

Title	Uptake of Cadmium in Meals from the Digestive Tract of Young Non-smoking Japanese Female Volunteers.
Sub Title	日本人非喫煙若年女性ボランティアにおける食事中カドミウムの消化管からの取り込み
Author	菊池, 有利子
Publisher	慶應医学会
Publication year	2004
Jtitle	慶應医学 (Journal of the Keio Medical Society). Vol.81, No.2 (2004. 6) ,p.16-
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	号外
Genre	Journal Article
URL	<a href="https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00069296-20040602-0016">https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00069296-20040602-0016</a>

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

# Uptake of Cadmium in Meals from the Digestive Tract of Young Non-smoking Japanese Female Volunteers.

(日本人非喫煙若年女性ボランティアにおける食事中カドミウムの消化管からの取り込み)

菊池 有利子

## 内容の要旨

食物由来のカドミウム摂取に対する耐容週間摂取量設定のための基礎的情報を得るため、主として米由来のカドミウムの消化管からの取り込み、および、摂取後の生体試料中のカドミウム濃度変動を評価することを目的とし、日本人非喫煙若年女性ボランティア25名(20-23歳)を対象に、20日間のボランティア実験を実施した。

カドミウム濃度が0.004ppm (Rice L) および0.340ppm (Rice H) の白米と、カロリー・栄養バランスを考慮した超低カドミウム含有副食材を用い、低カドミウム食 (Meal L, Rice L+副食材で構成) と比較的高カドミウム食 (Meal H, Rice H+副食材で構成) を用意した。Meal Lに含まれるカドミウムの約12%、Meal Hに含まれるカドミウムの約92%は米由来であった。

予備実験結果に基づき、25名のボランティアは11日間Meal Lを摂取し、カドミウム摂取量と糞中排泄量バランスを一定にした。25名中15名は、12日目にMeal Hを摂取し (Group D1)、残りの10名は、12~14日目の3日間Meal Hを摂取した (Group D3)。その後実験終了日 (20日目) まで、両GroupはMeal Lを摂取した。実験期間中の全食事、糞、尿を採取し、一日カドミウム摂取量 (Cd-I)、一日糞中カドミウム排泄量 (Cd-F)、一日尿中カドミウム排泄量 (Cd-U) を測定した。実験開始直前、12日目、20日目には全員から、他の実験日は5~8名のボランティアから採血し、血中カドミウム濃度 (Cd-B) を測定した。

Meal LおよびMeal Hを摂食した際の平均Cd-Iは、4.51 $\mu$ g (範囲: 1.85-6.93) および48.48 $\mu$ g (27.98-56.27) であった。Cd-Iの変動に対しCd-FとCd-Bは短時間でCd-I依存的に変動したが、Cd-Uはばらつきが大きかった。体内蓄積カドミウムの消化管排泄量を無視することができる (1-過剰Cd-F/過剰Cd-I) と定義したカドミウム取り込み率は、Group D1で47.2% (範囲: -9.4~83.3)、Group D3で36.6% (-9.2~73.5) であり、(1-Cd-F/Cd-I) と定義したカドミウム出納バランスは、Group D1で23.9% (-4.0~37.7)、Group D3で23.7% (-8.2~56.9) であった。

Cd-Iの変動を反映する生物学的モニタリング指標としては、Cd-FおよびCd-BがCd-Uより優れていた。主として米由来のカドミウム取り込み率およびカドミウム出納バランスは、先行ボランティア研究結果より高めであった。この差違は、用いた指標の定義の相違、摂取負荷したカドミウムの化学形態 (米中Cd、CdCl<sub>2</sub>の添加) の相違、対象者の特性 (性、年齢) の相違によるものと考えられた。

## 論文審査の要旨

わが国の流通米のカドミウム (Cd) 基準値は0.4ppm未満であるが、FAO/WHO合同食品添加物専門家会合のリスク評価結果にもとづき、暫定耐容週間摂取量 (PTWI) 7 $\mu$ g/kgおよび米のCd基準値0.2ppmが提案された。しかし、Cdのリスク評価を行うための定量情報データは十分ではない。本研究では、食品由来 (主として米) Cdの消化管からの取り込み率を定量的に評価すること、Cd摂取量と生体試料中Cd濃度変化の評価を目的とし、非喫煙女性25名 (20-23歳) を対象に20日間のボランティア実験を実施した。低および相対的高Cd食中の平均一日Cd摂取量 (Cd-I)、4.51 $\mu$ g (米由来12%)、48.48 $\mu$ g (米由来92%) であった。予備実験に基づくデザインで食事コントロールを実施し、20日間のCd-I、一日糞中Cd排泄量 (Cd-F)、一日尿中Cd排泄量 (Cd-U)、および、血中Cd濃度 (Cd-B) を測定した。Cd-FとCd-Bは短時間でCd-I量依存的に変動したが、Cd-UはCd-I量依存性は不明確であった。(1-Cd-F/Cd-I) と定義したCd出納バランス、および、(1-過剰Cd-F/過剰Cd-I) と定義したCd取り込み率は、先行ボランティア研究結果より高めであった。

審査では、対象者に若年女性を用いた理由についての質問があり、イタイイタイ病等の骨病変は女性に発生し、鉄欠乏ではCd腸管吸収が増加するという報告があること、若年者では、体内Cd蓄積が少なく、実験の実行可能であったこととされた。また対照として男性を対象にした実験も行う必要性があったのではないかと助言があった。

Cdの消化管取り込み率にホルモン変動や人種が影響するかについて問われ、本研究対象者では21名が実験期間中に生理になったが、取り込み率に影響はなかったとされた。人種に関しては、Cdの障害に関する人種差はなく、吸収については不明であるとされた。

本研究結果からの基準値改訂、社会への提言について問われた。本研究結果の取り込み率が従前の報告よりも高めであったが、吸収率の定義、研究デザインが異なり、比較しうるものではないので、一概に基準値を下げる根拠とはならないこと、また、現在の日本人の平均一日Cd摂取量は、PTWIの半分未満であること、一般人口でCdによる腎障害発生の証拠がないこと等を考慮すると、基準値を下げる必要性はないとした。

多数の人口集団を対象に、無毒性量を明らかにするためのコホート研究、安定同位元素を用いた実験研究、通常食のデザインにおける取り込み率を評価する研究を実施することが理想であるとの助言がなされた。

以上より、本研究は、今後この論文をどう発展させるかが重要な課題であるが、多人数および長期間における出納実験を行った点で、大変価値がある研究と評価された。

論文審査担当者 主査 衛生学公衆衛生学 大前 和幸  
内科学 石井 裕正 法医学 村井 達哉  
熱帯医学・寄生虫学 竹内 勤  
学力確認担当者:

審査委員長: 石井 裕正

試問日: 平成16年1月9日