

藥物食品檢驗局調查研究年報（暨藥物食品檢驗研究研討會論文專輯）5: 115-121, 1987  
Ann. Rept. FDB (A Proc. Symp. Exam. Res. Fd. Drug) 5: 115-121, 1987

## 魚貝類中多氯聯苯及多溴聯苯之調查研究\*

周薰修 潘志寬 施如佳 陳陸宏\*

藥物食品檢驗局第四組

\* 藥物食品檢驗局第五組

### 摘 要

為瞭解魚貝類受多氯聯苯及多溴聯苯污染程度，在全省各地購得檢體共計 200 件，並加以分析，結果顯示多氯聯苯在各種魚貝類中含量範圍如下：海水魚未檢出～411.4 ppb；淡水魚 1.1～269.3 ppb；蛤 0.6～13.1 ppb；蟹肉 2.4～26.5 ppb；蟹黃 11.3～22.4 ppb；鮮蝦 1.5～8.5 ppb；牡蠣 3.0～110.0 ppb；墨魚類 1.9～41.2 ppb；九孔 1.8～3.7 ppb。本省產之魚貝類及進口魚類含量較高，而離島之蘭嶼水產均極微量。至於多溴聯苯均未在檢體中發現。

### 前 言

在 72 年度內，本局曾就食品及飼料中多氯聯苯及多溴聯苯含量作廣泛的調查研究<sup>1</sup>，發現鱈魚含多氯聯苯之量在 74～419ppb 之間，在魚類中佔較高之含量，至於其他魚類也在 0.9～357 ppb 之間，顯然地食品中以魚類含多氯聯苯較高，這是引發本專案研究之動機。

著者為了解其原因，於 73 年度擬定本計畫，專為對國內淡水、海水產近遠洋魚貝類作深入探討，但檢體採樣均以普遍而廣受消費者食用之種類為原則。

凡在 72 年度內經分析結果得知含量甚低或已多次重複證明結果足以信任者，不再重行分析<sup>2,7</sup>。本年度着重於遠洋及內陸養殖魚類之測試，例如鰻魚、鮫魚、土虱、泥鰍等內陸魚及柳葉魚、旗魚、鱈魚等遠洋魚類，以了解彼此間之差距。對於貝類除蛤、牡蠣外，斑節蝦、劍蝦、海參、蟹亦為分析對象，尤其柳葉魚和蟹，分別分析其卵與肉，並加以比較。

為了解本島產魚貝類與外島之比較，亦往蘭嶼採購當地水產，予以分析，本報告亦與董大成等人

之多氯聯苯 (PCBs) 之環境污染研究<sup>8</sup> 結果相比較，惟因其檢體件數有限，種類未細分之故，無法進一步探討。

本結果除可供衛生行政管理上之參考外<sup>9,10</sup>，並可作為防止日常食品及生活環境受多氯聯苯<sup>11-14</sup> 及多溴聯苯<sup>15</sup> 污染依據。

為了解多溴聯苯是否污染我國魚貝類食品，亦一併加以檢討。

### 材料與方法

#### 一、材料

##### (一)標準品：

多氯聯苯：KC-500 (Kanegafuchi, Japan)，標準液為 0.1～1 ppm 之正己烷溶液。

多溴聯苯：PBB (FDA 1050-74055, Technical Material) 其主要成份為六溴聯苯，標準液為 0.1～1 ppm 之正己烷溶液。

##### (二)試藥：

正己烷、無水硫酸鈉、濃硫酸：均試藥特級 (G. R.), Merck。

\* 本文轉載自食品科學第十一卷第三、四期，第 218～224 頁 (七十三年)

乙醇：ACS 級，臺灣省菸酒公賣局。

氫氧化鉀：試藥一級，聯東化學株式會社。

㊦玻璃器材與儀器：

皂化瓶：250 ml

迴流冷凝管

分液漏斗：300 ml

濃縮瓶：250 ml

離心瓶：50 ml

無水硫酸鈉管柱：內徑 2 cm，長 20 cm 之玻璃管，使用時填充無水硫酸鈉高度 5 cm。

均質攪拌器：BC-2 日本精機製作所。

迴旋減壓濃縮器：( Buchi Rotary Evaporator )

減壓濃縮裝置：( Speed Vacuum concentrator SVC-100 )

離心機：Type WB 2 Kayagaki Works Co., LTD

微量電動天秤：Mettler Instrument AGCH 8606 Greifensee zurich.

