

平成30年度薬剤散布安全確認調査業務委託

報告書

(安曇野市豊科大口沢)

平成30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	
(4) 捕集カラム	
(5) 捕集方法	
(6) 分析方法	3
(7) 散布薬剤	
(8) 調査結果	4
7. 水質調査	4
(1) 調査頻度	
(2) 分析法	
(3) 調査日時と結果	
8. 気象状況	6
(1) 観測地点	
(2) 観測方法	
(3) 観測結果	
9. まとめ	9

検査結果書
記録写真

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30年6月22日（金）～ 平成30年6月28日（木）

2回目 平成30年7月20日（金）～ 平成30年8月11日（土）

4 空中散布実施日時

1回目 平成30年6月23日（土） 4時37分～8時55分

2回目 平成30年7月21日（土） 4時46分～8時55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及び捕集地点を図1に示す。

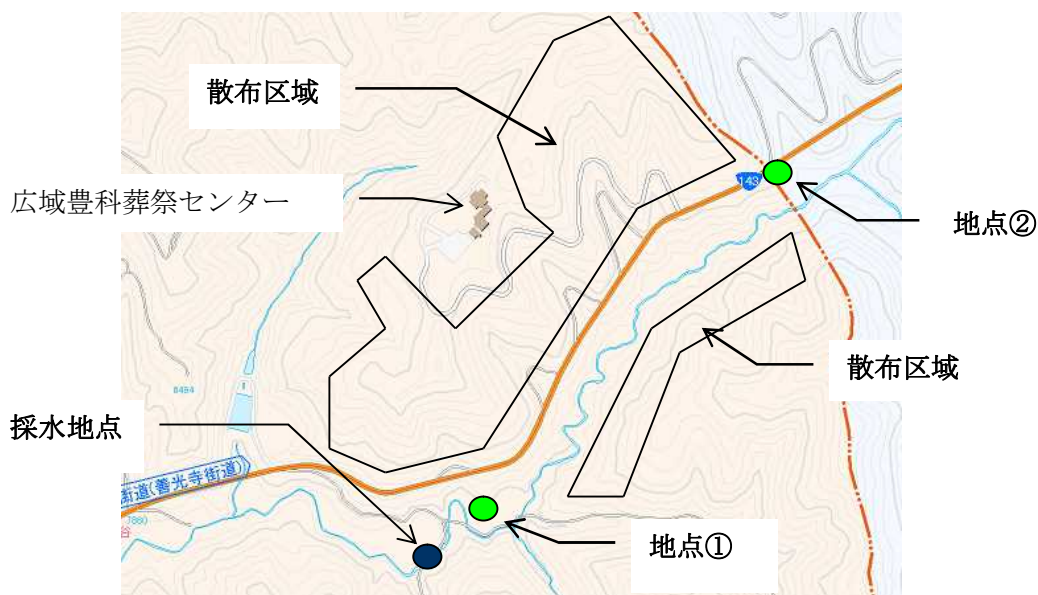
散布区域は豊科葬祭センター周辺山林と国道143号線を挟んだ1段低い谷の南側山林の北向き斜面で、国道及び濁沢川を避け2区域に分けて散布が行われた。

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

散布された農薬の気中濃度の経時変化を把握するため、散布前、散布中、散布直後、散布後日中、翌日早朝・日中、2日後および4日後日中の計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5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時間とした。

(2) 捕集日時

大気捕集日時等を表1-1及び表1-2に示す。

表1-1 調査日時等一覧(1回目)

適用	調査日		調査地点	調査時刻	吸引時間
散布前日	6月22日(金)	日中	No.1	13:00~14:00	60分
			No.2	13:00~14:00	60分
散布当日	6月23日(土)	散布中	No.1	4:37~8:57	連続捕集
			No.2	4:39~9:00	連続捕集
		散布直後	No.1	8:59~9:29	30分
			No.2	9:01~9:31	30分
		日中	No.1	13:00~14:00	60分
			No.2	13:00~14:00	60分
散布翌日	6月24日(日)	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25日(月)	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27日(水)	日中	No.1	13:00~14:00	60分
			No.2	13:00~14:00	60分

表 1 - 2 調査日時等一覧 (2回目)

