

香川県における汚染物質の体内蓄積に関する研究 (第2報)

生体試料中の有機塩素化合物について

黒田 弘之・毛利 孝明・安田 千里・西岡 千鶴・高樹 正浩
* 藤田 甫・白井 求

I 緒 言

化学物質による環境汚染が進む中で食品の摂取等により人体内に多種類の化学物質が蓄積していると考えられている。このような観点より国においては昭和48～50年の3カ年にわたる全国的な汚染調査¹⁾²⁾³⁾を実施した。しかし香川県における汚染調査は皆無であり、今回我々は現時点における有機塩素化合物の汚染レベルを把握する目的で本調査を実施し若干の知見を得たので報告する。

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た肝臓及び皮下組織を試料とした。

2. 装置

ガスクロマトグラフ(島津GC-4BM型⁸⁵N₂線源), サーバルオムニミキサー

3. 分析方法

厚生省PCB分析研究班の作成した分析法⁴⁾を準用した。方法はおおむね下記のとおりである。

1) 抽出

細切均一化した検体10gを組織中の水分を吸収するに十分な量の硫酸ナトリウム(無水)を加えたのちn-ヘキサン200mlを加え10分間ホモジナイズする。これを吸引濾過しn-ヘキサンを常法により留去する。得られた脂肪(2g)をn-ヘキサン15mlで100mlの分液ロートに洗い入れ、更にn-ヘキサン飽和のアセトニトリルで2回抽出する。アセトニトリル層をあらかじめ2%食塩水600mlを入れた1ℓの分液ロートに入れ、n-ヘキサン100mlで2回抽出する。n-ヘキサン層を蒸留水で洗滌後KD濃縮器で5mlに濃縮する。

2) 農薬分析法

次に活性化した20gのフロリジルカラムに抽出液をのせた後、15%エーテル含有n-ヘキサン300mlで展開し、展開液を再度KD濃縮器で5mlに濃縮後農薬の分析に供する。(BHC, DDT, Dieldrin, Endrin, Heptachlor epoxide, HCB)

ガスクロマトグラフ条件

カラム温度 180°～200°

カラム充填剤 2% DEGS-PA(2m)
2% OV-17(2m)

キャリアーガス N₂(60ml/min)

3) PCB, PCT分析法

上記濃縮液にIN水酸化ナトリウムエタノール溶液50mlを加え水浴上で30分間還流した後蒸留水25mlで分液ロートに洗い込みn-ヘキサン50mlを加えて抽出し、n-ヘキサン層を蒸留水で洗滌する。n-ヘキサン層を硫酸ナトリウム(無水)で脱水し、KD濃縮器で2mlに濃縮後10%発煙硫酸5mlを加え軽く混和した後激しく振盪し静置する。n-ヘキサン層を0.1N水酸化ナトリウム液2mlで洗い、PCB PCTの分析に供する。(PCB, PCT)

ガスクロマトグラフ条件

i) PCB

カラム温度 190°

カラム充填剤 2% DEGS-PA(2m)
2% OV-17 (2m)

キャリアーガス N₂(60ml/min)

PCB標準 KC-500

ii) PCT

カラム温度 270°

カラム充填剤 2%OV-210(2m)

キャリアーガス N₂(60ml/min)

PCT標準 KC-C

*香川県立中央病院

表-4 年代別有機塩素化合物濃度 (単位: 湿重量当りのppm)

	T-BHC		T-DDT		dieldrin		heptachlor epoxide		HCB		PCB		PCT	
	肝臓	皮下組織	肝臓	皮下組織	肝臓	皮下組織	肝臓	皮下組織	肝臓	皮下組織	肝臓	皮下組織	肝臓	皮下組織
30 ~ 39	0.6800	2.5911	0.5605	2.0273	0.0146	0.0804	0.0038	0.0199	0.0053	0.0419	0.2	0.7	0.0030	0.0210
40 ~ 49	0.1151	9.7411	0.0714	0.8866	0.0079	0.0216	0.0056	0.0210	0.0018	0.0126	0.03	0.6	0.0273	0.0623
50 ~ 59	0.1615	1.6858	0.0896	0.5411	0.0113	0.0340	0.0066	0.0055	0.0020	0.0191	0.09	0.3	0.0034	0.0243
60 ~ 69	0.3360	6.1391	0.0546	1.2967	0.0103	0.0898	0.0070	0.0242	0.0019	0.0206	0.06	0.6	0.0028	0.0310
70 ~ 79	1.2964	11.6532	0.1722	0.865	0.0171	0.0079	0.0116	0.0052	0.0008	0.0030	0.1	0.6	0.0053	0.0065

1) BHC

Total BHCの平均は全国平均である0.259ppm(肝臓), 6.63ppm(皮下組織)よりも若干高い値の0.434ppm(肝臓) 7.083ppm(皮下組織)を得た。これはBHC, DDTといった農薬の使用が西高東低の傾向にあることを示している。皮下組織には肝臓の16倍の蓄積が認められた。また, BHCの異性体の割合はβ-BHCが90%前後, γ-BHCが10%以下, α-BHCは1%以下であった。(図1) Total-BHCが60, 70代の人に高い傾向が認められたことは, 過去において高濃度の汚染を受けていたことが推定される。

