

平成26年度 松林健全化推進事業
薬剤散布安全確認調査報告書

平成26年8月

一般社団法人 長野県薬剤師会

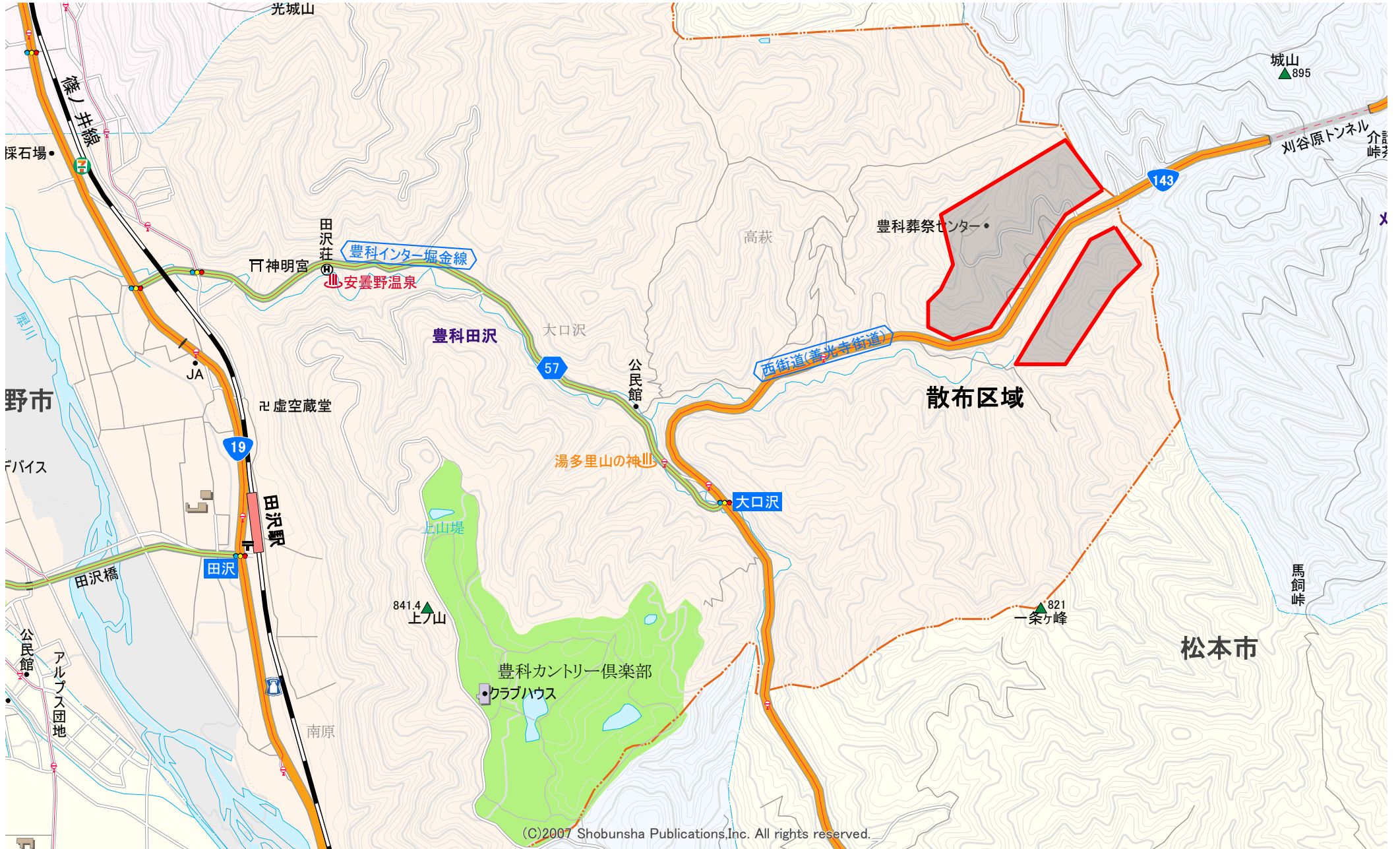
目 次

調査地点図

1. 調査目的	1
2. 調査概要	1
3. 調査期間	1
4. 空中散布実施日時	1
5. 調査区域及び調査地点	1
6. 大気調査	2
(1) 捕集頻度	
(2) 捕集日時	
(3) 捕集装置	3
(4) 捕集カラム	
(5) 捕集方法	
(6) 分析方法	
(7) 調査結果	4
(8) 散布薬剤	
7. 水質調査	5
(1) 調査頻度	
(2) 分析法	
(3) 調査日時と結果	6
8. 気象状況	
(1) 観測地点	
(2) 観測方法	
(3) 観測結果	
散布中の気象記録	7
9. まとめ	8

記録写真

図1 調査地点図



1 調査の目的

無人ヘリコプターによる松くい虫防除のための空中散布に伴う、薬剤成分の周辺大気、河川水中濃度調査を行い、自然環境及び生活環境への影響把握に資する。

2 調査概要

