

19. 琵琶湖生態系における微量化学物質の研究

2006年度琵琶湖水中の農薬実態調査の結果について

中村忠貴・井上亜紀子・田中勝美・津田泰三

要約

本研究は、滋賀県における人の健康および生態にかかる化学物質のリスク評価を行う上で必要となる基礎データの整備を目的とし、3カ年計画(2005～2007年度)で化学物質の実態調査を行うものであり、その一環として2006年に実施した琵琶湖水中の農薬実態調査の結果について、今回報告する。

2006年5月、6月、8月、11月、2007年1月の5回、琵琶湖18地点の表層部および今津沖中央の水深40mおよび90mの水深別2ポイントを含む計18地点20ポイントで採水し、琵琶湖水に含まれる農薬67物質の濃度を、定量下限値0.01～0.1 $\mu\text{g/L}$ で測定した。

その結果、67物質のうち27物質が定量下限値以上の濃度で検出され、うち13物質が同一時期に5ポイント以上の調査ポイントで検出された。これら13物質の多くは水田への除草剤または水稻への殺菌剤・殺虫剤として主に使用されており、うち10物質は2003年度の滋賀県において1t以上の出荷量があった。これら13物質の全てで、使用時期と重なる5月～8月に最大値が測定された。また、最大値をとる時期には特に南湖赤野井湾、北湖東岸部、南湖唐崎沖中央部で局地的に高い値を示した。10月は局地的な高濃度地点はなくなって全域でほぼ同じ程度の濃度となり、また、10月から1月にかけて全体的に濃度が減少する傾向がみられた。減少の傾向は物質によって差がみられた。また、春～夏期とは逆に赤野井湾で最も低い値を示す物質が複数存在した。

今津沖中央における水深別の結果では、一年を通して表層部で検出されている物質は全て、水深40mおよび90mにおいても検出され、その濃度は年間を通じてほぼ一定であった。表層部で、5～8月中に最大値をとる場合、この時期では水深40mおよび90mより最大2倍程度高い濃度を示すものの、10月、1月は水深40mおよび90mとほぼ同じ濃度まで減少した。

これらの調査結果を基に、2007年度に生物、底質、水質を対象に実施する沿岸帯調査における対象時期(4～8月)・対象地点(赤野井湾、北湖東岸)・対象農薬(農薬30物質)を選定した。

1. はじめに

滋賀県は、内陸県で化学物質を取り扱う事業所が多く立地しているという社会特性がある。また、県土の93%が琵琶湖集水域であるため、環境中に排出された化学物質は琵琶湖に蓄積する恐れが高いという自然的特性も有している。化学物質の中には、有害性、残留性、内分泌攪乱作用性等を有する物質があり、これらの物質が人の健康や琵琶湖の生態へ与えるリスクを評価するための研究が必要である。しかしながら、現状では、生物に関する化学物質のデータは少なく、リスク評価を行う上で、生物に関する分析方法を検討し実態調査を実施する必要がある。

また、化学物質の排出先として最も量が多いのは大気中であり、リスク評価を行う上では、大気に含まれる化学物質のデータも必要となってくる。大気の化学物質調査としては、有害大気調査を実施しているところであるが、

その県内7地点の調査地点は住居地域が多く、化学物質のリスク評価を行うためには、発生源を中心とした詳細な分析調査が必要である。

本研究は、リスク評価および削減対策に繋がる化学物質のデータ整備および実態把握を目的として2005年度から3カ年計画で進めているものである。

2005年度では既存の調査結果および文献資料を基に化学物質のデータベースを整備した。それを基に、有害性があり、県内で使用量が多く、県内で検出されており、発生源の推測が比較的行いやすく、負荷の削減について議論が行えるという観点からリスク評価の優先度の高い物質として、農薬および揮発性有機化合物(VOC)を選定した。

2006年度から2007年度にかけては、これらの物質におけるリスク評価を行う上で必要とされる基礎データの整備を目的として、①琵琶湖の生物およびそれを取りまく

環境である底質、水質中の農薬、②発生源を中心とした大気中のVOCについて実態把握調査を実施している。

具体的には、2006年度では、①琵琶湖広域を対象に琵琶湖水中の農薬実態調査、②発生源を中心とした大気中のVOC実態調査を実施した。

2007年度には、①2006年度農薬実態調査で検出された農薬物質を対象に、高濃度で測定された地域の沿岸帯を中心とした生物、底質、水質中の農薬実態調査、②2006年度とは異なる発生源を中心としたVOC実態調査を実施している。

今回は、2006年度に実施した琵琶湖水中の農薬実態調査の結果について報告する。

2. 調査方法

2.1 調査時期および調査地点

2006年5月、6月、8月、10月、2007年1月の5回、琵琶湖の北湖11地点、南湖6地点、瀬田川1地点の計18地点の表層0.5mと、北湖今津沖中央の水深40mおよび90mの合計20ポイントで調査を実施した。ただし、5月のみ、南湖の雄琴沖中央部と瀬田川唐橋を除いた16地点18ポイントで調査を実施している。調査地点を図1に示す。

