魚介類中のPCB含有量実態調査　－2006～2008年度－

雨宮 敬，水石 和子，小野 恭司，萩原 輝彦，浜野 朋子，荻野 周三

Survey of the Concentrations of Polychlorinated Biphenyls in Fish and Shellfish, Apr. 2006–Mar. 2009

Takashi AMEMIYA, Kazuko MIZUISHI, Yasushi ONO, Teruhiko HAGIWARA,
Tomoko HAMANO and Shuzo OGINO

東京都健康安全研究センター研究年報　第60号　別刷
2009

東京健安研セ年報　*Ann. Rep. Tokyo Metr. Inst. Pub. Health*, **60**, 187-191, 2009

魚介類中のPCB含有量実態調査　－2006～2008年度－

雨宮　敬[*]，水石和子[*]，小野恭司[*]，萩原輝彦[*]，浜野朋子[*]，荻野周三[**]

ポリ塩化ビフェニール（PCB）による食品汚染状況を調査するため，東京都中央卸売市場に入荷した魚介類（輸入魚介類を含む）について含有量調査を行った．また，環境汚染状況を把握する指標として，東京湾産スズキ中のPCB含有量を調査した．2006～2008年度における調査の結果，市場入荷魚介類については，遠洋沖合魚介類および内海内湾魚介類のいずれにもPCB含有量が暫定的規制値を超えて検出されるものはなく，PCBが検出される魚種の傾向はこれまでの調査結果とほぼ同様であった．また，東京湾産スズキにも暫定的規制値を超えるものはなく，PCB含有量は0.2 ppm前後の値を示し，1990年以降ほぼ横ばいの傾向であった．

キーワード：ポリ塩化ビフェニール，PCB，食品汚染，魚介類，環境汚染，スズキ

は じ め に

ポリ塩化ビフェニール（PCB）は，1968年のカネミ油症事件における重大な健康被害を契機に，発癌性等の高い有害性が日本でも周知されるところとなった．その後，1973年にPCBの製造，輸入及び使用を禁止する「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律」（化審法）が制定され[1)]，以来PCB汚染の低減化が図られてきた．

著者らは，1971年以降，継続してPCBによる汚染調査を実施してきた[2-5)]が，近年は，都民の食の安全性確保を目的として，毎年都内に流通する市場入荷魚介類におけるPCB含有量の調査を行い，食品への汚染状況を追跡している．また同時に，東京湾産のスズキに蓄積するPCBを環境汚染の指標物質として，経年的な含有量の推移を追跡し，環境汚染状況の把握を行っている．今回は，2006～2008年度の調査結果をまとめたので報告する．

実 験 方 法

1. 試料

2006年4月～2009年1月までの3年間に東京都中央卸売市場に入荷した魚介類（輸入魚介類を含む）420検体（各年度140検体）を購入し，試料とした．スズキは2006～2008年の毎年11月に東京湾内において捕獲したもの 59検体（2006年度：20検体，2007年度：19検体，2008年度：20検体）を試料とした．

2. 試薬

特級及び残留農薬試験・PCB試験用試薬を使用した．

3. 分析法

衛生試験法・注解2000[6)] に準拠した．GC条件は次のとおりである．

装置：島津製作所製GC-2010，カラム：レステック製Rtx-5，0.32 mm i.d.×30 m，膜厚0.50 μm，カラム温度：120 ℃（1分）→180 ℃（30 ℃/分）→240 ℃（3℃/分）→250 ℃（5℃/分）(20分)，注入口温度：250 ℃，検出器温度：300 ℃，検出器：ECD，キャリヤーガスおよび流量：He 64 mL/分，注入量：3 μL，注入方式：スプリットレス．

結 果 及 び 考 察

1. 市場入荷魚介類中のPCB含有量

市場入荷魚介類を対象とした年次別調査の結果のうちPCBが検出された魚介類について，遠洋沖合魚介類と内海内湾魚介類に分類し，表1にまとめた．暫定的規制値は遠洋沖合魚介類では0.5 ppm，内海内湾魚介類では3 ppmと定められている[7)]が，各年次において，いずれもこれを超えるものはなかった．以下，調査年次別の検出傾向について述べる．

1) 2006年度調査

比較的高い値を示したのはマグロ 0.209 ppm，0.041 ppm，ハマチ 0.085 ppm，ブリ 0.046 ppm，　0.025 ppm，スズキ 0.081 ppm，0.066 ppm，0.057 ppm，0.032 ppm，イシガキダイ 0.035 ppm，ハモ 0.034 ppm，コノシロ 0.033 ppm，タチウオ 0.032 ppm，サバ 0.028 ppm，サワラ 0.027 ppm，キンメダイ　0.021 ppm，サヨリ 0.021 ppmであった．最高値はマグロから検出された0.209 ppmで，これは輸入魚介類として入荷したものであった．

