

札幌市居住者の毛髪重金属濃度
 —性別並びに年齢別濃度について—
 Comparative Studies on Concentrations of
 Hair Heavy Metals among Sapporo Inhabitans
 —Distribution of Age and Sex—

疫学課 佐藤 勇次 山下 悟
 田口 武林 英夫

環境庁からの委託により、昭和48年から50年までの3ケ年にわたり、全国各地衛生研究所で毛髪重金属濃度の調査を進めてきたが、当所でも北部ブロック研究班の一員として札幌市居住者を対象として、これに参加した。

本年は調査の最終年度なので、昭和48、49年の結果も^{1) 2)}含めて、性別、年代別に分類し、これに簡単な統計的解析を行った結果、若干の知見が得られたので報告する。

調査対象者

市内居住者男女151名で、内訳は表-1に示した。

表-1 年代別調査人数

	0~9才	10~19	20~29	30~39	40~49	50~59	60~	総数
男	10	10	10	10	18	10	15	83
女	10	13	10	4	3	3	25	68

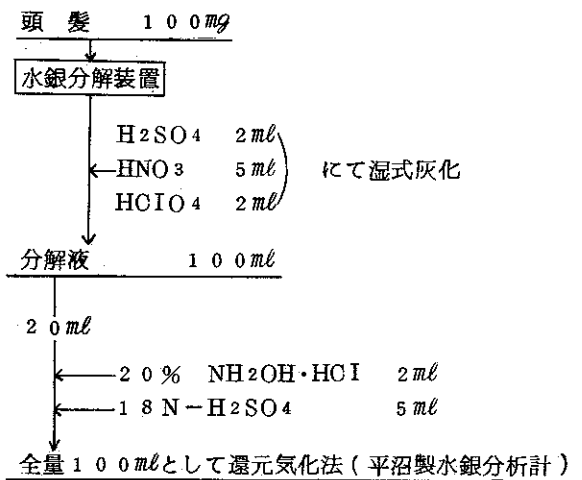
分析方法

毛髪約1~2gを2%ラウリル硫酸ソーダ溶液で洗浄し、水洗後乾燥して試験に供した。

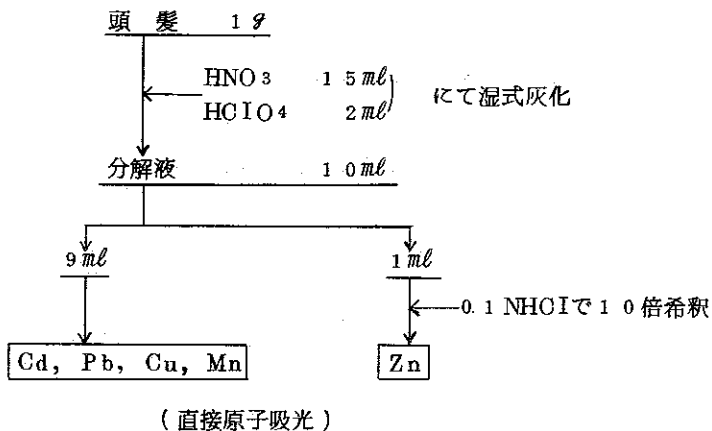
分析項目は、Hg, Cd, Pb, Cu, Zn, Mnの6元素で分析方法は³⁾図-1に示した。

Hg について

図-1



Cd, Pb, Zn, Cu, Mn について



日立 518 型	Cd : 2288 Å°	Mn : 2795 Å°
日立 208 型	Pb : 2833 Å°	Zn : 2139 Å°
	Cu : 3248 Å°	

結果と考察

1. 測定成績について

各金属について、性別、年代別に平均値、標準偏差、標準誤差を求めて表 2-1~6 に示した。また平均値、標準誤差については図 2-1~6 に図示した。性別、年代別による各重金属濃度の特長は図 2-1~6 にみられるとおりで、これらの関係についても t 検定により検討し、性別については表-3 に、年代別については表 4-1~6 に示した。

2. 性別の重金属濃度について

Cd, Pb, Cu, Zn, Mn では女性の方が濃度が高く、逆に Hg では男性が高かった。t 検定では、全体において Pb 以外の Hg, Cd, Cu, Zn, Mn に男女間の有意差が認められたが、20 才未満では年齢の低下に伴って、各金属とも男女間に顕著な有意差が認められなくなるのが特長である。

