

ICP-AES/MS による単一細胞分析のための擬似細胞試料の検討 Investigation of Standard Cell Simulant for Single Cell Analysis Using ICP-AES/MS

○細田 駿介¹, 相田 真里¹, 掛川 賢¹, 岩井 貴弘²

宮原 秀一¹, 千葉 光一², 沖野 晃俊¹ (1. 東工大院総理工, 2. 関学大理工)

°Shunsuke Hosoda¹, Mari Aida¹, Ken Kakegawa¹, Takahiro Iwai²,

Hidekazu Miyahara¹, Koichi Chiba², Akitoshi Okino¹

(1. Tokyo Tech., 2. Kwansei Gakuin Univ.)

E-mail: s.hosoda@plasma.es.titech.ac.jp

単一細胞内の微量元素分析が実現すると、iPS 細胞の分化過程や、がんの発生メカニズムの解明等につながると期待されている。そこで講演者らは、単一細胞中に含まれる多種類の元素を同時に分析するため、180 pL の液滴を一滴ずつ分析装置へ導入でき、かつ一つの細胞を内包できるドロプレット試料導入装置の開発を行ってきた^{1,2}。この装置を誘導結合プラズマ発光分光分析(Inductively coupled plasma Atomic Emission Spectroscopy, ICP-AES)に適用することで、直径 3~8 μm 程度の単細胞藻類 1 細胞に 11~80 fg 含まれる Ca, Mg, Fe などの多元素同時分析に成功した³。しかし、このシステムを適用した分析装置による分析値の妥当性を評価することができなかった。つまり、装置から得られる分析値の信頼性を評価するには、元素量が一定量値付けされた標準物質を用いて定量的な分析を行い、議論を行う必要がある。

そこで本研究では、生体細胞標準物質の代替として使用できる疑似細胞試料の選定を行うため、含有元素や熱分解特性が異なるいくつかの粒子の分析を行った。生体細胞の模擬試料は、大きさがヒト細胞と同程度の直径 5~30 μm であり、体積の偏差が少ないことなどを主な条件として選定した。まず、1 粒子に含まれる平均元素含有量の値付けを行うために、湿式灰化法を用いて粒子を溶液化し、通常の溶液噴霧導入法と ICP 質量分析装置 (HP7500, Agilent Technologies) によって一粒子中の平均含有量を測定した。次に、図 1 に示すドロプレット ICP-AES システムを使用して 1 粒子ごとの分析を行い、それぞれの粒子の発光スペクトルと元素含有量との相関を測定し、発光スペクトルと元素含有量との相関関係を比較し、各粒子について生体細胞標準物質としての妥当性を検討したので報告する。

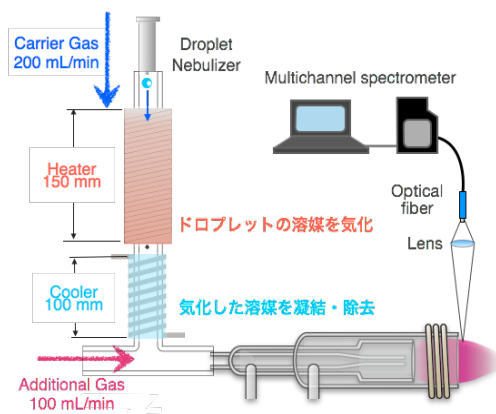


図 1. ドロプレット ICP-AES システム

[参考文献]

1. K. Shigeta, H. Traub, L. Rottmann, U. Panne, A. Okino and N. Jakubowski et.al., J. Anal. At. Spectrom., 28, 637-645 (2013).
2. Y. Kaburaki, Y. Ishihara, T. Iwai, H. Miyahara, A. Okino et al., Anal. Sci., 29, 12, 1147-1151 (2013).
3. Y. Ishihara, M. Aida, A. Nomura, H. Miyahara and A. Okino, Anal. Sci. (in press).