

## 香川県における日常食品中の無機元素の摂取量について(第3報)

## Study on Daily Intake of Mineral Elements from Daily Foods in KAGAWA (III)

西岡 千鶴                      安永 恵                      石川 順子                      氏家 あけみ  
Chizuru NISHIOKA      Megumi YASUNAGA      Junko ISHIKAWA      Akemi UJIKE

## 要 旨

1985年より国立医薬品食品衛生研究所と協力し、国民栄養調査に基づくマーケットバスケット方式により試料を調製し、各種無機元素の摂取量を、調査してきた。2004年より調製食品群の内容が組み変わり、今回は2003年以前の摂取量と以後の摂取量の変化や構成食品の差による摂取量を比較解析した。その結果、食品群の寄与率の変化が見られたが、有害性元素の摂取量は、2003年以前とほぼ同様であり、経年的な変化も少ないこと等が判明した。また、構成食品の差による摂取量は構成食品の種類により大きな差が見られた。

キーワード：一日摂取量    マーケットバスケット方式    トータルダイエツトスタディー(TDS)    無機元素

## I はじめに

1977年から国立医薬品食品衛生研究所を中心として10数箇所の地方衛生研究所が参加して「日常食中の汚染物質摂取量調査」が実施されてきている。本県では1985年より協力し、食品中の残留農薬、重金属等の摂取量調査を実施し、香川県における結果は逐次報告してきた。<sup>1)</sup>  
<sup>2)</sup> <sup>3)</sup> 試料の作成は国民栄養調査結果を元とした、地域ブロック別食品群別摂取量表に基づき実施されているが、平成13年度、国民健康・栄養調査方式の変更に伴い、汚染物質摂取量調査で使用する試料も変更された<sup>4)</sup>。今回、共通調査元素について、1985年からの年次別推移、試料調製方法の変更の影響等について若干の知見を得たので報告する。

## II 方法

## 1 試料

厚生労働省の国民健康・栄養調査四国地方の食品群別摂取量に基づき分析用の試料量を算出し、98種約180品目の食品を購入し、食品を14群に分別し、生食の習慣のものはそのまま、調理して摂取するものは加熱調理し、群ごとに混合し分析試料とした。例として表1に2008年の四国地方の平均一日摂取量を示した。2000年、五訂日本食品標準成分表の食品分類等の変更を受け2001年から国民健康・栄養調査の方式が変更されたため試料調製方法は2004年以降変更されている。<sup>4)</sup> 変更点は表2に示した。また、本県では1998年からダイオキシン類摂取量調査の試料作成に協力している。ダイオキシン類

摂取量調査用試料はダイオキシン類の主要な摂取源である魚介類、肉、乳類の群(X, X I, X II群)について種類・産地・メーカーが異なる試料を3セット作成しているが、これらの2005年から2007年の凍結保存していた試料を用いた。

## 2 試薬

標準溶液：和光純薬工業(株) 原子吸光分析用、  
混合標準液：Accu Standard ICP-MS Quality Control Sample2 その他試薬：和光純薬工業(株) 有害金属測定用、多摩化学工業(株) 超高純度分析用硝酸、過酸化水素

## 3 分析方法

1985年から1998年までは主としてフレームレス、フレーム原子吸光分析、1999年からはICP-MSにより、鉛、カドミウム、砒素、銅、マンガン、亜鉛について測定した。総水銀については金アマルガム分析計による。詳細な分析方法は前報<sup>3)</sup>に示した。

## 4 装置

高周波誘導プラズマ発光分析装置：(株)島津製作所 ICP-8500  
原子吸光装置：(株)島津製作所 AA-6700  
水銀分析計：日本インスツルメント(株) MA-1S

## III 結果

図1に1985年から2008年の全国平均<sup>5) 6) 7)</sup>(横浜市、新潟県他8~10機関)と香川県における鉛、カドミウム、水銀、砒素、銅、マンガン、亜鉛の1日摂取量の年次推

表1 採取食品名と1日摂取量の一例(2008年度)

群	食品群名	主な食品	一日摂取量 (g)
I群	米、米加工品	米(めし)、餅、赤飯	374
II群	穀類、いも類、種子類	大麦、小麦粉、パン類、麺類、その他穀類、種実類、甘藷、馬鈴薯、その他手類	165
III群	砂糖・菓子類	砂糖、飴、せんべい、カステラ、ケーキ、ビスケット、その他菓子類	30.3
IV群	油脂類	バター、マーガリン、植物油、動物性油脂、その他油脂	9.8
V群	豆・豆加工品	豆腐、油揚げ類、納豆、その他大豆加工品、その他の豆及び加工品	57.5
VI群	果実類	いちご、柑橘類、りんご、バナナ、その他果実、ジャム、果汁	117.5
VII群	有色野菜	にんじん、ほうれん草、ピーマン、トマト、その他緑黄色野菜、野菜ジュース	84
VIII群	その他野菜・海藻・きのこ類	大根、たまねぎ、キャベツ、きゅうり、白菜、その他淡色野菜、葉類漬物、たくあん・その他漬物、きのこ類、海藻類	183.2
IX群	嗜好飲料	日本酒、ビール、洋酒・その他、茶、コーヒー・ココア、その他の嗜好飲料	578.2
X群	魚介類	あじ・いわし類、さけ、ます、たい・かれい類、まぐろ・かじき類、その他生魚、貝類、いか・たこ類、えび・かに類、魚介(塩蔵、干し)、魚介(缶詰、佃煮、練製品)、魚肉ハム・ソーセージ	87.6
XI群	肉・卵類	肉(牛、豚、鶏)、肉類(内臓)、その他の肉・加工品、ハム、ソーセージ、卵類	108.9
XII群	乳・乳製品	牛乳、チーズ、発酵乳・乳酸菌飲料、その他乳製品、その他の乳類	143.3
XIII群	調味料・その他	ソース、しょうゆ、塩、マヨネーズ、味噌、その他の調味料、香辛料・その他	97.7
XIV群	水	水道水	250