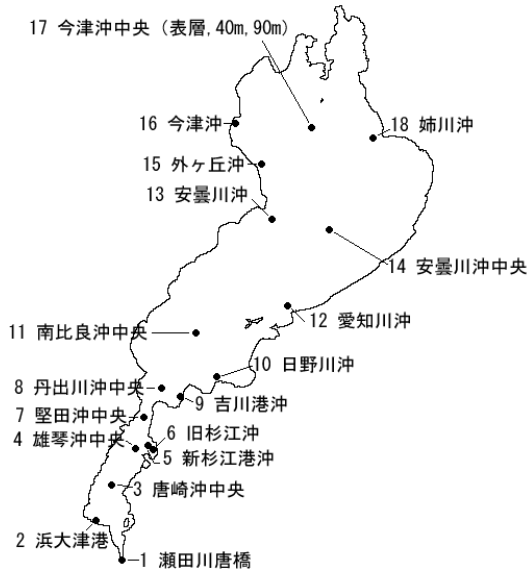


図1 琵琶湖水農薬調査地点

2.2 試料採取方法

採水はステンレスバケツで水深0.5mの表層水を採取した。また、今津沖中央においてはバンドーン採水器を用いて、水深40mおよび90mの深層水を採取した。

2.3 調査項目

調査対象の農薬68物質を表1に示す。これらは水道法の水質管理目標設定項目の農薬項目101種のうち、ガスクロマトグラフ-質量分析計 (GC/MS) による測定が可能な物質であり、水質汚濁防止法に基づく環境基準における健康項目の内2物質、および要監視項目の内11物質が含まれている。

表1 調査対象農薬および回収率、定量下限値

	物質名	定量イオン(m/z)	回収率(%) (n=5)	定量下限値(μg/L)
1	ジクロロボス	185	52	0.02
2	ジクロベリ	171	78	0.01
3	エトリシアソール	211	84	0.02
4	トリクロロホン	79	—	—
5	クロロネブ	113	89	0.01
6	イソプロカルブ	121	99	0.01
7	モリネート	126	99	0.01
8	フェノプロカルブ	121	104	0.01
9	トリフルラリン	306	74	0.01
10	ペンフルラリン	292	72	0.01
11	ベンシクロン	125	138	0.1
12	シメトエート	87	143	0.1
13	シマジン	201	117	0.01
14	アトラジン	200	107	0.01
15	ダイアジノン	179	104	0.01
16	プロピザミド	175	104	0.01
17	ピロキロン	173	119	0.02
18	ジスルホトン	274	74	0.02
19	クロロタロニル	266	61	0.01
20	イプロベンホス	204	130	0.01
21	テルブカルブ	205	105	0.01
22	プロモプエド	232	103	0.01
23	アラクロー	188	107	0.01
24	トリクロボスメチル	265	96	0.01
25	ジチオビル	354	95	0.01
26	メタラキシル	249	126	0.02
27	シメトリン	213	88	0.01
28	フェニトロチオン	277	88	0.01
29	エスプロカルブ	222	105	0.01
30	マラチオン	173	107	0.01
31	クロルピリホス	314	91	0.01
32	チオベンカルブ	100	101	0.02
33	フェンチオン	278	99	0.01
34	フサライド	243	95	0.01
35	ベンディメタリン	252	90	0.01
36	イソフェンホス	213	101	0.01
37	シメタメトリン	212	98	0.01
38	メチルタイムロン	107	106	0.01
39	フェントエート	274	90	0.01
40	プロキシドン	283	98	0.01
41	ジメヒペレート	119	114	0.01
42	キャプタン	79	59*1	0.02
43	メチダチオン	145	102	0.01
44	α-エンドスルファン	241	97	0.01
45	β-エンドスルファン	241	108	0.02
46	ブタミホス	286	92	0.01
47	ナプロバミド	128	111	0.02
48	フルトラニル	323	102	0.01
49	フレチラクロー	176	108	0.01
50	イソプロチオラン	290	105	0.01
51	プロプロフェジン	175	115	0.01
52	イソキサチオン	177	90	0.02
53	メフロニル	119	112	0.01
54	クロルニトロフェン	317	93	0.01
55	プロピコナソール (-1,-2)	259	113*2, 124*3	0.1
56	エジフェンホス	109	108	0.02
57	テニルクロール	287	112	0.01
58	ビリブチカルブ	165	96	0.01
59	ビリダフェンチオン	340	106	0.02
60	イプロジオン	314	95	0.01
61	ビバホス	320	103	0.01
62	E P N	157	100	0.01
63	アニコホス	226	110	0.05
64	ビフェノックス	341	100	0.02
65	ビリプロキシフェン	136	98	0.01
66	メフェナセット	192	103	0.02
67	カフェンストロー	100	103	0.05
68	エトフェンフロックス	163	67	0.01

*1 回収率(n=3)

*2 プロピコナソール-1

*3 プロピコナソール-2

プロピコナソールは2種類の立体異性体を持ち、別個にピークが検出されるため、それらを合計して濃度を算出する

2.4 分析方法

68種農薬混合標準は、関東化学社製の10mg/L混合標準を使用した。採取した試料水500mLを用いて、図2の分析フローに従って前処理を行い、GC/MSにより測定を行った。

各物質の定量下限値および添加回収試験による回収率の結果を表1に示す。

ピーク感度が低く測定の困難なトリクロロホンを除いた67物質のうち、48物質で0.01 μg/Lの定量下限値が確保でき、残り19物質においては0.02～0.1 μg/Lの定量下限

