

平成 20 年度農薬飛散リスク評価手法確立調査
モニタリング調査業務
中間報告(案)

平成 21 年 1 月 6 日

社団法人 農林水産航空協会

平成 20 年度農薬飛散リスク評価手法確立調査
モニタリング調査業務 中間報告(案)

目 次

I. 農薬飛散範囲調査	2
II. 農薬検出期間調査	31
III. 除草剤散布後気中濃度等調査	73

平成 20 年度農薬飛散リスク評価手法確立調査（モニタリング調査業務）

[目的]

環境省では平成 17 年度から農薬飛散リスク評価手法確立調査を開始し、街路樹や公園等の市街地において使用される農薬の飛散リスクの評価・管理手法について検討しているところであり、これまでに、国内外における農薬飛散リスクの評価・管理手法に関する文献調査、自治体での防除実態を把握するためのアンケート調査（平成 17 年度）、実際の農薬散布場面におけるモニタリング調査（平成 18・19 年度）と、蒸気圧等の要因別の影響調査を含む基礎調査（平成 19 年度）を実施し、農薬の飛散による暴露実態を把握するための基礎資料を得た。

平成 20 年度の本業務では平成 19 年度までの結果を踏まえた上でモニタリング調査を実施し、農薬の飛散による暴露実態を把握するうえでの基礎資料を得る。

[調査項目]

I．農薬飛散範囲調査

樹木等に対して通常用いられる農薬散布用器具を用いて水を散布し、感水紙を用いて、周囲への到達落下範囲を調査する。

II．農薬検出期間調査

農薬散布にあたり最も高濃度が検出される地点において十分減衰するまでの期間が立ち入り禁止期間となると考える。

したがって、高木が複数存在する区域を設定して調査地点を置き、農薬散布後の気中濃度低減の調査を行うとともに、当該地点における葉及び土壌での残留量を計測する。

III．除草剤散布後気中濃度等調査

雑草等が生えている場所に除草剤（グリホサート）を散布した場合、その周囲への飛散の程度、気中濃度、及び散布地点の土壌の残留について調査を行うこととする。

I. 農薬飛散範囲調査

[調査内容]

1. 調査実施場所

農林水産航空協会農林航空技術センター敷地内(長野県小諸市)

2. 調査方法

1) 調査樹

樹種: オウシュウトウヒ(ドイツトウヒ)

樹高: 中木 4.2m、高木①(疎密) 8.3m、高木②(繁茂) 8.7m の 3 形態(図 1)

2) 調査の組み合わせ

樹高・樹形: 中木、高木①(枝葉疎密)と高木②(枝葉繁茂)の比較

ノズル: 慣行と飛散低減の比較

風速: 平穏～軽風(0～1.5m/s)と軽風(1.6～3.3m/s)の比較

散布方向: 高木②において、下からの吹上げと横方向からの散布の比較

各調査は反復を 2 回とした。

3) 感水紙の設置

調査対象となる樹木を中心に、8 方向に、樹木から 3m、5m、10m の距離に地上高 50 cm の高さに感水紙を水平に設置し、散布した水の飛散状況を調査した。なお、軽風条件下においては 15m 地点にも設置した。

感水紙は、WATER SENSITIVE PAPER(スプレーイングシステム株式会社製)を使用した。

4) 感水紙の解析方法

感水紙は、散布開始前から散布終了後 5 分まで設置し、変色量を画像解析ソフト、ImageJ(バイオアーツ株式会社製)を用い、被覆面積率を測定した。

5) 散布方法

動力噴霧機: セット動噴 MS253(株式会社丸山製作所製)

散布ノズル:

慣行ノズル: アルミズーム α 900 型(ヤマホ工業株式会社製)

噴霧粒径 95～360 μm(図 2)

飛散低減ノズル: キリナシズーム 900 型(ヤマホ工業株式会社製)

噴霧粒径 380～710 μm(図 2)

*圧力 1.5MPa での平均粒径(データはヤマホ工業株式会社提供)

圧力: 全て 1.5MPa



図 2 使用ノズル

上段: キリナシズーム 900 型(飛散低減)

下段: アルミズーム α 900 型(慣行)

6) 風向風速の計測

風向風速は、デジタルハンド風向風速計 26D-BⅡ (株式会社太田計器製作所製) で測定した。



中木



高木①



高木②

図 1 調査に供試した木

[調査結果]

1. 散布状況

調査に使用したノズルは、2 種とも、手元のグリップを回転させることにより遠距離噴霧（狭角）と近距離噴霧（広角）の調節ができるため、高木①、②の吹き上げ散布は遠距離噴霧で、中木および高木②の横方向からの散布は近距離噴霧で行った。（図 3、図 4）

中木は、手の届く範囲で概ね横方向からの散布となった。（図 4）

高木②の横方向からの散布は、長さ 4m の直管にノズルを取り付け行った。（図 4）

散布水量は、予め練習散布で枝葉が十分に濡れ水が滴り落ちる程度を十分量と定め、噴霧時間を合わせることで散布量が一定となるようにした。

散布は、条件を統一するため風向にかかわらずに全周方向から行った。

表 1. 各散布パターンにおける散布量

ノズル種類 樹種・散布方法	先端圧力 (Mpa)	吐出量 (リットル/分)	散布時間 (秒)	散布量 (リットル/樹)
アルミズーム α 900 中木(広角)	1.5	6.4	60	6.4
キリナシズーム 900 中木(広角)	1.5	6.4	60	6.4
アルミズーム α 900 高木①吹上(狭角)	1.5	7	90	10.5
キリナシズーム 900 高木①吹上(狭角)	1.5	7	90	10.5
アルミズーム α 900 高木② 吹上(狭角)	1.5	7	120	14
キリナシズーム 900 高木② 吹上(狭角)	1.5	7	120	14
アルミズーム α 900 高木② 横(広角)	1.5	6.4	130	13.9
キリナシズーム 900 高木② 横(広角)	1.5	6.4	130	13.9



キリナシズーム 900 型(飛散低減) 遠距離噴霧



アルミズーム α 900 型(慣行) 遠距離噴霧



キリナシズーム 900 型(飛散低減) 近距離噴霧



アルミズーム α 900 型(慣行) 近距離噴霧

図3 各ノズルの噴霧状況



中木



高木② 吹上散布



高木② 横方向散布

図 4 散布状況

2. 飛散状況

表 2 の組み合わせについて飛散状況調査結果を行い、その結果を表 2 から表 3 および図 5 から図 20 に示した。

表 2 調査の組み合わせ

風条件	樹高・樹形	ノズル	散布方法	図
平穏～軽風	中木	通常	横方向	5
		低減	横方向	6
	高木①(疎密)	通常	吹上	7
		低減	吹上	8
	高木②(繁茂)	通常	吹上	9
		低減	吹上	10
		通常	横方向	11
		低減	横方向	12
軽風	中木	通常	横方向	13
		低減	横方向	14
	高木①(疎密)	通常	吹上	15
		低減	吹上	16
	高木②(繁茂)	通常	吹上	17
		低減	吹上	18
		通常	横方向	19
		低減	横方向	20

全体の飛散程度を検討するため、距離ごとに 8 方位の感水紙における飛散の被覆面積率（以下「被覆面積率」という。）の合計値と飛散が確認された感水紙数を表 3 にまとめ、図 22 から図 25 までのグラフにし、比較検討した。

画像解析ソフト ImageJ による被覆面積の測定値と感水紙の飛散状況の一例を図 21 に示した。感水紙は、水滴が付着した部分が青色に変色する。

表 3 距離ごとの被覆面積率合計値と飛散確認感水紙数

風条件	樹高・樹形	ノズル	散布方法	反復	被覆面積率(%)				飛散確認 感水紙数
					3m	5m	10m	15m	
平穏～軽風	中木	通常	横方向	1	100.2	18.0	0.7	—	10/24
				2	69.0	22.8	1.8	—	9/24
				平均	84.6	20.4	1.3	—	9.5/24
		低減	横方向	1	68.2	8.3	0.4	—	8/24
				2	103.9	12.3	0.4	—	13/24
				平均	86.1	10.3	0.4	—	10.5/24
	高木①(疎密)	通常	吹上	1	226.0	133.2	17.8	—	22/24
				2	299.6	92.7	15.5	—	20/24
				平均	262.8	113.0	16.7	—	21/24
		低減	吹上	1	238.7	87.7	14.5	—	10/24
				2	204.1	70.7	8.1	—	20/24
				平均	221.4	79.2	11.3	—	15/24

	高木② (繁茂)	通常	吹上	1	342.7	96.2	2.4	—	15/24
				2	266.0	128.2	4.2	—	17/24
				平均	304.4	112.2	3.3	—	16/24
		低減	吹上	1	386.8	149.8	9.9	—	18/24
				2	445.4	73.7	14.4	—	19/24
				平均	416.1	111.8	12.2	—	18.5/24
		通常	横方向	1	278.5	169.7	22.0	—	13/24
				2	354.7	83.2	4.3	—	12/24
				平均	316.6	126.5	13.2	—	12.5/24
		低減	横方向	1	208.6	26.7	0.6	—	13/24
				2	207.7	96.8	12.3	—	13/24
				平均	208.2	61.8	6.5	—	13/24
軽風	中木	通常	横方向	1	202.4	60.9	2.4	0.3	15/32
				2	149.2	31.3	5.4	1.1	9/32
				平均	175.8	46.1	3.9	0.7	12/32
		低減	横方向	1	175.0	25.7	1.3	0.5	14/32
				2	134.8	31.5	4.2	1.2	14/32
				平均	154.9	28.6	2.8	0.9	14/32
	高木① (疎密)	通常	吹上	1	149.1	107.2	38.6	10.3	12/32
				2	80.6	82.7	37.5	13.8	9/32
				平均	114.9	95.0	38.1	12.1	10.5/32
		低減	吹上	1	183.3	117.2	36.2	4.8	13/32
				2	198.2	68.0	6.3	0.6	12/32
				平均	190.8	92.6	21.3	2.7	12.5/32
	高木② (繁茂)	通常	吹上	1	176.6	160.3	49.0	13.4	14/32
				2	159.0	201.1	46.4	11.1	11/32
				平均	167.8	180.7	47.7	12.3	12.5/32
		低減	吹上	1	243.1	221.6	45.6	9.1	17/32
				2	246.8	186.3	7.8	1.3	20/32
				平均	245.0	204.0	26.7	5.2	18.5/32
		通常	横方向	1	159.0	87.0	44.8	4.2	20/32
				2	198.7	206.3	45.2	10.5	19/32
				平均	178.9	146.7	45.0	7.4	19.5/32
		低減	横方向	1	218.8	161.8	44.2	16.5	14/32
				2	225.9	141.8	22.3	5.9	22/32
				平均	222.4	151.8	33.3	11.2	18/32

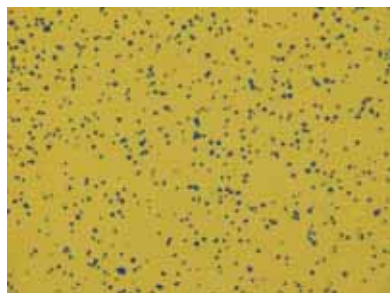
被覆面積率 0.1%



被覆面積率 0.9%



被覆面積率 5%



被覆面積率 10%

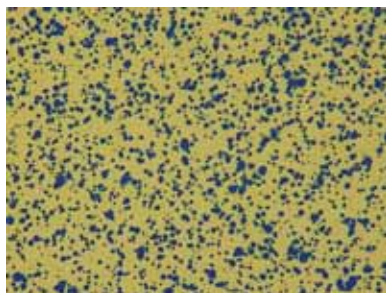


図 21 調査紙の飛散状況と被覆面積率の一例

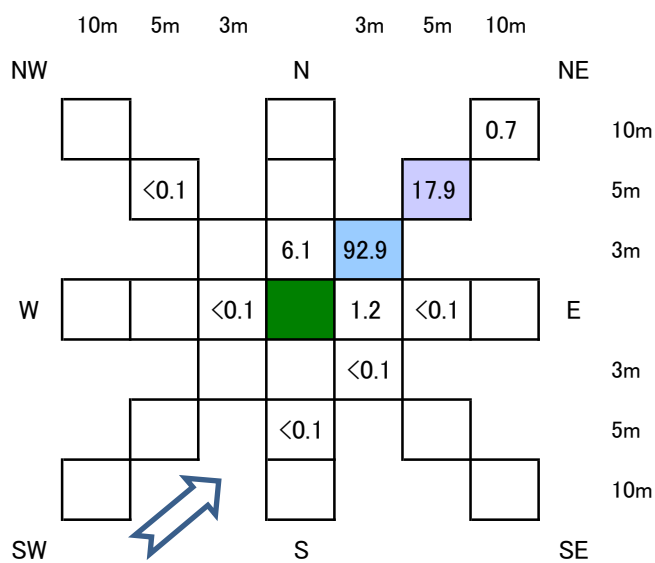
図5.

条件	平穏～軽風	樹種	中木	ノスル	通常	散布方法	横向
----	-------	----	----	-----	----	------	----

数値空欄は飛散なし

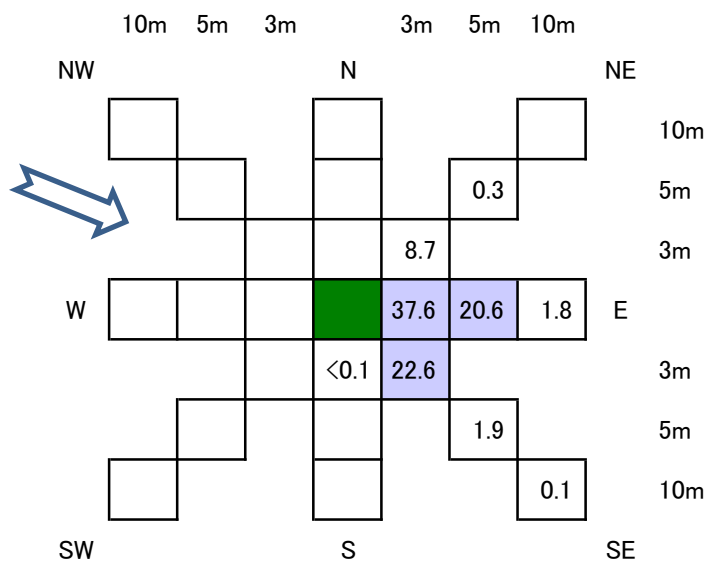
被覆面積率が10～49
被覆面積率が50以上

1回目



散布量	6.4 リットル
風向	SW
平均風速	1.0 m/s
最大風速	1.3 m/s

2回目



散布量	6.4 リットル
風向	WNW
平均風速	1.1 m/s
最大風速	1.4 m/s

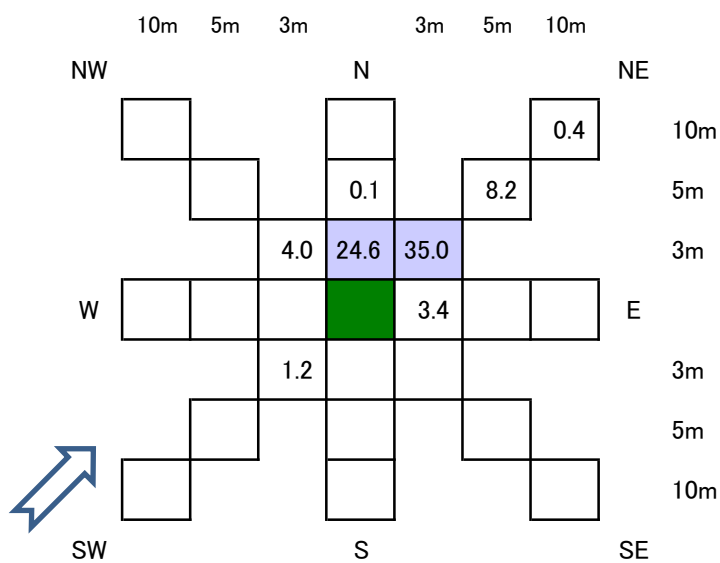
図6.

条件	平穏～軽風	樹種	中木	ノズル	低減	散布方法	横向
----	-------	----	----	-----	----	------	----

数値空欄は飛散なし

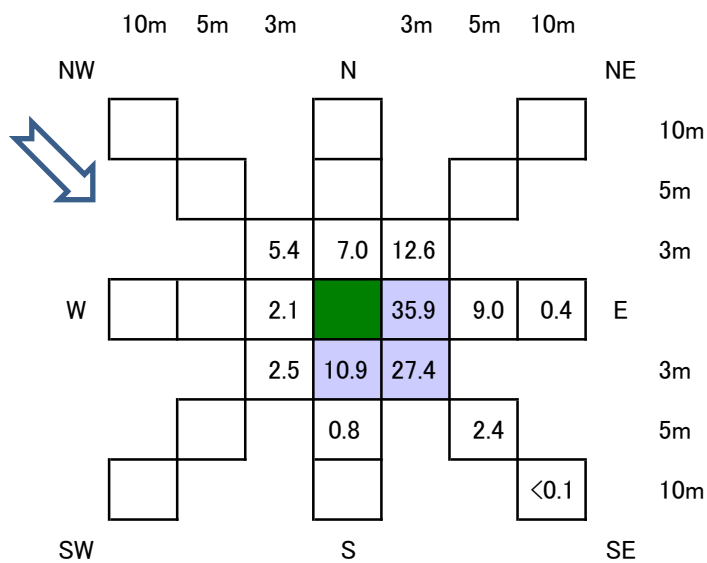
被覆面積率が10～49
被覆面積率が50以上

1回目



散布量	6.4 リットル
風向	SW
平均風速	0.8 m/s
最大風速	1.1 m/s

2回目



散布量	6.4 リットル
風向	NW
平均風速	0.8 m/s
最大風速	1.2 m/s

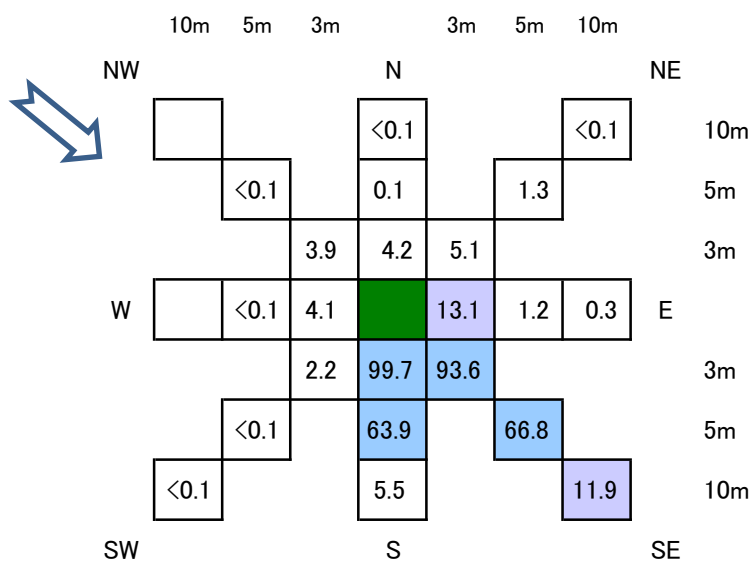
図7.

条件	平穏～軽風	樹種	高木 疎密	ノズル	通常	散布方法	吹上
----	-------	----	-------	-----	----	------	----

数値空欄は飛散なし

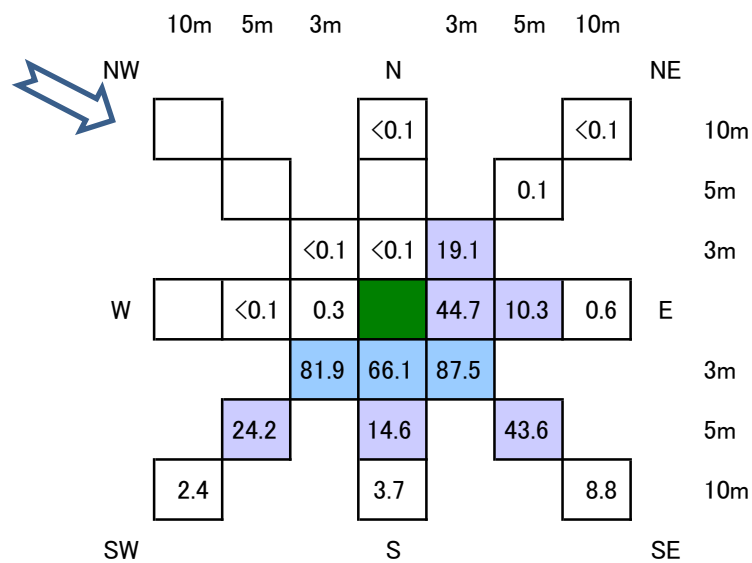
被覆面積率が10～49
被覆面積率が50以上

1回目



散布量	10.5 リットル
風向	NW-NNW
平均風速	1.1 m/s
最大風速	1.3 m/s

2回目



散布量	10.5 リットル
風向	NW-NNW
平均風速	1.0 m/s
最大風速	1.4 m/s

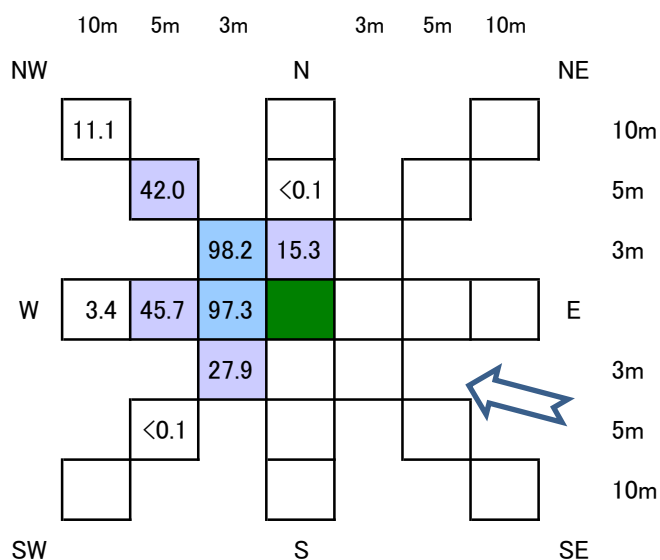
図8.

