

クロルピリホスの河川における農薬濃度のモニタリング結果について

平成 25 年 3 月 18 日

クロルピリホスについては、水産動植物の被害防止に係る登録保留基準（以下、「水産基準」という。）が平成 22 年 3 月 12 日開催の中央環境審議会土壌農薬部会農薬小委員会において審議され、平成 22 年 6 月 22 日に $0.046 \mu\text{g/L}$ として告示された。この際、クロルピリホスの水産基準が水産 PEC ($0.044 \mu\text{g/L}$) と近接していたことから、使用現場周辺の公共用水域におけるモニタリング調査結果を報告することとされた。

今般、申請者より河川における農薬濃度のモニタリング結果が提出されたため、以下のとおり報告する。

1 具体的な調査方法

(1) 調査実施時期

ア 青森県岩木川流域(弘前・五所川原地区)

平成 21 年 4 月 8 日～7 月 1 日

イ 和歌山県有田川流域(有田地区)

平成 22 年 6 月 9 日～9 月 28 日

(2) 調査対象農薬(製剤)

ア クロルピリホス水和剤

クロルピリホスを含む製剤のうち、全国ベースの出荷量が最大で特定の県に出荷が集中していること及びクロルピリホス乳剤に次いで水産 PECtier1 が大きく、その使用方法等は非水田（果樹）での使用であることから、果樹(りんご)に使用されるクロルピリホス水和剤を調査対象農薬とした。

イ クロルピリホス乳剤

クロルピリホスを含む製剤において水産 PECtier1 が最も大きく、その使用方法等は非水田（果樹）での使用であることから、果樹(かんきつ)に使用されるクロルピリホス乳剤を調査対象農薬とした。

農薬製剤	出荷量 (うち調査対象県)	散布量 (1 作あたりの最高散布量)	水産 PEC	適用作物
水和剤(ダ-ズバ-ンDF)	69.4t(29.1t)	4.7kg/ha	$0.0275 \mu\text{g/L}$	りんご、みかん等
乳剤(ダ-ズバ-ン乳剤 40)	22.8t(5.2t)	14L/ha	$0.044 \mu\text{g/L}$	かんきつ

(3) 調査対象地域

ア 青森県岩木川流域

調査対象地域の選定根拠

- ・クロルピリホス水和剤について、使用状況等を踏まえ河川中農薬濃度が最も高くなると考えられる青森県を調査対象とした（青森県はクロルピリホス水和剤の

2009年度における全国出荷量の42%(29.1t)を占め普及率は13.5%で全国第1位(第2位は長野県の9.0t))。

- ・岩木川流域における乾橋(評価地点)までの果樹園面積は15,800ha(流域面積に占める果樹園面積割合は9.1%(水産PEC算定に用いる環境モデル(以下、「環境モデル」という。)では7.5%))である。

調査対象河川及び評価地点

調査対象地域内を流れる岩木川の水質基準点(乾橋)を評価地点とした(図1左参照:地点3)。なお、評価地点における調査期間中の岩木川の流量は28~329 m³/s(比流量は1.7~18.9 m³/s/100km²、環境モデルでは3 m³/s/100km²)である。

イ 和歌山県有田川流域

評価対象地域の選定根拠

- ・クロルピリホス乳剤について、使用状況等を踏まえ河川中農薬濃度が最も高くなると考えられる和歌山県を調査対象とした(和歌山県はクロルピリホス乳剤の2010年度における全国出荷量の23%(5.2t)を占め、果樹用としては全国最大の出荷県、普及率は10%で全国第1位(第2位は沖縄県の1.3t))。
- ・有田川流域における宮原橋までの果樹園面積は2,500ha(流域面積に占める果樹園面積割合は5.7%(環境モデルでは7.5%))である。

調査対象河川及び評価地点

調査対象地域内を流れる有田川の宮原橋を評価地点とした(図1右参照:地点4)。宮原橋は環境基準点ではないが、対象地域を流れる河川が合流する地点の直下であるため、評価地点としている。なお、上流部観測点としている金屋橋(地点1)は環境基準点である。評価地点における調査期間中の有田川の流量は2.8~123.4 m³/s(比流量は0.6~28.4 m³/s/100km²、環境モデルでは3 m³/s/100km²)であった。