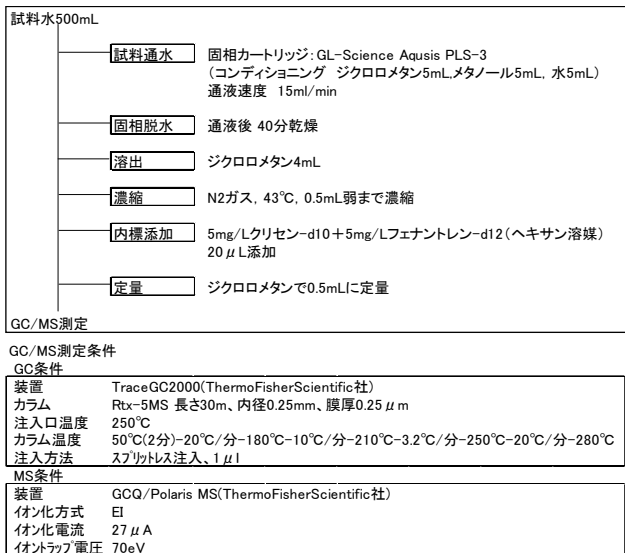


図2 分析フローおよびGC/MS測定条件

値であった。

純水500mLに標準試料1mg/Lを50 μL添加して実施した添加回収試験（濃縮前0.1 μg/L相当、n=5）の結果は、4物質で52～67%、5物質で124%～143%の範囲であるものの、その他58物質では70%～120%の範囲内であった。

3. 調査結果

3.1 検出状況および県内出荷量との比較

農薬67物質の検出状況を表2に示す。定量下限値以上の濃度が検出された物質は27物質であった。そのうち、

同一時期に5ポイント以上の調査地点で定量下限値以上の濃度が検出された物質は13物質であった。

これら13物質の多くは水田への除草剤または水稲への殺菌剤・殺虫剤が主な使用用途であり（植村ら、2002）（残留農薬分析法研究班、1995）、うち10物質は2003年度の滋賀県において1t以上の出荷量がある物質であった（日本植物防疫協会、2004）（表2、表3）。

また、表3より、今回調査対象の67物質において、出荷量が多い物質は比較的多くの地点で検出されている傾向が見られるが、多くの地点で検出され、検出濃度も高いプロモブチドが1.6tである一方、検出されていないフェンチオンの出荷量が6.7tなど、傾向にあてはまらない物質もいくつか見受けられた。

3.2 季節毎の各地域の農薬濃度（表層）の推移

上記の農薬13物質の測定結果から、特徴的な地域を区分すると図3のような五つの地域に分けられる。

- A) 南湖赤野井湾地域（旧杉江沖、新杉江港沖）
- B) 北湖東南岸地域（吉川港沖、日野川沖、愛知川沖）
- C) 南湖唐崎沖中央（唐崎沖中央）
- D) 南湖その他地域
- E) 北湖その他地域

以下、季節毎に各地域での農薬13物質の濃度結果を報告する。また、代表的な農薬としてプロモブチド、モリネート、イソプロチオランにおける季節毎の各地域の濃度をそれぞれ図4、図5、図6に示す。

表2 定量下限値以上の濃度が検出された物質
(Pは検出されたポイント数、() は検出された濃度範囲を示す(単位: μg/L))

	2006/5/22	2006/6/5-6	2006/8/22-23	2006/10/23-24	2007/1/29-30
ジクロロボス					1P(0.07)
ジクロベニル	All(0.01-0.02)	All(0.01)	All(0.01)	12P(0.01)	All(0.01)
モリネート		18P(0.01-2.4)	12P(0.01-0.02)	2P(0.01)	2P(0.01)
イソプロカルブ	4P(0.01-0.30)				
フェノブカルブ	1P(0.01)	1P(0.02)	3P(0.01)		
シマジン	2P(0.01)	1P(0.03)			
プロピザミド	2P(0.01)				
ピロキロン	All(0.02-0.04)	All(0.03-0.10)	All(0.02-1.7)	All(0.03-0.08)	All(0.03-0.04)
ダイアジノン		1P(0.01)	3P(0.01-0.02)		
イプロベンホス	1P(0.01)	2P(0.02)			
プロモブチド	All(0.04-6.1)	All(0.03-2.4)	All(0.03-0.09)	All(0.01-0.07)	All(0.03-0.05)
シメトリン	All(0.04-0.21)	All(0.04-3.6)	All(0.03-0.18)	All(0.03-0.05)	All(0.03-0.05)
アラクロール	1P(0.01)		1P(0.01)		
フェントロチオン	1P(0.01)		2P(0.01-0.02)		
エスプロカルブ	15P(0.01-0.64)	18P(0.01-0.22)	7P(0.01)		2P(0.01)
チオベンカルブ		5P(0.02)			
フサライド			2P(0.01)		
ジメタメトリン	15P(0.01-0.11)	18P(0.01-0.10)	All(0.01)	19P(0.01)	6P(0.01)
フルトラニル	All(0.01-0.02)	All(0.01-0.02)	All(0.01-0.21)	All(0.01-0.03)	All(0.01)
イソプロチオラン	All(0.02-0.05)	All(0.01-0.06)	All(0.02-0.31)	All(0.02-0.03)	All(0.01-0.02)
プレチラクロール	16P(0.01-0.96)	18P(0.02-0.22)	11P(0.01)	4P(0.01)	
プロピコナゾール		1P(0.10)			
テルクロール	7P(0.01-0.19)	10P(0.01-0.03)			
ピリプチカルブ	1P(0.01)	1P(0.01)			
アニロフォス		1P(0.05)			
メフェナセツト	17P(0.02-0.36)	All(0.02-3.0)	All(0.02-0.04)	15p(0.02)	16P(0.02)
カフエンストロール	4P(0.05-0.28)	3P(0.05-0.15)			