条件	平穏～軽風	樹種	高木 疎密	ノズル	低減	散布方法	吹上
----	-------	----	-------	-----	----	------	----

数値空欄は飛散なし

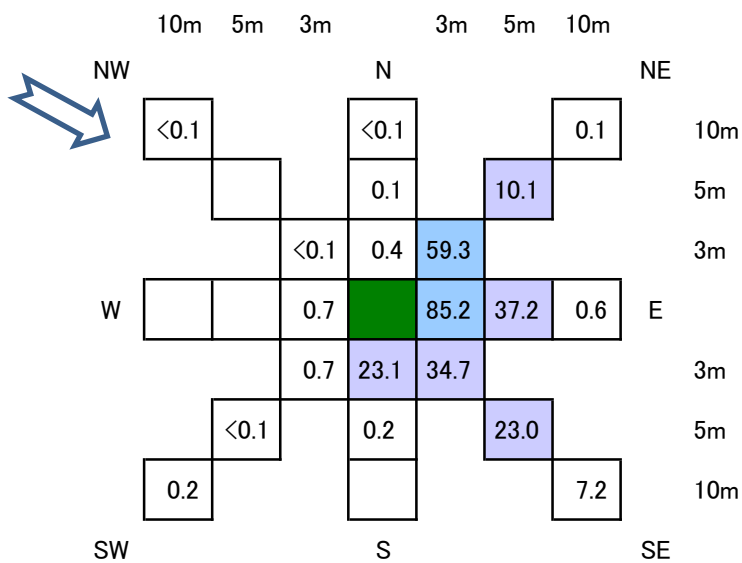
被覆面積率が10～49
被覆面積率が50以上

1回目



散布量	10.5 リットル
風向	ESE-SE
平均風速	1.3 m/s
最大風速	1.5 m/s

2回目



散布量	10.5 リットル
風向	NW-NNW
平均風速	0.9 m/s
最大風速	1.3 m/s

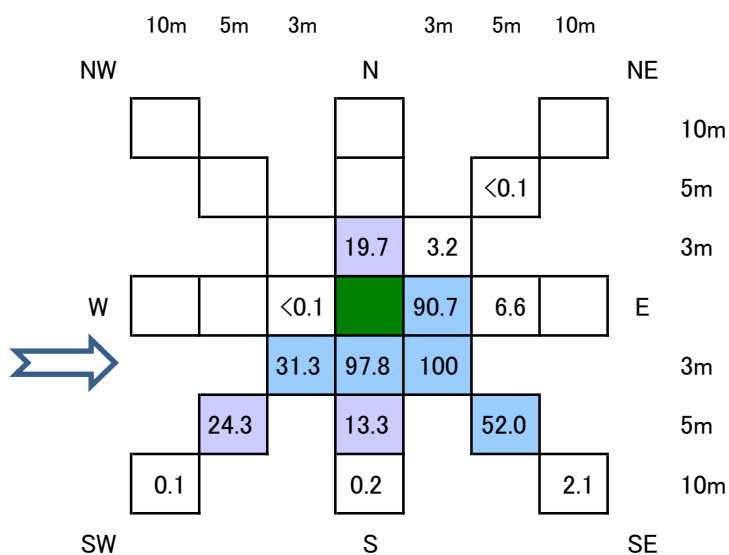
図9.

条件	平穏～軽風	樹種	高木 繁茂	ノズル	通常	散布方法	吹上
----	-------	----	-------	-----	----	------	----

数値空欄は飛散なし

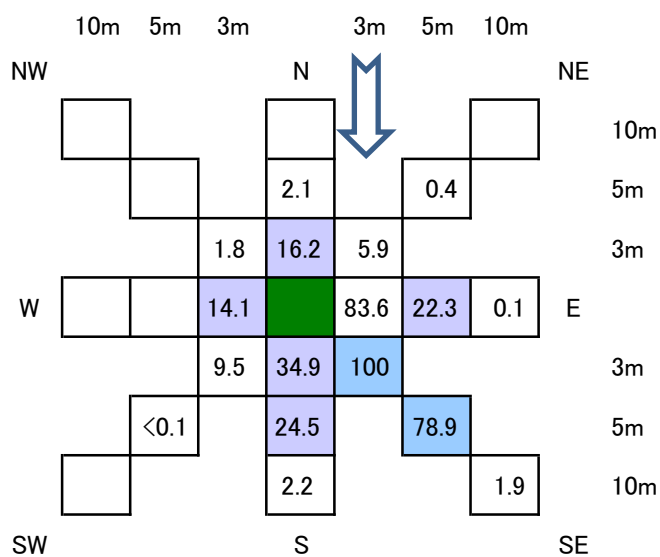
被覆面積率が10～49
被覆面積率が50以上

1回目



散布量	14.0 リットル
風向	W
平均風速	0.9 m/s
最大風速	1.2 m/s

2回目



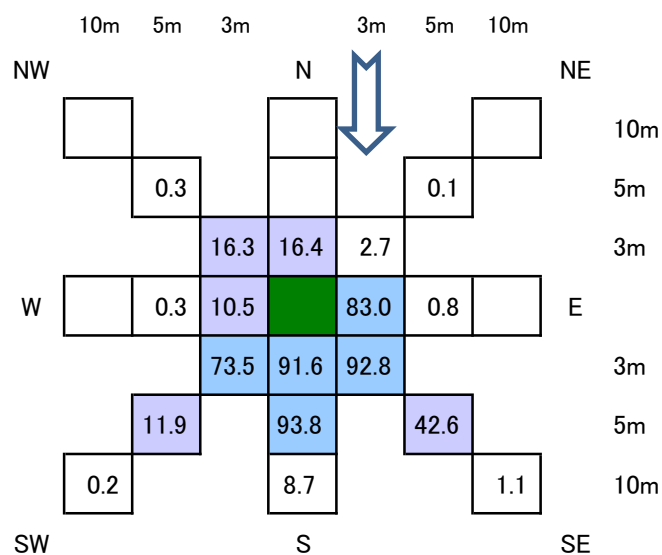
散布量	14.0 リットル
風向	N
平均風速	0.8 m/s
最大風速	1.2 m/s

図10.

条件	平穏～軽風	樹種	高木 繁茂	ノズル	低減	散布方法	吹上
----	-------	----	-------	-----	----	------	----

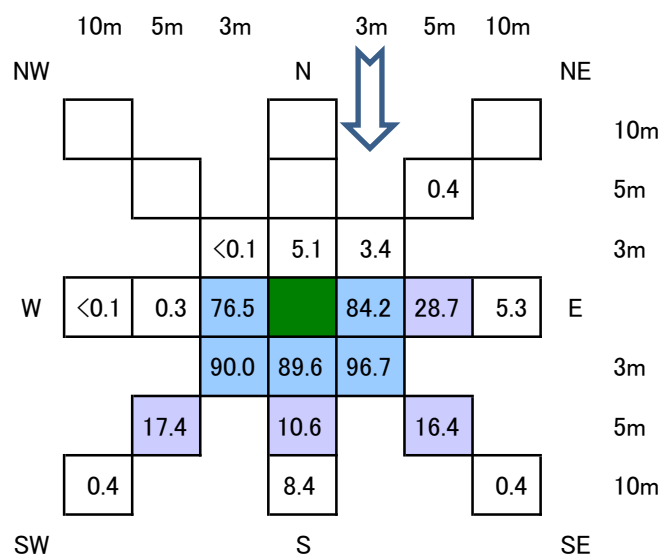
数値空欄は飛散なし

1回目



散布量	14.0 リットル
風向	N
平均風速	1.0 m/s
最大風速	1.2 m/s

2回目



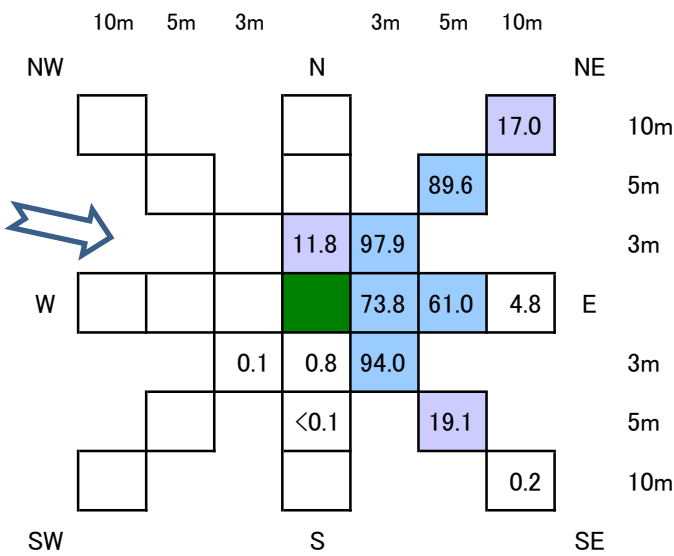
散布量	14.0 リットル
風向	N
平均風速	1.0 m/s
最大風速	1.4 m/s

図11. 条件 平穏～軽風 樹種 高木 繁茂 ノズル 通常 散布方法 横向

数値空欄は飛散なし

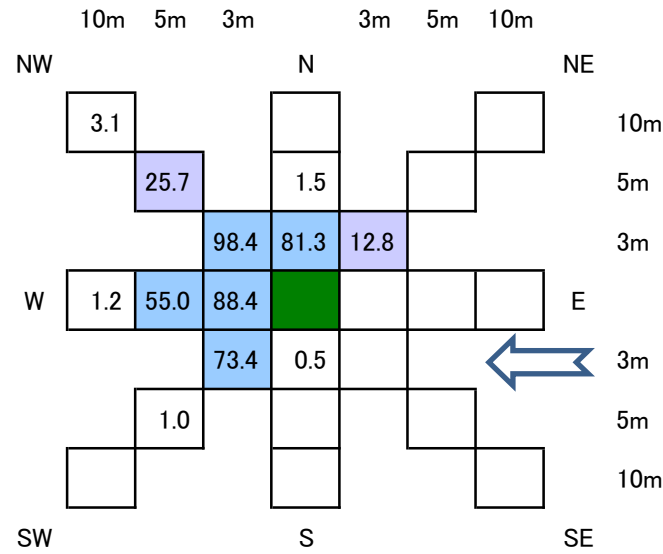
被覆面積率が10～49
被覆面積率が50以上

1回目



散布量	13.9 リットル
風向	WSW-SW
平均風速	1.1 m/s
最大風速	1.3 m/s

2回目



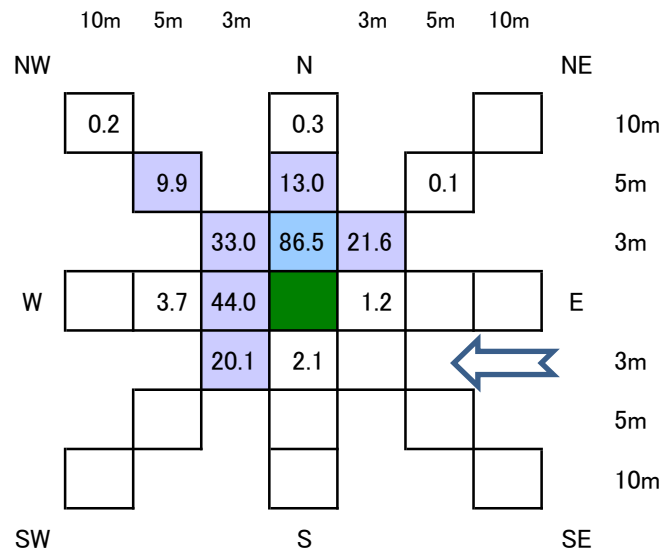
散布量	13.9 リットル
風向	E
平均風速	0.7 m/s
最大風速	0.9 m/s

図12. 条件 平穏～軽風 樹種 高木 繁茂 ノズル 通常 散布方法 横向

数値空欄は飛散なし

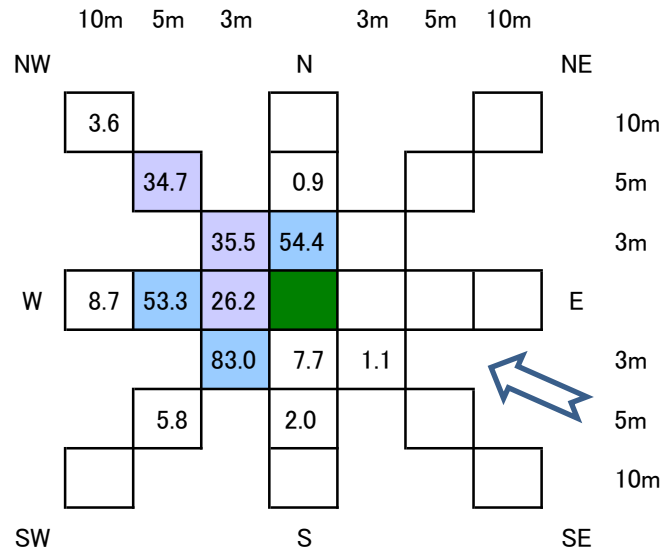
被覆面積率が10～49
被覆面積率が50以上

1回目



散布量	13.9 リットル
風向	E
平均風速	0.8 m/s
最大風速	1.3 m/s

2回目

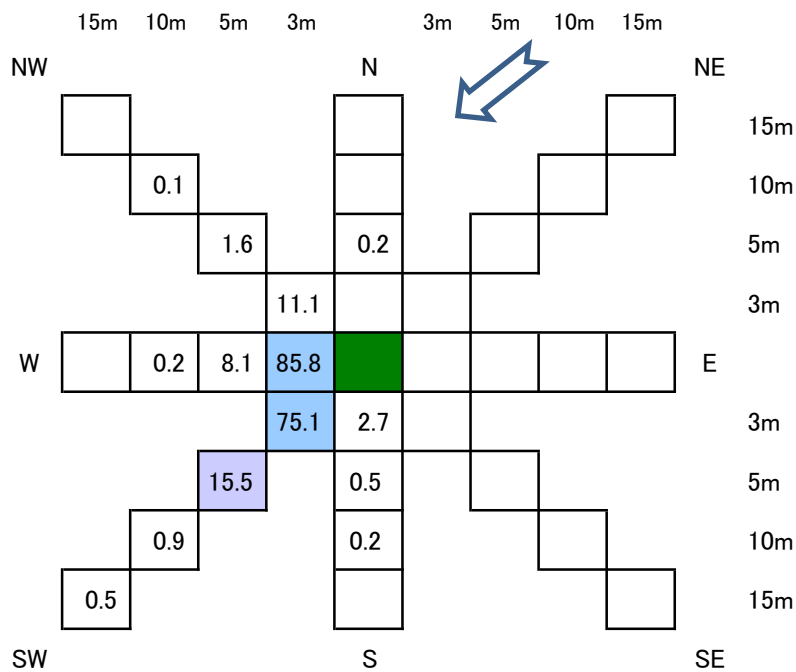


散布量	13.9 リットル
風向	ESE
平均風速	1.1 m/s
最大風速	1.5 m/s

図14. 条件 軽風 樹種 中木 ノズル 低減 散布方法 横向

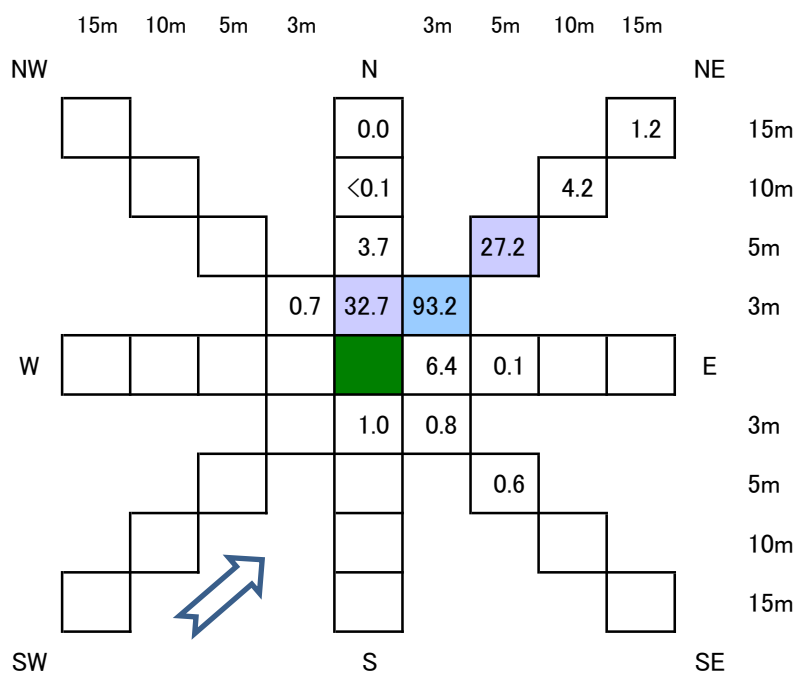
数値空欄は飛散なし

1回目



散布量	6.4 リットル
風向	NNW-NE
平均風速	1.8 m/s
最大風速	2.5 m/s

2回目



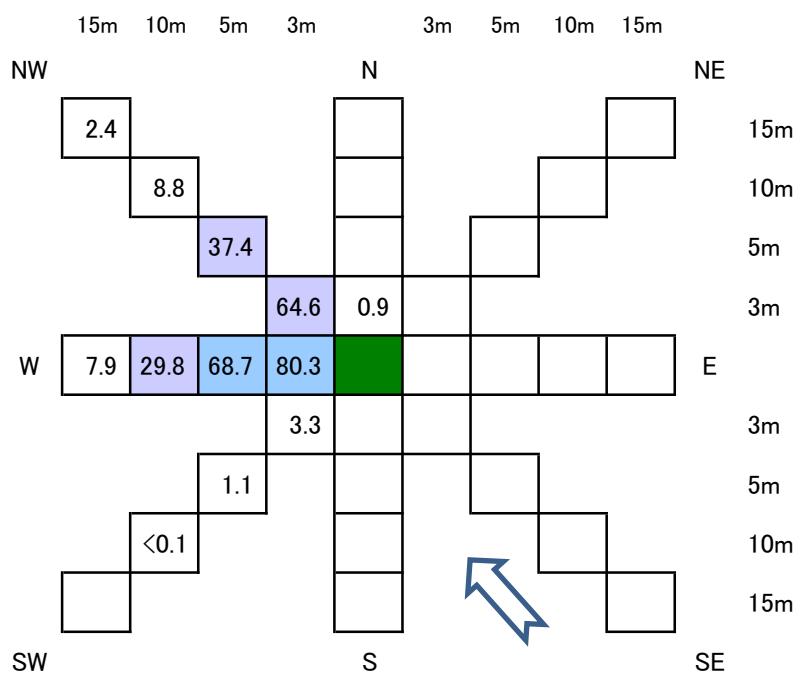
散布量	6.4 リットル
風向	SW
平均風速	1.8 m/s
最大風速	2.1 m/s

図15.

