

河川の汚染状況調査（第5報）
豊平川（札幌市）に棲息する
魚類中の農薬・PCBについて

Researches of pollution in River (Part 5)
Studies on the Agricultural chemical
Residues and PCB in Fish the Toyohira
River

理化学課 大谷 惇 小林 義明
藤森 裕悟 川越 章善
富所 謙吉

I 緒 言

有害物質による環境汚染は、大きな社会問題となっている。これ等に対処するには、まず有害物による汚染の実態を把握しなければならない。

我々は、市内の有害物質による汚染のバックグラウンド調査の一環として、昭和47年度¹⁾²⁾より、豊平川に棲息する魚類中の農薬・PCBを調査しているので報告する。

II 実験方法

1) 試料：ふくどじょう。(Oreias, oreas) 昭和50年9月、豊平川幌平橋付近で釣ったもの189匹(平均全長10cm)合計重量1090g。うぐい(Leuciscus hakuesis), 昭和50年9月、豊平川幌平橋付近で釣ったもの34匹(平均全長12cm)合計重量612g。雁来橋付近で釣ったうぐい94匹(平均全長10cm)合計重量970g。

試薬：前報¹⁾²⁾と同じgradeの試薬を用いた。

装置：前報¹⁾²⁾と同じ装置を用いた。

2) 実験方法

(1) 抽出：前報¹⁾²⁾と同じ測定条件で行った。

(2) クリーンアップ：PCB、有機リン系農薬は前報¹⁾²⁾と同じ方法でクリーンアップを行った。有機塩素系農薬については、フロリジル20gを前報と同様に、130℃で活性化した後、2cm×30cmのクロマトグラフ管に湿式法で充填し、15%エーテル含有n-ヘキサン300mlで溶出した。

(3) ガスクロマトグラフィー：前報¹⁾²⁾と同じ測定条件で行った。

III 結果と考察

昭和50年度(以下S50と略す)のふくどじょうの可食部及び内臓部の有機塩素系農薬につい

いての調査結果を表1に示した。

Total-BHCについて、可食部及び内臓部を、昭和48年度(以下S48と略す)の数値と比較してみると、可食部では約30%、内臓部では45%減少していた。しかしBHC異性体中での存在比が68~78%と多く、殺虫力がほとんどない α -BHCについては、可食部、内臓部ともに僅かではあるが昨年度を上回った。Total-DDTについては、可食部、内臓部ともに減少の傾向を示した。又可食部、内臓部ともに、S48、昭和49年度(以下S49と略す)のPP'-DDTが、Total-DDT値の約40%であったものが、今年度は、PP'-DDTが約20%に減少し、逆にPP'-DDDは、S48、S49では、約20%であったものが、今年度は約40%に増加していた。これはDDTの分解過程に要因するものと考えられる。³⁾⁴⁾

各ドリン剤については、可食部、内臓部いずれにも、年々減少の傾向にあることがうかがえた。

雁来橋うぐいについての塩素系農薬含有量を表2に示した。又幌平橋うぐいについては、表3に示した。これら表2、表3のうぐいというのは、上流地点(幌平橋)と約10km下流地点(雁来橋)のうぐいを意味し、その目的は、両地点における汚染度を比較するためにおこなったものである。

雁来橋うぐい、幌平橋うぐいの可食部を、Total-BHCについてみると、両うぐいの可食部とも、S49の数値は、S48の約 $\frac{1}{3}$ に減少していた。さらにS49とS50についてみると大きな変化は見られなかった。

内臓部についても雁来橋うぐい、幌平橋うぐいともに、Total-BHCは、S49よりS50の数値は、約16~30%で減少していた。中でも雁来橋うぐいの減少度は20%であった。

雁来橋うぐいと、幌平橋うぐいを、可食部、内臓部ともに全てのBHCについて3年間の数値を比較すると、上流地点である幌平橋うぐいの方が全て低い数値を示した。

Total-DDTについては、雁来橋うぐい、幌平橋うぐいの可食部で3年間序々に減少の傾向を示しているのがはっきりとうかがえた。

内臓部のTotal-DDTにおいては、雁来橋のうぐいで、S48~S50における各年の減少率は約50%であった。

幌平橋うぐいの内臓部については、S49の数値は、S48の数値に対して $\frac{1}{3}$ の減少を示したが、その後S50には大きな変動は見られなかった。又幌平橋うぐいにおいて、可食部では、PP'-DDEの数値が、Total-DDTの75%、内臓部では68%と大きな割合を示した。このことは、DDTが生体内で代謝を受け、PP'-DDEとして蓄積されて、このような高い割合で検出されたことが一つの要因として考えられる。

両地点でのドリン剤については、雁来橋うぐい、幌平橋うぐいともに可食部では、昨年に比べてDieldrinはかなりの減少を示した。内臓部においても、Dieldrinは可食部程の減少度はないにしても序々に減少しているように思われる。