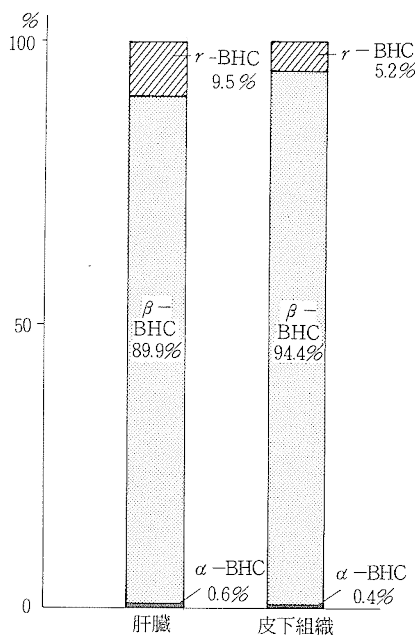


図-1 BHCの異性体の割合

2) DDT

Total DDTの平均は, 全国平均²⁾である0.226ppm(肝臓) 5.96ppm(皮下組織)よりも低い値の0.133ppm(肝臓)1.071ppm(皮下組織)の値を得た。男女別には男性の方が高いのに対し香川の場合は逆に女性の方が高い傾向が認められた。DDTの異性体では, PP'-DDEが70~80%を占

めている。また全国的傾向²⁾⁵⁾であるが, 肝臓におけるTotal DDT中に占めるDDDは10%前後であるのに対し皮下組織では3%以下にすぎない。このことは薬物代謝と関係があるように思われる。(図2)

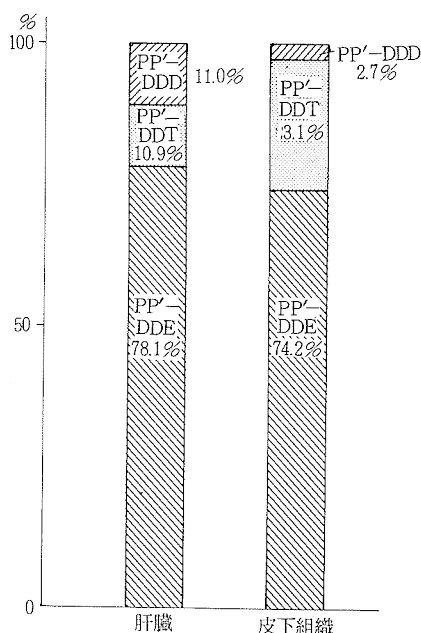


図-2 DDTの異性体の割合

3) Dieldrin

Dieldrinの17例中の平均値は肝臓で0.011ppm, 皮下組織で0.053ppmと4.8倍皮下組織に多く蓄積していた。男女別でみると, 肝臓では大差なく皮下組織では女性の方が若干上まわった。年代別では, 肝臓ではDieldrinの濃度は0.01ppm前後と変化がないのに対して皮下組織では一定の傾向は見出されなかった。

4) Heptachlor epoxide, HCB

いずれも肝臓より皮下組織に多く蓄積が認められた。しかしHeptachlor epoxide, HCBどちらも肝臓における蓄積量は年代別でもほぼ一定に対し皮下組織の蓄積量は個体差が大きかった。

5) PCB

PCBは肝臓より皮下組織に7.1倍多い蓄積が認められ、肝臓で平均0.0085 ppm、皮下組織で0.6 ppmを検出した。また、男女間では女性の方が高い値を示し、年代別では肝臓・皮下組織ともに有意の差は認められなかった。50～59才のPCBの全国平均値0.098 ppm（肝臓）1.34 ppm（皮下組織）と比較すると、香川県の17例の総平均値は0.085 ppm（肝臓）0.6 ppm（皮下組織）といずれも高い値を得た。

6) PCT

PCTも皮下組織の方に肝臓よりも多く検出した。男女別ではPCTも女性が高い傾向を示した。PCTの肝臓での平均は0.01 ppm、皮下組織で0.032 ppmとPCBに比し著しく低い値を得た。

IV 結 論

1) 香川県における1969～1976年に病理解剖された17例の有機塩素化合物（BHC, DDT, Dieldrin, Heptachlor epoxide, HCB, PCB, PCT）の汚染量を

明らかにした。

2) 全国平均よりもBHCの汚染は若干高い値を得たが、その他の有機塩素化合物は低い傾向にあった。

3) 性別でみると本県の場合女性の方が男性より汚染濃度が高く、これは脂肪量に著しく関係している。

今後これらの有機塩素化合物の推移及び重金属汚染との相関について検討していきたい。

V 文 献

- 1) PCB等調査委員会：PCB等の体内蓄積濃度の分布に関する研究（PCB）（1973）
- 2) PCB等調査委員会：PCB等の体内蓄積濃度の分布に関する研究（BHC, DDT, PCT）（1974）
- 3) PCB等調査委員会：PCB等の体内蓄積濃度の分布に関する研究（重金属）（1975）
- 4) 厚生省環境衛生局、PCB分析研究班、分析方法に関する研究（1972年1月）
- 5) 島本勉他：愛媛衛研年報、38, 39（1977）