条件	軽風	樹種	高木 疎密	ノズル	通常	散布方法	吹上
----	----	----	-------	-----	----	------	----

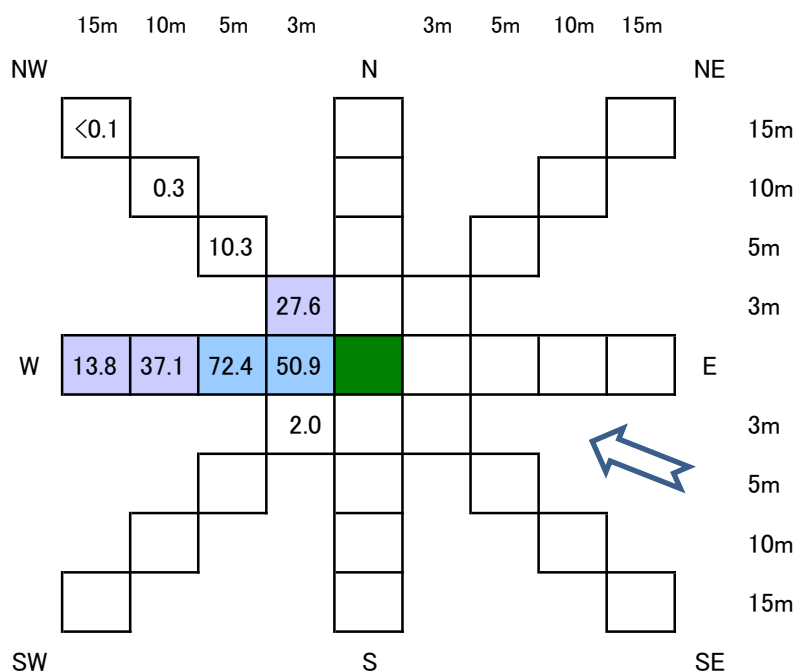
数値空欄は飛散なし

1回目



散布量	10.5 リットル
風向	SE
平均風速	2.0 m/s
最大風速	2.8 m/s

2回目



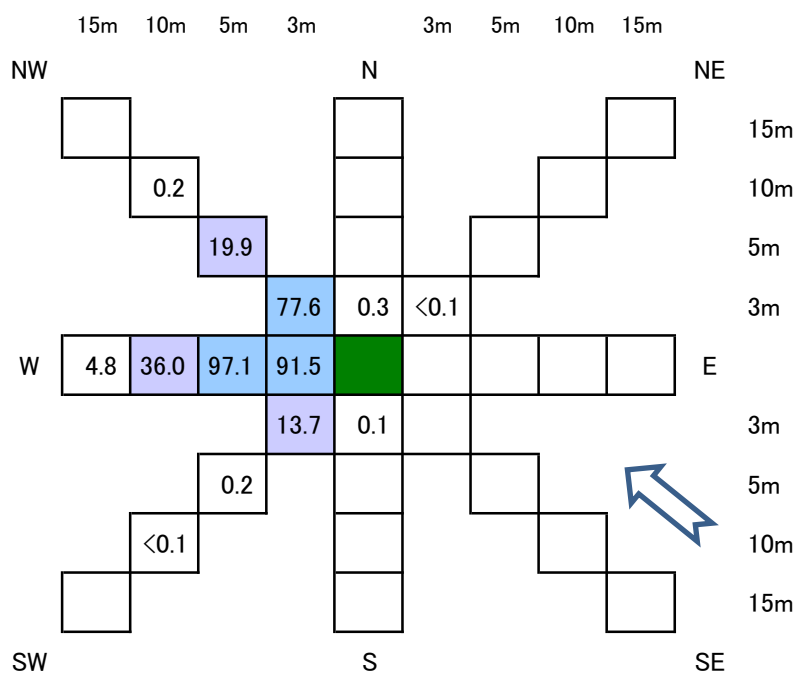
散布量	10.5 リットル
風向	SE-E
平均風速	2.4 m/s
最大風速	3.0 m/s

図16.

条件	軽風	樹種	高木 疎密	ノズル	低減	散布方法	吹上
----	----	----	-------	-----	----	------	----

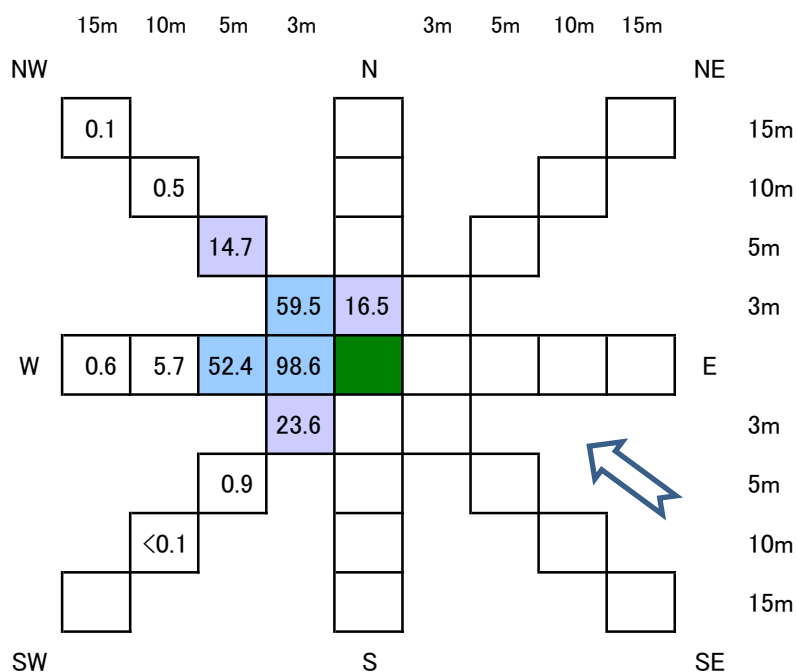
数値空欄は飛散なし

1回目



散布量	10.5 リットル
風向	ESE-E
平均風速	1.6 m/s
最大風速	2.5 m/s

2回目



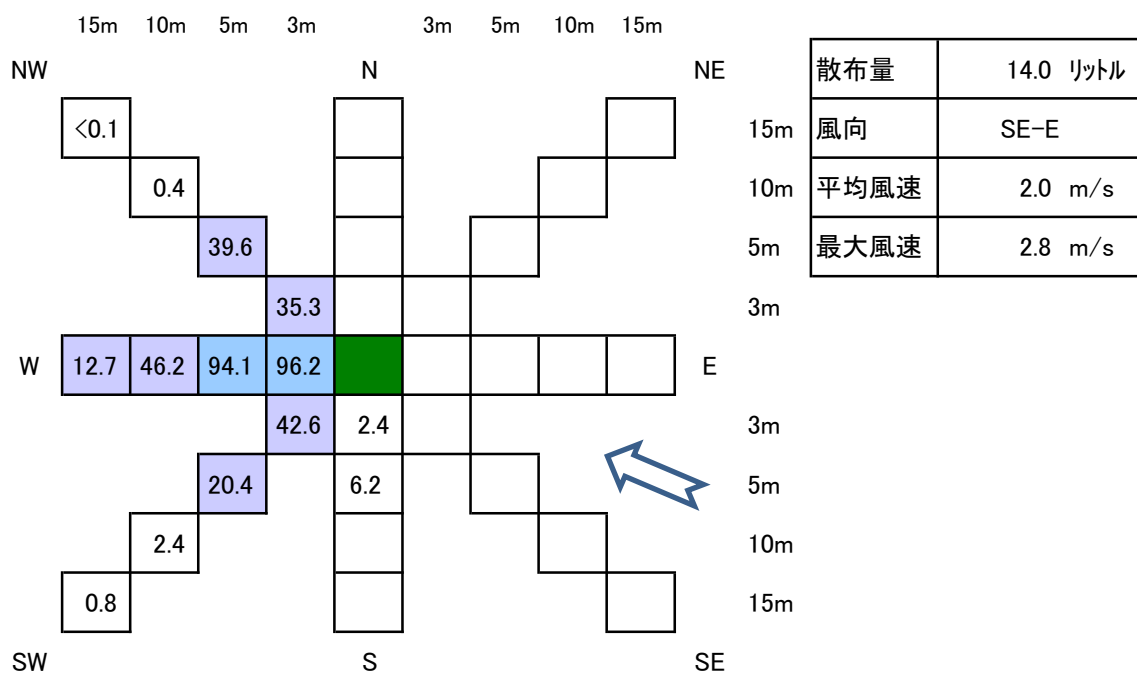
散布量	10.5 リットル
風向	ESE-SE
平均風速	1.6 m/s
最大風速	2.0 m/s

図17.

条件	軽風	樹種	高木 繁茂	ノズル	通常	散布方法	吹上
----	----	----	-------	-----	----	------	----

数値空欄は飛散なし

1回目



2回目

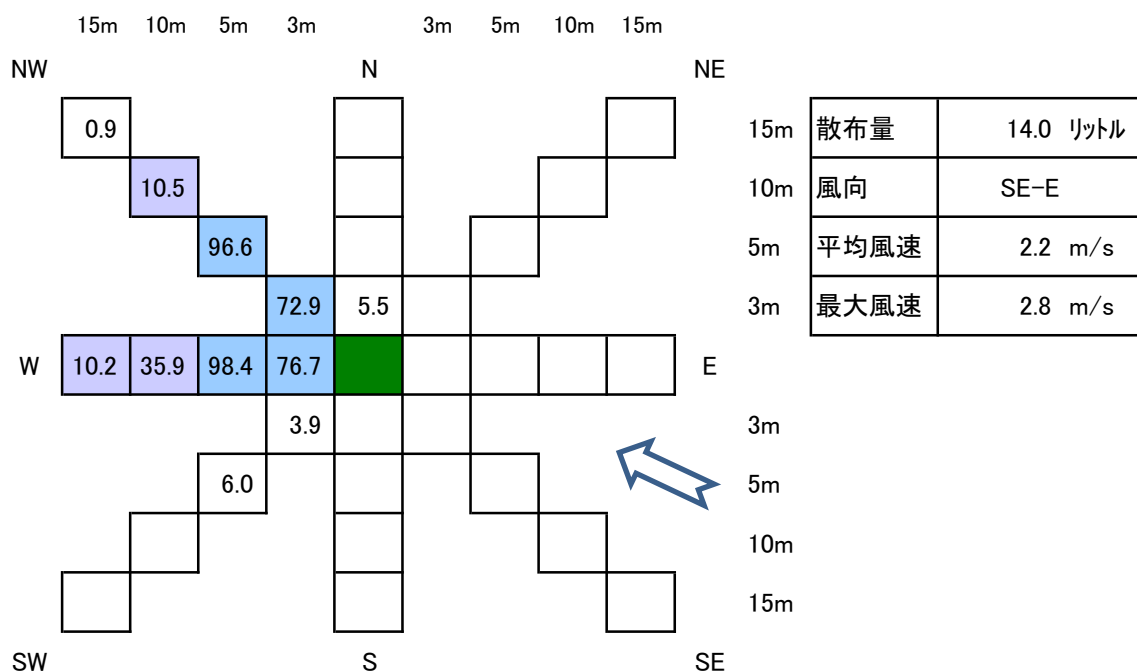
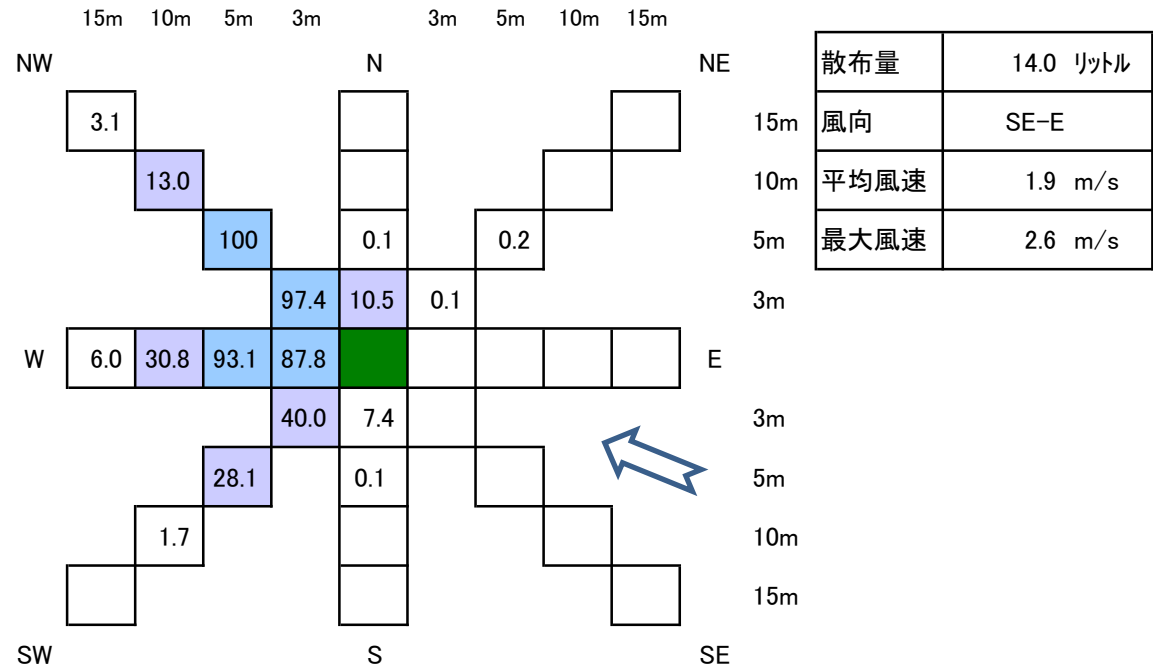


図18. 条件 軽風 樹種 高木 繁茂 ノズル 低減 散布方法 吹上

数値空欄は飛散なし

被覆面積率が10～49
被覆面積率が50以上

1回目



2回目

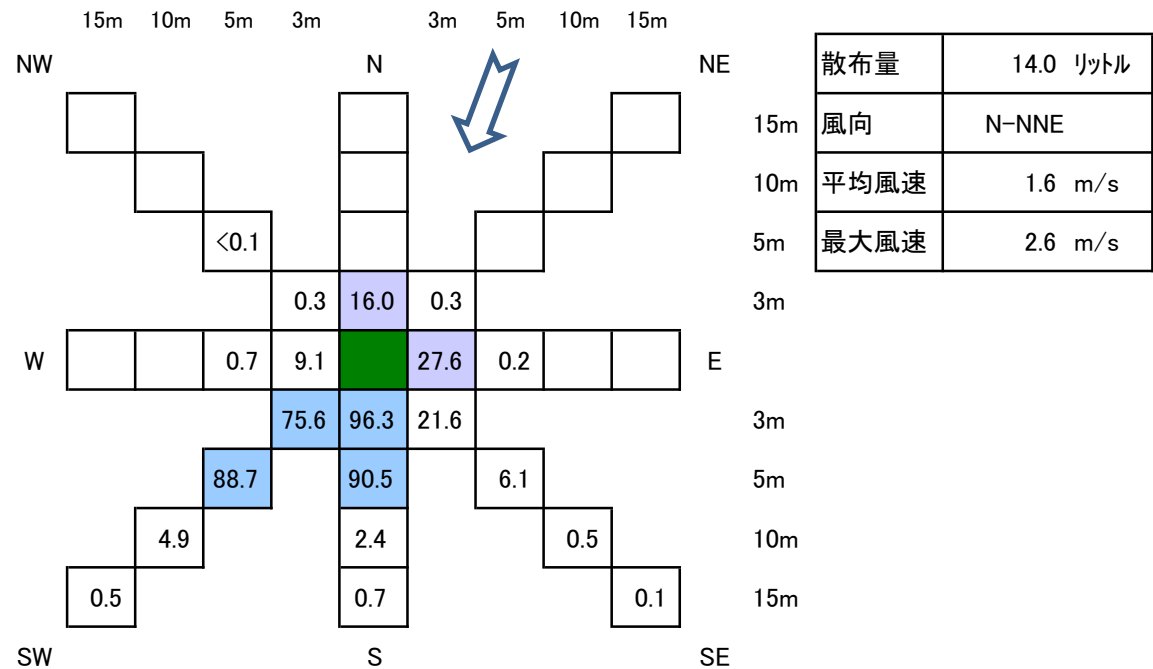
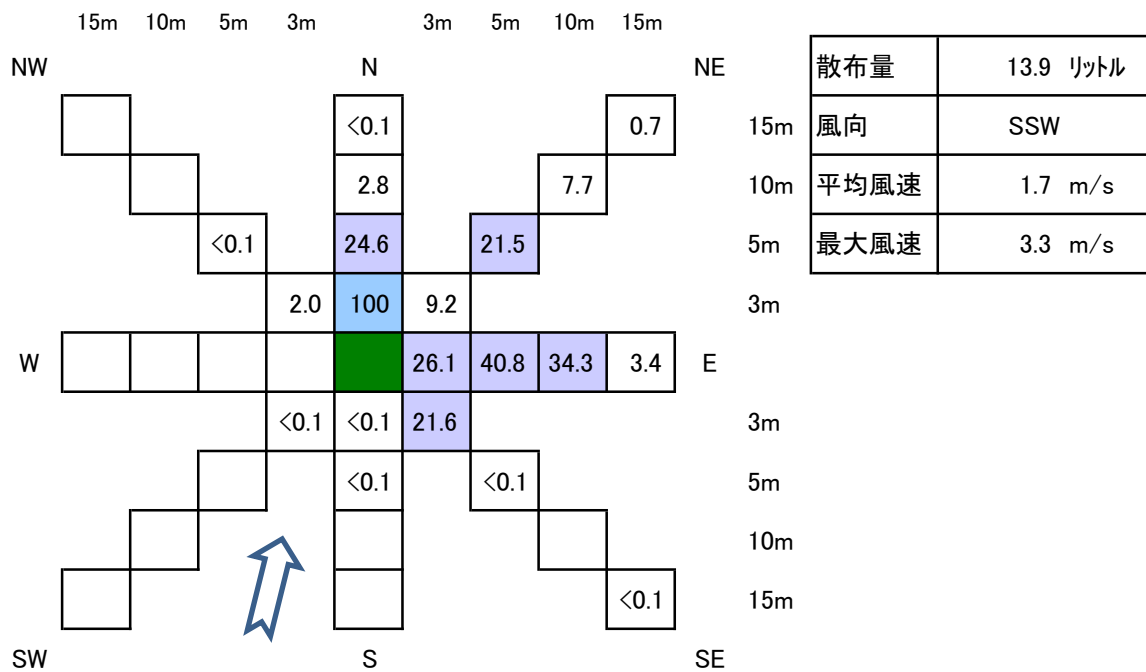


図19. 条件 軽風 樹種 高木 繁茂 ノズル 通常 散布方法 横向往

数値空欄は飛散なし

1回目



2回目

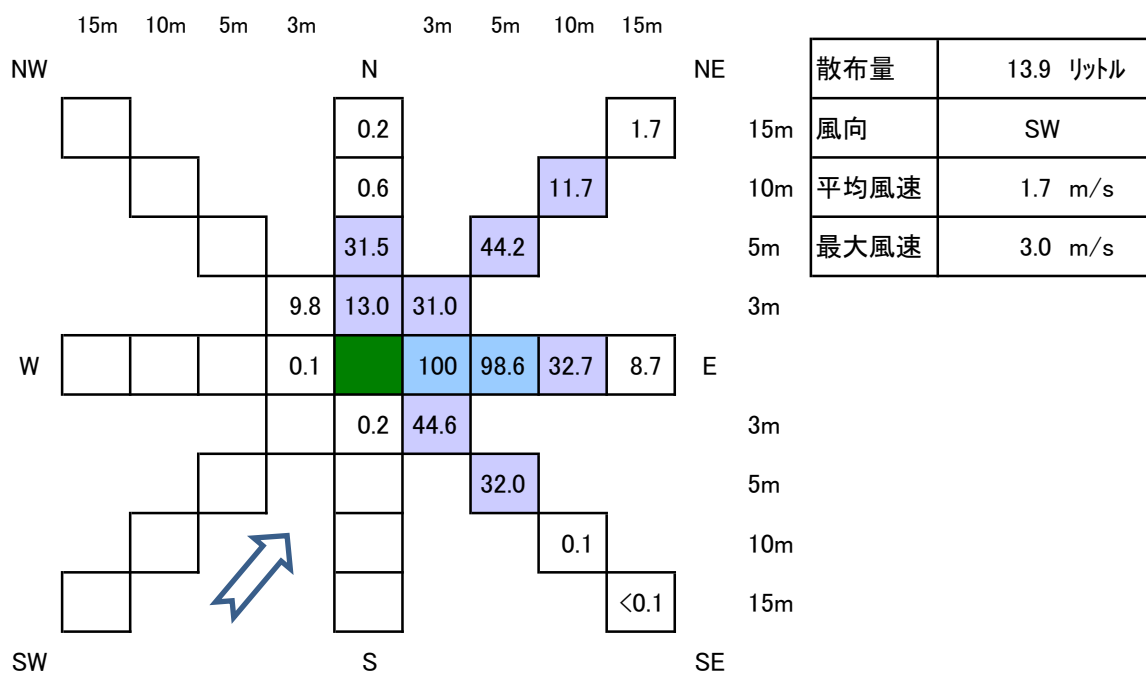
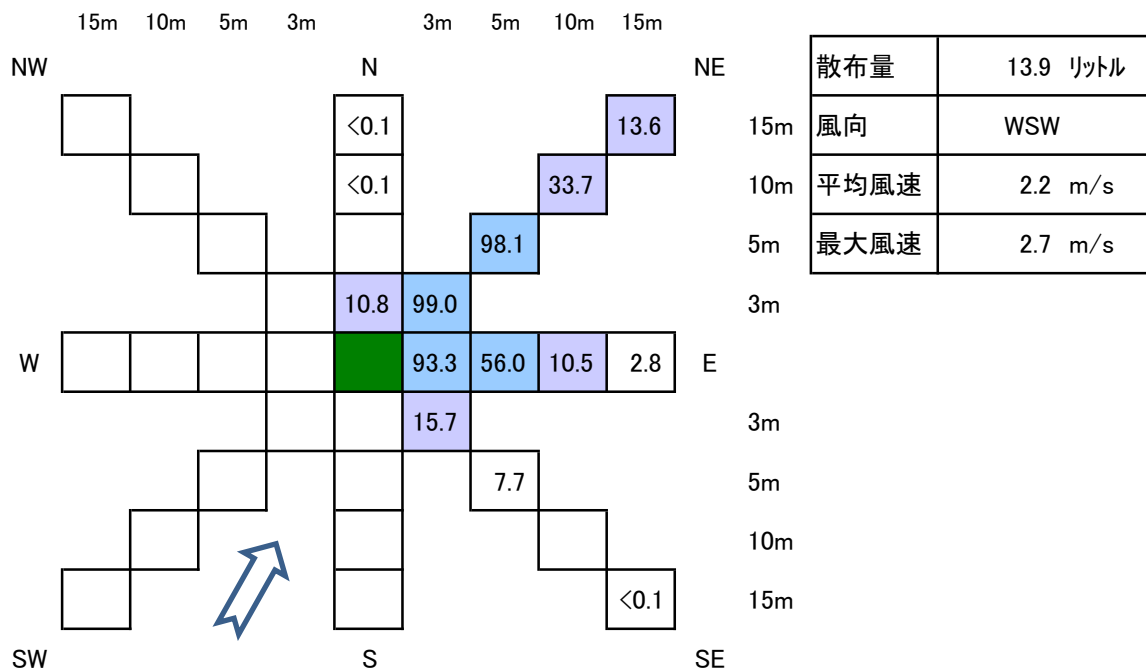


