



福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	福島第一原子力発電所事故後の被災ウシ歯質中への Sr-90 と Cs-137 の取り込み
Alternative_Title	Incorporation of Sr-90 and Cs-137 in the tooth of abandoned cattle after the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident
Author(s)	小荒井 一真(東北大学), 木野 康志(東北大学), 高橋 温(東北大学), 鈴木 敏彦(東北大学), 清水 良央(東北大学), 千葉 美麗(東北大学), 小坂 健(東北大学), 佐々木 啓一(東北大学), 福田 智一(東北大学), 磯貝 恵美子(東北大学), 岡 壽崇(東北大学), 関根 勉(東北大学), 福本 学(東北大学), 篠田 壽(東北大学) Koarai, Kazuma(Tohoku Univ.); Kino, Yasushi(Tohoku Univ.); Takahashi, Atsushi(Tohoku Univ.); Suzuki, Toshihiko(Tohoku Univ.); Shimizu, Yoshinaka(Tohoku Univ.); Chiba, Mirei(Tohoku Univ.); Osaka, Ken(Tohoku Univ.); Sasaki, Keiichi(Tohoku Univ.); Fukuda, Tomokazu(Tohoku Univ.); Isogai, Emiko(Tohoku Univ.); Oka, Toshitaka(Tohoku Univ.); Sekine, Tsutomu(Tohoku Univ.); Fukumoto, Manabu(Tohoku Univ.); Shinoda, Hisashi(Tohoku Univ.)
Citation	第 52 回アイソトープ・放射線研究発表会要旨集, p.56 52nd Annual Meeting on Radioisotopes in the physical Sciences and Industries
Subject	セッション：東電福島第一原発事故関連_動植物(2)
Text Version	Publisher
URL	http://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/80927
Right	© 2015 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第 52 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。



福島第一原発事故後の被災ウシ歯質中への Sr-90 と Cs-137 の取り込み

Incorporation of Sr-90 and Cs-137 in the tooth of abandoned cattle after the Fukushima NPP1 accident

○小荒井一真*¹、木野康志*¹、高橋温*²、鈴木敏彦*^{2,3}、清水良央*²、千葉美麗*²、小坂健*^{2,3}、佐々木啓一*^{2,3}、福田智一*⁴、磯貝恵美子*⁴、岡壽崇*^{1,5}、関根勉*^{1,5}、福本学*⁶、篠田壽*²

東北大院理*¹、東北大院歯*²、東北大災害研*³、東北大院農*⁴、東北大高教機構*⁵、東北大加齢研*⁶

(KOARAI, Kazuma; KINO, Yasushi; TAKAHASHI, Atsushi; SUZUKI, Toshihiko; SHIMIZU, Yoshinaka; CHIBA, Mirei; OSAKA, Ken; Sasaki, Keiichi; FUKUDA, Tomokazu; ISOGAI, Emiko; OKA, Toshitaka; SEKINE, Tsutomu; FUKUMOTO, Manabu; SHINODA, Hisashi)

1. はじめに 福島第一原発事故の後に、我々は旧警戒区域内での被災動物の包括的線量評価事業 [1] を行っている。昨年の本学会において被災ウシの歯の形成に伴い Sr-90 が取り込まれていることを報告した。歯の基質の沈着は形成時期に集中して行われ、形成後には歯の組織の入れ替わりはほとんどない。そのため、歯の中に取り込まれた放射性物質は、歯の形成時期に体内に取り込まれた放射性物質の指標となる。また歯種により形成時期が異なるため、歯種毎に含まれる放射性物質により、取り込みの時間変化を観測することができる。本研究では、レントゲン写真からウシの歯の形成状態を確認し、より詳細に歯の形成と放射性物質の取り込みの関係について確認した。また、Sr-90 だけでなく Cs-137 についてもウシの歯への取り込まれ方について議論する。

