

# 日常食品中の汚染物等の一日摂取量調査 (Ⅲ)<sup>1)</sup>

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 (Ⅲ)

Takashi UEHARA, Zensho OSHIRO, Okihiro YAMASHIRO  
and Hiromasa SHIROMA

### I はじめに

我々は種々の環境汚染化学物質を食品を介して体内に取り込んでいる。個々の食品には安全基準がもうけられているが、これら化学物質の人体に対する影響を評価するためにはこれらの一日摂取量を知る必要がある。調査の方法としては、マーケットバスケット法、陰膳法、机上計算法などがあるが、我々はマーケットバスケット法を用い、昭和61年度から汚染物等の一日摂取量調査を実施し、報告してきた。<sup>1)2)</sup> 昭和63年度も引き続き同調査を実施したので報告する。

### II 調査方法

#### 1. 試料の収集及び分別方法

試料は昭和61年国民栄養調査成績<sup>3)</sup>の食品群別表に準じて13群124食品種を、昭和63年7月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(南九州ブロック)の値により2~20日分ずつを秤取し、13群に分別した。

#### 2. 試料の調理及び調製

試料の調理は沖縄県の一般的な調理方法に従い、前報<sup>2)</sup>と同様に行なった。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、さらに飲料水を加えた14群について分析を実施した(表1)。

#### 3. 分析項目

- (1) 有機塩素系化合物 23種
- (2) 有機リン化合物 12種

(3) 金属類 13種

(4) 硝酸塩・亜硝酸塩類

(5) 脂肪酸 10種及びコレステロール

#### 4. 分析方法

既報<sup>1)</sup>のとおり

### III 結果及び考察

それぞれの化合物の一日摂取量を表2、3、4に示した。また、昭和61、62年度の調査値との比較を表5に示す。

#### 1. 有機塩素系化合物

総HCH (Hexachlorocyclohexane)、r-HCHや総DDT摂取量は前年と同様ADIよりはるかに低いレベルで横バイ状態である。

クロルデンの摂取量は1.69  $\mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$ で依然として他県(宮城県他8県の平均<sup>4)</sup>0.97  $\mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$ )より高い傾向にあるが、3年間の調査を通じてみるとやや減少の傾向にある。

過去2年間の調査では総クロルデンの食品群別寄与率として肉類が50%以上をしめ、魚介類は20~30%(他県では魚介類が80%以上)であったが今回の調査では肉類(XI群)からの寄与率は19.7%で、魚介類43.3%と寄与食品群が逆転している(図1)。その原因としては昭和61年から実質的に使用中止となったことで県産の豚肉中のクロルデン濃度が減少したことが考えられるが、次年度以後の調査で検討してみたい。

PCBは1.4  $\mu\text{g}$ と前年よりやや高くなっていて全国平均<sup>4)</sup>の約1/2でADIよりはるかに低い値である。魚介類(X群)からのみ検出される。ディルドリンは前年よりやや低い値であるが

1) 本研究は厚生省食品汚染物質研究班の分担研究として行ったもので一部その研究費によった。

全国平均より少し高く、ADIの $\frac{1}{10}$ である。寄与食品群としては魚介類27.7%、その他の野菜類(Ⅷ群)21.3%、豆類(V群)12.6%、米(I群)11.1%などとなっている。

ヘプタクロールエポキシサイドは前年と同レベルで全国平均よりやや低い。また HCB も前年と同レベルで全国平均も同様の値である。

## 2. 有機リン化合物

有機リン化合物は12種について調査した結果、いずれも検出限界以下(1 $\mu$ g/man/day)であった。

## 3. 金属類

### (1) 必須金属

Naの摂取量は3661mgと前年度の値や全国平均より低く、3900mgを下回っていた。

Mg、Mnは所要量を満たしていたが、Ca、Fe、Cu、Znは摂取不足気味であった。特にCaは乳類からの寄与率が24.1%と高いので、乳類の摂取量を増やすことが望ましい。

