

水素化物発生 - 低温捕集 - 原子吸光法による 尿中ヒ素の形態別分析

Chemical Specification of Arsenic in Human Urine by Reduction Vapor - Cold Trap - Atomic Absorption Method

はじめに

Introduction

人体に取り込まれた無機ヒ素の一部は体内でメチル化され、尿中に排泄されます。また、海産物などの食品中にはメチル化ヒ素化合物が含まれていることが知られています。ヒ素の摂取源は、作業環境からの暴露、食品、飲料水などが考えられます。尿中のヒ素の形態別分析を行うことは、摂取量や摂取源を推定するために有効な手

段と考えられます。

ここでは、水素化物発生-低温捕集-原子吸光法¹を用いた人尿中ヒ素の形態別分析の例をご紹介します。水素化物発生-低温捕集-原子吸光法では無機ヒ素、モノメチル化ヒ素、ジメチル化ヒ素、トリメチル化ヒ素の4つの形態別分析を行うことができます。

T.Kawakami

前処理方法

Sample preparation

尿の場合、希釈のみで分析が可能です。しかし、この場合には、食品などに含まれるトリメチル化ヒ素化合物の一種であるアルセノベタインが検出されません。

アルセノベタインは、アルカリ加熱分解を行うことにより、検出が可能になります²。今回は、同一試料に対して、それぞれの前処理を行いました。また、各形態の回収率を見るために、混合標準液を添加したものも測定しました。Fig.1に前処理方法のフロー図を示します。

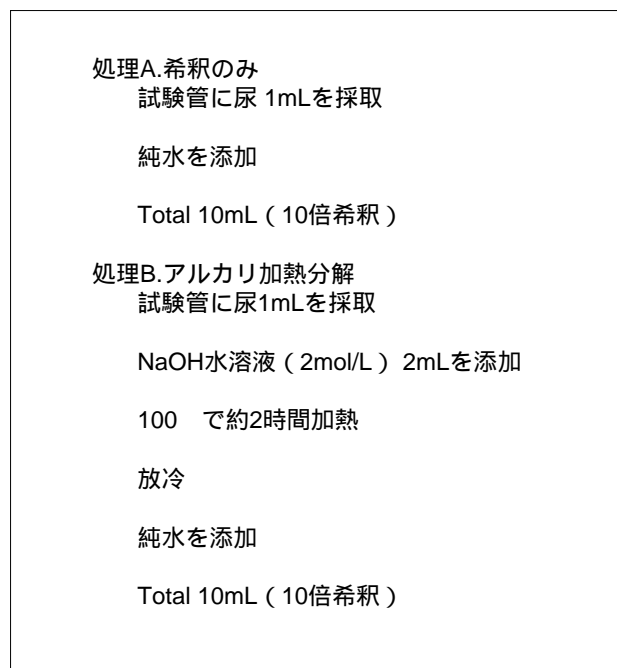


Fig.1 前処理の流れ図
Flow chart of preparation

測定結果

Result

試料注入量は0.5mLとし、信号処理は、ピーク面積で行いました。ピークの同定、波形分離、面積計算などの信号処理は、クロマトパックC-R8Aを用いて行いました。

Table 1に結果を示します。測定値は2回繰り返しの平均です。

希釈のみでは、ジメチル化ヒ素のみが検出されました。アルカリ加熱分解を行った場合、ジメチル化ヒ素の濃度はほぼ変化がありませんでした。これはアルカリ加熱処理を行ってもその形態が変化していないことを意味すると考えられます。一方、希釈のみでは検出されなかったトリメチル化ヒ素がアルカリ加熱分解を行ったことにより、検出されました。これは、トリメチル化ヒ素化合物の一種であるアルセノベタインがアルカリ加熱分解を行ったことにより検出されたと考えられます。

Table 1 尿中ヒ素の定量結果
Result of As in human urine

	希釈のみ	アルカリ加熱分解
無機ヒ素	N.D.	N.D.
モノメチル化ヒ素	N.D.	N.D.
ジメチル化ヒ素	38	40
トリメチル化ヒ素	N.D.	21
合計	38	63

値は尿中でのヒ素濃度 (μg/L) です

次に各処理法での添加回収率をTable 2に示します。アルカリ加熱分解では処理前に添加を行い評価しました(処理前添加)。この結果から、アルセノベタインの定量を必要としない場合は、希釈のみで測定可能であることがわかります。

Table 2 添加回収率
Result of spike test

	希釈のみ	アルカリ加熱処理
無機ヒ素	106%	88%
モノメチル化ヒ素	108%	100%
ジメチル化ヒ素	106%	99%
トリメチル化ヒ素	120%	106%
合計	110%	98%