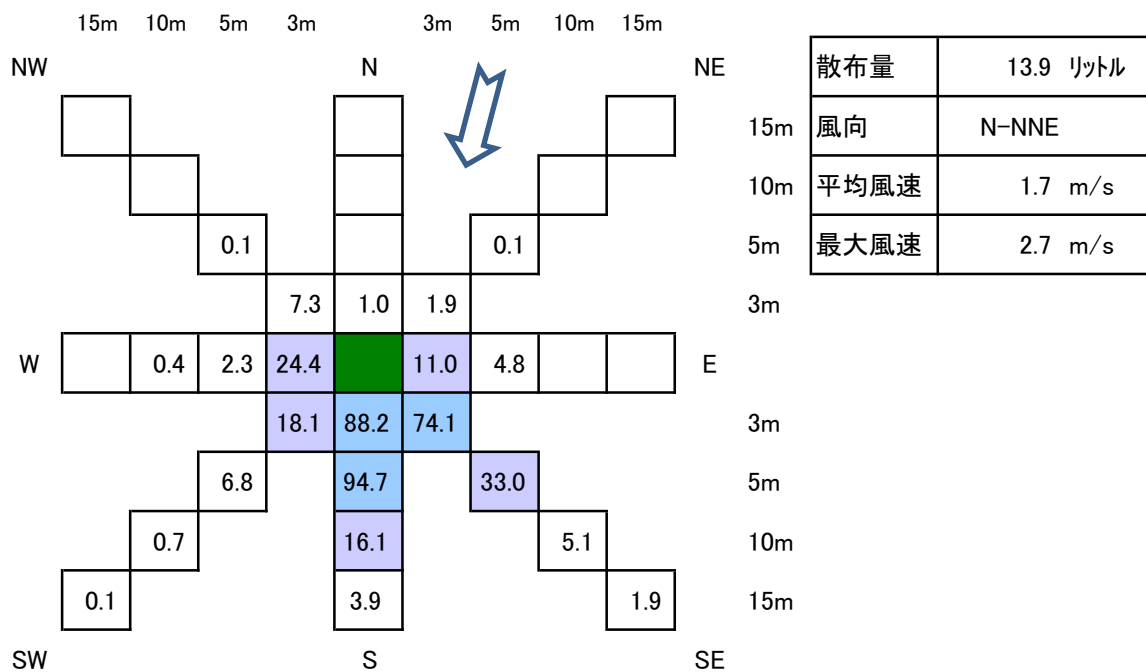
図20. 条件 軽風 樹種 高木 繁茂 ノズル 低減 散布方法 横向

数値空欄は飛散なし

1回目



2回目



1) 樹高の影響について(図 22)

平穏～軽風の条件では、中木は被覆面積率の距離ごとの合計値が、3m、5m、10m で高木より低く、飛散が認められた地点も少なかった。

軽風の条件では、中木は被覆面積率の距離ごとの合計値が 5m、10m、15m で高木より低かった。

中木では、ノズルと対象物との距離が比較的近い手の届く範囲での散布となったため、飛散が少なかったものとする。

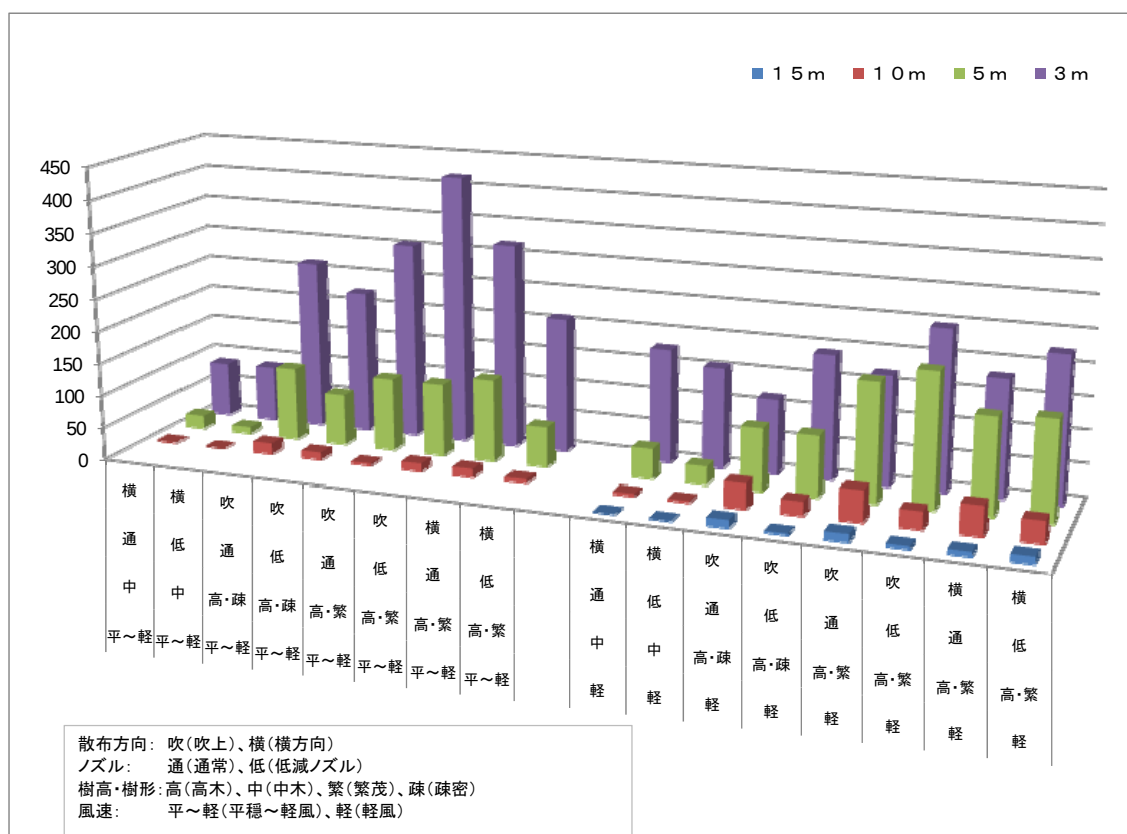


図 22 樹高の影響

2) 樹形の影響について(図 23)

繁茂した樹形における被覆面積率は、疎密の樹形より高くなる傾向が認められた。

繁茂した樹形は散布水量も多く時間も長いため、飛散の量も多くなっているものと考ええる。

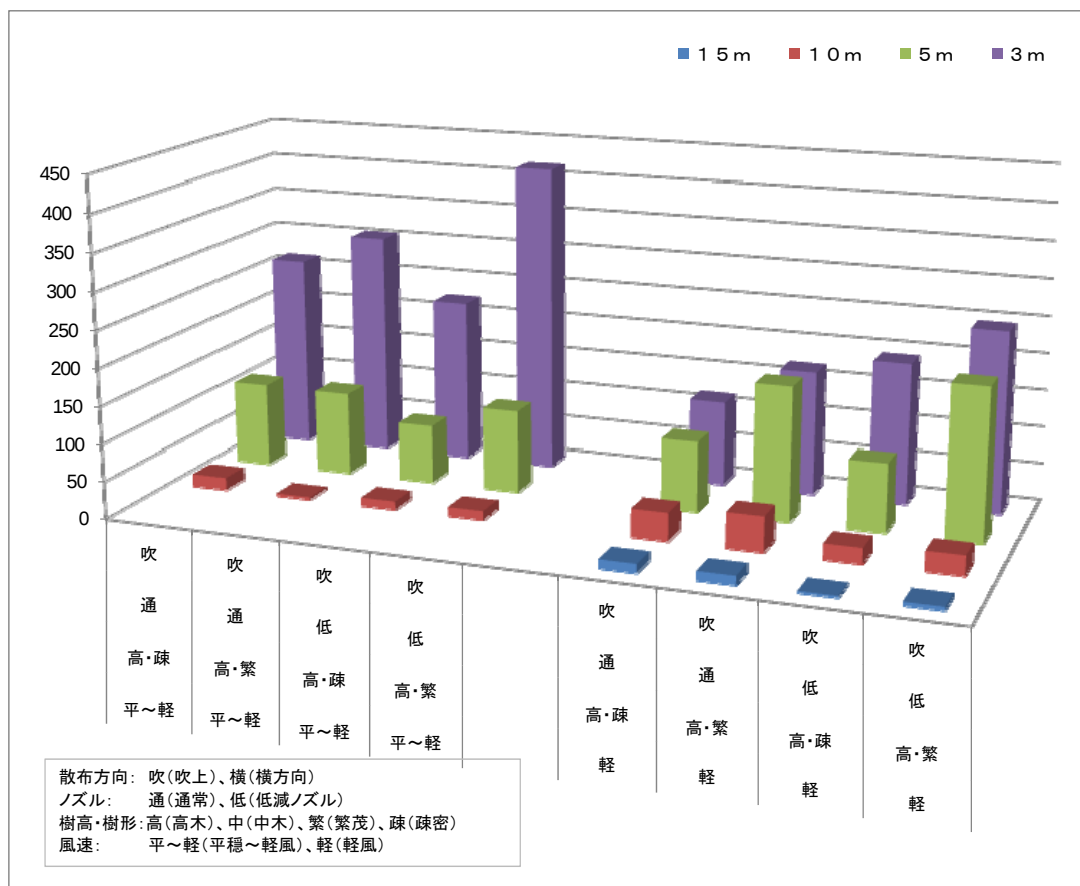


図 23 樹形の影響

3) ノズルの影響について(図 24)

中木では、平穏～軽風の条件で飛散低減ノズルの被覆面積率の値が 5m、10m で低かった。
軽風では飛散低減ノズルの値が 3m、5m で低かった。

高木では、軽風で散布方法が吹上の条件では、3m 地点では慣行ノズルの値が低かったが、10m、15m 地点では、低減ノズルの値が低かった。それ以外の条件では明らかな飛散程度の差は認められなかった。

4) 散布方向の影響について(図 24)

平穏～軽風で低減ノズルの条件では、横方向からの散布が吹上での散布に比べて値が低かった。軽風条件では、散布方向による明らかな差は認められなかった。

横方向からの散布はより上方へ到達する水量が、吹上での散布に比べ少ないと考えられることから、飛散が低減されるものと考えられるが、風が強い場合は、風の影響の方が大きいものと考えられる。

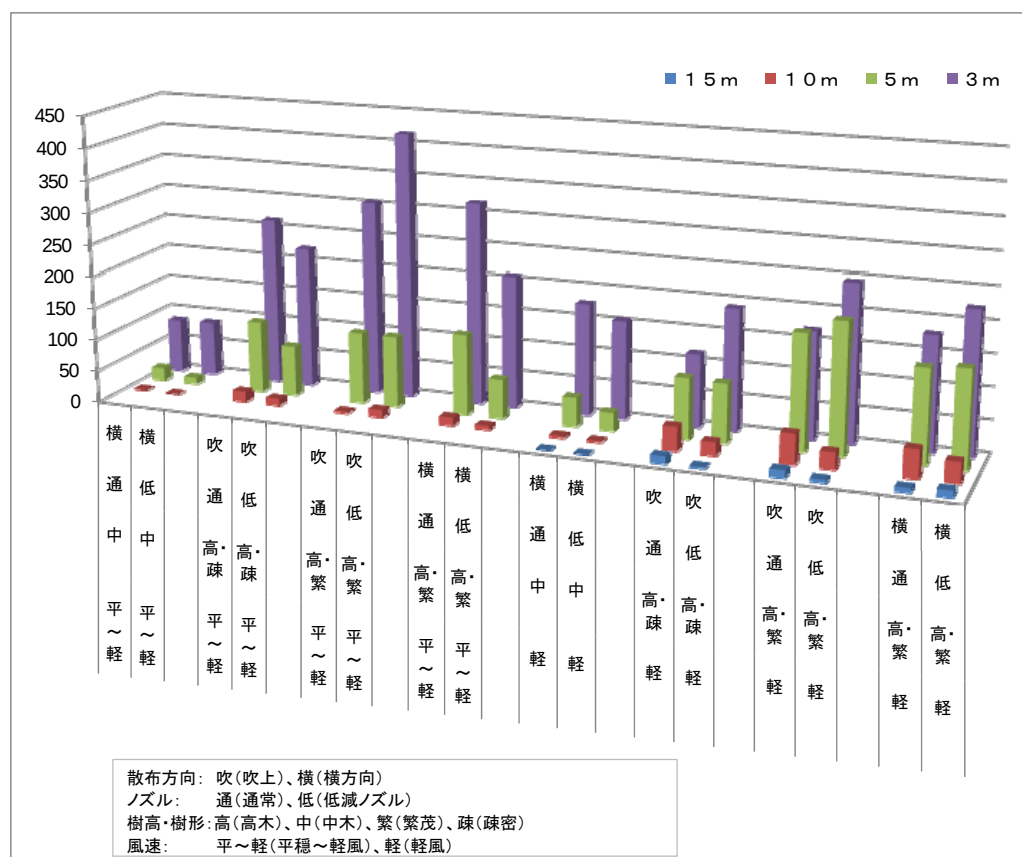


図 24 ノズル・散布方向の影響

5) 風速の影響について (図 25)

中木では、3m、5m、10m では軽風に比べ平穏～軽風の被覆面積率の値が明らかに低く、10m 以上で大きく値が減少した。

高木では、平穏～軽風では 3m での値が高く、5m、10m で大きく値が減少している。軽風では、3m と 5m の値に大きな差が無く、飛散が認められた。

高木①、②ともに吹上散布では、平穏～軽風の条件では風下方向に限らず、全周に飛散する傾向が認められた。軽風条件では、風上では 3m の地点でも飛散はほとんど認められなかった。目視では、吹き上げ散布はノズル先端より 5m 以上吹き上げており、その結果より高い位置で広範囲に飛散してしまうため、特に風の弱い状況においては、散布位置の周辺に多く飛散することが観察された。風が強い場合は、ほとんどが風により風下方向に流されていた。

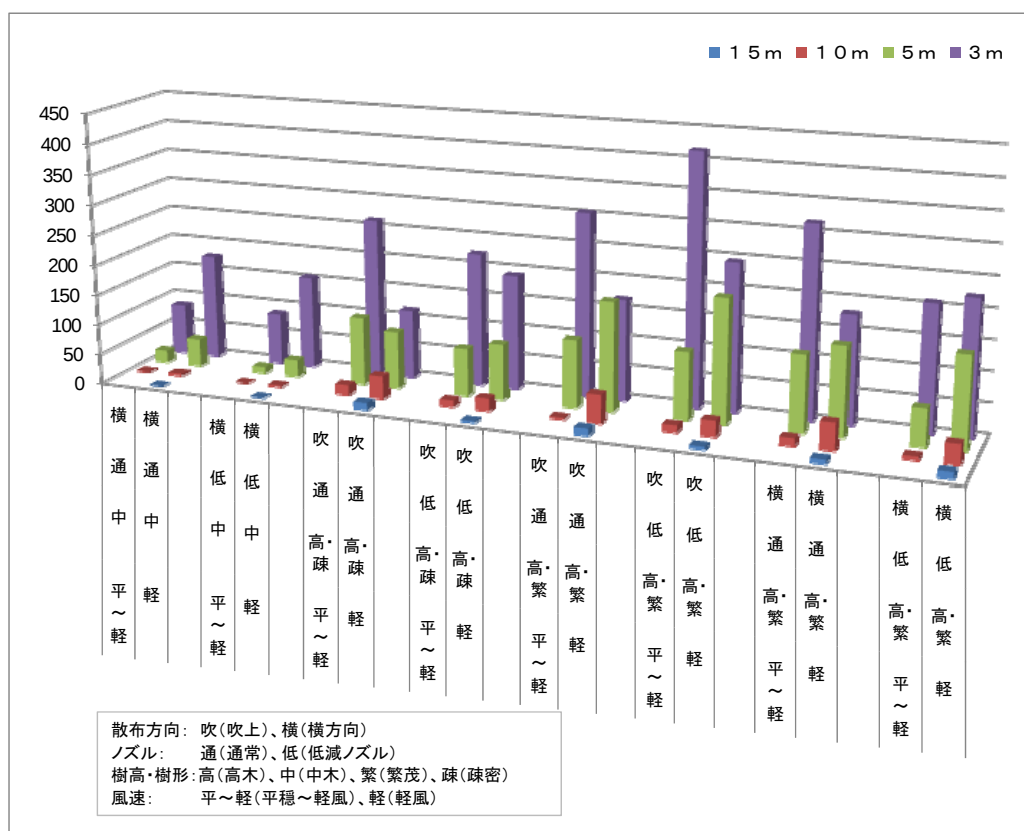


図 25 風の影響

6) 風向の影響について

風下方向では、調査を行った最遠地点の 10m(平穏～軽風)、15m(軽風)まで飛散が認められた。(図 5～20)

高木①、②ともに吹上散布では、平穏～軽風の条件では風下方向に限らず、全周に飛散する傾向が認められた。(図 7～10) 軽風条件では、風上では 3m の地点でも飛散はほとんど認められなかった。(図 15～18)

[まとめ]

今回の調査は、立木 1 本に対しての散布において、樹高、樹形、風の条件、散布方向の違いについて、周辺への飛散状況を調査したものである。

樹高 4m 程度の中木に対しては、手の届く範囲で近距離からの散布ができるのに対し、8m 程度の高木は、高いところまで勢い良く吹上る必要があり、その分飛散のリスクが増えるものとする。このことは高木で、吹上による散布よりも横方向から散布する方法の方が、飛散程度が少なかったことから言える。しかし、風の強い条件では、散布方法より風の影響の方が強いと考えられた。

また、繁茂した樹形の方が、疎密のものより飛散程度が多かったことから、散布水量が多いことによると考えられる。

以上のことから、散布時の飛散リスクには、樹高及び風の条件が最も重要であり、次に散布量の影響が見られる。なお、平均風速が 2m/s 程度であっても、風下側では 15m 先へも飛散する可能性が十分にあると考えられる。

II. 農薬検出期間調査

[調査内容]

1. 調査場所

(社) 農林水産航空協会 農林航空技術センター敷地内 (長野県小諸市)

2. 調査実施期間

平成 20 年 8 月 11 日 (散布前日) ~ 8 月 26 日 (散布 14 日後)

3. 散布概要

散布農薬

スミチオン乳剤 (フェニトロチオン 50%、1,000 倍希釈)

ディプテレックス乳剤 (トリクロルホン 50%、1,500 倍希釈)

トレボン乳剤 (エトフェンプロックス 20%、4,000 倍希釈)

カルホス乳剤 (イソキサチオン 50%、1,000 倍希釈)

散布諸元

ポンプ: 動力噴霧器 MS903 (株式会社丸山製作所製)

エンジン: ブリッグス 20HP (ブリッグス&ストラットンジャパン製)

使用ノズル: 松喰虫ノズル (株式会社永田製作所製)

噴霧形状: 高木樹が多いため直射噴霧とし、低木へは圧を弱めやや広角に散布

圧力: 30kgf/cm² (3.0MPa)

散布液量 (4 農薬を混用): 400 ℓ/1000 m² (葉から滴り落ちる程度)

4. 調査農薬成分

フェニトロチオン

トリクロルホン

ジクロルボス (トリクロルホンの代謝物)

エトフェンプロックス

イソキサチオン

5. 調査項目

(1) 気中濃度調査

調査は、「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) の測定方法に準じた手法を用いて行った。

1) 調査地点

3 地点 A、B、C を設定し、各地点で 1.5m の高さ及び 0.2m の高さとした。

2) 調査期間

散布前、散布当日 (散布中、散布直後、散布 1 時間後、3 時間後及び 6 時間後) 及び散布 1 日後の所定の時間に行った。

3) 捕集時間と捕集量

捕集時間は毎分 3 ℓ の吸入速度で散布前は 1 時間とし、散布中及び散布直後の調査時は 30 分間、それ以降はすべて 1 時間とした。また、散布中の調査は対象樹木への散布が開始された時から 30 分間とし、散布直後の調査は「散布中調査」の後

に引き続き 30 分間として行った。

大気の捕集は、高度 1.5m では自動大気捕集装置及び高度 0.2m ではミニポンプとガスメーターを組み合わせた捕集装置を使用した。

4) 捕集装置

①自動大気捕集装置

AS-5000 型 (株式会社メテク)

②ミニポンプ

MP-500 Σ (柴田科学株式会社)

乾式ガスメーター: DC-1C (株式会社シナガワ)

