

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 (1995)

玉那覇康二・大城善昇・山城興博・城間博正・玉城宏幸

Studies on Daily Intake of Environmental Chemicals from Daily Foods in OKINAWA(1995)

Kouji TAMANAHA, Zensho OSHIRO, Okihiro YAMASHIRO,
Hiromasa SHIROMA and Hiroyuki TAMAKI

Key words: 一日摂取量調査, 環境汚染物質, 日常食品

I はじめに

国立衛生試験所(班長: 斉藤行生)を中心に「日常食品からの汚染物質等の摂取量調査」は、1978年より実施継続されている。我々は、1988年より同研究班に参加し、調査結果は逐次報告してきた。今回は、1995年に実施した調査結果について報告する。

II 調査方法

1. 試料の収集及び分別方法

試料は、厚生省保健医療局健康増進栄養課の発行した平成4年国民栄養調査成績¹⁾の食品群別摂取量(地域ブロック別)の表により、前報²⁾に準じた。

2. 試料の調理及び調製

試料の調理及び調製は、前報²⁾に準じた。

3. 分析項目及び分析方法

分析項目及び分析方法ともに前報²⁾に準じたが、金属類の分析法についてはCd, Pbは硝酸パラジウム標準添加法(フレームレス), Asは水素化物原子吸光度法を用いて、検出感度を4から30倍高くした。それぞれの分析法は図1に示した。

1) Cd, Pb

試料 10 g

硝酸
過塩素酸
分解

25ml(0.5N硝酸)

フレームレスAA
硝酸パラジウム法
(標準添加法)

2) As

試料 5 g

硫酸・硝酸分解
飽和シュウ酸アンモニウム

100ml

20%ヨウ化カリウム

水素化物原子
吸光度法

III 結果及び考察

各物質の食品群別分析結果及び一日摂取量を表1~表4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及び全国平均値(1995年新潟県他10県)³⁾, ADI値, 一日所要量との比較を表5に示した。

1. 有機塩素系化合物

総HCHの一日摂取量は全国的に年々減少傾向にあり、沖縄県も同じ傾向にある。前年に比べ食品群別ではX群(魚介類)から $\alpha \cdot \beta \cdot \gamma$ -HCHは摂取され、XI群(肉類), XII群(乳類)及びXIII群(その他の食品)からはそれぞれ β -HCHの摂取であった。

総DDTの一日摂取量は近年、全国的にも沖縄県においても緩やかな減少傾向にある。1995年は全国平均値(0.62 μ g)より若干高めであった。(沖縄県 0.84 μ g)食品群別では、前年より新たにV群(豆類)及びXIII群(その他の食品)からはp,p'-DDEの摂取があった。

クロルデン類の一日摂取量は全国的にみて地域によるばらつきが大きい。全国平均値は年々減少傾向にある。

沖縄県は年々減少傾向にあったが、1995年は増加した。(沖縄県 0.85 μ g)食品群別ではI群(米類), II群(芋・穀類), X群(魚介類), XI群(肉類), XII群(乳類)からの摂取であった。

PCBは前年と比べ目立った変化はない。

2. 有機リン化合物

有機リン化合物は、16種類について調査した。前回はいずれも検出限界以下であったが、1995年はEPNがVII群(有色野菜類)から、Chlorpyrifos-methylがII群(芋・穀類)及びIII群(菓子類)からの摂取であった。

3. 金属類

(1) 必須金属

Caはこれまでに一度も一日所要量(600mg)を満た

図1. 金属類の分析法。

したことはなかったが、1995年は一日摂取量614.7mgと所要量を上回った。食品群別ではⅦ群(乳類)、Ⅹ群(魚介類)からの摂取量が最も多く、次いでⅧ群(野菜・海草類)、Ⅴ群(豆類)の順になっている。全国平均値は486mgの摂取であった。

Na, Fe, Cuについては、前年に比べ目立った変化はない。

(2) 有害金属

Cdは、1995年一日摂取量は44 μ gで前年に比べ61%高く摂取され、全国平均値と27 μ gと比べても61%高かった。CdはⅠ群(米類)、Ⅷ群(野菜・海草類)及びⅨ群(嗜好品)から約80%近くの摂取であった。

Pb, Hg, Asは、前年と比べ目立った変化はない。

4. その他の物質

TBTO, TPT及びアフラトキシンは、前年と同様に検査したが検出されなかった。

IV まとめ

沖縄県における1995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)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. 沖縄県における有機塩素系化合物の一日摂取量は、年々減少する傾向にあるが、T-Chlordaneが前年より増えたのは主としてⅠ群(米類)から検出されるか否かの差異によるものです。

