

# 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 (1996)

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 (1996)

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)を中心とする「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、1996年に実施した調査結果について報告する。

### 2. 試料の調理及び調製

試料の調理及び調製は、前報<sup>2)</sup>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<sup>2)</sup>に準じたが、今回食品中に溶出するアルミニウムの分析をあらたに行った。その分析方法は図1に示した。

### 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5年国民栄養調査成績<sup>1)</sup>の食品群別摂取量(地域ブロック別)の表により、前報<sup>2)</sup>に準じた。

### 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(1996年 新潟県他10県)<sup>3)</sup>、ADI値、一日所要量との比較を表5に示した。

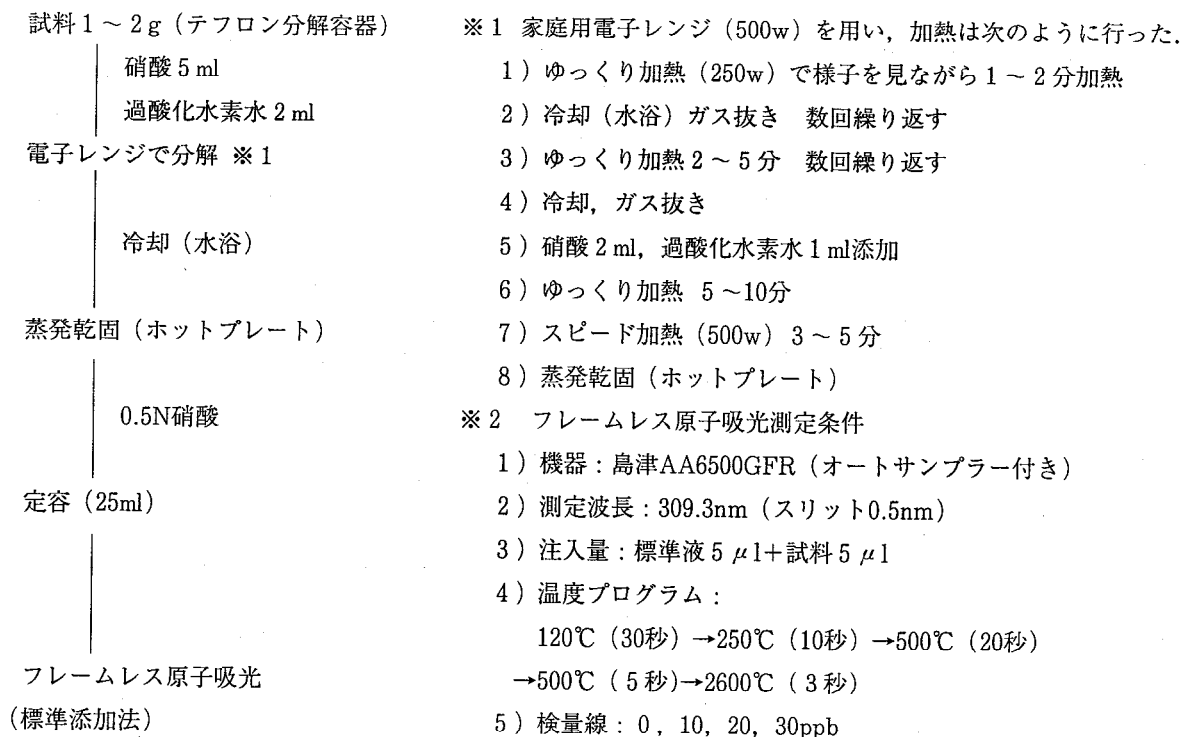


図1. アルミニウムの分析法.