\*\* 国民栄養調査の変更に伴い平成16年度(2004)作成試料から食品群の組み分けが変更されている。塩素系農薬等の摂取寄与群の10、11、12などはほとんど変更なし。

5群味噌→13群、3群ジャム→6群 4群マヨネーズ→13群 など13群が大幅に変更されている

表2 TDS試料調製のための食品分類と変更点

旧食品群	重量(g) 2000年	新食品群	重量(g) 2001年
I 米、米加工品	160.5	I 米、米加工品	356.4
II 穀類、いも類、種子類	163.1	II 穀類、いも類、種子類	173.1
III 砂糖・菓子類	31.6	III 砂糖・菓子類	34
IV 油脂類	16.4	IV 油脂類	11.3
V 豆・豆加工品	70.3	V 豆・豆加工品	57.3
VI 果実類	117.4	VI 果実類	132
VII 有色野菜	95.9	VII 有色野菜	99.3
VIII その他野菜・海藻・きのこ類	199.6	VIII その他野菜・海藻・きのこ類	208.7
IX 調味・嗜好飲料	182.4	IX 嗜好飲料	509.3
X 魚介類	92	X 魚介類	94
XI 肉・卵類	117.9	XI 肉・卵類	113
XII 乳・乳製品	127.6	XII 乳・乳製品	170.1
XIII その他の食品	5.4	XIII 調味料・その他	83.6
XIV 水	600	XIV 水	250

移を示した。また、図2に香川県における鉛、カドミウム、水銀、砒素、銅、マンガン、亜鉛の食品群別摂取量の推移を、図3に2003年までとそれ以後の各元素の食品群別摂取割合を示した。図4に2005年から2007年のX群、XI群、XII群の構成食品が異なる3組の摂取量について示した。

#### IV 考察

全国共通調査元素の摂取量について、全国平均との比較<sup>5) 6) 7)</sup>、香川県における2003年までとそれ以後の摂取量の変化について、また、トータルダイエット試料を用いたダイオキシン類摂取量調査が厚生労働科学研究費補助金で実施されているが、本県もその試料作成に協力しており、ダイオキシン類の主要摂取源である魚介類、肉、乳の群(X、XI、XII群)について3セット作成した試料についての摂取量を構成食品の差による比較を行った。また、耐用摂取量などとの比較も行った。

##### 1 鉛について

図1,2に示したように1985年から2008年の間の全国平均の摂取量は17.6から84.8 $\mu\text{g}$ の範囲で平均摂取量は34.8 $\mu\text{g}$ である。調査開始当初の摂取量は50 $\mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$ であったが現在では半分以下の摂取量となっている。香川県では2.4から27.8 $\mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$ で平均は12.6 $\mu\text{g}$ 全国平均より低いレベルにある。

香川県の鉛の摂取量は試料調製法の変更された2004年以後は7.6 $\mu\text{g}$ (2003年以前の平均は13.9 $\mu\text{g}$ )と低く、ほぼ平衡状態である。

図3に示したように、2003年以前の鉛の主な摂取寄与食品群は、I、II、X群であったが、2004年からは8,9,10群が占めている。これは、I群「米、米加工品」が米の重量から調理したものの重量に変更されたことが大きく影響していると考えられる。

図4にX~XII群の構成食品が異なる場合の摂取量を示したが、構成食品の種類や産地、メーカーによる摂取量の差は特定できなかった。

FAO/WHOの暫定一週間摂取耐用量(PTWI)25 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 、体重を基とした日本人の摂取許容量は179 $\mu\text{g}/\text{日}$ となり、現在の香川県における摂取量は摂取許容量の4%程度と考えられ、十分安全な摂取量といえる。

##### 2 カドミウムについて

図1,2に示したようにこの1985年から2008年の間のカドミウムの全国平均の摂取量は18.9から36 $\mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$ の範囲で平均27 $\mu\text{g}$ である。香川県では14.9から33.9 $\mu\text{g}$ 、平均24.5 $\mu\text{g}$ で全国平均の摂取量と大差なく、また経年的な変化も少ない。全国、香川ともに2000年以降やや減少傾向がみられる。

香川県のカドミウムの摂取量は試料調製法の変更された2004年以後は20.3 $\mu\text{g}$ (2003年以前の平均は25.6 $\mu\text{g}$ )と若干の変動はあるものの平衡状態である。図3に示したように、カドミウムの摂取寄与食品群はI、II、VIII群であり、主としてI群が寄与している。2004年以後もI群が主であるが、「米、米加工品」の割合はやや低くなっている。が、これは食品群の調製時、米を調理したものを加えることに変更されたことによると考えられる。