2) 2007年度調査

比較的高い値を示したのはキチヌ 0.244 ppm，カラスカレイ 0.140 ppm，スズキ 0.123 ppm，0.029 ppm，ハモ 0.047 ppm，メカジキ 0.045 ppm，カンパチ 0.021 ppm，ブリ 0.021 ppm，サワラ0.020 ppmで，最高値はキチヌの0.244 ppmであった．

3) 2008年度調査

比較的高い値を示したのはスズキ 0.152 ppm，0.071 ppm，

[*] 東京都健康安全研究センター医薬品部微量分析研究科　169-0073　東京都新宿区百人町 3-24-1
[**] 東京都健康安全研究センター医薬品部

表1. 市場入荷魚介類中のPCB含有量

(ppm)

試料名	2006年度 平均値 （範囲，試料数）	2007年度 平均値 （範囲，試料数）	2008年度 平均値 （範囲，試料数）
遠洋沖合魚介類			
イワシ	0.006 (0.003, 0.008, n=2)	0.004 (n=1)	0.006 (0.005－0.007, n=3)
カツオ	0.002 (n=1)	0.002 (0.001, 0.002, n=2)	0.001 (nd－0.002, n=5)
カラスガレイ	－	0.140 (n=1)	－
カレイ	nd (nd－0.002, n=6)	0.002 (0.001－0.004, n=4)	0.004 (0.001－0.008, n=3)
ギンダラ	－	0.013 (n=1)	－
サケ	0.003 (n=1)	0.003 (n=1)	－
サバ	0.018 (0.007, 0.028, n=2)	0.009 (0.005－0.012, n=3)	0.019 (0.004－0.042 , n=3)
サンマ	0.004 (n=1)	0.003 (n=1)	0.004 (n=1)
タラ	nd (n=1)	0.001 (n=1)	0.001 (nd, 0.001 , n=2)
トビウオ	0.005 (n=1)	0.001 (n=1)	0.001 (nd, 0.001 , n=2)
ニシン	－	0.001 (0.001, n=2)	0.006 (0.005, 0.007 , n=2)
ハタハタ	－	－	0.001 (n=1)
ヒラメ	0.002 (nd－0.003, n=4)	0.002 (0.001－0.003 , n=5)	0.003 (0.002－0.004, n=2)
マカジキ	0.004 (n=1)	0.013 (n=1)	0.010 (0.006, 0.014, n=2)
マグロ	0.086 (0.008－0.209, n=3)	0.008 (0.007－0.011, n=3)	0.012 (0.011, 0.012, n=2)
ミンククジラ	0.014 (n=1)	－	－
メカジキ	－	0.045 (n=1)	0.014 (0.012, 0.015, n=2)
内海内湾魚介類			
アイナメ	0.007 (0.002, 0.011 , n=2)	0.004 (0.001－0.007 , n=3)	0.012 (0.012, n=2)
アカガイ	nd (nd, n=3)	nd (n=6)	nd (n=4)
アサリ	－	nd (n=1)	0.002 (0.001－0.004, n=４)
アジ	0.005 (0.003, 0.007, n=2)	0.005 (n=1)	0.051 (n=1)
アナゴ	0.013 (n=1)	－	－
アユ	0.003 (0.001, 0.004, n=2)	－	－
イカ	nd (nd－0.001, n=6)	0.002 (0.001－0.005, n=6)	0.002 (nd－0.008, n=8)
イサキ	0.009 (n=1)	0.014 (n=1)	0.003 (0.002, 0.003, n=2)
イシガキダイ	0.035 (n=1)	－	－
イシダイ	0.006 (n=1)	0.001 (n=1)	0.007 (n=1)
イシモチ	－	－	0.030 (0.002, 0.058, n=2)
イトヨリ	0.002 (0.002, n=2)	0.001 (n=1)	0.001 (n=1)
イボダイ	－	0.003 (n=1)	0.004 (0.003, 0.004, n=2)
ウナギ	0.004 (n=1)	－	－
カキ	0.006 (0.001－0.018, n=4)	0.002 (0.001, 0.002, n=2)	0.013 (n=1)
カマス	0.016 (n=1)	0.002 (n=1)	0.033 (0.007－0.082, n=3)
カンパチ	0.013 (n=1)	0.017 (0.013, 0.021, n=2)	－
キチヌ	0.008 (n=1)	0.244 (n=1)	－
キンメダイ	0.021 (n=1)	0.008 (n=1)	0.011 (0.010, 0.011, n=2)
コノシロ	0.021 (0.009, 0.033, n=2)	0.005 (0.002, 0.007, n=2)	0.049 (0.040 , 0.058 , n=2)
サヨリ	0.021	－	－
サワラ	0.011 (nd－0.027, n=3)	0.020 (n=1)	0.016 (0.008 －0.024 , n=5)
シマアジ	－	0.018 (n=1)	0.013 (n=1)
シロギス	0.012 (n=1)	－	0.008 (n=1)
スズキ	0.036 (0.006－0.081, n=8)	0.020 (0.002－0.123 , n=9)	0.057 (0.004－0.152, n=8)
タイ	0.006 (nd－0.017, n=3)	0.006 (0.002－0.013 , n=4)	0.015 (0.001－0.043 , n=4)
タコ	nd (nd, n=2)	nd (nd－0.001 , n=4)	－
タチウオ	0.020 (0.008, 0.032, n=2)	0.003 (0.001, 0.005 , n=2)	0.009 (0.006, 0.012, n=2)
ハマグリ	nd (n=2)	0.002 (n=1)	0.002 (0.001, 0.002 , n=2)
ハマチ	0.085 (n=1)	－	0.022 (n=1)
ハモ	0.034 (n=1)	0.047 (n=1)	－
ヒラマサ	－	0.005 (n=1)	0.005 (n=1)
ブリ	0.026 (0.007－0.046, n=3)	0.021 (n=1)	0.038 (n=1)
ホウボウ	0.003 (n=1)	0.007 (n=1)	0.002 (0.002, n=2)
ホタテガイ	nd (n=2)	－	nd (n=1)
マゴチ	－	－	0.002 (n=1)
マナガツオ	0.007 (n=1)	－	0.001 (n=1)
メゴチ	0.002 (n=1)	－	－
メダイ	0.004 (0.003, 0.004, n=2)	0.001 (n=1)	0.001 (nd, 0.001 , n=2)
メバル	0.001 (nd－0.001, n=2)	0.003 (n=1)	0.004 (0.001－0.008 , n=3)