UV-照射箱：UV-Lamp 15 watt General Electric. G15T8, Germicidal U. S. A.

氣相層析儀：Shimadzu GC-6 AM with Electron Capture Detector.

㊦氣相層析條件：

檢出器：ECD-<sup>63</sup>N

層析管填充物：2% ov-1 on Gaschrom. Q 80 ~ 100 mash

層析管：內徑 2 mm，長 200 cm 之玻璃管。

注射口及檢出器溫度：300 °C

層析管溫度：235 °C

載行氣體：N<sub>2</sub>

氣體流量：50 ml/min

層析紙轉速：1 cm/min

Range ( 0.01 v ) : 16

㊦方法：

(一)檢液調製<sup>5,7</sup>：

檢體細切磨碎後精確秤取 10 ~ 25 g ( 含脂量約 3 g ) 置皂化瓶中，加 1 N 氫氧化鉀酒精溶液 50 ml，在沸騰水浴中加熱迴流 1 小時後，冷卻至 50 °C，加正己烷 50 ml，充分振搖後，冷卻至室溫，

移入分液漏斗中，加水 25 ml 及乙醇、正己烷 ( 1 : 1 ) 之混合液 20 ml，激烈振搖、靜置分層後，取正己烷層，水層再以每次 50 ml 之正己烷萃取二次，合併萃取液後，以每次 100 ml 之水洗滌三次後，以無水硫酸鈉管柱脫水，並以正己烷 20 ml 清洗管柱，合併流出液，以迴旋減壓濃縮器濃縮至 10 ml，移入離心瓶中，加 10 ml 濃硫酸，激烈振搖 1 分鐘，以 3,000 rpm 離心 20 分鐘後，取上層液，以減壓濃縮瓶裝置濃縮至 1 ml 即成檢液。

(二)多氯聯苯定性及定量分析：

1. 定性分析<sup>7</sup>：

取檢液行氣相層析，所得之氣相層析圖譜與標準溶液之圖譜相互比較，其波峯型態 ( Peak Pattern ) 若與標準溶液所得之圖譜符合，即表示檢液中含有多氯聯苯。

2. 定量分析<sup>7</sup>：

將標準溶液調製成各種不同濃度，以各種濃度對其在氣相層析圖譜上之波峯總高度製成檢量線，依檢液之氣相層析圖中與標準溶液相同滯留時間之波峯高度總和 ( 註 ) 由檢量線求出多氯聯苯之含量。  
註：檢液之氣相層析圖譜中與 DDE [ 1, 1 - dichloro-2, 2 - bis ( P - chlorophenyl ) ethylene ] 相同滯留時間之波峯不予計算。

(三)多溴聯苯之定性及定量分析

1. 定性分析<sup>15</sup>：

多溴聯苯在紫外燈照射下，其在氣相層析圖譜上之波峯型態 ( Peak Pattern ) 會產生變化終至波峯消失。比較檢液與標準溶液照射前氣相層析圖上波峯之滯留時間 ( retention time )，與照射後波峯之消失即可定性。

2. 定量分析<sup>15</sup>：

比較檢液與標準溶液氣相層析圖之波峯高度或波峯面積即可定量。

## 結 論

經抽驗全省各地之市場，攤販所出售之海洋魚類，淡水魚類及蛤、蟹、牡蠣、九孔等貝類檢體總計 200 件，檢驗其多氯聯苯及多溴聯苯之含量結果如表一。表中並依次將檢體種類、採購地點及多氯聯苯含量一一詳細記載。其中鱈魚及柳葉魚平均含量較高。蘭嶼採購之檢體 21 件，其平均含量在 5

