

## 水 銀 中 毒 に 関 す る 研 究

## 第 3 編

放射 性 同 位 元 素  $\text{Hg}^{203} \text{Cl}_2$  の 排 泄 並 び に  
Ca-EDTA 投 与 の 影 響 に 関 す る 研 究

岡山大学医学部公衆衛生学教室 (主任: 大田原一祥教授)

専攻生 小 林 喬 三

〔昭和34年5月28日受稿〕

## 目 次

第1章 緒 言	群について
第2章 実験材料並びに実験方法	第1項 尿中並びに糞便中 $\text{Hg}^{203} \text{Cl}_2$ の排 泄状況
第1節 実験材料	第2項 臓器中 $\text{Hg}^{203} \text{Cl}_2$ の含有量
第1項 Calcium Ethylenediaminetetra acetic acid (Ca-EDTA)	第2節 対照 (B <sub>1</sub> ) 群及び EDTA 投与 (B <sub>2</sub> ) 群について
第2項 $\text{Hg}^{203} \text{Cl}_2$	第1項 尿中並びに糞便中 $\text{Hg}^{203} \text{Cl}_2$ の排 泄状況
第3項 実験動物	第2項 臓器中 $\text{Hg}^{203} \text{Cl}_2$ の含有量
第2節 実験方法	第4章 総括並びに考按
第1項 $\text{Hg}^{203} \text{Cl}_2$ 並びに Ca-EDTA の投 与方法	第5章 結 論
第2項 $\text{Hg}^{203} \text{Cl}_2$ の定量操作	文 献
第3章 実験成績	
第1節 対照 (A <sub>1</sub> ) 群及び EDTA 投与 (A <sub>2</sub> )	

## 第1章 緒 言

水銀中毒は鉛中毒と同様重金属による職業性疾患の主要なものの一つである。職業的には最初水銀鉱山に於いて問題となつた。

15世紀の中頃 Andrea Mattioli は Monte Amiata 鉱山の労働者に水銀性中毒患者の発生を報告しているが<sup>1)</sup>、其の後欧米諸国に於いても水銀による職業性疾患に関する数多くの研究報告が発表されている<sup>2)-7)</sup>。又我が国に於いても之に関する幾多の研究報告が発表されている<sup>8)-15)</sup>。

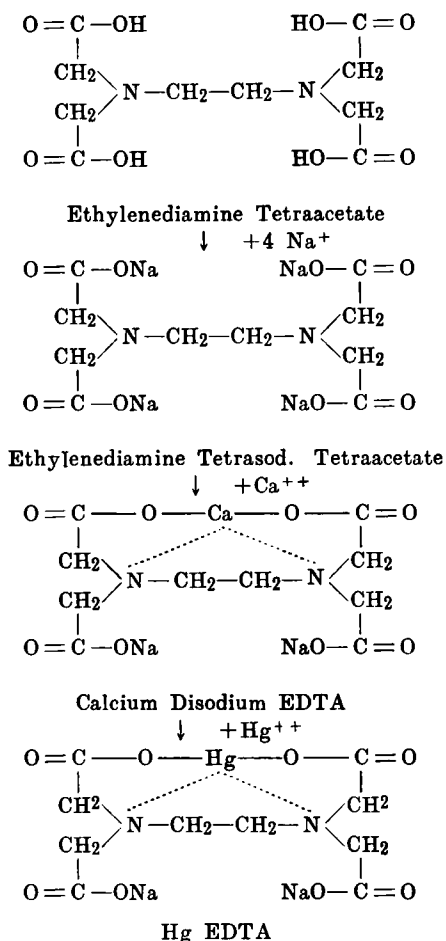
一方水銀中毒の治療に関しては古来から多くの研究があるが Peters 等<sup>16)</sup> は SH 基をもつた 2:3-dimercaptopropanol (BAL と略記する) を合成して以来、数多くの研究者は BAL が重金属中毒、特に水銀化合物<sup>17)-19)</sup>、砒素化合物<sup>16)20)</sup> に対して効果があると述べている。

最近 Chelate 化合物として知られている Ethylenediamine tetraacetic acid (EDTA と略記する) は 1945年 Schwarzenbach 等<sup>21)</sup> により合成されて以来分析化学<sup>22)</sup>、生物化学<sup>23)</sup> の分野に広く応用されているが、治療医学の面では Abeshouse 等<sup>24)</sup> が尿路結石に、結石溶解剤として使用して効果ありと報告し、又重金属特に鉛中毒<sup>25)32)</sup>、鉛以外の重金属中毒<sup>33)-39)</sup>、更には放射性金属等<sup>40)-44)</sup> の尿中排泄を促進する作用があると報告されている。

EDTA はアルカリ土類から重金属に至る元素と所謂キレート化合物を作る性質があり、且適当な pH と指示薬を用いれば、これら金属の微量定量は可能である<sup>21)22)</sup>。

EDTA は第1図に示すような構造式をもつて水銀イオンと Chelation をおこす。前述の金属に Na-EDTA を使用した場合生体内で EDTA は血液中の Calcium と結合して体外に排泄され、低

第 1 図



Calcium 血症を起すが、予め Ca を添加した Disodium Calcium 塩の形で投与すれば、Calcium と EDTA との安定恒数より高いそれをもつ金属は Calcium 置換して Metal-EDTA ができ、尿及び糞便と共に体外に排泄される。この為に Ca-EDTA が広く使用されるようになり、又最近放射能障害が問題視されるようになってからは、一層 EDTA の重要性が増大するに至った。

著者<sup>46)</sup>は HgCl<sub>2</sub> の生体内分布を Dithizone 法により測定を行ってきたが、今回は Hg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub> を投与したモルモットの尿及び糞便中に於ける放射性水銀の排泄状態を観察し、又 Ca-EDTA 投与による Hg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub> の排泄効果に関する実験を行い、尚生体内の主要臓器中の Hg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub> の分布状態に関する実験を行い、以下に示す如き結果を得たので報告する。

## 第 2 章 実験材料並びに実験方法

### 第 1 節 実験材料

#### 第 1 項 Calcium Ethylenediamine tetraacetic acid (Ca-EDTA)

EDTA は四塩基酸であつて Ethylenediamine tetraacetic acid の略称で、その構造式については既に第 1 図に示した通りで、市販名としては Versene, Trillon, Nullapon Sequestrene 等があるが、この中 Versene の名で広く使用されている。EDTA の毒性については、動物の種類、投与方法、投与の速度により差のあるのは他の薬物の場合と同様で「ニワトリ」「ハト」は抵抗が強く「マウス」「ラッテ」家兎、犬等は比較的敏感である。EDTA 投与による死、特にその Na 塩による場合は、低 Calcium 血症によるテタニーによつて起こるが、これは本剤が生体内の Calcium と速やかに Chelation をおこす事に起因する<sup>45)</sup>。

#### 第 2 項 Hg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub>

Hg<sup>203</sup>(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> より Hg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub> を合成する方法については既に第 2 編<sup>47)</sup> に述べた通りである。

#### 第 3 項 実験動物

実験動物として体重 500 g 前後のモルモットを選び、実験前 1 週間のあいだは「オカラ」新鮮な野菜、穀類等で飼育してその健康状態を確認し、採尿は蓄尿によりその際糞便の混入しない様に金鋼の装置を施し、毎日 1 回一定時刻に糞便と共に採取し、正確に計量後実験に供した。

### 第 2 節 実験方法

#### 第 1 項 Hg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub> 並びに Ca-EDTA の投与方法

実験方法としてモルモット 20 匹を用い、これを 10 匹づつ A, B 両群に分け、更に両群を第 1 表に示す如く A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> 群及び B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> 群に分類しそれぞれ実験を行つた。

実験に用いた Hg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub> は日本放射性同位元素協会より Hg<sup>203</sup>(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> の形で送附されたもので、これを第 2 編<sup>47)</sup> で述べた方法により合成し、1.0 ml が 5 μc になるように 10% NaCl で希釈して投与した。又 Ca-EDTA は 5% ブドウ糖液で 1.0 ml が 20 mg になるように溶解し、第 1 表に示す如き方法によつて投与した。前述の投与方法により A, B 両群に於ける尿及び糞便中の Hg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub> の排泄量を 1 週間にわたつて観察し、且これを採血致死せしめて生体内分布状態も比較検討した。