5) 捕集カラム

①捕集剤

テナックス TA (60/80 mesh) 0.5 g 充填

②カラム

自動大気捕集装置: 内径 10mm、全長 190mm (捕集剤充填部 140mm) ガラス管に捕集剤を充填した。

ミニポンプ: 内径 12.7mm のポリプロピレンのチューブに捕集剤を充填した。

なお、ミニポンプに使用したカラムは、太陽光などによる影響を避けるため捕集剤を充填した部分をアルミ箔で覆った。

6) 捕集方法

①自動大気捕集装置

各調査地点に捕集カラムをセットした自動大気捕集装置を配置し、所定時間大気を吸引採取した。なお、この装置の吸引口の高さは地上 1.5m となる。

②ミニポンプ

捕集カラムを下向きにし、吸引口は地上 0.2m の高さに固定し、ミニポンプで所定時間大気を採取した。吸引量は乾式ガスメーターを用いて測定した。

上記装置により採取された捕集カラムは、直ちに両端を密栓し冷却されたクーラーボックスに保管し分析機関へ送付し、ガスクロマトグラフにより調査対象農薬を分析した。

(2) 土壌中濃度調査

1) 調査地点

気中濃度調査の調査地点 A、B、C の近辺に 3 地点 A、B、C を設定した。

2) 調査期間

散布前、散布当日 (散布直後)、散布 1 日後、2 日後、5 日後、7 日後及び 14 日後の所定の時間に行った。

3) 採取方法

ダイオキシン類に係る土壌調査測定マニュアル (平成 20 年 3 月改正環境省水・大気環境局土壌環境課) に準じ、区域内より深さ 5cm で 5 点混合方式にて土壌を採取し、混合したものを分析試料とした。

(3) 葉中濃度調査

1) 調査地点

気中濃度調査の調査地点 A、B、C 周辺に 3 地点 A、B、C を設定した。

2) 調査期間

散布前、散布当日（散布直後）、散布1日後、2日後、5日後、7日後及び14日後の所定の時間に行った。

3) 試料採取

気中濃度調査の調査地点A、B、C周辺の散布した樹木から、高さ70cm程度にある葉を20g程度採取し、表面積及び重量を測定した後、混合したものを分析した。

(4) 落下量調査

1) 調査地点

気中濃度調査の調査地点A、B、Cの近辺に3地点A、B、Cを設定した。

2) 調査期間

散布当日（散布中）において行った。

3) 定量調査

各調査地点に直径9cmのろ紙（ADVANTEC FILTER PAPER No. 5A）2枚を取り付けた調査板を設置した。調査板の高さは地上より1.5mとし、支柱等を利用して水平に設置した。

ろ紙は各調査時間に30分間設置し回収した。2枚のろ紙の表側が重なるように折りチャック付きのポリ袋に入れ回収した。試料は冷却されたクーラーボックスに保管し分析機関へ送付し、ガスクロマトグラフにより調査対象農薬を分析した。

なお、同一調査地点における、ろ紙2枚を合わせて1試料とし分析試料とした。

(5) 気象観測

調査期間中の温度、降雨量及び日照時間を調査する（1時間間隔）。また、気中濃度測定時には温度、湿度、風向及び風速（平均及び最大）を10分おきに測定した。

(6) 樹木状況等

平成18年度及び平成19年度の調査結果から、散布区域の樹木の密集度合いや樹幹の大きさや枝ぶり等による「うっぺい度合い」、散布方法（散布方向、使用ノズル・噴霧形状等）の違い及び散布時の風向・風速、これらが飛散状況等の結果に影響を及ぼすことから、散布区域の樹木の樹種・樹高等の調査を行った。

(7) 目標とする定量下限値

いずれの農薬についても、気中濃度で $0.01 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、土壌中濃度及び葉中濃度で $0.01 \mu\text{g}/\text{g}$ を目標値とした。

[調査結果]

1. 農薬分析法の概要

(1) 分析農薬及び物理化学的性状

フェニトロチオン(MEP): *O*, *O*-dimethyl *O*-4-nitro-*m*-tolyl phosphorothioate

トリクロルホン (DEP) : dimethyl-2,2,2-trichloro-1-hydroxyethylphosphonate

ジクロルボス (DDVP) : 2,2-dichlorovinyl dimethyl phosphate

エトフェンプロックス : 2-(4-ethoxyphenyl)-2-methylpropyl 3-phenoxybenzyl ether

イソキサチオン: *O*, *O*-diethyl *O*-5-phenylisoxazol-3-yl phosphorothioate

これら分析農薬の物理化学的性状を下表に示した。

表 調査農薬成分の物理化学的性状

	農薬成分名				
	フェニトロチオン	トリクロロホン	ジクロロボス	エトフェンブロックス	イソキサチオン
蒸気圧(Pa) ¹⁾	1.57×10^{-3}	2.1×10^{-4}	1.77	8.13×10^{-7}	15.96×10^{-5}
溶解性:水(%) ¹⁾	19mg(20℃)	120g(常温)	19g(20℃)	22.5 μg(20℃)	1.9mg(25℃)
分解性					
土壌中半減期					
好氣的条件下 (畑地)	12～28日 ²⁾	速やかに分解 ³⁾	3.5日(活性汚泥、 20℃) ⁴⁾	9日(沖積土) ⁵⁾ 39日(火山灰土) ⁵⁾	9～40日 ⁴⁾
嫌氣的条件下 (水田)	4～20日(水田) ²⁾		3.5日(20℃、嫌氣 性生物30mg/L) ⁴⁾	62日(沖積土) ⁵⁾ 72日(火山灰土) ⁵⁾	
土壌吸着係数 K _{oc}	816～1,935 (25℃) ¹⁾			測定不能 ¹⁾	5,114～182,644 (25℃) ¹⁾

1) : 農薬ハンドブック2005年版(改定新版) 社団法人日本植物防疫協会

2) : 日本農薬学会誌 1巻2号 P131-143(1976-5)

3) : 国立医薬品食品衛生研究所: 環境保健クライテリア (EHC) 日本語抄訳

4) : 環境省環境保健部環境リスク評価室: 化学物質の環境リスク評価 第2巻 (2003年3月)

(2) 分析法と測定条件

1) 気中濃度の分析方法

別添参考資料1のとおり

2) 土壌及び葉の分析方法

別添参考資料2のとおり

3) 落下量の分析方法

別添参考資料3のとおり

2. 調査地点の概況

散布区域は、南西側から北東側に高くなっていく傾斜地であり、散布区域内に分散させて調査地点A、B、Cを設置した(図1、写真1及び写真2)。

3. 散布区域の樹木状況

散布区域は自然の雑木林および一部植栽の樹木であり、その状況は表1及び図1に示したとおりであった(写真3)。下層土壌の土質は褐色森林土壌でシルト質壤土であった。

散布区域の樹種は高木のカラマツ(10～15m)、中木のコナラ(7～8m)、ニセアカシア(7m)、クリ(7m)、ソメイヨシノ(6～7m)、低木のガマズミ(3m)であった。確認した小灌木はマルバハギ(1m)、ヤマザクラ(幼木)などであった。

4. 薬剤散布状況

散布作業は、散布区域の北西側にあるクリの木付近から開始し、散布区域脇の道路をバックする形で移動しながら散布を行い、続けて南西側にあるクリとコナラの間を散布区域北側の地点C付近まで入って、同じようにバックする形で移動しながら散布を行った。次に散布区域の南側にあるカラマツおよびクリ付近から北側にあるコナラ方向に移動しながら散布が行われた。散布時間は7時より7時10分までの10分間であった(写真3及び写真4)。

散布区域の面積はおよそ 1000 m²であり、散布量は希釈液で 400 ㍓であった。区域内の高木および中木数はおよそ 40 本であったことから、散布区域に均一に散布されたと考えると樹木当たりでは 10 ㍓/本であった。

5. 気象概況

調査場所は標高 800m の高原台地に位置し、夏季においても平野部の気温よりは低い気象状況であった。

主に散布区域の南西地点において行い、その気象概況を表 2 に示した。また、調査期間中の日射量、日照時間及び雨量を表 3 に示した。

(1) 天候、温度及び湿度

8 月 11 日（散布前日）から 8 月 26 日（散布 14 日後）の調査期間中の調査時間帯における天候は概ね晴れ、温度は 22～30℃、湿度は 52～89% であった。

(2) 風向・風速

調査期間中の気中濃度調査実施時（散布当日及び散布 1 日後）の風向は、南東から南西であり、斜面となっている散布区域内を南西側から北東側に風が抜ける形となった。

散布中（7:00～7:30）、散布直後（7:30～8:00）、1 時間後（8:30～9:00）、3 時間後（10:30～11:30）及び 6 時間後（13:30～14:30）の風向は主に南西～南東、平均風速は 0.4～1.9m/s であった。散布 1 日後から散布 14 日後の風向は主に南東または北東、平均風速は 0.0～2.9m/s であった。

(3) 日射量及び雨量

調査期間中の天候は概ね晴天であったため、日射量は高い状況が続いていた。1 日後の夕方及び夜間（計 2.2mm）、2 日後の夕方（計 0.2mm）、3 日後の早朝（計 0.2mm）、4 日後の昼間及び夜間（計 2.2mm）、7 日後の昼間から夕方（計 5.0mm）、12 日後の朝から昼間及び夜間（計 5.2mm）、13 日後の朝（計 0.4mm）に降雨があった（表 3）。ただし、調査時間帯においての降雨はなかった。

6. 気中濃度調査

(1) 大気の捕集状況

調査状況（捕集時刻と吸引量等）を表 4 に示した。

(2) 気中濃度

各調査地点における各調査農薬の気中濃度の結果を表 5 及び図 2 に示した。

1) フェニトロチオン（MEP）

気中濃度は、散布中から散布 1 日後の調査においてすべて検出された。

散布中（0.90～3.58 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）、散布直後（2.35～4.63 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）、1 時間後（2.21～5.08 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）及び 3 時間後（0.93～3.61 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）の気中濃度はほぼ同程度であったが、6 時間後（0.63～1.36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）から徐々に減少し、散布 1 日後（0.06～0.28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）ではおよそ 1/10～1/30 に減少した。

高さ別の気中濃度は、高さ 0.2m が高さ 1.5m より高い傾向が見られた。

2) トリクロロホン（DEP）

気中濃度は、散布 1 日後の地点 C の高さ 1.5m で検出限界未満であったことを除き、散布中から散布 1 日後の調査において検出された。

散布中（1.9～5.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）、散布直後（4.0～12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）、1 時間後（2.2～4.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

及び3時間後 ($1.8 \sim 3.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$) の気中濃度はほぼ同程度であったが、6時間後 ($0.7 \sim 3.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) から徐々に減少し、散布1日後 ($<0.1 \sim 0.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ではおよそ $1/10 \sim 1/60$ に減少した。

高さ別の気中濃度は、高さ0.2mが高さ1.5mより高い傾向が見られた。

3) ジクロルボス (DDVP)

気中濃度は、散布中から散布1日後の調査においてすべて検出された。

散布中 ($0.71 \sim 4.30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 及び散布直後 ($1.35 \sim 2.85 \mu\text{g}/\text{m}^3$) の気中濃度はほぼ同程度であったが、1時間後 ($0.61 \sim 1.30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) から徐々に減少し、3時間後 ($0.25 \sim 1.02 \mu\text{g}/\text{m}^3$) には $1/4 \sim 1/7$ 、6時間後 ($0.03 \sim 0.21 \mu\text{g}/\text{m}^3$) には $1/8 \sim 1/108$ 、散布1日後 ($0.02 \sim 0.04 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ではおよそ $1/70 \sim 1/160$ に減少した。

高さ別の気中濃度は、高さ0.2mが高さ1.5mより高い傾向が見られた。

4) エトフェンプロックス

気中濃度は、散布中 ($0.03 \sim 0.13 \mu\text{g}/\text{m}^3$)、6時間後 ($0.03 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 及び散布1日後 ($0.02 \mu\text{g}/\text{m}^3$) に検出された以外すべて検出されなかった。

高さ別の気中濃度は、検出された濃度が低いため差が判然としなかった。

5) イソキサチオン

気中濃度は、散布中から散布1日後の調査においてすべて検出された。

散布中 ($0.24 \sim 0.97 \mu\text{g}/\text{m}^3$)、散布直後 ($0.32 \sim 0.75 \mu\text{g}/\text{m}^3$)、1時間後 ($0.42 \sim 1.35 \mu\text{g}/\text{m}^3$)、3時間後 ($0.24 \sim 1.19 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 及び6時間後 ($0.07 \sim 0.96 \mu\text{g}/\text{m}^3$) の気中濃度はほぼ同程度であったが、散布1日後 ($0.05 \sim 0.29 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ではおよそ $1/4 \sim 1/10$ に減少した。

高さ別の気中濃度は、高さ0.2mが高さ1.5mより高い傾向が見られた。

7. 土壌中濃度調査

各調査地点における各調査農薬の土壌中濃度の結果を表6及び図3に示した。

(1) フェニトロチオン (MEP)

土壌中の残留濃度は、散布14日後でもほとんど減少は見られなかった。

(2) トリクロルホン (DEP)

土壌中の残留濃度は、すべて検出限界値未満であった。

(3) ジクロルボス (DDVP)

土壌中の残留濃度は、散布7日後では減少は見られなかったが、散布14日後では $1/10$ 程度まで減少した。

(4) エトフェンプロックス

土壌中の残留濃度は、散布14日後でもほとんど減少は見られなかった。

(5) イソキサチオン

土壌中の残留濃度は、散布14日後でもほとんど減少は見られなかった。

8. 葉中濃度調査 (葉への付着量)

各調査地点における各調査農薬の濃度、葉の分析重量及び表面積 (片面)、それらから算出した単位面積当たりの換算付着量を表7及び図4に示した。

(1) フェニトロチオン (MEP)

葉の付着量は、散布直後に比べ、散布1日後に $1/4$ 、散布2日後に $1/7$ 、散布7日後に $1/30$ 、散布14日後には $1/80$ に減少した。

(2) トリクロルホン (DEP)

葉の付着量は、散布直後に比べ、散布 1 日後に 1/4、散布 2 日後に 1/7、散布 7 日後に 1/20 に減少し、散布 14 日後では 1/20 であった。

(3) ジクロルボス (DDVP)

葉の付着量は、散布直後に比べ、散布 1 日後に 1/6、散布 2 日後に 1/13、散布 5 日後に 1/50 に減少し、散布 14 日後でも 1/50 であった。

(4) エトフェンプロックス

葉の付着量は、散布直後、散布 1 日後及び散布 2 日後ではほぼ同程度であり、散布 5 日後にわずかに減少が見られたが、その後は減少せず散布 14 日後でも同程度であった。

(5) イソキサチオン

葉の付着量は、散布直後に比べ、散布 1 日後にわずかに減少し、散布 2 日後及び散布 5 日後には 1/2 と減少が見られた。その後は散布 7 日後及び散布 14 日後に 1/3 程度に減少した。

9. 落下量調査

各調査地点における各調査農薬の散布中の落下量の結果を表 8 示した。

[まとめ]

1. 気中濃度調査

表 5 に示した各調査農薬の気中濃度から高さ 0.2m 及び高さ 1.5m の平均値を求め表 9 及び図 5 に示した。

フェニトロチオン及びトリクロルホンは、検出された濃度に違いは見られたが、散布中または散布直後に最高濃度を示し、その後減少する傾向が見られた。これらの農薬については、蒸気圧は同程度であるが、水に対する溶解性が違うために検出される濃度に違いが現れたのではないかと考えられる。

ジクロルボスは、散布中及び散布直後に最高濃度を示し、その後減少する傾向が見られた。トリクロルホンの代謝物であるため、検出された濃度が低くなったのではと推察される。

イソキサチオンは、散布中から 6 時間後までは同じ濃度が続き、散布 1 日後に減少する傾向が見られた。

エトフェンプロックスは、散布中のみ検出された。6 時間後及び散布 1 日後に検出されたことは、土壌などの舞い上がりを捕捉したことによると考えられる。

高さ別の気中濃度は、散布直後よりほとんど検出されなかったエトフェンプロックスを除き、高さ 0.2m が高さ 1.5m より高い傾向が見られた。6 時間後では高さ 1.5m が高さ 0.2m より高い傾向が見られたのは、土壌及び周辺樹木に付着している農薬の揮散による影響と考えられる。

2. 土壌中濃度調査

表 6 に示した各調査農薬の土壌中濃度から平均値を求め、表 10 及び図 6 に示した。

フェニトロチオン、エトフェンプロックス及びイソキサチオンは、検出された濃度に違いは見られたが、減少の傾向は同じであったと思われる。このことが、これら農

薬の土壌中半減期がほぼ同じであることによるかは定かではない。イソキサチオンの濃度が散布 14 日後に高くなったことは、フェニトロチオン及びエトフェンプロックスの地点においても見られていることから、土壌採取場所のバラツキ及び散布 12 日後及び 13 日後における降雨の影響があったのではないかと考えられる。

トリクロルホンは、すべて検出限界値未満であった。これは、速やかに分解するという土壌半減期のため減少したのではないかと考えられる。

3. 葉中濃度調査

表 7 に示した各調査農薬の葉の付着量から平均値を求め、表 11 及び図 7 に示した。

フェニトロチオン、トリクロルホン及びジクロルボスは、検出された濃度に違いは見られたが、散布 1 日後には大きく減少し、その後も同じように減少する傾向が見られた。

エトフェンプロックスは、ほとんど減少が見られなかったが、その要因については定かではない。

イソキサチオンは、散布 7 日後より 14 日後に少し高くなったが、落下量にバラツキ及び葉採取場所の違いによるものと考えられる。

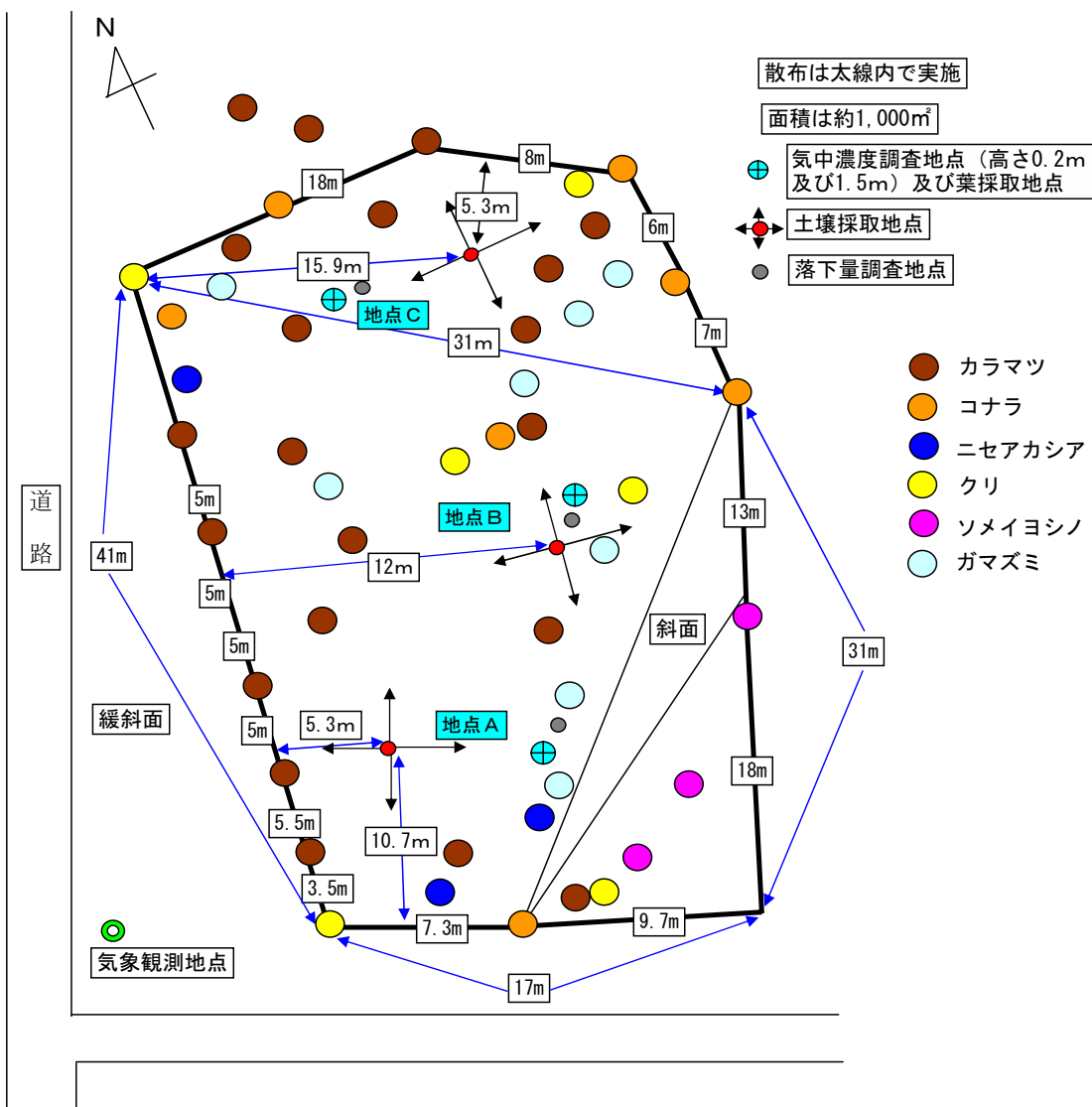


図1 散布区域、調査地点及び樹木の状況

表1 散布区域における樹種

樹種及び樹高（m）		本数（本）
高木		
カラマツ	10-15m	21
中木		
コナラ	7-8m	7
ニセアカシア	7m	3
クリ	7m	6
ソメイヨシノ	6-7m	3
低木		
ガマズミ	3m	8
小灌木		
マルバハギ	1m	数本
ヤマザクラ	幼木	数本