適用	調査日		調査地点	調査時刻	吸引時間
散布前日	7月20日(金)	日中	No.1	13:00~14:00	60分
			No.2	13:00~14:00	60分
散布当日	7月21日(土)	散布中	No.1	4:48~9:59	連続捕集
			No.2	4:47~9:55	連続捕集
		散布直後	No.1	10:00~10:30	30分
			No.2	9:58~10:28	30分
		日中	No.1	13:00~14:00	60分
			No.2	13:00~14:00	60分
散布翌日	7月22日(日)	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23日(月)	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25日(水)	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。

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 5 μ m
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(μ) : 50

(7) 調査結果

2地点で捕集した試料の測定結果を表2-1及び表2-2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 μ g/m³ 未満であった。

表2-1 アセタミプリドの気中濃度（1回目）

調査日	調査日程	適用	測定値 (μ g/m ³)	
			地点①	地点②
6/22	散布前日	日中	ND	ND
6/23	散布当日	散布中	ND	ND
		散布直後	ND	ND
		日中	ND	ND
6/24	散布翌日	早朝	ND	ND
		日中	ND	ND
6/25	散布2日後	日中	ND	ND
6/27	散布4日後	日中	ND	ND

注) ND : 定量下限値(0.05 μ g/m³) 未満を示す

表2-2 アセタミプリドの気中濃度（2回目）

調査日	調査日程	適用	測定値（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	
			地点①	地点②
7/20	散布前日	日中	ND	ND
7/21	散布当日	散布中	ND	ND
		散布直後	ND	ND
		日中	ND	ND
7/22	散布翌日	早朝	ND	ND
		日中	ND	ND
7/23	散布2日後	日中	ND	ND
7/25	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℃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日後及び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

河川水採水日時及びそれぞれの測定結果を表3-1及び表3-2に示す。
散布直後に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が僅かに検出された。

尚、散布後はじめて累積雨量 10mm 以上の降雨があった時の採水として、散布 1 回目は 6 月 28 日に、散布 2 回目は 8 月 11 日にそれぞれ採水を行なった。なお、雨量の確認は長野県河川砂防情報ステーションのホームページのデータを参照した。

表 3-1 アセタミプリドの河川水中濃度（1 回目）

調査日	採水時間	適用	測定値 (mg/L)	水温(°C)	EC (mS/m)
6/22	14:07	散布前日	ND	19.1	65.4
6/23	9:37	散布直後	0.0002	14.7	67.4
6/24	7:35	翌日	ND	15.0	67.8
6/25	12:50	2 日後	ND	19.4	67.9
6/28	13:29	5 日後	ND	19.0	62.3
6/28	9:45	降雨 10mm	0.0001	18.0	62.1

注) ND : 定量下限値(0.0001mg/L)未満を示す EC は電気伝導度を示す

表 3-2 アセタミプリドの河川水中濃度（2 回目）

調査日	採水時間	適用	測定値 (mg/L)	水温(°C)	EC (mS/m)
7/20	14:09	散布前日	ND	23.8	69.8
7/21	10:02	散布直後	0.0004	21.3	69.5
7/22	7:33	翌日	ND	20.1	70.0
7/23	14:02	2 日後	ND	23.7	71.0
7/26	13:13	5 日後	ND	23.0	73.3
8/11	13:27	降雨 10mm	ND	24.3	68.1

注) ND : 定量下限値(0.0001mg/L)未満を示す EC は電気伝導度を示す

8 気象状況

(1) 観測地点

大気捕集の各調査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 3 m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 10 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・ヴァンテージビュー（デイビス社製）
- ・観測項目：気温、湿度、風向、風速、雨量

(3) 気象観測結果

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 4-1-1 から表 4-2-2 に示す。

表 4 - 1 - 1 地点No.1 気象観測結果 (1回目)

調査日程		天候	気温 (°C)	湿度 (%)	風向	気圧 (hPa)	風速 (m/sec)	雨量 (mm/h)	
6/22	前日	日中	晴	27.0	41	WNW, SE, E	935.2	0.4~1.3	0
6/23	当日	散布中	晴/曇	13.7	94	ESE	938.6	0.0~0.4	0
		散布直後	曇	16.1	88	-	937.9	0.0	0
		日中	雨	18.7	88	-	934.6	0.0	0.7
6/24	翌日	早朝	晴	14.9	96	ESE	936.8	0.0~0.4	0
		日中	晴	27.4	47	E, WNW, WSW, W	934.5	0.4~0.9	0
6/25	2日	日中	晴	30.1	43	ESE, SE, SW	940.3	0.4~2.2	0
6/27	4日	日中	晴	26.2	66	NW, NNW	933.4	2.2~3.6	0