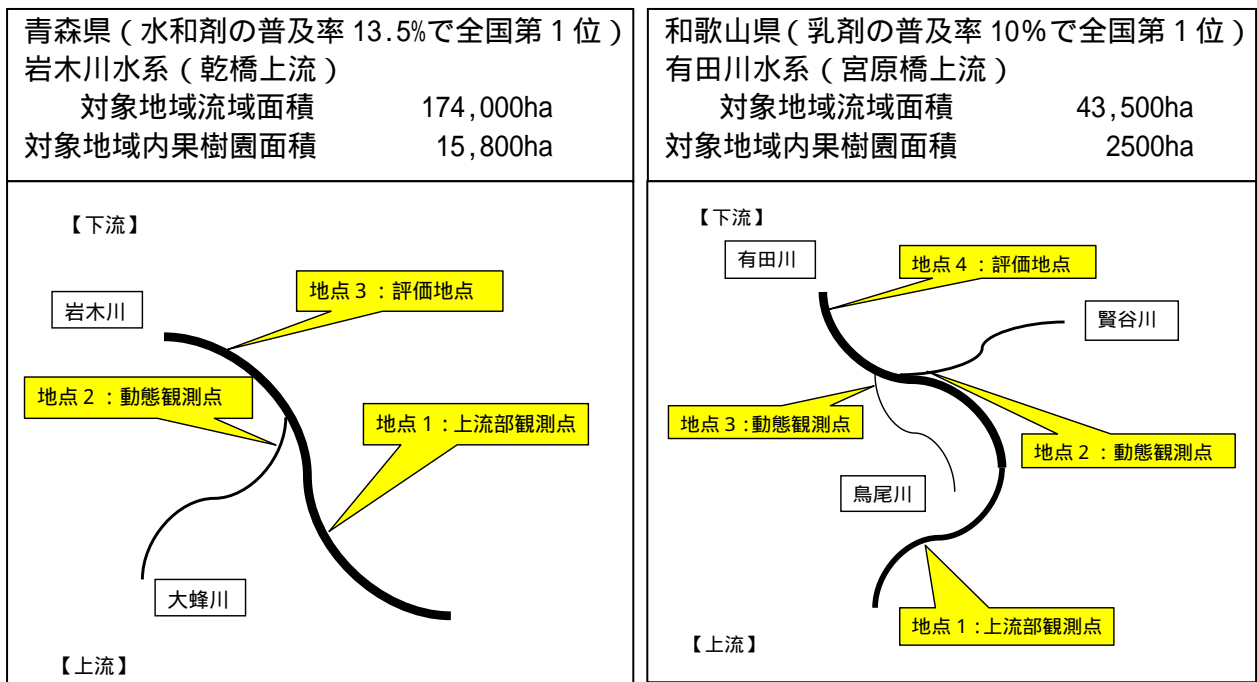


図1 水質モニタリングの調査対象河川及び評価地点

(4) 調査対象地域と環境モデルとの比較

	青森県岩木川	和歌山県有田川	環境モデル
農薬の普及率 (%)	13.5	10	5
流域面積に占める 果樹園面積割合 (%)	9.1	5.7	7.5
比流量 (m ³ /s/100km ²)	1.7~18.9	0.6~28.4	3
評価地点	地点3：乾橋 (環境基準点)	地点4：宮原橋	環境基準点

(5) 試料採水日及び採水回数

ア 青森県 岩木川

調査対象地域におけるクロルピリホスの使用開始前から調査を実施した。

平成21年4月8日~7月1日までに合計13回採水

イ 和歌山県 有田川

調査対象地域におけるクロルピリホスの使用開始前から調査を実施した。

平成22年6月9日~9月28日までに合計21回採水

(6) 分析方法

試料をアセトンで抽出し、ミニカラムにより精製後メタノールに溶解させ、高速液体クロマトグラフ質量分析計で定量した。定量限界は0.005 µg/Lであった。

3 調査結果

(1) 青森県岩木川

採水日	採水地点						
	地点1：播龍橋		地点2：大蜂川 三和大橋		地点3：乾橋 (評価地点)		
	濃度 (µg/L)	流量 (m ³ /s)	濃度 (µg/L)	流量 (m ³ /s)	濃度 (µg/L)	流量 (m ³ /s)	比流量 (m ³ /s/100km ²)
4月 8日	<0.005	184	<0.005	1.3	<0.005	154	8.9
4月 15日	<0.005	-	<0.005	-	<0.005	-	-
4月 22日	0.018	183	0.038	8.0	0.028	329	18.9
4月 28日	0.020	82	0.120	3.1	0.026	150	8.6
5月 7日	0.006	52	0.062	0.4	0.007	82	4.7
5月 13日	0.007	36	0.026	1.3	<0.005	95	5.5
5月 20日	<0.005	40	0.008	2.1	<0.005	112	6.4
5月 27日	<0.005	24	0.013	0.8	<0.005	26	1.5
6月 3日	0.005	20	0.010	1.1	0.008	32	1.8
6月 10日	0.005	16	0.012	2.1	0.005	28	1.6
6月 17日	<0.005	15	0.008	0.8	<0.005	43	2.5
6月 24日	<0.005	17	0.006	0.4	<0.005	43	2.5
7月 1日	<0.005	23	0.006	0.7	<0.005	29	1.7