※ALL=20P。ただし、5月は雄琴沖中央と唐橋中心で採取していないため、ALL=18P

表3 検出農薬（5ポイント以上）の主な使用用途

ジクロベニル	除草剤、水田・果樹園・牧草地等で一年生雑草等に使用、田植え後に土壌処理（水田）、非農耕地の除草
モリネート	除草剤、水田の一年生雑草に湛水散布で使用
ピロキロン	除草剤、水田の一年生（表層）雑草、ノビエ、マツバイに土壌処理で適用
プロモプチド	除草剤、水田用初・中期土壌処理剤
シメトリン	除草剤、水稲のノビエ・マツバイに適用
エスプロカルブ	除草剤、水稲のノビエなどに使用
チオベンカルブ	除草剤、水田のノビエ・マツバイなどに適用、畑苗代で播種覆土後土壌処理、田植え後4～10日に湛水状態で散布
ジメタメトリン	除草剤、混合剤として水田用に使用
フルトラニル	殺菌剤、水稲の紋枯れ病などに適用
イソプロチオラン	殺菌剤、植物成長調整剤、水稲いもち病、稲の育苗用にも使用
プレチラクロール	除草剤、水稲のノビエなどに適用
テニルクロール	除草剤、水田初期除草に使用、水田の一年生雑草やマツバイに有効
メフェナセット	除草剤、水稲のノビエやマツバイなどに適用

表4 2003年度滋賀県内農薬出荷量

68種対象	物質名	出荷量(t)	68種対象	物質名	出荷量(t)
	塩素酸塩	69.4		フェリムゾン	2.1
	グリホサートイソプロピルアミン塩	16.1	◎	エスプロカルブ	2.1
	グリホサートアンモニウム塩	11.7		ベンブラカルブ	1.9
◎	メフェナセット	11.5		MCPB	1.9
	マシン油	11.4	◎	プロモプチド	1.6
	チオファネートメチル	11.0	▲	ピフェノックス	1.7
	ダイムロン	10.5		1,3ジクロロプロペン(D-D)	1.7
◎	ベンチオカーブ	10.3		クロメプロップ	1.6
	プロベナゾール	9.3		ピラジキシフェン	1.6
○	フサライド	8.4	▲	エチルチオメトン(ジスルホトン)	1.6
◎	ピロキロン	7.7		ジクワット	1.5
○	フェントロチオン(MEP)	7.5		シラフルオフェン	1.5
▲	フェンチオン(MPP)	6.7		シハロホップチル	1.4
	石灰硫黄	6.6	(測定不能)	トリクロルホン(DEP)	1.4
◎	プレチラクロール	6.2	▲	エトフェンブロックス	1.4
	ダゾメット	5.1		ベンゾフェナップ	1.4
◎	イソプロチオラン(IPT)	4.9	◎	カフエントロール	1.3
▲	クロルピリホス	4.3		ジクロシメット	1.3
◎	シメトリン	3.6		2,4-D(2,4-PA)	1.3
	ベンタゾン	3.6	▲	キャプタン	1.3
	DPA	3.5		MCPP	1.3
	グルホシネート	3.3		ベンフレセート	1.2
○	フェノカルブ(BPMC)	3.0		ポリカーバメート	1.2
○	ダイアジノン	2.7		マンゼブ	1.2
◎	モリネート	2.6	▲	ベンディメタリン	1.1
	アセフェート	2.5		ホセチル	1.0
	ベンシクロン	2.5		バクコート	1.0
	カルタップ	2.3		リニエロン	1.0
▲	クロタロニル(TPN)	2.2	◎	フルトラニル	1.0
	ジクロン(DCMU)	2.1		カルプロバシド	1.0
▲	メチダチオン(DMTP)	2.1		ベンスリド(SAP)	1.0
	ジクロメジン	2.1	▲	トリクロホスメチル	1.0
▲	エジフェンホス(EDDP)	2.1			

※使用(出荷)量1.0t/年以上のみ提示。
2006年度琵琶湖農薬調査における分析対象物質(68種)は▲印を付記(トリクロルホンは対象であるが分析不能)うち定量下限値以上の値が検出された物質は○で、同時に5ポイント以上で検出された物質は◎で付記。

3.2.1 5月から8月(春期～夏期)における農薬濃度

農薬13物質全てにおいて、5～8月のいずれかの時期に、年間最大値を記録した。最大値をとる時期は物質によって異なっていた。最大値となる地域はイソプロチオランとフルトラニルを除いてA)の赤野井の旧杉江沖(湖岸により近い方)であり、他の地域と比較して非常に高い濃度であった。イソプロチオランとフルトラニルでは、同じA)の新杉江港沖で最大値となったが、旧杉江沖もほぼ同じ濃度であった。なお、高濃度であるプロモプチド $6.1\mu\text{g/L}$ 、シメトリン $3.6\mu\text{g/L}$ 、メフェナセット $3.0\mu\text{g/L}$ 、モリネート $2.4\mu\text{g/L}$ の値については、過去に県内の流域河川で5月に調査が実施された文献値(プロモプチド $6.7\mu\text{g/L}$ 、シメトリン $23.3\mu\text{g/L}$ 、メフェナセット $25.5\mu\text{g/L}$ 、モリネート $48.8\mu\text{g/L}$)の範囲内であった(Sudo et al., 2002, Sudo et al., 2005)。