2. 有機リン化合物の一日摂取量はE P NとChlorpyrifos-methylからの摂取があった。Chlorpyrifos-methylは全国平均値よりもわずかに上回った。

3. Caは今回初めて一日所要量を上回る摂取があった。これは全国平均値よりも26%も高い値であった。FeとCuについては一日摂取量を満たしておらず摂取不足のみであった。

4. 有害金属の一日摂取量は、PbとCdが全国平均値より若干高かったが、他は同レベルか又はそれ以下であった。

5. その他、TBTO, TPT及びアフラトキシンは検出されなかった。

なお、本調査研究は厚生省食品衛生調査研究事業費によって行った。

V 参考文献

- 1) 厚生省保健医療局健康増進栄養課 国民栄養の現状、平成4年国民栄養調査成績。
- 2) 玉城宏幸・大城善昇・山城興博・城間博正(1994) 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。沖縄県衛生環境研究所報, 29:
- 3) 厚生省汚染物研究班(1995) TOTAL DIET STUDY 資料。

表1. 有機塩素系化合物の郡別分析結果及び一日摂取量 (1995年度)

項目	I群		II群		III群		IV群		V群		VI群		VII群		VIII群		IX群		X群		XI群		XII群		XIII群		XIV群		計	(1/2LQ)	前年度
	米類	芋・穀類	菓子類	油脂類	豆類	果実類	有色野菜	野菜・海藻	嗜好品	魚介類	肉類	乳類	その他の食品	飲料水																	
Fat (%)	72.7	0.9	6.4	94.0	4.3	87.6	93.8	98.1	88.0	4.0	7.4	3.3	4.4																		
Moist. (%)	686.2	77.3	40.2	6.4	72.7	109.1	92.3	195.9	153.2	78.3	81.4	83.9	85.6																		
Intake (g)		256.6	44.0	19.3	84.2					134.4	142.4	128.2	6.8																		
α -HCH	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0125	ND	ND	ND	0.0005	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0672	(0.1661)	0.1538		
β -HCH	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0100	0.0014	0.0030	0.0023	0.0004	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	
γ -HCH	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0538	0.0142	0.0128	0.0007	0.0025	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0815	(0.1665)	0.0309		
δ -HCH	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001	ND	ND	ND	0.0001	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0134	(0.1124)	0		
Total-HCH	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0250	0.0014	0.0030	0.0023	0.0010	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	
o,p'-DDT	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1344	0.0142	0.0128	0.0007	0.0001	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1621	(0.5416)	0.1846		
o,p'-DDD	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0000	(0.1056)	0		
o,p'-DDE	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0000	(0.1056)	0		
p,p'-DDT	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0300	ND	ND	ND	0.0012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0000	(0.1056)	0		
p,p'-DDD	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1613	ND	ND	ND	0.0125	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1613	(0.2602)	0		
p,p'-DDE	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0005	ND	ND	ND	0.0005	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0672	(0.1661)	0.1015		
Total-p,p'-DDE	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0550	0.0054	0.0455	0.0023	0.0022	0.0004	0.0015	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	
Total-DDT	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0975	0.0054	0.0455	0.0023	0.0039	0.0004	0.0015	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	
										0.5242	0.0570	0.1923	0.0007	0.0039	0.0004	0.0015	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	

上段:Fat base ($\mu\text{g/g}$), 中段:Whole base ($\mu\text{g/g}$), 下段:Daily Intake (μg)

表2. 有機塩素化合物の郡別分析結果及び一日摂取量2 (1995年度).

項目\食品郡	I群	II群	III群	IV群	V群	VI群	VII群	VIII群	IX群	X群	XI群	XII群	XIII群	XIV群	計	(1/2LQ)	前年値
γ -Chlordane	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0000	(0.1056)	0
trans-Chlordane	0.0002 0.1372	0.0111 0.0001 0.0257	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0075 0.0003 0.0403	0.0041 0.0003 0.0427	0.0030 0.0001 0.0128	ND	ND	0.2588	(0.2970)	0.0525
cis-Chlordane	0.0001 0.0686	0.0222 0.0002 0.0513	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0125 0.0005 0.0672	0.0027 0.0002 0.0285	0.0030 0.0001 0.0128	ND	ND	0.2284	(0.2667)	0.0634
trans-Nonachlor	0.0001 0.0686	0.0111 0.0001 0.0257	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0150 0.0006 0.0806	0.0027 0.0002 0.0285	ND	ND	ND	0.2034	(0.2481)	0.1042
cis-Nonachlor	0.0001 0.0686	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0075 0.0003 0.0403	0.0014 0.0001 0.0142	ND	ND	ND	0.1232	(0.1807)	0.0507
oxy-Chlordane	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0075 0.0003 0.0403	ND	ND	ND	ND	0.0403	(0.1392)	0
Total-Chlordane	0 0.0005 0.3431	0.0444 0.0004 0.1026	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0500 0.002 0.2688	0.0108 0.0008 0.1139	0.0061 0.0002 0.0256	ND	ND	0.8541	(1.2373)	0.2708
HCB	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0000	(0.1056)	0
Heptachlor	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0000	(0.1056)	0
Heptachlor Epoxide	ND	ND	ND	ND	ND	0.0007 0.0764	ND	ND	ND	0.0050 0.0002 0.0269	ND	ND	ND	ND	0.1033	(0.1967)	0
Dieldrin	ND	ND	ND	ND	0.0070 0.0003 0.0253	ND	ND	ND	ND	0.0075 0.0003 0.0403	0.0014 0.0001 0.0142	0.0030 0.0001 0.0128	0.0023 0.0001 0.0007	ND	0.0933	(0.1742)	0.1953
Aldrin	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0000	(0.1056)	0
Endrin	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0000	(0.1056)	0
PCB	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.125 0.005 0.672	ND	ND	ND	ND	0.672	(2.650)	0.761