南側から見た散布区域(遠景)



北側から見た散布区域(遠景)



南側から見た散布区域



散布区域内のA地点



A地点上部のうっぺい度



A地点の土壌採取



A地点における気中濃度地点及び土壌採取地点

写真1 散布区域状況およびA地点における上部うっぺい度、土壌及び葉採取地点



散布区域内のB地点



B地点上部のうっぺい度



B地点の土壌採取



B地点における気中濃度地点及び土壌採取地点



散布区域内のC地点



C地点上部のうっぺい度



C地点の土壌採取



C地点における気中濃度地点及び土壌採取地点

写真2 B地点及びC地点における上部うっぺい度、土壌及び葉採取地点

表2 調査時の気象概況

調査月日	調査時間	温度(℃)	湿度(%)	風向	平均風速(m/s)	最大瞬間風速(m/s)	天候
8月11日 (散布前日)	13:30	28.9	58	西南西	0.3	0.5	晴れ
	13:40	28.5	57	北	0.4	0.5	晴れ
	13:50	28.8	54	北北西	0.9	1.1	晴れ
	14:00	29.1	52	北北西	0.8	1	晴れ
	14:10	28.8	53	西	0.5	0.6	晴れ
	14:20	28.8	57	西	0.4	0.7	晴れ
	14:30	28.5	57	北	0.3	0.4	晴れ
8月12日 (散布当日)	6:50	21.9	94	南	0.8	1.2	晴れ
	7:00	22.4	92	南西	0.9	1.2	晴れ
	7:10	22.4	89	南西	0.9	1.3	晴れ
	7:20	22.7	89	北	0.9	1.3	晴れ
	7:30	22.9	88	北西	0.6	0.7	晴れ
	7:40	23.2	88	南	1.9	2.1	晴れ
	7:50	23.7	86	南西	1.0	1.2	晴れ
	8:00	24.0	84	南西	1.4	1.7	晴れ
	8:10	25.3	82	南西	1.5	1.9	晴れ
	8:20	25.1	81	南西	1.2	1.8	晴れ
	8:30	24.3	81	南西	1.3	2.2	晴れ
	8:40	24.3	80	南南西	1.3	1.7	晴れ
	8:50	25.0	80	南南東	0.8	0.9	晴れ
	9:00	24.8	80	南	1.5	1.9	晴れ
	9:10	25.4	79	南南東	1.3	1.7	晴れ
	9:20	25.1	76	南南西	1.3	1.7	晴れ
	9:30	25.5	75	南西	0.8	1.0	晴れ
	9:40	25.8	73	南東	0.9	1.0	晴れ
	9:50	26.1	74	南南西	1.1	1.5	晴れ
	10:00	26.4	73	南	1.5	2.1	晴れ
	10:10	26.3	71	南西	0.4	0.8	晴れ
	10:20	26.3	75	南南東	0.5	1.5	晴れ
	10:30	27.3	67	南南東	1.1	1.3	晴れ
	10:40	26.4	71	南南東	0.5	0.9	晴れ
	10:50	28.2	62	北東	0.6	0.7	晴れ
	11:00	28.1	65	南	1.5	1.7	晴れ
	11:10	28.3	61	南東	1.0	1.1	晴れ
	11:20	29.4	60	北東	1.0	1.3	晴れ
	11:30	29.2	60	南南東	1.1	1.3	晴れ
	13:30	29.6	57	南	1.2	1.8	晴れ
	13:40	29.1	57	南南東	1.8	2.4	晴れ
	13:50	28.7	58	南	1.5	2.0	晴れ
	14:00	29.0	58	南東	1.6	2.2	晴れ
	14:10	29.0	57	南西	1.6	2.1	晴れ
	14:20	28.7	57	南	1.2	1.4	晴れ
	14:30	28.4	58	南	1.8	2.3	曇り
調査月日	調査時間	温度(℃)	湿度(%)	風向	平均風速(m/s)	最大瞬間風速(m/s)	天候
8月13日 (散布1日後)	13:30	29.1	59	南東	0.9	1.1	晴れ
	13:40	28.4	63	南南東	0.9	1.1	晴れ
	13:50	28.8	64	南東	0.8	0.9	晴れ
	14:00	30.1	62	南東	1.3	1.5	晴れ
	14:10	29.2	63	南東	1.6	1.9	晴れ
	14:20	29.5	64	南	1.5	1.8	晴れ
	14:30	29.1	64	南東	1.3	1.5	晴れ
8月14日 (散布2日後)	13:30	27.2	62	北北東	1.2	1.5	曇り
	13:40	28.6	57	北東	1.3	1.8	曇り
	13:50	28.4	55	北東	1.1	2.4	晴れ
	14:00	27.6	60	静穏	0.0	0.3	曇り
	14:10	28.3	57	北北東	1.1	1.6	曇り
	14:20	27.6	62	静穏	0.0	0.3	曇り
	14:30	27.9	64	静穏	0.0	0.3	晴れ
8月17日 (散布5日後)	13:30	23.9	80	静穏	0.0	0.4	曇り
	13:40	23.8	78	南東	0.3	0.6	曇り
	13:50	23.0	77	南東	1.2	1.9	曇り
	14:00	23.6	78	東南東	0.7	1.0	曇り
	14:10	23.8	78	南東	0.3	1.3	曇り
	14:20	22.7	80	北	1.3	1.6	曇り
	14:30	22.7	80	北北東	1.0	1.3	曇り
8月19日 (散布7日後)	13:30	27.2	72	北北東	1.4	1.7	晴れ
	13:40	27.8	68	北	0.5	0.9	晴れ
	13:50	27.2	73	北北東	0.4	0.7	曇り
	14:00	26.4	78	静穏	0.0	0.0	曇り
	14:10	25.3	82	静穏	0.0	0.0	曇り
	14:20	24.7	85	北	0.0	0.5	曇り
	14:30	24.3	87	北北東	2.1	2.9	曇り
8月26日 (散布14日後)	13:30	22.2	80	南南東	2.9	3.9	曇り
	13:40	20.7	85	南南東	2.7	4.0	曇り
	13:50	20.5	86	南東	2.7	4.1	曇り
	14:00	20.2	88	南東	2.9	3.7	曇り
	14:10	20.2	89	南南東	2.5	3.1	曇り
	14:20	20.1	89	南南東	2.1	3.8	曇り
	14:30	20.0	90	南東	2.3	3.4	曇り

表3 調査期間中の日射量(1時間当たりの平均)、日照時間及び雨量

(単位:日射量(w/m ²)、日照時間(h)、雨量(mm))																								
月日	8/11 (散布前日)			8/12 (散布当日)			8/13 (散布1日後)			8/14 (散布2日後)			8/15 (散布3日後)			8/16 (散布4日後)			8/17 (散布5日後)			8/18 (散布6日後)		
時間	日射量	日照時間	雨量	日射量	日照時間	雨量	日射量	日照時間	雨量	日射量	日照時間	雨量	日射量	日照時間	雨量	日射量	日照時間	雨量	日射量	日照時間	雨量	日射量	日照時間	雨量
0:00 ~ 1:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1:00 ~ 2:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2:00 ~ 3:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3:00 ~ 4:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4:00 ~ 5:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5:00 ~ 6:00	27	0	0	24	0	0	36	0	0	17	0	0	28	0	0.2	36	0	0	14	0	0	18	0	0
6:00 ~ 7:00	79	0	0	159	0.67	0	189	1.00	0	107	0.33	0	72	0	0	187	0.83	0	56	0	0	107	0.42	0
7:00 ~ 8:00	220	0.92	0	397	1.00	0	365	1.00	0	290	1.00	0	158	0.58	0	418	1.00	0	157	0.92	0	254	1.00	0
8:00 ~ 9:00	489	1.00	0	598	1.00	0	593	1.00	0	433	1.00	0	461	1.00	0	526	1.00	0	269	1.00	0	312	1.00	0
9:00 ~ 10:00	606	1.00	0	771	1.00	0	748	1.00	0	642	1.00	0	685	1.00	0	795	1.00	0	385	1.00	0.2	735	1.00	0
10:00 ~ 11:00	920	1.00	0	691	1.00	0	867	1.00	0	943	1.00	0	823	1.00	0	846	1.00	0	550	1.00	0	856	1.00	0
11:00 ~ 12:00	922	1.00	0	935	1.00	0	909	1.00	0	891	1.00	0	941	1.00	0	637	1.00	0	497	1.00	0	918	1.00	0
12:00 ~ 13:00	891	1.00	0	907	1.00	0	794	1.00	0	524	1.00	0	909	1.00	0	913	1.00	0	566	1.00	0	897	1.00	0
13:00 ~ 14:00	840	1.00	0	826	1.00	0	598	1.00	0	427	1.00	0	849	1.00	0	304	0.83	0.8	438	1.00	0	762	1.00	0
14:00 ~ 15:00	732	1.00	0	699	1.00	0	658	1.00	0	603	1.00	0	724	1.00	0	517	1.00	1.2	422	1.00	0	650	1.00	0
15:00 ~ 16:00	475	1.00	0	520	1.00	0	317	1.00	0	71	0.08	0	575	1.00	0	365	1.00	0	575	1.00	0	499	1.00	0
16:00 ~ 17:00	338	1.00	0	327	1.00	0	196	0.75	0	44	0	0.2	126	0.58	0	106	0.25	0	94	0.33	0	281	1.00	0
17:00 ~ 18:00	105	0.25	0	99	0.17	0	42	0	0.4	67	0	0	75	0.08	0	36	0	0	36	0	0	94	0.17	0
18:00 ~ 19:00	22	0	0	16	0	0	12	0	0	19	0	0	8	0	0	4	0	0.2	6	0	0	9	0	0
19:00 ~ 20:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20:00 ~ 21:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21:00 ~ 22:00	0	0	0	0	0	0	0	0	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22:00 ~ 23:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23:00 ~ 0:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計		10.17	0.0		10.83	0.0		10.75	2.2		8.42	0.2		9.25	0.2		9.92	2.2		9.25	0.2		10.58	0.0
日照時間:1分ごとに計測した日射量で120w/m ² 以上を1として60分間をカウント / 60																								

表3 調査期間中の日射量(1時間当たりの平均)、日照時間及び雨量(続き)

(単位:日射量(w/m ²)、日照時間(h)、雨量(mm))																								
月日	8/19 (散布7日後)			8/20 (散布8日後)			8/21 (散布9日後)			8/22 (散布10日後)			8/23 (散布11日後)			8/24 (散布12日後)			8/25 (散布13日後)			8/26 (散布14日後)		
時間	日射量	日照時間	雨量	日射量	日照時間	雨量	日射量	日照時間	雨量	日射量	日照時間	雨量	日射量	日照時間	雨量	日射量	日照時間	雨量	日射量	日照時間	雨量	日射量	日照時間	雨量
0:00 ~ 1:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1:00 ~ 2:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2:00 ~ 3:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3:00 ~ 4:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4:00 ~ 5:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5:00 ~ 6:00	28	0	0	32	0	0	61	0.25	0	24	0	0	11	0	0	7	0	0.2	9	0	0	17	0	0
6:00 ~ 7:00	166	0.67	0	129	0.58	0	142	0.75	0	148	0.50	0	55	0	0	37	0	0.6	34	0	0	90	0.08	0
7:00 ~ 8:00	425	1.00	0	265	1.00	0	266	1.00	0	354	1.00	0	109	0.17	0	50	0	1.0	101	0.25	0	176	0.92	0
8:00 ~ 9:00	495	1.00	0	503	1.00	0	578	1.00	0	519	1.00	0	246	1.00	0	103	0.08	1.2	208	1.00	0	423	1.00	0
9:00 ~ 10:00	241	1.00	0	695	1.00	0	518	1.00	0	736	1.00	0	394	1.00	0	111	0.33	0.6	293	1.00	0.2	526	1.00	0
10:00 ~ 11:00	251	1.00	0	851	1.00	0	516	1.00	0	685	1.00	0	373	1.00	0	174	0.92	1.2	149	0.67	0.2	771	1.00	0
11:00 ~ 12:00	594	1.00	0	837	1.00	0	740	1.00	0	928	1.00	0	306	1.00	0	262	1.00	0	282	1.00	0	656	1.00	0
12:00 ~ 13:00	361	1.00	0	667	1.00	0	1,049	1.00	0	918	1.00	0	200	1.00	0	268	1.00	0	355	1.00	0	616	1.00	0
13:00 ~ 14:00	702	1.00	0	547	1.00	0	875	1.00	0	828	1.00	0	140	0.58	0	230	1.00	0.2	384	1.00	0	496	1.00	0
14:00 ~ 15:00	41	0	2.2	697	1.00	0	678	1.00	0	757	1.00	0	98	0.08	0	324	1.00	0	281	1.00	0	303	1.00	0
15:00 ~ 16:00	34	0	2.2	344	1.00	0	541	1.00	0	447	1.00	0	69	0	0	419	1.00	0	163	1.00	0	239	0.92	0
16:00 ~ 17:00	35	0	0.6	308	0.83	0	269	1.00	0	181	0.50	0	81	0	0	189	0.33	0	105	0.08	0	235	1.00	0
17:00 ~ 18:00	38	0	0	73	0	0	79	0.08	0	47	0	0	31	0	0	75	0.17	0	88	0.17	0	71	0.08	0
18:00 ~ 19:00	9	0	0	11	0	0	7	0	0	2	0	0	4	0	0	4	0	0	16	0	0	6	0	0
19:00 ~ 20:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20:00 ~ 21:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21:00 ~ 22:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22:00 ~ 23:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23:00 ~ 0:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0
合計		7.67	5.0		10.42	0.0		11.08	0.0		10.00	0.0		5.83	0.0		6.83	5.2		8.17	0.4		10.00	0.0
日照時間:1分ごとに計測した日射量で120w/m ² 以上を1として60分間をカウント / 60																								



土壌採土器(5cm用)



土壌の採取状況



葉の採取状況



散布区域の安全確保



散布ノズル



散布ノズル



ポンプ

タンク

写真3 土壌、葉採取状況及び散布ノズル等



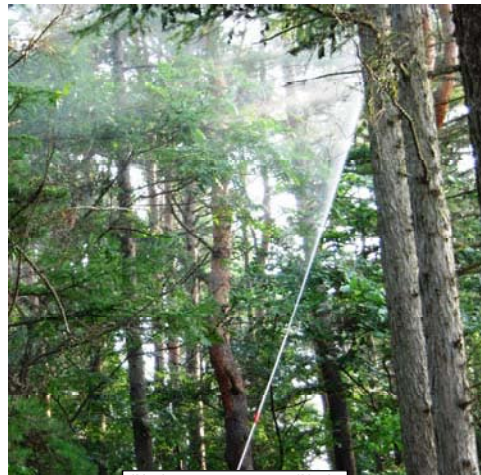
散布区域の北側の道路からの散布



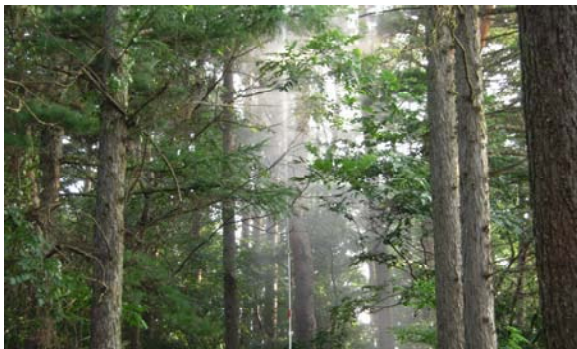
散布区域の南側の道路からの散布



散布区域の北側の道路からの散布



散布区域内での散布



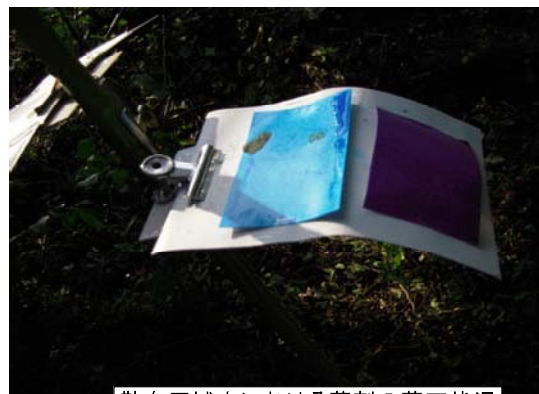
散布区域内での散布



散布区域の南側からの散布



散布区域の南東側からの散布



散布区域内における薬剤の落下状況

写真4 散布状況及び落下状況

表4 気中濃度調査における大気の捕集時刻及び吸引量

調査時期			A							
			高さ0.2m				高さ1.5m			
			実施時刻	吸引時間	吸引量	毎分吸引量	実施時刻	吸引時間	吸引量	毎分吸引量
8/11	散布前	13時30分	13:30～14:30	60	218	3.63	13:30～14:30	60	183	3.05
8/12	散布当日	散布中	7:00～7:30	30	106	3.53	7:00～7:30	30	91	3.03
		散布直後	7:37～8:07	30	105	3.50	7:37～8:07	30	91	3.03
		1時間後	8:30～9:30	60	218	3.63	8:30～9:30	60	183	3.05
		3時間後	10:30～11:30	60	223	3.72	10:30～11:30	60	183	3.05
		6時間後	13:30～14:30	60	225	3.75	13:30～14:30	60	183	3.05
8/13	散布1日後	13時30分	13:30～14:30	60	222	3.70	13:30～14:30	60	183	3.05

調査時期			B							
			高さ0.2m				高さ1.5m			
			実施時刻	吸引時間	吸引量	毎分吸引量	実施時刻	吸引時間	吸引量	毎分吸引量
8/11	散布前	13時30分	13:30～14:30	60	218	3.63	13:30～14:30	60	182	3.03
8/12	散布当日	散布中	7:00～7:30	30	108	3.60	7:00～7:30	30	90	3.00
		散布直後	7:30～8:00	30	99	3.30	7:30～8:00	30	91	3.03
		1時間後	8:30～9:30	60	220	3.67	8:30～9:30	60	183	3.05
		3時間後	10:30～11:30	60	218	3.63	10:30～11:30	60	182	3.03
		6時間後	13:30～14:30	60	221	3.68	13:30～14:30	60	182	3.03
8/13	散布1日後	13時30分	13:30～14:30	60	221	3.68	13:30～14:30	60	182	3.03

調査時期			C							
			高さ0.2m				高さ1.5m			
			実施時刻	吸引時間	吸引量	毎分吸引量	実施時刻	吸引時間	吸引量	毎分吸引量
8/11	散布前	13時30分	13:31～14:31	60	215	3.58	13:31～14:31	60	183	3.05
8/12	散布当日	散布中	7:00～7:30	30	102	3.40	7:00～7:30	30	91	3.03
		散布直後	7:34～8:04	30	103	3.43	7:34～8:04	30	91	3.03
		1時間後	8:30～9:30	60	211	3.52	8:30～9:30	60	183	3.05
		3時間後	10:30～11:30	60	213	3.55	10:30～11:30	60	183	3.05
		6時間後	13:30～14:30	60	218	3.63	13:30～14:30	60	183	3.05
8/13	散布1日後	13時30分	13:30～14:30	60	213	3.55	13:30～14:30	60	184	3.07

表5 各調査農薬の気中濃度

①フェニトロチオン

(μg/m³)

調査時期			散布区域内					
			A		B		C	
			高さ0.2m	高さ1.5m	高さ0.2m	高さ1.5m	高さ0.2m	高さ1.5m
8/11	散布前	13時30分	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02
8/12	散布当日	散布中	3.00(<0.03)	2.28(<0.03)	3.58(<0.03)	0.90(<0.03)	3.63(<0.03)	2.06(<0.03)
		散布直後	4.63(<0.03)	2.35(<0.03)	4.25(<0.03)	2.43(<0.03)	2.75(<0.03)	—
		1時間後	3.83(<0.01)	2.46(<0.01)	5.08(<0.01)	2.92(<0.01)	2.44(<0.01)	2.21(<0.01)
		3時間後	3.00(<0.01)	2.22(<0.01)	3.61(<0.01)	1.99(<0.01)	1.58(<0.01)	0.93(<0.01)
		6時間後	0.72(<0.01)	1.36(<0.01)	0.49(<0.01)	1.19(<0.01)	0.12(<0.01)	0.63(<0.01)
8/13	散布1日後	13時30分	0.28(<0.01)	0.20(<0.01)	0.23(<0.01)	0.14(<0.01)	0.16(<0.01)	0.06(<0.01)

—: 器材不具合により調査実施せず、カッコ内の数値: 各試料における検出限界値を示す

②トリクロロホン

(μg/m³)