### 1. 有機塩素系化合物

有機塩素系農薬の多くは平成7年度より減少傾向にあり、総HCHの群別一日摂取量はX群(魚介類), XI群(肉類), XIII群(その他の食品)から検出され、摂取量はそれぞれ、0.052 $\mu$ g, 0.0129 $\mu$ g, 0.0007 $\mu$ gであった。昨年の一日摂取量0.1621 $\mu$ gに比べ今年度は0.065 $\mu$ gと減少した。

総DDTの群別一日摂取量は、V群(豆類), X群, XI群, XII群(乳類)で、0.0243 $\mu$ g, 0.2993 $\mu$ g, 0.2449, 0.0138 $\mu$ gであった。昨年の一日摂取量0.8446 $\mu$ gに比べ今年度は0.5823 $\mu$ gと若干減少した。総クロルデン類の群別一日摂取量は、I群(米類), 0.074 $\mu$ g, X群, 0.1171 $\mu$ g及びXI群, 0.1031 $\mu$ gの摂取であった。昨年の一日摂取量0.8541 $\mu$ gに比べ今年度は0.2945 $\mu$ gと減少した。PCBは前年と同様にX群から検出され、摂取量は0.52 $\mu$ gであった。昨年の摂取量0.672 $\mu$ gとほぼ同レベルである。

### 2. 有機リン化合物

有機リン系農薬については、13種類について調査した。昨年は、クロルピリホスメチル及びEPNがII群(芋・穀類)で0.3849 $\mu$ g, III群(菓子類)で0.1276 $\mu$ gの摂取であった。今年度は、クロルピリホスメチルがIII群から検出され0.042 $\mu$ gの摂取であった。

### 3. 有機スズ化合物

有機スズ化合物については、前年度は不検出であったが、今年度はX群からTBTCが検出され、摂取量は2.212 $\mu$ gであった。

### 4. 金属類

#### (1) 必須金属

昨年Caは一日所要量(600mg)を満たす一日摂取量614.7mgであったが今年度は508.2mgの摂取で一日所要量を下まわった。Na, K, Mg, P, Fe, Cu, Mn, Znについては、前年に比べ目立った変化はない。

#### (2) 有害金属

重金属のPbは例年と同様の傾向を示したが、Cdは前年値44.08 $\mu$ gの半分の22.27 $\mu$ gの一日摂取量であった。

Asは前年値131.73 $\mu$ gより若干増加の傾向が見られ摂取量168.3 $\mu$ gであった。Hgは前年値7.8 $\mu$ gより減少し、今年度4.55 $\mu$ gであった。

#### (3) アルミニウム

アルミニウムについては、試験法の検討が不十分で、各

機関とも相当のばらつきがあった。従って、今回の摂取量は参考値程度とし、今後検討を要する。アルミニウムの群別摂取量は、V群が2583 $\mu$ gで最も高く、次いでI群からの1657 $\mu$ g, VIII群からの1324 $\mu$ g III群からの1134 $\mu$ gの順であった。一日摂取量は9140 $\mu$ gであった。

## IV まとめ

沖縄県における1996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製し実施した。

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。総DDT, 総クロルデンは全国平均に比べ高く、総HCHは低い摂取であった。

2. 有機リン化合物については、クロルピリホスメチルがIII群から検出されたが摂取量については全国平均値よりも低い摂取であった。

3. Caは全国平均値を上回ったが、一日所要量(600mg)は満たしておらず所要量の84%の摂取であった。

Fe, Cu, Znは、全国平均値より上回っているが、一日所要量は満たしておらず、摂取不足気味であった。

4. 有害金属の一日摂取量は、全国平均値以下であった。

5. TBTCがX群より検出された。

6. アルミニウムの含有量は、V群が31.93ppm, III群が26.99ppmと高かった。群別の摂取量はV群からの2583 $\mu$ gが最も高く、次いでI群からの1657 $\mu$ g, III群からの1134 $\mu$ gの順で、一日摂取量は9140 $\mu$ gであった。

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5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(1995) 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, 30: 137-143
- 3) 厚生省汚染物研究班(1996) TOTAL DIET STUDY資料。

表1. 有機塩素系化合物の群別分析結果及び一日摂取量 (1996年度).

