

■ はじめに

近年、コメに含まれる無機ヒ素(亜ヒ酸とヒ酸からなる)の国際基準であるCodex基準値が決まったことから、コメ中の無機ヒ素の分析需要が急増している。無機ヒ素の分析には高額な分析機器が必要であり操作も煩雑である。また、受託分析機関への外注も1検体1~2万円程度と高額である。水質分析のためのGutzeit法*を基にした安価で簡易な無機ヒ素定量キットが市販されているが、毒性の高い水銀化合物が必要であること、コメに含まれる夾雑物が分析を妨害することからコメへの適用が困難である。そのため、安全にコメ中の無機ヒ素を定量できる安価かつ簡易な分析法の確立が必要である。

*Gutzeit法: 無機ヒ素を酸と還元剤で還元水素化し、発生した揮発性の水素化ヒ素により臭化水銀や銀化合物を呈色させることで定量する方法

■ 活動内容

1. 分析法の開発

● 簡易分析法の概要

安価なフラットベッドスキャナーを用いて、あらかじめ作成しておいたコメ中無機ヒ素濃度に対応した色見本の画像(右図)をスキャンし、画像内の色見本各色をRGB表色系で表した際のB値をオープンソースの画像解析ソフトウェアにより取得する。横軸B値、縦軸コメ中無機ヒ素濃度の検量線を作成する。

過酸化水素水を用いてコメ粉末から無機ヒ素を加熱抽出する。還元剤によりコメ抽出液中の無機ヒ素を揮発性の水素化ヒ素に転換し、試験紙に塗布した硝酸銀と反応させ発色させる。呈色部分のB値と上記検量線からコメ中無機ヒ素濃度を求める(右図)。

● 簡易分析法の適用

定量下限は玄米で0.09 mg/kg、精米で0.05 mg/kgである。また、多数のコメ試料の機器分析値と簡易分析値との比較から、玄米で0.29 mg/kg、精米で0.15 mg/kgの分析値を上回っていないければ、99.5%の信頼水準でCodex基準値(玄米0.35 mg/kg、精米0.2 mg/kg)を超えないと判断できる。

● 簡易分析法のコスト・分析時間

1検体分析当たりの消耗品は100円程度、初期費用はスキャナーとガラス反応容器、加熱装置で

10~20万円程度である。抽出含めて1日(8時間)で20~30検体の分析ができる。

2. ワークショップ等を通じた普及活動

2017年から農林水産省農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター主催の農林交流センターワークショップにて延べ33機関の参加者に対して、実習と講義を通じて技術を習得してもらっている。また、アグリビジネス創出フェア2019においても簡易分析を紹介した。

3. マニュアルの公開

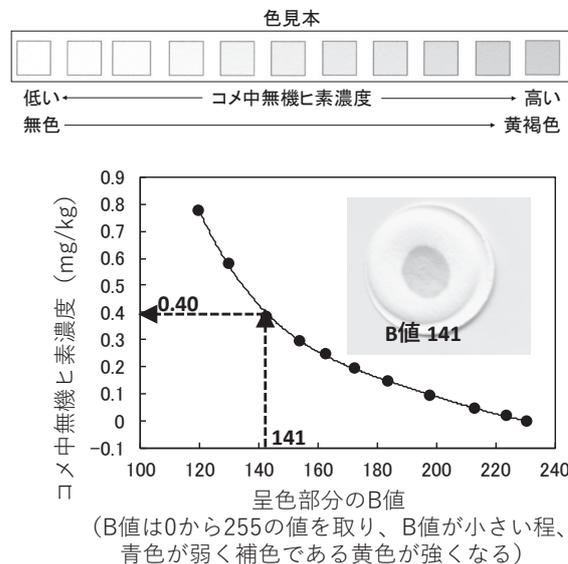
農研機構のHPにて技術マニュアルとして詳細な標準操作手順書が公開されている。また、「コメ中ヒ素の低減対策の確立に向けた手引き」が2019年3月に農林水産省から公開されており、その中でも上記技術マニュアルが紹介されている。

■ 関連情報等

農研機構「コメ中無機ヒ素の簡易分析法」

2019年2月公開

https://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/121228.html



代表発表者 **馬場 浩司(ばば こうじ)**
 所属 **国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構(農研機構)**
農業環境変動研究センター 有害化学物質研究領域

問合せ先 〒305-8604 茨城県つくば市観音台 3-1-3
 TEL: 029-838-8191
 kojibaba@affrc.go.jp

■キーワード: (1) 無機ヒ素
 (2) コメ
 (3) 簡易分析