

日常食品中の汚染物等の一日摂取量調査 (I)

上原 隆 大城 善昇
山城 興博 城間 博正

Studies on Daily Intake of Environmental Chemicals from Total Diet(I)

Takashi Uehara, Zensho Oshiro
Okihiro Yamashiro and Hiromasa Shiroma

I はじめに

近年、農薬、重金属等の化学物質による環境汚染に伴い、食品の汚染も進んできた。過去食品の汚染による重大事故も起こり、また、食品に含まれる各種環境化学物質をそのまま摂取し続けた場合、今後の健康影響等については懸念なしとしない。

我々が食品の安全性を評価する場合には、食品中の汚染物量を測定するのみでなく、食品を通して我々が一日に汚染物を Total としてどのくらい摂取しているかということも調査しなければならない。

全国的には昭和52年頃から国立衛生試験所を中心に約10ヶ所の府県により汚染物等の一日摂取量調査が実施されているが、本県においては未実施であった。今回、マーケットバスケット法で、13群81食品種を昭和59年国民栄養調査成績に収載の南九州ブロックの一人一日当たり食品群別摂取量値を基礎データとして分析試料を調整し、同調査を実施した。また、6食品群については、昭和57年沖縄県民栄養調査成績に収載の値²⁾を用いた調査も行った。さらに健康影響成分としての不飽和脂肪酸とコレステロール、硝酸塩、亜硝酸塩の一日摂取量をも合わせて調査したのでその概要を報告する。

II 調査方法

1. 試料の収集及び分別方法

試料は昭和59年国民栄養調査成績¹⁾の食品群別表に準じ13群81食品種を、昭和61年12月～昭和62年1月の期間に那覇市内のスーパーマーケットで購入した。これらの食品を国民栄養調査成績の食品群別一日摂取量(南九州)の値(表

I)により2～50日分ずつを秤取し、13群に分別した。さらに6食品群(その他の穀類、豆類、緑黄色野菜、その他の野菜、魚介類、肉類)については、昭和57年沖縄県民栄養調査成績²⁾に収載の食品群別一日摂取量値(表I)に準じ、試料を調整した。

2. 試料の調理及び調整

試料の調理は沖縄県の一般的な調理方法に従い、表IIのとおり行った。調理後、各群別に必要に応じ蒸留水を加え、均一に混合し分析試料とした。(表III)

3. 分析項目

- (1) 有機塩素系化合物は、 α -HCH, β -HCH, γ -HCH, γ -クロルディン, oxy-クロルデン、trans-クロルデン、cis-クロルデン、trans-ノナクロル、cis-ノナクロル、ヘプタクロルエポキサイド、pp'-DDE, pp'-DDD, op-DDT, pp'-DDT, PCBの15項目を行った。
- (2) 有機リン化合物として、ダイアジノン、EPN、クロルピリホス(ダーズパン)、クロルフェンピホス(CVP)、ジクロルボス(DDVP)、ジメトエート、パラチオン、フェントロチオン(MEP)、フェンチオン(MPP)、フェントエート(PAP)、ホサロン(ルビトックス)、マラチオンの12項目について行った。
- (3) 重金属類は、必須金属として銅、鉄、マンガ、亜鉛、カルシウム、マグネシウム、カリウム、ナトリウム、リンを、有害性金属として、鉛、カドミウム、ヒ素、総水銀の13項目を行った。
- (4) 脂肪酸はミリスチン酸(C14:0)、パルミチン酸(C16:0)、パルミトオレイン酸(C16:1)、ス

表 I. 食品群別一日摂取量 (南九州・沖縄)
単位 g

昭和59年国民栄養調査成績 } より
昭和57年沖縄県民栄養調査成績 }

食品群別	59南九州	57沖縄県	食品群別	59南九州	57沖縄県	食品群別	59南九州	57沖縄県
総量	1,254.1	1,225.5	豆類	71.5	91.7	魚介類	80.9	63.9
動物性食品	315.3	329.7	大豆,大豆製品	70.0	91.7	生魚	43.4	46.4
植物性食品	928.1	895.8	味噌	19.0	20.0	まぐろ類	7.5	7.6
穀類	292.3	252.7	豆腐	39.8	60.6	たい,かれい類	5.3	16.1
米類	206.3	182.7	豆腐加工品	6.1	4.3	あじ,いわし類	13.3	6.4
米	204.0	181.1	大豆その他	5.0	5.9	さけ,ます	0.6	7.0
米加工品	2.2	1.6	その他の豆類	1.5	0.9	その他の生魚	16.8	0.8
大麦	1.5	0.5	果実類	128.2	110.2	いか,たこ,かに	9.9	6.2
小麦類	83.0	69.0	かんきつ類	60.4	53.7	貝類	2.7	2.2
小麦粉	5.3	4.4	りんご	20.9	16.7	魚(塩蔵)	2.4	1.6
パン	43.0	35.8	バナナ	7.0	7.4	魚介(生干,乾物)	5.0	3.7
菓子パン	3.8	5.6	いちご	0.2	0.1	魚介かん詰	3.2	2.6
生めん,ゆでめん	23.5	10.3	その他の果実	34.4	22.3	魚介練り煮	0.2	0.1
乾めん,マカロニ	5.3	7.8	果汁	5.2	10.1	魚介練り製品	12.8	8.7
即席めん	2.1	5.2	緑黄色野菜	80.9	82.4	魚肉ハム,ソーセージ	1.5	0.8
その他の穀類	1.5	0.5	にんじん	17.1	25.5	肉類	73.7	94.3
種実類	1.3	0.8	ほうれん草	15.4	11.2	牛肉	17.3	16.9
いも類	51.0	39.5	ピーマン	4.8	6.5	豚肉	24.8	40.1
さつまいも	8.4	10.4	トマト	13.2	7.2	鶏肉	19.3	16.6
じゃがいも	20.8	19.7	その他	30.5	39.2	鯨肉	0.6	0.0
その他のいも	13.6	1.4	その他の野菜類	153.7	168.8	その他の肉	0.8	0.5
いも類加工品	8.2	8.0	大根	32.7	36.6	ハム,ソーセージ	10.9	20.1
砂糖類	11.3	5.9	たまねぎ	17.7	17.8	卵類	39.5	42.4
砂糖	10.6	5.3	きゃべつ	22.1	27.8	乳類	120.0	119.4
ジャム類	0.7	0.6	きゅうり	13.4	20.9	牛乳	112.9	106.1
菓子類	18.6	14.3	はくさい	14.3	12.5	チーズ	1.2	1.4
飴類	0.5	0.4	その他の野菜	38.1	39.9	その他の乳製品	5.9	11.9
せんべい類	1.8	1.4	葉類つけもの	5.5	1.6	加工食品	4.1	5.8
カステラケーキ類	3.5	4.7	タクアン,ソノタノつけもの	9.8	4.4	ぎょうぎ	0.8	1.2
ビスケット類	2.1	2.6	きのこ類	5.5	2.2	しゅうまい	0.4	0.0
その他の菓子類	10.6	5.2	海藻類	3.5	2.8	コロケ	2.8	2.1
油脂類	19.1	20.0	調味し好飲料	92.4	87.0	サラダ	0.2	0.0
バター	1.1	1.5	しょうゆ	18.0	12.6	その他の食品	6.6	2.5
マーガリン	1.3	1.8	ソース	3.8	2.4			
植物油	12.4	12.7	塩	1.6	1.5			
動物性油脂	0.1	0.1	日本酒	4.9	4.3			
マヨネーズ類	4.2	4.0	ビール	21.8	21.1			
			洋酒その他	13.6	7.6			
			その他のし好飲料	28.7	37.5			