項目	I群 米類	II群 芋・穀類	III群 菓子類	IV群 油脂類	V群 豆類	VI群 果実類	VII群 有色野菜	VIII群 野菜・海藻	IX群 嗜好品	X群 魚介	XI群 肉類	XII群 乳類	XIII群 その他の食品	XIV群 飲料水	計	(1/2LQ) 前年値
Fat(%)	1.2	5.1	5.1	97.4	5.1					5.0	8.4	3.2	3.7			
Moist. (%)	75.6	75.9	42.5	6.5	73.4	86.6	93.6	93.4	89.3	81.6	75.4	87.0	83.9			
Intake(g)	743.1	250.5	42.0	17.9	80.9	99.3	85.6	191.1	141.7	130.1	128.9	138.0	6.7	600		
$\alpha$ -HCH	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0002	ND	ND	0.0001	ND	0.0267	(0.1526) 0.0672
$\beta$ -HCH	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0040	0.0012	ND	ND	ND	0.0389	(0.1591) 0.0815
$\gamma$ -HCH	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0002	0.0001	ND	ND	ND	0.0000	(0.1331) 0.0134
$\delta$ -HCH	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0002	0.0001	ND	ND	ND	0.0000	(0.1331) 0.0000
Total-HCH	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0080	0.0012	ND	0.0027	ND	0.0656	(0.1609) 0.1621
"o,p'-DDT"	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0004	0.0001	ND	0.0001	ND	0.0000	(0.1331) 0.0000
"o,p'-DDD"	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0520	0.0129	ND	0.0007	ND	0.0000	(0.1331) 0.0000
"o,p'-DDE"	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0100	ND	ND	ND	ND	0.0000	(0.1331) 0.0000
"p,p'-DDT"	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0005	ND	ND	ND	ND	0.0162	(0.1453) 0.0000
"p,p'-DDD"	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0651	0.0048	ND	ND	ND	0.0651	(0.1917) 0.1613
"p,p'-DDE"	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0007	0.0004	ND	ND	ND	0.1426	(0.2628) 0.0672
Total-DDT	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0220	0.0179	0.0032	ND	ND	0.3745	(0.4838) 0.6161
					0.0059					0.0011	0.0015	0.0001	ND	ND		
					0.0243					0.1431	0.1934	0.0138				
					0.0099					0.0460	0.0227	0.0032				
					0.0005	ND	ND	ND	ND	0.0023	0.0019	0.0001	ND	ND		
					0.0405					0.2992	0.2449	0.0138			0.5984	(0.7622) 0.8446

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

表 2. 有機塩素系化合物の群別分析結果及び一日摂取量 2 (1996年度).

項目\食品群	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
$\gamma$ -Chlordane	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0000	(0.1331)	0.0000
trans-Chlordane	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0140	0.0036	0.0007	0.0003	ND	0.1297	(0.2499)	0.2588
										0.0911	0.0387						
cis-Chlordane	0.0001	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0040	0.0036	0.0002	0.0003	ND	0.1390	(0.2220)	0.2284
										0.0743	0.0260	0.0387					
trans-Nonachlor	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0024				ND	0.0258	(0.1525)	0.2034
										0.0002							
cis-Nonachlor	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0000	(0.1331)	0.1232
oxy-Chlordane	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0000	(0.1331)	0.0408
Total-Chlordane	0.0001	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0180	0.0095	0.0009	0.0008	ND	0.2945	(0.6087)	0.8541
	0.0743									0.1171	0.1031						
HCB	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0000	(0.1331)	0.0000
Heptachlor	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0000	(0.1331)	0.0000
Heptachlor Epoxide	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.004					0.0260	(0.1526)	0.1033
										0.0002	ND	ND	ND	ND			
Dieldrin	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0000	(0.1288)	0.0933
Aldrin	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0000	(0.1331)	0.0000
Endrin	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0000	(0.1676)	0.0000
PCB	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.080					0.520	(3.046)	0.6720
										0.004	ND	ND	ND	ND			
										0.520							

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

表3. 有機リン化合物及びその他の群別分析結果及び一日摂取量 (1996年度).