- : 測定未実施

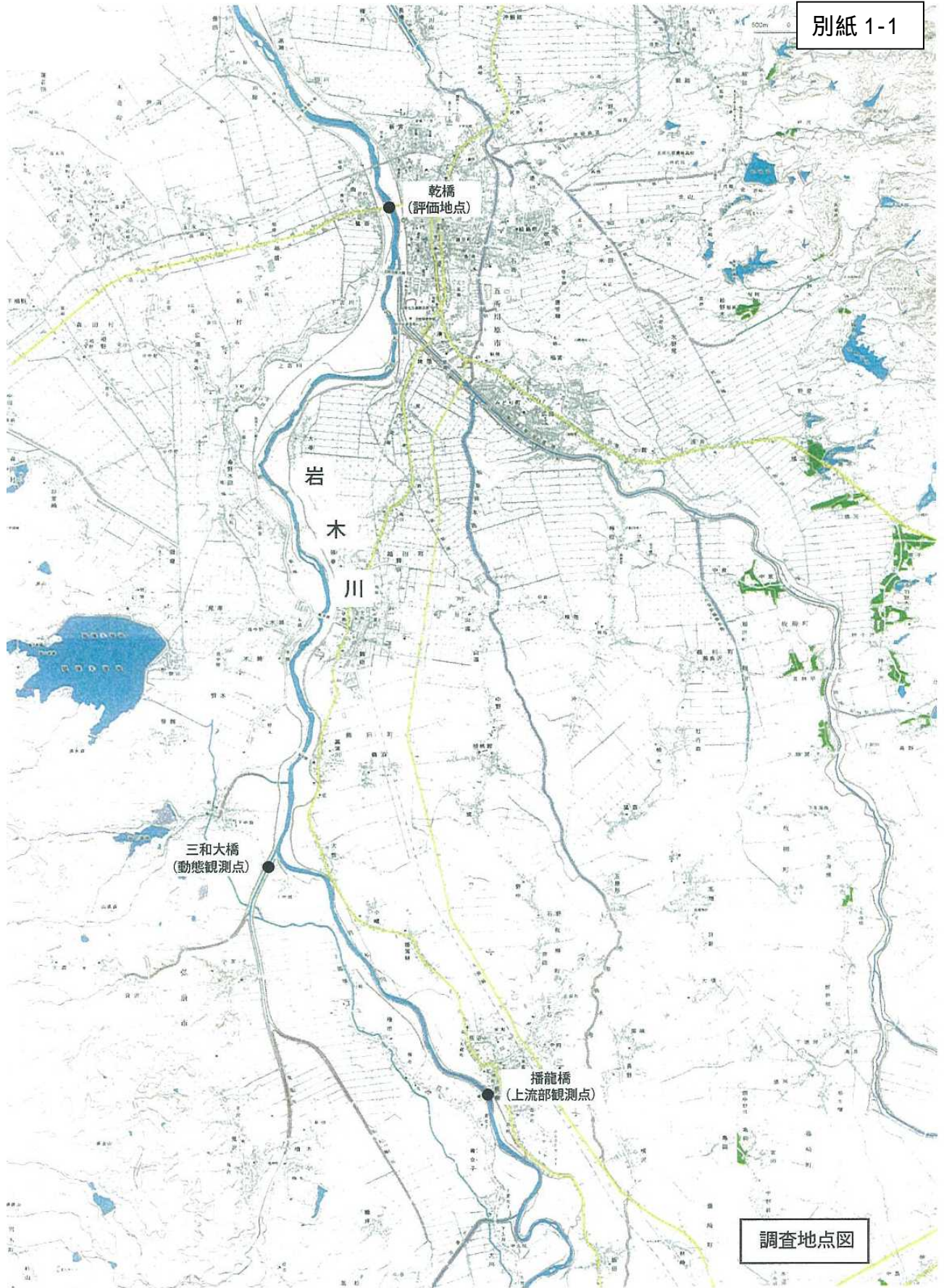
(2) 和歌山県 有田川

採水日	採水地点								
	地点1： 金屋橋		地点2： 賢谷川賢谷橋		地点3：鳥尾川 衛生センター下		地点4：宮原橋 (評価地点)		
	濃度 ($\mu\text{g/L}$)	流量 (m^3/s)	濃度 ($\mu\text{g/L}$)	流量 (m^3/s)	濃度 ($\mu\text{g/L}$)	流量 (m^3/s)	濃度 ($\mu\text{g/L}$)	流量 (m^3/s)	比流量 ($\text{m}^3/\text{s}/100\text{km}^2$)
6月 9日	<0.005	7.2	<0.005	0.08	0.011	1.17	<0.005	9.3	2.1
6月 22日	<0.005	103.6	<0.005	0.27	0.006	1.26	<0.005	123.4	28.4
6月 29日	<0.005	72.8	0.008	0.32	0.159	1.36	0.006	107.2	24.6
7月 6日	<0.005	24.5	0.164	0.12	0.052	0.91	<0.005	34.4	7.9
7月 13日	<0.005	56.6	0.008	0.62	0.016	1.20	<0.005	84.3	19.4
7月 20日	<0.005	19.4	<0.005	0.20	0.042	0.90	<0.005	29.0	6.7
7月 27日	<0.005	11.5	0.352	0.16	0.023	0.26	<0.005	24.9	5.7
7月 30日	<0.005	93.8	0.006	0.51	0.024	1.51	<0.005	121.6	28.0
8月 3日	<0.005	12.0	<0.005	0.11	0.066	0.66	<0.005	15.7	3.6
8月 6日	<0.005	9.2	<0.005	0.10	0.014	0.69	<0.005	11.9	2.7
8月 10日	<0.005	9.7	<0.005	0.10	0.022	1.05	<0.005	17.2	4.0
8月 13日	<0.005	17.2	<0.005	0.08	0.053	0.74	<0.005	21.6	5.0
8月 17日	<0.005	6.2	<0.005	0.06	0.060	0.70	0.006	10.2	2.3
8月 20日	<0.005	5.5	0.054	0.06	0.022	0.63	<0.005	5.8	1.3
8月 24日	<0.005	10.0	<0.005	0.06	0.016	0.59	<0.005	10.0	2.3
8月 27日	<0.005	6.8	0.006	0.03	0.019	0.32	<0.005	4.2	1.0
8月 31日	<0.005	6.6	<0.005	0.07	0.011	0.46	<0.005	5.3	1.2
9月 7日	<0.005	3.9	0.014	0.04	0.018	0.63	0.009	8.1	1.9
9月 14日	<0.005	4.6	<0.005	0.06	0.030	0.50	<0.005	4.6	1.1
9月 21日	<0.005	3.4	0.008	0.05	0.012	0.71	<0.005	2.8	0.6
9月 28日	<0.005	16.8	0.028	0.16	0.012	0.86	<0.005	27.9	6.4