表II 分別食品調理方法

食 品 名	量 g	調 理 法
米	300	白米を水で4回洗い水を切り、電気釜に入れ、水400mlを加え、炊く。
そ ぼ	235	1000mlの沸騰水に1分間入れ、ゆで汁は捨てる。
そ う め ん	53	〃 〃 5分間 〃
さ つ ま い も	84	皮つきのまま水洗いし、5cm厚さに切って蒸し器に入れ、15分間蒸す。
じ ゃ が い も	208	〃 400mlの水に入れ、15分間ゆで、湯を切り、皮をむく。
さ と い も	136	水洗い後、皮をむき、400mlの 〃 、 〃 、ゆで汁は捨てる。
こ ん に や く	82	水300mlで10分間ゆで、ゆで汁は捨てる。
あ ぶ ら あ げ	61	300mlの沸騰水で10分間煮る。煮汁は捨てる。
オ レ ン ジ	302	皮をむく。
り ん ご	105	芯、種を除く。
パ ナ ナ	35	皮をむく。
ナ シ	50	芯、種を除く。
ぶ ど う	75	種、皮を除く。
に ん じ ん	171	皮をむき、200mlの沸騰水で15分間ゆで、ゆで汁は捨てる。
ほ ん れ ん 草	154	ひげ根を除去し、200mlで5分間ゆで、かるくしぼり、ゆで汁は捨てる。
ピ ー マ ン	48	水洗いし、葉柄、種を除き、油をしいて、フライパンで2分間炒める。
ト マ ト	132	へたを除く。
か ぼ ち ゃ	100	水洗後、種を除き200mlの沸騰水で15分間ゆでる。ゆで汁は捨てる。
さ や い ん げ ん	100	水洗後、200mlの沸騰水で15分間ゆでる。ゆで汁は捨てる。
大 根	164	水洗後、2cmに輪切り、500mlの沸騰水で15分間ゆで、ゆで汁は捨てる。
た ま ね ぎ	89	外皮を除去し、油をしいて、フライパンで2分間炒める。
は く さ い	72	200mlの沸騰水で5分間ゆで、かるくしぼり、ゆで汁は捨てる。
な す	75	へたを除去、半割り後、400mlの沸騰水で10分間ゆで、ゆで汁は捨てる。
ね ぎ	50	200mlの沸騰水で2分間ゆで、ゆで汁は捨てる。
し い た け	28	500mlの水で30分間もどし、油をしいて、フライパンで2分間炒める。
こ ん ぶ	10	200mlの沸騰水で5分間ゆで、ゆで汁は捨てる。
わ か め	10	200mlの沸騰水で2分間ゆで、ゆで汁は捨てる。
紅 茶	10	10gをとり、100mlの湯をそそぎ、2分間抽出する。
日 本 茶	10	茶葉10gに100mlの湯をそそぎ、2分間抽出する。
か れ い	53	切身の身をとり、100mlの沸騰水で3分間煮る。煮汁は捨てる。
さ ん ま	133	頭部と骨を除去し、油をしいて、フライパンで5分間焼く。
し し ゃ も	50	油をしいて、まるごとフライパンで5分間焼く。
い か	50	170mlの沸騰水で3分間煮る。
え び	50	油をしいて、フライパンで3分間焼く。
し じ み	27	100mlの沸騰水に入れ3分煮る。殻を除去し、煮汁も入れる。
牛 肉	173	油をしいて、フライパンで3分間焼く。
豚 肉	248	油をしいて、フライパンで3分間焼く。
鶏 肉	193	200mlの沸騰水で5分間煮る。煮汁は捨てる。
ポークソーセージ	109	油をしいて、フライパンで3分間焼く。
卵	395	黄味と白味をかくはんし、油をしいて、フライパンで3分間焼く。
ぎ ょ う ざ	80	20mlの水を加え、ホットプレートでふたをして3分間焼く。
し ゅ う ま い	40	蒸し器で5分間蒸す。

表III 試料採取量及び調理後重量

群・食品	1日 採取量	分別調理 重量	調理後 重量	加水後総重量	備考
I群 米	204.0	300	○ 628	628g	1.5日分
II-1群	パ ン 430 そ ば 23.5 そ う め ん 5.3 さ つ ま い も 8.4 じ ゃ が い も 20.8 さ と い も 13.6 こ ん に や く 8.2	430 2335 53 84 208 136 82	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	302 144 +水 1500ml 86 189 計 2877g 154 72	10日分
II-2群	パ ン 35.8 そ ば 10.3 そ う め ん 7.8 さ つ ま い も 10.4 じ ゃ が い も 19.7 即 席 め ん 5.2 こ ん に や く 8.2	358 103 788 104 197 52 82	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	130 255 +水 1237ml 106 178 計 2474g 138 72	10日分
III群	砂 糖 10.6 せ ん べ い 1.8 か す て ら 3.5 ビスケット 2.1 チョコレート 4.0 ウェファース 3.0 シュークリーム 4.0	106 18 35 21 40 30 40		+水 160ml 計 450g	10日分
IV群	バ タ ー 1.1 マ ー ガ リ ン 1.3 植 物 油 12.4 マ ヨ ネ ー ズ 4.2	55 65 620 210		計 950g	50日分
V-1群	味 噌 19.0 豆 腐 39.8 1 あ ぶ ら あ げ 6.1 群 な つ と う 5.0	190 398 61 50	○ ○ ○	83 計 721g	10日分
V-2群	味 噌 20.0 豆 腐 60.6 群 あ ぶ ら あ げ 4.3	200 606 43	○ ○ ○	60 計 866g	10日分
VI群	オ レ ン ジ 60.4 リ ン ご 20.9 パ ナ ナ 7.0 い ち ご 10.0 ぶ ど う 15.0 果 汁 5.2	302 105 35 50 755 2		計 593g	5日分
VII-1群	に ん じ ん 17.1 ほ う れ ん 草 15.4 ビ ー マ ン 4.8 1 ト マ ト 13.2 群 か ぼ ち ゃ 10.0 さ や い ん げ ん 10.0	171 154 48 132 100 100	○ ○ ○ ○ ○ ○	153 126 38 +水 100ml 877 計 732g 97	10日分
VII-2群	に ん じ ん 25.5 ほ う れ ん 草 11.2 ビ ー マ ン 6.5 2 ト マ ト 7.2 群 か ぼ ち ゃ 15.0 さ や い ん げ ん 15.0	255 112 65 72 150 150	○ ○ ○ ○ ○ ○	229 91 53 +水 100ml 121 計 815g 149	10日分

群・食品	1日 採取量	分別調理 重量	調理後 重量	加水後総重量	備考
VIII-1群	大 根 32.7 た ま ね ぎ 17.7 き ゃ べ つ 22.1 き ゅ う り 13.4 は く さ い 14.3 な す 15.0 1 レ タ ス 15.0 群 ね ぎ 10.0 た く あ ん 漬 9.8 し い た け 5.5 こ ん ぶ 2.0 わ か め 2.0	164 89 110 67 72 75 75 50 49 28 10 10	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	136 69 +水 200ml 55 60 計 1103g	5日分
VIII-2群	大 根 36.6 た ま ね ぎ 17.8 き ゃ べ つ 27.8 き ゅ う り 20.9 は く さ い 1.25 な す 15.0 2 レ タ ス 15.0 群 ね ぎ 10.0 た く あ ん 漬 4.4 し い た け 2.2 こ ん ぶ 1.0 わ か め 2.0	133 89 139 105 63 75 75 50 22 11 5 10	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	150 66 +水 200ml 56 計 1012g 45 18 51	5日分
IX群	し ょ う ゆ 18.0 ソ ー ス 3.8 塩 1.6 日 本 酒 4.9 ビ ー ル 21.8 群 洋 酒 13.6 コ ー ヒ ー 10.0 紅 茶 10.0 日 本 茶 10.0	180 38 16 49 218 136 100 100 100		計 937g	10日分
X-1群	ま ぐ ろ 7.5 か れ い 5.3 さ ん ま 13.3 し し ゃ も 5.0 ぶ り 6.0 う な ぎ 6.0 1 い か ぶ 5.0 群 え し び 5.0 し じ み 2.7 煮 干 し 2.4 シ ー チ キ ン 3.2 か ま ぼ こ 12.8	75 53 133 50 60 60 50 50 27 24 32 128	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	47 119 45 33 44 +水 400ml 63 計 1130g	10日分
X-2群	ま ぐ ろ 7.6 ぶ だ い 16.1 さ ん ま 6.4 い か 3.1 え し び 3.1 し じ み 2.2 煮 干 し 1.6 シ ー チ キ ン 2.6 か ま ぼ こ 8.7	76 161 64 31 31 22 16 26 87	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	55 23 27 +水 400ml 56 計 927g	10日分