B)、C)地域においては、A)地域ほどではないが、ほぼ全ての物質で他の地域に比べて高い濃度が観測された。

これらの現象は、5～8月に農薬13物質が水田の除草

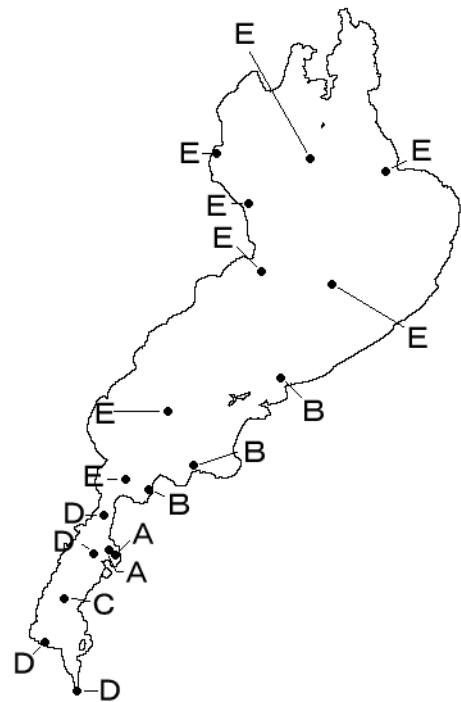


図3 農薬測定結果による地域区分

剤、殺虫剤、殺菌剤等に使用され、A)、B)については、大規模な水田地帯の河口部近くに位置するために、農業排水が集まり局地的に高濃度になったことが考えられる。中央部であるC)が高いのは、A)あるいはそれより南の河口部から流れてきた農薬がC)まで辿り着いた可能性が考えられる。

また、物質によって最大値となる時期が違うのは、最適な散布時期が物質によって異なるからであると考えられる。

なお、同じA)の赤野井でも防波堤を越えた沖側の新杉江港沖では、旧杉江沖並を若干上回る濃度の場合もあれば、旧杉江沖より濃度が急激に低下する場合もあった。農業排水の拡散の状況によって、変動が大きいものと考えられる。

D)、E)はA)、B)、C)より濃度は低く、D)よりE)の方が濃度が低かった。各地域内での地点間の濃度差は、E)内では南部よりの北部の方が、沿岸よりも中央部の方が濃度が低く、D)内では浜大津港沖が若干高い傾向がみられ