第1表 Hg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub> 及び Ca-EDTA の投与方法

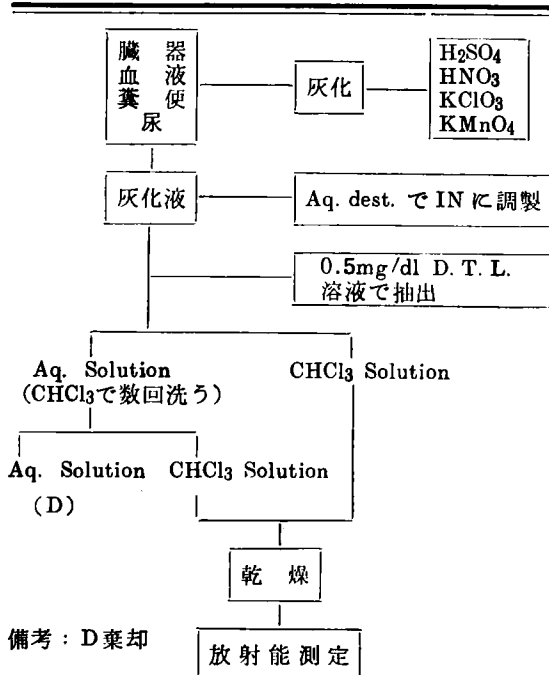
実験群	Hg <sup>203</sup> Cl <sub>2</sub> 及び Ca-EDTA の投与方法	実験期間	実験動物数
A <sub>1</sub> 群	Hg <sup>203</sup> Cl <sub>2</sub> 体重毎 g 当り 0.03μc を静脈内注射により投与	1 週間	5 匹
A <sub>2</sub> 群	Hg <sup>203</sup> Cl <sub>2</sub> を A <sub>1</sub> 群と同様投与後 Ca-EDTA 40mg を第 1 日目は静脈内以後腹腔内に連続 5 日間投与	1 週間	5 匹
B <sub>1</sub> 群	Hg <sup>203</sup> Cl <sub>2</sub> 体重毎 g 当り 0.01 μc を第 1 日目は静脈内、以後腹腔内に連続 5 日間投与	1 週間	5 匹
B <sub>2</sub> 群	Hg <sup>203</sup> Cl <sub>2</sub> を B <sub>1</sub> 群と同様投与後 Ca-EDTA 40mg を第 1 日目は静脈内以後腹腔内に連続 5 日間投与	1 週間	5 匹

第2項 Hg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub> の定量操作

試薬, 器具, 灰化法は既に第1編<sup>46)</sup> に述べた通りである。

第2表に示す如く灰化液を Aq. dest. で稀釈して, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> の濃度が 1N になるように調製する。これを容量 300 ml の分液ロートに入れ Dithizone-CHCl<sub>3</sub> 溶液 (0.5 mg/dl) を用いて, 毎回 5.0 ml の Dithizone-CHCl<sub>3</sub> 溶液 (D. T. L. と略す) で抽出を行い, 水銀による黄色乃至橙黄色の呈色反応が Dithizone の固有色即ち鮮緑色となつても更に数回抽出をくり返す。抽出した D. T. L. を別の容器にとり正確に容量を計測して, その一定量を所定の化

第2表 Hg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub> の定量操作



学操作法により乾燥して放射能測定用の試料として Geiger-Müller 計数装置を使用して放射能値を測定した。

第3章 実験成績

第1節 対照 (A<sub>1</sub>) 群及び EDTA 投与 (A<sub>2</sub>) 群について

第1項 尿中並びに糞便中 Hg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub> の排泄状況

A<sub>1</sub> 群に於ける尿中水銀排泄量は第3表, 第2図示す如く, 第1日目が最高で5.50%, 次いで第3日目が4.85%, 第2日目が4.13%の順で第4, 5, 6, 7日と漸次減少の傾向を示した。1週間後に於ける尿中水銀総排泄量は21.74%である。

糞便中に於いては水銀排泄量は第4表, 第3図に示す如く, 第5日目が最高で1.86%, 次いで第3日目が1.46%, 4日目1.39%, 2日目0.89%, 1日目0.86%の順で7日目が最も少なく0.54%を示し, 1週間の総排泄量は29.59%を示した。

A<sub>2</sub>群, 即ち A<sub>1</sub> 群に Ca-EDTA を投与した群に於ける尿中水銀の排泄量は第5表, 第4図に示す如く第1日目が最も著明で8.42%, A<sub>1</sub> 群に比較して約1.5倍に当り, 次いで第3日目6.85%, 2日目6.50%, で以後経日的に急速に減少を示した。

1週間後の総排泄量は32.61%, で A<sub>1</sub> 群に比較して約1.5倍の排泄増加を認めた。又糞便中に於いては第6表, 第5図に示す如く第3日目が最も多く2.35%, 次いで第4日目2.27%, 5日目2.06%で1週間後の総排泄量は11.58%で, A<sub>1</sub> 群に比較して約1.4倍の排泄促進を認めた。尚尿及び糞便中の総排泄量は44.19%で A<sub>1</sub> 群に比較して 14.60% 排泄増加を示した。

第2項 臓器中 Hg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub> の含有量

A<sub>1</sub> 群に於ける1週間後の主要臓器中の Hg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub> の分布状態は第7表, 第6図に示す如く, 腎臓に最も多く沈着して4.81%, 次いで肝臓0.46%, 盲腸0.20%, 他の臓器は極めて微量で血液, 肺臓, 小腸, 胃, 心臓, 脾臓の順であつた。又 A<sub>2</sub> 群に於ける分布状態は第8表, 第7図に示す如く腎臓に最も多く2.99%で A<sub>1</sub> 群に比較して1.82%減少を示した。次いで肝臓0.46%, 盲腸0.20%, で A<sub>1</sub> 群より沈着率の減少を示したが, 他の臓器に於いては殆んど有意の差は認められなかつた。

第 3 表 A1 群尿中に於ける Hg<sup>203</sup> Cl<sub>2</sub> の排泄状況

実験 日数	6 時間		12 時間		18 時間		24 時間		1 日合計		2 日		3 日		4 日		5 日		6 日		7 日		総計	
	尿量 (ml)	C/m	尿量 (ml)	C/m	尿量 (ml)	C/m	尿量 (ml)	C/m	尿量 (ml)	C/m	尿量 (ml)	C/m	尿量 (ml)	C/m	尿量 (ml)	C/m	尿量 (ml)	C/m	尿量 (ml)	C/m	尿量 (ml)	C/m	尿量 (ml)	C/m
1	6.0	2628.0	11.0	1474.0	10.0	1820.0	9.0	1404.0	36.0	7326.0	35.0	4410.0	40.0	5680.0	28.0	3136.0	29.0	2059.0	44.0	1628.0	40.0	1120.0	25359.0	
A1	8.0	2896.0	12.0	1296.0	0	0	9.0	702.0	29.0	4894.0	37.0	4070.0	30.0	3720.0	45.0	3960.0	25.0	1600.0	22.0	1078.0	30.0	930.0	20252.0	
3	7.0	2261.0	12.0	1368.0	7.0	854.0	8.0	664.0	34.0	5147.0	28.0	2856.0	41.0	4838.0	23.0	2116.0	32.0	1504.0	18.0	774.0	42.0	1428.0	18663.0	
4	5.0	1725.0	12.0	1044.0	23.0	1357.0	14.0	784.0	54.0	4910.0	50.0	4400.0	43.0	5676.0	41.0	2624.0	62.0	3472.0	35.0	1120.0	20.0	280.0	22482.0	
5	7.0	2947.0	8.0	1080.0	7.0	546.0	10.0	690.0	32.0	5263.0	34.0	4930.0	35.0	4340.0	45.0	3645.0	25.0	1675.0	28.0	1148.0	35.0	980.0	21981.0	

C/m : Counts/minute の略 Counts は全て 1 段計測値

第 4 表 A1 群糞便中に於ける Hg<sup>203</sup> Cl<sub>2</sub> の排泄状況

実験 日数	6 時間		12 時間		18 時間		24 時間		1 日合計		2 日		3 日		4 日		5 日		6 日		7 日		総計	
	糞便 量(g)	C/m	糞便 量(g)	C/m	糞便 量(g)	C/m	糞便 量(g)	C/m	糞便 量(g)	C/m	糞便 量(g)	C/m	糞便 量(g)	C/m	糞便 量(g)	C/m	糞便 量(g)	C/m	糞便 量(g)	C/m	糞便 量(g)	C/m	糞便 量(g)	C/m
1	2.6	72.8	13.5	634.5	3.0	264.0	0	0	19.1	971.3	6.9	565.8	4.0	700.0	8.0	1760.0	11.0	1507.0	12.5	900.0	8.7	339.2	6743.3	
A1	4.2	264.6	17.0	731.0	2.2	136.4	0	0	23.4	1132.0	3.5	854.0	4.1	848.7	2.7	537.3	10.0	1350.0	11.0	1034.0	9.5	541.5	6297.5	
3	2.5	105.0	2.9	176.9	8.2	762.9	2.5	167.5	16.1	1212.0	9.7	1532.6	9.5	1862.0	5.0	1340.0	14.0	2562.0	5.5	610.5	13.0	988.0	10107.4	
4	4.5	171.0	2.5	117.5	0	0	3.5	346.5	10.5	635.0	9.5	988.0	12.3	2066.4	5.5	1199.0	0	0	17.0	986.0	7.8	374.4	6248.8	
5	6.8	238.0	3.0	144.0	0	0	0	0	9.8	382.0	4.2	529.2	10.5	1869.0	9.0	2115.0	14.5	2030.0	7.6	585.2	11.5	471.5	7981.9	

第5表 A<sub>2</sub>群尿中に於けるHg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub>の排泄状況

