

金属タグを使った代謝物の超高感度分析

概要

我々は金属が非常に高感度で分析できる事を利用し、有機物を無機分析法で測定するというユニークな技術を世界で初めて開発した。この方法は、生体内にはほとんど存在しない白金族のルテニウムを使うことでfmol/mLという超低濃度が検出できるため、どんな代謝物も10,000分子あれば検出できる可能性を持っている。今回の発表では実際に生体試料中のアミノ酸分析に応用し、0.1 μ L以下の試料からアミノ酸代謝の変化を見出したので報告する。

講演番号：G2002

講演題目：金属タグを使った HPLC/ICP-MS による代謝物の高感度分析

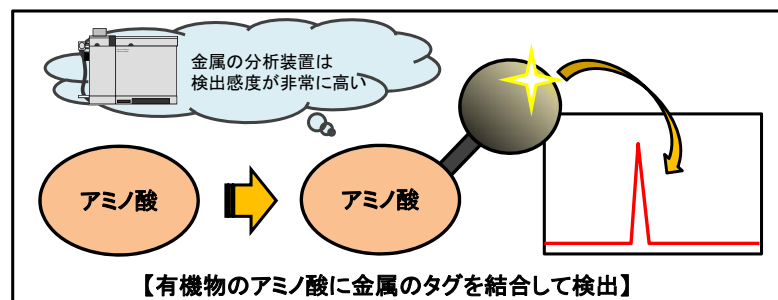
発表者：(味の素) ○岩畑 大悟・宮野 博・山田 尚之

連絡先：岩畑 大悟，電話：044-244-4428，E-mail：daigo_iwahata@ajinomoto.com

分析化学において、特定の物質に着目して高感度で選択性よく検出するというのは最も重要な命題の1つである。特に最近では、試料量の少ない生体サンプルを使って、微量な物質を多様な共存物の中から分析したいというニーズが高まっており、高感度分析法の開発はますます重要になっている。そこで我々のグループでは、金属の分析法は非常に検出感度が高いという点に着目して、生体サンプル中のアミノ酸を高感度に検出する方法が作れないかと考えた。

通常、アミノ酸は有機物のため、そのままでは無機分析法で検出する事はできない。このため我々は、蛍光性物質をタグとしてアミノ酸に結合する方法を応用し、金属をタグとしてアミノ酸に付けることで無機分析法による検出を可能にした、「有機物のアミノ酸を無機分析法で測定する新しい分析法」を開発した。

具体的には、高感度無機分析法として知られる誘導結合プラズマ質量分析装置（ICP-MS）を用い、金属タグとして独自に白金族元素の一種であるルテニウムを含む新規化合物をデザイン/合成して、「金属タグを使ったプレカラム誘導体化 HPLC/ICP-MS 法」を確立した。ルテニウムは生体内にはほとんど存在せず、感度良く測定できるため、本分析法を使ったアミノ酸の検出感度はfmol/mL（ 10^{-15} モル/mL）に達し、実際にショウジョウバエ1個体に含まれるわずか0.1 μ L程度の体液から各アミノ酸を定量することができた。これにより、蛹になる前の第3齢幼虫が、メラニン色素の素となるチロシンというアミノ酸を体内に蓄積している様子や、体内の解糖系代謝異常を引き起こしている変異体モデルを用いて、生命維持のためにアミノ酸を急速に燃焼してエネルギーを得ている証拠等を見出すことができた。



金属タグを使った代謝物の超高感度分析

概要

我々は金属が非常に高感度で分析できる事を利用し、有機物を無機分析法で測定するというユニークな技術を世界で初めて開発した。この方法は、生体内にはほとんど存在しない白金族のルテニウムを使うことでfmol/mLという超低濃度が検出できるため、どんな代謝物も10,000分子あれば検出できる可能性を持っている。今回の発表では実際に生体試料中のアミノ酸分析に応用し、0.1 μ L以下の試料からアミノ酸代謝の変化を見出したので報告する。

講演番号：G2002

講演題目：金属タグを使った HPLC/ICP-MS による代謝物の高感度分析

発表者：(味の素) ○岩畑 大悟・宮野 博・山田 尚之

連絡先：岩畑 大悟，電話：044-244-4428，E-mail：daigo_iwahata@ajinomoto.com

分析化学において、特定の物質に着目して高感度で選択性よく検出するというのは最も重要な命題の1つである。特に最近では、試料量の少ない生体サンプルを使って、微量な物質を多様な共存物の中から分析したいというニーズが高まっており、高感度分析法の開発はますます重要になっている。そこで我々のグループでは、金属の分析法は非常に検出感度が高いという点に着目して、生体サンプル中のアミノ酸を高感度に検出する方法が作れないかと考えた。

通常、アミノ酸は有機物のため、そのままでは無機分析法で検出する事はできない。このため我々は、蛍光性物質をタグとしてアミノ酸に結合する方法を応用し、金属をタグとしてアミノ酸に付けることで無機分析法による検出を可能にした、「有機物のアミノ酸を無機分析法で測定する新しい分析法」を開発した。

具体的には、高感度無機分析法として知られる誘導結合プラズマ質量分析装置（ICP-MS）を用い、金属タグとして独自に白金族元素の一種であるルテニウムを含む新規化合物をデザイン/合成して、「金属タグを使ったプレカラム誘導体化 HPLC/ICP-MS 法」を確立した。ルテニウムは生体内にはほとんど存在せず、感度良く測定できるため、本分析法を使ったアミノ酸の検出感度はfmol/mL（ 10^{-15} モル/mL）に達し、実際にショウジョウバエ1個体に含まれるわずか0.1 μ L程度の体液から各アミノ酸を定量することができた。これにより、蛹になる前の第3齢幼虫が、メラニン色素の素となるチロシンというアミノ酸を体内に蓄積している様子や、体内の解糖系代謝異常を引き起こしている変異体モデルを用いて、生命維持のためにアミノ酸を急速に燃焼してエネルギーを得ている証拠等を見出すことができた。