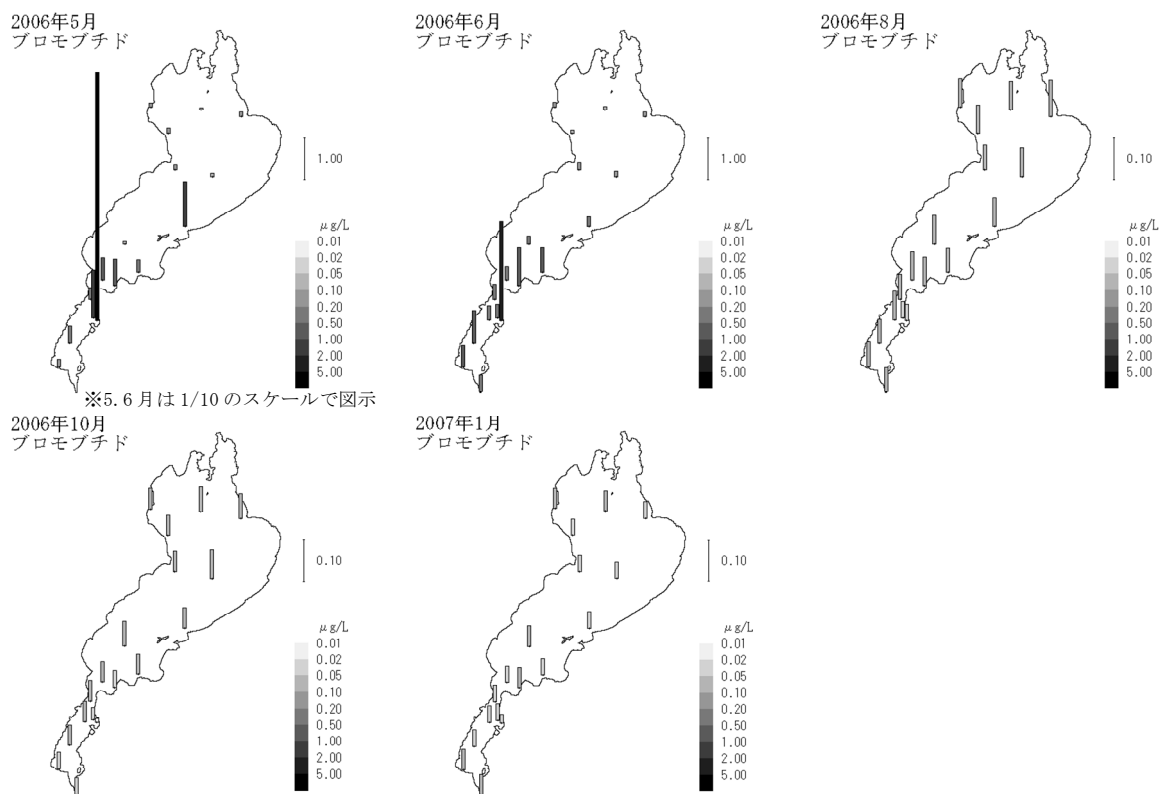


図4 プロモブチドの測定結果

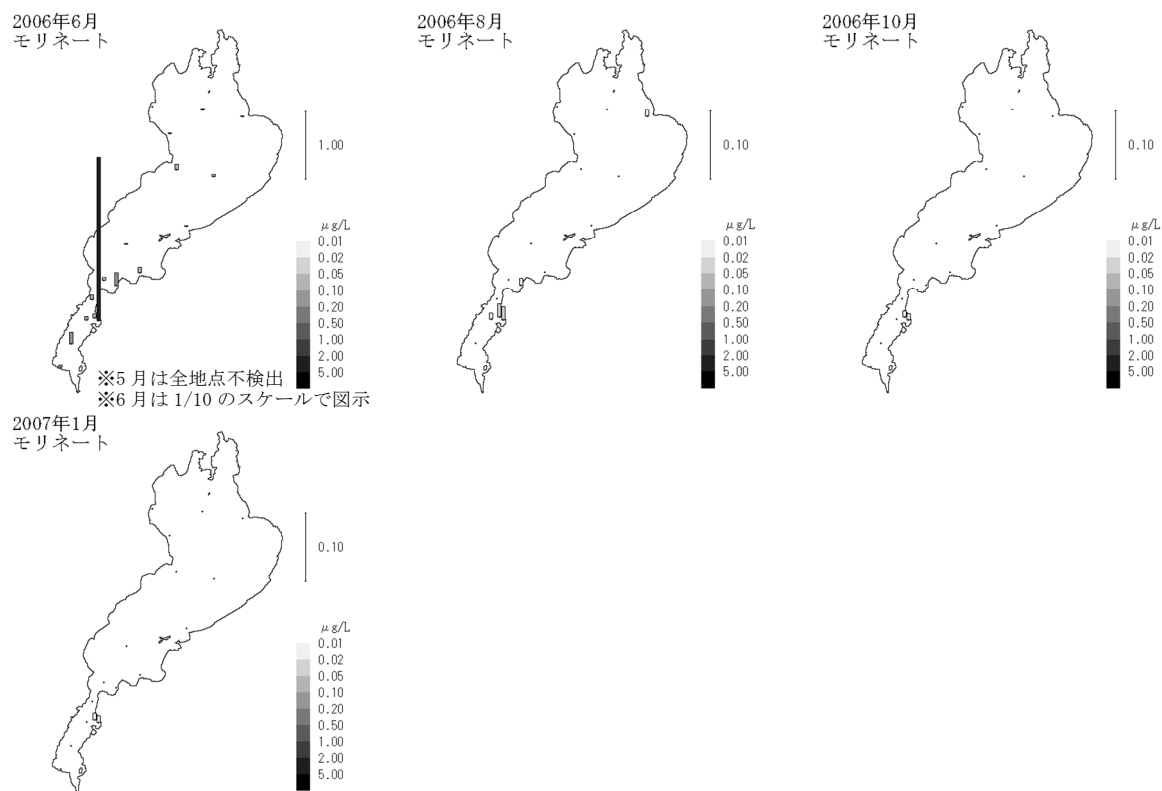


図5 モリネートの測定結果

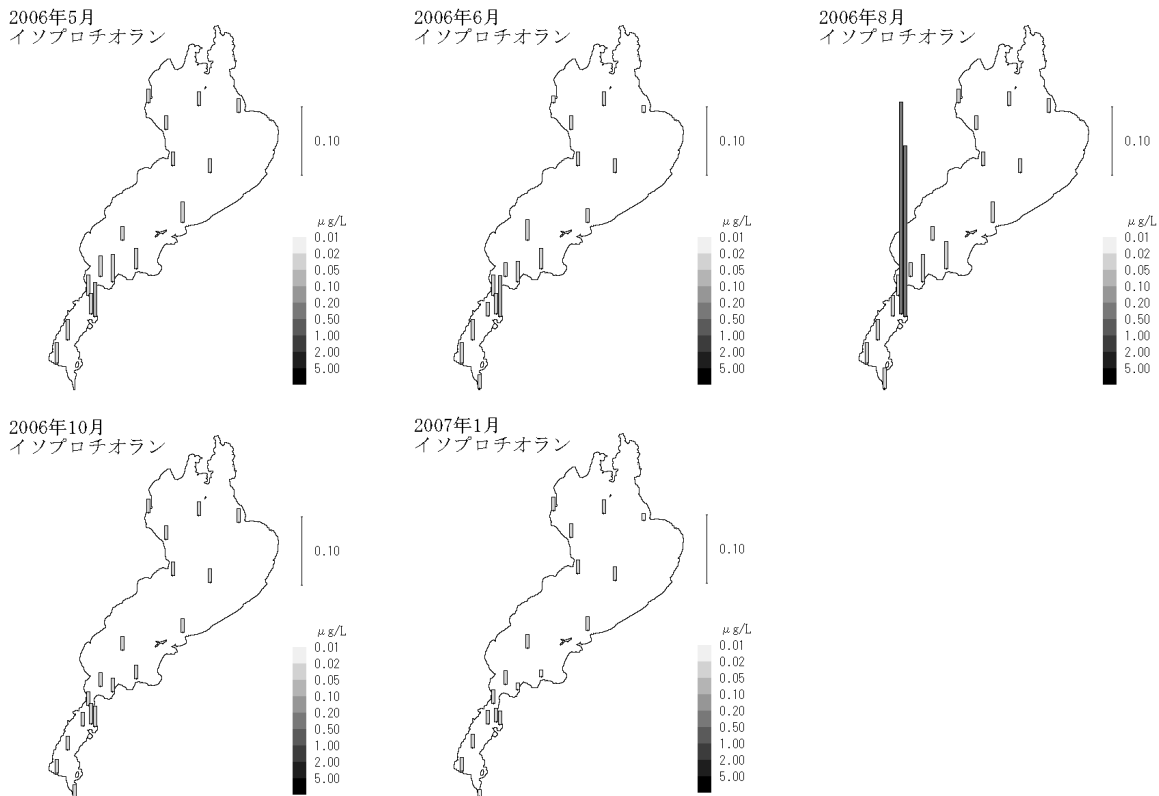


図6 イソプロチオランの測定結果

た。しかしながらこれらの地域内の濃度差は、A), B), C)に対する濃度差よりは少なかった。これらより、D), E)でも農業排水の影響は受けているもののA), B), C)ほどではないものと考えられる。

3.2.2 10月から1月(秋期～冬期)における農業濃度

10月になると、どの物質に関してもA), B), C)で局地的な高濃度はみられなくなり、D), E)とほぼ同じ濃度になった。また、D), E)においても、8月よりも均一化し、濃度自体も低下傾向であった。

1月になると、全体が均一な状態のまま更に濃度が低下する傾向がみられた。

これらは、8月以降は散布も終わり、局所的な農業排水の流入もなくなったために、湖全体が均一濃度となり、その後排出や分解等で全体的に減少しているものと考えられる。

ただし、その減少の傾向は物質によって異なり、モリネートやプレチラクロールのように速やかに減少する物質もあれば、プロモブチドやシメトリンのようにある程度の濃度まで逡減する物質、イソプロチオランのように殆ど減少しない物質と様々である。図7に、13物質におけるE)地域の濃度平均値の季節推移を示す。これらの違いが何によってもたらされているか(農薬の物性、マスバランス等)を解明することは、農薬の挙動を把握する