群	食品	1日摂取量	分別調理量	調理後重量	加水後総重量	備考
XI 1群	牛	肉	17.3	173	○	140
	豚	肉	24.8	248	○	183 +水 400ml
	鶏	肉	19.3	193	○	171
	ポークソーセージ		10.9	109	○	103 計 1373g
	卵		39.5	395	○	376
XI 2群	牛	肉	16.9	169	○	133
	豚	肉	40.1	401	○	359 +水 500ml
	鶏	肉	16.6	166	○	140
	ポークソーセージ		20.1	201	○	192 計 1727g
	卵		42.5	424	○	403
XII 群	牛	乳	112.9	1129		
	チーズ		1.2	12		計 1200g
	アイスクリーム		5.9	59		10日分
XIII 群	ぎょうぎ		0.8	80	○	83
	しゅうまい		0.4	40	○	43 +水 800ml
	コロッケ		2.8	280		
	カレー		6.6	660		計 1865g

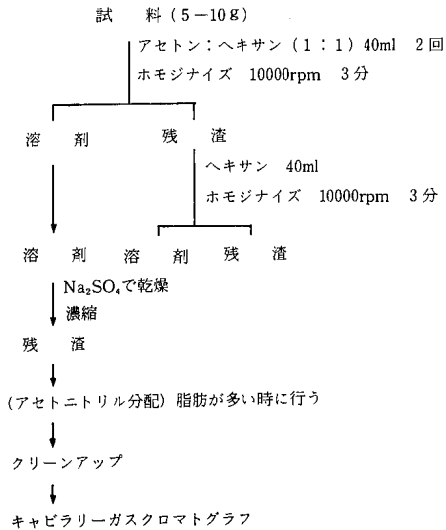
テアリン酸 (C18:0)、オレイン酸 (C18:1)、リノール酸 (C18:2)、リノレン酸 (C18:3)、アラ

キドン酸 (C20:4)、エイコサペンタエン酸 (C20:5)、ドコサヘキサエン酸 (C22:6) の10種について行った。

- (5) コレステロール
- (6) 硝酸塩、亜硝酸塩

4. 分析方法

- (1) 有機塩素系化合物、クロルデン；図 I のとおり
- (2) 有機リン化合物；厚生省生活衛生局食品化学課編、残留農薬分析法（昭和60年3月）の方法による
- (3) 重金属類；図 II のとおり
- (4) 脂肪酸、コレステロール；地方衛生研究所全国協議会編、日本国民の栄養摂取量の地域差に関する研究III（昭和59年度）の方法による。
- (5) 硝酸塩、亜硝酸塩；日本薬学会編；衛生試験法・注解（1980）、金原出版株式会社の方法による。



Florisil Column Chromatography

Column 10 × 300mm
 Adsorbent Florisil PR 8g
 (Activated at 130°C 3hr)
 Solvent (1) 25%CH₂Cl₂:Hexane 160ml
 (2) 50%CH₂Cl₂:Hexane 70ml
 Flow rate 1ml/min

Conditions of gas chromatography

Instrument Shimadzu GC-7A ECD
 Solvent cut attachment
 Column OV-101 0.2mm × 50m FS
 Col. T 230°C
 Inj. T 280°C
 Carrier. G He 60ml/min(2.2kg)
 Make up. G N₂ 50ml/min
 Range 1
 Det. current 0.5nA
 Attenuation 5
 Chart speed 5mm/min

