

米中カドミウムの簡易測定キットの開発

背景

平成15年に施行された土壤汚染対策法を契機として、重金属汚染の疑いを簡便・迅速に判定できる手法に対する需要が高まっている。当所では、このような社会の要請に応えるために、重金属に結合する抗体を作製し、重金属の簡易測定法の開発を進めている。重金属の簡易測定法は、農産物や水産物などの重金属汚染の判定にも有用であると考えられ、特に米を主食とする我が国では、高濃度のカドミウムを含む食用米の流通を未然に防ぐことが重要であることから、カドミウムを迅速・簡便に検出可能なイムノクロマトグラフィー法*1をカドミウム汚染米の判定に適用することを検討してきた。

目的

カドミウム汚染米の判定を迅速・簡便に行うための簡易測定キットを開発する。

主な成果

1. 米中カドミウムの簡易測定キットの開発

カドミウムを検出するためのイムノクロマトグラフィーの感度を向上させると共に、カドミウムと抗体の反応を妨害する共雑物質を除去するために、カラムを利用したカドミウムの分離手法を構築した。これらを組み合わせて米中のカドミウムを測定する手順を図1にまとめた。

米から抽出されたカドミウムは、カラムによって妨害物質から分離・精製される。このカドミウムを赤く色を付けた抗体と混合し、イムノクロマトグラフィーに供すると、カドミウム濃度に応じた赤色の発色が観察される。発色の強度を携帯型の読み取り機で数値化することにより、米中のカドミウム濃度を知ることができる。

2. 米中カドミウムの簡易測定キットの実証試験

上記のイムノクロマトグラフィーとカドミウム分離カラムを組み合わせた測定キットを試作した(図2)。これを用いて、273検体の米を対象にカドミウム汚染米の判定試験を行った。その結果、全国平均の約40倍の汚染米を含む試料に対して汚染米の見落としは0.4%であった(図3)。このことから、本キットは既存の安全指針の考え方*2の基準を満たし、実用的な判定精度を有することが分かった。

本研究は関西電力(株)、(株)エンバイオテック・ラボラトリーズとの共同研究として実施した。

今後の展開

米用Cd測定キットの商品化および本キットの土壤、排水などの環境試料への適用拡大を目指す。

主担当者 環境科学研究所 バイオテクノロジー領域 主任研究員 佐々木 和裕

関連報告書 「環境モニタリングを目的としたモノクローナル抗体の開発(4)」電力中央研究所報告：V980501(2006年3月)

関連特許 特願2004-083097、特願2005-15443

*1：イムノクロマトグラフィー法：毛細管現象により試験紙上を移動する色素標識抗体と捕捉抗原を反応させ、試験紙上に形成された抗原抗体複合体の量に応じた発色によって抗原濃度を求める方法。

*2：安全指針の考え方：簡易測定法による汚染試料の判定は、規制値に0.6～0.7の安全係数をかけた値を基準として行い、汚染試料の見落としは1%以下でなければならない(欧州委員会による食品中ダイオキシンのスクリーニングに関する安全指針の事例)。

