

「有害金属の乳汁移行と乳児への影響」 —母乳中鉛、カドミウム、水銀の含量に関する研究—

分担研究（大西班）：母乳内物質の人体への影響に関する研究

熊本大学医学部小児科

研究協力者 東 明 正

要約：鉛、カドミウム、水銀などの有害金属の乳汁移行を調査する目的で、母乳中の鉛、カドミウム、総水銀、メチル水銀の含量を測定した。熊本県に在住する正期産児を出産した19名の母親から初乳・移行乳6検体、成熟乳13検体を採取し、鉛、カドミウム、総水銀を原子吸光法、メチル水銀をガスクロマトグラフィー（赤木法）で測定した。その結果、鉛： $4 \pm 4 \text{ ng/ml}$ 、カドミウム： $0.9 \pm 1.7 \text{ ng/ml}$ 、総水銀： $0.9 \pm 0.5 \text{ ng/ml}$ 、メチル水銀： $0.2 \pm 0.1 \text{ ng/ml}$ であった。これらの値は、諸外国のデータと比較して特に高値を示していることはなかった。この結果を基にすると乳児期早期、鉛、カドミウム、総水銀、メチル水銀の1日平均摂取量はおよそ3.2 μg 、0.72 μg 、0.72 μg 、0.16 μg と推定された。

見出し語：母乳、鉛、カドミウム、水銀、メチル水銀、有害金属、乳汁移行

研究方法：熊本県に在住する正期産児を出産した21歳～40歳の母親19名から、初乳・移行乳6検体、成熟乳（出産後1カ月）13検体を汚染をさげ採取し有害金属を測定した。母乳5mlを硝酸で処理したケルダールフラスコを用いて湿式灰化し、測定試料とした。鉛、カドミウムはフレームレス原子吸光光度計（HITACHI Z-9000）で測定した。測定条件を表1に示した。総水銀は還元気化—原子吸光法、メチル水銀はガスクロマトグラフィー法（赤木法）により測定した。また、母親の後頭部より50～100mgの毛髪を採取し、総水銀、メチル水銀含量を測定した。

結果：母乳中の有害金属濃度を表2に示した。鉛：平均4ng/ml (0-11ng/ml)、カドミウム0.9ng/ml (0-7.6ng/ml)、総水銀0.9ng/ml (0.3-2.8ng/ml) メチル水銀0.2ng/ml (0-0.5ng/ml) でいずれ

の金属も著しい高値を示したものはなかった。母乳中の総水銀濃度とメチル水銀濃度は相関がみられなかった（図1）。また、母乳中総水銀濃度が母親の毛髪中総水銀含量と相関がみられない（図2）のに対し、母乳中のメチル水銀濃度と毛髪中の含量は有意の相関を認めた（図3）。

表1 フレームレス原子吸光光度計（HITACHI Z-9000）の測定条件

	P b	C d
ランプ電流	7.5 mA	7.5 mA
波 長	283.3 nm	228.8 nm
スリット	1.3 nm	1.2 nm
キューベット	PYRO	PYRO
キャリアガス	200 ml/min	200 ml/min
サンプル量	20 μl	20 μl
乾 燥	80-120°C (30sec)	80-120°C (30sec)
灰 化	400°C (30sec)	300°C (30sec)
原 子 化	2000°C (10sec)	1500°C (10sec)

表2 母乳中の有害金属濃度

No	母親 年齢	分娩後 日 数	P b (ng/ml)	C d (ng/ml)	Total-Hg (ng/ml)	Methyl-Hg (ng/ml)
1	31	3 日	0	0.0	1.3	0.1
2	26	4 日	0	0.3	1.2	0.1
3	31	4 日	11	0.5	1.2	0.1
4	25	4 日	0	7.6	0.7	0.0
5	27	5 日	3	1.2	0.7	0.1
6	27	7 日	3	0.4	1.0	0.0
7	31	1カ月	9	0.1	0.4	0.2
8	24	1カ月	6	0.3	1.0	0.3
9	21	1カ月	1	0.1	0.7	0.1
10	23	1カ月	0	0.1	0.3	0.1
11	40	1カ月	8	0.9	0.4	0.1
12	27	1カ月	6	0.2	0.9	0.4
13	32	1カ月	4	0.3	1.2	0.5
14	28	1カ月	1	0.8	0.7	0.2
15	25	1カ月	2	0.2	0.5	0.1
16	26	1カ月	0	0.3	0.8	0.1
17	24	1カ月	N. D	N. D	2.8	0.1
18	28	1カ月	6	1.3	0.8	0.1
19	27	1カ月	9	0.8	0.7	0.2
mean \pm S. D.			4 \pm 4	0.9 \pm 1.7	0.9 \pm 0.5	0.2 \pm 0.1