図4にX~XII群の構成食品の異なる場合の摂取量を示したが、ばらつきは大きく産地やメーカーによる摂取量の差は得定できなかった。

PTWIは7 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 、体重から算出した一日耐用摂取量は50 $\mu\text{g}$ で、カドミウムの平均的摂取量は一日耐用

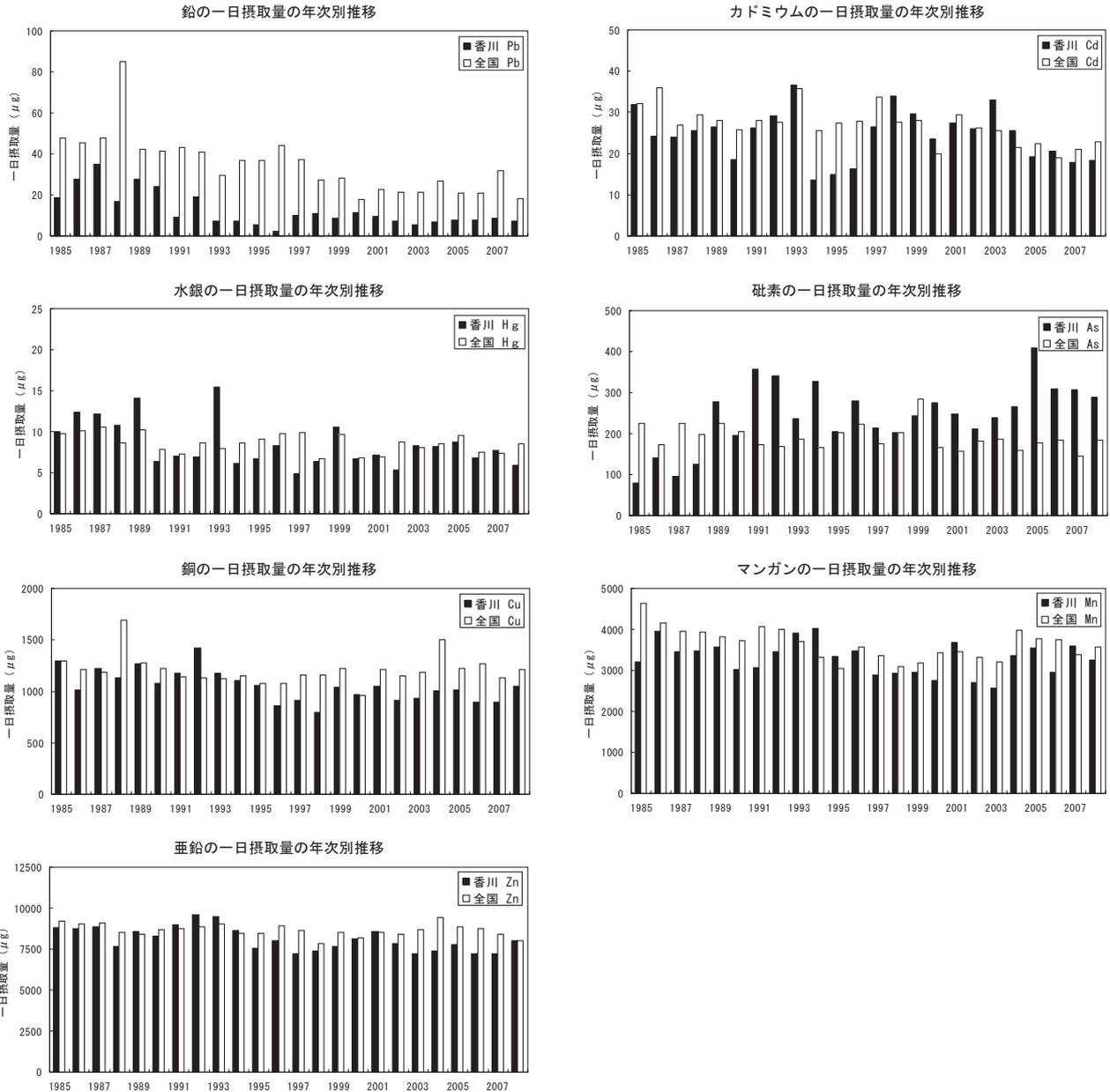


図1 全国平均，香川県における各種無機元素摂取量年次推移

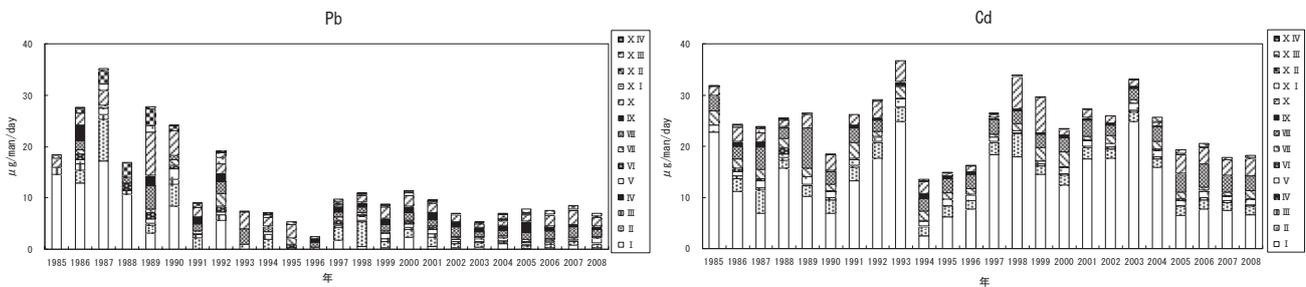


図2 香川県における各種無機元素の食品群別摂取量年次推移

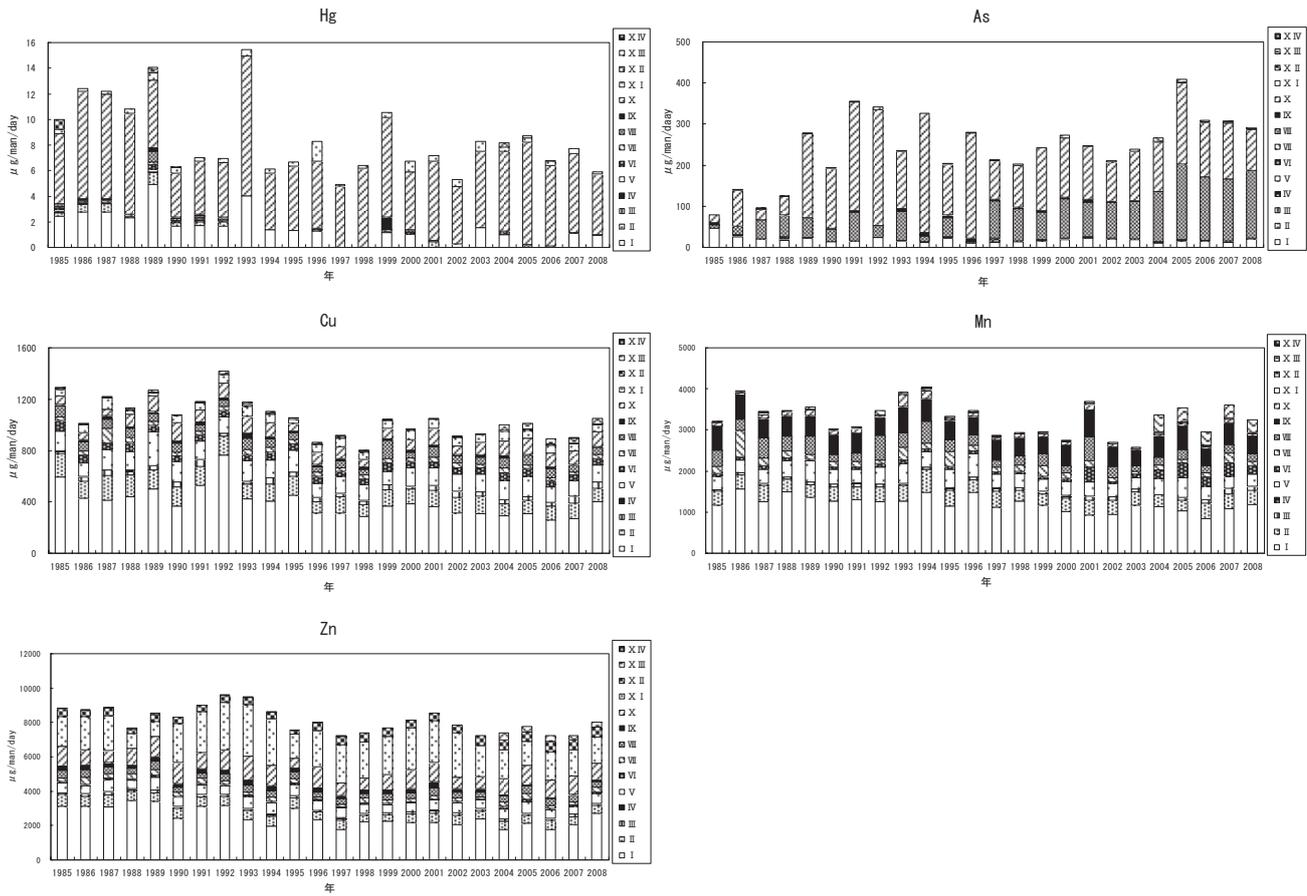


図2 香川県における各種無機元素の食品群別摂取量年次推移

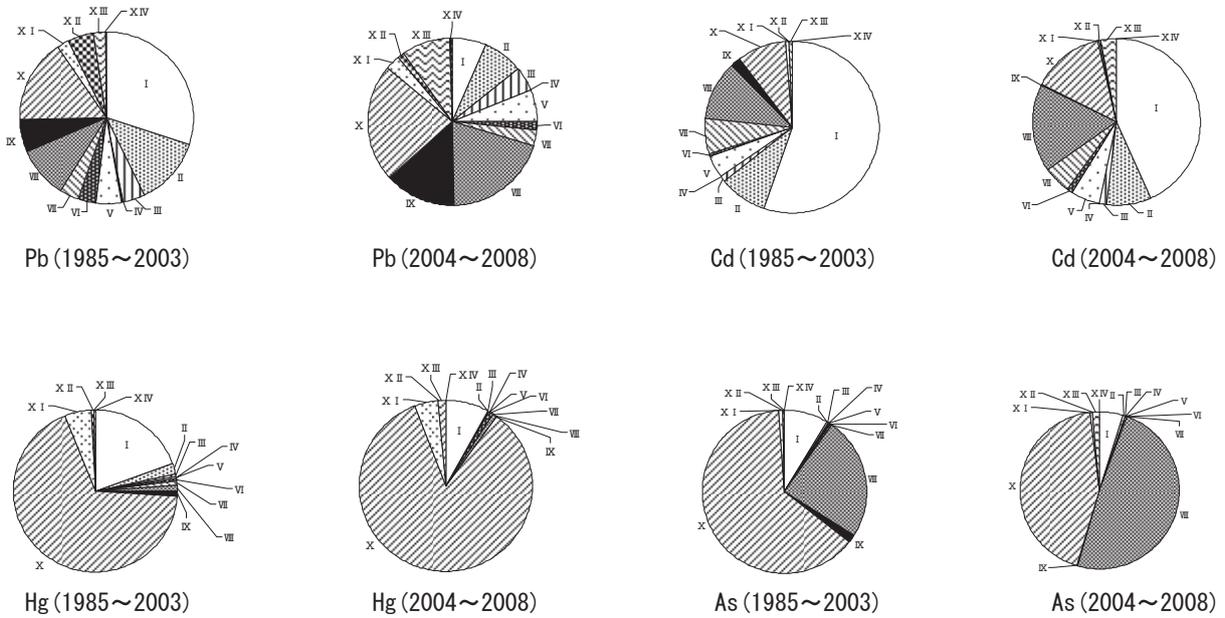


図3 香川県における食品群変更前後の各種無機元素の食品群別摂取推移

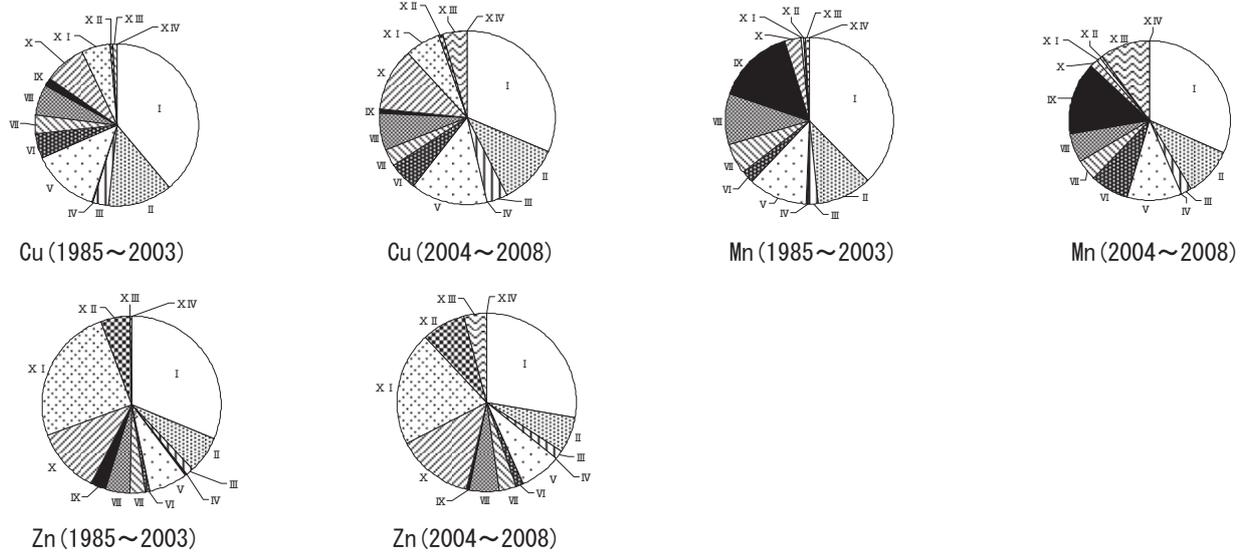


図3 香川県における食品群変更前後の各種無機元素の食品群別摂取推移

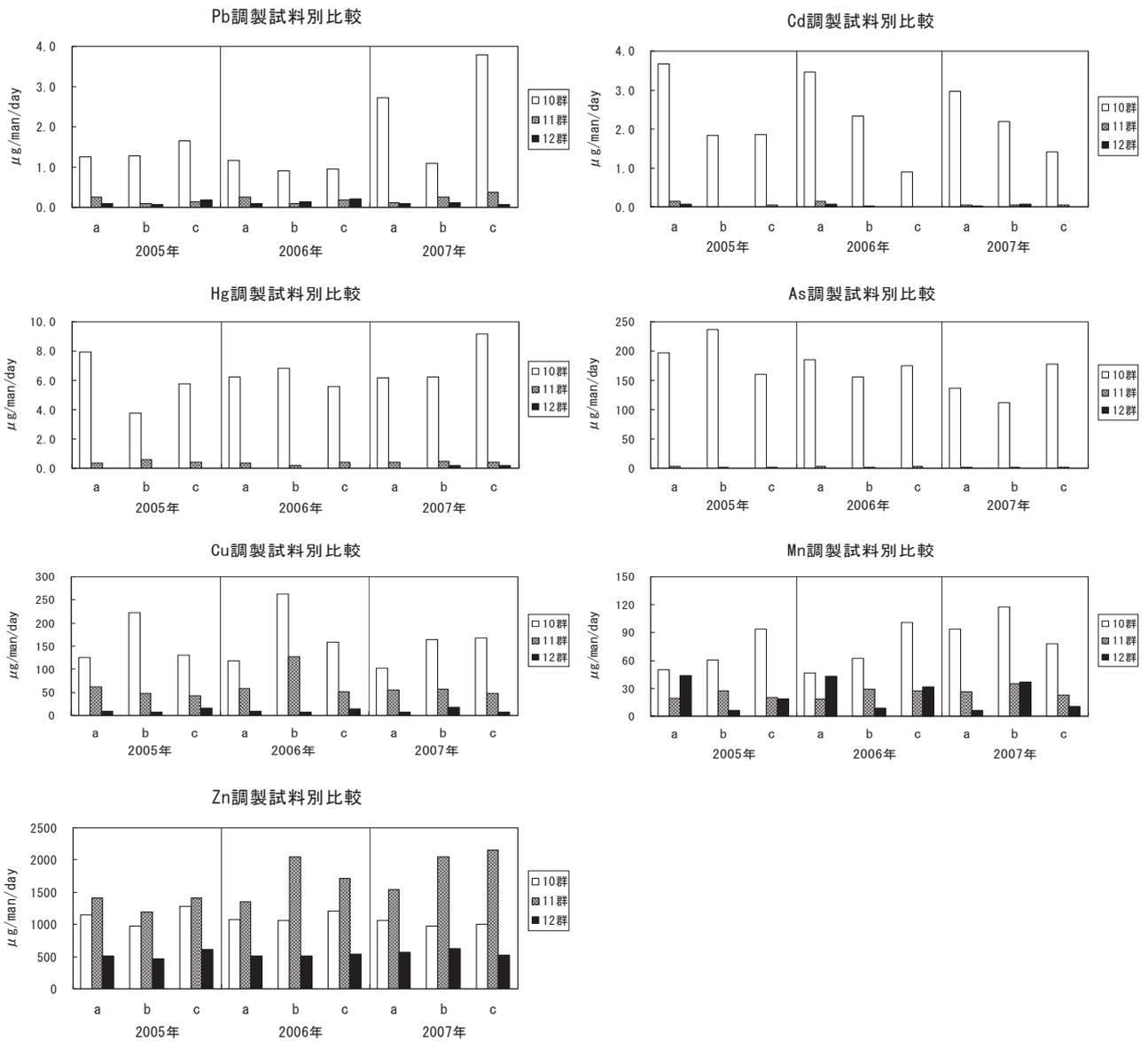


