\*<sup>1</sup>、和田成一\*<sup>1</sup>、平山英夫\*<sup>2</sup>、夏堀雅宏\*<sup>1</sup>、

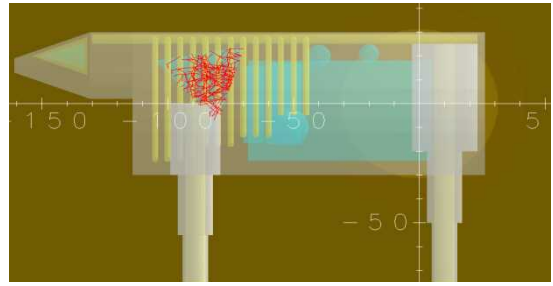
(MOTEGI, Ayaka; KOBAYASHI, Eriko; IMAI, Hikari; SHIMAOKA, Chiaki; ITO, Nobuhiko; MUTOU, Kenichirou; KAKIZAKI, Takehiko; WADA, Seiichi; HIRAYAMA, Hideo; NATSUHORI, Masahiro)

#### 1. はじめに

我々はこれまでの研究で、福島県の旧警戒区域内の牧場牛に汚染飼料を継続給餌した後に解剖し各臓器・組織における <sup>137</sup>Cs、<sup>134</sup>Cs および <sup>40</sup>K の放射線量 (Bq/kg) を計測してきた。過去に牛の内部被ばくに関する研究報告はないことから、本研究ではコンピューター上で放射線の挙動をモンテカルロシミュレーションするアルゴリズム (electron gamma shower 5: EGS5) を用い、<sup>137</sup>Cs、<sup>134</sup>Cs および <sup>40</sup>K の3核種について牛体内の各臓器および牛の全身について吸収線量の評価を行った。

#### 2. 実験方法

ジオメトリ表示プログラムの CGview を用いて、牛の全身 (体重 485 Kg) の数学ファントムを作成した。それぞれの臓器部位を円錐台、球形、円柱、トーラスで表現した。臓器の大きさは実際の解剖で得られたデータを元とし、位置関係は解剖学書を参照した。それぞれの部位の組成には水、空気、筋肉、骨の物質データを当てはめた。EGS5 のユーザーコードにおいて線源の種類、形状や大きさ、検出領域の形状や大きさ、発生する放射線のエネルギーなどを指定し、数学ファントムの各部位からβ線、γ線がそれぞれ 10 万回放出されたものとして計算を行った。<sup>137</sup>Cs、<sup>134</sup>Cs および <sup>40</sup>K の3核種のβ線とγ線それぞれについて牛体内の各臓器・組織に核種が 1Bq ある場合の各臓器・組織 (検出領域) での吸収線量率 (μGy/h per Bq) を求めた。さらに牛の全身における吸収線量の総量を評価した。



#### 3. 結果及び考察

<sup>137</sup>Cs、<sup>134</sup>Cs および <sup>40</sup>K について、シミュレーションで得られた各臓器・組織の吸収線量率(μGy/h per Bq)は、β線とγ線とで各臓器・組織への寄与に違いが認められた。肺以外の検出領域では3核種の中で<sup>40</sup>Kによる吸収線量率が最も大きく、最大値を示した膀胱では<sup>40</sup>Kによる吸収線量率が $1.8 \times 10^{-3}$  (μGy/h per Bq)で<sup>137</sup>Cs:<sup>134</sup>Cs:<sup>40</sup>K=0.53:0.35:1であった。一方、肺の<sup>40</sup>Kによる吸収線量率は $1.3 \times 10^{-3}$  (μGy/h per Bq)で<sup>137</sup>Cs:<sup>134</sup>Cs:<sup>40</sup>K=1.6:1.3:1であった。γ線は全ての検出領域において<sup>134</sup>Csによる寄与が3核種中で最も大きく、膀胱での<sup>134</sup>Csによる吸収線量率は $3.5 \times 10^{-4}$  (μGy/h per Bq)で<sup>137</sup>Cs:<sup>134</sup>Cs:<sup>40</sup>K=4.6:12:1であった。

<sup>40</sup>K が牛体内で定常状態にある場合を想定し、線源での放射線量(Bq)に過去の実測値を当てはめて吸収線量を算出すると、<sup>40</sup>Kは肺での値が最も大きく0.23 μGy/hであった。牛体内の<sup>137</sup>Cs、<sup>134</sup>Csの総量が<sup>40</sup>Kと同量であることを仮定した場合、<sup>134</sup>Csでは肺の吸収線量が最も大きく1.58 μGy/hであり、<sup>137</sup>Csでは左腎臓が最も大きく1.17 μGy/hであった。今回は尿量を少なく設定したため膀胱についての吸収線量は小さくなったが、今後尿が多量に貯留した場合を考慮する必要がある。この条件における動物の全身の吸収線量を考えると、牛一頭あたりの<sup>40</sup>Kからの被ばくは0.59 μGy/h (5.2 mGy/年)、<sup>137</sup>Csは5.95 μGy/h、<sup>134</sup>Csは6.46 μGy/hと推定された。

\*<sup>1</sup>Kitasato University, School of Veterinary Medicine;

\*<sup>2</sup>High Energy Accelerator Research Organization, KEK