### (2) 有害金属

Pbの摂取量は豆類と加工食品類から検出され、一日摂取量は5 $\mu$ gと計算されるが、全国平均(85 $\mu$ g)よりはるかに低い。分析時の検出限界を0.05 $\mu$ mに設定しているが、もう少し下げることができれば計算上一日摂取量は増えることが予想される。いずれにしてもADIよりはるかに低い量である。

Cdは全国平均とほぼ同レベルであり、40%を米(I群)から摂取している。

Asは主に魚介類(70%)、海藻類を含むその他の野菜類(22%)から摂取され、一日摂取量は全国平均と同レベルである。

Hgは魚介類のみから検出され、前年と全く同じで全国的にも同様のレベルである。

## 4. 硝酸塩・亜硝酸塩

亜硝酸塩は各群とも検出限界以下(0.01mg)であるが硝酸塩の一日摂取量は127.0mg/man/dayで61、62年度に比較して値が増加している。これは摂取量が増加しているとは考えにくく、試料の調整、分析開始前の保存の状態及び期間の変動による場合が考えられ現在検討中である。

## 5. 脂肪酸、コレステロール

総脂肪の一日摂取量は51.9gで前年よりやや少なくなって全国平均<sup>6)</sup>とほぼ同じ値である。

コレステロールの摂取量は152.2mgで前年よりやや増えてはいるが、対象食品の選定による変動の範囲内と思われる。

脂肪酸類ではアラキドン酸(C20:4)、エイコサペンタエン酸(EPA、C20:5)やドコサヘキサエン酸(C22:6)などの高級不飽和脂肪酸の摂取量はやや増加しているが、リノレン酸(C18:3)の摂取量がかなり低くなっている。これは油脂類(Ⅳ群)に由来し、今回選定した植物油の成分に起因すると思われる。

## IV まとめ

昭和61、62年度に引き続き昭和63年度も沖縄県における日常食品からの汚染物等の一日摂取量調査を同じマーケットバスケット法で実施した。

1. 有機塩素系化合物の一日摂取量はわずかに減少の傾向を示してはいるものの前年度と同じく全国平均よりは高めである。
2. 有機リン化合物は前年同様検出されなかった。
3. Naは3.66g/man/dayと3.9gより低く適正量であったが、Ca、Fe、Cu、Znは摂取不足気味であった。
4. 有害性重金属の摂取量は全国平均と同等か又はそれ以下であった。

## V 参考文献

- 1) 上原隆、大城善昇、山城興博、城間博正、“日常食品中の汚染物等の一日摂取量調査(Ⅰ)”、沖縄県公害衛生研究所報、21、42(1987)
- 2) 上原隆、大城善昇、山城興博、城間博正、“日常食品中の汚染物等の一日摂取量調査(Ⅱ)”、同上、22、68(1988)
- 3) 厚生省、“国民栄養の現状、昭和61年国民栄養調査成績”(1988)
- 4) 厚生省食品汚染物質研究班、“Total Diet Study資料(1988)”、未発表
- 5) 地方衛生研究所全国協議会、“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”

表 1. 試料採取量及び調理後重量.