魚貝類多氯聯苯多溴聯苯之調查

表一 魚類及其他水產品之多氯聯苯含量

檢體編號	檢體名稱	採購地	多氯聯苯 (ppb)	檢體編號	檢體名稱	採購地	多氯聯苯 (ppb)
1	赤海	新竹縣	17.1	43	鮎仔魚	宜蘭縣	88.2
2	潤腹	"	30.0	44	"	"	1.0
3	"	臺北縣	20.0	45	魴仔魚	臺北縣	4.1
4	"	宜蘭縣	45.8	46	"	花蓮縣	3.7
5	金鐘	新竹縣	35.1	47	黑皮	臺北縣	9.5
6	煙管仔魚	宜蘭縣	65.8	48	皮刀魚	"	12.0
7	地毯沙魚	"	5.3	49	鷄魚	"	19.8
8	"	"	8.5	50	"	花蓮縣	26.7
9	"	臺東縣	1.7	51	嘉嘉	臺北縣	7.4
10	海鰻	宜蘭縣	16.4	52	緬魚	"	15.4
11	"	臺北縣	74.5	53	白帶魚	"	33.3
12	鱈魚	宜蘭縣	78.6	54	"	"	84.3
13	"	"	9.5	55	"	"	12.2
14	"	"	64.2	56	"	宜蘭縣	22.7
15	"	"	22.9	57	"	臺南市	35.5
16	"	"	91.6	58	"	臺中市	6.0
17	"	"	99.0	59	"	臺中市	16.0
18	鱈魚	宜蘭縣	65.1	60	"	"	8.4
19	"	"	88.0	61	"	"	2.4
20	"	臺北市	59.8	62	國石斑魚	臺北縣	11.2
21	"	"	48.3	63	"	"	9.3
22	"	桃園縣	4.2	64	"	宜蘭縣	43.9
23	"	花蓮縣	103.5	65	"	"	49.0
24	"	臺中市	29.1	66	"	"	8.5
25	"	臺中市	18.0	67	黃旗魚	臺北縣	6.1
26	翻車魚	宜蘭縣	4.8	68	"	宜蘭縣	411.4
27	牛尾魚	"	6.4	69	"	"	264.3
28	赤花金線魚	桃園縣	2.2	70	"	"	2.5
29	"	"	12.4	71	紅目鯷魚	"	25.0
30	"	"	未檢出	72	扁目魚	宜蘭縣	10.1
31	"	臺北縣	1.3	73	目魚	"	10.0
32	鱸皮魚	桃園縣	7.9	74	"	花蓮縣	7.3
33	龍花	"	7.1	75	"	"	1.8
34	"	臺北縣	3.0	76	秋狗魚	宜蘭縣	16.0
35	"	"	8.8	77	狗母魚	"	21.3
36	"	宜蘭縣	70.3	78	煙管仔魚	花蓮縣	277.6
37	"	花蓮縣	5.2	79	鸚鵡魚	臺北縣	7.0
38	"	嘉義縣	6.5	80	尖梭仔魚	宜蘭縣	9.4
39	"	臺北縣	15.4	81	青鱗仔魚	花蓮縣	55.5
40	鮎仔魚	臺北縣	3.9	82	鯉	"	160.8
41	"	"	41.3	83	"	"	77.4
42	"	宜蘭縣	34.3	84	海鱸	花蓮縣	151.7

藥物食品檢驗局調查研究年報 (Ann. Rept. FDB)

表一 魚類及其他水產品之多氣聯苯含量(續)