調査時期			散布区域内					
			A		B		C	
			高さ0.2m	高さ1.5m	高さ0.2m	高さ1.5m	高さ0.2m	高さ1.5m
8/11	散布前	13時30分	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
8/12	散布当日	散布中	2.4(<0.3)	1.9(<0.3)	1.8(<0.3)	5.2(<0.3)	5.5(<0.3)	3.1(<0.3)
		散布直後	12(<0.3)	4.0(<0.3)	6.3(<0.3)	4.4(<0.3)	6.4(<0.3)	—
		1時間後	3.8(<0.1)	2.7(<0.1)	3.4(<0.1)	2.2(<0.1)	4.0(<0.1)	4.6(<0.1)
		3時間後	2.4(<0.1)	2.4(<0.1)	3.6(<0.1)	2.0(<0.1)	2.3(<0.1)	1.8(<0.1)
		6時間後	1.6(<0.1)	2.0(<0.1)	0.9(<0.1)	3.2(<0.1)	0.7(<0.1)	1.4(<0.1)
8/13	散布1日後	13時30分	0.2(<0.1)	0.3(<0.1)	0.3(<0.1)	0.2(<0.1)	0.1(<0.1)	<0.1

—: 器材不具合により調査実施せず、カッコ内の数値: 各試料における検出限界値を示す

③ジクロロボス

(μg/m³)

調査時期			散布区域内					
			A		B		C	
			高さ0.2m	高さ1.5m	高さ0.2m	高さ1.5m	高さ0.2m	高さ1.5m
8/11	散布前	13時30分	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02
8/12	散布当日	散布中	3.00(<0.03)	2.26(<0.03)	4.30(<0.03)	0.71(<0.03)	3.26(<0.03)	1.51(<0.03)
		散布直後	2.59(<0.03)	1.35(<0.03)	2.85(<0.03)	1.82(<0.03)	1.67(<0.03)	—
		1時間後	0.96(<0.01)	0.68(<0.01)	1.30(<0.01)	0.84(<0.01)	0.87(<0.01)	0.61(<0.01)
		3時間後	0.51(<0.01)	0.45(<0.01)	1.02(<0.01)	0.44(<0.01)	0.43(<0.01)	0.25(<0.01)
		6時間後	0.11(<0.01)	0.21(<0.01)	0.05(<0.01)	0.21(<0.01)	0.03(<0.01)	0.11(<0.01)
8/13	散布1日後	13時30分	0.03(<0.01)	0.02(<0.01)	0.04(<0.01)	0.02(<0.01)	0.02(<0.01)	0.02(<0.01)

—: 器材不具合により調査実施せず、カッコ内の数値: 各試料における検出限界値を示す

④エトフェンプロックス

(μg/m³)

調査時期			散布区域内					
			A		B		C	
			高さ0.2m	高さ1.5m	高さ0.2m	高さ1.5m	高さ0.2m	高さ1.5m
8/11	散布前	13時30分	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
8/12	散布当日	散布中	0.03(<0.02)	0.06(<0.02)	0.05(<0.02)	0.13(<0.02)	0.05(<0.02)	<0.02
		散布直後	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	—
		1時間後	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
		3時間後	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
		6時間後	<0.01	<0.01	0.03(<0.01)	<0.01	<0.01	<0.01
8/13	散布1日後	13時30分	<0.01	<0.01	0.02(<0.01)	<0.01	<0.01	<0.01

—: 器材不具合により調査実施せず、カッコ内の数値: 各試料における検出限界値を示す

⑤イソキサチオン

(μg/m³)

調査時期			散布区域内					
			A		B		C	
			高さ0.2m	高さ1.5m	高さ0.2m	高さ1.5m	高さ0.2m	高さ1.5m
8/11	散布前	13時30分	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02
8/12	散布当日	散布中	0.63(<0.03)	0.66(<0.03)	0.81(<0.03)	0.97(<0.03)	0.91(<0.03)	0.24(<0.03)
		散布直後	0.75(<0.03)	0.32(<0.03)	0.61(<0.03)	0.37(<0.03)	0.39(<0.03)	—
		1時間後	1.01(<0.01)	0.56(<0.01)	1.35(<0.01)	0.67(<0.01)	0.55(<0.01)	0.42(<0.01)
		3時間後	1.19(<0.01)	0.80(<0.01)	1.07(<0.01)	0.72(<0.01)	0.50(<0.01)	0.24(<0.01)
		6時間後	0.46(<0.01)	0.96(<0.01)	0.28(<0.01)	0.61(<0.01)	0.07(<0.01)	0.34(<0.01)
8/13	散布1日後	13時30分	0.29(<0.01)	0.19(<0.01)	0.20(<0.01)	0.19(<0.01)	0.12(<0.01)	0.05(<0.01)

—: 器材不具合により調査実施せず、カッコ内の数値: 各試料における検出限界値を示す

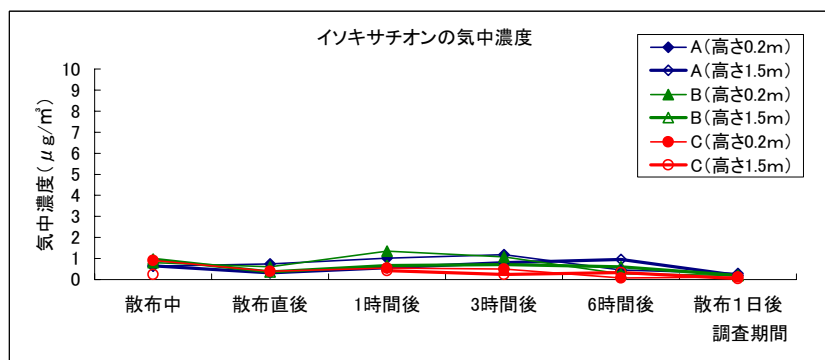
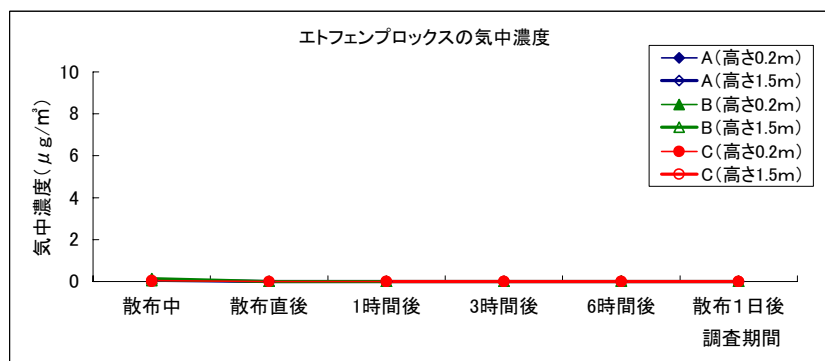
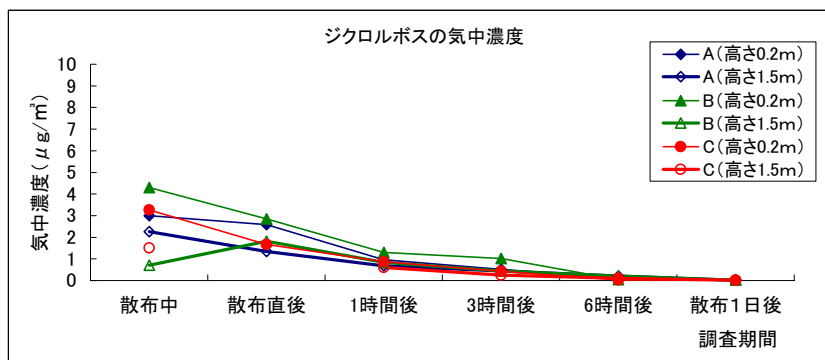
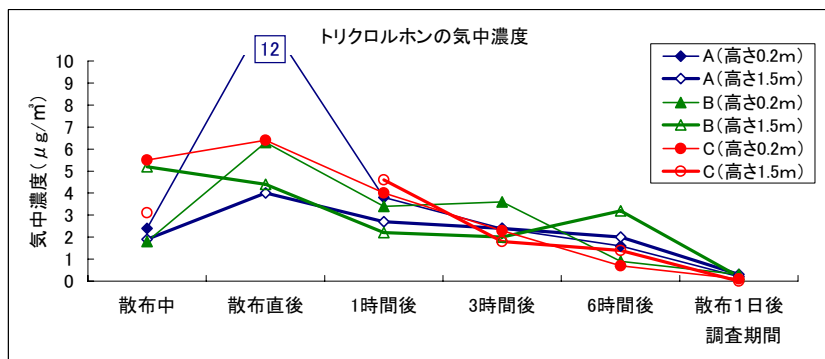
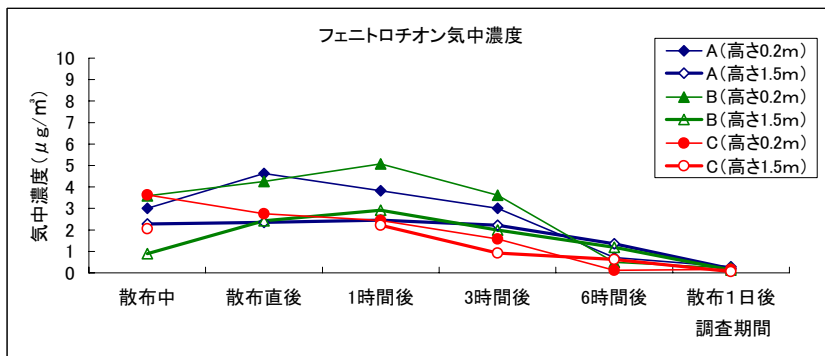


図2 各調査農薬の気中濃度

表6 各調査農薬の土壌中濃度

①濃度(湿試料残留濃度)

(μg/g)

調査時期		フェニトロチオン濃度			トリクロルホン濃度		
		A	B	C	A	B	C
8/11	散布前日	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
8/12	散布当日						
	散布直後	0.36	0.32	0.25	<0.01	<0.01	<0.01
8/13	散布1日後	0.26	0.43	0.39	<0.01	<0.01	<0.01
8/14	散布2日後	0.40	0.26	0.11	<0.01	<0.01	<0.01
8/17	散布5日後	0.28	0.47	0.15	<0.01	<0.01	<0.01
8/19	散布7日後	0.24	0.19	0.23	<0.01	<0.01	<0.01
8/26	散布14日後	0.17	0.25	0.15	<0.01	<0.01	<0.01

調査時期		ジクロルボス濃度			エトフェンプロックス濃度		
		A	B	C	A	B	C
8/11	散布前日	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
8/12	散布当日						
	散布直後	0.27	0.26	0.15	0.06	0.06	0.04
8/13	散布1日後	0.16	0.27	0.22	0.04	0.07	0.05
8/14	散布2日後	0.30	0.16	0.09	0.06	0.05	0.02
8/17	散布5日後	0.21	0.20	0.08	0.06	0.08	0.03
8/19	散布7日後	0.14	0.11	0.09	0.04	0.04	0.04
8/26	散布14日後	0.04	<0.01	0.01	0.05	0.07	0.03

調査時期		イソキサチオン濃度		
		A	B	C
8/11	散布前日	<0.01	<0.01	<0.01
8/12	散布当日			
	散布直後	0.64	0.62	0.38
8/13	散布1日後	0.36	0.57	0.50
8/14	散布2日後	0.59	0.47	0.22
8/17	散布5日後	0.64	0.89	0.28
8/19	散布7日後	0.37	0.50	0.46
8/26	散布14日後	0.48	1.01	0.38

②土壌含水率

調査時期		土壌含水率(%)		
		A	B	C
8/11	散布前日	20.8	20.6	22.0
8/12	散布当日			
	散布直後	21.2	19.9	21.7
8/13	散布1日後	30.7	20.9	20.5
8/14	散布2日後	20.2	20.7	22.4
8/17	散布5日後	20.8	20.8	22.0
8/19	散布7日後	18.5	18.5	21.0
8/26	散布14日後	21.5	21.4	21.4

表6 各調査農薬の土壌中濃度(続き)

③濃度(乾試料換算残留濃度) (μg/g)

調査時期		フェニトロチオン濃度			トリクロルホン濃度		
		A	B	C	A	B	C
8/11	散布前日	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
8/12	散布当日						
	散布直後	0.46	0.40	0.32	<0.02	<0.02	<0.02
8/13	散布1日後	0.33	0.54	0.49	<0.02	<0.02	<0.02
8/14	散布2日後	0.50	0.33	0.14	<0.02	<0.02	<0.02
8/17	散布5日後	0.35	0.59	0.19	<0.02	<0.02	<0.02
8/19	散布7日後	0.29	0.23	0.29	<0.02	<0.02	<0.02
8/26	散布14日後	0.22	0.32	0.19	<0.02	<0.02	<0.02

調査時期		ジクロルボス濃度			エトフェンプロックス濃度		
		A	B	C	A	B	C
8/11	散布前日	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
8/12	散布当日						
	散布直後	0.34	0.32	0.19	0.08	0.07	0.05
8/13	散布1日後	0.20	0.34	0.28	0.05	0.09	0.06
8/14	散布2日後	0.38	0.20	0.12	0.08	0.06	0.03
8/17	散布5日後	0.27	0.25	0.10	0.08	0.10	0.04
8/19	散布7日後	0.17	0.23	0.11	0.05	0.05	0.05
8/26	散布14日後	0.05	<0.02	0.01	0.06	0.09	0.04

調査時期		イソキサチオン濃度		
		A	B	C
8/11	散布前日	<0.02	<0.02	<0.02
8/12	散布当日			
	散布直後	0.81	0.77	0.49
8/13	散布1日後	0.45	0.72	0.63
8/14	散布2日後	0.74	0.59	0.28
8/17	散布5日後	0.81	1.12	0.36
8/19	散布7日後	0.45	0.61	0.58
8/26	散布14日後	0.61	1.28	0.48

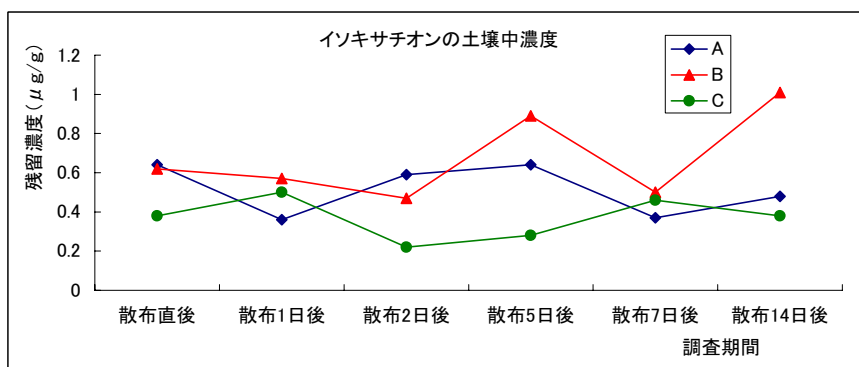
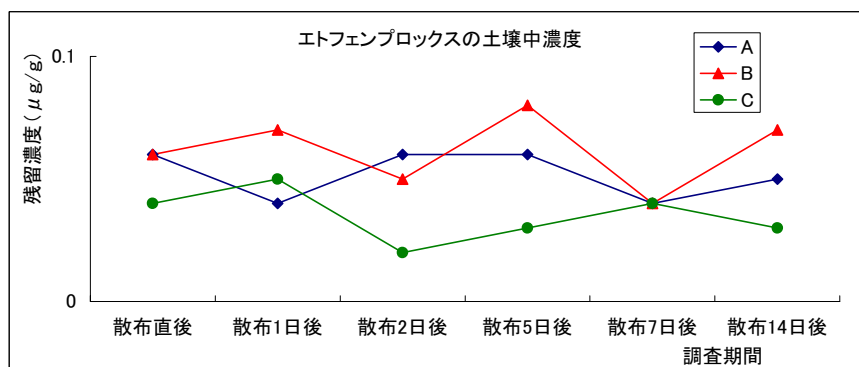
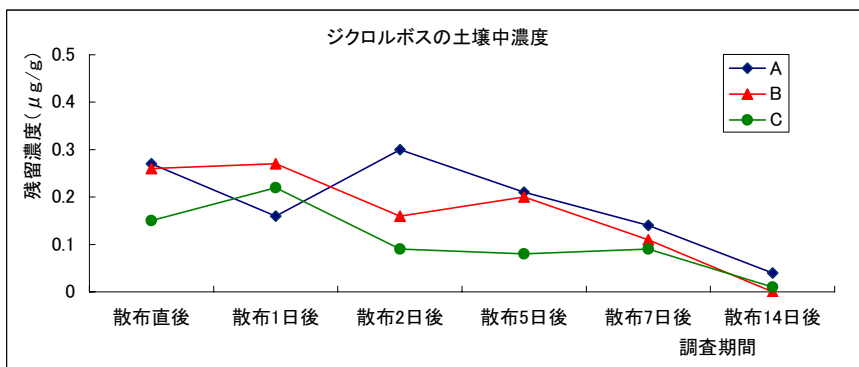
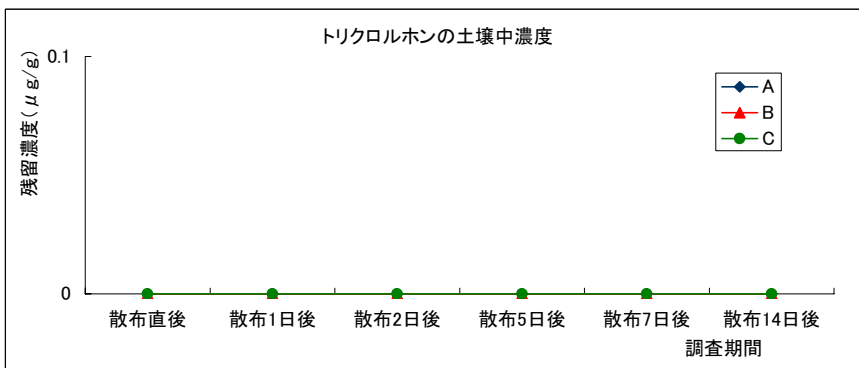
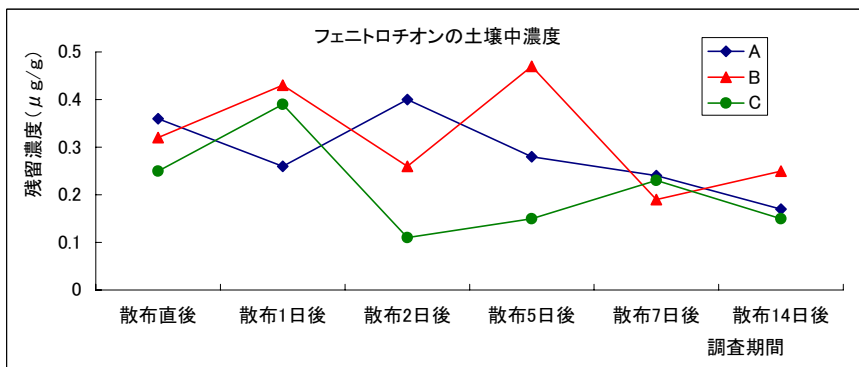


図3 各調査農薬の土壌中濃度

表7 各調査農薬の葉中濃度

①濃度 (μg/g)

調査時期	フェントロチオン濃度			トリクロルホン濃度		
	A	B	C	A	B	C
8/11 散布前日	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
8/12 散布当日						
散布直後	41.1	44.3	64.3	49.3	32.1	48.8
8/13 散布1日後	11.0	11.0	17.2	12.3	8.22	14.9
8/14 散布2日後	5.03	3.85	9.57	5.67	2.67	8.40
8/17 散布5日後	0.98	1.95	3.30	2.10	1.44	2.57
8/19 散布7日後	1.04	1.05	3.03	1.92	1.51	2.89
8/26 散布14日後	0.62	0.09	1.11	1.96	1.51	2.10

※湿重量としての濃度

調査時期	ジクロロボス濃度			エトフェンブロックス濃度		
	A	B	C	A	B	C
8/11 散布前日	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
8/12 散布当日						
散布直後	0.61	1.21	2.99	3.30	3.38	4.92
8/13 散布1日後	0.20	0.14	0.43	4.30	2.76	4.85
8/14 散布2日後	0.05	0.03	0.24	2.97	2.29	4.92
8/17 散布5日後	0.02	0.03	0.05	2.27	2.29	2.81
8/19 散布7日後	0.04	0.02	0.06	2.22	1.78	3.78
8/26 散布14日後	0.03	0.02	0.03	2.22	1.41	2.42

※湿重量としての濃度

調査時期	イソキサチオン濃度		
	A	B	C
8/11 散布前日	<0.01	<0.01	<0.01
8/12 散布当日			
散布直後	49.3	56.8	83.8
8/13 散布1日後	35.4	39.7	61.2
8/14 散布2日後	29.3	26.5	18.1
8/17 散布5日後	28.4	24.7	32.2
8/19 散布7日後	12.8	16.6	19.8
8/26 散布14日後	20.8	12.1	18.4

※湿重量としての濃度

②葉の分析重量及び表面積(片面)

調査時期	分析重量(g)			表面積(cm ²)		
	A	B	C	A	B	C
8/1 散布前日	20	20	20	1117	1186	1434
8/2 散布当日						
散布直後	19	19	15	937	1164	1217
8/3 散布1日後	20	20	20	1251	1426	1530
8/4 散布2日後	20	20	20	962	1191	1276
8/7 散布5日後	20	20	20	1091	1290	1801
8/9 散布7日後	20	20	20	952	1393	1457
8/16 散布14日後	20	20	20	1023	772	1474