項目\食品群	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
TBTC	-	-	-	-	-	-	ND	ND	-	0.017 2.212	ND	-	-	ND	2.21	0.0000	0.0000
TPTC	-	-	-	-	-	ND	ND	ND	-	ND	ND	-	-	ND	0.00	0.0000	0.0000
Captan	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0000	(0.6640)	0.0000
Difoltan	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0000	(0.6640)	0.0000
Cl -benzilate	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0000	(0.6640)	0.0000
Diazinon	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0000	(0.6640)	0.0000
PAP	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0000	(0.6640)	0.0000
MPP	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0000	(0.6640)	0.0000
EPN	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0000	(0.6640)	0.0000
Parathion	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0000	(0.6640)	2.6952
MEP	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0000	(0.6640)	0.0000
Malathion	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0000	(0.6640)	0.0000
Chlorpyrifos	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0000	(0.6640)	0.0000
Chlorpyrifos-ND	ND	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0000	(0.6640)	0.0000
methyl		0.0420															
CVP	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0420	(0.6955)	0.5125
DDVP	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0000	(0.6640)	0.0000
Dimethoate	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0000	(0.6640)	0.0000
Phosalone	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0000	(0.6640)	0.0000
															0.0000	(0.6640)	0.0000

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

表4. 金属の群別分析結果及び一日摂取量(1996年度).

項目\食品群	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	33.2	1008.5	935.3	3076.8	13233.2	26.5	93.4	1327.0	15504.2	3008.5	1514.9	770.8	3220.5	37.6			
	24.7	252.6	39.3	55.1	1070.6	2.6	8.0	253.6	2196.9	391.4	195.3	106.4	21.6	22.6	4640.6		4108.78
K	128.3	1129.8	1034.1	90.4	2421.4	1662.4	2324.3	1933.2	1402.1	1699.8	2422.0	1640.6	1024.2	1.4			
	95.3	283.0	43.4	1.6	195.9	165.1	199.0	369.4	198.7	221.1	312.2	226.4	6.9	0.8	2318.9		2367.65
Ca	12.7	138.3	393.1	60.7	555.3	103.5	305.6	383.4	81.3	793.8	170.7	1076.3	118.7	9.6			
	9.4	34.6	16.5	1.1	44.9	10.3	26.2	73.3	11.5	103.3	22.0	148.5	0.8	5.8	508.2		614.67
Mg	17.7	75.9	126.0	8.8	593.2	83.8	142.0	148.2	159.5	189.9	157.5	82.2	53.0	3.0			
	13.2	19.0	5.3	0.2	48.0	8.3	12.2	28.3	22.6	24.7	20.3	11.3	0.4	1.8	215.5		263.34
P	147.6	275.1	462.3	162.0	1332.6	137.0	131.4	114.6	160.0	1409.0	1564.6	871.2	287.6	ND			
	109.7	68.9	19.4	2.9	107.8	13.6	11.2	21.9	22.7	183.3	201.7	120.2	1.9	885.3			937.68
Fe	0.58	2.94	13.46	1.85	11.91	1.49	4.79	13.66	4.99	4.82	11.60	0.15	3.67	0.49			
	431.00	736.47	565.32	33.12	963.52	147.96	410.02	2610.43	707.08	627.08	1495.24	20.70	24.59	294.00	9066.52		9579.46
Cu	0.64	0.76	0.95	0.06	2.16	0.40	0.49	0.55	0.54	0.88	0.71	0.10	0.52	ND			
	475.58	190.38	39.90		174.74	39.72	41.94	105.11	76.52	114.49	91.52		3.48		1353.39		1328.66
Mn	1.74	1.13	1.77	ND	5.55	0.57	1.42	1.22	3.41	0.26	0.15	0.09	0.90	ND			
	1292.99	283.07	74.34		449.00	56.60	121.55	233.14	483.20	33.83		6.03			3033.74		3016.64
Zn	3.70	2.31	3.42	1.26	12.26	0.60	4.72	3.73	3.13	13.21	27.70	8.19	12.58	0.60			
	2749.47	578.66	143.64	22.55	991.83	59.58	404.03	712.80	443.52	1718.62	3570.53	1130.22	84.29	360.00	12969.75		10960.71
Pb	0.03	ND	ND	ND	0.02	ND	0.04	0.08	ND	ND	ND	ND	0.04	ND			
	22.29				1.62		3.42	15.29					0.27		42.89	(58.38)	41.93
Cd	0.013	0.008	0.009	ND	0.013	ND	0.029	0.026	ND	0.010	ND	ND	ND	0.001			
	9.66	2.00	0.38		1.05		2.48	4.97		1.30			0.42		22.27	(22.40)	44.08
As	0.026	ND	ND	ND	0.007	ND	ND	0.196	ND	0.836	0.017	ND	ND	ND			
	19.32				0.57		37.46			108.76	2.19				168.30	(168.99)	131.73
Hg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.035	ND	ND	ND	ND			
					4.55		(5.82)	7.80									
Al	2.2	2.7	27	0.4	31.9	2.5	5.1	6.9	2.2	1.7	1.2	2.4	6.1	0.03			
	1657	674	1134	6	2583	243	434	1324	315	217	160	334	41	18	9140		