実験 日数	6時間		12時間		18時間		24時間		1日合計		2日		3日		4日		5日		6日		7日		総計	
	尿量 (ml)	C/m	尿量 (ml)	C/m	尿量 (ml)	C/m	尿量 (ml)	C/m	尿量 (ml)	C/m	尿量 (ml)	C/m	尿量 (ml)	C/m	尿量 (ml)	C/m	尿量 (ml)	C/m	尿量 (ml)	C/m	尿量 (ml)	C/m	尿量 (ml)	C/m
6	8.0	3520.0	0	0	10.0	2020.0	11.0	1496.0	29.0	7036.0	18.0	3528.0	35.0	4795.0	32.0	4096.0	45.0	3330.0	39.0	1443.0	42.0	924.0	25152.0	
A <sub>2</sub>	6.0	3804.0	24.0	1896.0	6.0	750.0	4.0	460.0	40.0	6910.0	60.0	9840.0	82.0	12136.0	25.0	2550.0	33.0	2409.0	47.0	2726.0	45.0	2025.0	38596.0	
8	10.0	3470.0	6.0	1890.0	21.0	2709.0	4.0	416.0	41.0	8485.0	45.0	5805.0	36.0	5940.0	65.0	9230.0	41.0	3567.0	32.0	1792.0	49.0	1568.0	36387.0	
9	9.0	4734.0	8.0	1712.0	0	0	16.0	3584.0	33.0	10030.0	34.0	5882.0	39.0	4992.0	42.0	3192.0	37.0	1739.0	46.0	1748.0	31.0	527.0	28110.0	
10	10.0	7200.0	14.0	1792.0	6.0	690.0	0	0	30.0	9682.0	38.0	7486.0	48.0	6432.0	47.0	4606.0	36.0	3096.0	41.0	2378.0	44.0	1144.0	34824.0	

第6表 A<sub>2</sub>群糞便中に於けるHg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub>の排泄状況

実験 日数	6時間		12時間		18時間		24時間		1日合計		2日		3日		4日		5日		6日		7日		総計	
	糞便 量(g)	C/m	糞便 量(g)	C/m	糞便 量(g)	C/m	糞便 量(g)	C/m	糞便 量(g)	C/m	糞便 量(g)	C/m	糞便 量(g)	C/m	糞便 量(g)	C/m	糞便 量(g)	C/m	糞便 量(g)	C/m	糞便 量(g)	C/m	糞便 量(g)	C/m
6	6.5	383.5	4.5	346.5	6.3	667.8	2.8	512.4	20.1	1910.2	0	0	14.0	3122.0	7.5	1815.0	6.5	2437.5	8.5	918.0	14.5	1348.5	11551.2	
A <sub>2</sub>	7.4	273.8	4.4	404.8	5.2	494.0	0	0	17.0	1172.6	8.5	1462.0	7.5	2587.5	5.7	1499.1	13.0	1807.0	9.5	1073.5	13.5	580.5	10182.2	
8	6.7	281.4	6.4	537.6	0	0	7.0	875.0	20.1	1694.0	17.0	2023.0	8.3	2058.4	0	0	6.5	1092.0	11.0	847.0	7.5	592.5	8306.9	
9	9.0	414.0	4.5	238.5	0	0	0	0	13.5	652.5	8.3	1170.3	15.0	2730.0	15.0	4320.0	12.5	2487.5	7.8	631.8	12.0	804.0	12796.1	
10	2.5	155.0	11.6	800.4	3.0	195.0	5.0	625.0	22.1	1775.4	11.5	2116.0	4.8	1276.8	7.0	1449.0	14.8	2501.2	0	0	13.0	1131.0	10249.4	

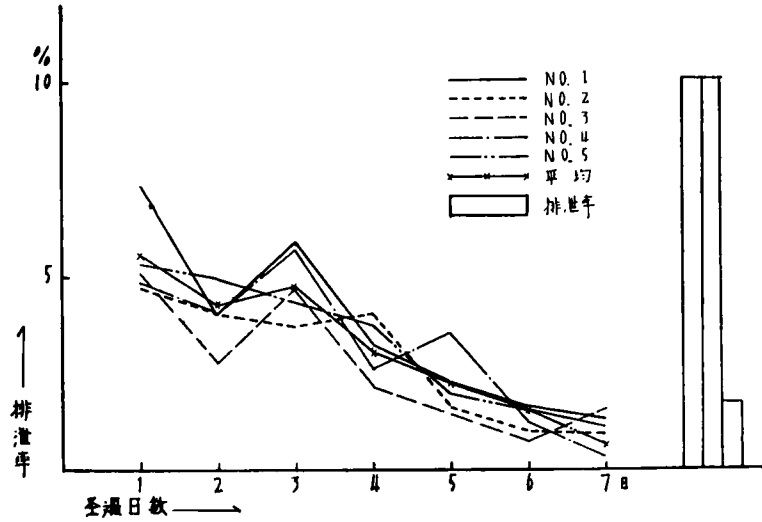
第7表 A<sub>1</sub>群主要臓器中に於けるHg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub>の沈着状況

試料 実験群	肺 臓		心 臓		肝 臓		腎 臓		脾 臓		胃		小 腸		盲 腸		大 腸		血 液	
	重量 (g)	C/m	重量 (g)	C/m	重量 (g)	C/m	重量 (g)	C/m	重量 (g)	C/m	重量 (g)	C/m	重量 (g)	C/m	重量 (g)	C/m	重量 (g)	C/m	容量 (ml)	C/m
1	5.4	129.6	1.9	24.7	12.2	317.2	3.4	3281.0	0.5	9.0	5.2	78.0	6.3	37.8	9.2	202.4	7.4	66.6	13.5	94.5
A <sub>1</sub>	3.9	66.3	2.1	12.6	16.3	733.5	4.0	3524.0	0.6	7.2	6.0	66.0	6.0	126.0	7.9	134.3	6.5	104.0	14.0	168.0
3	4.2	134.4	1.9	20.9	16.1	386.4	5.1	4549.2	0.6	10.8	6.6	59.4	11.0	165.0	12.6	226.8	12.3	49.2	15.0	60.0
4	3.6	57.6	1.7	13.6	16.7	450.9	4.7	5287.5	0.7	11.2	5.2	93.6	7.5	82.5	10.5	325.5	7.0	84.0	12.0	156.0
5	4.1	98.4	2.0	34.0	14.5	449.5	4.3	7430.4	0.5	10.0	7.1	42.6	6.0	48.0	7.0	133.0	6.5	136.5	14.5	43.5

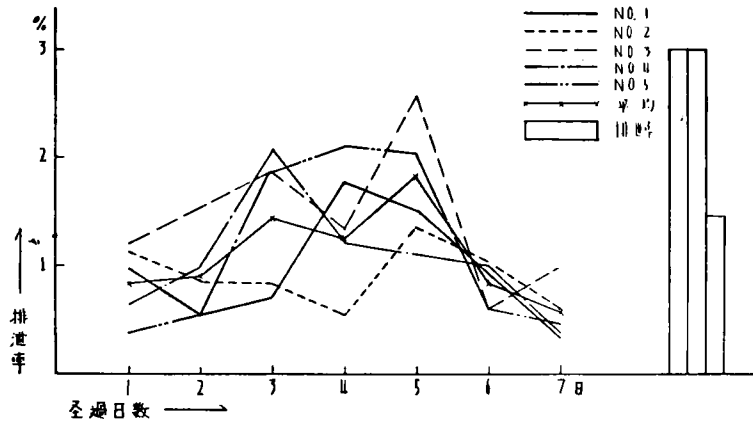
第8表 A<sub>2</sub>群主要臓器中に於けるHg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub>の沈着状況

試料 実験群	肺 臓		心 臓		肝 臓		腎 臓		脾 臓		胃		小 腸		盲 腸		大 腸		血 液	
	重量 (g)	C/m	重量 (g)	C/m	重量 (g)	C/m	重量 (g)	C/m	重量 (g)	C/m	重量 (g)	C/m	重量 (g)	C/m	重量 (g)	C/m	重量 (g)	C/m	容量 (ml)	C/m
6	3.5	87.5	1.8	25.2	19.5	429.0	5.1	3366.0	0.7	14.0	5.5	99.0	8.7	234.9	10.0	430.0	7.3	116.8	16.0	144.0
A <sub>2</sub>	3.3	62.7	1.9	15.2	13.6	326.4	4.6	3514.4	0.5	11.0	4.4	96.8	5.8	63.8	8.5	238.0	6.3	69.3	12.5	75.0
8	3.8	68.4	1.6	9.6	14.2	553.8	3.5	2180.0	0.6	15.0	4.6	32.2	6.5	78.0	9.3	130.2	7.8	54.6	11.0	132.0
9	2.6	57.2	1.5	13.5	17.4	400.2	3.8	2758.8	0.6	9.0	5.1	76.5	7.2	129.6	8.2	106.6	7.3	189.8	14.0	84.0
10	2.8	36.4	1.7	13.6	16.8	604.8	3.4	3138.2	0.5	8.0	3.9	27.3	5.8	34.8	7.3	124.1	6.4	89.6	12.0	36.0

