

2017年 5月 16日

2016年度採択 研究成果国際発信プログラム 研究成果報告書

採択者 (研究代表者)	所属機関・職名：生命科学部・教授 氏名：三原 久明
研究課題	セレンの微生物代謝研究の国際化

I. 国際的研究成果発信の目的・意義の概要

今次の国際的研究成果発信の目的・意義について、概要を記入してください。

セレンの化合物は一般に反応性が高いため、生体にとっては毒物となりえるが、生物はその進化の過程でセレンの反応性を巧みに利用して生命活動を維持してきた。セレンは、同族の硫黄や酸素と生体内で厳密に区別され、特定のタンパク質（セレントンパク質）の特定の位置にセレノシステイン残基の形で取り込まれ、酵素触媒反応において必須の役割を果たす。セレントンパク質のセレノシステイン残基は、翻訳後修飾あるいは遊離のセレノシステインが直接取り込まれるのではなく、本研究代表者らが研究してきた一連のセレン特異的な酵素群による化学変換を受けて、セリル-tRNA からセレノシステイル-tRNA が生成し、共翻訳的にタンパク質に取り込まれる。本研究代表者は、セレノシステイル-tRNA に至る一連の反応を触媒する酵素群の立体構造と反応機構を明らかにし、共翻訳的挿入過程に関わる新規因子も見出してきた。さらについで最近、本研究代表者はこれまで未開拓であった細菌における亜セレン酸およびセレン酸の還元機構と還元に伴って細胞外に生じる元素態セレン粒子の生成機構の解明に取り組み、外膜小胞 (outer membrane vesicle) がセレン粒子の細胞外排出に関与するという全く新しい事象を見出すとともに、新規なセレン酸還元酵素および亜セレン酸還元酵素についても突き止めている。本申請は、本研究の研究成果を力強く世界に向けて発信し、国際的な研究として高い評価を得ようとするものである。

II. 国際的研究成果発信の成果と今後の展開計画の概要

今次の国際的研究成果発信で得られた成果と今後の展開計画について、概要を記入してください。

セレンおよびテルルのオキシアニオンの還元に関わる酵素ならびにその遺伝子を同定するため、インドのセレン蓄積土地帯から独自に単離した *Bacillus* sp. NTP-1、*Pseudomonas* sp. F2a および金属還元菌である *Geobacter sulfurreducens* について、セレン・テルルオキシアニオンの還元特性を明らかにした。

2016年5月開催の国際学会 The 13th International Conference on the Chemistry of Selenium and Tellurium (開催地：岐阜) にて4件の研究成果発表を行った (内3件はインド・Thapar 大・Prakash 教授との共同研究)。2016年9月開催の国際学会 11th International Congress on Extremophiles (開催地：京都) において1件、The Fifth International Conference on Cofactors & Active Enzyme Molecule 2016 (開催地：富山) において3件の研究成果発表を行った。さらに、2016年10月開催の The 6th International Selenium Conference (2016) (開催地：中国・広州、深セン) にて2件の成果発表を行った (内1件はインド・Thapar 大・Prakash 教授との共同研究)。これら国際学会での発表により、世界に向け力強く成果を発信することができた。また、国際学会への参加を通じて、国際的感覚や第一線の研究レベルを身をもって経験することで、若手研究者の国際力を養うことに繋がった。

今後、セレンおよびテルルのオキシアニオンの還元酵素および還元酵素遺伝子の制御因子等が明らかになるものと予想される。このような研究は、微生物を用いた金属ナノ粒子材料合成技術の開発研究へと発展し、様々な有用金属の回収や金属ナノ粒子合成における技術的基盤に繋がるものと考えられる。また、Thapar 大学と立命館大学生命科学研究科との間での院生短期交換プログラムの検討も進行中である。