標準液の測定データの一部をFig.2に、実試料の測定データの一部をFig.3にそれぞれ示します。

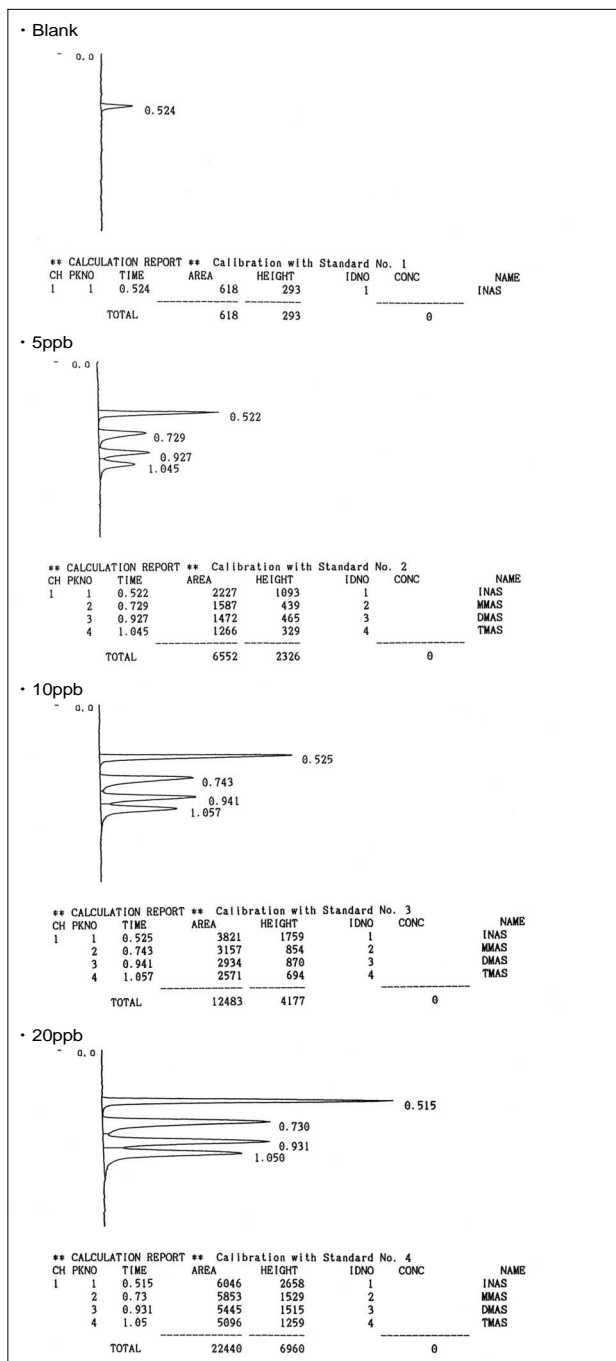


Fig.2 標準液の測定データの一部
Examples of measurement data of standard

参考文献

Reference

1. 島津アプリケーションニュース No.A337
2. 島津アプリケーションニュース No.A342

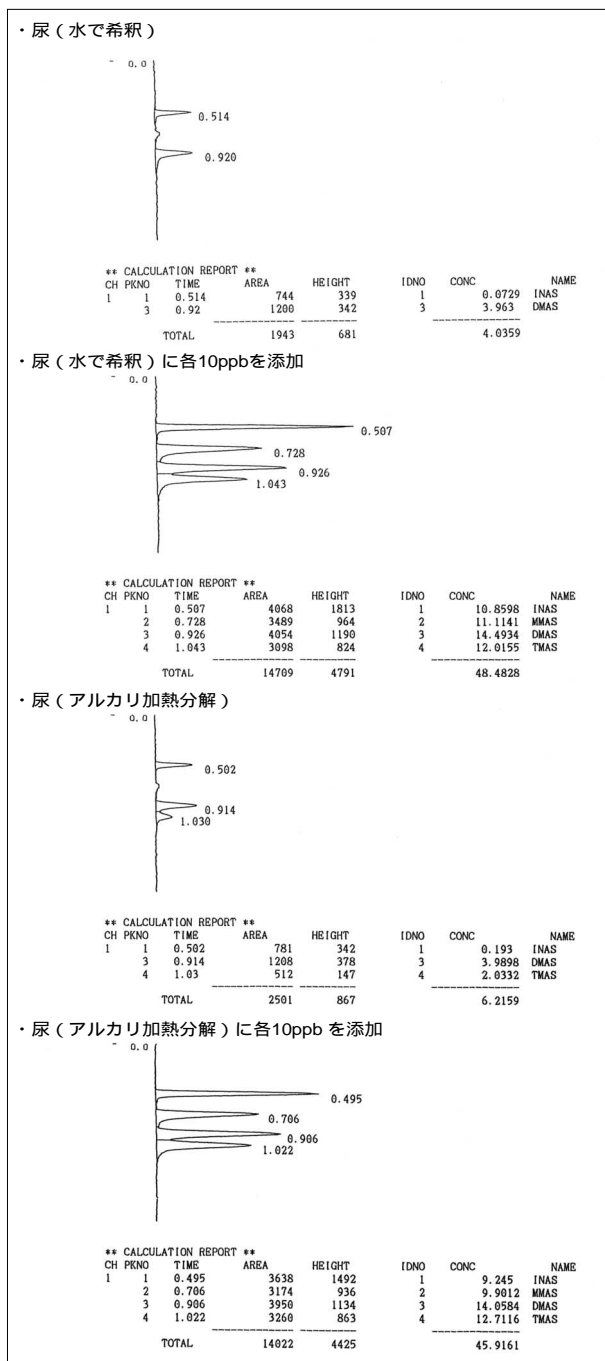


Fig.3 尿の測定データの一部
Examples of measurement data of human urine

* 掲載データは薬事承認された装置で採取したものではありません。

 島津製作所 分析計測事業部
応用技術部

島津分析コールセンター

● 東京 ☎ (03) 3219-1691
● 京都 ☎ (075) 813-1691