3. 年齢と重金属濃度について

- 1) Hg : 男性は、0 才代が最低値で 20 才以上になると高値を示すようになり、30~50 才代にピークがあると思われる。女性は年齢による変化はあまり見られない。
- 2) Cd : 男性、女性ともに 60 才以上で最低値を示し、他の年代との間に有意差がみとめられる。60 才未満の年代間では有意差がでるような大きな差は見られない。
- 3) Pb : 男性は 30 才代、60 才代において他の年代に比べて低値を示し、0 才代、10 才代、20 才代との間に有意差がみとめられる。女性は、10 才代をピークとしてそれ以降は年齢の増加に伴って減少し 60 才以上で最低値を示している。
- 4) Zn : 男性は、年齢上昇とともに増加し、60 才以上で最高値を示し他の年代との間に有意差が見られる。女性は、0 才代から年齢の増加とともに上昇し、20 才代でピークを示し、その後下降し、60 才以上で最低値を示した。
- 5) Cu : 男性は、年代間の変動はみとめられない。女性では、各年代間において有意差がみとめられないが、60 才以上の平均値が他の年代に比べて群を抜いて高い。
- 6) Mn : 男性は、年代間の変動は見られない。女性は、60 才以上で最低値を示し、他の年代との間に有意差がみとめられるが、60 才未満の年代間では有意差が見られなかった。

表2-1 Hgの平均値及び標準偏差

単位：μg/g

	男			女		
	\bar{x}	S·D	S·E	\bar{x}	S·D	S·E
0 ~ 9才	1.83	1.07	0.34	2.64	1.64	0.52
10 ~ 19	1.92	0.95	0.30	1.85	0.77	0.21
20 ~ 29	3.07	1.58	0.50	1.79	0.81	0.26
30 ~ 39	6.85	3.62	1.15	1.90	0.53	0.27
40 ~ 49	5.36	2.24	0.53	1.40	0.75	0.44
50 ~ 59	7.37	4.59	1.45	2.36	2.21	1.28
60 ~	3.16	1.36	0.35	2.86	0.96	0.19
全 体	4.26	3.10	0.34	2.33	1.14	0.13

\bar{x} ：相加平均 S·D：標準偏差 S·E：標準誤差

表2-2 Cdの平均値及び標準偏差

単位：μg/g

	男			女		
	\bar{x}	S·D	S·E	\bar{x}	S·D	S·E
0 ~ 9才	0.78	0.26	0.08	1.24	0.53	0.17
10 ~ 19	0.97	0.64	0.20	0.99	0.54	0.15
20 ~ 29	0.48	0.19	0.06	0.84	0.22	0.07
30 ~ 39	0.61	0.29	0.09	1.11	0.44	0.21
40 ~ 49	0.57	0.41	0.10	0.93	0.31	0.18
50 ~ 59	0.52	0.18	0.06	1.44	0.39	0.23
60 ~	0.11	0.10	0.02	0.17	0.23	0.04
全 体	0.55	0.41	0.05	0.73	0.54	0.07

\bar{x} ：相加平均 S·D：標準偏差 S·E：標準誤差

表 2-3 Pb の平均値及び標準偏差

単位: $\mu\text{g/g}$

	男			女		
	\bar{x}	S · D	S · E	\bar{x}	S · D	S · E
0 ~ 9才	5.7	4.0	1.3	5.8	3.2	1.0
10 ~ 19	3.3	2.1	0.7	5.9	3.9	1.1
20 ~ 29	3.9	2.2	0.7	5.0	1.4	0.4
30 ~ 39	1.5	1.1	0.4	4.3	1.2	0.6
40 ~ 49	5.3	6.5	1.5	4.9	2.6	1.5
50 ~ 59	3.6	6.6	2.1	4.6	1.6	0.9
60 ~	1.1	1.2	0.3	3.1	2.1	0.4
全 体	3.5	4.4	0.5	4.5	2.8	0.3