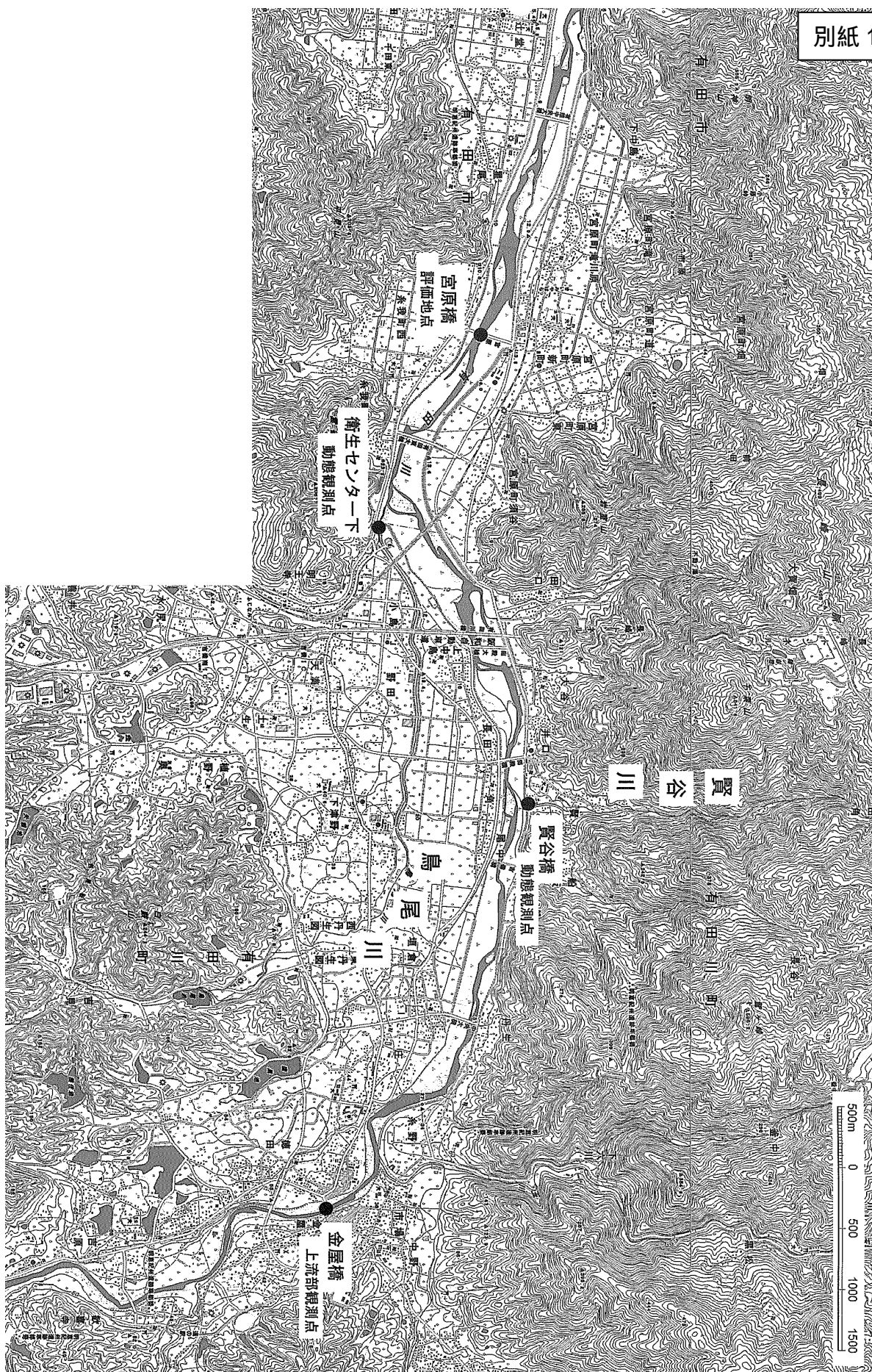
4 考察

クロルピリホスの水産基準 ($0.046 \mu\text{g/L}$) が水産 PEC ($0.044 \mu\text{g/L}$) と近接してことから、農薬製造者が当該農薬の使用状況を勘案し、河川中農薬濃度が最も高くなると考えられる2地域(青森県岩木川流域、和歌山県有田川流域)において、モニタリング調査を行った。

青森県岩木川流域においては、評価地点となる環境基準点の乾橋において、13回の調査のうちクロルピリホスが5回検出され、農薬濃度は $0.005 \sim 0.028 \mu\text{g/L}$ であり水産基準を下回っていた。また、和歌山県有田川流域においては、評価地点となる宮原橋において、21回の調査のうちクロルピリホスが3回検出され、農薬濃度は $0.006 \sim 0.009 \mu\text{g/L}$ であり水産基準を下回っていた。



青森県岩木川流域(弘前・五所川原地区) 地図



和歌山県有田川流域(有田地区) 地図

クロルピリホスの河川における農薬濃度のモニタリングの実施状況と農薬ガイドライン規定との比較

農薬ガイドライン における規定			青森県岩木川		和歌山県有田川	
			試験実施方法・内容	農薬ガイドラインとの整合性	試験実施方法・内容	農薬ガイドラインとの整合性
調査地域	2.(1)	直近における出荷量統計に基づく都道府県別普及率の上位県のなかから、使用状況等を踏まえ、対象農薬及び用途分野について河川中農薬濃度が最も高くなると考えられる2地域以上を選定する。	資料の2(3)アに記載		資料の2(3)イに記載	
調査河川	2.(2)	調査対象農薬の使用地区からの排水が流入することが明らかな河川を選定する。	資料の2(3)ア及び図1に記載		資料の2(3)イ及び図1に記載	
調査地点	2.(3)	少なくとも評価地点、動態観測点、上流部観測点を選定する。				
評価地点	2(3)ア	当該地区下流域の最寄りの公共用水域常時監視地点(環境基準点又は補助点)とする。	(地点:乾橋)		(地点:宮原橋)	
動態観測点	2(3)イ	当該地区からの農薬流出動態を的確に把握できる主排水路等とする。なお、地域内において農薬使用地区が複数とまって存在する場合は、2地区以上において動態観測点を設置することが望ましい。	弘前市鬼沢・小友地区(岩木山東麓)からの大峰川への排水地点から、岩木川合流地点までの間に設定している。(地点:三和大橋)		有田町田殿地区(有田川右岸傾斜地)からの賢谷川への排水地点から、賢谷川と有田川の合流地点までの間(地点:賢谷橋)に設定し、さらに有田町吉備地区(有田川左岸丘陵地)から鳥尾川への排水地点から、有田川合流地点までの間(地点:衛生センター下)に設定している。	
上流部観測点	2(3)ウ	当該地区からの排水の調査河川への合流点の上流部とする。	岩木川の大峰川との合流地点の岩木川上流部に設定している。(地点:播龍橋)		賢谷川及び鳥尾川と有田川との合流地点の有田川上流部に設定している。(地点:金屋橋)	
流量測定	3.	調査期間中に1回以上、評価地点における流量(m ³ /s)を測定する。	評価地点において、調査期間中に13回調査中12回(採水時)測定している。		評価地点において、調査期間中に21回測定している。	
気象観測	3.	期間中の気象について記録を行う。	調査期間中の気温及び降水量については調査地域近隣のアメダスデータを利用している。		調査期間中の気温及び降水量については調査地域近隣のアメダスデータを利用している。	
試料採取方法	4.(1)	採取器具はステンレス又はガラス製の適切なものを用い、原則として各調査地点の流心から採取する。	調査地点の流心においてステンレス製のバケツで表層ないしは水面下約15cmの層から水を採水しガラス瓶に移している。		調査地点の流心においてステンレス製のバケツで表層ないしは水面下約15cmの層から水を採水しガラス瓶に移している。	
		採取は底質が入らないよう注意して行い、粗大な浮遊物は除去する。				
採取期間及び間隔	4.(2)ア	試料採取は、農薬使用時期前から開始し、農薬使用最盛期においてはできるだけ毎日、その後においては数日～1週間おきに実施し、評価地点における農薬濃度の不可逆的な減衰傾向が確認されるまで行う。	対象地区における防除層及び農薬使用者への聞き取りを行い、使用開始前から採水を行い、使用最盛期含めて毎週1回採水を行っている。評価地点において3週間検出が見られなかった時点で採水を終了としている。		対象地区における防除層及び農薬使用者への聞き取りを行い、使用開始前および調査開始後からは週1回採水を行い、使用最盛期には週2回採水を行っている。評価地点において3週間検出が見られなかった時点で採水を終了としている。	