上で重要な課題であると考えられる。

また、一部の物質(プロモブチド、シメトリン等)においては、10月から1月にかけては、8月までとは逆に赤野井湾(旧杉江沖)が最も濃度が低い結果となっている。

これについては水深が2m弱で容量も少ないために、雨水等による希釈効果が大きいのか、あるいは光による分解が進みやすい等の可能性が考えられる。

3.3 今津沖中央の水深別の濃度推移

図8に、北湖今津沖中央の表層で一年を通じて定量下限度以上の濃度が検出された物質における水深別農薬濃度の推移を示す。

この図より、これらの物質においては、概ね次のことがいえる。

- ・一年を通して表層で検出される物質については、全ての物質で水深40mおよび90mでも検出されている。
- ・水深40mおよび90mは一年を通じてほぼ一定の濃度(物質ごとに異なる)である。
- ・春期～夏期の農薬散布時に今津沖中央の表層濃度が高くなる物質(水深40mおよび90mから最大2倍程度)においても、秋期から冬期にかけて減少し、冬期までにはほぼ水深40mおよび90mと同じ濃度になる。また、3.2.2より、冬期では表層の濃度が全域でほぼ均一になっている

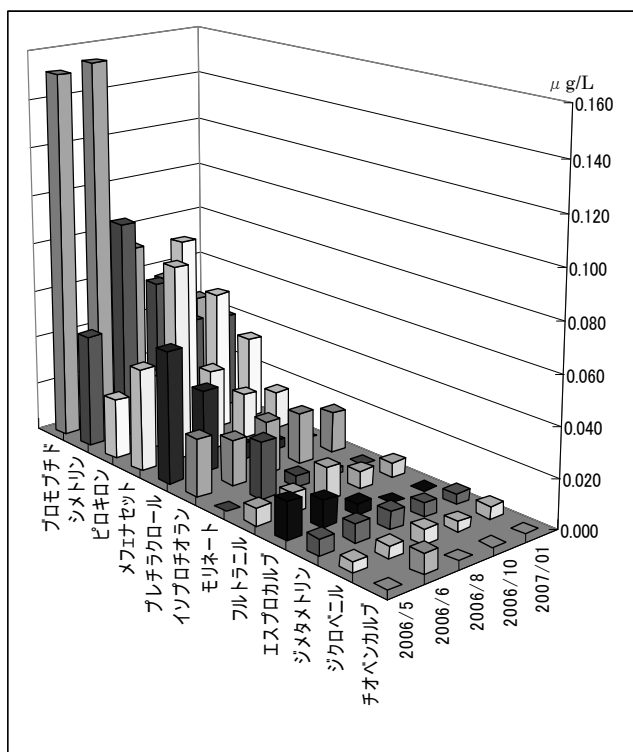


図7 北湖E)地域の濃度平均値の季節推移

ることから、冬期では全域の表層水がこの水深40mおよび90mとほぼ同じ濃度になる。

このことより、水深40mおよび90mにおける濃度がこれらの農薬における琵琶湖水中の平衡濃度になっているようにもみえるが、そもそも深層水の濃度が経年的にも変動しないかを含めて、慎重に議論する必要があるものと思われる。

