

沖縄県における日常食品からの環境汚染物質等の一日摂取量調査(2006)*

古謝あゆ子・照屋菜津子・大城直雅・玉那覇康二

Studies on Daily Intake of Environmental Chemicals from Diet in Okinawa (2006)

Ayuko KOJA, Natsuko TERUYA, Naomasa OSHIRO and Koji TAMANAHA

要旨：沖縄県における平成18年度の日常食品からの環境汚染物質等の一日摂取量調査をマーケットバスケット方式により実施した。結果は、ほぼ例年通りであったが、p,p'-DDE、PCB、ナトリウム、鉛、ヒ素が例年よりも高めの値となり、トリブチルスズが平成7年度以来の不検出となった。PCB、鉛、ヒ素はここ数年比較的高い値を保っている。また、測定項目にピレスロイド系農薬13種類を追加し、そのうちフルバリネートが8群から検出された。

Abstract : The daily intakes of environmental chemicals from diet in Okinawa prefecture were studied in fiscal 2006 based on market basket method. Tributyltin chloride was not detected. The dairy intakes of PCB, lead and arsenic have kept relatively high values in recent years. Thirteen pyrethroid pesticides were newly added as survey items, of which, fluvalinate was detected from group 8 (brightly colored vegetables). The dairy intakes of the other substances were in those of recent years.

Key words : 一日摂取量 daily intake, 有機塩素系農薬 organochlorine pesticides, PCB, 有機リン系農薬 organophosphorus pesticides, ピレスロイド系農薬 pyrethroid pesticides, 有機スズ organic tin, 必須金属 essential metals, 重金属 heavy metals

I はじめに

わが国における食品汚染物の摂取量調査(トータルダイエット調査)は昭和55年に開始され、国立医薬品食品衛生研究所を中心に地方衛生研究所8〜12機関の協力のもとで継続実施されている。平成18年度は新潟から沖縄までの地方衛生研究所8機関及び1大学の参加のもと実施した。

沖縄県は、昭和63年度より本調査研究に参加し、調査結果を逐次報告してきた。前回に続き、平成18年度に実施した調査結果について報告する。

II 調査方法

試料は、平成13〜15年国民栄養調査の地域ブロック別食品群別摂取量(南九州)に基づき国立医薬品食品衛生研究所食品部が作成した表によって選定し、マーケットバスケット方式により収集、分別した。食品の採取リストを表1に示す。

試料の調製法、分析方法については、おおむね既報¹⁾に準じたが、リン系農薬の分析方法は厚生労働省通知に

よるGC/MS一斉分析法(農産物)²⁾とした。また、調査項目については前報³⁾にピレスロイド系農薬13種類を加え、測定法変更により回収率の低下したジクロロポス、チオメトン項目を外した。分析項目一覧を表2に示す。また、分析方法を図1〜5に示す。

III 結果および考察

各物質の食品群別分析結果および一日摂取量を表3〜5に示した。また、沖縄県における汚染物質等の一日摂取量の年度別推移および全国平均値⁴⁾⁵⁾、ADI値(Acceptable Daily Intake: 一日許容摂取量)、または一日所要量との比較を表6に示した。

1. 有機塩素系農薬およびPCB

有機塩素系農薬の一日摂取量は近年減少傾向が見られ、平成14年度以降検出されているのは10群(魚介類)からのp,p'-DDEのみである。今年も同様に10群からp,p'-DDEが検出されたが、一日摂取量は0.19 μ gと、平成17年度の0.04 μ gの約5倍となり、平成12年度以降では最も高い値を示した。

