

ヒ素の化学形態分析の信頼性確保



成川 知弘

なるかわ ともひろ

tomohiro-narukawa@aist.go.jp

計測標準研究部門
無機分析科
環境標準研究室
主任研究員
(つくばセンター)

環境・食品分析の信頼性確保に有用な組成標準物質の開発と供給に従事しています。同時に、国内外における化学形態分析の技能向上支援に取り組んでいます。化学形態分析では、計測技術の開発や高度化に取り組んでいきたいと考えています。

関連情報:

● 参考文献

厚生労働省ホームページ:
http://www.mhlw.go.jp/topics/idsenshi/codex/07-10/dl/57th_documents.pdf

T.Narukawa *et al.*:
TALANTA, 130, 213-220 (2014).

● 用語説明

* Codex Alimentarius Commission: 国際食品規格委員会

** 無機ヒ素量: 亜ひ酸 [As(III)] とひ酸 [As(V)] の形態のヒ素の合算値

*** World Health Organization: 世界保健機関

ヒ素はその化学形態によって人体への毒性や動態が異なることから、食品検査分析においても化学形態別に分析し、評価することが求められています。しかし、ヒ素化学形態分析は難しい技術でもあります。私たちは、ヒ素化学形態分析の信頼性向上に役立つ技能向上支援プログラムの実施と標準物質の開発・供給を行っています。

化学形態分析と国際的動向

ヒ素はさまざまな無機および有機ヒ素化合物(図)として自然界に広く分布し、米などの食品にも多く含まれています。ヒ素化合物の毒性は、その化学形態に大きく依存することから、総ヒ素量ではなく化学形態別濃度を正しく測定、評価することが求められています。

国際的な食品規格について勧告するCodex*は、2014年7月に精米中無機ヒ素量**の最大基準値を0.2 mg/kgとすることを勧告しました。この勧告に強制力はありませんが、WHO***加盟国は自主規制することになります。また、国際貿易においては、輸出入における検査分析の妥当性と管理が求められるようになります。

しかし、米に含まれる無機ヒ素量の定量は、抽出操作などがとても難しく、日常的な検査分析に有効な手法が定まっていなのが現状です。

分析技能向上支援プログラムと標準物質開発

産総研計量標準総合センター(NMIJ)では、検査分析における分析値の信頼性確保を支援するため、信頼性の高い分析技術確立し、確立した技術に基づく分析技能向上支援プログラムと標準物質の開発・供給に取り組んでいます。

米に含まれるヒ素の化学形態を変化させることなく、全てを抽出して分析するために、さまざまな抽出溶媒と抽出方法を組み合わせて条件を検討し、信頼性の高い分析手法を確立しました。2013年度の玄米中無機元素分析の分析技能向上支援プログラムにおいては、無機ヒ素化合物も試験対象とし、分析技能を客観的に評価するための技能試験と、試験結果に基づく技術的課題を解決するための技能講習会を実施しました。難易度が高いこともあり、このプログラムの参加者数(委託分析企業、公設試験所などから165名)に対し、無機ヒ素化合物を測定できる機関は少なく、講習会においては無機ヒ素化合物分析の技術的改善に関する質問がとても多く、高い関心が寄せられました。

一方で、分析技術を応用してヒ素化学形態分析の日常的な精度管理や分析操作全般の妥当性確認に利用できる標準物質の開発・供給も進めています(表)。

今後もこのような分析技術開発、支援プログラム、標準物質の開発・供給を一体的に推進することを通じて、米の無機ヒ素分析に限らず、食品中心素化学形態別分析の信頼性向上に貢献できればと考えています。

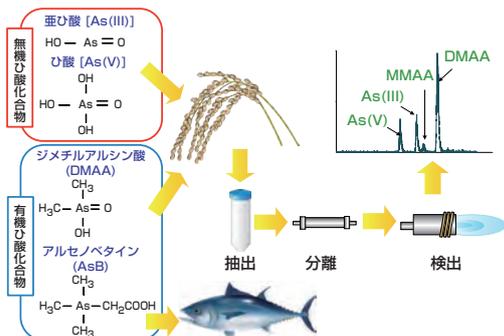


図 ヒ素化合物の一例と化学形態分析の概要

表 ヒ素の化学形態分析用認証標準物質

最新・詳細情報はNMIJホームページ <https://www.nmij.jp/service/C/> をご覧ください。

| CRM No. | 標準物質名 | ヒ素化合物の認証項目 |
|----------------------|--------------------------------------|----------------|
| 環境組成標準物質(食品分析用) | | |
| NMIJ CRM 7402-a | タラ魚肉粉末 (微量元素・アルセノベタイン・メチル水銀分析用) | アルセノベタイン |
| NMIJ CRM 7403-a | メカジキ魚肉粉末 (微量元素・アルセノベタイン・メチル水銀分析用) | アルセノベタイン |
| NMIJ CRM 7405-a | ひじき粉末 (微量元素・ヒ素化合物分析用) | ひ酸 |
| NMIJ CRM 7502-a | 白米粉末 (微量元素分析用 Cd 濃度レベル II) | 無機ヒ素、ジメチルアルシン酸 |
| NMIJ CRM 7532-a | 玄米粉末 (ヒ素化合物・微量元素分析用) | 無機ヒ素、ジメチルアルシン酸 |
| 環境組成標準物質(化学形態分析用標準液) | | |
| NMIJ CRM 7901-a | アルセノベタイン水溶液 | アルセノベタイン |
| NMIJ CRM 7912-a | ひ酸 [As(V)] 水溶液 | As(V) |
| NMIJ CRM 7913-a | ジメチルアルシン酸水溶液 | ジメチルアルシン酸 |