nd：定量限界（0.001ppm）未満

0.026 ppm，0.119 ppm，0.052 ppm，0.021 ppm，カマス 0.082 ppm，イシモチ 0.058 ppm，コノシロ 0.058 ppm，0.040 ppm，アジ 0.051 ppm，タイ 0.043 ppm，サバ 0.042 ppm，ブリ 0.038 ppm，サワラ 0.024 ppm，ハマチ 0.022 ppmで，最高値はスズキの0.152 ppmであった．

3年間を通して最も高いPCB含有量を示したキチヌ（2007年度）は内海内湾魚介類に分類されるが，検出値は暫定的規制値の約1/12と極めて低いレベルであった．また，次に高い値を示したマグロ（2006年度）は遠洋沖合魚介類に分類され，検出値は暫定的規制値の約2/5であった．

PCBが高めに検出される魚種は，毎年若干異なるものの概ね一定の傾向が見られ，前報[3)]の調査ではスズキ，ハマチ，タチウオ，ブリ，ギンダラ等であった．今回の調査結果においてもこの傾向に大きな変化はなく，特にスズキについては，経年的にやや高値を示す魚種ではあるが，平均値は0.1 ppm以下で推移し，極端な値を示すものはなかった．また，輸入魚介類として入荷するギンダラは，前報[3)]では例年0.1 ppm前後の値を示したが，今回は2007年度のみの調査ではあるが，1/10レベルの低い結果であった．

化審法が制定されてからPCBの低減化は急速に進んだが，前回の調査結果と同様に今回も魚介類中に低レベルながら広範な残留が認められた．今後，新たな魚種が市場に出回ることも考えられることから，引き続き継続的な監視を行う必要があると考える．

2. 東京湾産スズキ中のPCB含有量

今回調査した東京湾産スズキのPCB含有量，体長および体重を表2に示した. いずれも内海内湾魚介類の暫定的規制値3 ppmを超えるものはなく，3年間を通した最高値は規制値の約1/5のレベルであった．以下，各年次別の調査結果について述べる．

1) 2006年度調査

20検体について調査したところ，平均値は0.301 ppm（体長44.8 cm，体重1.38 kg），最高値は0.682 ppm（体長42 cm，体重1.1 kg）であった．スズキは内海内湾魚介類であるが，試みに遠洋沖合魚介類の暫定的規制値を基準として調査結果を分類したところ，3検体が0.5 ppmを超えた．また，前報[3)]の調査結果において経年的に0.1～0.2 ppmで推移していることが示されているが，今回0.2 ppmを上回るものは14検体で，全体の70%を占めた．

