



福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

| | |
|-------------------|---|
| Title | 土壌・河川・河口・海洋系でのセシウムの移行に関する素過程の解析 |
| Alternative_Title | Elemental process of migration of radiocesium in the soil-river-estuary-ocean system |
| Author(s) | 高橋 嘉夫(東京大学) Takahashi, Yoshio(Univ. of Tokyo) |
| Citation | 第 55 回アイソトープ・放射線研究発表会要旨集, p.144 55th Annual Meeting on Radioisotope and Radiation Researches |
| Subject | セッション：パネル討論 |
| Text Version | Publisher |
| URL | https://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/161539 |
| Right | © 2018 Author |
| Notes | 禁無断転載 All rights reserved. 「第 55 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。 |



パネル討論1(5)

土壌-河川-河口-海洋系でのセシウムの移行に関する素過程の解析

Elemental process of migration of radiocesium in the soil-river-estuary-ocean system

東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻^{*1}

○高橋 嘉夫^{*1}

(TAKAHASHI, Yoshio^{*1})

【序】 科研費新学術領域 ISET-R のグループでは、河川における放射性セシウムの溶存態と懸濁態を継続的に調査すると共に、陸地に沈着した放射性セシウムが、土壌-河川-河口-海洋に至る過程において受ける物理化学的プロセスについて、主に吸脱着反応などが関わる素過程に着目して研究を進めた。本講演では、特に化学素過程や同位体比に着目して進めたこれらの研究の成果について述べる。

【放射性セシウム濃集粒子の影響】 河川水のろ過に用いたフィルター上の懸濁粒子から、放射性セシウム濃集粒子 (CsBP) の探索を行った。主に口太川・阿武隈川で 2011 年以降のサンプリングに用いた試料について検討し、CsBP を分離・採取した。 $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$ 比から、これらは主に 2 号機由来の CsBP であることが分かった。CsBP が採取できた試料について、全体の放射能に占める CsBP の割合は 40%以下となっており、河川を流れる懸濁粒子中の放射性セシウムに占める CsBP の割合は必ずしも大きくはない。また各河川での CsBP の割合は流域によって違いがあることが分かり、放射性セシウムの沈着時の化学種の違いを反映している可能性がある。

【懸濁粒子の吸着特性の地域性】 筑波大学で継続して採取している河川浮遊砂 (31 地点) の粒子の歩放射性セシウム補足ポテンシャル (RIP)、固液分配係数 (Kd)、比表面積、イオン交換容量、鉍物組成、有機物濃度を測定した。RIP は、採取した河川流域の土壌の平均 RIP と相関しており、河川の後背地の土壌の RIP を反映することが示された。また RIP あるいは Kd に与える比表面積、イオン交換容量、鉍物組成 (XRD のピーク強度から(雲母)/(石英)比として算出)、有機物濃度の影響を調べるために、多重回帰分析を行った。その結果、有機物濃度に対して負の相関を示し、それ以外の比表面積、イオン交換容量、鉍物組成に対しては、正の相関を示すことが分かった。

【X線分光による検討：有機物の効果】 セシウムの挙動を支配する要因として、層状ケイ酸塩への吸着が重要であることが分かっている。この吸着反応では、層間に存在する siloxane の 6 員環への構造的な適合性が重要であることが示唆され、このような化学種は広域 X 線吸収微細構造 (EXAFS) の解析では、内圏錯体として検出される。一方、腐植物質が存在し、こうした層状ケイ酸塩と複合体を作った場合、セシウムの層間への吸着反応が阻害され、EXAFS 的には外圏錯体を形成することが分かった。この時に検出される外圏錯体として、層状ケイ酸塩の表面の planar site が外圏錯体を吸着するサイトに相当すると考えられ、一方で、腐植物質自身も負電荷を帯びており、セシウムを外圏錯体として吸着できる可能性がある。これらの効果から、有機物濃度が高い場合に、RIP や Kd が減少すると考えられる。この効果は、有機物が多い泥炭地を領域とするチェルノブイリ地域の Pripyat 川における Kd が阿武隈川などに比べて著しく低いことの原因とも考えられた。

【河口域でのセシウムの脱着：General Adsorption Model (GAM) によるモデル化】 河川中でのセシウムの溶存態および懸濁態濃度から求めた Kd は、河口域で減少することが示唆された。これは、河口域での塩濃度の増加によると考えられるため、そのモデル化を行った。Frayed Edge Site を含む 3 つのサイトを仮定したイオン交換モデルである GAM では、この塩強度の増加による Kd の低下が再現され、天然で測定された Kd の値を比較的良好に説明できることが分かった。

^{*1} Graduate School of Science, The University of Tokyo