*本研究は厚生労働科学研究「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」の一部担として実施した。

表1 食品採取リスト

群	食品名	採取数	
1	米	2	
	米加工品	1	
	小麦粉類	1	
	パン類 (菓子パン除く)	2	
	菓子パン類	2	
	うどん、中華麺類	1	
	即席中華めん	1	
	パスタ	1	
	その他の小麦加工品	1	
	2	そば・加工品	1
		とうもろこし・加工品	1
		その他の穀類	1
		さつまいも・加工品	1
じゃがいも・加工品		1	
その他のいも・加工品		1	
でんぷん・加工品		1	
種実類		1	
砂糖・甘味料類		1	
和菓子類		2	
3		ケーキ・ペストリー類	1
		ビスケット類	1
		キャンデー類	1
	その他の菓子類	3	
	バター	1	
4	マーガリン	1	
	植物油	1	
	動物性油脂	1	
	その他の油脂	1	
5	豆腐 (注5)	2	
	油揚げ類	1	
	納豆	1	
	その他の大豆加工品	1	
	その他豆加工品	1	
6	イチゴ	1	
	柑橘類	2	
	バナナ	1	
	りんご	1	
	その他の果実(缶詰含む)	5	
	ジャム	1	
	果汁	2	
7	トマト	1	
	にんじん	1	
	ほうれん草	1	
	ピーマン	1	
	その他の緑黄色野菜	5	
	野菜ジュース	1	

群	食品名	採取数
8	キャベツ	1
	きゅうり	1
	大根 (注6)	1
	たまねぎ	1
	白菜	1
	その他の淡色野菜	5
	葉類つけもの	1
	たくあん・その他の漬物	1
	きのこ類	2
	海草類 (注7)	4
	9	日本酒
ビール		1
洋酒その他		1
茶		2
コーヒー・ココア		1
その他の嗜好飲料		1
あじ、いわし類		2
さけ、ます		1
たい、かれい類		2
まぐろ、かじき類		2
その他の生魚		4
10	貝類	1
	いか、たこ類	2
	えび、かに類	1
	魚介 (塩蔵、生干し、乾物)	2
	魚介缶詰	1
	魚介佃煮	1
	魚介練製品	2
	魚肉ハム、ソーセージ	1
	牛肉	3
	豚肉	3
	ハム、ソーセージ	2
11	その他の畜肉	1
	鶏肉	1
	肉類 (内臓)	1
	卵類	1
	牛乳	1
12	チーズ	1
	発酵乳・乳酸菌飲料	1
	その他の乳製品	2
	その他の乳類	1
	ソース	1
13	しょうゆ	1
	塩	1
	マヨネーズ	1
	味噌	1
	その他の調味料	5
14	香辛料・その他	1
	水道水	
	合計	139

試料	フロリジルカラムクロマトグラフィー
アセトン・ヘキサン(1+2)100ml, ヘキサン100ml ホジナイズ 7000rpm 3min 遠心分離	ガラスカラム: 10mm×300mm 吸着剤: フロリジルPR※ 8g(ヘキサンを加え超音波で脱気して充填) 溶出液: 20%ジクロロメタン・ヘキサン75ml 流速: 2~3ml
ヘキサン層	※フロリジルPRを300℃ 2hr活性化, 冷後3w/w%の水を加えて密封し, 24hr放置後に使用する. 調整後数日以内に使用する.
水 100mlで洗浄 脱水 濃縮	
ヘキサン層 (10ml) → 一部 PCB分析へ	
アセトニトリル分配 (50ml×2)	抽出溶液 (20%ジエチルエーテル・ヘキサン溶液) 75ml 流速2~3ml/minで溶出
アセトニトリル層	流出液 濃縮 (クーデナルター・ニッシュ)
5% NaCl 250mlに加える ヘキサン 80, 70mlで抽出(5min 振とう)	濃縮液 (5~10ml) 濃縮 (試験管加熱装置)
ヘキサン層	ヘキサン溶液2mlに定容 → GC ECD GC/MSにて確認
水 50mlで洗浄 脱水, 濃縮	
フロリジルカラムクロマトへ	
試料600mL (14群)	
アセトン・ヘキサン(1+2)100ml, ヘキサン100ml 脱水 (無水硫酸ナトリウム) 溶媒留去	
2ml (アセトン・ヘキサン(1:1)) → GC ECD	GC/MSにて確認