図 I 有機塩素系農薬、クロルデン分析法

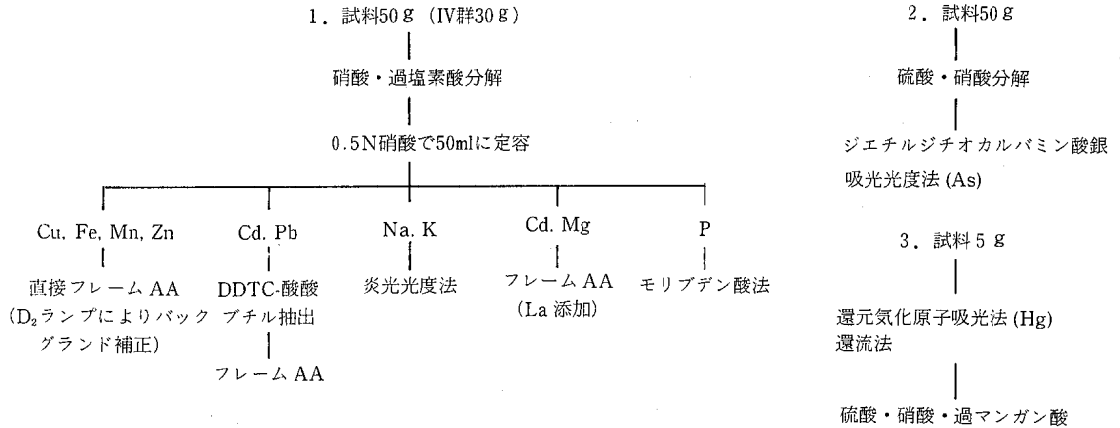


図 II 金属類の分析法

III 結果及び考察

それぞれの化合物の一日摂取量を表IV、表V、表VIに示した。また、各食品群別寄与率を図III-1、III-2、図IV-1、IV-2 及び図Vに示した。

表 IV 有機塩素系化合物の食品群別一日摂取量

単位 μg

食品名	食品群	α -HCH	β -HCH	γ -HCH	T-HCH	γ -dene	OXY-C	t-C	c-C	t-N	c-N	T-C	Hp-ox	DDE	DDD	O-DDT	P-DDT	T-DDT	PCB
米	I 群		0.008	0.035	0.113	0.156													
ソノ他	II 群		0.016		0.016			0.009	0.008	0.006		0.023	0.023						
ノ受類			(0.024)		(0.024)								(0.098)						
菓子類	III 群	0.028	0.014	0.014	0.056					0.002		0.002		0.010					0.010
油脂類	IV 群	0.004	0.008		0.012														
豆類	V 類	0.077		0.013	0.090			0.022	0.014	0.003		0.039	0.034						
		(0.074)		(0.025)	(0.099)			(0.009)	(0.005)			(0.014)	(0.051)						
果実類	VI 群	0.003	0.003		0.006			0.003		0.001		0.004							
緑黄色	VII 群					0.010		0.006	0.008			0.024							
野菜		(0.001)			(0.001)	(0.008)		(0.001)	(0.004)			(0.013)							
ソノ他	VIII 群	0.009	0.033	0.012	0.054	0.006		0.015	0.010	0.009		0.040	0.081						
ノ野菜		(0.005)	(0.031)	(0.006)	(0.042)	(0.004)		(0.014)	(0.009)	(0.011)	(0.008)	(0.046)	(0.106)						
嗜好食品	IX 群																		
魚介類	X 群	0.327	0.187	0.075	0.589	0.117	0.040	0.103	0.303	0.303	0.148	1.010	0.055	0.672	0.196	0.074	0.227	1.170	0.650
		(0.090)	(0.047)	(0.014)	(0.151)	(0.017)		(0.024)	(0.039)	(0.030)		(0.110)		(0.037)	(0.015)			(0.052)	(0.120)
肉類	XI 類	0.118	0.416	0.039	0.573		0.180	0.058	0.204	0.951	0.193	1.590	0.154	0.243					0.243
		(0.197)	(0.559)		(0.756)		(0.279)	(0.128)	(0.353)	(1.310)	(0.224)	(2.290)	(0.234)	(0.334)					(0.334)
乳類	XII 類	0.082	0.070	0.010	0.162		0.019		0.002	0.018		0.039	0.012	0.104					0.104
ソノ他	XIII 群	0.018	0.010	0.004	0.032							0.002	0.007						0.021
ノ食品																			0.014
計(一日摂取量)		0.674	0.792	0.280	1.746	0.133	0.239	0.216	0.545	1.293	0.341	2.771	0.361	1.036	0.196	0.074	0.241	1.548	0.650
		(0.51)	(0.801)	(0.186)	(1.497)	(0.029)	(0.298)	(0.179)	(0.412)	(1.372)	(0.232)	(2.518)	(0.413)	(0.492)	(0.015)		(0.014)	(0.521)	(0.12)

(注) γ -dene: γ -クロルデン, OXY-C:oxy-クロルデン, t-C:trans-クロルデン, c-C:cis-クロルデン, t-N:trans-ノナクロル, c-N:cis-ノナクロル, T-C: 総クロルデン, Hp-ox: ヘプタクロルエポキシド
()内の数字は昭和57年沖縄県民栄養調査成績に収載の値を用いて分析した値

表V 金属類の食品群別一日摂取量

単位 mg

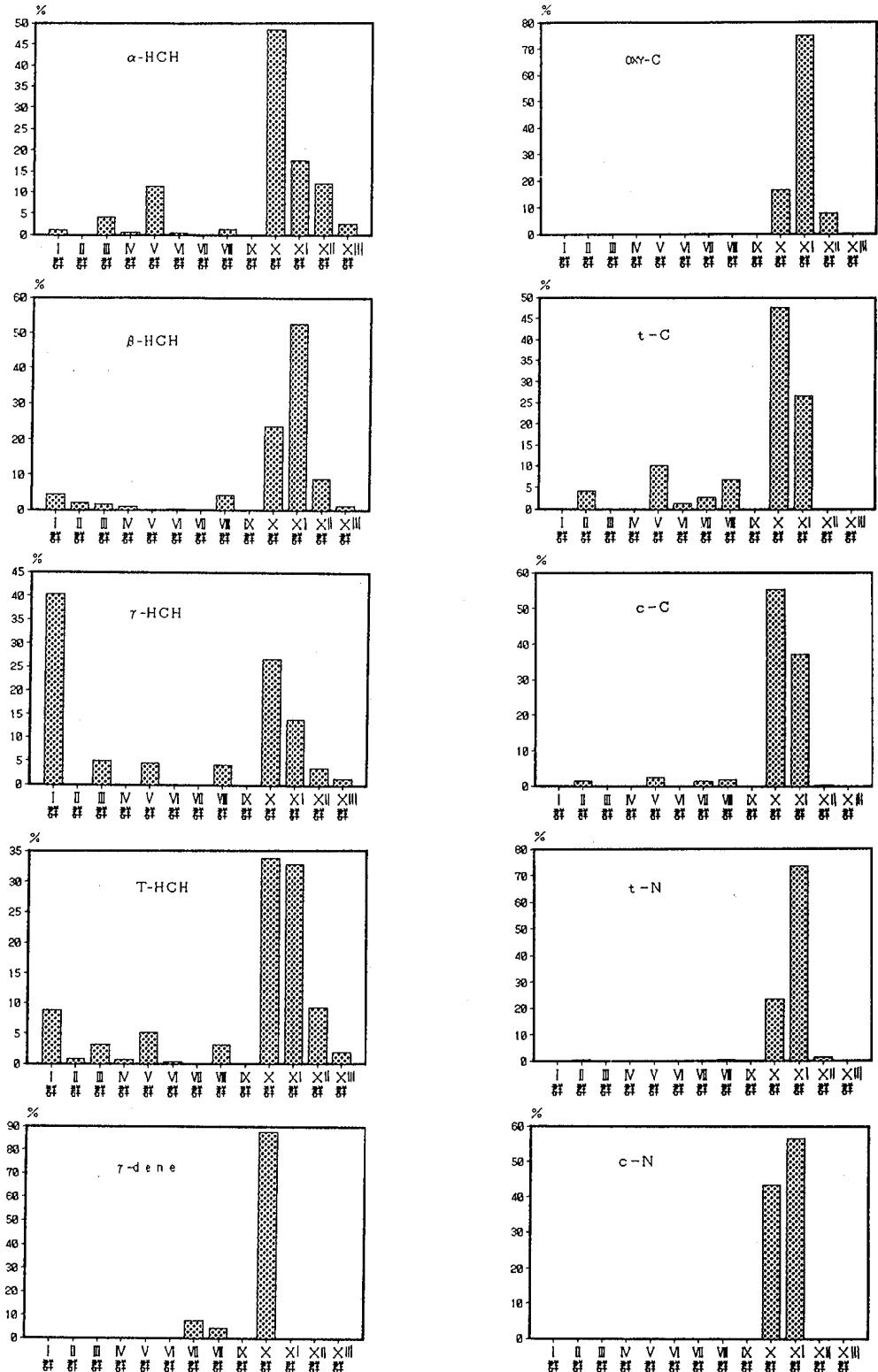
食品名	食品群	Cu	Fe	Mn	Zn	Pb	Cd	Ca	Mg	K	Na	As	P	Hg	-No ₁	-No ₂	
米	I 群	0.510	0.280	1.800	3.100	0.063	0.013	12.0	17.0	110	2	0.017	120		0.84		
ソノ他ノ穀類	II 群	0.100 (0.089)	0.650 (0.540)	0.220 (0.180)	0.380 (0.370)		(0.003)	29.0 (29.0)	20.0 (19.0)	220 (200)	210 (210)		58 (52)		5.09 (1.41)	0.08 (0.17)	
菓子類	III 群	0.026	0.062	0.052	0.120			15.0	4.6	41	52		25		0.83	0.30	
油脂類	IV 群	0.001	0.034	0.001	0.024			0.4	0.2	2	41		3		0.02		
豆類	V 類	0.130 (0.140)	1.200 (1.200)	0.500 (0.500)	0.710 (0.770)	0.004	0.001 (0.002)	56.0 (61.0)	48.0 (58.0)	150 (140)	690 (750)		97 (110)				
果実類	VI 群	0.057	0.180	0.053	0.083			31.0	13.0	180	1		22		0.36		
緑黄色野菜	VII 群	0.033 (0.039)	1.200 (1.200)	0.086 (0.110)	0.210 (0.220)			20.0 (22.0)	15.0 (14.0)	150 (170)	3 (4)		16 (19)		7.32 (10.02)		
ソノ他ノ野菜	VIII 群	0.078 (0.064)	0.630 (0.660)	0.200 (0.180)	0.470 (0.390)		0.004	63.0 (66.0)	40.0 (38.0)	360 (340)	180 (100)	0.061 (0.05)	49 (45)		18.30 (17.10)	0.25 (0.25)	
嗜好食品	IX 群	0.009	0.510	0.460	0.190			9.5	23.0	150	1300		39		0.16		
魚介類	X 群	0.064 (0.039)	1.200 (0.860)	0.200 (0.120)	0.830 (0.400)		0.001 (0.001)	160.0 (86.0)	27.0 (20.0)	160 (130)	270 (160)	0.059 (0.053)	190 (140)	0.002 (0.001)	0.05 (0.05)	0.02 (0.03)	
肉類	XI 類	0.067 (0.072)	1.400 (1.700)		1.900 (2.200)	0.008 (0.010)		32.0 (32.0)	19.0 (19.0)	170 (130)	170 (260)	0.007 (0.004)	180 (240)		0.08 (0.08)	0.03 (0.04)	
乳類	XII 類	0.007	0.200		0.500			140.0	14.0	160	64		120		0.78	0.03	
ソノ他ノ食品	XIII 群	0.006	0.160	0.050	0.061			5.7	3.1	24	220		9		0.01		
計〔一日摂取量〕		1.088 (1.059)	7.706 (7.586)	3.622 (3.506)	8.578 (8.428)	0.075 (0.073)	0.019 (0.019)	573.6 (509.6)	243.9 (242.9)	1877 (1777)	3203 (3164)	0.144 (0.124)	928 (944)	0.002 (0.001)	33.84 (31.66)	0.46 (0.82)	