：「農薬の登録申請に係る試験成績について」(平成12年11月24日付け12農産第8147号農林水産省農産園芸局長通知)

河川における農薬濃度のモニタリング

1. 目的

本モニタリングは、現に登録を有する農薬について、公共用水域の水中における当該農薬の濃度に関する知見を得ることを目的とする。

2. 調査地域

- (1) 直近における出荷量統計に基づく都道府県別普及率の上位県のなかから、使用状況等を踏まえ、対象農薬及び用途分野について河川中農薬濃度が最も高くなると考えられる2地域以上を選定する。
- (2) 調査河川は、調査対象農薬の使用地区からの排水が流入することが明らかな河川を選定する。
- (3) 調査地点は、少なくとも以下の地点を選定する。

① 水質汚濁性の評価に用いる場合

ア 評価地点

当該地区からの主排水路等の調査河川への合流地点の直近下流域とする。

イ 動態観測点

当該地区からの農薬流出動態を的確に把握できる主排水路等において動態観測点を設置することが望ましい。

ウ 上流部観測点

当該地区からの排水の調査河川への合流地点の上流部とする。

② 水産動植物に対する毒性影響の評価に用いる場合

ア 評価地点

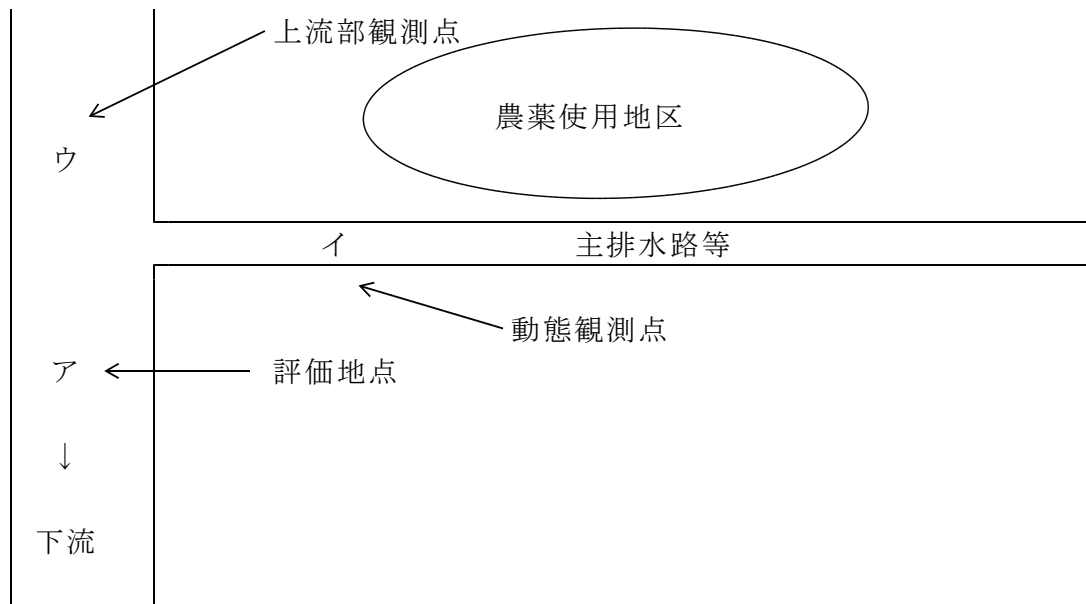
当該地区下流域の最寄りの公共用水域常時監視地点（環境基準点又は補助点）とする。

イ 動態観測点

当該地区からの農薬流出動態を的確に把握できる主排水路等とする。なお、地域内において農薬使用地区が複数まとまって存在する場合は、2地区以上において動態観測点を設置することが望ましい。

ウ 上流部観測点

当該地区からの排水の調査河川への合流地点の上流部とする



3. 流量測定及び気象観測

水質汚濁性の評価に用いる場合には、4半期に1回以上、水産動植物に対する毒性影響の評価に用いる場合には、調査期間中に1回以上、評価地点における流量（ m^3/s ）を測定する。さらに、期間中の気象について記録を行う。

4. 試料（河川水）の採取

（1）採取方法

- ① 採取器具はステンレス又はガラス製の適切なものを用い、原則として各調査地点の流心から採取する。
- ② 採取は底質が入らないよう注意して行い、粗大な浮遊物は除去する。

（2）採取期間及び間隔

① 水質汚濁性の評価に用いる場合

ア 水田に使用する農薬の場合

試料採取は、農薬使用時期前から開始し、農薬使用時期においては1週間ごとに、その後においては1ヶ月ごとに、評価地点における農薬濃度が定量限界以下となることが確認されるまで行う。

イ 水田以外に使用する農薬の場合

試料採取は、農薬使用時期においては約2週間ごとに、その後においては1ヶ月ごとに、評価地点における農薬濃度が定量限界以下となることが確認されるまで行う。

② 水産動植物に対する毒性影響の評価に用いる場合

ア 水田に使用する農薬の場合

試料採取は、農薬使用時期前から開始し、農薬使用最盛期においてはできるだけ毎日、その後においては数日～1週間おきに実施し、評価地点における農薬濃度の不可逆的な減衰傾向が確認されるまで行う。