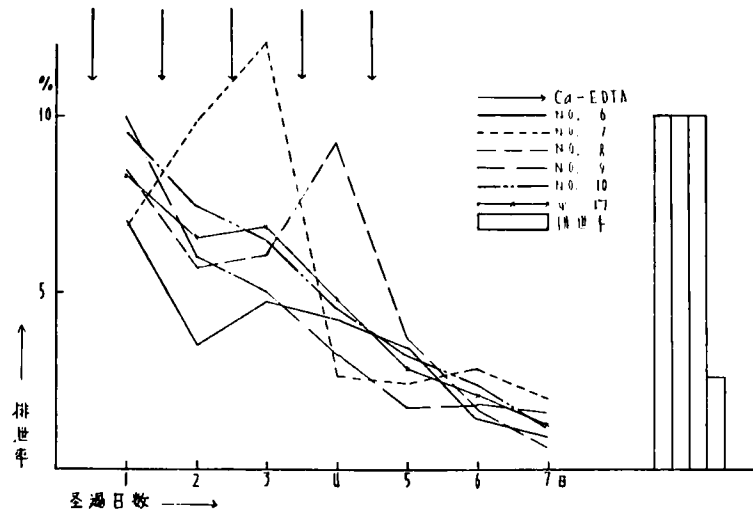
第2図 A<sub>1</sub>群尿中に於ける Hg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub> の排泄率



第3図 A<sub>1</sub>群糞便中に於ける Hg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub> の排泄率



第4図 A<sub>2</sub>群尿中に於ける Hg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub> の排泄率



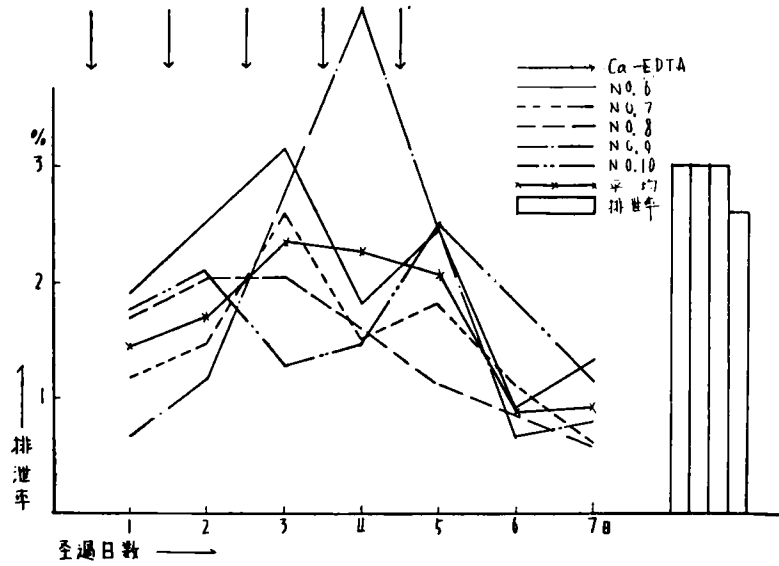
第2節 対照 (B<sub>1</sub>) 群及び EDTA 投与 (B<sub>2</sub>) 群について

第1項 尿中並びに糞便中 Hg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub> の排泄状況

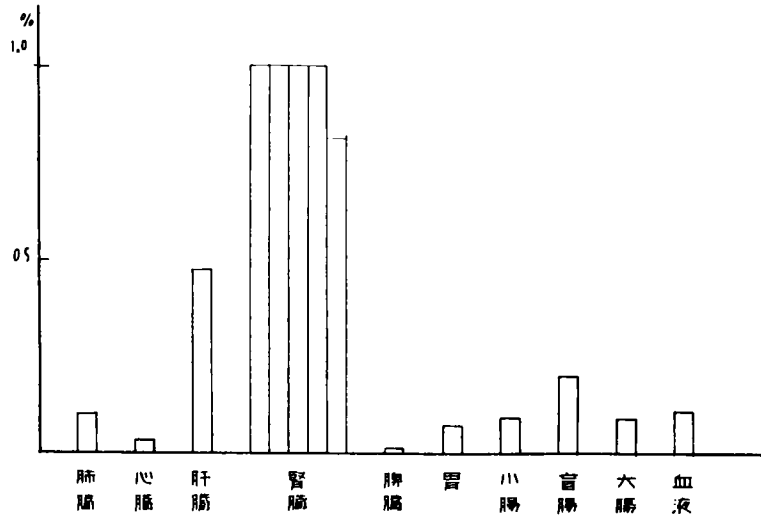
B<sub>1</sub> 群の尿中に於ける水銀排泄量は第9表, 第8

図に示す如く, 第4日目が高で3.49%, 次いで第1日目3.41%, 5日目3.05%, 2日目3.03%の順で以後経日の漸次減少し7日目1.74%で1週間の総排泄量は19.67%であつた。又糞便中に於いては第10表, 第9図に示す如く第3日目最も多く2.42

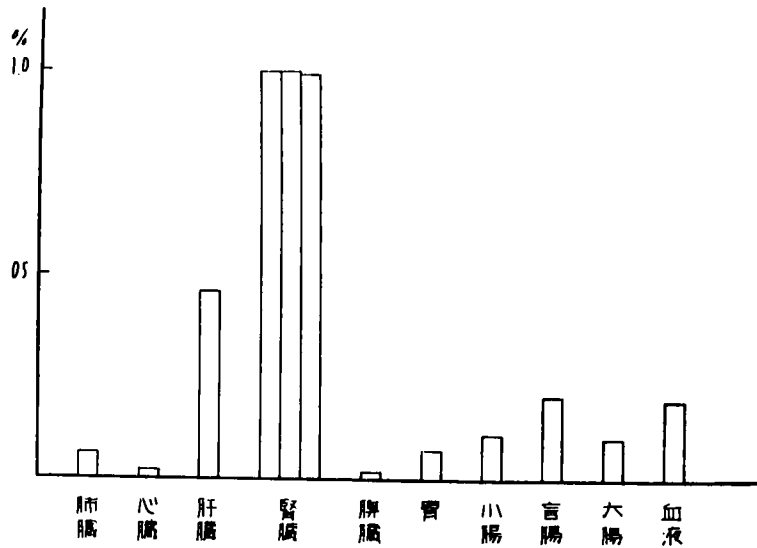
第5図 A<sub>2</sub>群糞便中に於ける Hg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub> の排泄率



第6図 A<sub>1</sub>群主要臓器中に於ける Hg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub> の沈着率



第7図 A<sub>2</sub>群主要臓器中に於ける Hg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub> の沈着率





第9表 B<sub>1</sub>群尿中に於けるHg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub>の排泄状況

実験 日数	6時間		12時間		18時間		24時間		1日合計		2日		3日		4日		5日		6日		7日		総計
	尿量 (ml)	C/m	尿量 (ml)	C/m	尿量 (ml)	C/m	尿量 (ml)	C/m	尿量 (ml)	C/m	尿量 (ml)	C/m	尿量 (ml)	C/m	尿量 (ml)	C/m	尿量 (ml)	C/m	尿量 (ml)	C/m	尿量 (ml)	C/m	
11	18.0	3780.0	26.0	1924.0	20.0	1260.0	25.0	1200.0	89.0	8164.0	85.0	4165.0	57.0	3990.0	65.0	4810.0	41.0	5289.0	65.0	4095.0	62.0	2728.0	33241.0
B <sub>1</sub>	8.0	2205.0	14.0	756.0	0	0	21.0	1491.0	43.0	4452.0	52.0	4056.0	45.0	2790.0	39.0	4797.0	49.0	4802.0	52.0	3120.0	65.0	2730.0	26747.0
13	11.0	1782.0	20.0	1380.0	16.0	784.0	11.0	803.0	58.0	4749.0	85.0	6715.0	35.0	4165.0	35.0	4760.0	48.0	3936.0	70.0	3920.0	57.0	2223.0	30468.0
14	8.0	1760.0	12.0	1320.0	3.0	198.0	8.0	688.0	31.0	3966.0	42.0	3948.0	32.0	4576.0	42.0	5376.0	62.0	4712.0	65.0	4355.0	54.0	2376.0	29309.0
15	12.0	2340.0	8.0	1320.0	8.0	616.0	0	0	28.0	4276.0	22.0	3872.0	45.0	3465.0	45.0	6435.0	43.0	4171.0	29.0	2552.0	64.0	3008.0	27779.0

第10表 B<sub>1</sub>群糞便中に於けるHg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub>の排泄状況