\bar{x} : 相加平均 S · D: 標準偏差 S · E: 標準誤差

表 2-4 Zn の平均値及び標準偏差

単位: $\mu\text{g/g}$

	男			女		
	\bar{x}	S · D	S · E	\bar{x}	S · D	S · E
0 ~ 9才	1.32	5.6	1.8	1.66	8.8	2.8
10 ~ 19	1.39	4.7	1.5	2.21	10.8	3.0
20 ~ 29	1.57	3.2	1.0	2.43	10.8	3.4
30 ~ 39	1.66	1.9	6	2.15	1.7	8
40 ~ 49	1.49	2.2	5	1.77	3.3	1.9
50 ~ 59	1.62	1.3	4	2.37	4.0	2.3
60 ~	2.03	3.8	1.0	1.40	6.5	1.3
全 体	1.60	4.0	4	1.85	9.0	1.1

\bar{x} : 相加平均 S · D: 標準偏差 S · E: 標準誤差

表 2-5 Cuの平均値及び標準偏差

単位: $\mu\text{g/g}$

	男			女		
	\bar{x}	S · D	S · E	\bar{x}	S · D	S · E
0 ~ 9才	9.6	3.3	1.0	9.5	2.3	0.7
10 ~ 19	9.5	2.0	0.6	17.2	10.4	2.9
20 ~ 29	13.1	8.9	2.8	13.6	7.6	2.4
30 ~ 39	9.3	1.8	0.6	11.3	5.1	2.6
40 ~ 49	8.3	2.3	0.5	9.6	3.6	2.1
50 ~ 59	9.5	2.8	0.9	14.5	11.8	6.8
60 ~	9.3	1.2	0.3	32.9	50.0	9.9
全 体	9.6	3.8	0.4	20.5	31.8	3.9

\bar{x} : 相加平均 S · D: 標準偏差 S · E: 標準誤差

表 2-6 Mnの平均値及び標準偏差

単位: $\mu\text{g/g}$

	男			女		
	\bar{x}	S · D	S · E	\bar{x}	S · D	S · E
0 ~ 9才	1.3	1.5	0.5	5.8	6.8	2.2
10 ~ 19	1.7	3.3	1.0	4.1	4.3	1.2
20 ~ 29	2.9	6.8	2.1	4.5	4.1	1.3
30 ~ 39	0.7	0.7	0.3	7.8	8.2	4.1
40 ~ 49	0.9	0.9	0.2	23.3	36.5	21.1
50 ~ 59	0.7	0.7	0.2	6.1	5.7	3.3
60 ~	0.3	0.1	0.1	1.4	2.6	0.5
全 体	1.1	2.2	0.3	4.6	8.7	1.1

\bar{x} : 相加平均 S · D: 標準偏差 S · E: 標準誤差

表-3 男女間の有意差

	0~9才	10~19	20~29	30~39	40~49	50~59	60~	全体
Hg	-	-	*	*	*	-	-	**
Cd	*	-	**	*	-	**	-	*
Pb	-	-	-	**	-	-	**	-
Zn	-	*	*	**	-	**	**	*
Cu	-	*	-	-	-	-	-	**
Mn	-	-	-	*	**	**	-	**