農薬散布の影響調査として、農薬散布区域に隣接する2箇所（安曇野市豊科 大口沢地区）において大気捕集を行い、合わせて散布区域のほぼ中心部を流れる河川（濁沢川）においても採水し、散布農薬の挙動について把握する。

測定は、航空防除農薬環境影響評価検討会報告書（平成9月12月 環境庁水質保全局）「航空防除農薬の気中濃度の測定方法」に基づいて行った。

散布実施日と、その前後、一定の日時に「河川水」「大気中」に含まれる使用薬剤の濃度をタンデム型高速液体クロマトグラフ質量分析法により測定を行った。

3 調査期間

1回目 平成26年6月18日（水）～ 平成26年6月24日（火）

2回目 平成26年7月17日（木）～ 平成26年7月23日（水）

4 空中散布実施日時

1回目 平成26年6月19日（水） 4時46分～10時30分

2回目 平成26年7月18日（水） 5時35分～11時40分

5 調査区域及び調査地点

安曇野市豊科大沢地区で実施された空中散布の散布区域を図1に、捕集地点を図2に示す。

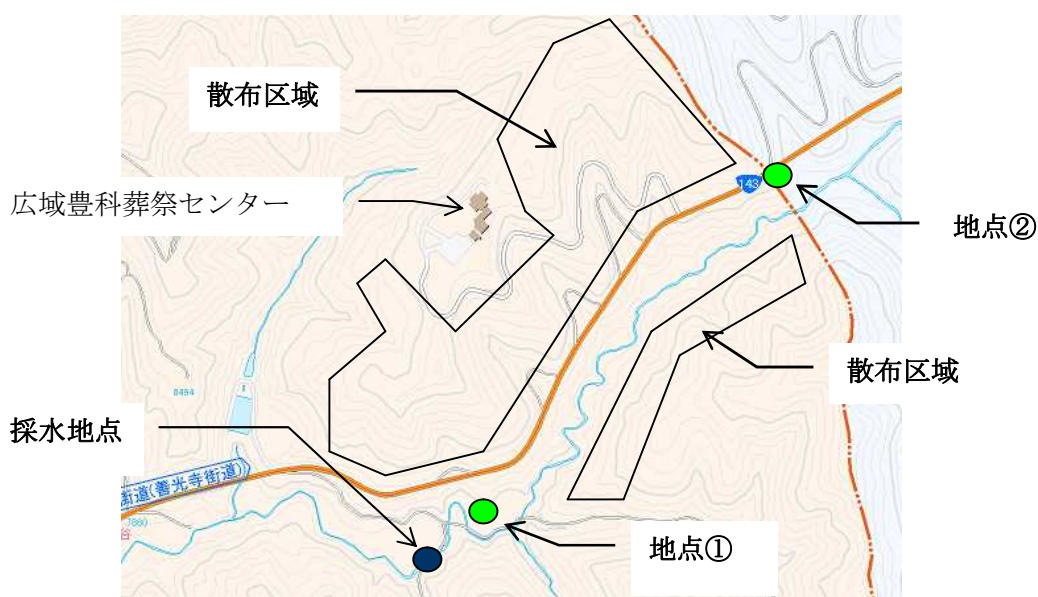
散布区域は豊科葬祭センター周辺山林と国道143号線を挟んだ1段低い谷の南側山林の北向き斜面で、国道及び濁沢川を避け2区域に分けて散布が行われた。