表 4 - 1 - 1 地点No.2 気象観測結果 (1回目)

調査日程		天候	気温 (°C)	湿度 (%)	風向	気圧 (hPa)	風速 (m/sec)	雨量 (mm/h)	
6/22	前日	日中	晴	26.9	41	WSW, SW, SE	926.7	0.4~0.9	0
6/23	当日	散布中	晴/曇	14.2	90	-	928.6	0.0	0
		散布直後	曇	16.2	86	-	927.8	0.0	0
		日中	雨	18.5	86	-	924.6	0.0	0
6/24	翌日	早朝	晴	14.9	95	-	926.0	0.0	0
		日中	晴	27.8	48	SSW, WSW, SW	924.6	0.0~0.4	0
6/25	2日	日中	晴	30.9	43	SE, WSW, SSE	931.3	0.4~0.9	0
6/27	4日	日中	晴	25.9	65	SW, W, WNW	925.4	0.9~1.8	0

散布中はほぼ無風の状態であった。散布後間もなく短時間の弱い降雨があった。それ以降、測定期間中の天候はほぼ安定した状態であった。

表 4 - 2 - 1 地点No.1 気象観測結果（2回目）

調査日程			天候	気温 (°C)	湿度 (%)	風向	気圧 (hPa)	風速 (m/sec)	雨量 (mm/h)
7/20	前日	日中	晴	34.7	50	WNW, W, WSW	938.5	0.4~0.9	0
7/21	当日	散布中	晴	24.5	85	WNW, W, SE	941.3	0.0~0.4	0
		散布直後	晴	30.4	62	NWN, W	940.9	0.4~0.9	0
		日中	晴	34.0	50	W, WSW	939.0	0.4~0.9	0
7/22	翌日	早朝	晴	24.6	89	WNW	940.7	0.0~0.4	0
		日中	晴	34.6	47	WSW, SW	937.6	0.4~0.9	0
7/23	2日	日中	晴	34.2	47	W, WSW, ESE	935.2	0.4~1.8	0
7/25	4日	日中	晴	33.1	48	SE, ESE	935.4	0.4~2.2	0

表 4 - 2 - 1 地点No.2 気象観測結果（2回目）

調査日程			天候	気温 (°C)	湿度 (%)	風向	気圧 (hPa)	風速 (m/sec)	雨量 (mm/h)
7/20	前日	日中	晴	35.7	49	SW, SSW, WNW	930.8	0.0~0.4	0
7/21	当日	散布中	晴	24.5	84	NW	933.5	0.0~0.4	0
		散布直後	晴	31.0	62	NW	933.3	0.0~0.4	0
		日中	晴	34.8	47	SW, WNW, W	931.4	0.4	0
7/22	翌日	早朝	晴	24.3	87	-	932.6	0.0	0
		日中	晴	34.9	45	SW, WNW	930.1	0.4	0
7/23	2日	日中	晴	34.8	46	SW, WNW	927.7	0.4	0
7/25	4日	日中	晴	33.5	47	WSW, SW	927.9	0.4~0.9	0

散布開始時から7時頃まではほぼ無風状態であった。測定期間中は晴天が続き、気温の高い状態であった。

9 まとめ

松くい虫防除に伴う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月及び7月に行った。

その結果、捕集された大気からは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周囲へ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辺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回目の散布直後に $0.0002\text{mg}/\text{L}$ 、2回目の散布直後に $0.0004\text{mg}/\text{L}$ 検出された。また、1回目の降雨時にも $0.0001\text{mg}/\text{L}$ 検出された。

検出された値は、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の 10^{-3} 以下と低い濃度であった。

【記録写真】

(散布 1 回目)



調査地点No. 1 田畑付近
散布中捕集 6月23日 7:35



調査地点No. 2 国道待避所
散布中捕集 6月23日 5:44

(散布 2 回目)



調査地点No. 1 田畑付近
散布中捕集 7月21日 5:02



調査地点No. 2 国道待避所
散布中捕集 7月21日 7:13



河川採水 6月23日 9:37
(散布 1 回目後)



河川採水 7月21日 10:02
(散布 2 回目後)

【記録写真】



気象データ計測風景
(地点1)



気象データ計測風景
(地点2)



分析装置
(高速液体クロマトグラフタンデム質量分析計)



前処理装置
(コンセンレーター)