

腸内細菌がミネラルの吸収を向上させる 必須超微量元素セレンを効率よく吸収する仕組みを解明

千葉大学 大学院薬学研究院 予防薬学研究室の小椋康光 教授と千葉大学 大学院医学薬学府 博士課程3年の高橋一聡氏は、体の中では非常に微量にしか存在しないものの、健康の維持には必須であるセレンという元素が、腸内細菌叢による代謝が協調的に作用することにより、効率よく生体内に取り込まれる仕組みを解明しました。本研究成果は、2020年3月17日に食品化学分野の専門誌「Food Chemistry」に掲載されました。

■ 研究の背景

セレン (Se) は、ヒトの生体維持にとって必須のミネラルですが、例えば体重が 60 kg の場合、体内にわずか 10 mg 程度しか存在していません。しかし、セレンが欠乏すると、髪の毛や爪が脱落したり、重度の場合は死亡することもあります。ヒトは、セレンを肉、魚及び野菜などから摂取しており、成人男性の1日あたりの推奨摂取量は 30 μg (マイクログラム、 10^{-6} グラム) とされています。食べ物に含まれるセレンの分子形態は多様で、糖やアミノ酸の形をしていたり、塩の形をしていたりします。このように様々なセレン化合物は、それぞれの化学構造によって体内への吸収のされやすさなど栄養学的な価値が異なるものと考えられていました。その一方で、肉、魚あるいは野菜の嗜好 (好き嫌い) でセレンの欠乏を来すという事例は報告されていませんでした。セレンは、体中の存在量、1日あたりの必要量、食事中的含量などにおいて存在量が小さく、その詳細な消化・吸収・代謝・排泄の仕組みの解明に課題が残されていました。

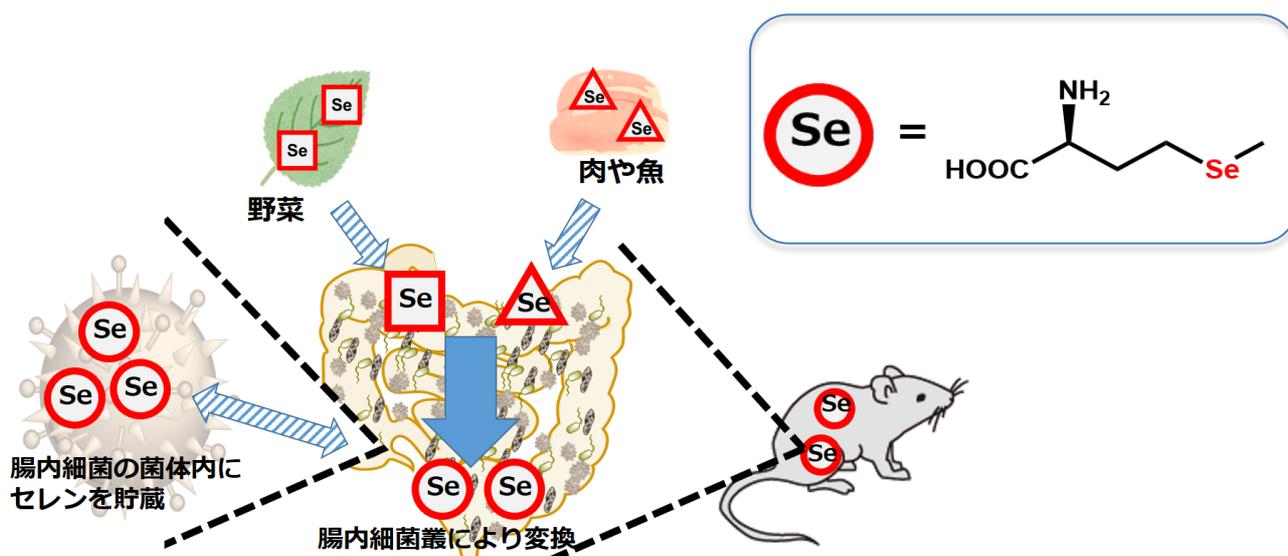


図1 今回明らかになったミネラル代謝における腸内細菌叢の役割の模式図とセレノメチオニンの構造式 (右上囲み)

■ 研究成果1：様々なセレン化合物はセレノメチオニンに代謝される

本研究グループでは、セレンの代謝に腸内細菌が関係しているという仮説のもと、ラットを用いた実験を行いました。その結果、宿主であるラットが摂取した様々な化学構造のセレン化合物は、腸内細菌叢によって特定の化学構造を持つセレン化合物、セレノメチオニンへと代謝されることが明らかになりました。これは、腸内細菌によって、宿主がセレノメチオニンという単一の栄養源として利用できるよう変換されることを意味しており、食事の嗜好によって摂取するセレン化合物に偏りがあっても、腸内細菌叢が宿主のセレン利用を補助する体内機構があることが明らかになりました。

■ 研究成果2：セレンは腸内細菌叢で貯蔵される

さらに、セレンの代謝の機構を詳細に調べたところ、セレン化合物から代謝されたセレノメチオニンは腸内細菌の菌体内で貯蔵されているということが明らかになりました。

研究成果1と2の結果から、食品中から微量にしか摂取できないセレン化合物を腸内細菌叢がセレノメチオニンとして代謝し、さらに貯蔵するという協調的な作用により、効果的なミネラル摂取のサポートをしていることが明らかになりました。このようなミネラル代謝における腸内細菌叢の役割が解明されたのは、初めての例です。

■ 研究者のコメント

千葉大学大学院薬学研究院の小椋康光 教授は次のように述べています。「今回のラットを使った研究結果により、人間にも腸内細胞叢によるセレン代謝の仕組みがあることが示唆されます。長期に中心静脈栄養を摂取している患者や、特殊な栄養成分のミルクを飲んで乳児は、セレンの欠乏症状がしばしば見られます。重度のセレン欠乏になると命に関わる症状が現れるため、輸液や粉ミルクにはセレンが添加されますが、消化管を経由しないセレンの摂取や、腸内細菌叢が未熟な小児では、腸内細菌によるセレン代謝のサポートが期待できないため、今後はより慎重なセレンの配合を考慮する必要があると言えます」

■ 研究プロジェクトについて

この研究は、以下の支援のもとに行われました。

- 内閣府食品安全委員会 食品健康影響評価技術研究（課題番号 1601）
- 公益財団法人 三島海雲記念財団個人研究奨励金
- 科学研究費補助金（16H05812, 17H04001, 18H03380, 18K19387, 19H01081）
- 科学研究費補助金 新学術領域研究「生命金属科学」（19H05772）



■ 論文情報

- 論文タイトル：Effect of gut microflora on nutritional availability of selenium
- 雑誌名：Food Chemistry.
- DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.126537>

本件に関するお問い合わせ



千葉大学大学院薬学研究院 予防薬学研究室

教授 小椋康光

TEL/FAX：043-226-2944

メール：ogra@chiba-u.jp



〈報道担当〉

千葉大学亥鼻地区事務部総務課企画係

TEL:043-226-2841

メール：inohana-koho@chiba-u.jp