散布区域は山林で周辺に人家はなく、最も近い民家までの距離は約300mに位置する。また、国道に沿って谷を流れる濁沢川があり、その周辺には田畑がある。

調査地点は、大気の捕集地点として人への影響調査の観点から、散布区域に隣接する田畑のある低地を地点①、松本市四賀との境に位置する国道待避所を地点②とした。

河川水の採水地点として、大気捕集地点1に近い散布区域に隣接する下流地点を選定した。

図2 調査地点図



6 大気調査

(1) 捕集頻度

農薬の気中濃度の変化を把握するため、散布前、散布中、散布直後、散布後、1日後早朝・日中、2日後、4日後の計8回の捕集を行った。

航空防除農薬の気中濃度の測定法によると、有人ヘリによる空中散布の場合、散布中、散布直後の捕集は30分となっているが、無人ヘリによる空中散布は散布開始から終了まで約6時間を要したことから、散布中は連続して大気の捕集を行った。

捕集時間は散布直後の30分以外はすべて1時間で行った。

(2) 捕集日時

1回目と2回目の大気捕集日時等の一覧を表1に示す。

散布開始予定時刻は4時30分であったが、霧の発生により視界が200m以下であったため、無人ヘリを操縦できる視界が確保できるまで待機時間を要した。

表1 調査日時等一覧

	適用	調査日	調査地点	調査時刻	吸引時間	
1回目	散布前	6月18日(水)	日中	No.1	13:00~14:00	60分
				No.2	13:00~14:00	60分
	散布当日	6月19日(木)	散布中	No.1	4:47~10:30	連続
				No.2	4:46~10:30	連続
			散布直後	No.1	10:31~11:01	30分
				No.2	10:31~11:01	30分
			日中	No.1	14:00~15:00	60分
				No.2	14:00~15:00	60分
	散布翌日	6月20日(金)	早朝	No.1	6:30~7:30	60分
				No.2	6:30~7:30	60分
			日中	No.1	13:00~14:00	60分
				No.2	13:00~14:00	60分
	散布2日後	6月21日(土)	日中	No.1	13:00~14:00	60分
				No.2	13:00~14:00	60分
散布4日後	6月23日(月)	日中	No.1	13:00~14:00	60分	
			No.2	13:00~14:00	60分	
2回目	散布前	7月17日(木)	日中	No.1	13:00~14:00	60分
				No.2	13:00~14:00	60分
	散布当日	7月18日(金)	散布中	No.1	5:35~11:40	連続
				No.2	5:35~11:40	連続
			散布直後	No.1	11:43~12:13	30分
				No.2	11:44~12:14	30分
			日中	No.1	14:00~15:00	60分
				No.2	14:00~15:00	60分
	散布翌日	7月19日(土)	早朝	No.1	6:30~7:30	60分
				No.2	6:30~7:30	60分
			日中	No.1	13:00~14:00	60分
				No.2	13:00~14:00	60分
	散布2日後	7月20日(日)	日中	No.1	13:00~14:00	60分
				No.2	13:00~14:00	60分
散布4日後	7月22日(火)	日中	No.1	13:00~14:00	60分	
			No.2	13:00~14:00	60分	

(3) 捕集装置

大気の捕集にはミニポンプを用い、毎分2リットルの吸引速度で30分60リットル、1時間120リットルを捕集し、分析に供した。

(4) 捕集カラム

捕集カラムには、ウォーターズ社製の Sep-Pak PS-Air を用いた。

(5) 捕集方法

捕集用ミニポンプを高さ1.5mに三脚で固定し、捕集カラムを装着後、所定時間空気を吸引した。吸引終了後、捕集カラムを回収、保存した。

尚、散布中の大気捕集は長時間の捕集で捕集効率が破過しないよう、2時間ごとに捕集カラムを交換した。

(6) 分析方法

調査対象農薬のアセタミプリドの分析については航空防除農薬環境影響評価検討会報告書（平成9月12月 環境庁水質保全局）「航空防除農薬の気中濃度の測定方法」に準じて行った。