2. 実験方法 分析試料として黒毛和種牛の歯を用いた。福島第一原発事故に伴う警戒区域内 A 地点で若ウシ 2 頭、B 地点で若ウシ 2 頭、成ウシ 1 頭、老ウシ 1 頭を採取した。事故時点では、A、B 地点の若ウシは歯の形成が続いていたが、B 地点の成ウシは歯の最も大きな部分である歯冠の形成が完了、老ウシは形成が完全に終了していた。試料採取時の空間線量率は A 地点が 30 $\mu\text{Sv/h}$ 、B 地点が 1 $\mu\text{Sv/h}$ であった。採取した歯を含む上下顎骨は 70%エタノールで固定した。その後歯種ごとに分割し、歯種の一部を粉碎・乾燥・灰化した。Sr-90 は、発煙硝酸法により化学分離した後に低 BG2 π ガスフロー GM 検出器を用い、⁹⁰Y の成長を確認しながら 2 週間 β 線測定を行い定量した。Cs-134、Cs-137 は Ge 半導体検出器により化学分離を行う前の乾燥した試料を用いて γ 線測定を行い定量した。Sr-90、Cs-134、Cs-137 の放射能は 2011 年 3 月 11 日に壊変補正した。試料中の Cs-134/Cs-137 比はほぼ 1 であった。

3. 結果と考察 A、B 地点それぞれの若ウシの Ca 重量あたりの Sr-90 濃度は事故前に形成された歯において 62.0 \pm 2.7 mBq/g Ca、25.3 \pm 1.3 mBq/g Ca、事故後に形成された歯において 235 \pm 5 mBq/g Ca、B 地点の若ウシで 86.7 \pm 1.8 mBq/g Ca であり、採取地点毎の Sr-90 による汚染状況を反映していた。また、若ウシの歯の形成が開始された順に Sr-90 濃度を比べることで事故後に Sr-90 の取り込みが増加した様子を観測することができた。B 地点では年齢の異なるウシの歯に取り込まれた Sr-90 量を比較することができた。歯冠の形成が完了していた成ウシの Sr-90 濃度は 36.3 \pm 2.7 mBq/g Ca、事故前に歯が形成された老ウシの Sr-90 濃度は 18.5 \pm 1.8 mBq/g Ca であった。Sr-90 は歯が形成される際に Ca と共に取り込まれるため、事故後に形成された部分が多い歯では高い Sr-90 濃度が確認されたと考えられる。Cs-137 濃度についても歯の構成元素である Ca 重量当たりの値を示す。A、B 地点それぞれの若ウシの乾燥重量あたりの Cs-137 濃度は事故前に形成された歯において 8.06 \pm 0.07 mBq/g Ca、2.07 \pm 0.02 mBq/g Ca、事故後に形成された歯において 6.62 \pm 0.06 mBq/g Ca、1.01 \pm 0.02 mBq/g Ca であり、Sr-90 と同様に採取地点毎の Cs-137 による汚染状況を反映していた。しかし、事故前に歯が形成された B 地点の成ウシは 0.50 \pm 0.01 mBq/g Ca、老ウシは 0.40 \pm 0.01 mBq/g Ca と事故後に形成された B 地点の若ウシの歯と同程度の Cs-137 濃度が確認された。事故時点で形成の完了した歯に存在する裂孔部分には高濃度の Cs-137 が存在するが、歯の裂孔部分を除去しても歯の本体部分に Cs-137 が存在することが確認された。このことから、Sr-90 と異なり Cs-137 は歯の形成後も形成中の歯と同程度の取り込みがあると考えられる。

[1] 被災動物の包括的線量評価事業: <http://www2.idac.tohoku.ac.jp/hisaidoubutsu/>

*¹Department of chemistry, Tohoku University; *²Graduate school of Dentistry, Tohoku University; *³IRIDeS, Tohoku University;

*⁴Graduate school of agricultural science, Tohoku University; *⁵IEHE, Tohoku University; *⁶IDAC, Tohoku University