檢體編號	檢體名稱	採購地	多氣聯苯 (ppb)	檢體編號	檢體名稱	採購地	多氣聯苯 (ppb)
85	白口	花蓮縣	2.0	127	文蛤	宜蘭縣	4.4
86	四破	"	2.4	128	"	宜蘭縣	3.1
87	土	臺南縣	15.7	129	血竹蛤	桃園縣	0.6
88	"	"	42.0	130	竹蛤	"	1.7
89	"	高雄縣	18.2	131	蟹 <sup>(1)</sup>	新竹縣	2.4
90	"	"	15.0	132	蟹卵 <sup>(2)</sup>	"	17.2
91	"	"	5.6	133	蟹	宜蘭縣	15.4
92	"	"	33.8	134	"	"	7.3
93	"	"	14.3	135	蟹卵	"	22.4
94	"	屏東縣	45.9	136	蟹	"	26.5
95	柳葉魚	高雄	26.2	137	"	臺北縣	4.1
96	柳葉魚之卵 <sup>(1)</sup>	"	25.7	138	蟹 <sup>(1)</sup>	花蓮縣	2.4
97	柳葉魚 <sup>(2)</sup>	"	25.3	139	蟹卵 <sup>(2)</sup>	"	11.3
98	"	"	43.6	140	斑節蝦	臺北縣	8.5
99	柳葉魚之卵 <sup>(1)</sup>	"	19.9	141	劍蝦	"	8.0
100	柳葉魚 <sup>(2)</sup>	"	27.9	142	"	宜蘭縣	2.1
101	柳葉魚之卵	"	31.5	143	"	花蓮縣	2.5
102	" <sup>(1)</sup>	"	202.4	144	"	"	5.2
103	柳葉魚 <sup>(2)</sup>	"	294.3	145	"	"	1.5
104	柳葉魚之卵 <sup>(1)</sup>	"	215.9	146	牡蠣	澎湖縣	3.0
105	柳葉魚 <sup>(2)</sup>	"	319.6	147	"	"	6.2
106	柳葉魚之卵 <sup>(1)</sup>	高雄市	29.1	148	"	"	40.0
107	柳葉魚 <sup>(2)</sup>	"	84.9	149	"	"	110.0
108	柳葉魚	"	87.4	150	牡蠣	臺北縣	13.2
109	"	臺北市	3.0	151	海參魚	臺北縣	4.6
110	" <sup>(1)</sup>	"	3.8	152	墨	花蓮縣	3.1
111	柳葉魚之卵 <sup>(2)</sup>	"	11.2	153	"	宜蘭縣	11.0
112	柳葉魚之卵	"	20.6	154	"	臺北縣	41.2
113	" <sup>(1)</sup>	"	27.0	155	魷魚	宜蘭縣	5.7
114	柳葉魚 <sup>(2)</sup>	"	9.9	156	章魚	"	1.9
115	串仔魚	蘭嶼	2.8	157	"	臺北縣	2.9
116	"	臺東	5.6	158	九孔	宜蘭	3.7
117	"	"	3.0	159	"	"	2.2
118	"	"	12.0	160	"	"	2.5
119	"	"	7.0	161	"	"	1.9
120	肉丸仔魚	蘭嶼	2.1	162	"	"	1.8
121	"	"	2.9	163	"	"	3.4
122	"	"	4.6	164	"	"	3.7
123	"	"	3.8	165	"	"	2.5
124	"	"	2.3	166	"	"	2.2
125	家志	"	4.9	167	"	"	2.3
126	文蛤	新竹縣	13.1	168	"	"	2.7

魚貝類多氯聯苯多溴聯苯之調查

表一 魚類及其他水產品之多氯聯苯含量(續)

檢體編號	檢體名稱	採購地	多氯聯苯(ppb)	檢體編號	檢體名稱	採購地	多氯聯苯(ppb)
169	泥 鰍	新竹縣	269.3	185	烏仔魚	桃園縣	3.4
170	" "	臺南縣	10.9	186	" "	新竹縣	10.3
171	" "	" "	11.9	187	草魚	臺北縣	3.6
172	" "	臺南縣	1.5	188	" "	" "	2.0
173	" "	" "	8.7	189	香魚	臺北市	7.6
174	" "	" "	9.6	190	鱒魚	臺南市	1.1
175	" "	" "	10.2	191	" "	" "	2.1
176	" "	嘉義縣	30.8	192	" "	" "	1.8
177	" "	" "	42.8	193	" "	嘉義縣	27.0
178	" 魚	新竹縣	15.6	194	土虱	臺南縣	17.9
179	" "	" "	6.9	195	" "	" "	41.1
180	" "	臺北縣	5.1	196	" "	高雄縣	24.1
181	鯽魚	桃園縣	5.8	197	鰻魚	嘉義縣	9.5
182	" "	臺北縣	6.9	198	" "	臺南市	29.2
183	鯉魚	桃園縣	14.2	199	" "	臺中市	6.5
184	" "	臺北縣	1.3	200	鯰魚	臺中市	17.5

(1)、(2)：係來自同件檢體。

表二 魚類及其他水產品之多氯聯苯平均含量及含量範圍

品名	檢體數	平均含量	含量範圍(ppb)
海水魚	125	41.4	未檢出~411.4
淡水魚	32	21.0	1.1~269.3
蛤	5	4.6	0.6~13.1
蟹肉	6	9.7	2.4~26.5
蟹黃	3	17.0	11.3~22.4
鮮蝦	6	4.6	1.5~8.5
牡蠣	5	34.5	3.0~110.0
墨魚	6	11.0	1.9~41.2
九孔	11	2.6	1.8~3.7