Total-DDTとドリン剤について、上流地点のうぐいと、下流地点でのうぐいを比較すると、今年度の下流地点の雁来橋うぐい可食部、内臓部ともに、昨年の数値よりかなり減少していたため、

今年度の上流地点での数値は、下流地点と大差はなくなっていた。

ふくどじょう、幌平橋うぐい、雁来橋うぐいの可食部及び内臓部における有機リン系農薬の含有量についての結果を、表4、表5、表6に示した。いずれの魚種についても有機リン系農薬については検出されなかった。

過去3年間リン系農薬は検出されていないが、これは一般に有機リン殺虫剤は、比較的代謝分解を受けやすいためと考えられる。

ふくどじょう、幌平橋うぐい、雁来橋うぐいの可食部及び内臓部におけるPCBの含有量についての結果を表7に示した。ふくどじょうの内臓部を除くと、ふくどじょうの可食部、幌平橋うぐい、雁来橋うぐいの可食部及び内臓部全てが、前年度の数値より低い数値となった。中でも幌平橋うぐい可食部は、S50の数値とS49の数値を比較すると $\frac{1}{7}$ に減少し、雁来橋うぐい可食部でもS50の数値が、S49の数値の $\frac{1}{4}$ に減少していた。幌平橋うぐいと雁来橋うぐいの内臓部においてもその含有量は約 $\frac{1}{2}$ に減少していた。

IV 結 語

- 1) 昭和47年度以来市内を流れる豊平川において、棲息魚を対象に塩素系農薬、リン系農薬、PCBについて汚染調査を行った。
- 2) ふくどじょうの昭和50年度における塩素系農薬含有量は、Total-BHC、Total-DDT、ドリ剤とともにS48に比べ減少していたが、BHCの中で一番残留性が高いといわれる β -BHCが3年間全く検出されなかった。ドリ剤については、対象有機塩素系農薬中もとも残留量が低かった。
- 3) 今回幌平橋うぐいと、その約10km下流にある雁来橋うぐいの塩素系農薬含有量は、可食部及び内臓部ともに、Total-BHC、Total-DDT及びドリ剤は、3年間を通じて年々減少の傾向にあることがわかった。
- 4) 有機リン系農薬は、ふくどじょう、幌平橋うぐい、雁来橋うぐいの可食部及び内臓部の全てに検出されなかった。
- 5) 今回の調査で、PCBの数値は、ふくどじょうの内臓部を除いては全て昨年度の調査時より低い値を示した。

以上の結果から、ふくどじょう、幌平橋うぐい、雁来橋うぐいともに農薬、PCBの蓄積量の減少が顕著に表われており、当市における豊平川の浄化運動の効果が表われてきたものと思われる。

(本研究は昭和50年度当研究所調査研究課題として実施したものである。)

V 文 献

- 1) 大谷 惇, 小林 義明, 鈴木 俊一, 川越 章善, 富所 謙吉, 札幌市公衆衛生研究業績集

(衛生研究所編) 53, 1973

2) 大谷 惇, 小林 義明, 鈴木 俊一, 藤森 裕悟, 川越 章善, 富所 謙吉, 札幌市公衆衛生研究業績集(衛生研究所編) 76, 1974

3) 山本 亮, 農薬学, 18, 1973, 南江堂

4) 武藤 聰雄, Outline of Pesticides, 1, 1970, 技報堂

表1 ふくどじょう(幌平橋)の塩素系農薬含有量(全量中)

	可食部 (ppm)			内臓部 (ppm)		
	昭和50年度	昭和49年度	昭和48年度	昭和50年度	昭和49年度	昭和48年度
α -BHC	0.004	0.002	0.010	0.008	0.004	0.019
β -BHC	nd	nd	nd	nd	nd	nd
γ -BHC	0.001	0.001	0.005	0.001	0.002	0.001
δ -BHC	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Total BHC	0.005	0.003	0.015	0.009	0.006	0.020
op'-DDT	0.010	0.006	0.039	0.023	0.011	0.047
pp'-DDT	0.012	0.035	0.077	0.030	0.061	0.162
pp'-DDD	0.025	0.013	0.042	0.040	0.026	0.050
pp'-DDE	0.013	0.014	0.054	0.025	0.031	0.123
Total DDT	0.060	0.068	0.212	0.118	0.129	0.382
Aldrin	nd	tr	0.004	nd	tr	0.020
Dieldrin	0.003	0.003	0.005	0.005	0.007	0.012
Endrin	tr	0.002	0.004	tr	0.002	0.006
脂肪含有率	4.0%	2.8%	3.3%	6.9%	5.5%	3.9%

(nd: not detected tr: tritace)

表2 うぐい(雁来橋)の塩素系農薬含有量(全量中)