分析条件を下記に示す。

高速液体クロマトグラフタンデム質量分析計：TSQ Quntum DiscoveryMAX

高速液体クロマトグラフ HPLC : ポンプユニット(LC-20AD) 島津製作所製

カラム	: Thermo Hypersil GOLD	150×2.1mm	5μm
カラム温度	: 40°C		
流速	: 0.2ml/min		
移動相 A	: 5mM 酢酸アンモニウム水溶液		
移動相 B	: 5mM 酢酸アンモニウム含メタノール		
極性	: positive(+)		
ペアレンツイオン(m/z)	: 223.1		
プロダクトイオン(m/z)	: 126		
電圧(eV)	: 22		
注入量(μl)	: 50		

(7) 調査結果

2 地点で捕集した試料の測定結果を表 2 に示す。

測定の結果、すべての試料についてアセタミプリドの気中濃度は定量下限値 $0.05 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 未満であった。

表 2 アセタミプリドの気中濃度 (大気調査)

	調査日程	適用	測定値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
			地点①	地点②
1 回目	散布前日	日中	ND	ND
	散布当日	散布中	ND	ND
		散布直後	ND	ND
		日中	ND	ND
	散布翌日	早朝	ND	ND
		日中	ND	ND
	散布 2 日後	日中	ND	ND
散布 4 日後	日中	ND	ND	
2 回目	散布前日	日中	ND	ND
	散布当日	散布中	ND	ND
		散布直後	ND	ND
		日中	ND	ND
	散布翌日	早朝	ND	ND
		日中	ND	ND
	散布 2 日後	日中	ND	ND
散布 4 日後	日中	ND	ND	

注) ND : 定量下限値 ($0.05 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 未満を示す

(8) 散布薬剤

今回使用された薬剤のアセタミプリド (マツグリーン 2) の性状を下記に示す。

一般名	アセタミプリド (acetamiprid)
種別	クロロニコチニル系 殺虫剤
性状	無色結晶 p H4~7 の緩衝液中で安定、アルカリ溶液中では徐々に分解 太陽光下 50°C 以下で安定
作用	ニトロメチレン骨格を有する浸透移行性の殺虫剤で、半翅目・鱗翅目・アザミウマ目・一部のカブトムシ目など広い害虫に、経皮・経口から速攻的に作用する。強い浸透移行性を有するので、葉表のみの処理でも葉裏に寄生する害虫に効力を示し、土壌処理により地上部を加害する害虫の駆除も可能である。 作用機構については、シナプス後膜のアセチルコリン受容体に作用し、興奮伝達を遮断すると考えられている。

7 水質調査

(1) 調査頻度

濁沢川の採水地点において、散布前、散布後30分、1日後、2日後、5日後、そして散布後にはじめて降雨量10mm以上の降雨があった時の計6回採水を行った。

(2) 分析方法

アセタミプリドの分析については航空防除農薬環境影響評価検討会報告書(平成9年12月 環境庁水質保全局)「航空防除農薬の気中濃度の測定方法」に準じて行った。

(3) 調査日時と結果

1回目と2回目の河川水採水日時及びそれぞれの測定結果を表3に示す。

1回目の散布では採水した河川水から使用した薬剤の有効成分であるアセタミプリドは検出されなかった。

2回目の散布では散布直後で、定量下限値を僅かに上回るアセタミプリドが検出された。尚、散布後にはじめての10mm以上の降雨時の検査対象として、1回目の散布では、3日後の午前3時ごろから降雨があり、5時には20mm/時の雨量が観測され、11時までに累加雨量40mmとなったため採水を行なった。

また、2回目の散布では2日後の午後8時ごろから強い降雨(25mm/時)があり、累加雨量31mmとなったため、散布3日後の午後1時に採水を行った。

雨量の確認は犀川砂防事務所のホームページを参照した。

表3. アセタミプリドの河川水中濃度(水質調査)