図4 構成食品の差による摂取量の変化 (2004~2007)

取量の約 40%である。カドミウムは、摂取量と摂取許容量の差が他の元素と比べて接近している。

### 3 水銀について

図 1, 2 に示したように全国の総水銀の摂取量は 6.7 から 10.6  $\mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$  平均 8.6  $\mu\text{g}$ , 香川では 4.9 から 15.5  $\mu\text{g}$  平均 8.5  $\mu\text{g}$  と全国平均と傾向は同じで、調査期間を通して大きな変動はない。

香川県の総水銀の摂取量は試料調製法の変更された 2004 年以後は 7.5  $\mu\text{g}$  (2003 年以前の平均は 8.7  $\mu\text{g}$ ) と若干の変動はあるものの平衡状態である。

図 3 に示したように、水銀の摂取寄与の食品群は鉛やカドミウムのように多群にわたって摂取されるのではなく X, I, X I 群が占めており、主として X 群魚介類が寄与している。2004 年以後も X 群が主であるが I 群、米、米加工品の割合がやや低くなっている。これは I 群の試料調製が米を調理したものを加えることに変更されたことによると考えられ、相対的に X 群の寄与率が高くなったと考えられる。

図 4 に X 群～X II 群の構成食品の異なる場合の摂取量を示した。X 群魚介類については多少ばらつきはあるものの総水銀の摂取量については大きな違いはなかった。また、産地や種類による摂取量の差は特定できなかった。X I 群、X II 群については水銀の摂取量はメーカーや、産地による差は見られなかった。

PTWI は 5  $\mu\text{g}/\text{kg}$ , 体重から算出した一日耐用摂取量は 35.7  $\mu\text{g}$  で平均摂取量はその 1/4 程度である。

水銀の毒性は化学形態により差があることは知られている。トータルダイエット調査では摂取量は総水銀として調査しているが、健康リスクの評価は有機水銀の摂取量を測定する必要がある。TDS 試料中の有機水銀摂取量については以前報告したが<sup>8)</sup> メチル水銀の TWI 2  $\mu\text{g}/\text{kgbw}/\text{week}$  (2005 年食品安全委員会) と比較して十分安全な摂取量である。

### 4 砒素について

微量必須元素の一つである。図 1, 2 に示したように摂取量は砒素としてこの 1985 年か 2008 年の間全国平均の摂取量は 145 から 283  $\mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$  の範囲であり、200  $\mu\text{g}$  付近を上下している、香川県では 78.6 から 408.2  $\mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$  で全国の摂取量と比べ高い傾向にある。

香川県のヒ素の摂取量は試料調製法の変更された 2004 年以後は 316  $\mu\text{g}$  (2003 年以前の平均は 244  $\mu\text{g}$ ) と平均に大きく差はあるものの、年により摂取量が高いことが影響しており、経年的な変化は少ないといえる。

図 3 に示したように、ヒ素の摂取寄与食品群は I, VIII, X 群が占めており、2003 年までは X 群が 7 割, VIII 群 2 割, I 群 1 割であったが、2004 年以後は VIII 群 (その他の野菜, 海草), X 群 (魚介類) の割合がほぼ同じとなり、I 群 (米, 米加工品) の割合が低くなっている。VIII 群の海草の喫食調査の方法が変更されていることや、米が調理後の重量で調査されることになったことなどから寄与率が大きく変わったと考えられる。