群	食品名	一日摂取量(g)	分別(g)	調理	調理後重量(g)	最終総重量(g)
I 群	精も	200.0	300.0	炊く	676.0	
	白米	2.3	3.5			
			(1.5日分)	加水	450 ml	1126.0
II 群	小麦粉	6.5	26.0			
	小麦	33.2	64.2			
	小麦	5.9	11.8			
	小麦	11.7	23.4			
	小麦	11.7	23.4			
	小麦	4.6	9.2	ゆでる	16.4	
	小麦	2.5	5.0	"	12.8	
	小麦	1.3	2.6	"	3.0	
	小麦	1.5	3.0	"		
	小麦	10.0	20.0	蒸す	21.1	
III 群	白糖	9.7	155.2			
	白糖	0.4	38.8			
	白糖	0.6	8.0			
	白糖	1.6	12.0			
	白糖	3.2	32.0			
	白糖	1.4	64.0			
	白糖	1.4	28.0			
	白糖	10.8	72.0			
	白糖	72.0	72.0			
	白糖	72.0	72.0			
			(2日分)	加水	150 ml	458.8
IV 群	白砂糖	0.4	8.0			
	白砂糖	0.6	12.0			
	白砂糖	1.6	32.0			
	白砂糖	3.2	64.0			
	白砂糖	1.4	28.0			
	白砂糖	10.8	72.0			
	白砂糖	72.0	72.0			
	白砂糖	72.0	72.0			
	白砂糖	72.0	72.0			
	白砂糖	72.0	72.0			
			(20日分)	加水	100 ml	654.0
V 群	大豆	25.8	258.0			
	大豆	37.8	126.0			
	大豆	9.0	90.0	ゆでる	212.9	
	大豆	5.0	50.0	"		
	大豆	2.0	20.0	"		
	大豆	126.0	126.0			
	大豆	126.0	126.0			
	大豆	126.0	126.0			
	大豆	126.0	126.0			
	大豆	126.0	126.0			
			(10日分)			918.9
VI 群	オレフィン	54.0	270.0			
	オレフィン	19.0	270.0			
	オレフィン	7.0	190.0			
	オレフィン	36.0	70.0			
	オレフィン	72.0	72.0			
	オレフィン	72.0	72.0			
	オレフィン	72.0	72.0			
	オレフィン	72.0	72.0			
	オレフィン	72.0	72.0			
	オレフィン	72.0	72.0			
			(10日分)			1202.0
VII 群	にんじん	8.6	279.0	ゆでる	266.0	
	にんじん	7.5	262.5	"	203.5	
	にんじん	4.5	67.5	炒める	59.0	
	にんじん	7.0	105.0			
	にんじん	85.5	85.5	ゆでる	82.8	
	にんじん	85.5	85.5	"	82.9	
	にんじん	85.5	85.5	"	105.0	
	にんじん	85.5	85.5	"		
	にんじん	85.5	85.5	ゆでる	97.0	
	にんじん	85.5	85.5	"		
			(15日分)	加水	100 ml	1186.7
VIII 群	大根	42.5	297.5	ゆでる	270.0	
	大根	17.5	122.5	炒める	114.5	
	大根	22.3	156.1			
	大根	11.5	80.5			
	大根	26.0	182.0	ゆでる	43.0	
	大根	44.8	44.8	"	35.9	
	大根	44.8	44.8	炒める	53.1	
	大根	44.8	44.8	"		
	大根	44.8	44.8	"		
	大根	44.8	44.8	"		
			(20日分)			410.1