図1. 有機塩素化合物の分析法

抽出した油脂 (3g以下)

2N KOH/エタノール 50ml

加熱還流 (2hr)

冷却
ヘキサン 50ml
エタノール・ヘキサン(1:1) 20ml
水 20ml

水層
ヘキサン 50ml × 2 抽出

ヘキサン層
2%NaCl 50ml 1回洗浄
水洗 50ml × 1回洗浄
脱水 (無水硫酸ナトリウム)
濃縮 (5ml)

フロリジウムクロマトグラフアイソマー(フロリジール 8g)

溶出 (ヘキサン 150ml)
濃縮

濃縮液 5ml

GC ECD (2%OV-1, 2.5m)

図2. PCBの分析法

試料 20g (4, 14群除く)

アセトニトリル50ml, 20ml
ホジナイズ 3min
減圧ろ過

100mlに定容し、20mlを分取

NaCl 10g
0.5mol/Lリン酸緩衝液10ml

アセトニトリル層
(2・3・4・5・10・11・12・13群)

BondElut C18カートリッジカラム
アセトニトリル2mlで溶出

脱水 (無水硫酸ナトリウム)
溶媒留去
アセトニトリルエタン(3:1)混液2ml

Envi-Carb/LCNH2 カートリッジカラム

アセトニトリルエタン(3:1)混液20ml
1ml以下に濃縮(40°C以下)
アセトニトリルを加え1ml以下に濃縮(40°C以下)
アセトニトリル5ml及び内部標準液を加え
1ml以下に濃縮(40°C以下)
窒素ガスで乾固
アセトニトリル・ヘキサン(1:1) 1mlで定容

GC/MS (HP-5MS)

試料 10g (4群)
10%NaCl 50ml
ヘキサン50ml x2

ヘキサン層
アセトニトリル50ml x2
アセトニトリル層
脱水 (無水硫酸ナトリウム)
濃縮 (50ml以下)
50mlに定容し、10ml分取

試料300ml (14群)
酢酸エチル100ml x2
脱水 (無水硫酸ナトリウム)
溶媒留去

1ml (アセトニトリル・ヘキサン(1:1))

GC/MS (HP-5MS)
※ジメチルエーテル、ホスファゼート、フェニルボロンのみ
その他は塩素系農薬抽出液で測定

図3. 有機リン系・ピレスロイド系農薬の分析法

試料 5g
 1N HCl・メタノール・酢酸エチル(1:1) 40ml, 30ml
 ホソシナイス
 減圧ろ過
 上澄み液
 10%NaCl 70ml
 ヘキサン50mlで抽出(2回)
 脱水(無水硫酸ナトリウム)
 ナン0.5ml
 濃縮(減圧, 30°C以下)
 濃縮液 1ml → フロジゲルカラムクロマトグラフイーへ
 フロジゲルカラムクロマトグラフイー
 ヘキサン:エーテル(3:1) 40mlで洗浄
 ヘキサン:エーテル(75:25:1) 60mlで溶出
 溶出液
 ナン0.5ml
 濃縮(減圧, 30°C以下)
 プレパル化(2mol/L PrMgBr 3ml, 30min)
 1N H₂SO₄ 10ml (氷浴)
 メタノール10ml, 水20ml
 ヘキサン5mlで抽出(2回)
 有機層
 水洗 10ml
 脱水(無水硫酸ナトリウム)
 濃縮(減圧, 30°C以下)
 1ml(ヘキサン)
 GC FPD(スス・フルター)

図4. 有機スズ化合物の分析法

1) Cu, Fe, Mn, Zn, Cd, Pb, Ca, Mg, P, Na, K
 試料 5g
 硝酸, 過酸化水素分解
 25ml (0.5N硝酸)
 Cu, Fe Cd, Pb Ca, Mg Na, K P
 Mn, Zn フレームAAA フレームAAA モリブデン青法
 フレームAAA フレームAA (La添加)
 (D2補正) 3) Hg 試料 5g
 硫酸・硝酸
 2) As 試料 5g 還流分解
 硫酸・硝酸分解 10%尿素溶液
 飽和シュウ酸アンモニウム 過マンガン酸カリウム
 100 ml 加熱
 20%ヨウ化カリウム 10%過酸化水素
 水素化物原子吸光度法 200ml
 還元気化原子吸光度法