2) 2007年度調査

19検体について調査したところ，平均値は0.111 ppm（体長50.5 cm, 体重1.50 kg）で, 最高値は0.208 ppm（体長59 cm, 体重2.6 kg）であった．19検体のうち0.2 ppmを超えたのは最高値を示した1検体のみで，0.5 ppmを超えるものはなかった．

3) 2008年度調査

20検体について調査したところ，平均値は0.248 ppm（体長53.7 cm, 体重1.45 kg）で, 最高値は0.594 ppm（体長55 cm, 体重1.43 kg）であった．0.2 ppmを超えたものは20検体中12検体（全体の60%）で，そのうち2検体が0.5 ppmを超えた．

東京湾産スズキ中のPCB含有量調査を開始した1984年以降1989年までは，体長も70～80 cmと大きく，平均含有量が0.4 ppm前後と高値で推移した．その後，1990年からは体長が40～50 cmと小さくなるのに比例してPCB含有量も減少傾向を示し，2005年まで0.2 ppm前後で推移してきた[1-3)]．今回の調査結果は若干の動きはあるものの前回とほぼ同様の傾向を示しており，平均含有量は0.2 ppm前後で推移した．しかし，未だ個体によっては高めの値のPCBが検出されていることから，今後も東京湾汚染の指標として，継続的に調査を行っていくことが必要である．

ま と め

2006～2008年度に東京都中央卸売市場に入荷した魚介類（輸入魚介類を含む）および東京湾汚染調査の一環として東京湾内で捕獲したスズキについて，PCB含有量調査を行った．

1. 市場入荷魚介類および東京湾産スズキのいずれについても，PCB含有量が暫定的規制値を超えるものはなかった．

2. 市場入荷魚介類からPCBが検出される魚種の傾向に，大きな変化はなかった．

3. 東京湾産スズキのPCB含有量は，調査期間を通して多少の増減はみられるものの，0.2 ppm前後の値を示し，1990年以降ほぼ横ばいで推移していた．

表2. 東京湾産スズキ中のPCB含有量

年 次	試料数	PCB (ppm)		体長 (cm)		体重 (kg)	
		範 囲	平均値	範 囲	平均値	範 囲	平均値
2006年度	20	0.084-0.682	0.301	42-54	44.8	0.97-2.97	1.38
2007年度	19	0.033-0.208	0.111	41-59	50.5	0.80-2.60	2.60
2008年度	20	0.097-0.594	0.248	50-61	53.7	1.13-2.02	1.45

謝辞　本調査において，検体の購入および採取に際し，終始ご尽力くださった福祉保健局健康安全部食品監視課の方々に深謝致します.

文　献

1) 化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律:法律第117号，昭和48年10月26日，1973.
2) 植田忠彦，渡辺四男也：東京衛研年報，**40**, 115-120, 1989.
3) 植田忠彦，佐藤憲一，中村　弘：東京衛研年報，**44**, 115-118, 1993.
4) 雨宮　敬, 小野塚春吉, 水石和子, 他 : 東京衛研年報, **49**, 114-119, 1998.
5) 雨宮　敬，水石和子，小野恭司，他：東京健安研セ年報，**57**, 283-287, 2006.
6) 日本薬学会編：衛生試験法・注解2000, 471-481, 2000, 金原出版，東京.
7) 厚生省環境衛生局長通知 : 食品中に残留するPCBの規制について，昭和47年8月24日，環食第422号，1972.

Survey of the Concentrations of Polychlorinated Biphenyls in Fish and Shellfish, Apr. 2006–Mar. 2009

Takashi AMEMIYA*, Kazuko MIZUISHI*, Yasushi ONO*, Teruhiko HAGIWARA*,
Tomoko HAMANO* and Shuzo OGINO*

The concentrations of polychlorinated biphenyls (PCB) in fish and shellfish were surveyed from Apr. 2006 to Mar. 2009. All of the PCB contents in fish and shellfish caught in both the open sea and the inland sea arrived at Metropolitan Central Wholesale Market, analyzed for the surveillance of the food pollution, were below the provisional control value. The kinds of fish and shellfish detected PCB were essentially the same as those reported previously. The PCB contents in sea bass caught in Tokyo Bay, determined for the surveillance of the environmental pollution, were approximately 0.2 ppm below the provisional control value, and have remained at the same level since 1990.

Keywords: polychlorinated biphenyls, PCB, food pollution, fish and shellfish, environmental pollution, sea bass

* Tokyo Metropolitan Institute of Public Health
3-24-1, Hyakunin-cho, Shinjuku-ku, Tokyo 169-0073 Japan