イ 水田以外に使用する農薬の場合

試料採取は、農薬使用期間において約1週間ごとに、使用時期の概ね1か月後まで行う。

5. 試料の取り扱い

水質汚濁性試験に準ずる。

6. 試料の分析

(1) 分析対象物質

水質汚濁性の評価に用いる場合には、水質汚濁性試験に準じ、水産動植物に対する毒性影響の評価に用いる場合には、模擬水田を用いた水田水中農薬濃度測定試験に準ずる。

(2) 分析方法

- ① 分析対象物質を正確に分析できる方法を採用する。
- ② 分析対象物質の濃度は $\mu\text{g}/\text{l}$ で表す。
- ③ 分析は、各試料ごとに少なくとも2回行い、これらの平均値を測定値とする。
- ④ 分析法の精度は、分析対象物質の検出が見込まれる濃度範囲での変動係数により確認する。
- ⑤ 分析法の感度は、試料について分析の全操作を行った場合に十分な回収率が得られる最低濃度である定量限界で表すこととし、試験の目的に則した感度とする。
- ⑥ 試料は、原則として、採取後速やかに分析に供することとするが、やむを得ず試料を一時保管しなければならない場合には、適切な管理条件下に保管し、保管期間中は、分析対象物質の安定性を確認するため保存安定性試験を実施する。
- ⑦ 保存安定性試験は、分析対象物質を含まない類似試料に既知量の分析対象物質を添加し、分析試料と同一条件で同一期間以上保管した試料を分析する方法により行う。
- ⑧ 分析法の回収率は定量限界及び分析対象物質の検出が見込まれる濃度範囲で、類似試料（調査対象農薬の混入のない上部から採取した河川水、もしくは農薬使用時期以外に採取した河川水等）に既知量の分析対象物質を添加した試料を用いて確認する。

7. 報告事項

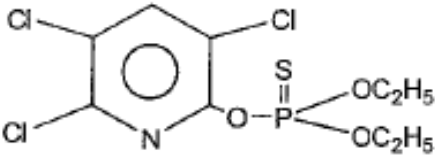
- (1) 試験成績作成機関（設計機関及び実施機関）
- (2) 被験物質
- (3) 試験条件（調査実施地域、調査方法、調査期間中の気象及び試料採取操作等の詳細）
- (4) 分析方法（概要及び詳細）
- (5) 分析対象ごとの定量限界及び回収率
- (6) 分析結果
- (7) 農薬流出要因に関する考察
- (8) 年間又は最大濃度期における平均濃度

水産動植物の被害防止に係る農薬登録保留基準の設定に関する資料

クロルピリホス

1. 評価対象農薬の概要

1. 物質概要

化学名	0,0-ジエチル-O-3,5,6-トリクロロ-2-ピリジン硫ホスホエート				
分子式	C ₉ H ₁₁ O ₃ Cl ₃ NPS	分子量	350.56	CAS NO.	2921-88-2
構造式					

2. 開発の経緯等

クロルピリホスは、有機リン系の殺虫剤であり、中枢神経系のアセチルコリンエステラーゼ活性を阻害することにより殺虫活性を有する。本邦での初回登録は1971年である。

製剤は粒剤、水和剤、乳剤が、適用作物は果樹、野菜、いも、豆、花き、樹木等がある。

原体の国内生産量は、15.4t（19年度）、15.0t（20年度）、輸入量は、168.0t（18年度）、93.9t（19年度）、108.6t（20年度）であった。

年度は農薬年度（前年10月～当該年9月）、出典：農薬要覧-2009-（（社）日本植物防疫協会）

3. 各種物性

外観	白色結晶、メルカプタン臭	土壌吸着係数	Koc= 1,700 - 11,000(25)
融点	42	オクタノール / 水分配係数	logPow = 4.70(20)
沸点	測定不能	生物濃縮性	BCFk=1,400(0.37 μg/L)
蒸気圧	2.66 × 10 ⁻³ Pa (25)	密度	1.5 g/cm ³ (21)
加水分解性	半減期 72日(pH5及び7、25) 16日(pH9、25)	水溶解度	9.41 × 10 ² μg/L (25)
水中光分解性	半減期 26.4日（滅菌緩衝液）33.8日（自然水） （20、自然太陽光（北緯40°夏季）、1.65W/m ² 、290-320nm）		

水産動植物への毒性

1. 魚類

(1) 申請者から提出された試験成績

魚類急性毒性試験 (コイ)

コイを用いた魚類急性毒性試験が実施され、96hLC₅₀ = 190 μg/Lであった。

表1 コイ急性毒性試験結果

被験物質	原体					
供試生物	コイ (<i>Cyprinus carpio</i>) 10尾/群					
暴露方法	流水式					
暴露期間	96h					
設定濃度 (μg/L) (有効成分換算値)	0	41	91	200	450	1,000
実測濃度 (μg/L) (算術平均値)	0	35	82	190	420	960
死亡数/供試生物数 (96hr後;尾)	0/10	1/10	1/10	7/10	7/10	9/10
助剤	ホリオンエチルピタノモノラテ/DMF (1:9) 0.1 ml/L					
LC ₅₀ (μg/L)	190 (95%信頼限界 110-330) (実測濃度に基づく)					

(2) 環境省が文献等から収集した毒性データ

魚類急性毒性試験 (ニジマス)

Holcombe et al.(1982)はニジマス (*Oncorhynchus mykiss*) を用いて 96 時間急性毒性試験を流水式 (流速 74mL/分、9 時間で 90% 換水) で実施した。試験は米国 EPA の試験方法 (EPA-660/3-75-009, 1975) に準拠し、体重 4.3g (換算全長約 8cm) の魚体が用いられ、5 濃度区公比 1.7 で行われた。被験物質はガスクロマトグラフ法により毎日分析された。96 時間半数致死濃度 (LC₅₀) は実測濃度に基づき 8.0 μg/L であった。

出典) Holcombe, G.W., G.L. Phipps, and D.K. Tanner(1982):The Acute Toxicity of Kelthane, Dursban, Disulfoton, Pydrin, and Permethrin to Fathead Minnows *Pimephales promelas* and Rainbow Trout *Salmo gairdneri*. Environ.Pollut.Ser.A 29(3):167-178.