図5. 金属類の分析法

表2 分析項目一覧

有機塩素系化合物(23) :

α -HCH, β -HCH, γ -HCH, δ -HCH, o,p'-DDT, o,p'-DDD, o,p'-DDE, p,p'-DDT, p,p'-DDD, p,p'-DDE, γ -Chlordene, trans-Chlordane, cis-Chlordane, trans-Nonachlor, cis-Nonachlor, oxy-Chlordane, HCB, Heptachlor, Heptachlor-Epoxy, Dieldrin, Aldrin, Endrin, PCB

有機リン系農薬(26) :

Diazinon, Phenthoate (PAP), Fenthion (MPP), EPN, Parathion, Fenitrothion (MEP), Malathion, Chlorpyrifos, Chlorpyrifos-methyl, Chlorfenvinphos (CVP), Dimethoate, Phosalone, Butamifos, Edifenphos, Etrimfos, Fensulfothion, Methyl-parathion, Pirmiphos-methyl, Prothiophos, Quinalphos, Terbufos, Cadusafos, Ethoprophos, Tolclofos-methyl, Fosthiazate, Pyraclofos

ピレスロイド系農薬(13) :

Acrinathrin, Bifenthrin, Cyfluthrin, Cyhalothrin, Cypermethrin, Deltamethrin, Fenpropathrin, Fenvalerate, Flucythrinate, Fluvalinate, Halfenprox, Permethrin, Tefluthrin

有機スズ化合物(2) :

Tributhyltin chloride (TBTC), Triphenyltin chloride (TPTC)

金属類その他(13) :

必須金属 : Na, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn 有害金属 : Pb, Cd, As, Hg
その他 : P

PCBは、平成10年度以降、10群と11群(肉・卵類)から検出されているが、平成18年度は10群のみから検出された。10群からの一日摂取量は1.782 μ gであり、昨年度の10群からの摂取量1.771 μ gとほぼ同じであったが、11群から検出されなかったため、総摂取量は減少した。PCBはここ数年、全国と比較して高い値を示している。

なお、ADIとの比較では、DDT、PCBともに1%以下となった(表8)。

2. 有機リン化合物

有機リン系農薬は例年同様にクロルピリホスメチルが2群(芋・穀類)および3群(菓子類)から検出され、一日摂取量は0.194 μ gとなった。その他の農薬は検出されなかった。クロルピリホスのADIは、0.01 mg/kg 体重/日であり、体重50kgの成人に換算すると、500 μ gとなるため、一日摂取量はADIの約0.04%となる

3. ピレスロイド系農薬

今年度新たに調査項目に追加したピレスロイド系農薬は、7群(有色野菜)からフルバリネートが検出され、一日摂取量は0.525 μ gとなった。フルバリネートのADIは、0.005 mg/kg 体重/日であり、体重50kgの成人に換算すると、250 μ gとなるため、一日摂取量はADIの約2%となる。

4. 有機スズ化合物

有機スズ化合物は、今年はすべて検出限界以下であった。有機スズ化合物の一日摂取量調査は現在、沖縄県を含む3機関で行われているが、他の機関でも検出されず、全国平均値も検出限界以下となった。トリブチルスズが不検出となったのは平成7年以来である。