実験 日数	6時間		12時間		18時間		24時間		1日合計		2日		3日		4日		5日		6日		7日		総計
	糞便 量(g)	C/m	糞便 量(g)	C/m	糞便 量(g)	C/m	糞便 量(g)	C/m	糞便 量(g)	C/m	糞便 量(g)	C/m	糞便 量(g)	C/m	糞便 量(g)	C/m	糞便 量(g)	C/m	糞便 量(g)	C/m	糞便 量(g)	C/m	
11	6.0	258.0	7.0	511.0	0	0	2.5	210.0	15.5	979.0	7.0	1015.0	11.0	4180.0	5.0	2365.0	11.0	2585.0	8.5	952.0	13.0	611.0	12687.0
B <sub>1</sub>	4.0	228.0	0	0	0	0	6.0	900.0	10.0	1128.0	9.0	2277.0	10.0	4570.0	7.5	2835.0	6.0	1670.0	8.0	1320.0	7.0	679.0	14479.0
13	13.0	624.0	3.0	297.0	4.5	351.0	4.0	580.0	24.5	1852.0	0	0	10.0	2640.0	7.0	2296.0	7.0	3255.0	11.0	3003.0	9.0	1458.0	14504.0
14	8.0	512.0	4.0	312.0	0	0	6.0	588.0	18.0	1412.0	7.5	1980.0	6.5	3789.5	6.5	3789.5	5.0	1660.0	8.0	1824.0	4.0	532.0	14647.5
15	9.0	252.0	0	0	0	0	8.0	1000.0	17.0	1252.0	9.0	1494.0	14.5	3364.0	18.0	5328.0	9.0	1863.0	14.0	1652.0	11.0	616.0	15569.0

第11表 B<sub>2</sub>群尿中に於けるHg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub>の排泄状況

実験 日数	6時間		12時間		18時間		24時間		1日合計		2日		3日		4日		5日		6日		7日		総計 C/m
	尿量 (ml)	C/m	尿量 (ml)	C/m	尿量 (ml)	C/m	尿量 (ml)	C/m	尿量 (ml)	C/m	尿量 (ml)	C/m	尿量 (ml)	C/m	尿量 (ml)	C/m	尿量 (ml)	C/m	尿量 (ml)	C/m	尿量 (ml)	C/m	
16	11.0	2926.0	12.0	1920.0	25.0	2125.0	31.0	1767.0	79.0	8738.0	63.0	12474.0	65.0	4550.0	55.0	6215.0	45.0	6705.0	52.0	4472.0	65.0	2925.0	46079.0
B <sub>2</sub>	22.0	4664.0	25.0	2125.0	45.0	2700.0	21.0	1512.0	113.0	11001.0	140.0	7000.0	90.0	6120.0	95.0	17765.0	68.0	9452.0	55.0	4290.0	56.0	3192.0	58820.0
18	15.0	4950.0	17.0	2295.0	20.0	1360.0	19.0	1064.0	71.0	9669.0	59.0	9617.0	46.0	3542.0	53.0	7844.0	23.0	7636.0	48.0	4560.0	50.0	3100.0	45968.0
19	8.0	4560.0	0	0	18.0	2106.0	8.0	1376.0	34.0	8042.0	23.0	4209.0	25.0	6500.0	42.0	12432.0	35.0	5215.0	39.0	4329.0	52.0	3484.0	44211.0
20	14.0	4284.0	8.0	1920.0	10.0	1300.0	12.0	1848.0	44.0	9352.0	18.0	3150.0	15.0	2025.0	35.0	5180.0	37.0	3663.0	32.0	2432.0	45.0	2385.0	28187.0

第12表 B<sub>2</sub>群糞便中に於けるHg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub>の排泄状況

実験 日数	6時間		12時間		18時間		24時間		1日合計		2日		3日		4日		5日		6日		7日		総計 C/m
	糞便 量(g)	C/m	糞便 量(g)	C/m	糞便 量(g)	C/m	糞便 量(g)	C/m	糞便 量(g)	C/m	糞便 量(g)	C/m	糞便 量(g)	C/m	糞便 量(g)	C/m	糞便 量(g)	C/m	糞便 量(g)	C/m	糞便 量(g)	C/m	
16	12.0	816.0	11.0	902.0	0	0	7.0	686.0	30.0	2404.0	6.0	864.0	13.5	2511.0	6.5	6422.0	5.0	1640.0	12.0	2928.0	12.0	1704.0	18473.0
B <sub>2</sub>	6.0	324.0	0	0	6.0	726.0	3.0	507.0	15.0	1557.0	7.0	2002.0	12.0	5700.0	7.5	2565.0	6.5	1729.0	8.5	1173.0	5.5	638.0	15364.0
18	10.0	720.0	4.0	508.0	0	0	6.0	822.0	20.0	2050.0	11.0	2167.0	13.0	10335.0	3.5	1386.0	16.0	4288.0	6.5	1274.0	7.0	896.0	22396.0
19	2.0	118.0	0	0	7.0	365.0	9.5	1216.0	18.5	1719.0	5.5	1023.0	7.0	4424.0	7.0	4375.0	8.0	2576.0	12.0	2460.0	14.0	2408.0	18985.0
20	6.5	208.0	0	0	0	0	4.0	428.0	10.5	636.0	11.0	4620.0	9.0	2799.0	15.0	4710.0	5.5	2772.0	10.0	3410.0	6.0	774.0	19721.0

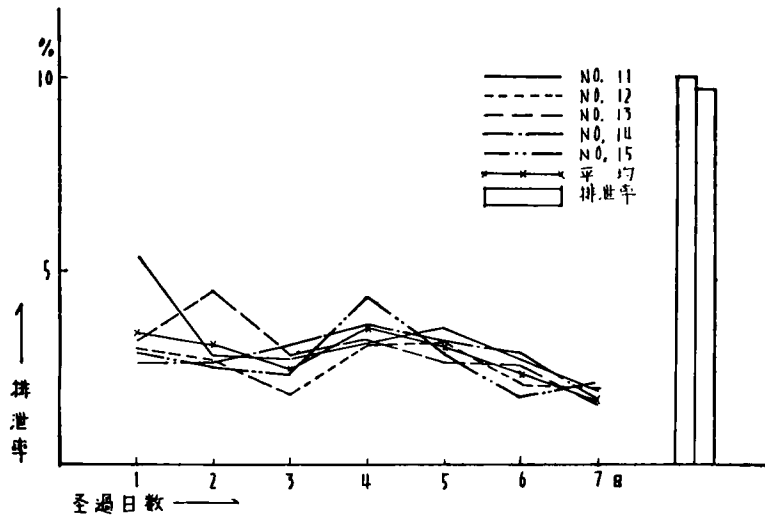
第13表 B<sub>1</sub>群主要臓器中に於けるHg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub>の沈着状況

実験群	試料		肺		心		肝		腎		脾		胃		小腸		盲腸		大腸		血液	
	重量(g)	C/m	重量(g)	C/m	重量(g)	C/m	重量(g)	C/m	重量(g)	C/m	重量(g)	C/m	重量(g)	C/m	重量(g)	C/m	重量(g)	C/m	重量(g)	C/m	容量(ml)	C/m
B <sub>1</sub> 群	11	4.5	76.5	14.4	17.5	840.0	4.0	5544.0	0.5	9.0	2.8	28.0	5.8	98.6	5.4	496.8	7.0	98.0	12.5	75.0		
	12	3.5	73.5	21.0	12.3	811.8	3.6	4978.8	0.7	9.8	4.2	29.4	5.4	43.2	6.5	123.5	6.4	51.2	11.5	241.5		
	13	3.3	112.2	30.4	16.5	627.0	4.6	5175.0	0.6	11.4	4.6	46.0	5.8	110.2	7.8	179.4	6.3	170.1	13.0	78.0		
	14	4.6	133.4	20.8	14.2	440.2	3.5	3297.0	0.7	5.6	5.1	61.2	6.5	149.5	9.3	139.5	7.8	265.2	11.0	132.0		
	15	4.8	57.6	28.5	17.4	591.6	3.8	5665.8	0.8	31.2	3.9	35.1	7.2	194.4	11.3	361.6	8.3	240.7	15.0	105.0		

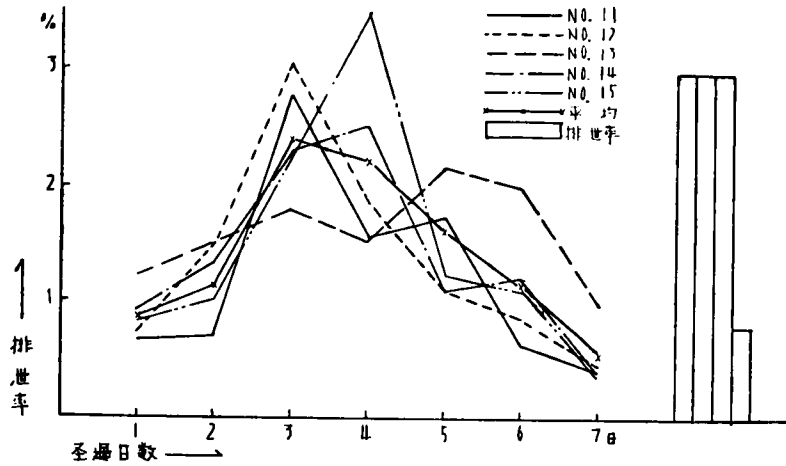
第14表 B<sub>2</sub>群主要臓器中に於けるHg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub>の沈着状況

