



福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	4-5nm 粒径ナノ銀粒子による土壤中セシウム放射線量低減現象 - 諸間接証拠に基づくメカニズムの検討
Alternative_Title	Reduction of the cesium-radioactivities in soils by applying 4-5nm nano-silver particles - Mechanism based on various indirect evidence
Author(s)	岩崎 信(元東北大学), 阿部 宜男(元東京都板橋区ホタル生態館), 綾部 斗清(日本大学) Iwasaki, Shin(Former Tohoku Univ.); Abe, Norio(Former Japan Firefly Breeding Institute); Ayabe, Tokiyo(Nihon Univ.)
Citation	第 53 回アイソトープ・放射線研究発表会要旨集, p.60 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(1)
Text Version	Publisher
URL	http://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/106834
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。



4-5nm 粒径ナノ銀粒子による土壤中セシウム放射線量低減現象 — 諸間接証拠に基づくメカニズムの検討—
Reduction of the Cesium-Radioactivities in Soils by Applying 4-5nm Nano-Silver Particles
— Mechanism based on Various Indirect Evidence —

元東北大学大学院工学研究科*1

岩崎信*1, 阿部宜男*2, 綾部斗清*3

元東京都板橋区ホテル生態館*2, 日本大学生物資源科学部研究員*3 IWASAKI, Shin, ABE, Norio, AYABE, Tokiyo

1. はじめに

2011年5月～11月の第2著者阿部らによる6セシウム含有土壌試料（円形タッパー容器入り）への4～5nm粒径純銀（ナノ銀）担持コラーゲン液等の少量散布前と直後から一日一回の系統的な線量計測値の変化（本会既報(1P-18, 2013)：下図）は大略指数関数的で、一次化学反応に似た特別な機構の存在を示唆している。3土壌の一ヶ月過ぎの値はほぼBGレベルである。本現象が試料準備や計測上の間違い・勘違い、遮蔽効果、放射性物質の試料内での移動・外への飛散等々による“偽”現象ではないことの確認は概ね済んでいる。さらに本質に迫るには機構の仮説設定が不可欠で、その二候補：崩壊率変化と核種変換の内、当面の最有力候補として、ナノ銀の事例はこれまでなさそうだが、後者に直結し、世界の諸実験の成果集積により近年認知度が高まってきている“低エネルギー核反応”LENRを挙げる¹⁾。

2. LENRとの整合性

例えば Widom-Larsen は LENR 実験データ豊富なナノ構造 Pd を例に、表面プラズモン共鳴 (SPR) をベースにした理論構築している²⁾。ナノ銀は強い SPR を示す代表³⁾である。

我々のγ線波高分析器を用いた種々の土壌検証実験では、¹³⁴Cs と ¹³⁷Cs の減少率に微妙な差を見せる場合もあったが、ほぼ同程度で核種依存性が小であることや、明確な新規ガンマ線出現が確認できないことは LENR と整合する。

LENR なら Cs に特異的とする根拠はなく、加理肥料試料で試すと ⁴⁰K が6ヶ月

で数10%減少した（本会 1aIII-01, 2013）。さらに用いた加理試料成分等の確認のため依頼した波長分散型蛍光 X 線元素分析結果（1例のみ）では、元硫酸カリ肥料に対し上記のナノ銀加理試料は少なくとも K と S に減少と相互比率の変化がみられ、Cl が有意に増加していた。

3. “反応”の阻止要因

上図などを見て、皆が汚染土壌にナノ銀を混ぜればセシウム線量が低下すると思込んだ。しかし、2012年頃から土壌を用いた数々の実験では線量低減率が大幅に低下し、時には停留する場合が増えてきた。LENR の基本的成立要件の Cs とナノ銀の“接触”⁴⁾が崩れているためと推測した。土壌の複雑さに困惑したが、土壌学会 HP から、土壌に沈着した Cs には、イオン交換態（置換態）、有機物結合態、粘土鉱物等との強固な結合態の3種があり、かつ時間とともに強固な結合態に進むこと、原子力機構福島本部 HP からは除染剤ゼオライトも粘土鉱物と同じ特性を有する、との情報を得た。これらとの結合態 Cs がナノ銀との接触が困難と仮定すれば、上記の低減率低下や停留傾向は納得できる。

今後、直接的証拠の獲得やナノ銀と担体の多様な使用環境下での健全性確保等が課題と考える。

参考文献：1)例えば、田中栄一 展望 Isotope News No.705 (2013) pp.13-18, 2)A.Widom, L.Larsen, Eur. Phys. J. C (2006) 2006-02479-8, 3) 林他編著, ナノ粒子物性の基礎と応用 (近代科学社, 2013), 4) 平木昭夫, MRS-J NEWS Vol.24 No.4 November 2012.

*1 former affiliation: Tohoku University,

*2 a former staff of Japan Firefly Breeding Institute, Itabashi-Ku, Tokyo, *3 Nihon University.