5. 金属類

(1)必須金属及びリン

12群(乳製品)のナトリウムがやや高めであったが、それ以外はほぼ例年通りであった。リンは例年よりも低めの値であった。

(2)有害金属

カドミウムの一日摂取量は平成17年度が高めであったが、今年は19.8 μ gと例年通りの値に戻った。これは寄与の大きい1群(米・加工品)からの摂取量が20.2 μ gから4.6 μ gへと減少したことによる。過去の調査でも、米類はばらつきが大きく、年による変動が激しい。鉛の一日摂取量もカドミウムと同様に変動が大きく、特に平成16~18年度の9群(嗜好品)の変動が大きい。平成15年以前は鉛における9群の寄与がほとんどないことから、原因食品は平成16年度から加わった茶ではないかと推測されるが、同じ銘柄の茶を採取しても変動が激しいこともあり、製品ごとに鉛含有量のばらつきが大きい

いのではないかと思われる。一日摂取量は $55.8\mu\text{g}$ と昨年のおよそ 1.5 倍で、例年に比べて高めであった。ヒ素はここ数年高めの値が続いているが、今年も $220.7\mu\text{g}$ と、昨年よりは低いものの、高めの値であった、水銀は例年通りであった。一日摂取量はヒ素を除く全ての金属で ADI を下回っていた (図 8)。

IV まとめ

沖縄県における平成 18 年度の日常食品からの環境汚染物質等の一日摂取量調査を、国民栄養調査の食品群別一日摂取量 (南九州ブロック) に基づき、マーケットバスケット方式により試料を調整し、実施した。

1. 有機塩素系農薬は例年通り、10 群から p,p' -DDE のみが検出された。PCB は 10 群のみから検出され、一日摂取量は昨年よりも減少した。
2. 有機リン系農薬については、例年通りクロルピリホスメチルが 2, 3 群から検出された。
3. 今年から調査を開始したピレスロイド系農薬については、7 群からフルバリネートが検出され、一日摂取量は $0.525\mu\text{g}$ となった。
4. 有機スズ化合物は検出されなかった。
5. 必須金属はナトリウムがやや高めであったが、それ以外は例年通りだった。
6. 有害金属については、カドミウムは例年通りであったが、鉛は高めの値となった。ヒ素は昨年より減少したが、例年よりも高めの値となった。水銀は例年と同様の値であった。

V 参考文献

- 1) 照屋菜津子・玉那覇康二・古謝あゆ子・上原隆 (2002) 沖縄県における日常食品中からの環境汚染物質及び無機元素の一日摂取量調査-10 年間の推移(1991～2000)。沖縄県衛生環境研究所報, 36 : 55-71.
- 2) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知(2005)食品に残留する農薬、飼料添加物又は動物用医薬品の成分である物質の試験法について (一部改正) 平成 17 年 11 月 29 日食安発第 1129002 号
- 3) 照屋菜津子・古謝あゆ子・大城直雅・玉那覇康二(2006) 沖縄県における日常食品からの環境汚染物質等の一日摂取量調査(2005)。沖縄県衛生環境研究所報, 40 : 155 -160.
- 4) 国立医薬品食品衛生研究所(2005)平成 18 年度厚生労働科学研究費補助金「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」トータルダイエッ

トスタディ報告会資料。

- 5) 豊田正武・佐々木久美子・松田りえ子・五十嵐敦子・浅野里佐子(2000)日本人の食品汚染物の 1 日摂取量の 1 日摂取許容量との比較及び諸外国のデータとの比較. 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, p.32

表3. 有機塩素系化合物の群別分析結果(平成18年度)