N. D: not determined

図1 母乳中の総水銀とメチル水銀の相関

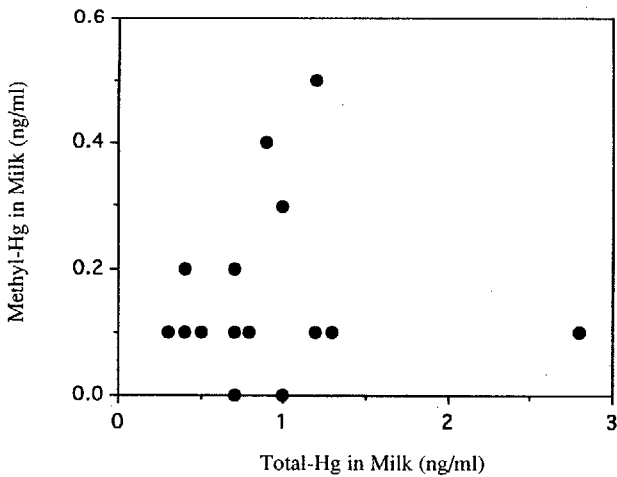


図2 母乳中と毛髪中の総水銀の相関

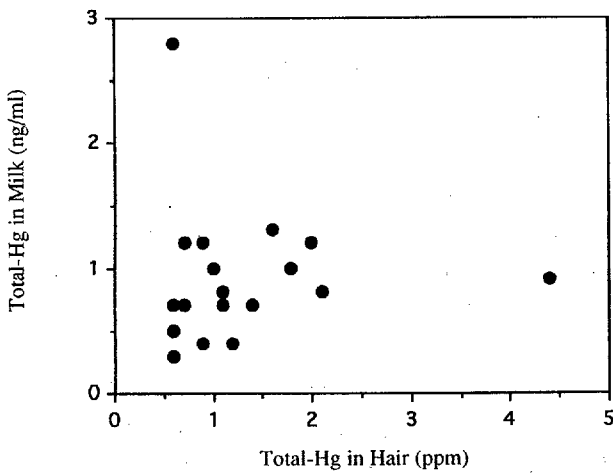
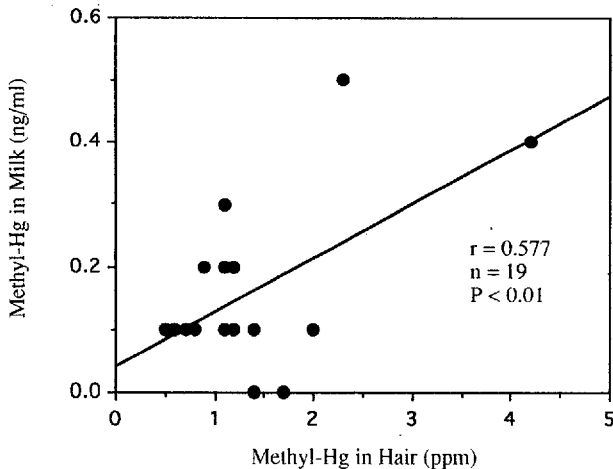


図3 母乳中と毛髪中のメチル水銀の相関



考察：わが国で母乳中鉛、カドミウム、水銀含量に関しては最近ほとんど報告がない。

今回の結果は表3に示したような諸外国の母乳中有害元素の含量^{1)~5)}に比較して高値を示していることはない。むしろ鉛、カドミウムは西ドイツからの報告に近い低値を示している。今回、水俣病の原因となったメチル水銀の濃度を測定したが、これも低値を示した。母乳中のメチル水銀濃度は母親の毛髪中メチル水銀含量と相関していたが、母親の毛髪中メチル水銀含量も 1.3 ± 0.8 ppmと低値であった。

以上のように鉛、カドミウム、水銀などの有害元素の母乳中濃度は現在汚染が高度であるとは考えられないが、排泄機構の未熟な乳児期に低濃度であってもまったく影響がないかどうかさらに乳児の有害元素の生体試料濃度と臨床症状とを詳細に検討する必要がある。

表3 母乳中有害元素含量

Reporter	P b (ng/ml)	C d (ng/ml)	H g (ng/ml)
Schramel et al (1988) FRG	2.6 ± 1.0	0.88 ± 0.37	5.5 ± 1.7
Plockinger et al (1993) Austria	35.8	n.l.d.*	n.l.d.
Dabeka et al (1986) Canada	1.04	0.08	
Khalid et al (1987) Pakistan	12.0 ± 1.0	6.0 ± 0.3	
Walker et al (1980) USA	2.0		
Juzkiewicz et al (1983) Poland	2.6	4.0	
Haut et al (1983) Malaysia	25.3		
Gergely et al (1977) Hungary		5.0	
Sharda et al (1983) India		15.0	
Present study (1994) Japan	4 ± 4	0.9 ± 1.7	0.9 ± 0.5

*: below limit of detection

文献：1)Schramel P. et al: Biol. Trace Element Res. 15:111, 1988. 2)Dabeka R. W. et al: Fd. Chem. Toxic. 24:913, 1986. 3)Khalid N. et al: Intern. J. Environ. Anal. Chem. 28:133, 1987. 4)Walker B. J. et al: J. Food Prot 43:178, 1980. 5)Haut L. H. et al: Eng. Arch Environ. Health 38:205, 1983.



検索用テキスト OCR(光学的文字認識)ソフト使用

論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります



要約:鉛、カドミウム、水銀などの有害金属の乳汁移行を調査する目的で・母乳中の鉛・カドミウム・総水銀、メチル水銀の含量を測定した。熊本県に在住する正期産児を出産した19名の母親から初乳・移行乳6検体、成熟乳13検体を採取し、鉛、カドミウム、総水銀を原子吸光法、メチル水銀をガスクロマトグラフィー(赤木法)で測定した。その結果、鉛: $4 \pm 4\text{ng/m1}$ 、カドミウム: $0.9 \pm 1.7\text{ng/m1}$ 、総水銀: $0.9 \pm 0.5\text{ng/m1}$ 、メチル水銀: $0.2 \pm 0.1\text{ng/m1}$ であった。これらの値は、諸外国のデータと比較して特に高値を示していることはなかった。この結果を基にすると乳児期早期、鉛、カドミウム、総水銀、メチル水銀の1日平均摂取量はおよそ $3.2\mu\text{g}$ 、 $0.72\mu\text{g}$ 、 $0.72\mu\text{g}$ 、 $0.16\mu\text{g}$ と推定された。