4. まとめ

2005年度から3カ年計画で実施している化学物質の実態調査の一環として2006年度に実施した琵琶湖水中の農薬実態調査の結果について報告した。

2006年5月～2007年1月の5回、琵琶湖18地点の表層部および今津沖中央の水深40mおよび90mの計20ポイントで採水し、琵琶湖水に含まれる農薬67物質の濃度を、定量下限値0.01～0.1 μg/Lで測定した。

その結果、67物質のうち27物質が定量下限値以上の濃度で検出され、うち13物質が同一時期に5ポイント以上の調査ポイントで検出された。これら13物質の多くは水田への除草剤または水稻への殺菌剤・殺虫剤として主に使用されており、うち10物質は2003年度の滋賀県において1t以上の出荷量があった。

これら13物質の全てで、使用時期と重なる5月～8月に最大値が測定された。また、最大値をとる時期には特に南湖赤野井湾、北湖東岸部、南湖唐崎沖中央部で局地的に高い値を示した。

10月は局地的な高濃度地点はなくなって全域でほぼ同程度の濃度となり、10月から1月にかけて全体的に濃度が減少する傾向がみられた。減少の傾向は物質によって差がみられた。また、春～夏期とは逆に赤野井湾で最も低い値を示す物質が複数存在した。

今津沖中央における水深別の結果では、一年を通して表層部で検出されている物質は全て、水深40mおよび90mにおいても検出され、その濃度は年間を通じてほぼ一定であった。表層部で、5～8月中に最大値をとる場合、この時期では水深40mおよび90mより最大2倍程度高い濃度を示すものの、10月、1月は水深40mおよび90mとほぼ同じ濃度まで減少した。

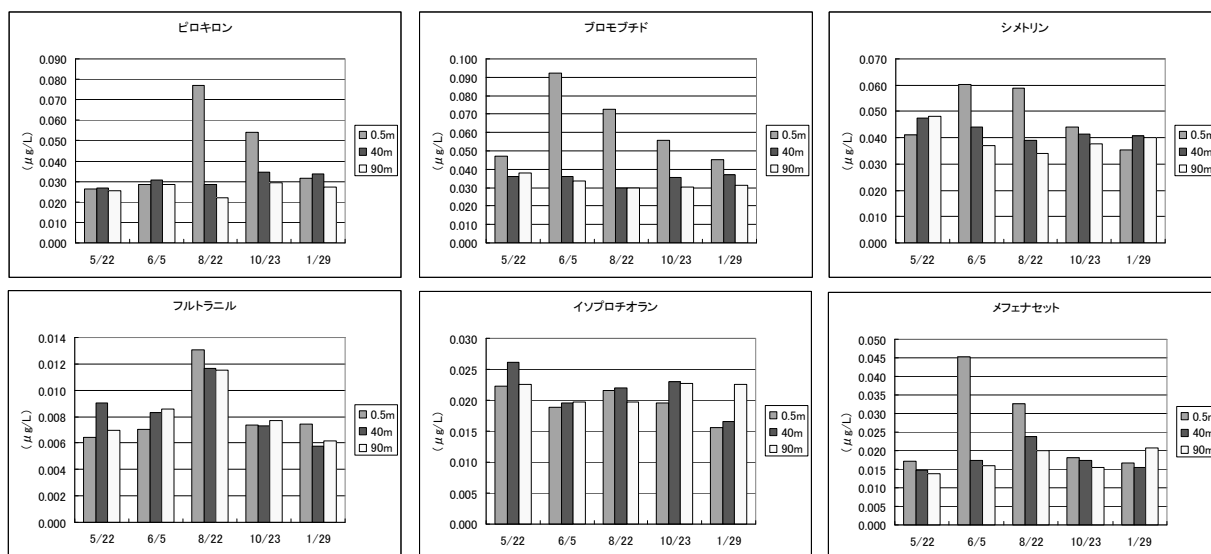


図8 北湖今津沖中央の水深別濃度結果

今回の結果を踏まえ、2007年度は、4～8月の農薬散布時期に、今回検出された農薬27物質を含めた農薬30物質を対象物質とし、今回濃度が高かった地域である赤野井湾および北湖東岸を対象地域として、琵琶湖沿岸帯の生物およびそれを取り巻く底質、水質中の農薬実態把握調査を実施する。

謝辞

本研究の推進に当たっては、東近江地域振興局環境課の内藤幹滋副主幹から様々なご助言を頂きました。この場をかりて感謝いたします。

参考・引用文献

日本植物防疫協会（2004）：農薬要覧2004. 城北印刷所.
Sudo, M., Okubo, T., Kunimatsu, T., Ebise, S., Nakamura, M. and Kaneki, R.(2002):Inflow and outflow of agricultural chemicals in Lake Biwa. Lakes & Reservoirs: Research and Management., 7:301-308.
Sudo, M., Okubo, T. and Kaneki, R. (2005):Paddy herbicide inputs in the entire river inflow reaching Lake Biwa, Japan. Limnology,6;91-99 .
植松振作・河村宏・辻万千子・富田重行・前田静夫
（2002）：農薬毒性の事典改訂版. 三省堂.
残留農薬分析法研究班編（1995）：最新農薬の残留分析法. 中央法規出版.