上段: Fat base ($\mu\text{g}/\text{g}$), 中段: whole base ($\mu\text{g}/\text{g}$), 下段: Daily Intake (μg)

表3. 有機リン化合物及びその他の郡別分析結果及び一日摂取量 (1995年度)

項目\食品郡	I群	II群	III群	IV群	V群	VI群	VII群	VIII群	IX群	X群	XI群	XII群	XIII群	XIV群	計	(1/2LQ)	前年値
TBTO	-	-	-	-	-	-	ND	ND	-	ND	ND	-	-	ND	0.00	0.00	0.00
TPT	-	-	-	-	-	-	ND	ND	-	ND	ND	-	-	ND	0.00	0.00	0.00
Captan	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.000	(0.5282)	0.000
Difoltan	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.000	(0.5282)	0.000
Cl-benzilate	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.000	(0.5282)	0.000
Diazinon	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.000	(0.5282)	0.000
PAP	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.000	(0.5282)	0.000
MPP	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.000	(0.5282)	0.000
EPN	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0292	2.6952	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.6952	(3.2003)	0.000
Parathion	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.000	(0.5282)	0.000
MEP	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.000	(0.5282)	0.000
Malathion	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.000	(0.5282)	0.000
Chlorpyrifos	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.000	(0.5282)	0.000
Chlorpyrifos-methyl	ND	0.0015 0.3849	0.0029 0.1276	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.5125	(0.9655)	0.000
CVP	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.000	(0.5282)	0.000
DDVP	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.000	(0.5282)	0.000
Dimethoate	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.000	(0.5282)	0.000
Phosalone	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.000	(0.5282)	0.000

上段: Whole base ($\mu g/g$), 下段: Daily Intake (μg)

表4. 金属及びアフラトキシンの群別分析結果及び一日摂取量(1995年度).