図 4 に X 群～X II 群の構成食品の異なる場合の摂取量を示したが、X 群魚介類についても X I 群 (肉・卵類), X II 群 (乳製品) とともに調製試料による摂取量の差は見られなかった。

WHO は無機ヒ素の PTWI として 15  $\mu\text{g}/\text{kgbw}/\text{week}$ , 体重から算出した一日耐用摂取量は 107  $\mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$  であり、食物経路で摂取される砒素をすべて無機態と仮定するなら香川県の最近の平均摂取量 316  $\mu\text{g}$  は摂取許容量を超えていることとなる。砒素は多くを X 群 (魚介類), VIII 群 (その他の野菜, 海草) から摂取されており、砒素化合物の摂取量に対する健康影響の評価には、食品中の存在形態を考慮した調査、少なくとも全砒素と有機態砒素化合物の分別調査により安全性の評価すべきと考えられる。

### 5 銅について

銅は有害元素としてでなく、必須な元素である。図 1, 2 に示したようにこの 1985 年か 2008 年の間の全国平均の摂取量は 963  $\mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$  から 1504  $\mu\text{g}$  の範囲で平均 1208  $\mu\text{g}$  であるが、経年的にやや減少傾向がみられる。香川県では 861 から 1416  $\mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$  平均 1054  $\mu\text{g}$  で全国平均より低いレベルにある。

香川県の銅の摂取量は試料調製法の変更された 2004 年以後は 972  $\mu\text{g}$  (平均は 1075  $\mu\text{g}$ ) と低いが、ほぼ平衡状態である。

図 3 に示したように、銅はすべての群から摂取されているが、一番高い摂取寄与群は、I 群である。が、食品群の分類が変更された 2004 年からは I 群の割合

がそれまでの16年間と比べ2/3に減少している。これは、I群「米、米加工品」が米の重量から調理したものの重量に変更されたことが大きく影響していると考えられる。また、「その他の食品」調味料であるXIII群の割合が高くなっている。これも食品分類が変更されたことが影響している。

図4にX群～XII群の構成食品が異なる場合の摂取量を示したが、選択した食品により摂取量は差があり、選択した食品の種類や産地やメーカーによる摂取量の差は特定できなかった。

第6次改訂日本人栄養所要量<sup>9)</sup>では、銅の所要量は成人男性で1.6～1.8mg/day、女性1.4～1.6mg/dayが必要とされている。また、許容上限摂取量は9mgとされている。日本人の食事摂取基準(2010年版、平成22年から26年度に使用)によれば銅の推定平均必要量は成人男性(18から69歳)で0.6mg/day、女性0.5～0.6mg/dayとされている。推奨量は成人男性(18から69歳)で0.8mg/day、女性0.7mg/day また上限量は10mgとされている。全国平均の銅の摂取量は1.2mg/man/day 香川県の平均は1mg/man/day であり、これ等と比較するならば現在の摂取量は食事摂取基準推奨量を十分満たしているが、所要量と比較するとやや低いようである。

## 6 マンガンについて

図1,2に示したようにこの1985年か2008年間の全国平均の摂取量は3050から4626 $\mu$ g/man/dayの範囲で平均3642 $\mu$ gであり、経年的な変化は見られない。香川県では2579から4031 $\mu$ g/man/day 平均3299 $\mu$ gで全国平均よりやや低いレベルにあるが、同じく経年的な変化は少ない。

香川県のマンガンの摂取量は試料調製法の変更された2004年以後は3342 $\mu$ g/man/day(平均3288 $\mu$ g)とほとんど変化していない。食品群の分類変更は摂取量に影響がないことが判明した。

図3に示したように、マンガンは各種食品群から摂取されているが、2003年以前、I群の寄与率が高かったが、2004年からはI群の割合が2/3となり、XIII群の寄与率が高くなっている。これは、I群「米、米加工品」が米の重量から調理したものの重量に変更されたことが大きく影響していること、またマンガンが嗜好品、調味料に多く含まれることからXIII群の寄与率が高くなったと考えられる。

図4にX群～XII群の構成食品が異なる場合の摂取量を示した。X群魚介類、XI群肉卵類についてはマンガンの摂取量は購入食品による差は比較的に見られないが、XII群乳製品については構成食品による摂取量の差は大きい。

第6次改訂日本人栄養所要量では、マンガンの所要量は成人男性3.5～4.0mg/day、女性3.0～3.5mg/dayが必要とされている。また許容上限摂取量は10mgとされている。日本人の食事摂取基準(2010年版)によればマンガンの目安量は成人男性(18から69歳)で4.0mg/day、女性3.5mg/dayとされている。また上限量は11mgとされている。全国平均のマンガンの摂取量は3～4mg/man/day 香川県の平均は3.3mg/man/day であり、所要量、食事摂取基準をほぼ満たしている。

## 7 亜鉛について

亜鉛は生命活動に必要な必須元素である。図1,2に示したようにこの1985年か2008年間の全国平均の摂取量は7862から9433 $\mu$ g/man/dayの範囲であり、香川県では7215から9611 $\mu$ g/man/dayで全国平均伴に経年変化は見られない。香川県の亜鉛の摂取量は試料調製法の変更された2004年以後は7521 $\mu$ g(2003年以前の平均は8124 $\mu$ g)と低くなっているが、経年的に傾向を見ても変化は小さい。