	調査日	採水時間	適用	測定値(mg/L)
1回目	6月18日	午前11時30分	散布前日	0.0001未満
	6月19日	午前11時10分	散布直後	0.0001未満
	6月20日	午前7時30分	散布1日後	0.0001未満
	6月21日	午後2時21分	散布2日後	0.0001未満
	6月22日	午後0時15分	降雨後	0.0001未満
	6月24日	午後2時15分	散布5日後	0.0001未満
2回目	7月17日	午後1時40分	散布前日	0.0001未満
	7月18日	午後0時18分	散布直後	0.0008
	7月19日	午前7時08分	散布1日後	0.0001未満
	7月20日	午後1時15分	散布2日後	0.0001未満
	7月21日	午後1時00分	降雨後	0.0001未満
	7月23日	午後1時00分	散布5日後	0.0001未満

8 気象状況

(1) 観測地点

大気捕集の調査地点No.1の地点に捕集スタンドと気象観測装置が相互に干渉しないよう3mほどの距離をおいて観測装置を設置した。

(2) 観測方法

気象観測装置により観測項目について測定期間中5分間隔で観測し、自動記録した。観測装置と観測項目を下記に示す。

- ・観測装置：ウェザーステーション・ヴァンテージプロ2（デイビス社製）
- ・観測項目：気温、湿度、風向、風速、雨量

(3) 観測結果

大気捕集を行っている間の気象観測結果を測定頻度ごとの平均値で表4に示す。また、散布中の10分ごとに計測した気象観測結果を表5に示す。

表4 気象観測結果

	調査日程		天候	気温(°C)	湿度(%)	風向	風速(m/sec)	雨量(mm)
	前日	日中						
1 回目	前日	日中	曇	22.0	56.3	SSE, SE, ESE, E	0~0.4	0
	当日	散布中	曇	16.5	-	SE, WSW	0~0.9	0
		散布直後	晴	22.9	61.4	W	0~1.3	0
		日中	曇	24.1	55.9	WSW	0~0.4	0
	翌日	早朝	曇	15.8	-	-	0	0
		日中	曇	24.8	57.2	-	0	0
	2日	日中	曇	25.4	51.0	W	0~0.9	0
4日	日中	晴	25.3	42.6	W, SE, WSW, W, SSW	0.4~1.3	0	
2 回目	前日	日中	曇	28.6	64.8	-	-	0
	当日	散布中	小雨	21.0	-	N, ESE	0~0.9	3
		散布直後	晴	24.0	79.3	SE	0~0.4	0
		日中	曇	26.1	72.2	SW, ESE, SE, WSW	0.1~0.4	0
	翌日	早朝	曇	19.5	-	-	-	0
		日中	曇	24.2	77.5	-	-	0
	2日	日中	晴	25.9	60.5	WSW	0~0.4	0
4日	日中	晴	29.3	53.8	WSW, SE, WNW	0~0.9	0	

