

1. 研究課題名：新学問領域「メタロミクス (Metalloomics)」の創成

2. 研究期間：平成 16 年度～平成 18 年度

3. 研究代表者：原口 紘丞 (名古屋大学・大学院工学研究科・教授)

#### 4. 研究代表者からの報告

##### (1) 研究課題の目的及び意義

本研究は、「新学問領域「メタロミクス (Metalloomics)」の創成」とする研究課題のもとに、生体を構成する元素、とくに微量金属元素の機能と役割を総合的に解明するための学問領域「メタロミクス (生体金属支援機能科学)」を創成し、学問の体系化並びに実証的研究を推進することを目的とする。現在、ゲノミクス (Genomics ; 遺伝子科学)、プロテオミクス (Proteomics ; タンパク質科学) が先端生命科学研究領域として、精力的な研究が行われているが、メタロミクスはこれらの研究領域と並んで、生命科学研究の新たな発展に貢献できる学問領域となることが期待できる。

メタロミクスの研究は、地球上のヒトを含むすべての生物中にはすべての元素が含まれるとする「拡張元素普存説」に基礎をおくもので、究極の研究目標は、生物細胞 1 個に全元素が存在するとする「細胞小宇宙説」を証明することであり、その証明に向けた研究を推進する。「細胞小宇宙説」はこれまでまったく考えられなかった概念であり、これを実証できれば、生物はすべての元素を保有して、その生命維持と機能発現を行っているという、生命科学における独創的・先導的概念の創出となり、その学問的意義は極めて大きい。また、細胞中全元素分析および未知タンパク質の機能検索には最先端の分析・計測技術が要求されるので、本研究の実施は先端分析・計測技術の開発にも貢献する。

##### (2) 研究成果の概要

2004 年 1 月に「メタロミクス」の概念を提唱後、2004 年度－2006 年度の 3 年間本研究を実施した。この間、“metalloomics” は文献情報検索可能な科学用語となっている。また、IUPAC (国際純正・応用化学連合) では、メタロミクス研究の将来的発展を考慮して「メタロミクス関連用語検討委員会」を設置し、現在作業を進めている。さらに、メタロミクスの概念と研究方法論は世界的に注目され、国内外の会議のトピックスになるとともに、英国王立化学会は Journal of Analytical Atomic Spectrometry 誌 2007 年 8 月号で“Metalloomics II” 特集号を刊行予定である。研究をさらに促進するために、原口は組織委員長として、メタロミクスを主題とする第 1 回国際会議となる“International Symposium on Metalloomics 2007 (ISM 2007)” を、日本化学会主催、IUPAC・日本学術会議・日本学術振興会等後援で 2007 年 11 月 28 日－12 月 1 日、名古屋国際会議場で開催予定である。

研究としては、①イクラ (サケ卵細胞) の全元素分析－細胞小宇宙説の証明、②ヒジキ (海藻) 中ヒ素の化学形態別分析と解毒機構の解明、③イクラ、ヒト血清中金属酵素の検索、④血清を用いる多元素プロファイリング分析による難病患者の病態診断、等に関して顕著な成果を挙げ、多くの論文、総説、特別・招待講演等として公表し、メタロミクス研究の普及と発展に努めてきた。

#### 5. 審査部会における所見

##### A (期待どおり研究が進展した)

「メタロミクス」は、本研究代表者によって提唱された独創的な学問領域である。本研究課題では、イクラにおける全元素分析等が達成され、メタロミクス創成のきっかけが得られた。また、その成果は、微量元素の高精度な同時分析技術の開発という点でも高く評価できるものである。一方で、生体中の微量金属元素の機能という点では不明の部分もあり、科学的意義のある成果が十分に得られたとは言いがたい面もある。今後の研究の進展に期待したい。