注) - : 有意差なし * : 5%危険率 ** : 1%危険率

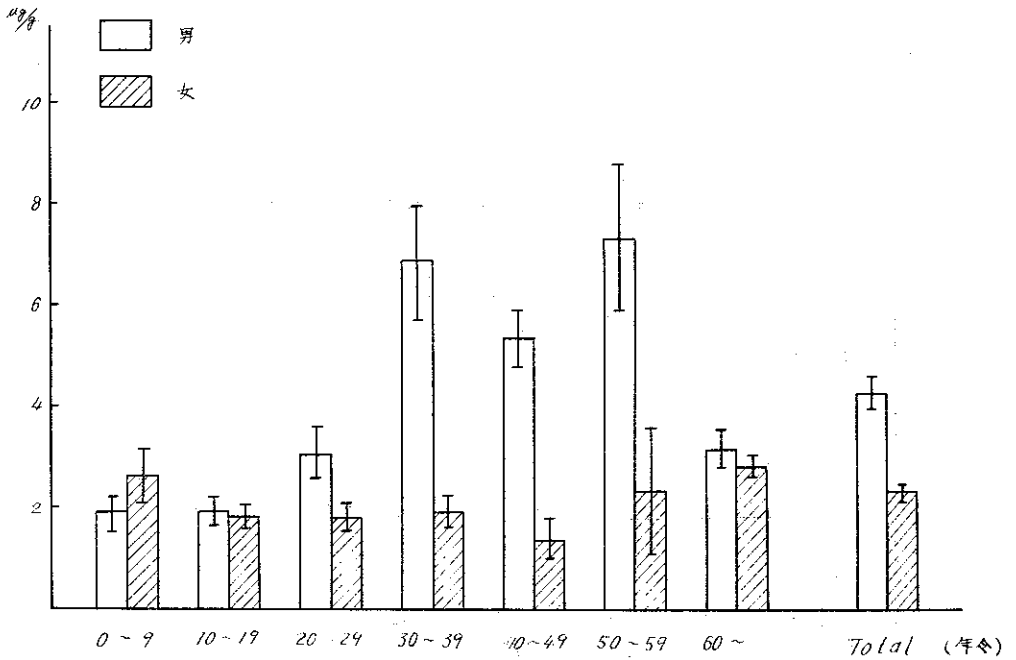


図2-1 Hgの平均値及び標準偏差

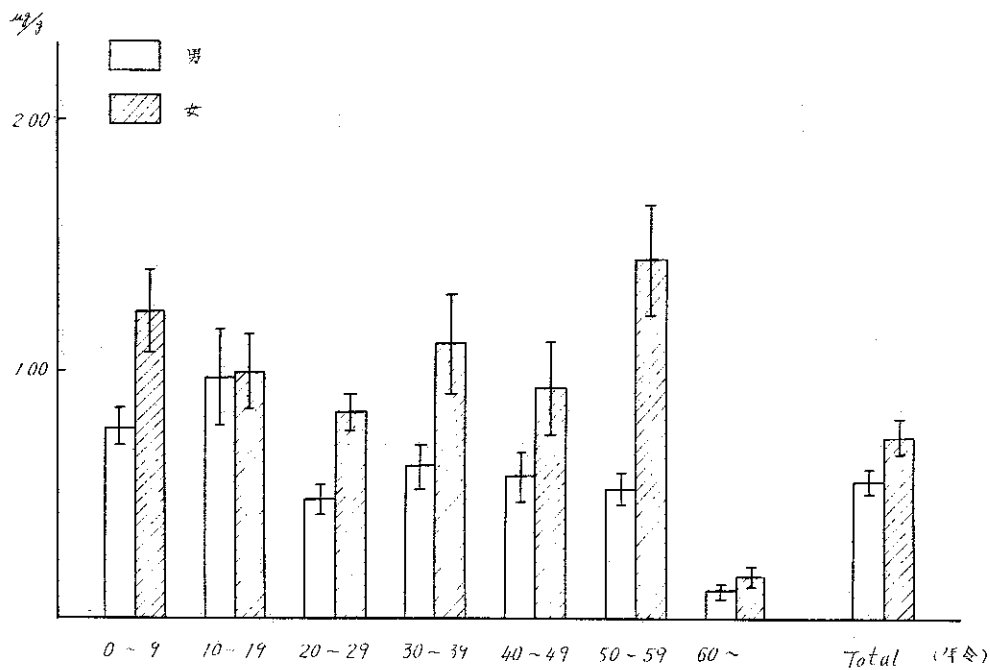


図 2-2 C d の平均値及び標準誤差

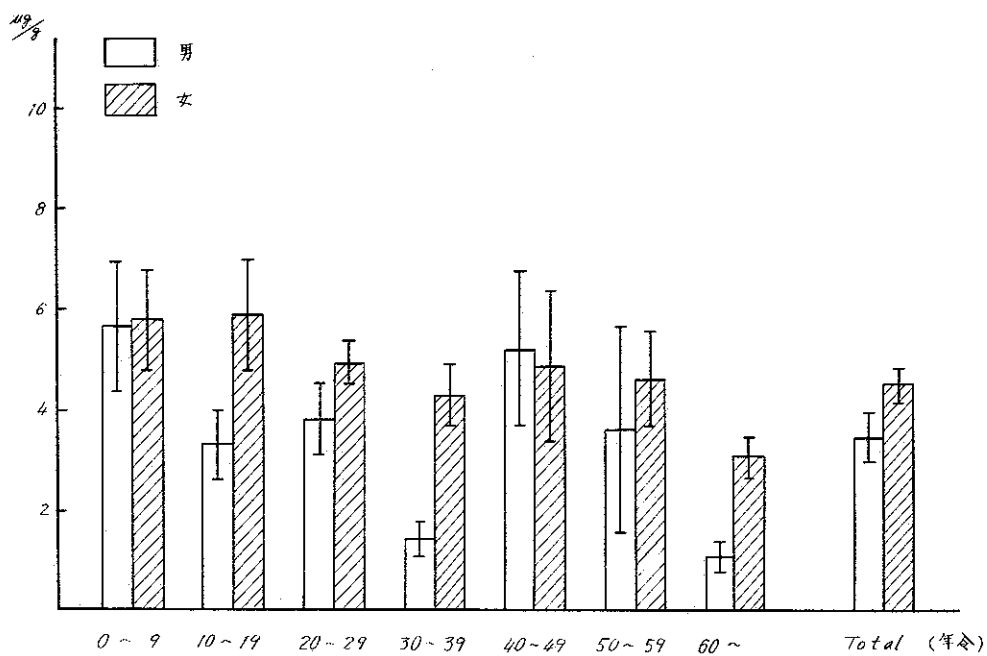


図 2-3 P b の平均値及び標準誤差