	可食部 (ppm)			内臓部 (ppm)		
	昭和50年度	昭和49年度	昭和48年度	昭和50年度	昭和49年度	昭和48年度
α -BHC	0.003	0.002	0.012	0.014	0.009	0.079
β -BHC	nd	nd	nd	nd	nd	nd
γ -BHC	0.001	0.003	0.006	0.003	0.015	0.024
δ -BHC	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Total BHC	0.004	0.005	0.018	0.017	0.024	0.103
OP-DDT	0.001	0.006	0.010	0.008	0.025	0.055
PP-DDT	nd	nd	nd	nd	nd	nd
PP-DDD	0.011	0.033	0.032	0.066	0.191	0.164
PP-DDE	0.013	0.039	0.058	0.071	0.154	0.389
Total DDT	0.025	0.078	0.100	0.145	0.370	0.608
Aldrin	nd	tr	0.005	nd	tr	0.053
Dieldrin	0.001	0.003	0.004	0.017	0.020	0.071
Endrin	tr	0.001	nd	tr	0.010	nd
脂肪含有率	2.5%	1.8%	2.5%	11.7%	10.9%	12.8%

(nd: not detected tr: trace)

表3 うぐい(幌平橋)の塩素系農薬含有量(全量中)

	可食部 (ppm)			内臓部 (ppm)		
	昭和50年度	昭和49年度	昭和48年度	昭和50年度	昭和49年度	昭和48年度
α -BHC	0.002	0.002	0.007	0.013	0.011	0.043
β -BHC	nd	nd	nd	nd	nd	nd
γ -BHC	0.001	0.002	0.002	0.003	0.008	0.002
δ -BHC	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Total BHC	0.003	0.004	0.009	0.016	0.019	0.045
OP-DDT	0.002	0.013	0.015	0.013	0.042	0.056
PP-DDT	nd	nd	nd	nd	nd	nd
PP-DDD	0.004	0.021	0.022	0.034	0.084	0.083
PP-DDE	0.018	0.005	0.061	0.102	0.020	0.336
Total DDT	0.024	0.039	0.098	0.149	0.146	0.475
Aldrin	nd	tr	0.006	nd	tr	0.024
Dieldrin	0.001	0.005	0.005	0.013	0.021	0.020
Endrin	nd	tr	nd	tr	tr	nd
脂肪含有率	2.9%	3.6%	3.1%	19.0%	15.7%	13.0%

(nd: not detected tr: trace)

表4 ふくどじょう(幌平橋)の有機燐系農薬含有量(全量中)

№12

	可 食 部			可 食 部		
	昭和50年度	昭和49年度	昭和48年度	昭和50年度	昭和49年度	昭和48年度
Parathion	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Marathion	"	"	"	"	"	"
EPN	"	"	"	"	"	"
Diazinon	"	"	"	"	"	"
Fenitrothion	"	"	"	"	"	"
Fenthion	"	"	"	"	"	"
脂肪含有率	4.0%	2.8%	3.3%	6.9%	5.5%	3.9%

(nd: not detected)

表5 うぐい(幌平橋)の有機燐系農薬含有量(全量中)

	可 食 部			内 臓 部		
	昭和50年度	昭和49年度	昭和48年度	昭和50年度	昭和49年度	昭和48年度
Parathion	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Marathion	"	"	"	"	"	"
EPN	"	"	"	"	"	"
Diazinon	"	"	"	"	"	"
Fenitrothion	"	"	"	"	"	"
Fenthion	"	"	"	"	"	"
脂肪含有率	2.9%	3.6%	3.1%	19.0%	15.7%	13.0%

(nd: not detected)

表6 うぐい(雁来橋)の有機燐系農薬含有量(全量中)

	可食部			内臓部		
	昭和50年度	昭和49年度	昭和48年度	昭和50年度	昭和49年度	昭和48年度
Parathion	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Marathion	"	"	"	"	"	"
EPN	"	"	"	"	"	"
Diazinon	"	"	"	"	"	"
Fenitrothion	"	"	"	"	"	"
Fenthion	"	"	"	"	"	"
脂肪含有率	2.5%	1.8%	2.5%	11.7%	10.9%	12.8%

(nd: not detected)

表7 ふくどじょう, うぐいのPCB含有量(全量中)

	可食部 (ppm)			内臓部 (ppm)		
	昭和50年度	昭和49年度	昭和48年度	昭和50年度	昭和49年度	昭和48年度
ふくどじょう (幌平橋)	0.10	0.14	0.26	0.20	0.17	0.27
脂肪含有率	4.0%	2.8%	3.3%	6.9%	5.5%	3.9%
うぐい (幌平橋)	0.06	0.43	0.16	0.62	1.26	0.65
脂肪含有率	2.9%	3.6%	3.1%	19.0%	15.7%	13.0%
うぐい (雁来橋)	0.06	0.25	0.15	0.46	1.08	0.77
脂肪含有率	2.5%	1.8%	2.5%	11.7%	10.9%	12.8%