実験群	試料		肺		心		肝		腎		脾		胃		小腸		盲腸		大腸		血液	
	重量(g)	C/m	重量(g)	C/m	重量(g)	C/m	重量(g)	C/m	重量(g)	C/m	重量(g)	C/m	重量(g)	C/m	重量(g)	C/m	重量(g)	C/m	重量(g)	C/m	容量(ml)	C/m
B <sub>2</sub> 群	16	4.7	169.2	2.7	21.6	737.8	6.5	4966.0	0.8	16.0	5.7	85.5	8.5	221.0	9.5	218.5	8.8	193.6	14.0	112.0		
	17	4.1	200.9	1.8	21.6	540.8	3.9	3338.4	0.6	9.0	2.9	29.0	5.1	81.6	6.2	260.4	6.3	138.6	12.5	137.5		
	18	2.5	37.5	1.2	22.8	714.4	4.2	4380.6	0.7	21.0	3.1	6.2	6.1	170.8	5.3	137.8	7.5	180.0	12.5	137.5		
	19	4.5	76.5	1.5	31.5	459.0	6.0	5526.0	0.9	54.0	3.5	59.5	6.5	130.0	14.8	458.8	7.0	238.0	13.0	91.0		
	20	4.0	72.0	1.5	10.5	275.0	3.7	3603.8	0.6	9.0	4.2	84.0	6.3	113.4	8.0	152.0	6.8	74.8	12.0	108.0		

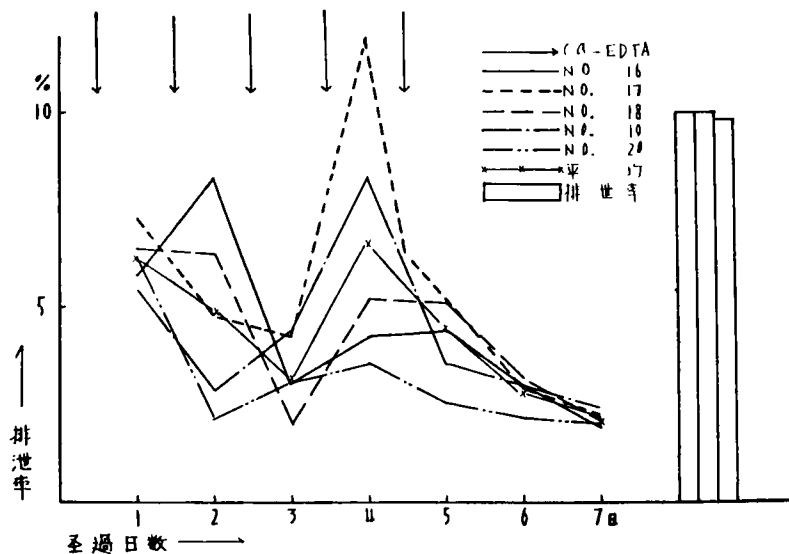
第8図 B<sub>1</sub> 群尿中に於ける Hg<sup>203</sup> Cl<sub>2</sub> の排泄率



第9図 B<sub>1</sub> 群糞便中に於ける Hg<sup>203</sup> Cl<sub>2</sub> の排泄率



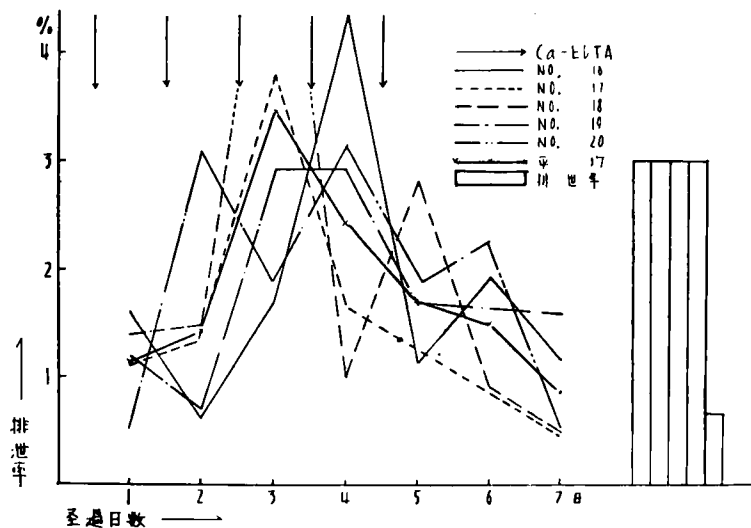
第10図 B<sub>2</sub> 群尿中に於ける Hg<sup>203</sup> Cl<sub>2</sub> の排泄率



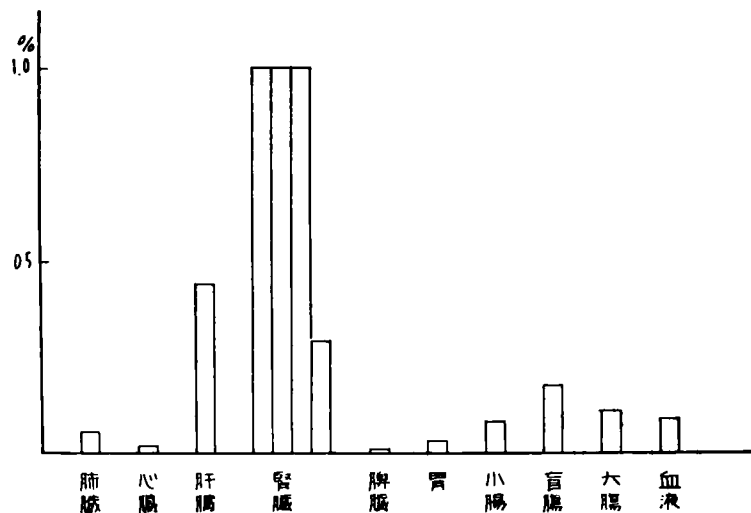
%, 次いで第4日目2.21%, 5日目1.47%, 7日目0.52%で1週間後の総排泄量は9.81%で尿及び糞便中の Hg<sup>203</sup> Cl<sub>2</sub> の総排泄量は29.48%であった。

B<sub>2</sub> 群即ち B<sub>1</sub> 群に Ca-EDTA を投与した群に於いては尿中では第11表, 第10図に示す如く第4日目が多多く6.59%, 次いで1日目6.24%, 2日目

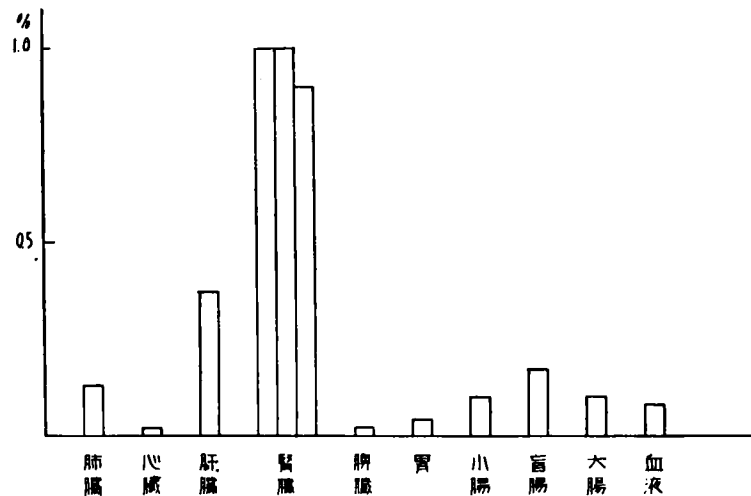
第11図 B<sub>2</sub> 群糞便中に於ける Hg<sup>203</sup> Cl<sub>2</sub> の排泄率



第12図 B<sub>1</sub> 群主要臓器中に於ける Hg<sup>203</sup> Cl<sub>2</sub> の沈着率



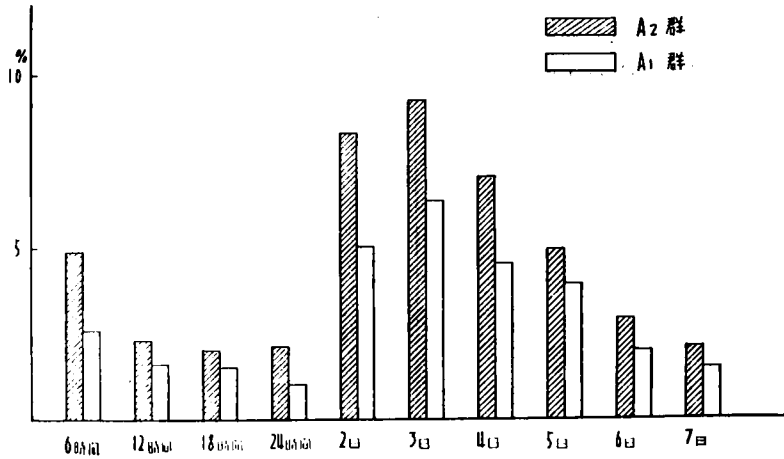
第13図 B<sub>2</sub> 群主要臓器中に於ける Hg<sup>203</sup> Cl<sub>2</sub> の沈着率