()内の数字は昭和57年沖縄県民栄養調査成績に記載の値を用いて分析した値

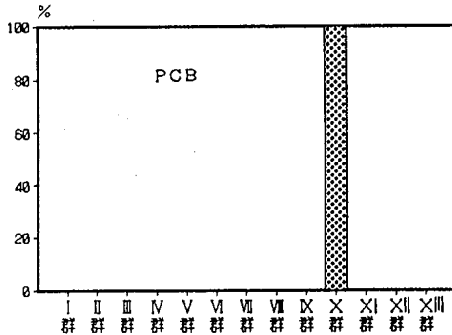
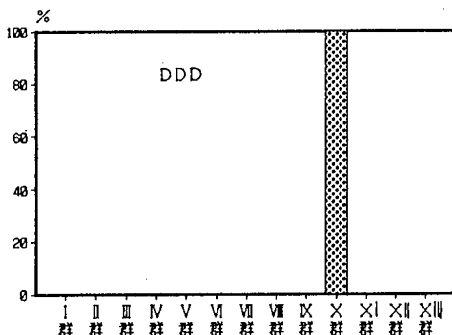
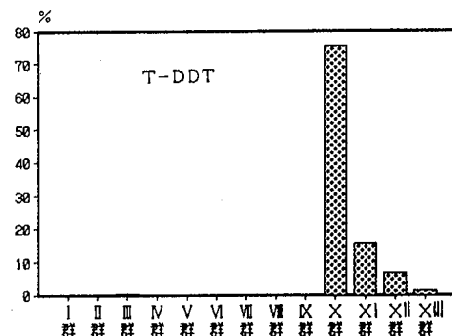
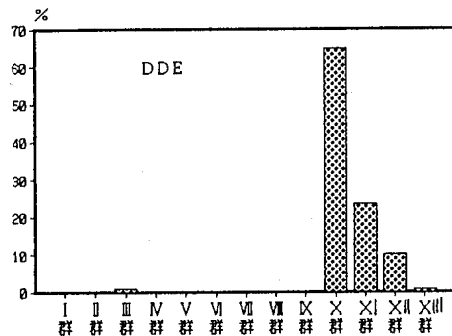
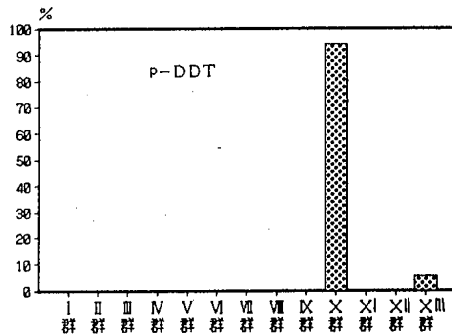
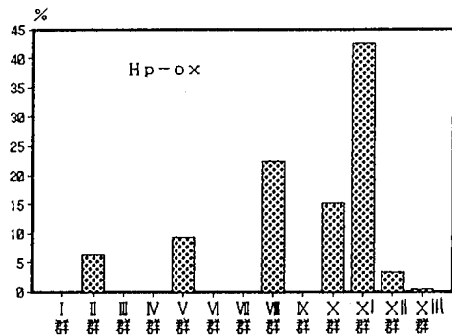
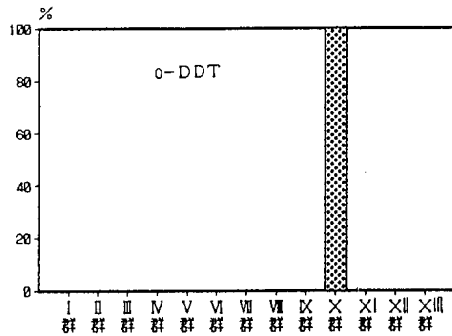
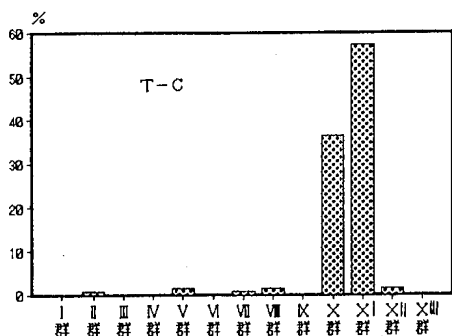
表VI コレステロール・脂肪酸類の食品群別一日摂取量

食品名	食品群	総脂肪g	コレステロールmg	脂 肪 酸 mg										その他			
				ミリスチン酸 C14:0	パルミチン酸 C16:0	パルミトオレイン酸 C16:1	ステアリン酸 C18:0	オレイン酸 C18:1	リノール酸 C18:2	リノレン酸 C18:3	アラキドン酸 C20:4	エイコサペンタエン酸 C20:5	ドコサヘキサエン酸 C22:6				
米	I 群	1.0	0.4	2	5			1	10								
ソノ他ノ穀類	II 群	2.0 (2.9)	1.3 (1.5)	62 (85)	200 (422)	46 (61)	50 (115)	192 (477)	179 (236)	32 (43)							93 (109)
菓子類	III 群	2.2	6.6	76	360	14	230	450	100	20							159
油脂類	IV 群	17.2	4.8	122	1091	32	407	6118	3570	1229							891
豆類	V 類	4.2 (4.4)		5	417 (417)		184 (151)	839 (841)	1774 (1921)	306 (404)							
果実類	VI 群	0.2	0.1		2	1		1	4	5							
緑黄色野菜	VII 群	0.4 (0.4)			14 (14)		4 (3)	47 (33)	34 (30)	23 (19)							
ソノ他ノ野菜	VIII 群	1.6 (1.5)			58 (50)		14 (12)	305 (285)	193 (168)	74 (68)							
嗜好食品	IX 群	5.2			1			1									
魚介類	X 群	15.3 (4.9)	85.9 (51.5)	293 (124)	1000 (382)	347 (69)	166 (81)	1447 (699)	384 (616)	114 (147)	68 (40)	360 (116)	723 (230)				1160 (704)
肉類	XI 類	9.6 (18.1)	56.3 (82.0)	89 (121)	1837 (2606)	243 (283)	649 (1027)	3214 (4533)	721 (1080)	78 (106)	32 (44)	40 (48)					56 (104)
乳類	XII 類	3.4	12.2	368	780	29	263	562	35	26	2						251
ソノ他ノ食品	XIII 群	3.6	1.5	48	509	35	378	792	156	30							13
計〔一日摂取量〕		65.9 (65)	169.1 (160.6)	1065 (951)	6274 (6639)	747 (524)	2345 (2667)	13968 (14792)	7161 (7927)	1937 (2097)	102 (86)	400 (164)	723 (230)				2633 (2241)