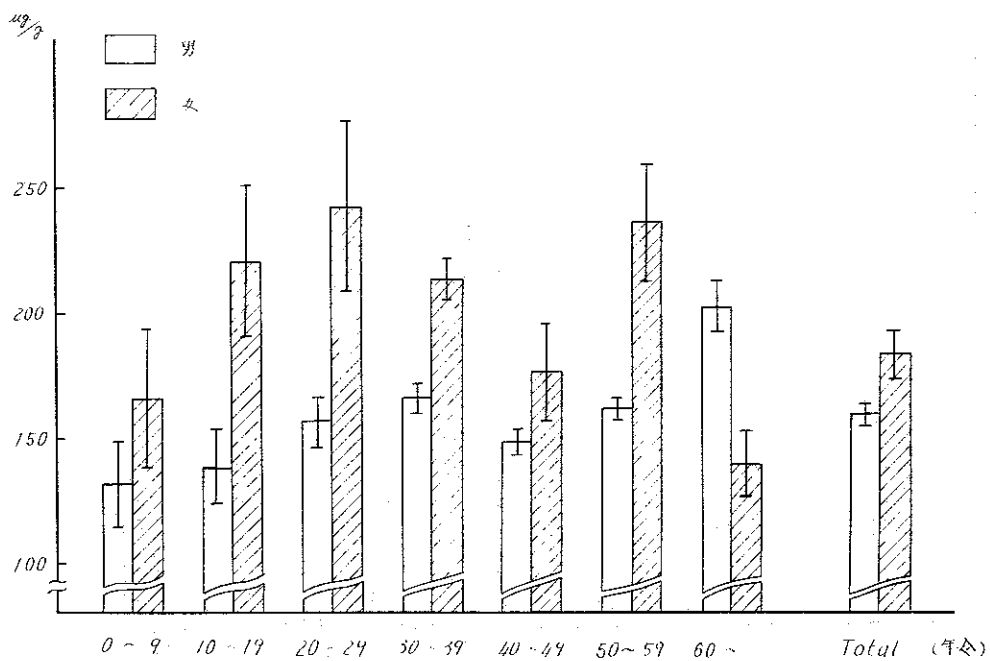


図 2-4 Znの平均値及び標準誤差

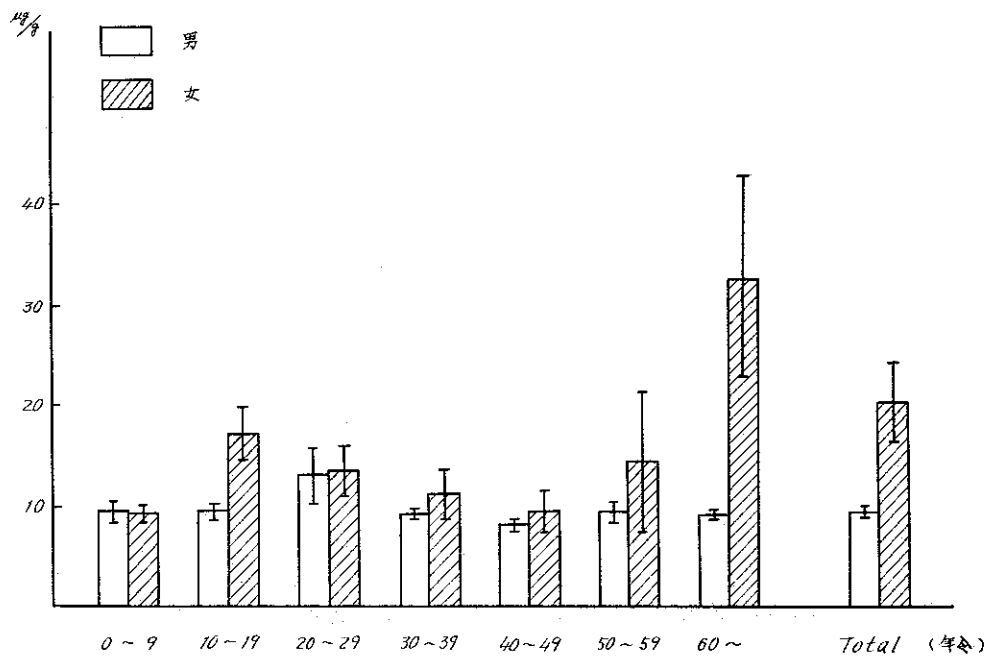


図 2-5 Cuの平均値及び標準誤差

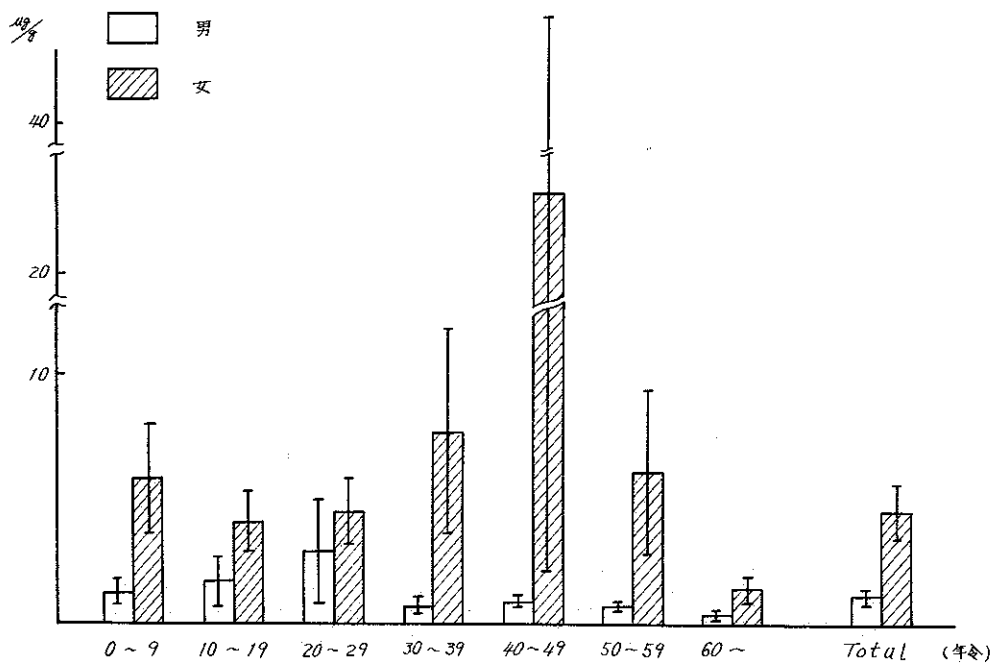


図 2-6 Mnの平均値及び標準誤差

表 4-1 年代間の有意差 (Hg)

	男							女						
	0~9才	10~19	20~29	30~39	40~49	50~59	60~	0~9才	10~19	20~29	30~39	40~49	50~59	60~
0~9才	-	-	**	**	**	*		-	-	-	-	-	-	-
10~19		-	**	**	**	*			-	-	-	-	-	**
20~29			**	**	**	-				-	-	-	-	**
30~39				-	-	**					-	-	-	-
40~49					-	**						-	-	*
50~59						**							-	-
60~														-