測定期間中ほとんど降雨はなかった。また、散布当日も小雨程度であった。

散布当日の風速については、1回目は南東-西南西0~0.9m/s程度の風があった。2回目は北-東南東の風が0~0.9m/s程度であった。

表5 散布中の気象記録

1回目 平成26年6月19日					2回目 平成26年7月18日				
観測時間	気温(°C)	湿度(%)	風速(m/S)	風向	観測時間	気温(°C)	湿度(%)	風速(m/S)	風向
4:50	13.4	---	0	---	5:30	19.6	---	0	---
5:00	13.5	---	0	---	5:40	19.7	---	0	---
5:10	13.6	---	0	---	5:50	19.8	---	0	---
5:20	13.6	---	0	---	6:00	19.8	---	0	---
5:30	13.8	---	0	---	6:10	19.8	---	0	---
5:40	13.9	---	0	---	6:20	19.9	---	0	---
5:50	14.1	---	0	---	6:30	20.1	---	0	---
6:00	14.2	---	0	---	6:40	20.2	---	0	---
6:10	14.4	---	0	---	6:50	20.2	---	0	---
6:20	14.4	---	0	---	7:00	20.2	---	0	---
6:30	14.6	---	0	---	7:10	20.1	---	0	---
6:40	14.8	---	0	---	7:20	20.1	---	0	---
6:50	15.1	---	0	---	7:30	20.1	---	0	---
7:00	15.2	---	0	---	7:40	20.1	---	0	---
7:10	15.4	---	0	---	7:50	20.1	---	0	---
7:20	15.7	---	0	---	8:00	20.1	---	0	---
7:30	16.1	---	0	---	8:10	20.1	---	0	---
7:40	16.3	---	0	---	8:20	20.5	---	0	---
7:50	16.3	---	0	---	8:30	20.6	---	0	---
8:00	16.7	---	0	---	8:40	20.8	---	0.4	N
8:10	16.8	---	0	---	8:50	20.9	---	0.4	N
8:20	17.1	---	0	---	9:00	21.2	---	0	---
8:30	17.1	87	0.4	SE	9:10	21.4	---	0	---
8:40	17.3	83	0	---	9:20	21.2	---	0.4	N
8:50	17.8	82	0	---	9:30	21.3	---	0	---
9:00	18.3	78	0	---	9:40	21.7	---	0	---
9:10	18.6	76	0	---	9:50	22.1	---	0	---
9:20	18.8	74	0	---	10:00	22.2	---	0	---
9:30	19.3	72	0	---	10:10	22.4	---	0	---
9:40	19.8	71	0	---	10:20	22.1	---	0	---
9:50	20.2	68	0	---	10:30	22.1	---	0	---
10:00	20.6	68	0	---	10:40	22.1	90	0	---
10:10	20.7	68	0.9	WSW	10:50	22.4	89	0	---
10:20	21.2	65	0.4	WSW	11:00	22.1	88	0.4	ESE
10:30	21.8	64	0.4	WSW	11:10	22.2	87	0	---
					11:20	22.4	86	0	---
					11:30	22.9	86	0	---
					11:40	23.3	84	0	---

9 まとめ

松くい虫防除における散布農薬の周辺への影響を把握するため、農薬の気中濃度及び散布区域を流れる河川水中濃度の測定を6月と7月の2回に渡って行った。

その結果、捕集された大気から2回の測定とも散布農薬であるアセタミプリドは検出（定量下限値 $0.05 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ）されなかった。

このことから、調査地点付近において散布された農薬の拡散はほとんどなかったものと思われる。

散布された農薬の大気中の濃度を評価する基準として気中濃度評価値があるが、アセタミプリドについては評価値が設定されていない。

そこで、アセタミプリドの気中濃度評価の参考とするため、水質汚濁に係る農薬登録保留基準が設定されており且つ、気中濃度の評価値も設定されている代表的な農薬について、それぞれの値を下記の表に示す。

尚、気中濃度評価値は環境省が空中防除による散布地周辺住民の健康への影響を評価する目安として、毒性試験成績等を基に適切な安全幅を見込んで設定した数値とされている。

農薬名	気中濃度評価値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	登録保留基準 (mg/L)
アセタミプリド	なし	0.18
ブプロフェジン	7	0.023
フルトラニル	100	0.23
メプロニル	70	0.1

アセタミプリドの登録保留基準値は他の農薬の基準値と比較しても同等のレベルであり、さらにアセタミプリドの気中濃度の結果は定量下限値の $0.05 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 未満であったことから、今回の散布によるアセタミプリドの周囲への影響はなかったものと考えられる。

河川水の調査では、1回目の散布では採水した河川水からアセタミプリドは検出されなかった。2回目の散布では、当日散布直後に $0.0008\text{mg}/\text{L}$ 検出されたが、その後は検出されなかった。

この値についても、現在得られている知見等を基に、人の健康の保護に関する視点を考慮した登録保留基準値に対し十分低い値であることと、水生生物への影響も観察されなかったことも考慮すると、河川水についても大気同様、散布による影響はなかったものと思われる。

【記録写真】

気体捕集用ミニポンプ設置状況



調査地点 1



調査地点 2

気象観測装置



河川水調査



採水地点



大気捕集状況