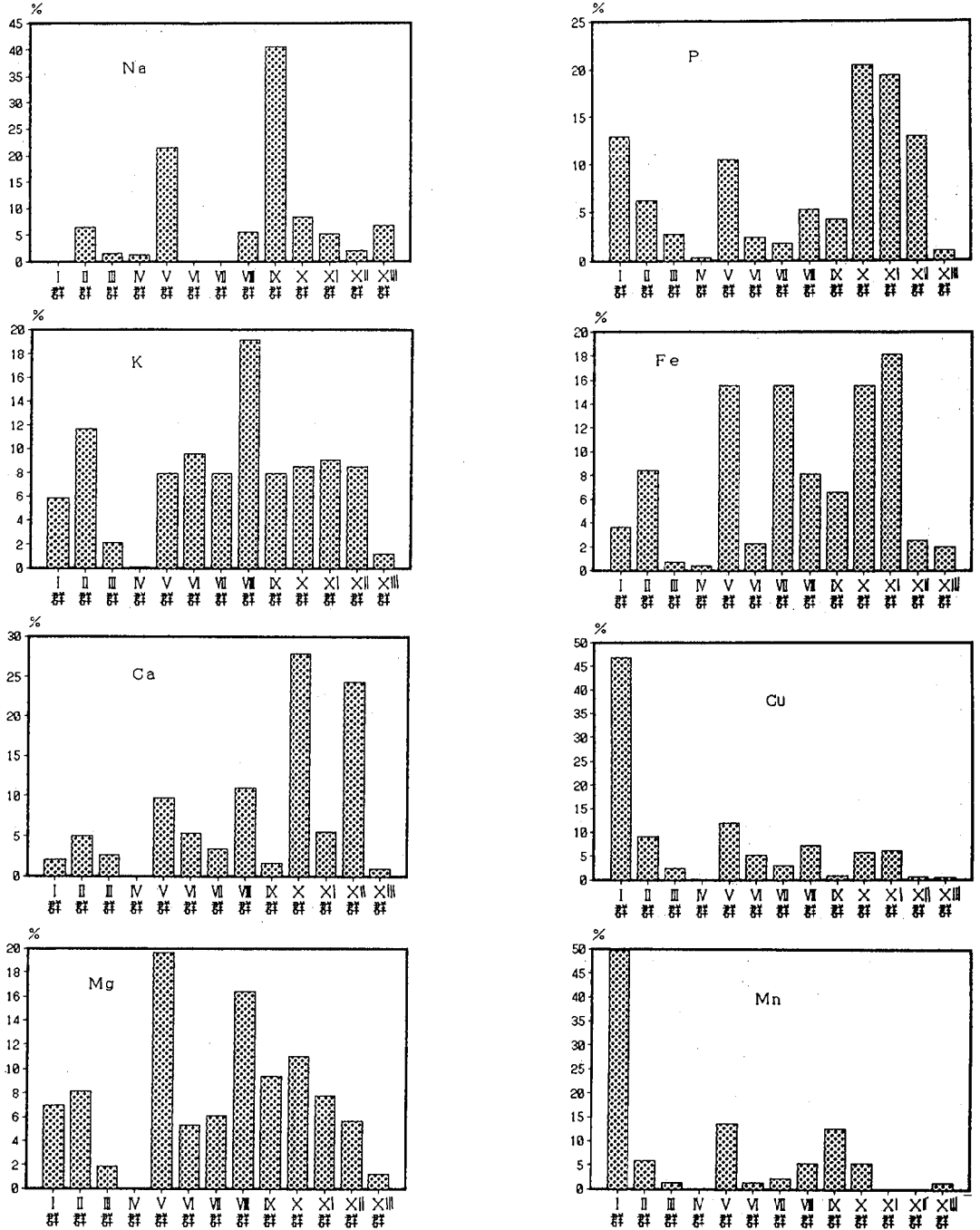
()内の数字は昭和57年沖縄県民栄養調査成績に記載の値を用いて分析した値



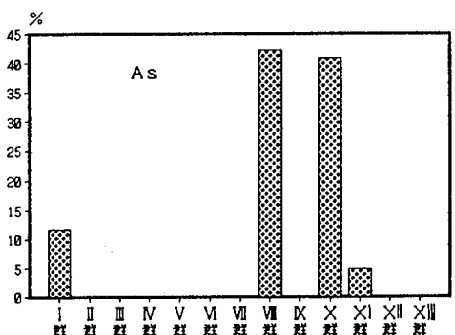
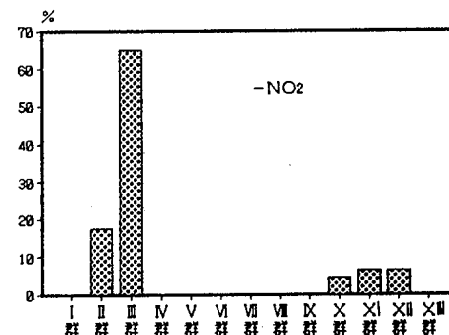
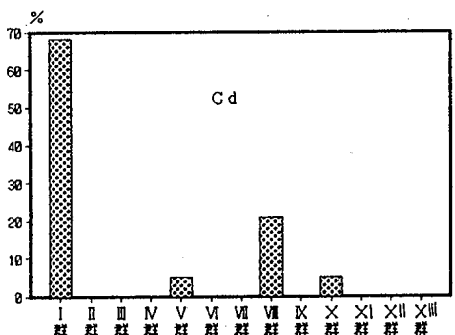
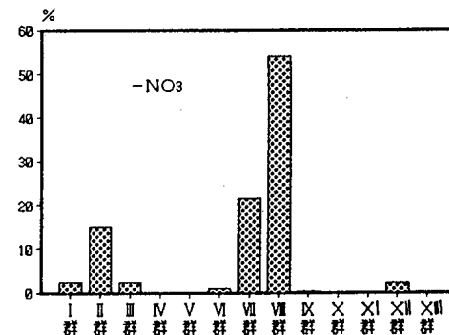
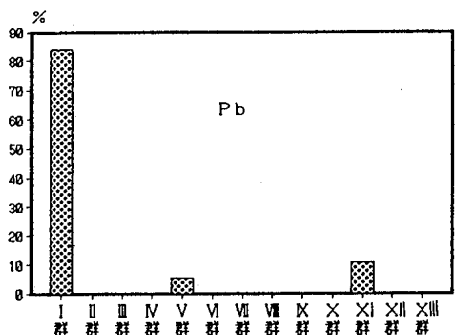
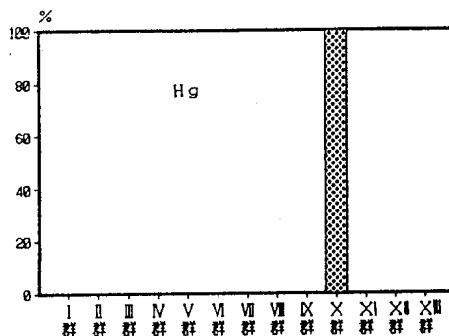
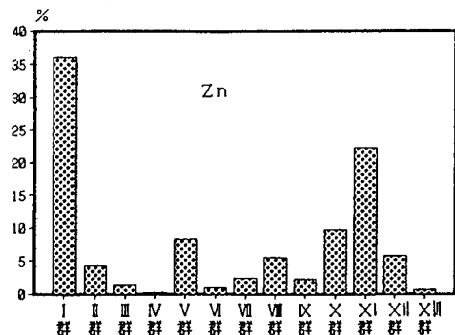
図III-1 有機塩素系化合物の食品群別寄与率