群	食品名	一日摂取量(g)	分別(g)	調理	調理後重量(g)	最終総重量(g)
IX 群	ねもぎ	32.0	44.8	ゆでる	53.1	
	ねもぎ	44.8	44.8	炒める	37.0	
	ねもぎ	44.8	44.8	"	34.2	
	ねもぎ	7.6	53.2			
	ねもぎ	10.6	74.2			
	ねもぎ	8.6	60.2	炒める	49.5	
	ねもぎ	5.0	8.8	ゆでる	23.6	
	ねもぎ	8.8	8.8	"	15.8	
	ねもぎ	8.8	8.8	炒める	4.4	
	ねもぎ	8.8	8.8	"		
			(7日分)	加水	100 ml	1311.9
X 群	しょうゆ	23.0	80.5			
	しょうゆ	2.4	80.5			
	しょうゆ	1.5	10.5			
	しょうゆ	5.4	37.8			
	しょうゆ	23.0	161.0			
	しょうゆ	17.5	122.5			
	しょうゆ	15.6	109.2			
	しょうゆ	15.6	109.2			
	しょうゆ	15.6	109.2			
	しょうゆ	2.0	14.0	浸出	156.0	
			(7日分)			1093.2
XI 群	まがひ	5.2	26.0			
	まがひ	5.6	26.0	煮る	25.4	
	まがひ	28.0	28.0	焼く	70.3	
	まがひ	14.4	72.0	"	63.6	
	まがひ	72.0	72.0	"	5.5	
	まがひ	1.2	6.0	"	5.7	
	まがひ	6.0	6.0	"	45.8	
	まがひ	19.6	49.0			
	まがひ	13.0	49.0			
	まがひ	3.6	49.0	焼く	61.0	
XII 群	えび	3.6	36.0	"	73.7	
	えび	6.0	30.0	"	30.5	
	えび	5.8	58.0	"	30.4	
	えび	2.6	26.0	"	54.0	
	えび	0.3	3.0			
	えび	12.2	61.0			
	えび	61.0	61.0			
	えび	16.0	16.0			
	えび	1.6	16.0			
	えび	1.6	16.0			
			(10日分)	加水	250 ml	1109.9
XIII 群	牛肉	19.0	31.7	焼く	22.6	
	牛肉	31.7	31.7	"	26.1	
	牛肉	31.7	31.7	"	28.7	
	牛肉	43.5	43.5	"	29.3	
	牛肉	25.0	43.5	"	29.0	
	牛肉	43.5	43.5	"	30.8	
	牛肉	24.0	120.0	"	96.7	
	牛肉	7.2	36.0	"	34.6	
	牛肉	39.3	196.5	"	184.9	
	牛肉	39.3	196.5	"		
			(5日分)	加水	200 ml	682.7
XIV 群	牛乳	115.1	575.5			
	牛乳	2.0	10.0			
	牛乳	3.8	19.0			
	牛乳	19.0	19.0			
	牛乳	19.0	19.0			
	牛乳	19.0	19.0			
	牛乳	19.0	19.0			
	牛乳	19.0	19.0			
	牛乳	19.0	19.0			
	牛乳	19.0	19.0			
			(5日分)			604.5
XV 群	えび	1.0	20.0	焼く	22.7	
	えび	0.5	10.0			
	えび	1.5	30.0	蒸す	33.8	
	えび	2.2	44.0	焼く	45.2	
	えび	0.8	16.0			
	えび	0.6	12.0	蒸す	13.7	
	えび	2.5	50.0	焼く	48.7	
	えび	0.8	16.0			
	えび	0.9	18.0			
	えび	9.3	186.0			
			(20日分)			410.1

表 2. 有機塩素系化合物の食品群別一日摂取量.

単位  $\mu\text{g}$

項 目	第I群 米 類	第II群 ソツ/穀類	第III群 菓子類	第IV群 油脂類	第V群 豆 類	第VI群 果実類	第VII群 緑黄色野菜	第VIII群 ソツ/野菜	第IX群 嗜好食品	第X群 魚介類	第XI群 肉 類	第XII群 乳 類	第XIII群 加工食品他	第XIV群 飲料水	計
- HCH		0.01	0.04		0.06					0.23	0.02	0.02	0.08		0.46
- HCH		0.05	0.01				0.02	0.07		0.11	0.14	0.02	0.03		0.45
- HCH		0.01	0.03	0.01				0.01		0.05	0.01		0.03		0.15
- HCH		0.01	0.01					0.01		0.01			0.01		0.05
- HCH		0.08	0.09	0.01	0.06		0.02	0.09		0.40	0.17	0.04	0.15	0.00	1.11
- DDT										0.10					0.10
- DDD		0.01					0.01			0.11	0.01				0.14
- DDE															0.00
- DDT			0.01				0.31	0.01		0.16	0.06		0.06		0.31
- DDD										0.32					0.32
- DDE		0.01	0.03	0.01			0.03	0.01		0.52	0.12	0.13	0.03		0.89
- DDT		0.02	0.04	0.01			0.05	0.02		1.21	0.19	0.13	0.09		1.76
HCB		0.01						0.01		0.07	0.01	0.01			0.11
Hepta.		0.02	0.01		0.01					0.11	0.01				0.16
hept. epox.		0.01			0.01			0.01		0.07	0.02	0.01			0.13
Dieldrin	0.06	0.01	0.01	0.01	0.07	0.01	0.04	0.11		0.15	0.03	0.02	0.01		0.53
Aldrin															0.00
Endrin								0.04							0.04
PCB										1.40					1.40
-Chlordane	0.02	0.01			0.01		0.08	0.01		0.11	0.03				0.27
-Chlordane	0.09	0.03	0.02		0.02	0.01	0.01	0.01		0.07	0.02				0.26
-Chlordane	0.05	0.02	0.01		0.01	0.01	0.03	0.01		0.16	0.03				0.32
-Nonachlor	0.04	0.02	0.01		0.01	0.01	0.01	0.01		0.25	0.18	0.01			0.54
-Nonachlor	0.03	0.01								0.08	0.05				0.17
oxy-Chlord.								0.01		0.07	0.03	0.02			0.13
-Chlordane	2.2	0.09	0.03		0.05	0.02	0.14	0.04		0.74	0.34	0.03			1.69