表2 ニジマス急性毒性試験結果

被験物質	原体					
供試生物	ニジマス (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) 20尾/群					
暴露方法	流水式 (流速 74mL/分、9 時間で 90% 換水)					
暴露期間	96h					
設定濃度 (μg/L)	5 濃度区と対照区、希釈率 0.6 (公比 1.7)					
実測濃度 (μg/L)	0	1.5±0.1	2.7±0.3	5.0±0.4	7.7±0.6	17.0±2.0
助剤	なし					

LC ₅₀ (µg/L)	8.0(95%信頼区間 6.8-9.4) (実測濃度に基づく)
---------------------------	---------------------------------

魚類急性毒性試験 (ファットヘッドミノー)

Holcombe et al. (1982)はファットヘッドミノー (*Pimephales promelas*) を用いて 96 時間急性毒性試験を流水式 (流速 74mL/分、9 時間で 90% 換水) で実施した。試験は米国 EPA の試験方法 (EPA-660/3-75-009, 1975) に準拠し、体重 0.2g (換算全長約 2.3cm) の魚体が用いられ、5 濃度区公比 1.7 で行われた。被験物質はガスクロマトグラフ法により毎日分析された。96 時間半数致死濃度 (LC₅₀) は実測濃度に基づき 203 µg/L であった。

出典) Holcombe, G.W., G.L. Phipps, and D.K. Tanner(1982):The Acute Toxicity of Kelthane, Dursban, Disulfoton, Pydrin, and Permethrin to Fathead Minnows *Pimephales promelas* and Rainbow Trout *Salmo gairdneri*. Environ.Pollut.Ser.A 29(3):167-178.

表3 ファットヘッドミノー急性毒性試験結果

被験物質	原体						
供試生物	ファットヘッドミノー (<i>Pimephales promelas</i>) 100 尾/群						
暴露方法	流水式 (流速 74mL/分、9 時間で 90% 換水)						
暴露期間	96h						
設定濃度 (µg/L)	5 濃度区と対照区、希釈率 0.6 (公比 1.7)						
実測濃度 (µg/L)	0	1.0 ± 1.0	47.0 ± 5.0	70.0 ± 3.0	122.0 ± 16.0	220.0 ± 35.0	383.0 ± 21.0
助剤	なし						
LC ₅₀ (µg/L)	203 (95%信頼区間 191-217) (実測濃度に基づく)						

2. 甲殻類等

(1) ミジンコ類急性遊泳阻害試験 (オオミジンコ)

オオミジンコを用いたミジンコ類急性遊泳阻害試験が実施され、48hEC₅₀ = 0.214 µg/L であった。

表4 オオミジンコ急性遊泳阻害試験結果

被験物質	原体						
供試生物	オオミジンコ (<i>Daphnia magna</i>) 20 頭/群						
暴露方法	半止水式 (24 時間後に換水)						
暴露期間	48h						
設定濃度 (µg/L)	0	0.0778	0.130	0.216	0.360	0.600	1.000
実測濃度 (µg/L) (算術平均値)	0	0.0721	0.140	0.234	0.387	0.678	1.063
遊泳阻害数/供試生物数 (48hr 後; 頭)	0/20	0/20	2/20	11/20	20/20	20/20	20/20
助剤	アセトン 0.1ml/L						

EC ₅₀ (µg/L)	0.214 (95%信頼限界 0.186-0.246) (実測濃度に基づく)
-------------------------	--

(2) ヌマエビ・ヌカエビ急性毒性試験 (ミナミヌマエビ)

ミナミヌマエビを用いたヌマエビ・ヌカエビ急性毒性試験が実施され、96hLC₅₀ = 0.166 µg/Lであった。

表5 ミナミヌマエビ急性毒性試験結果

被験物質	原体					
供試生物	ミナミヌマエビ (<i>Neocaridina denticulata</i>) 10 匹/群					
暴露方法	半止水式 (24 時間毎に換水)					
暴露期間	96h					
設定濃度 (µg/L) (有効成分換算値)	0	0.0476	0.0857	0.154	0.278	0.500
実測濃度 (µg/L) (幾何平均値)	0	0.0461	0.0853	0.160	0.275	0.461
死亡数/供試生物数 (96hr 後; 匹)	0/10	0/10	0/10	4/10	10/10	10/10
助剤	DMF 0.1ml/L					
LC ₅₀ (µg/L)	0.166 (設定濃度(有効成分換算値)に基づく)					

(3) ヨコエビ急性毒性試験 (ニッポンヨコエビ)

ニッポンヨコエビを用いたヨコエビ急性毒性試験が実施され、96hLC₅₀ = 0.139 µg/Lであった。

表6 ニッポンヨコエビ急性毒性試験結果

被験物質	原体					
供試生物	ニッポンヨコエビ (<i>Gammarus nipponensis</i>) 20 匹/群					
暴露方法	半止水式 (24 時間毎に換水)					
暴露期間	96h					
設定濃度 (µg/L) (有効成分換算値)	0	0.0313	0.0625	0.125	0.250	0.500
実測濃度 (µg/L) (幾何平均値)	0	0.0272	0.0538	0.110	0.235	0.427
死亡数/供試生物数 (96hr 後; 匹)	0/20	0/20	3/20	4/20	20/20	20/20
助剤	DMF 0.1ml/L					
LC ₅₀ (µg/L)	0.139(95%信頼限界 0.110-0.235) (実測濃度に基づく)					

(4) ヨコエビ急性毒性試験 (ヨコエビ)

ヨコエビを用いたヨコエビ急性毒性試験が実施され、96hLC₅₀ = 0.138 µg/L で

あった。

表7 ヨコエビ急性毒性試験結果

被験物質	原体						
供試生物	ヨコエビ (<i>Hyalella azteca</i>) 20 匹/群						
暴露方法	半止水式 (48 時間後に換水)						
暴露期間	96h						
設定濃度 (µg/L) (有効成分換算値)	0	0.0257	0.0490	0.101	0.196	0.393	0.785
実測濃度 (µg/L) (算術平均値)	0	0.0321	0.0520	0.0976	0.176	0.340	0.629
死亡数/供試生物数 (96hr 後; 匹)	0/20 (3/20*)	2/20	0/20	4/20	13/20	20/20	20/20
助剤	DMF 0.1ml/L						
LC ₅₀ (µg/L)	0.138(95%信頼限界 0.110-0.175) (実測濃度に基づく)						
備考	*助剤を含まない対照区の死亡率は 15%(3/20)						