図III-2 有機塩素系化合物の食品群別寄与率



図IV-1 金属類の食品群別寄与率



図IV-2 金属類及び硝酸塩・亜硝酸塩の食品群別寄与率

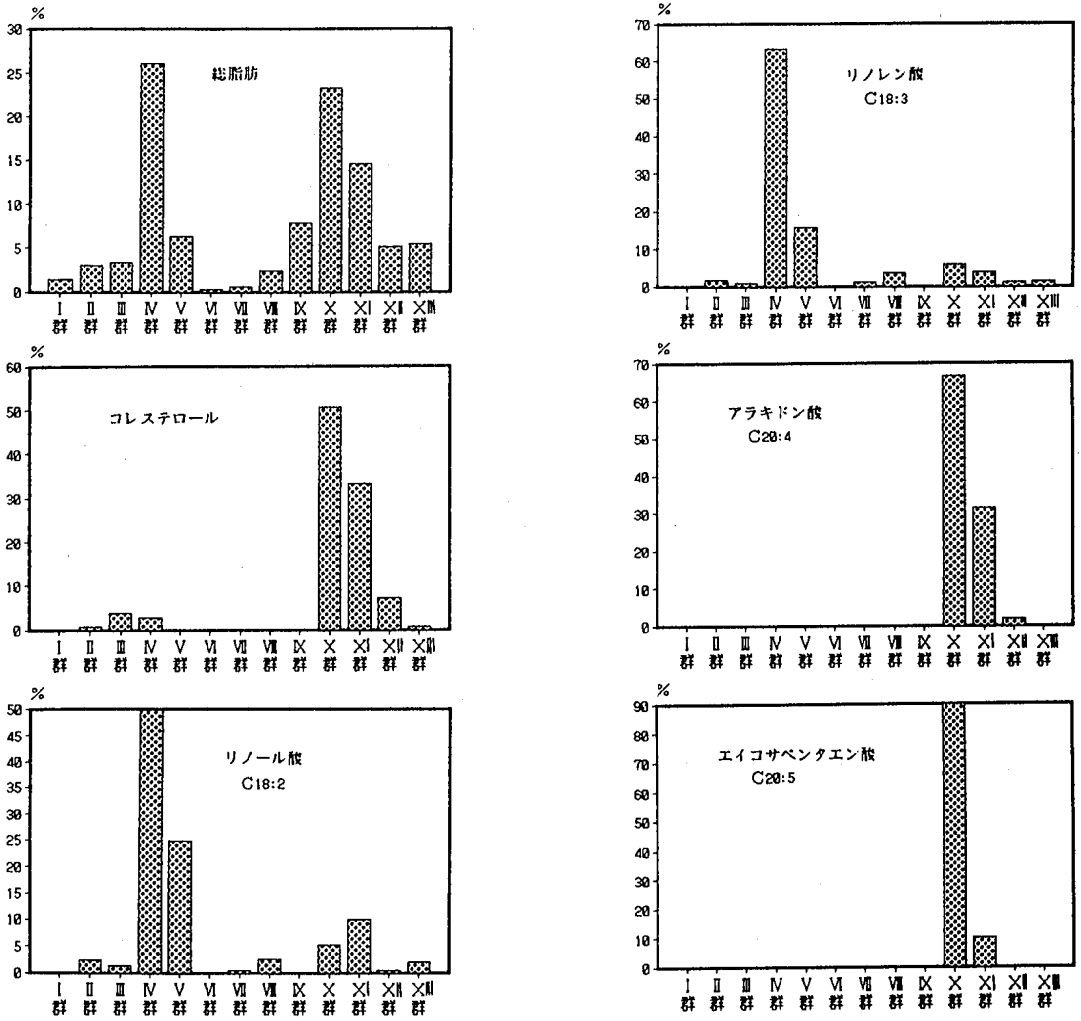


図 V コレステロール・脂肪酸の食品群別寄与率

1. 有機塩素系化合物

(1) HCH (Hexachlorocyclohexane)

総 HCH の摂取量は $1.7 \mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$ で全国平均値 $1.8 \sim 2.8 \mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$ (1977~1982年)³⁾ とほぼ同レベルである。緑黄色野菜、嗜好食品群を除くすべての食品群から摂取されるが、主として魚介類、肉類などの動物性食品群からの寄与が大きい。

各異性体の比は化学的に安定で環境中で残留性の強い β -HCH の割合が 45% と高く、 α -HCH 39%、 γ -HCH 16% の割合であった。この中で毒性の強い γ -HCH の摂取量は $0.28 \mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$ で

ADI 性の強い γ -HCH の摂取量は $0.28 \mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$ で ADI ($500 \mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$)³⁾ に比べるとはるかに少ない量である。

(2) DDT (1, 1, 1-Trichloro-2, 2-bis (p-chlorophenyl) ethane)

総 DDT の摂取量は $1.5 \mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$ で全国平均値 $2.8 \sim 4.1 \mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$ よりやや低く、ADI 値 ($250 \mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$) よりかなり低い。

DDT 類の寄与食品群は 75% が魚介類であり、摂取量の 98% が動物性食品由来で、化合物別内訳は pp'-DDE 67%、pp'-DDT 15%、pp'-DDD 13%、op-DDT 5% であった。

(3) PCB (Polychlorinated biphenyls)

PCBの摂取量は $0.65\mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$ で全国平均値 $2.3\sim 3.3\mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$ の半分以下で、その寄与食品は魚介類のみからであった。ADI(日本) $250\mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$ よりもはるかに低いレベルである。

(4) クロルデン

白蟻駆除などに用いられているクロルデン類が近年環境を汚染していることがわかり^{4),5)}、特に本県は使用量も多く、環境中の濃度も高いレベルにあり、食品からの摂取量が注目されているところである。

総クロルデンほ摂取量は $2.8\mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$ でADI($25\mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$)よりは低いが、全国的なレベル(昭和58年度千葉県など6県の平均が $0.6\mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$)よりは高い傾向にある。

昭和61年から実質的な使用中止となっているので今後は減少していくものと思われる。

寄与食品群としては肉類57%、魚介類36%、乳類1%と全摂取量の94%が動物性食品由来となっている。他県では魚介類が寄与率約80%であるのとは異なっていることに注目する必要がある。

また、化合物別の内訳は tran-ノナクロル47%、cis-クロルデン20%、cis-ノナクロル12%、oxy-クロルデン9%、trans-クロルデン8%、 γ -クロルデン5%となっている。

2. 有機リン化合物

有機リン化合物12項目について調査した結果はいずれも検出限界以下($1\mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$)であった。

3. 重金属類

(1) 必須金属

Naの厚生省指導による1日適正摂取量は 3900mg 以下とされている⁶⁾が、全国的に過剰摂取であると言われている。今回の調査では $3200\text{mg}/\text{man}/\text{day}$ と適切な摂取量であった。

食品群別寄与率では、嗜好食品群が41%と高く、次いで豆類21%、魚介類8%の順であった。

Kの一日摂取量は $1877\text{mg}/\text{man}/\text{day}$ であった。正常人では普通の食事をしているかぎり過不足を生ずることはない⁷⁾といわれているように油脂類を除いたすべての食品群からほぼ満遍

なく摂取している。

Caの一日所要量は成人男女で 600mg と定められている⁶⁾。今回の調査結果では $573\text{mg}/\text{man}/\text{day}$ とやや低い量であった。群別寄与率は魚介類28%、乳類24%、その他の野菜類11%、豆類10%の順となっている。Caの摂取量を増やすには骨付きの魚介類や乳類をさらに多く摂取する必要がある。