表 3. 金属類及び硝酸塩類の食品群別一日摂取量.

単位 mg

項 目	第I群 米 類	第II群 ソツ/穀類	第III群 菓子類	第IV群 油脂類	第V群 豆 類	第VI群 果実類	第VII群 緑黄色野菜	第VIII群 ソツ/野菜	第IX群 嗜好食品	第X群 魚介類	第XI群 肉 類	第XII群 乳 類	第XIII群 加工食品他	第XIV群 飲料水	計
Na	72	160	31	48	863	10	8	252	1679	304	150	51	22	11	3661
K	122	183	63	1	164	151	14	294	146	202	180	159	39	1	1819
Ca	18	55	26	1	59	21	22	68	13	77	26	127	7	8	528
Mg	26	26	8		42	14	10	27	21	15	17	14	4	2	226
P	131	77	22	2	93	19	18	57	21	198	166	98	23		925
Fe	0.62	0.93	0.36	0.02	0.27	0.17	0.45	0.92	0.34	0.61	1.40	0.12	0.20	0.08	7.49
Cu	0.47	0.13	0.06		0.15	0.06	0.03	0.09	0.02	0.06	0.05		0.02		1.14
Mn	2.13	0.35	0.09		0.53	0.08	0.18	0.22	0.59	0.05	0.02		0.06		4.30
Zn	5.15	0.62	0.12		0.64	0.07	0.26	0.40	0.18	0.77	1.69	0.37	0.09	0.19	10.55
Pb					0.004								0.001		0.005
Cd	0.009	0.005			0.002		0.001	0.004		0.001					0.022
As	0.009							0.028		0.087					0.124
Hg										0.007					0.007
-No <sub>3</sub>							21.8	101.4				3.6	0.2		127.0
-No <sub>2</sub>															0.0

表 4. 脂肪酸・コレステロールの食品群別一日摂取量.

項 目	第I群 米 類	第II群 ソツ/穀類	第III群 菓子類	第IV群 油脂類	第V群 豆 類	第VI群 果実類	第VII群 緑黄色野菜	第VIII群 ソツ/野菜	第IX群 嗜好食品	第X群 魚介類	第XI群 肉 類	第XII群 乳 類	第XIII群 加工食品他	一日摂取量 mg / 日
総 脂 肪 (g)	1.1	4.6	2.5	14.0	3.3	0.2	0.4	2.7	0.0	9.2	7.4	3.2	3.3	51.9
C14:0 (mg)	8	38	16	36					3	222	56	295	16	690
C16:0	79	431	100	609	178	1	25	229	5	741	942	769	120	4229
C16:1		40	8	4		1				266	171	45	10	545
C18:0		124	69	235	60		6	33	1	152	349	295	75	1403
C18:1	4	706	133	1024	393		40	432	4	1024	709	587	183	6291
C18:2	51	729	24	4464	767	1	85	869	1	542	812	47	38	8552
C18:3	173	44	4	63	133	1	14	57		67	57	25	6	485
C20:4		9								35	36	3		74
C20:5										296	12			308
C22:6										413	169			582
そ の 他		294	63	8				2		689	258	39	5	1358
コレステロール		3.6	7.0	1.3						41.3	85.8	11.4	1.8	152.2