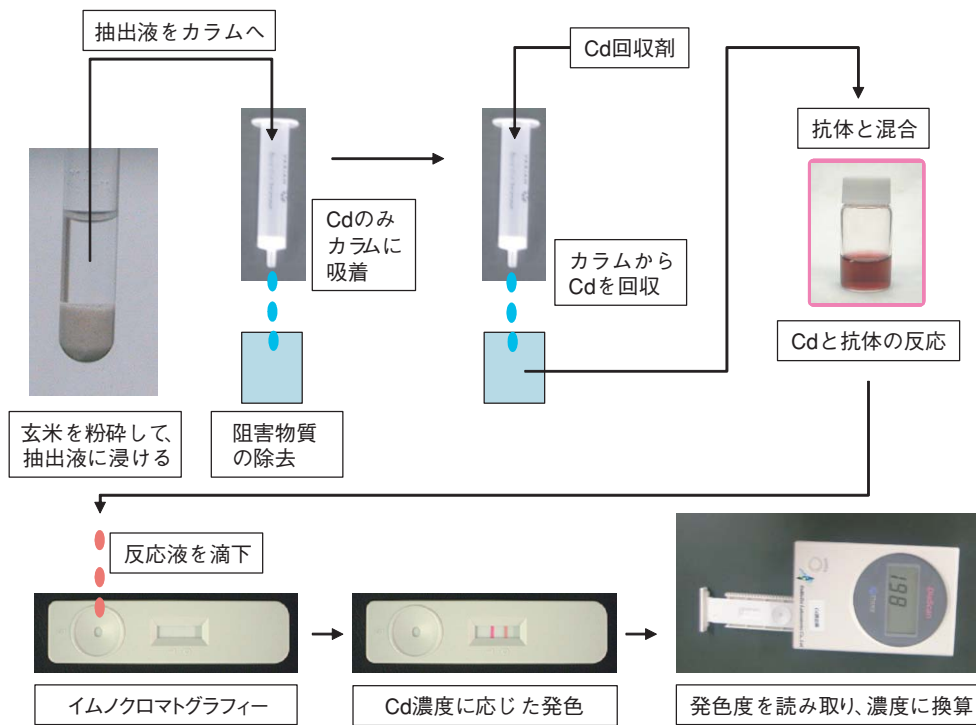


図1 簡易測定キットによる米中カドミウム (Cd) 濃度の測定手順

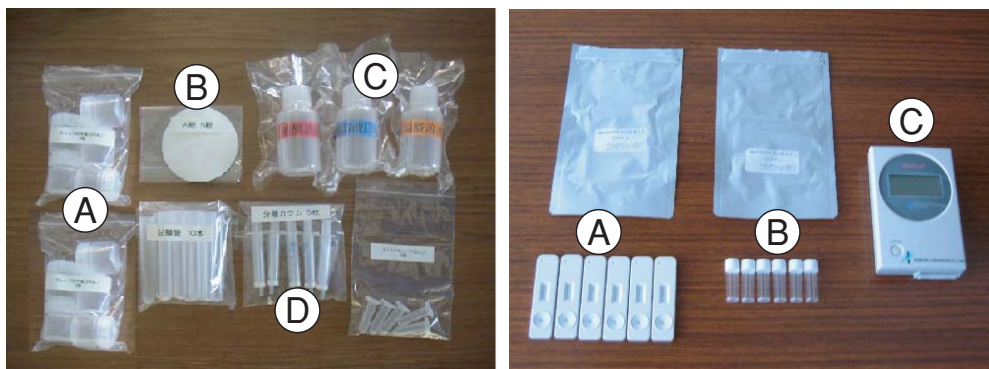


図2 キットの概容

(左) 前処理キットの内容。A:抽出操作用のボトル、B:濾紙、C: 試薬、D:固相カラム、その他試験管など
(右) 測定キットの内容。A:イムノクロマトグラフィー、B:抗体、C: 読み取り機

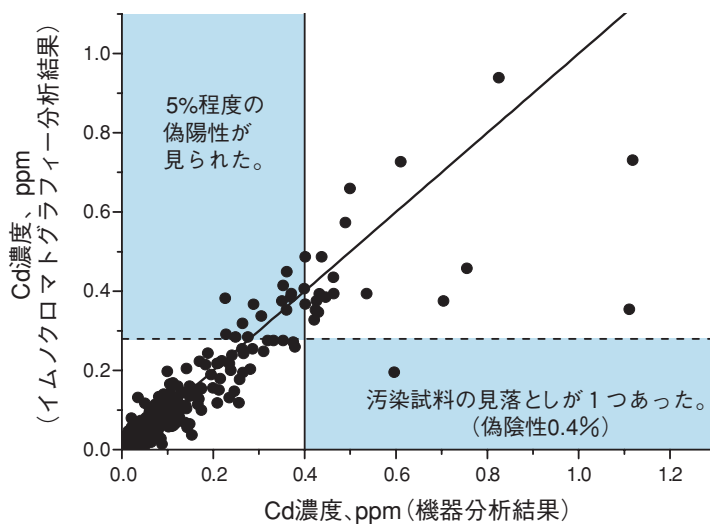


図3 実証試験の結果

イムノクロマトグラフィーによる米中カドミウムの測定結果と機器分析 (ICP発光分析) による測定結果の比較。流通米の規制値である0.4ppm (実線) と0.4ppmに安全係数*2として0.7を乗じた0.28ppm (破線) を境に汚染の有無を判定すると、汚染試料の見落としは0.4% (1/273) となる。