Mgの一日摂取量は $244\text{mg}/\text{man}/\text{day}$ であり、成人一日当たりの必要量は $220\sim 290\text{mg}$ と言われている⁶⁾のでその範囲内にあった。豆類からの摂取が20%と高く、油脂類を除くその他の食品群からも満遍なく摂取している。また、Ca/Mgの比は1が望ましいとの見解もあり今後の調査が注目されることである。

Pの適正摂取量は摂取Ca量と同等量で、PとCaの摂取量の比率が著しくみだれる(2倍以上)ことは好ましくない⁶⁾とされている。今回の調査では $928\text{mg}/\text{man}/\text{day}$ で、摂取Caに対して1.6倍とやや摂取過多と考えられる。群別寄与率は魚介類20%、肉類19%、米13%、乳類13%となっている。

Feの摂取量は $7.7\text{mg}/\text{man}/\text{day}$ で、成人男子の1日所要量は 10mg 、成人女子及び青少年期 12mg と定められている⁶⁾のでやや摂取不足であった。肉類(18%)、豆類(16%)、緑黄色野菜(16%)、魚介類(16%)等から多く摂取している。

微量必須金属であるCu, Mn, ZnではCuが一日必要量 2mg ⁶⁾に対して摂取量は 1.1mg またZnが 14mg に対して 8.6mg と摂取不足であった。Mnは $1\sim 3\text{mg}$ に対して 3.6mg と一日必要量を満たしていた。寄与食品群としては3金属とも米類が高かった。

(2) 有害金属

Cdの一日摂取量は $19\mu\text{g}$ であり、そのほとんどを米類(68%)から摂取していて、全国平均値($37\mu\text{g}$)の半分、ADI($60\sim 70\mu\text{g}$)の $\frac{1}{3}$ 程度であった。

Pbは $75\mu\text{g}$ であり、Cdと同様に米類(84%)からの摂取量が多く、全国平均値($69\mu\text{g}$)とほぼ同レベルで、ADI($400\mu\text{g}$)の $\frac{1}{5}$ 以下の摂取量であった。

Asの1日摂取量は $144\mu\text{g}$ で、そのほとんどを

その他の野菜類と魚介類から摂取しており、その他の野菜類のAsは海草類(こんぶ、わかめ)に由来していると考えられる。全国平均値(188 μ g)よりやや低く、ADI(300 μ g)よりかなり低い値である。

Hgは魚介類からのみ検出され、他の食品群からは検出されなかった。一日摂取量は2 μ gで、全国平均値(9 μ g)やADI(40 μ g)を大きく下回る値であった。

4. 硝酸塩・亜硝酸塩

我々はアミン類や硝酸塩及び亜硝酸塩を食品から摂取しているがそれらは体内で発癌性物質であるN-ニトロソ化合物を生成しうる可能性があり注目されている。今回調査した摂取量は硝酸塩が硝酸として33.8mg/man/day、亜硝酸塩が亜硝酸として0.46mg/man/dayであった。各県のデータも少なく、今後調査を続けていくなかで評価したい。

寄与する食品群としては硝酸塩が野菜類76%、穀類17%、菓子類2.5%等であり、亜硝酸塩は菓子類65%、穀類17%、肉類6.5%、乳類6.5%の順であった。また、県内で消費量の多いと言われるポーク缶詰(肉類)からの寄与率は比較的に低かった。

5. 脂肪酸・コレステロール

我が国では過去30年脳血管疾患、心疾患といった疾患が悪性新生物とともに死亡率の上位を占めていて、これらの疾患は食生活と密接な関係があるといわれる。本県においては脳血管疾患や心疾患は昭和50年、55年の訂正死亡率で全国でも少ない死亡率を示しており、食事から摂取するコレステロール量やコレステロールを低下させ血栓病を防ぐ多過不飽和脂肪酸の一日摂取量が注目される場所である。

総脂肪の一日摂取量は60.9gで全国平均の50.5gより多いが、コレステロールの量は169mgと全国平均の247mgより低い。これは本県の調理が油脂(植物油)をよく用いることによるかも知れないが、今回調査した魚介類の魚種にも影響されるので今後検討しなければならない。コレステロールの寄与食品群としては魚介類51%、肉類33%、乳類7%等であった。

多価不飽和脂肪酸であるリノール酸、リノレ

ン酸、アラキドン酸は栄養学的に必須脂肪酸として捉えられ、欠乏すると成長抑制、皮膚症状(鱗層化、脱毛、壊死)、臓器の変化(脂肪肝、甲状腺縮小)等の障害がおり、これらの脂肪酸は合わせて1日6gの摂取が必要とされている⁹⁾。

今回の調査ではリノール酸7.2g、リノレン酸1.9g、アラキドン酸0.1g合わせて9.2g/man/dayを摂取しており、上記の必要量を満たしていた。また、虚血性心疾患の予防に役立つと言われているエイコサペンタエン酸の摂取量も400mg/man/dayと全国平均の260mg/man/dayを上回っている。

寄与食品群としてはオレイン酸、リノール酸、リノレン酸は油脂類、豆類の植物性食品が高く、アラキドン酸、エイコサペンタエン酸、ドコサヘキサエン酸の炭素数20以上の不飽和脂肪酸は魚介類、肉類のほうが高かった。

6. 備 考

以上考察データは昭和59年国民栄養調査成績に収載の南九州ブロックの一人一日当たり食品群別摂取量を基礎データとして分析した値である。昭和57年沖縄県栄養調査成績に収載の値を用いたデータと比較すると、各項目の食品群別寄与率には差があるのもあるが、一日摂取量にはほとんど差がなかった。

VI ま と め

沖縄県における日常食品中の汚染物等の一日摂取量の調査をマーケットバスケット法で行った。

調査は81食品種を13群に分けて実施し以下の結論を行った。

1. 有機塩素系化合物の一日摂取量はほぼ全国レベルであり、ADI値よりはるかに低い量であるが、クロルデン類は他の県より高い傾向にあった。寄与食品群としては魚介類、肉類が高かった。
2. 有機リン化合物は12種について調査したが、すべて検出限界(1 μ g/man/day)以下であった。
3. 必須金属のNa, K, Mg, Mnは適正な摂取量であったが、Ca, Fe, Cu, Znらは摂取不足で、Pはやや摂取過剰気味であった。
4. 総脂肪の摂取量は全国に比べ高めであるが、

コレステロールの摂取量は低い傾向にあった。脂肪酸は必須脂肪酸、その他の脂肪酸とも全国平均と同程度の摂取量であった。

V 参考文献

- 1) 厚生省編：国民栄養の現状、昭和59年国民栄養調査成績（昭和61年3月）
- 2) 沖縄県環境保健部編：県栄養の現状、昭和57年度県民栄養調査結果（昭和59年3月）
- 3) 内山充：環境汚染物質摂取量推計と食品衛生、食品衛生研究 33, 519 (1983)
- 4) 大城善昇；クロルデンと環境汚染(1), 沖縄県公害衛生研究所報, 14, 1 (1980)
- 5) 大城善昇、下地邦輝、大山峰吉；クロルデンと環境汚染(2), 同上, 16, 58 (1982)
- 6) 地方衛生研究所全国協議会；健康と飲料水中の無機成分に関する研究, 昭和57年度.
- 7) 科学技術庁資源調査会；日本食品標準成分表の改訂に関する調査報告, 昭和57年度
- 8) 木川寛 他；日常食品からの元素, 農薬, P C B等の1日摂取量、横浜衛研年報 22, 65 (1983)
- 9) 近藤幸憲, 山口道雄；日常食品中のコレステロール及び脂肪酸, 長崎県衛生公害研究所朝 25, 85 (1984)