注) - : 有意差なし * : 5%危険率 ** : 1%危険率

表 4-2 年代間の有意差 (C d)

	男							女						
	0~9才	10~19	20~29	30~39	40~49	50~59	60~	0~9才	10~19	20~29	30~39	40~49	50~59	60~
0~9才	-	**	-	-	*	**	-	-	*	-	-	-	-	**
10~19		*	-	-	*	**			-	-	-	-	-	**
20~29			-	-	-	**				-	-	**	**	**
30~39				-	-	**					-	-	-	**
40~49					-	**						-	-	**
50~59						**							-	**
60~														**

注) - : 有意差なし * : 5%危険率 ** : 1%危険率

表 4-3 年代間の有意差 (P b)

	男							女						
	0~9才	10~19	20~29	30~39	40~49	50~59	60~	0~9才	10~19	20~29	30~39	40~49	50~59	60~
0~9才	-	-	**	-	-	**	-	-	-	-	-	-	-	**
10~19			*	-	-	**								**
20~29			**	-	-	**								*
30~39				-	-	-								-
40~49					-	*								-
50~59						-								-
60~														-

注) - : 有意差なし * : 5%危険率 ** : 1%危険率

表 4-4 年代間の有意差 (Zn)

	男							女						
	0~ 9才	10~ ~19	20 ~29	30 ~39	40 ~49	50 ~59	60~	0~ 9才	10 ~19	20 ~29	30 ~39	40 ~49	50 ~59	60~
0~ 9才	-	-	-	-	-	-	**	-	-	-	-	-	-	-
10~19		-	-	-	-	-	**		-	-	-	-	-	**
20~29			-	-	-	-	**			-	-	-	-	**
30~39				-	-	-	**				-	-	-	*
40~49					-	*	**					-	-	-
50~59						-	**						-	*
60~							-							-

注) - : 有意差なし * : 5%危険率 ** : 1%危険率

表 4-5 年代間の有意差 (Cu)

	男							女						
	0~ 9才	10 ~19	20 ~29	30 ~39	40 ~49	50 ~59	60~	0~ 9才	10 ~19	20 ~29	30 ~39	40 ~49	50 ~59	60~
0~ 9才	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-
10~19		-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-
20~29			-	*	-	-	-			-	-	-	-	-
30~39				-	-	-	-				-	-	-	-
40~49					-	-	-					-	-	-
50~59						-	-						-	-
60~							-							-

注) - : 有意差なし * : 5%危険率 ** : 1%危険率

表 4-6 年代間の有意差 (Mn)

	男							女						
	0~9才	10~19	20~29	30~39	40~49	50~59	60~	0~9才	10~19	20~29	30~39	40~49	50~59	60~
0~9才	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	**
10~19			-	-	-	-	-			-	-	-	-	*
20~29				-	-	-	-				-	-	-	**
30~39					-	-	-					-	-	**
40~49						-	*						-	**
50~59							*							*
60~														

注) - : 有意差なし * : 5%危険率 ** : 1%危険率

ま と め

(1) 性別の重金属濃度差については、Hgで男性が高値を、その他の元素では逆に女性が高値を示したが、子供の場合は、成人ほど大きな濃度差はみられなかった。

(2) 毛髪重金属濃度の年代間の検討を行った。男性においては

Hg : 0才代で最低値を示し、30~50才代にピークがみられた。

Cd, Pb : 60才以上で最低値を示し、他の年代との間に有意差が見られた。

Zn : 年齢上昇とともに増加し、60才以上で最高値を示した。

Cu, Mn : 年代間で差はみられなかった。

女性においては、

各金属とも年代間でのバラツキが大きく、60才以上を除く各年代間では、ほとんど有意差はみられなかった。

文 献

- (1) 環境汚染健康影響の正常値に関する研究(第1報) : 地方衛生研究所全国協議会環境保健部会編, 19-28, (1974)
- (2) 同 上(第2報) : 30-32, (1975)
- (3) 同 上(第1報) : 52-54, (1974)