食品群 項目	I群 米	II群 雑穀・芋	III群 砂糖・菓子	IV群 油脂	V群 豆・加工品	VI群 果実	VII群 有山野菜	VIII群 野菜 海藻	IX群 嗜好 飲料	X群 魚介類	XI群 肉・卵	XII群 乳・乳製品	XIII群 調味料 その他	XIV群 飲料水	計	(1/2L)	前年値	
Fat (%)		1.1	6.1	99.0	3.7					4.9	10.0	1.3	0.2					
Intake (g)	388.1	152.6	30.3	10.3	66.4	105.1	63.6	185.3	608.2	66.7	92.0	142.7	80.3	250.0				
α -HCH	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(0.0304)	0.0000
β -HCH	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(0.0304)	0.0000
γ -HCH	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(0.0304)	0.0000
δ -HCH	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(0.0304)	0.0000
Total-HCH	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(0.0304)	0.0000
o, p' -DDT	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(0.0608)	0.0000
o, p' -DDD	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(0.0608)	0.0000
o, p' -DDE	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(0.0608)	0.0000
p, p' -DDT	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(0.0608)	0.0000
p, p' -DDD	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(0.0608)	0.0000
p, p' -DDE	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0581 0.0029 0.1907	ND	ND	ND	ND		0.1907	(0.0608)	0.0000
Total-DDT	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0029 0.1907	ND	ND	ND	ND		0.1907	(0.0388)	0.0000
γ -Chlordane	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(0.0304)	0.0000
trans-Chlordane	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(0.0304)	0.0000
cis-Chlordane	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(0.0304)	0.0000
trans-Nonachlor	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(0.0304)	0.0000
cis-Nonachlor	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(0.0304)	0.0000
oxy-Chlordane	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(0.0304)	0.0000
Total-Chlordane	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(0.0304)	0.0000
HCB	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(0.0304)	0.0000
Heptachlor	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(0.0304)	0.0000
Heptachlor Epoxide	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(0.0304)	0.0000
Dieldrin	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(0.0608)	0.0000
Aldrin	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(0.0304)	0.0000
Endrin	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(0.0388)	0.0000
PCB	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.5430 0.0267 1.7823	ND	ND	ND	ND		1.7823	(0.3041)	2.1633

上段:Fat base(μ g/g), 中段:Whole base(μ g/g), 下段:Daily Intake(μ g)

表4. 有機スズおよび有機リン系・ピレスロイド系農薬の群別分析結果(平成18年度)

食品群 項目	I群 米	II群 雑穀・芋	III群 砂糖・菓子	IV群 油脂	V群 豆・加工品	VI群 果実	VII群 有色野菜	VIII群 野菜 海藻	IX群 嗜好 飲料	X群 魚介類	XI群 肉・卵	XII群 乳・乳製品	XIII群 調味料 その他	XIV群 飲料水	計	(1/2LQ)	前年値	
Fat (%)		1.1	6.1	99.0	3.7				4.9	10.0	1.3	0.2						
Intake(g)	388.1	152.6	30.3	10.3	66.4	105.1	63.6	185.3	608.2	66.7	92.0	142.7	80.3	250.0				
TBTC	-	-	-	-	-	-	ND	ND	-	ND	ND	-	-	-		0.00	(0.0000)	0.14
TPTC	-	-	-	-	-	-	ND	ND	-	ND	ND	-	-	-		0.00	(0.0000)	0.00
Diazinon	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(0.1941)	0.0000
PAP	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(0.3881)	0.0000
MPP	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(0.1941)	0.0000
EPN	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(0.9703)	0.0000
Parathion	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(0.3881)	0.0000
MEP	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(0.6082)	0.0000
Malathion	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(0.1941)	0.0000
Chlorpyrifos	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(0.1941)	0.0000
Chlorpyrifos- methyl	ND	0.0010 0.1465	0.0016 0.0476	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.1940	(0.1940)	0.1631
CVP	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(1.5205)	0.0000
Dimethoate	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(0.9703)	0.0000
Phosalone	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(1.5205)	0.0000
Butamifos	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(0.6082)	0.0000
Edifenphos	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(0.6082)	0.0000
Etrimfos	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(0.1521)	0.0000
Fensulfothine	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(1.5205)	0.0000
Methyl- parathion	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(1.5205)	0.0000
Pirmiphos	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(0.1521)	0.0000
methyl Prothiophos	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(0.1521)	0.0000
Quinalphos	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(0.1521)	0.0000
Terbufos	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(0.6082)	0.0000
Cadusafos	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(0.3881)	0.0000
Ethoprophos	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(0.1941)	0.0000
Tolclofos -methyl	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(0.1521)	0.0000
Fosthiazate	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(3.0410)	0.0000
Pyraclofos	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000	(3.0410)	0.0000
Acrinathrin	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000		
Bifenthrin	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000		
Cyfluthrin	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000		
Cyhalothrin	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000		
Cypermethrin	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000		
Deltamethrin	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000		
Fenprothrin	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000		
Fenvalerate	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000		
Flucythrinate	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000		
Fluvalinate	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0083 0.5250	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.5250		
Halfenprox	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000		
Permethrin	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000		
Tefluthrin	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.0000		

