

◆新素材・先端 微量必須元素の網羅的解析のための細胞直接導入法 技術◆

生体内では微量元素間での相互作用が起きることが知られており、細胞の個体発生および細胞の分化・増殖過程における微量元素の機能解明を試みる場合、多元素同時測定結果に基づいた網羅的解析が望まれる。その実現のため、本研究では、高感度多元素同時計測が可能なICP飛行時間型質量分析装置への細胞直接導入デバイスの開発と、高速スキャンニングによる細胞中微量元素の高感度計測法を検討した。本法による酵母細胞の直接分析により複数の微量必須元素の同時測定が可能となった。更に細胞の高効率化導入、濃縮安定同位体を用いた元素取り込み挙動解析等に展開中である。

【H3003】

細胞直接導入/ICP-MS による酵母細胞の多元素分析

(産総研・名大院工¹) ○稲垣和三・大畑昌輝・藤井紳一郎・高崎裕加¹・梅村知也¹・朱彦北・高津章子・千葉光一 (連絡者：稲垣和三, 電話：029-861-6889, E-mail: k-inagaki@aist.go.jp)

生体内における微量元素に関する研究は、鉄、亜鉛のような生命の維持に欠かせない必須微量元素、あるいはカドミウム、水銀のように毒性を発現する元素等を対象として、その機能解析、あるいは代謝・輸送メカニズム解明等、非常に多岐に及んでいる。さらに近年では、より詳細な解析・解明を目的として、実験動物等を用いた実験系から、培養細胞を用いた実験系へとシフトしている。

生体内では、多くの微量元素間で拮抗作用等の相互作用がおきることが知られている。そのため、細胞の個体発生及び細胞分化・増殖過程における微量元素の機能解明を試みる場合、多元素(究極的には全元素)同時測定結果に基づいた網羅的解析が望ましい。しかしながら、現段階においては細胞レベルでの高感度多元素同時計測技術が確立されていないため、そのような網羅的解析ができないのが現状である。

そこで本研究では、細胞内外での全元素動態及び元素間相互作用の網羅的解析を実現し、これまで見逃していた未知なる生命機構発見を可能とすることを大目的として、細胞レベルでの高感度多元素同時計測法の開発に取り組んでいる。具体的には、①高感度かつ多元素同時計測が可能な装置である ICP 飛行時間型質量分析装置 (ICP-TOFMS) への細胞直接導入デバイスの開発、②高速スキャンニングによる細胞中微量元素の高感度計測法について検討を行っている。これまでの検討により、酵母細胞を ICP-TOFMS に直接導入することで、マグネシウム、リン、カルシウム、鉄、銅、亜鉛の高感度同時計測が可能となっている。現在、細胞導入の高効率化、濃縮安定同位体を用いた元素取り込み挙動解析実験等への応用へと研究展開している。

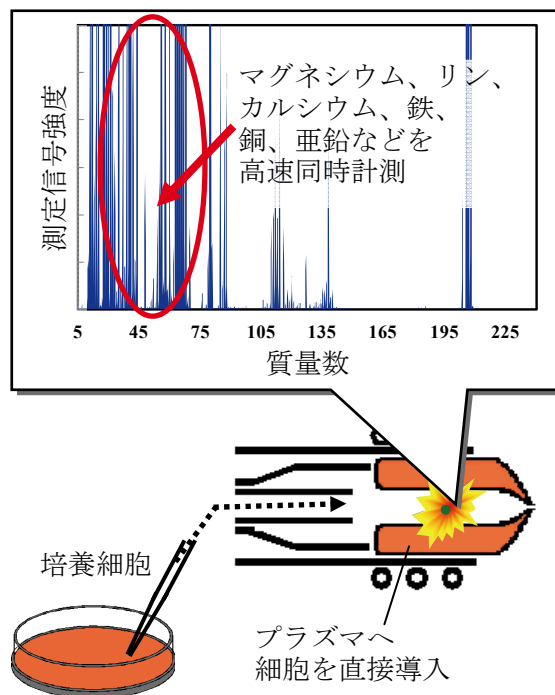


図 細胞直接導入/ICP-TOFMS イメージ