

平成 29 年度 【 学園研究費助成金 < B > 】 研究成果報告書

学部名 生活科学部

フリガナ

氏名 保田 倫子

研究期間 平成 29 年度

研究課題名 腸管を介したセシウム移行に関する評価系を確立する—放射性セシウムによる内部被ばくを防ぐ食品成分探索を目指して—

研究組織

	氏名	学部	職位
研究代表者	保田 倫子	生活科学部	講師
研究分担者	下末 祥代	生活科学部	助手
研究分担者			

1. 本研究開始の背景や目的等 (200 字～300 字程度で記述)

本研究により、地震による被害と人々の不安を、少しでも低減することを目指す。東日本大震災の際の原発事故による食品・飲料水の放射性セシウムによる汚染とその内部被ばくは、現況でも需要課題の一つである。静岡においても、日本、世界においても起こりうる地震を想定し、放射能汚染を未然に防ぐ対策は勿論、ばく露時の健康被害の低減対策は極めて重要であり、放射性セシウムを体内に吸収させない、速やかに排泄させることは、その解決法の一つである。日常的に予防策として摂取できる「食品」に、放射性セシウムの体内への吸収阻害効果および体外への排泄促進効果を見出すことを最終目的とし、そのような性質を持つ食品成分の探索に用いるための実験系の構築を試みた。

2. 研究の推進方策 (300 字程度で記述)

半透過性膜付きインサートを用いて腸管上皮様に分化させたヒト結腸癌由来 Caco-2 細胞(*in vitro*)を用いた、セシウムの腸管を介した移行に関する評価系を確立した。腸管から体内、体内から腸管へのセシウムの移行モデルとするために、Apical 側もしくは Basolateral 側にセシウムを処理し、経時的に培地を回収し、濃硝酸により灰化した後、ICP-MS によりセシウムを定量した。マウス空腸を装着した Ussing chamber(*ex vivo*)を用いて、Cs の腸管を介した透過についての新たな評価系の構築を試みた。粘膜側(M)もしくは漿膜側(S) にセシウムを処理し、経時的に培地を回収し、上と同様、セシウムを定量した。それぞれの実験系で吸収を抑制するポジティブコントロールとしてプルシアンブルーを用いた。生体機能学が専門である静岡県立大学食品栄養科学部下位香代子教授と、腸管に関する生理学が専門である静岡県立大学食品栄養科学部唐木晋一郎助教との共同研究で進めた。

3. 研究成果の概要 (600 字～800 字程度で記述)

Caco-2 細胞は半透過性膜付きインサートを用いて腸管上皮様に分化させた後、Cs の腸管から体内、体内から腸管への移行の評価のために Apical(A)側もしくは Basolateral(B)側から CsCl 溶液(0, 1.0, 5.0 mM)を処理し、経時的に B 側もしくは A 側の培地を回収し、濃硝酸により灰化した後、ICP-MS により Cs 量を測定した。A から B、B から A、どちらの場合も、CsCl 処理 10 分後には移行が見られ、透過係数はそれぞれ、 $6.59 \times 10^{-6} \sim 1.08 \times 10^{-5}$ cm/s、 $1.36 \times 10^{-5} \sim 1.91 \times 10^{-5}$ cm/s(B から A)であった。また、プルシアンブルー1%および10%処理により、Cs の透過抑制が確認できた。

C57BL/6 マウスの空腸を Ussing chamber に装着し、粘膜側(M)もしくは漿膜側(S)に Cs(1 mM)を含む Krebs-Ringer 液を処理し、経時的に S 側および M 側のから溶液を回収し、上記と同様に Cs 量を測定した。透過係数は、 4.989×10^{-5} cm/s(M から S)、 4.27×10^{-5} cm/s(S から M)であった。プルシアンブルー1%および10%処理により、Cs の透過抑制が Caco-2 細胞を用いた実験系同様、確認できた。

上記のように、Cs の体内への吸収を抑制し、消化管内への移行を促進する効果を持つ物質のスクリーニングのための、動物試験より比較的簡便な 2 つの評価系を構築した。Caco-2 細胞を用いた方法では、Cs の体内への吸収を抑制するために実用化されているプルシアンブルーの作用を確認した。申請者らはこれまでに動物試験により、このような効果を持つ食品成分について検討してきた (*Integr. Cancer Sci. Ther.*, 1-4, 3(6), 2016; *J Agric Food Chem.* 7693-9, 63(35), 2015.) が、動物試験を行う前のスクリーニング、腸管での作用メカニズムの検討用として、これらの評価系は期待できる。

4. キーワード (本研究のキーワードを1項目以上8項目以内で記載)

①内部被ばく	②放射性セシウム	③腸管吸収	④Caco-2 細胞
⑤Ussing chamber	⑥マウス腸管	⑦プルシアンブルー	⑧

5. 研究成果及び今後の展望 (公開した研究成果、今後の研究成果公開予定・方法等について記載すること。既に公開したものについては次の通り記載すること。著書は、著者名、書名、頁数、発行年月日、出版社名を記載。論文は、著書名、題名、掲載誌名、発行年、巻・号・頁を記載。学会発表は発表者名、発表標題、学会名、発表年月日を記載。著者名、発表者名が多い場合には主な者を記載し、他〇名等で省略可。発表数が多い場合には代表的なもののみ数件を記載。)

- ・ 保田 倫子、徳山 千佳、唐木 晋一郎、下位 香代子: 腸管を介したセシウム移行に食品因子が及ぼす効果、第 26 回環境化学討論会 (静岡)、P-130、2017 年 6 月
- ・ 256th ACS National Meeting, Division of Agricultural and Food Chemistry (Boston, MA, USA), Aug 2018 にて発表予定である。