I段:Whole base(μg/g), F段:Daily Intake(μg)

表5. 金属類の群別分析結果(平成18年度)

食品群 項目	I群 米	II群 雑穀 ・芋	III群 砂糖・ 菓子	IV群 油脂	V群 豆・ 豆加工品	VI群 果実	VII群 有色野菜	VIII群 野菜 海藻	IX群 嗜好 飲料	X群 魚介類	XI群 肉・卵	XII群 乳・ 乳製品	XIII群 調味料 その他	XIV群 飲料水	計	(1/21.9)	前年値
Fat(%)		1.1	6.1	99.0	3.7					4.9	10.0	1.3	0.2				
Intake(g)	388.1	152.6	30.3	10.3	66.4	105.1	63.6	185.3	608.2	66.7	92.0	142.7	80.3	250.0			
Na	14.5	1189.7	2508.7	448.3	745.2	11.7	114.1	2720.7	40.7	8045.0	1661.3	4279.8	40726.0	10.2	5427.7	(5425.1)	4503.1
K	181.4	1183.4	4759.6	15.3	1959.4	1472.3	1805.0	1882.6	105.4	2895.1	2886.8	1330.9	2670.7	0.6	2070.9	(2070.7)	1868.8
Ca	70.4	180.5	144.2	0.2	130.0	154.7	114.7	348.8	64.1	193.2	265.5	189.9	214.5	0.1	16.2		
	16.2	67.6	408.4	18.7	967.5	101.9	248.7	605.4	2.8	1279.4	82.9	802.6	254.4	7.3			
	6.3	10.3	12.4	0.2	64.2	10.7	15.8	112.2	1.7	85.4	7.6	114.5	20.4	1.8	463.5	(461.7)	437.3
Mg	57.2	188.6	194.6	2.2	539.3	112.4	190.4	493.4	16.6	469.5	224.1	112.2	423.4	2.3			
	22.2	28.8	5.9	0.0	35.8	11.8	12.1	91.4	10.1	31.3	20.6	16.0	34.0	0.6	320.6	(320.1)	260.9
P	213.9	359.9	433.4	15.3	822.7	103.5	172.6	189.4	31.8	1793.0	1516.4	575.9	698.5	ND			
	83.0	54.9	13.1	0.2	54.6	10.9	11.0	35.1	19.3	119.6	139.5	82.2	56.1		679.4	(679.4)	971.2
Fe	4.6	8.9	5.1	0.0	14.7	2.9	5.5	3.9	0.2	8.5	13.4	2.3	13.2	0.3			
	1766.90	1358.52	154.69	0.00	976.85	303.63	348.75	731.72	93.05	567.03	1230.45	321.50	1062.37	70.88	8986.33	(8915.46)	10090.24
Cu	1.6	1.6	1.8	0.3	2.4	0.5	0.5	0.7	0.1	1.6	0.9	0.2	1.4	ND			
	604.92	248.27	54.92	3.30	160.24	56.33	30.19	127.33	81.50	104.70	79.68	34.11	111.22		1696.69	(1696.69)	1502.84
Mn	3.2	2.3	3.6	0.2	7.4	0.7	2.4	1.5	1.0	0.4	0.2	0.1	5.7	ND			
	1238.55	354.11	109.17	1.79	490.20	75.99	150.45	280.70	577.79	27.78	15.77	20.41	455.22		3797.93	(3797.93)	3243.89
Zn	8.3	5.0	6.1	2.3	11.0	1.2	4.0	2.8	1.2	13.9	20.7	6.7	6.7	0.1			
	3217.94	762.73	185.82	23.95	727.67	125.59	253.16	510.96	718.28	925.59	1907.82	956.80	537.61	23.45	10877.39	(10853.94)	9338.79
Pb	0.061	ND	ND	0.002	0.117	ND	ND	ND	0.040	0.012	ND	0.006	0.036	ND			
	23.82			0.02	7.77				24.29	0.79		0.84	2.90		60.42	(60.42)	20.83
Cd	0.012	0.007	0.015	ND	0.007	ND	0.030	0.019	ND	0.083	ND	0.001	0.026	ND			
	4.59	1.07	0.45		0.49		1.92	3.60		5.54		0.11	2.06		19.83	(19.83)	37.96
As	0.058	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.462	ND	1.658	ND	ND	0.027	ND			
	22.33							85.57		110.65			2.14		220.69	(220.69)	266.79
Hg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.102	ND	ND	ND	ND			
										6.84					6.84	(6.84)	6.79