(5) ユスリカ幼虫急性毒性試験 (セスジユスリカ)

セスジユスリカを用いたユスリカ幼虫急性毒性試験が実施され、48hLC₅₀ = 1.10 µg/L であった。

表8 セスジユスリカ幼虫急性毒性試験結果

被験物質	原体					
供試生物	セスジユスリカ (<i>Chironomus yoshimatsui</i>) 10 匹/群					
暴露方法	半止水式 (24 時間後に換水)					
暴露期間	48h					
設定濃度 (µg/L) (有効成分換算値)	0	0.0391	0.156	0.625	2.50	10.0
実測濃度 (µg/L) (幾何平均値)	0	0.0378	0.145	0.625	2.52	9.74
死亡数/供試生物数 (48hr 後; 匹)	0/10	0/10	0/10	4/10	7/10	10/10
助剤	DMF 0.1ml/L					
LC ₅₀ (µg/L)	1.10(95%信頼限界 0.587-2.04) (設定濃度(有効成分換算値)に基づく)					

3. 藻類

(1) 藻類生長阻害試験

Pseudokirchneriella subcapitata を用いた藻類生長阻害試験が実施され、 $72\text{hErC}_{50} > 326 \mu\text{g/L}$ であった。

表9 藻類生長阻害試験結果

被験物質	原体					
供試生物	<i>P. subcapitata</i> 初期生物量 $17.0 \times 10^4 \text{cells/mL}$					
暴露方法	振とう培養					
暴露期間	96 h					
設定濃度 ($\mu\text{g/L}$)	0	62.5	125	250	500	1,000
実測濃度 ($\mu\text{g/L}$) (幾何平均値、被験物質濃度)	0	17.9	44.5	96.7	110	338
72hr 後生物量 (吸光度)	0.273	0.262	0.195	0.187	0.164	0.087
0-72hr 生長阻害率 (%)	/	1.57	13.0	17.6	19.5	43.6
助剤	ポリオキシエチレンソルビタンモノオレート/アセトン (1:99)0.1ml/L					
ErC_{50} ($\mu\text{g/L}$)	>326 (0-72h) (実測濃度(有効成分換算値)に基づく)					
NOECr ($\mu\text{g/L}$)	106 (0-72h) (実測濃度(有効成分換算値)に基づく)					

環境中予測濃度（PEC）

1. 製剤の種類及び適用農作物等

本農薬の製剤として乳剤があり、果樹に適用がある。

2. PECの算出

(1) 非水田使用時の予測濃度

第1段階における予測濃度を、PECが最も高くなる果樹に乳剤を用いる以下の使用方法の場合について、以下のパラメーターを用いて河川ドリフトによるPECを算出する。

表10 PEC算出に関する使用方法及びパラメーター（非水田使用第1段階）

PEC算出に関する使用方法		各パラメーターの値	
剤型	40%乳剤	I : 単回の農薬散布量（有効成分 g/ha）	2,800
農薬散布液量	700L/10a	D_{river} : 河川ドリフト率（%）	3.4
希釈倍数	1,000倍	Z_{river} : 1日河川ドリフト面積（ha/day）	0.12
地上防除/航空防除	地上	N_{drift} : ドリフト寄与日数（day）	2
適用作物	果樹	R_u : 畑地からの農薬流出率（%）	0.02
施用法	散布	A_u : 農薬散布面積（ha）	37.5
		f_u : 施用法による農薬流出係数（-）	1

これらのパラメーターより非水田使用時の環境中予測濃度は以下のとおりとなる。

非水田 PEC_{Tier1} （河川ドリフト）による算出結果	0.044 $\mu\text{g/L}$
-----------------------------------	-----------------------

. 総合評価

(1) 登録保留基準値案

各生物種の LC_{50} 、 EC_{50} は以下のとおりであった。

魚類（コイ急性毒性）	$96hLC_{50}$	=	190	$\mu g/L$
魚類（ニジマス急性毒性）	$96hLC_{50}$	=	8.0	$\mu g/L$
魚類（ファットヘッドミノー急性毒性）	$96hLC_{50}$	=	203	$\mu g/L$
甲殻類（オオミジンコ急性遊泳阻害）	$48hEC_{50}$	=	0.214	$\mu g/L$
甲殻類（ミナミヌマエビ急性毒性）	$96hLC_{50}$	=	0.166	$\mu g/L$
甲殻類（ニッポンヨコエビ急性毒性）	$96hLC_{50}$	=	0.139	$\mu g/L$
甲殻類（ヨコエビ急性毒性）	$96hLC_{50}$	=	0.138	$\mu g/L$
甲殻類等（セスジユスリカ幼虫急性毒性）	$48hLC_{50}$	=	1.10	$\mu g/L$
藻類（ <i>P. subcapitata</i> 生長阻害）	$72hErC_{50}$	>	326	$\mu g/L$

これらから、

$$\text{魚類急性影響濃度} \quad AECf = LC_{50}/10 = 0.8 \mu g/L$$

甲殻類等については、4種の生物種のデータが存在することから、不確実係数は、通常の10ではなく4種の生物種のデータが得られた場合に適用する3を採用し、最小値であるヨコエビ急性毒性試験のデータに基づき、

$$\text{甲殻類急性影響濃度} \quad AECd = LC_{50}/3 = 0.046 \mu g/L$$

$$\text{藻類急性影響濃度} \quad AECa = EC_{50} > 326 \mu g/L$$

よって、これらのうち最小の $AECd$ より、登録保留基準値 = $0.046 (\mu g/L)$ とする。

(2) リスク評価

環境中予測濃度は、非水田 $PEC_{Tier1} = 0.044 (\mu g/L)$ であり、登録保留基準値 $0.046 (\mu g/L)$ を下回っている。

< 検討経緯 >

2009年2月25日 平成20年度第5回水産動植物登録保留基準設定検討会

2009年10月9日 平成21年度第4回水産動植物登録保留基準設定検討会

2010年1月29日 平成21年度第5回水産動植物登録保留基準設定検討会