項目\食品部	I群	II群	III群	IV群	V群	VI群	VII群	VIII群	IX群	X群	XI群	XII群	XIII群	XIV群	計	(1/2LQ)	前年値
Na	11.1 7.6	762.7 195.7	725.0 31.9	2789.2 53.8	11142.0 938.2	14.5 1.6	63.8 5.9	989.1 193.8	13234.0 2027.4	2771.0 372.4	1200.9 171.0	477.1 61.2	3103.9 21.1	45.3 27.2	4108.8		3593.7
K	141.2 96.9	1091.8 280.2	700.9 30.8	87.1 1.7	2525.8 160.5	1470.7 247.4	2680.8 247.4	1786.6 350.0	1291.6 197.9	1646.9 221.3	2496.0 355.4	1607.1 206.0	909.5 6.2	1.1 0.7	2367.6		2051.5
Ca	19.8 13.6	155.3 39.8	310.4 13.7	64.4 1.2	806.4 67.9	125.7 13.7	411.3 38.0	388.7 76.1	96.3 14.8	1103.6 148.3	200.8 28.6	1183.9 151.8	126.6 0.9	10.5 6.3	614.7		423.7
Mg	24.7 16.9	98.1 25.2	85.8 3.8	0.3 0.0	671.5 56.5	91.2 9.9	186.4 17.2	166.3 32.6	155.1 23.8	263.4 35.4	179.6 25.6	91.5 11.7	63.9 0.4	7.1 4.3	263.3		232.2
P	128.3 88.0	281.6 72.3	397.9 17.5	220.3 4.3	1050.5 88.5	104.9 11.4	245.4 22.7	224.8 44.0	330.1 50.6	1427.7 191.9	1573.5 224.1	945.7 121.2	187.4 1.3	ND	937.7		1195.6
Fe	0.39 267.62	3.57 916.06	7.16 315.04	2.25 43.43	18.73 1577.07	1.78 194.20	5.07 467.96	7.34 1437.91	5.34 818.09	6.00 806.40	16.54 2355.30	0.38 48.72	4.66 31.69	0.50 300.00	9579.46		9737.03
Cu	0.78 535.24	0.59 151.39	0.45 19.80	ND	2.17 182.71	0.34 37.09	0.45 41.54	0.43 84.24	0.19 29.11	1.20 161.28	0.59 84.02	ND	0.33 2.24	ND	1328.66		1226.11
Mn	1.55 1063.61	1.19 305.35	1.17 51.48	ND	7.01 590.24	0.70 76.37	1.86 171.68	1.20 235.08	3.01 461.13	0.24 32.26	ND	ND	0.80 5.44	0.040 24.00	3016.64		3282.98
Zn	4.51 3094.76	2.12 543.99	2.67 117.48	1.57 30.30	9.79 824.32	0.57 62.19	2.70 249.21	2.64 517.18	1.98 303.34	11.18 1502.59	19.80 2819.52	3.72 476.90	3.99 27.13	0.65 391.80	10960.71		9277.03
Pb	0.034 23.33	ND	ND	ND	0.059 4.97	0.005 0.55	0.060 5.54	0.034 6.66	ND	ND	ND	0.005 0.64	0.036 0.24	ND	41.93 (42.33)		45.16
Cd	0.0306 21.00	0.0103 2.64	0.0037 0.16	ND	0.0124 1.04	0.0009 0.10	0.0220 2.03	0.0358 7.01	0.0434 6.65	0.0211 2.84	0.0010 0.14	ND	0.0058 0.04	0.0007 0.42	44.08 (44.11)		26.91
As	0.016 10.98	ND	ND	ND	0.012 1.01	ND	ND	0.173 33.89	ND	0.607 81.58	0.030 4.27	ND	ND	ND	131.73 (132.17)		149.03
Hg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.058 7.80	ND	ND	ND	ND	7.80 (8.78)		8.37
アフラトキシン	-	ND	ND	-	ND	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00		-

上段:Whole base ($\mu\text{g}/\text{g}$), 下段:Daily Intake(Na~P:mg, Fe~アフラトキシン: μg)

表 5. 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、ADI値との比較。

物質名	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	全国平均1995	単位	ADI値
γ-HCH	0.28	0.18	0.15	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.04	μg	500
T-HCH	1.75	1.18	1.10	1.07	0.60	0.82	0.36	0.29	0.18	0.16	0.17	μg	
T-DDT	1.55	1.57	1.77	1.59	0.93	0.85	0.97	0.38	0.87	0.84	0.62	μg	250
T-Chlordane	2.77	1.93	1.69	2.36	1.39	0.75	0.89	0.33	0.27	0.85	0.24	μg	25
PCB	0.65	0.55	1.40	0.56	0.45	0.49	0.53	0.75	0.76	0.67	0.72	μg	250
Dieldrin	0.74	0.74	0.53	0.28	0.16	0.15	0.23	0.15	0.20	0.09	0.05	μg	5
アクリロニトリル	0.36	0.17	0.14	0.13	0.04	0.08	0.08	0.00	0.10	0.10	0.04	μg	25
Na	3203	4128	3662	4255	6516	5362	3655	3739	3594	4109	4427	mg	<3900*
K	1877	1854	1819	2168	1996	1499	1965	1797	2052	2368	2226	mg	
Ca	574	457	528	447	368	490	530	445	423.7	614.7	486	mg	600*
Mg	244	233	227	270	266	290	238	254	232.2	263.3	231	mg	200~290*
P	928	955	922	845	1022	1026	981	606	1196	938	946	mg	
Fe	7.71	7.74	7.49	8.97	6.90	7.90	8.67	7.58	9.74	9.58	8.17	mg	10~12*
Cu	1.09	1.26	1.14	1.64	1.30	1.57	1.16	1.20	1.23	1.33	1.08	mg	2*
Mn	3.62	3.88	4.30	5.70	3.30	4.17	3.44	3.37	3.28	3.02	3.05	mg	1~3*
Zn	8.58	8.41	10.57	10.37	11.20	9.52	9.13	8.81	9.28	10.96	8.44	mg	14*
Pb	75	15	5	40	25	39	74	16	45	42	36	μg	400
Cb	19	31	22	51	24	25	30	42	27	44	27	μg	70
As	144	130	124	127	119	122	98	108	149	132	202	μg	3000
Hg	2	7	7	7	5	10	9	8	8	8	9	μg	40

*:一日所要量