上段: Whole base( $\mu\text{g/g}$ ), 下段: Daily Intake( $\text{Na}\sim\text{P:mg}$ ,  $\text{Fe}\sim\text{Al:}\mu\text{g}$ )

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	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	全国平均1996年	単位	ADI値
γ-HCH	0.18	0.15	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.11	μg	500
T-HCH	1.18	1.10	1.07	0.60	0.82	0.36	0.29	0.18	0.16	0.07	0.26	μg	
T-DDT	1.57	1.77	1.59	0.93	0.85	0.97	0.38	0.87	0.84	0.58	0.49	μg	250
T-Chlordane	1.93	1.69	2.36	1.39	0.75	0.89	0.33	0.27	0.85	0.29	0.15	μg	25
PCB	0.55	1.40	0.56	0.45	0.49	0.53	0.75	0.76	0.67	0.52	1.00	μg	250
Dieldrin	0.74	0.53	0.28	0.16	0.15	0.23	0.15	0.20	0.09	0.00	0.10	μg	5
ヘプタクロルエポキシド	0.17	0.14	0.13	0.04	0.08	0.08	0.00	0.10	0.10	0.00	0.01	μg	25
Na	4128	3662	4255	6516	5362	3655	3739	3594	4109	4641	4366	mg	<3900*
K	1854	1819	2168	1996	1499	1965	1797	2052	2368	2319	2311	mg	
Ca	457	528	447	368	490	530	445	423.7	614.7	508.2	490	mg	600*
Mg	233	227	270	266	290	238	254	232.2	263.3	215.5	235	mg	200~290*
P	955	922	845	1022	1026	981	606	1196	938	885	961	mg	
Fe	7.74	7.49	8.97	6.90	7.90	8.67	7.58	9.74	9.58	9.07	8.59	mg	10~12*
Cu	1.26	1.14	1.64	1.30	1.57	1.16	1.20	1.23	1.33	1.35	1.08	mg	2*
Mn	3.88	4.30	5.70	3.30	4.17	3.44	3.37	3.28	3.02	3.03	3.56	mg	1~3*
Zn	8.41	10.57	10.37	11.20	9.52	9.13	8.81	9.28	10.96	12.97	8.90	mg	14*
Pb	15	5	40	25	39	74	16	45	42	43	44	μg	400
Cd	31	22	51	24	25	30	42	27	44	22	28	μg	70
As	130	124	127	119	122	98	108	149	132	168	222	μg	3000
Hg	7	7	7	5	10	9	8	8	8	5	10	μg	40

\* : 一日所要量