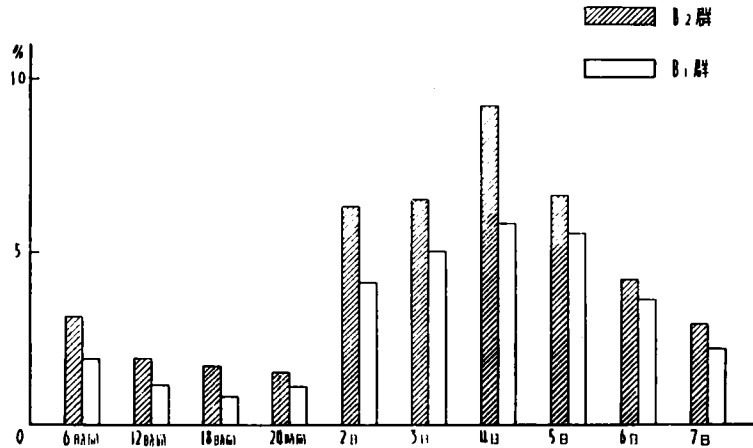
4.86%以後漸次減少し、7日目は2.01%で1週間後の総排泄量は29.76%であり、B<sub>1</sub> 群に比較して10.09%増加を認めた。又糞便中に於いては第12表、第11

図に示す如く第3日目3.43%、4日目2.59%で1週間後の総排泄量は12.66%である。尿及び糞便中の Hg<sup>203</sup> Cl<sub>2</sub> の総排泄量は42.43%で

第14図 A<sub>1</sub>群 A<sub>2</sub>群に於ける尿及び糞便中の Hg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub> 総排泄率



第15図 B<sub>1</sub>群 B<sub>2</sub>群に於ける尿及び糞便中の Hg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub> 総排泄率



B<sub>1</sub>群に比較して12.95%排泄増加を認めている。

#### 第2項 臓器中 Hg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub> の含有量

B<sub>1</sub>群に於ける1週間後の主要臓器中の Hg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub> の含有量は第13表、第12図に示す如く腎臓3.28%、肝臓0.44%、盲腸0.17%で、B<sub>2</sub>群に於いて第14表、第13図に示す如く腎臓2.90%、肝臓0.36%、盲腸0.16%で前者に比較して減少の傾向を認めた。其の他の臓器に於いては殆んど有意の差は認められなかつた。

尚 A<sub>1</sub>、A<sub>2</sub>群並びに B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>群に於ける尿及び糞便中の Hg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub> の総排泄率の比較は第14図、第15図に示す如くである。

#### 第4章 総括並びに考按

放射性同位元素 Hg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub> 投与後のモルモット A、B 両群に於ける尿及び糞便中の水銀の排泄状態並びに Ca-EDTA 投与の Hg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub> 排泄に及ぼす効果に関する実験を行つた。

A<sub>1</sub>群に於ける尿中排泄量は第1日目が最高で、次いで第3、2日目の順で、1週間後の総排泄量は

21.74%で糞便の約2.7倍に相当する、又 A<sub>2</sub>群即ち A<sub>1</sub>群に Ca-EDTA を第1表の如く投与した場合、尿中水銀量は第1日目が最も多く8.42%で A<sub>1</sub>群に比較して約1.5倍に当り、且1週間後に於いては A<sub>1</sub>群に比して10.87%の排泄増加を認めている。又 B<sub>2</sub>群即ち B<sub>1</sub>群に Ca-EDTA を第1表の如く投与した場合に於いても尿中では10.09%増加している。

Ca-EDTA 投与による尿中鉛排泄量の著明な増加は諸家の報告<sup>25)-32)</sup>に示されているが、殊に水銀中毒に関しては館等<sup>33)34)</sup>は尿中水銀排泄促進を認めたと報告している。著者の実験 A<sub>2</sub>群では Ca-EDTA 投与後直ちに尿中 Hg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub> の排泄量は急激に増加して、以後経日的に次第に減少の傾向を示した。又 B<sub>2</sub>群に於いては初めに比較的増量し、次に一旦減少、第4日目頃から再び排泄増加の傾向を示している。これらの点に関しては織田<sup>27)</sup>、Belknap 等<sup>48)</sup>の Ca-EDTA を用いた実験結果とよく一致している。又糞便中の Hg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub> 排泄量について A<sub>1</sub>群に於いては第5日目が最高で、次いで第3、4日目の順で総排泄量は7.84%、B<sub>1</sub>群に於いては第3

日目が最高で、次いで第4、5日目の順で排泄量は9.81%であるが、Ca-EDTAを投与したA<sub>2</sub>群及びB<sub>2</sub>群はそれぞれ11.58%、12.66%で非投与群と比較して少々増加の傾向を示している。この点に関してForeman等<sup>40)</sup>はCa-EDTAに依る糞便中の鉛排泄量は増加しなかつたと報告し、織田<sup>27)</sup>は尿中鉛排泄量が減少してから後に、糞便中の鉛排泄量の増加を認めたと報告しているが、著者の実験では軽度の排泄量の増加を認めた。以上の如くCa-EDTAの投与によつて尿中のHg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub>の排泄は著明に増加する傾向を認めたが、糞便中に於いては排泄効果に及ぼす影響は比較的軽度のもと思われる。

次に主要臓器中のHg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub>の沈着量に関する実験成績は、A<sub>1</sub>群に於いては腎臓4.81%、肝臓0.46%、盲腸0.20%で、B<sub>1</sub>群に於いては腎臓3.28%、肝臓0.44%、盲腸0.17%でA<sub>2</sub>及びB<sub>2</sub>群即ちCa-EDTAを投与した場合、腎臓及び肝臓のHg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub>含有量は幾分減少の傾向を示したが、この点に関してはMacdonald等<sup>29)</sup>織田<sup>27)</sup>の実験結果と一致している。又他の臓器に於いてはその含有量の差は極めて微量で、殆んど有意の差は認められなかつた。

Friberg等<sup>49)</sup>は家兎にRadioactive mercuric chlorideを投与した場合の水銀の生体内分布についての研究に於いて、腎臓に最も著明な沈着を認め、次いで肝臓、脾臓の順であると報告し、又Prickett等<sup>50)</sup>は醋酸水銀投与時の排泄の主な経路は尿であると述べているが、著者の実験成績から見ても吸収された水銀の排泄には、腎臓が最も重要な役割を果している事が推察され、且腎臓には特異的に親和性が強い事が証明された。

Ca-EDTAの投与方法に関してBelknap等<sup>48)</sup>は尿中鉛排泄量について、経口投与の場合は静脈内注射よりも効果は少ないと述べている。又Sidbury等<sup>51)</sup>はCa-EDTAの経口投与後尿中鉛排泄の増加は徐々に3乃至4日目が最高を示すと報告している。織田<sup>27)</sup>のラッテによる実験では2日後に著明に増加し、6日目が最高値を示したという。著者の行つた実験成績に於いてA<sub>2</sub>群は第1日目が最も著明、次いで第3日、2日目の順で、又B<sub>2</sub>群に於いては第4日目、次いで1日、2日目の順で以後経日的に減少の傾向を示した。Foreman等<sup>42)52)</sup>はCa-EDTAを静脈内注射、腹腔内注射、皮下注射等によつて投与した場合、1時間後には投与量の50%が、7時間後には少なくとも90%が尿中に排泄され、24時間後には体内には僅か1.5%が残るにすぎないと

報告している。これらのことからCa-EDTAの排泄効果はEDTAの排泄が非常に速やかであるため或る程度制約されるものと思われる。

山口等<sup>53)54)</sup>はPb-EDTAを静脈内注射した場合、9時間内に尿中に大部分排泄され、又経口投与の場合糞便中鉛量は尿中鉛量に比して非常に多量であると報告している。Foreman等<sup>42)</sup>によれば経口投与の場合Pb-EDTAの約4.2±2.0%は48-72時間以内に尿中に排泄され、反対に91.0±2.0%は糞便中に排泄されたと報告している。これは腸管に於ける吸収がすくなく、従つて糞便中に著明に排泄されることを示している。Bell等<sup>38)</sup>の実験によれば水銀の排泄に対してCa-EDTAはBALの効果には及ばないと報告している。一方BALは生体内に対する毒性が強いことも述べられている。

これらのことからCa-EDTAの重金属排泄に対する効果は金属の種類、投与方法及び動物の種類によつてかなりの差異があることが推察される。即ち生体内に於いて水銀「イオン」との結合又は存在状態と深い関係があるためと思われる。そもそもCa-EDTAの金属排泄能はEDTAのChelate能によるものであり、生体内Ca-EDTAのCaが他の金属と置き代わるか否かにかかっている。即ちCa-EDTAの安定恒数が他のmetalとEDTAとの安定恒数に比して大きいか否かにかかっていると見える。

著者の行つた実験成績でHg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub>の一部分は明らかにCa-EDTAのCaと容易に置き代わる状態で存在することを証明している。尚Ca-EDTAを経口投与した場合に下痢をおこすと報告しているが<sup>40)52)</sup>、著者の行つた実験注射法では少数例に軟便を認めた他は特別の副作用は認めなかつた。

## 第5章 結 論

著者は放射性同位元素Hg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub>をモルモットに投与し、尿及び糞便中の放射性水銀量を測定した。又Ca-EDTA投与によるHg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub>の排泄効果に関する実験を行い、且生体内主要臓器中の分布状態おも併せて検討して次の如き結論を得た。