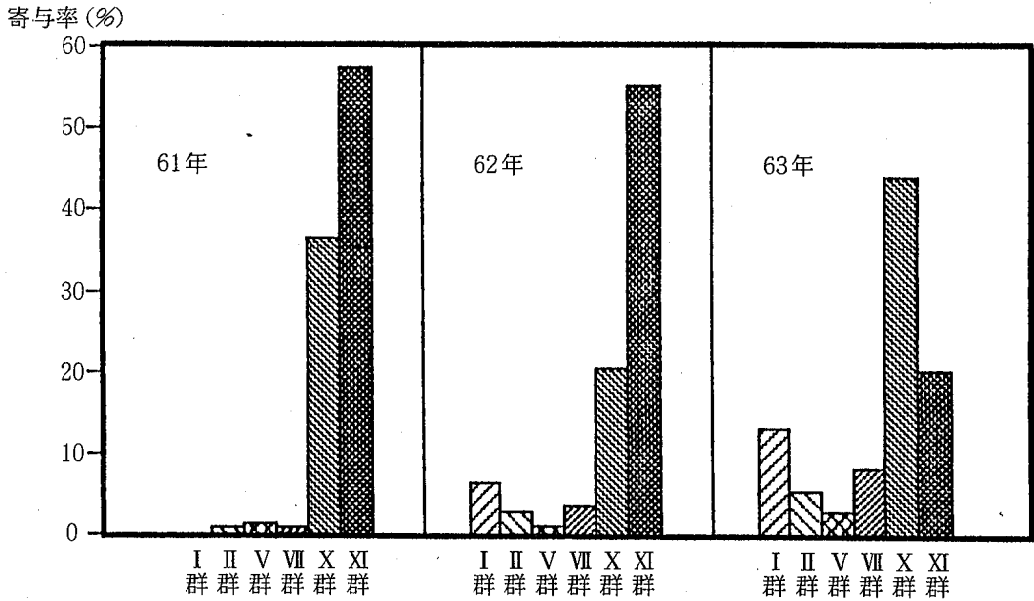


図1. 総クロルデンの食品群別寄与率.

表5. 各物質の一日摂取量の比較.

物質名	61年	62年	63年	全国平均	ADI値	単位
γ-HCH	0.28	0.18	0.15	0.11	500	μg
T-HCH	1.75	1.18	1.10	0.88	"	"
T-DDT	1.55	1.57	1.77	1.30	250	"
T-chlordane	2.77	1.93	1.69	(0.97)	25	"
PCB	0.65	0.55	1.40	2.70	250	"
Dieldrin		0.74	0.53	0.18	5	"
Hept. epox.	0.36	0.17	0.14	0.25	25	"
Na	3203	4128	3662	4492	< 3900*	mg
K	1877	1845	1819	2157	"	"
Ca	574	457	528	527	600*	"
Mg	244	233	227	234	220~290*	"
P	928	955	922	983	"	"
Fe	7.71	7.74	7.49	8.63	10~12*	"
Cu	1.09	1.26	1.14	1.20	2*	"
Mn	3.62	3.88	4.30	4.20	1~3*	"
Zn	8.58	8.41	10.57	9.10	14*	"
Pb	75	15	5	85	400	μg
Cd	19	31	22	29	70	"
As	144	130	124	160	3000	"
Hg	2	7	7	9	40	"
-NO <sub>3</sub>	33.8	60.3	127.0			mg
-NO <sub>2</sub>	0.46					"
総脂肪	61.7	62.5	51.9	50.5		mg
コレステロール	169.1	105.1	152.2	247.0		"
C18:2	7161	8238	8552	8940	} 6000*	"
C18:3	1937	2089	485	1550		"
C20:4	102	89	74	180		"
C20:5	400	148	308	290		"
C22:6	723	232	582	450		"

\*: 所要量.