

香川県における汚染物質の体内蓄積の研究 (第1報)

生体試料中の水銀濃度と迅速分析法の検討 (1969~1976)

黒田弘之 西岡千鶴 小島俊男 岡崎秀信 ※ 藤田 甫 ※ 白井 求

I 緒 言

化学物質による環境汚染がすすむ中で現在生体内にどの程度の重金属等がどれくらい存在しているかを知ることが今後の汚染の推移を考察する上で重要と考えられる。このような観点で全国における生体内汚染調査の報告¹⁾は数多く見られる。しかし香川県における調査は皆無であり、今回我々は現時点における汚染のレベルを把握する目的で生体中の水銀濃度と水銀の迅速分析法について調査検討した結果について報告する。

II 実験方法

1 試 料

1969年~1976年間に県立中央病院で病理解剖されホルマリン保存されていた肝臓及び皮下組織を試料とした。

2 使用機器

パーキンエルマー原子吸光分析器 370型

3 試験方法

試料5gを三角フラスコに採り濃硝酸8mlを加えホットプレート(250℃)上で5分間予備分解した後、1分放冷後、濃硫酸25ml、過塩素酸2mlを加え再びホットプレート上で10分分解する。この分解液に5%過マンガン酸カリウム1mlを加え、1分以上持続する紅紫色を終点とする。紅紫色を呈さない場合は濃硝酸を添加し再度分解を行う。分解終了後蒸留水で全量を100mlとし検液とする。検液の一定量を取り、常法に従って還元気化方式による原子吸光分析器で測定する。

III 実験結果及び考察

1) 生体試料の迅速分析法の検討

生体試料の総水銀の分析法は公定法²⁾としては過マンガン酸カリウム-硫酸分解による厚生省通達の方法が知られている。しかしながら多量の検体を処理する日常ルーチンとしては分解に長時間を要し、分解操作が煩雑である等問題点も多い。そこで魚介類の迅速分析法として知られている熊谷ら³⁾の報告を人体試料の分解に応用し公定法と比較検討した結果は表1の通りである。

表1 生体試料のHNO₃-HClO₄公定法との比較

試 料	本 法 (Y)(ppm) HNO ₃ -HClO ₄ 分解	公 定 法 (X)(ppm) KMnO ₄ -H ₂ SO ₄ 分解
皮下組織	0.31	0.28
"	0.07	0.07
"	0.52	0.40
"	0.47	0.45
"	0.01	0.01

この相関は $Y = 1.158X - 0.004$ と密接な相関が得られた。又試料に水銀濃度0.1γ~5γの範囲で添加し回収実験を求めた結果を表2に示した。

※ 香川県立中央病院

表2. HNO₃-HClO₃ 分解法による総水銀の回収率

試料	試料量 (g)	添加した水銀量 (μg)	検出した水銀量 (μg)	試料中の水銀量 (μg)	回収率 (%)
皮下組織	5	5	5.06	0.14	98.4
"	"	3	2.96	0.14	94.0
"	"	1	1.16	0.14	102.0
"	"	0.5	0.641	0.142	99.8
"	"	0.3	0.431	0.142	96.3
"	"	0.1	0.241	0.142	99.0

回収率は94.0～102.0% (平均98.2%)と良好な回収率が得られHNO₃-HClO₃分解法は人体試料に十分利用できることが判明した。

2) 生体試料中の総水銀濃度

1969～1976年まで香川県立中央病院で解剖したうちから17例について総水銀を分析した結果を表3に示した。肝臓からは1.74～0.02ppm、皮下組織より0.30～0.01ppmの総水銀を検出した。又病歴と年齢、

性別による水銀濃度との相関は例数も少なくみい出されなかった。表4より全国的に肝臓における総水銀濃度をみた場合、男性の平均は全国平均より低かったが、女性の平均値は若干上まわっていた。しかし香川県人の生体水銀濃度は肝臓で0.494ppmで全国平均の0.47ppmとほとんど等しい結果が得られた。

表3 香川県の人体組織中の総水銀濃度

番号	性別	年齢	死亡年月	肝臓 (ppm)	皮下組織 (ppm)	死因
1	男	42	44.8	0.70	0.06	急性心不全
2	"	42	49.2	0.73	0.30	僧帽弁狭窄術后肉腫
3	"	47	50.7	0.73	0.01	総腸骨動脈瘤破裂
4	"	51	49.1	0.51	0.02	後頭蓋窩腫瘍術后肝炎
5	"	51	51.6	0.18	0.01	急性心停止狭心症
6	"	57	45.3	1.74	0.05	胃癌
7	"	60	46.9	0.17	-	肝硬変・肝癌・骨転位
8	"	61	46.9	0.13	0.02	慢性骨髄性白血病
9	"	68	48.2	0.34	0.01	脳挫傷
10	"	68	51.4	0.28	<0.01	肺結核、気管支肺炎
11	"	69	50.2	0.12	<0.01	再生不良性貧血
12	"	74	47.6	1.44	0.05	肺癌
13	"	76	47.3	0.28	0.05	前立腺癌
14	女	39	51.10	0.02	0.01	全身性紅斑性ルプス
15	"	42	48.2	0.31	0.01	心臓弁膜症
16	"	61	51.8	0.19	<0.01	慢性腎不全
17	"	72	45.7	0.53	<0.01	肺癌、肺結核
香川県 男性の平均				0.565	0.048	
" 女性の平均				0.395	0.005	
香川県 総平均				0.494	0.038	
全国 平均 男性				0.42		
" 女性				0.52		
" 総平均				0.47		

IV 結 論

1) 生体試料中の水銀分析に硝酸一過塩素酸分析法を検討したところ公定法との間に $Y = 1.158 X - 0.004$ の相関が得られ迅速分析法として十分利用できることが判明した。

2) 本法を用いて香川県人の生体試料 17 例の総水銀濃度を測定したところ平均で 0.494 ppm (肝臓) 0.038 ppm (皮下組織) であり、全国平均の 0.47 ppm (肝臓) とほとんど同じレベルであった。

今後、これらの組織中の重金属 (Cd, Mn, Ni, Cu, Zn, Fe) 及び有機塩素剤 (BHC, DDT, D

リン剤, PCB, PCT) を調査し、香川県人の人体汚染レベルの現状把握及び汚染物間の相関についても検討していきたい。

V 文 献

- 1) PCB等の体内蓄積濃度の分布に関する研究 (重金属); PCB等調査委員会, 1975
- 2) 総水銀の分析方法; 厚生省通達, 環乳第99号, 昭和48年7月23日
- 3) 熊谷洋, 佐伯清子; 食衛誌; 17, 200~203 (1976)