上段:Whole base(μg/g), 下段:Daily Intake(Na-P:mg, Fe-Hg:μg)

表6. 沖縄県における汚染物及びその他の金属類の一日摂取量年推移及び全国平均値, ADI値との比較.

物質名	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	全国平均 H18	単位	ADIまたは -日所要量
γ-HCH	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	μg	
T-HCH	0.16	0.07	0.03	0.08	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	μg	625
T-DDT	0.84	0.58	0.35	0.24	0.39	0.12	0.10	0.14	0.08	0.00	0.04	0.19	0.32	μg	250
T-Chlordane	0.85	0.29	0.10	0.61	0.05	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	μg	25
Dieldrin	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	μg	5
ヘブタクロルエポキシド	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	μg	5
PCB	0.67	0.52	0.94	1.18	1.04	1.44	1.41	1.09	1.11	2.16	2.48	1.78	0.59	μg	250
Na	4109	4641	4098	3946	4292	3592	4153	3153	3248	2745	4503	5428	4536	mg	<3900*
K	2368	2319	2082	2404	2209	2078	2143	2237	2546	4437	1869	2071	2205	mg	
Ca	615	508	497	553	447	433	556	688	736	330	437	463	439	mg	600*
Mg	263	216	199	230	260	249	280	239	259	567	261	321	246	mg	200~290*
P	938	885	916	960	1286	1457	1116	1038	1201	2025	971	679	957	mg	
Fe	9.58	9.07	8.16	8.26	9.52	9.15	6.28	6.25	11.14	17.06	10.10	8.99	7.26	mg	10~12*
Cu	1.33	1.35	1.08	1.16	1.87	1.07	1.76	1.36	1.50	2.79	1.50	1.70	1.26	mg	2*
Mn	3.02	3.03	2.20	2.91	2.34	2.98	3.78	3.74	3.29	4.87	3.24	3.80	3.82	mg	1~3*
Zn	10.96	12.97	8.00	6.16	10.58	9.32	9.53	9.87	9.87	16.06	9.34	10.88	8.73	mg	14*
Pb	41.9	42.9	18.8	15.3	11.0	9.0	21.2	25.9	38.2	55.8	20.8	60.4	21.7	μg	180
Cd	44.0	22.3	17.9	19.0	34.0	37.1	23.8	26.1	28.1	20.9	38.0	19.8	18.7	μg	50
As	132	168	155	211	263	110	105.5	84	306	202	267	221	173	μg	
Hg	7.8	4.6	4.3	6.2	7.0	7.0	4.1	7.8	7.1	6.9	6.8	6.8	7.4	μg	36

ADI値: 一日許容摂取量 μg/50kg体重/day 文献5)より

*: 一日所要量 mg (成人男女)厚生労働省第6次改訂 日本人の栄養所要量より