1. Hg<sup>203</sup>Cl<sub>2</sub>投与後1乃至4日間は尿中の排泄量は著明に増加し、以後比較的急速に減少の傾向を示した。これに反して糞便中の排泄量は3乃至5日目が最も多く、比較的緩慢に減少の傾向を示した。尿中水銀排泄量は糞便のそれに比較して約2乃至2.7倍の増加を認めた。

2.  $\text{Hg}^{203} \text{Cl}_2$  投与1週間後に於いて  $\text{Hg}^{203} \text{Cl}_2$  は腎臓には尚相当多量に沈着し、肝臓、盲腸等には少量の検出を認め、その他の臓器に於いては極めて微量であつた。

3. Ca-EDTA 投与による尿中  $\text{Hg}^{203} \text{Cl}_2$  の排泄量は著明に増加の傾向を認めた。

4. Ca-EDTA 投与による糞便中  $\text{Hg}^{203} \text{Cl}_2$  の排泄に対しては著明な効果は認めなかつた。

5. Ca-EDTA 投与後に於ける主要臓器中の  $\text{Hg}^{203} \text{Cl}_2$  の沈着量は腎臓及び肝臓に於いて軽度に

減少の傾向を示した。

撰筆するに当り、終始御懇篤なる御指導並びに御校閲の労を賜つた恩師大田原教授に対して深甚の謝意を表すると共に併せて有益なる御助言を仰いだ緒方助教授に深謝する。

(本論文の要旨は昭和32年10月第12回日本公衆衛生学会総会に於いて発表した)。

## 文 献

- 1) Biondi, C. · Arch. Gewerbepath. **1**, 754, 1931.
- 2) Letulle, M. · Arch. d. physiol. **1**, 301, 437, 1887.
- 3) Leyden, E. · Dtsch. med. Wschr. **31**, 733, 1893.
- 4) Braner. · Berl. Klin. Wschr. **267**, 1897.
- 5) Schulte, H. Arch. f. Hyg. **43**, 83, 1914.
- 6) Brinsky, P. · Klin. Wschr. **10**, 149, 1931.
- 7) Friberg, L., Hammarström, S., and Nyström, A. · Arch. Ind. Hyg. & occup. M. **8**, 149, 1953.
- 8) 八木卓爾：労働科学研究, **13**, 751, 昭11.
- 9) 武居繁彦：健康保険医報, **4**, 24, 昭13.
- 10) 久保重孝：労働科学研究, **18**, 732, 昭16.
- 11) 村上俊雄：北海道医学雑誌, **21**, 4, 昭18.
- 12) 村上精次：産業医学, **3**, 1, 昭24.
- 13) 橋場亮二：北海道医学雑誌, **29**, 324, 昭29.
- 14) 及川富士雄 労働科学, **31**, 11, 昭30.
- 15) 大田原一伴他 岡山医学会雑誌, **70**, 11, 昭33.
- 16) Peters, R. A., Stocken, L. A., and Thompson, R. H. · Nature. **156**, 616, 1945.
- 17) Gliman, A., Allen, P., Philips, F. S., and John, E. S. · J. Clin. Invest. **25**, 549, 1946.
- 18) Longcope, W. T. and Luetscher, J. A. · J. Clin. Invest. **25**, 557, 1946.
- 19) Stocken, L. A. · Biochem. J. **41**, 358, 1947.
- 20) Waters, L. L. and Stock, C. · Science. **102**, 601, 1945.
- 21) Schwarzenbach, G. et al. · Helv. Chim. Acta. **28**, 828, 1945.; **29**, 1338, 1946.; **30**, 1798, 1947.; **31**, 459, 1948.; **31**, 1029, 1948.; **34**, 576, 1951.; **35**, 485, 1952. **37**, 937, 1954.
- 22) 上野影平：キレート滴定法, 昭31. (南江堂)
- 23) Fales, F. W. · J. Biol. Chem. **204**, 577, 1953.
- 24) Abeshouse, B. S. and Weinberg, T. · J. of Urology. **65**, 316, 1951.
- 25) Rubin, M. et al. · Science. **117**, 659, 1953.
- 26) Manville. I. A. and Moser. R. · Arch. Indust. Health. **12**, 528, 1955.
- 27) 織田実男：国民衛生, **25**, 22, 昭31.
- 28) 土屋健三郎, 近藤東郎, 森明：日本医事新報, No. 1679, 16, 昭31.
- 29) Macdonald. N. S., Ezmirlan. F., Spain. P. & Rounds. D. E. · Arch. Indust. Hyg. & occup. M. **7**, 217, 1953.
- 30) Foreman. H., Hardy. H. L., Shipman. T. L. & Belknap. E. L. · Arch. Indust. Hyg. & Occup. M. **7**, 148, 1953.
- 31) Ruotolo. B. P. W. & Elkins, H. B. · Arch. Indust. Hyg. & Occup. M. **9**, 205, 1954.
- 32) Shiels, D. O., Thomas, D. L. G. & Kearley, E. · Arch. Indust. Health. **13**, 489, 1956.
- 33) Tati, M. and Ninuma, M. · Acuta, Sch. Med. Gifu. **4**, 111, 1956.
- 34) 館正知, 新沼貞一：医学と生物学, **36**, 9, 昭30.
- 35) 館正知, 新沼貞一, 今泉静子：労働科学, **33**, 663, 昭32.
- 36) Maloof, C. C. · Arch. Indust. Health. **11**, 123, 1955.
- 37) Friberg, L. Arch. Indust. Health. **13**, 18, 1956.
- 38) Bell, R. F., Gilland, J. C. & Dunn, W. S. · Arch. Indust. Health. **11**, 231, 1955.
- 39) Wishinsky, H. et al. · J. Lab. & Clin. M. **42**, 550, 1953.
- 40) Foreman, H. et al. Arch. Indust. Hyg. &



- Occup. M. 7, 137, 1953.
- 41) Bellin, J. & Laszlo, D. : Science. 117, 331, 1953.
- 42) Foreman, H. & Trujillo, T. T. : J. Lab. & Clin. M. 43, 566, 1954.
- 43) Foreman, H., Fuqua, D. A. & Norwood, W. D. : Arch. Indust. Hyg. & Occup. M. 10, 226, 1954.
- 44) Millar, M. J., Fischer, M. I. Mawson, C. A., & Elcoate, P. V. : Nature. Lond. 174, 81, 1954.
- 45) 勝沼晴雄 : 公衆衛生, 15, 71, 昭29.
- 46) 小林喬三 : 岡山医学会雑誌, 71, 7, II, 昭34.
- 47) 小林喬三 : 岡山医学会雑誌, 71, 7, II, 昭34.
- 48) Belknap, E. L. & Perry, M. C. : Arch. Indust. Hyg. & Occup. M. 10, 530, 1954.
- 49) Friberg, L., Odeblad, E. & Forssman, S. Arch. Indust. Health. 16, 163, 1957.
- 50) Prickett, C. S., Laug, E. P. & Kunze, F. M. : Proc. Soc. Expt. Biol. & Med. 73, 585, 1950.
- 51) Sidbury, J. B., Bynum, J. C. & Fetz, L. L. : Proc. Soc. Expt. Biol. & Med. 82, 226, 1953.
- 52) Foreman, H. : J. Biol. Chem. 203, 1045, 1953.
- 53) 山口誠哉, 勝治健一 : 医学と生物学, 40, 234, 昭31.
- 54) 山口誠哉, 勝治健一 : 医学と生物学, 41, 47, 昭31.

## Studies on Mercury Poisoning

### Part 3. Study on the excretion of radioactive isotope $Hg^{203} Cl_2$ and the effect of Ca-EDTA administration

By

Kyozo Kobayashi

Department of Public Health Okayama University Medical School  
(Director: Prof. Dr. Kazuyoshi Ohtawara)

After administering radio-isotope  $Hg^{203} Cl_2$  into guinea pigs the author estimated the quantity of radio-isotope mercury excreted in the urine and feces. At the same time the author studied the effect of Ca-EDTA administration on the excretion of  $Hg^{203} Cl_2$  and also the mercury distribution in the principal organs of the animals, and arrived at the following conclusions.

1. During the period one to four days after the  $Hg^{203} Cl_2$ -administration the quantity of mercury excreted in the urine increases markedly, and thereafter it tends to decrease rather abruptly. On the other hand, the amount of mercury excreted in feces is greatest during the period from the third to fifth day after the administration, and it tends to decrease somewhat slowly thereafter. The amount of mercury reexcreted in the urine is as much as twice or 2.7 times that excreted in the feces.

2. One week after the administration of  $Hg^{203} Cl_2$  a considerably large amount of it is still adsorbed in the kidneys, but it is detected only in a small amount in the organs such as the liver and caecum, and likewise the quantity detected in other organs is extremely small.

3. The administration of Ca-EDTA tends to increase markedly the amount of  $Hg^{203} Cl_2$  excreted in the urine.

4. However, no markedly increasing effect of the Ca-EDTA administration can be recognized on the excretion of  $Hg^{203} Cl_2$  in the feces.

5. The amount of  $Hg^{203} Cl_2$  adsorbed in the principal organs tends to decrease slightly in the kidneys and liver after the administration of Ca-EDTA.