\*九孔全部採購自蘭嶼。

表三 魚類及其他水產品之多氯聯苯含量分布情形

品名	海水魚類	淡水魚類	其他水產品
件數	125	32	43
5 ppb 以下	20.8 %	25.0 %	62.8 %
5 ~ 10 ppb 以下	18.4 %	28.1 %	14.0 %
10 ~ 20 ppb 以下	16.0 %	28.1 %	14.0 %
20 ~ 30 ppb 以下	11.2 %	9.4 %	4.6 %
30 ~ 40 ppb 以下	6.4 %	6.3 %	-
40 ~ 50 ppb 以下	6.4 %	-	2.3 %
50 ~ 100 ppb 以下	12.8 %	-	-
100 ppb 以上	8.0 %	3.1 %	2.3 %

ppb 以下，應屬於未受污染之範圍，可做為將來分析上之空白檢體用。

柳葉魚之分析係將肉與卵分開檢討，結果兩部分顯然均高，且含量相近似，因此對進口之高價值魚類應提高警覺並予經常分析。

泥鰍、鰻魚、土虱、鱔魚是本研究為了解國內淡水養殖魚類，受多氯聯苯污染之情形，所選擇之最具代表之污染魚類。因為該種魚類均潛入土中生活，與水質、環境中存在之多氯聯苯有最直接的關係。但結果除新竹縣產之泥鰍高達 269.3 ppb 外，其餘均未超過 42ppb，且平均在 15ppb 以下。其他各種魚類及其他水產品之多氯聯苯平均含量及含量範圍如表二。其中以海水魚含量範圍最大，平均含量最高。因此今後應加強進口海產魚類之分析，以維國民健康。

### 誌 謝

本研究承蒙行政院衛生署配合農發會辦理之研究計畫補助，得以順利完成，謹此誌謝。

### 參考文獻

1. 周薰修·潘志寬·1984·食品及飼料中多氯聯苯及多溴聯苯之調查研究·衛生署資料。
2. Shigenobu Watanabe, *et al.* 1977. *J. Food Hyg. Soc.* 18, No. 3.
3. Henderson, C., A. Inglis, and W. L. Johnson. 1971. *Pestic. Monit. J.*, 5, 1.
4. Westoo, G. and Noren, K. 1970. *Var Foeda*, 93.
5. Zitko, V. and P. M. K. Choi. 1971. PCB and other industrial halogenated hydrocarbons in the environment. *Fish. Res. Bd. Can. Tech. Rep.*, No. 272.
6. Kolbye, A. C., J. 1972. *Environ. Health Persp.*, 1, 85.
7. 食品中多氯聯苯暫行檢驗方法 72, 8, 25 . 衛署食字第 436953 號 .
8. 湯淑英·董大成·王碧·莊進源·1980年10月~1981年12月·多氯聯苯(PCBs)之環境污染研究·國建會資料。
9. 臺灣省衛生處長關定遠報告·71, 3, 13. 民生報。
10. 饒連財·71, 7, 20. 多氯聯苯污染之防治·國建會資料。
11. Hutzinger O., *et al.* 1979. *The Chemistry of PCB's*, p. 202. (3rd ed.) CRC Press, Inc.
12. Goldberg, E. D., *et al.* 1971. *Chlorinated Hydrocarbons in the Marine Environment*, *Natl. Acad. Sci.*,
13. Bauer, U. 1972. *GWF-Wasser/Abwasser*, 113, 58.
14. 日本藥學會·1980·衛生試驗法註解, p.437.
15. 周薰修·潘志寬·1983·中國農業化學會誌, 21卷1、2期, 9~19頁。

魚貝類多氯聯苯多溴聯苯之調查

# Angle

## STUDIES ON PCB AND PBB IN FISHES

Shin-Shou Chou, Jyh-Kuan Pan, Ru-Jia Shy and Lu-Hung Chen

### ABSTRACT

To analyze PCB and PBB contained in fishes, 200 samples were purchased from the markets and retails store all over the island.

The PCB detected in sea fishes was in the range of ND~411.4ppb; in fresh-water fishes 1.1~269.3ppb; in tape 0.6~13.1ppb; in crabmeat 2.4~26.5ppb; in crab egg 11.3~22.4ppb; in shrimp 1.5~8.5ppb; in ostrea 3.0~11.0ppb; in

cuttle fish 1.9~41.2ppb, and in small abalone 1.8~3.7ppb. No PBB contamination was found in all samples.

The results showed that the highest contamination by PVB was found in sea fishes, but it seemed to PCB pollution occurred the orchid island area.

**Key words:** PCB, PBB, contamination, fish.