図3に示したように、亜鉛の主な摂取寄与食品群は2003年以前、I群「米、米加工品」X群「魚介類」、XI群「肉、卵類」であり、2004年以後もI、X、XI群で占めている。ただ、XIII群「その他の食品」の寄与率が大幅に増加しているが、摂取量総量への影響は見られない。

図4にX群～XII群の構成食品の異なる場合の摂取量を示した。X群「魚介類」、XI群「肉、卵類」、XII群「乳製品」3食品群とも構成食品が異なっても亜鉛摂取量に差は見られなかった。

第6次改訂日本人栄養所要量では、亜鉛の所要量は成人男性10～12mg/day、女性9～10mg/dayが必要とされている。また許容上限摂取量は30mgとされている。日本人の食事摂取基準(2010年版)によれば亜鉛の推定平均必要量は成人男性(18から69歳)で8mg/day、女性6mg/dayとされている。推奨量は成人男性(18から69歳)で9mg/day、女性7mg/day また上限量は30mgとされている。全国平均の亜鉛の摂取量は10mg 前後

である。香川県の平均も8mgであり、所要量と比較すると不足していると考えられるが、食事摂取基準を考えると現在の摂取量は2010年版の推奨量をほぼ満たしている。

## V まとめ

国民栄養調査食品群別一日摂取量(四国地方)に基づきマーケットバスケット方式で試料を調製し、香川県における無機元素(鉛、カドミウム、水銀、ヒ素、銅、マンガン、亜鉛)の1日摂取量を調査した。

### 1 1985年からの摂取量推移について

調査した無機元素(鉛、カドミウム、水銀、ヒ素、銅、マンガン、亜鉛)の摂取量は全国平均、香川県ともに調査年により若干の変動はあるものの経年変化は少ない。

### 2 食品群分類変更による摂取量の変化について

2003年以前の摂取量平均と食品群の変更のあった2004年以後の摂取量を比較したところ、変更後ヒ素、マンガンの摂取量が増加していた。しかしヒ素は2005年の摂取量が高かったことが影響しているためであり、マンガンの摂取量の増加はわずかであり、全体的に見て摂取量の変動は少ないといえる。

### 3 寄与食品群について

2003年以前の寄与食品群と食品群の変更のあった2004年以後の寄与食品群を比較したところ、X群ヒ素の寄与率が減少し、VIII群が倍増していたこと。鉛についてはI群の寄与率が1/5になり、相対的にVIII、IX群の寄与率が増加していること。その他、7元素共通の傾向はI群の寄与率が食品群の変更以後減少し、XIII群の寄与率が2~3倍に増加していた。

### 4 構成食品の差による摂取量の違い

構成食品の異なる3セットを10、11、XII群について作製したものについて各元素の摂取量を調査したが鉛、カドミウム以外の元素については構成食品が変更されても摂取量に大きな差は見られなかった。

### 5 耐用摂取量、所要量との比較

鉛、カドミウム、水銀についてはPTWIの許容範囲であるが、ヒ素はPTWIを超えていたしかし存在形態により毒性は異なるので安全性の評価は分別し摂取利用を調査し評価する必要がある。

銅、マンガン、亜鉛の摂取量は、所要量と比較し若干低く、所要量を満たしていない可能性が考えられる。

しかしこれらはあくまで平均的な摂取推定量でありこの点に留意して摂取量を評価すべきであろう。

本報告は厚生労働科学研究費補助金「食品の安心・安全確保推進研究事業」食品中の有害物質等の摂取量の調査及び評価に関する研究の分担研究「日常食の汚染物摂取量調査研究」の香川県に係る調査についてまとめたものである。

## 文献

- 1) 毛利孝明・西岡千鶴・石川秀樹・黒田弘之：香川県における日常食品中の金属の1日摂取量について、香川衛研所報, **14**, 71~78(1985)
- 2) 西岡千鶴・吉田明美・藤田久雄・毛利孝明・黒田弘之：香川県における日常食品中の汚染物の1日摂取量について、香川衛研所報, **25**, 56~64(1997)
- 3) 西岡千鶴・吉田明美・藤田久雄・毛利孝明・黒田弘之：香川県における日常食品中の無機元素の摂取量について、香川環保研所報, **1**, 91~100(2002)
- 4) 五十嵐敦子・松田りえ子、佐々木久美子、米谷民雄：マーケットバスケット方式による汚染物摂取量調査の試料調製法の変更、第41回全国衛生化学技術協議会年会講演集, 84~85(2004)
- 5) 国立医薬品食品衛生研究所 食品部編：日本におけるトータルダイエツト調査(食品汚染物の1日摂取量), 1977~1999年度(2000)
- 6) 国立医薬品食品衛生研究所 食品部編：トータルダイエツト試料を用いた食品汚染物の一日摂取量調査1977~2007年度(2008)
- 7) 松田りえ子：日常食中の汚染物摂取量及び汚染物モニタリング調査研究、厚生労働科学研究費補助金、食品の安心・安全確保推進研究事業、食品中の有害物質の摂取量の調査及び評価に関する研究、平成20年度総括分担研究報告書, 13-29
- 8) 西岡千鶴・千田有美・藤川名伊子・安永恵：魚介類中の水銀について、香川環保研所報, **7**, 59~63(2008)
- 9) 厚生労働省保健医療局生活習慣病対策課：第6次改正日本人の栄養所要量, (2000)