表7 各調査農薬の葉中濃度(続き)

③付着量 ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)

調査時期	フェニトロチオン濃度			トリクロルホン濃度		
	A	B	C	A	B	C
8/11 散布前日	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
8/12 散布当日						
散布直後	0.847	0.731	0.814	1.02	0.529	0.618
8/13 散布1日後	0.176	0.154	0.225	0.197	0.115	0.195
8/14 散布2日後	0.105	0.0647	0.150	0.118	0.045	0.132
8/17 散布5日後	0.0180	0.0302	0.0366	0.0385	0.0223	0.0285
8/19 散布7日後	0.0218	0.0151	0.0416	0.0403	0.0217	0.0397
8/26 散布14日後	0.0121	0.0023	0.0151	0.0383	0.0391	0.0285

※湿重量としての濃度

($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)

調査時期	ジクロルボス濃度			エトフェンプロックス濃度		
	A	B	C	A	B	C
8/11 散布前日	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
8/12 散布当日						
散布直後	0.0126	0.0200	0.0378	0.0680	0.0558	0.0623
8/13 散布1日後	0.0032	0.0020	0.0056	0.0687	0.0387	0.0634
8/14 散布2日後	0.0010	0.0005	0.0038	0.0617	0.0385	0.0771
8/17 散布5日後	0.0004	0.0005	0.0006	0.0416	0.0355	0.0312
8/19 散布7日後	0.0008	0.0003	0.0008	0.0466	0.0256	0.0519
8/26 散布14日後	0.0006	0.0005	0.0004	0.0434	0.0365	0.0328

※湿重量としての濃度

($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)

調査時期	イソキサチオン濃度		
	A	B	C
8/11 散布前日	<0.0002	<0.0002	<0.0002
8/12 散布当日			
散布直後	1.02	0.937	1.06
8/13 散布1日後	0.566	0.557	0.800
8/14 散布2日後	0.609	0.445	0.284
8/17 散布5日後	0.521	0.383	0.358
8/19 散布7日後	0.269	0.238	0.272
8/26 散布14日後	0.407	0.313	0.250

※湿重量としての濃度

表8 各散布農薬のろ紙への落下量

(mg/m^2)

調査時期	フェニトロチオン濃度				トリクロルホン濃度			
	A	B	C	平均	A	B	C	平均
8/12 散布当日 散布中	29.9	9.78	29.0	22.9	45.4	7.93	17.8	23.7

(mg/m^2)

調査時期	ジクロルボス濃度				エトフェンプロックス濃度			
	A	B	C	平均	A	B	C	平均
8/12 散布当日 散布中	5.68	2.16	4.31	4.05	3.79	0.55	1.42	1.92

(mg/m^2)

調査時期	イソキサチオン濃度			
	A	B	C	平均
8/12 散布当日 散布中	45.1	17.7	45.6	36.1

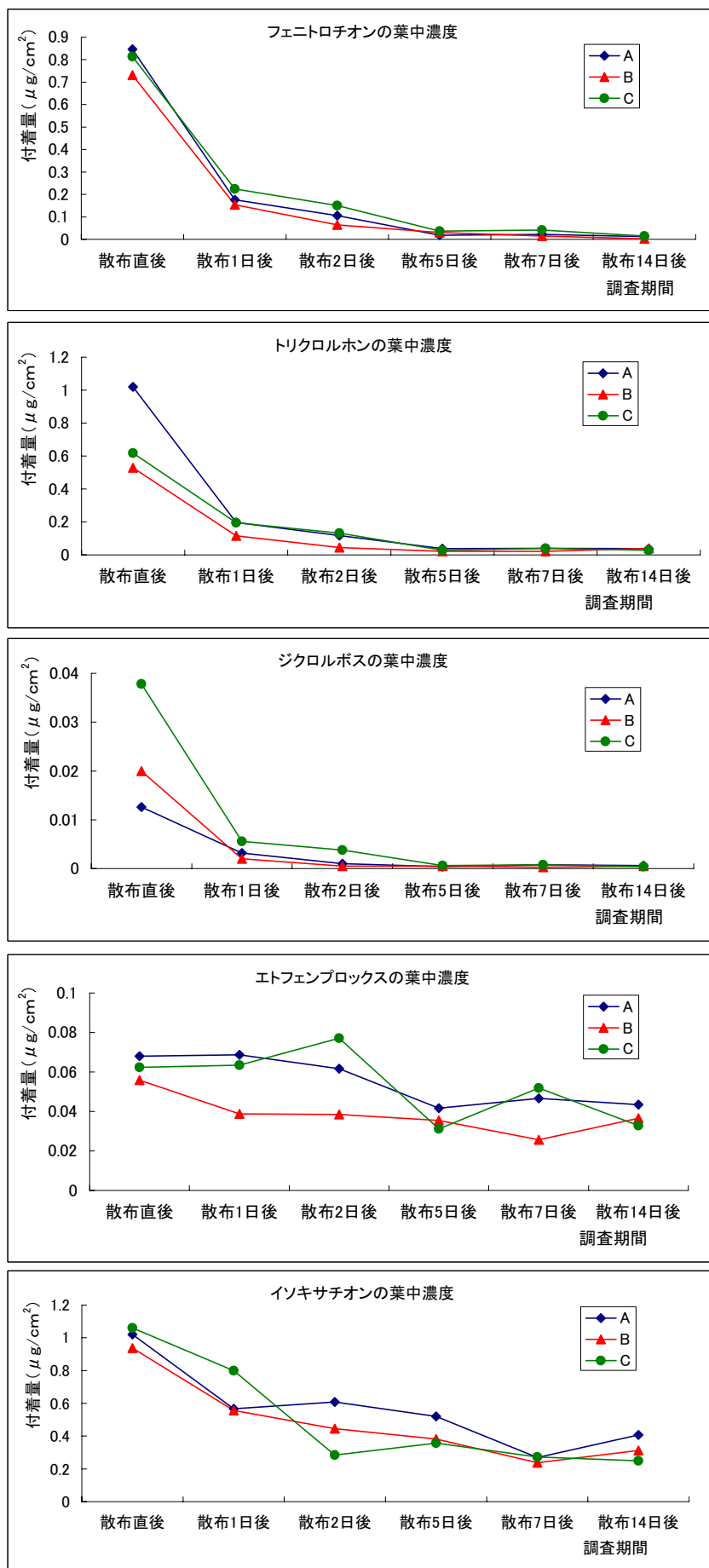


図4 各調査農薬の葉中濃度

表9 各調査農薬の気中濃度(平均)

(μg/m³)

調査時期			フェニトロチオン		トリクロルホン		ジクロルボス	
			高さ0.2m	高さ1.5m	高さ0.2m	高さ1.5m	高さ0.2m	高さ1.5m
8/12	散布当日	散布中	3.40	1.75	3.23	3.40	3.52	1.49
		散布直後	3.88	1.59	8.23	2.80	2.37	1.06
		1時間後	3.78	2.53	3.73	3.17	1.04	0.71
		3時間後	2.73	1.71	2.77	2.07	0.65	0.38
		6時間後	0.44	1.06	1.07	2.20	0.06	0.18
8/13	散布1日後	13時30分	0.22	0.13	0.20	0.17	0.03	0.02

(μg/m³)

調査時期			エトフェンプロックス		イソキサチオン	
			高さ0.2m	高さ1.5m	高さ0.2m	高さ1.5m
8/12	散布当日	散布中	0.44	0.06	0.78	0.62
		散布直後	<0.02	<0.02	0.58	0.23
		1時間後	<0.01	<0.01	0.97	0.55
		3時間後	<0.01	<0.01	0.92	0.59
		6時間後	0.01	<0.01	0.27	0.64
8/13	散布1日後	13時30分	0.01	<0.01	0.20	0.14

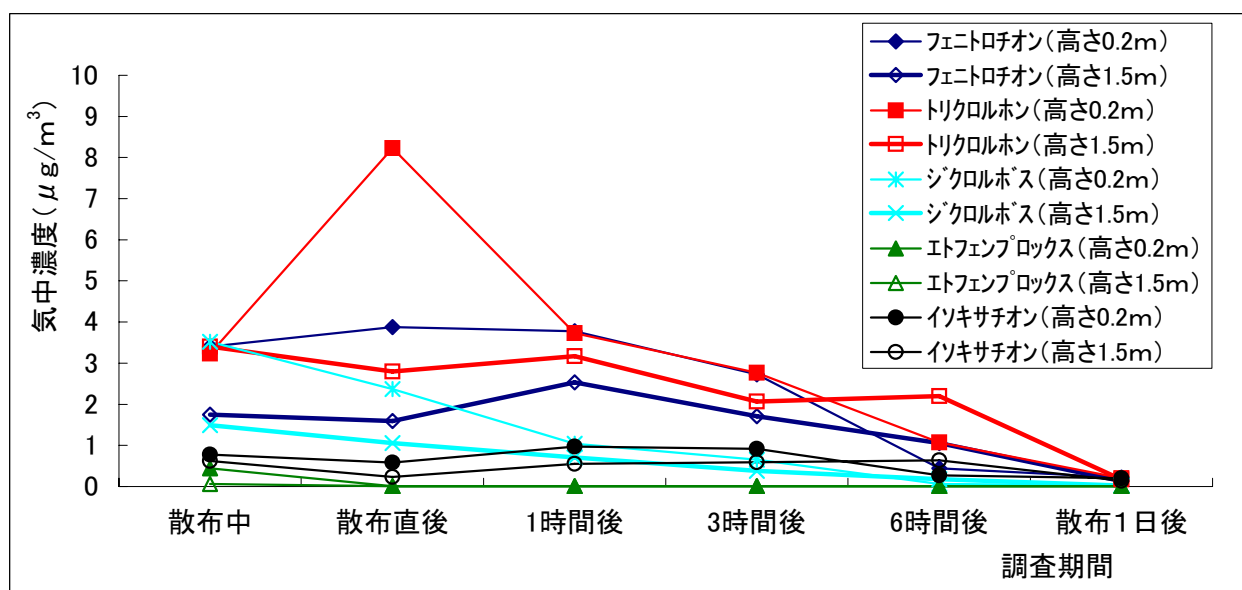


図5 各調査農薬の気中濃度

表10 各調査農薬の土壌中濃度(平均)

		(μg/g)				
		フェントロチオン	トリクロルホン	ジクロルボス	エトフェンブロックス	イソキサチオン
8/12	散布直後	0.31	<0.01	0.23	0.05	0.55
8/13	散布1日後	0.36	<0.01	0.22	0.05	0.48
8/14	散布2日後	0.26	<0.01	0.18	0.04	0.43
8/17	散布5日後	0.30	<0.01	0.16	0.06	0.60
8/19	散布7日後	0.22	<0.01	0.11	0.04	0.44
8/26	散布14日後	0.19	<0.01	0.02	0.05	0.62

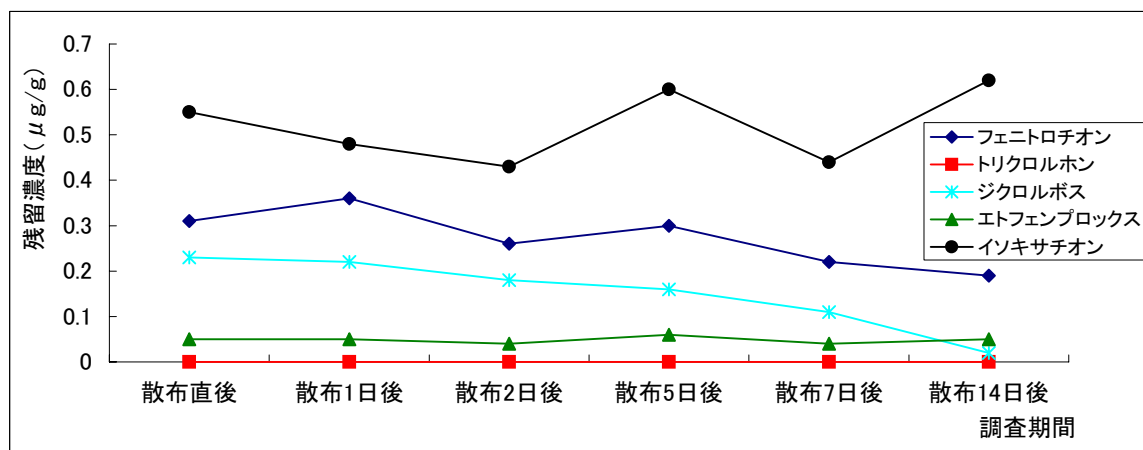


図6 各調査農薬の土壌中濃度

表11 各調査農薬の葉中濃度(平均)

		(μg/cm ²)				
		フェントロチオン	トリクロルホン	ジクロルボス	エトフェンブロックス	イソキサチオン
8/12	散布直後	0.797	0.722	0.0235	0.0620	1.01
8/13	散布1日後	0.185	0.169	0.0036	0.0569	0.641
8/14	散布2日後	0.107	0.098	0.0018	0.0591	0.446
8/17	散布5日後	0.0283	0.0298	0.0005	0.0361	0.421
8/19	散布7日後	0.0262	0.0339	0.0006	0.0414	0.260
8/26	散布14日後	0.0098	0.0353	0.0005	0.0376	0.323

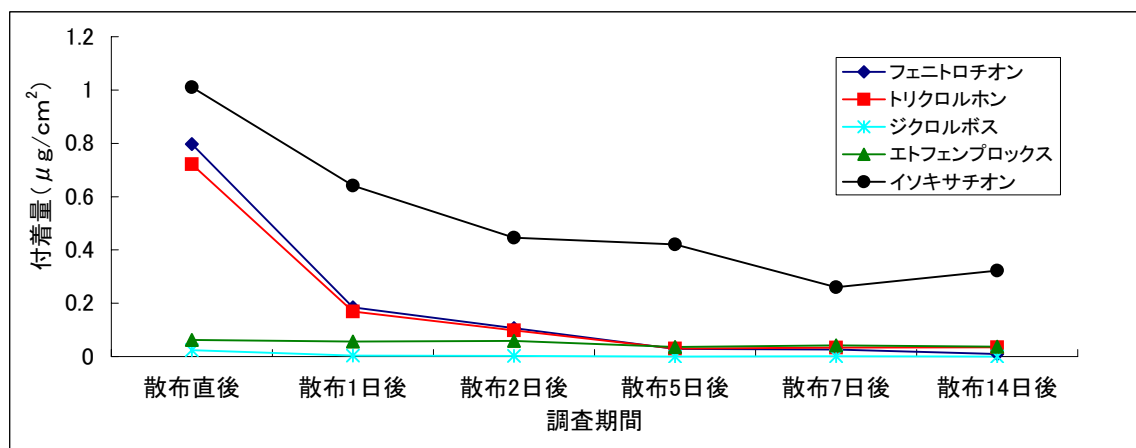


図7 各調査農薬の葉中濃度

別添

参考資料1：気中濃度の分析方法

参考資料2：落下量の分析方法

参考資料3：土壌及び葉の分析方法

【参考資料1】 気中濃度の分析方法

1. 試薬及び機器

自動大気捕集装置	: メテク AS-5000
AS-5000用大気捕集管	: 10 mm (内径) × 140 mm (長さ)
大気捕集ポンプ	: 柴田科学 Σ-500
大気捕集管	: 12.7 mm (内径)
捕集管充填材	: GL Science Tenax TA (60/80 mesh)
イソキサチオン標準品	: 和光純薬 残留農薬試験用
エトフェンプロックス	: 和光純薬 残留農薬試験用
ジクロルボス標準品	: 和光純薬 残留農薬試験用
トリクロルホン標準品	: 和光純薬 残留農薬試験用
フェニトロチオン標準品	: 和光純薬 残留農薬試験用
アセトン	: 関東化学 特級
ジエチレングリコール	: 和光純薬 特級
キーパー液	: 2%ジエチレングリコール/アセトン溶液
ロータリーエバポレーター	: 東京理化器械 N-1

ガスクロマトグラフシステム

ガスクロマトグラフ	: 島津製作所 GC-2014(FPD)
オートインジェクター	: 島津製作所 AOC20i+s
データ処理	: 島津製作所 GC Solution

ガスクロマトグラフ質量分析装置システム

ガスクロマトグラフ	: 島津製作所 GC-2010
オートインジェクター	: 島津製作所 AOC20i+s
質量分析器	: 島津製作所 QP-2010
データ処理	: 島津製作所 GCMS solution

2. ガスクロマトグラフ条件

- ① イソキサチオン、ジクロルボス及びフェニトロチオン
ガスクロマトグラフ装置 : ガスクロマトグラフシステム
カラム : J&W DB-5 ϕ 0.53 mmID×30 m(膜厚 1.5 μ m)
カラム槽温度 : 100℃→ 20℃/min → 300℃(5.0 min)
注入口温度 : 250℃
検出器温度 : 300℃
キャリアガス(He)流量 : 20 mL/min
水素流量 : 95 kPa
空気流量 : 55 kPa
干渉フィルター : リン
- ② トリクロルホン
ガスクロマトグラフ : ガスクロマトグラフシステム 2
カラム : Restek Rtx-1701 ϕ 0.53 mmID×30 m(膜厚 1.0 μ m)
カラム槽温度 : 50℃(3.0 min) → 10℃/min → 180℃
注入口温度 : 250℃

検出器温度	: 250℃
キャリアガス(He)流量	: 20 mL/min
水素流量	: 95 kPa
空気流量	: 55 kPa
干渉フィルター	: リン

③ エトフェンプロックス

1) ガスクロマトグラフの操作条件

注入口温度	: 250℃
注入方法	: スプリットレス方式
サンプリング時間	: 1.0 min
カラム	: Varian VF-5ms (30 m、0.25 mmID、膜厚0.25 μm)
カラム槽温度	: 200℃(1.0 min) → 20℃/min → 320℃(2 min)
キャリアガス流量	: 1.1 mL/min

2) 質量分析器の操作条件

インターフェース温度	: 250℃
イオン源温度	: 200℃
カレント電流	: 60 μA
検出器電圧	: 1.3 kV
測定方法	: SIM
モニターイオン	: m/z 163, 135, 164

3. 検量線の作成

① イソキサチン、ジクロルボス及びフェニトロチオン

イソキサチオン標準品25 mg（純度100%として）を50 mL容のメスフラスコにとり、アセトンで定容して500 mg/L溶液とする。これをアセトンで希釈して1 mg/L溶液を調製する。

ジクロルボス標準品25 mg（純度100%として）を50 mL容のメスフラスコにとり、アセトンで定容して500 mg/L溶液とする。これをアセトンで希釈して1 mg/L溶液を調製する。

フェニトロチオン標準品25 mg（純度100%として）を50 mL容のメスフラスコにとり、アセトンで定容して500 mg/L溶液とする。これをアセトンで希釈して1 mg/L溶液を調製する。

それぞれの標準液を4 mLずつ100 mL容のメスフラスコにとり、アセトンで定容して混合標準液（各成分として0.04 mg/L）を調製する。この混合標準液を適宜希釈して検量線容液を作成し、この4 μLを前記条件に設定したガスクロマトグラフに注入し、縦軸にピーク面積、横軸に注入量を取り最小自乗法により検量線（図1、2及び3）を作成する。

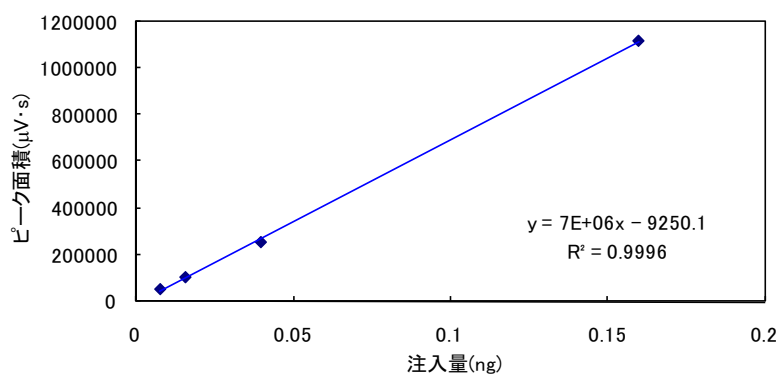


図1 イソキサチオン検量線の一例

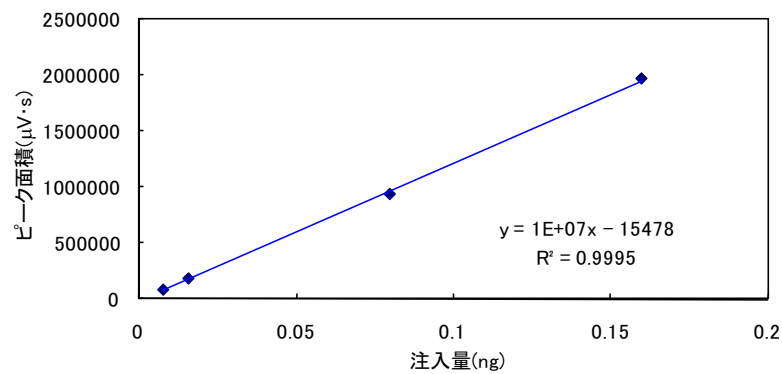


図2 ジクロールボス検量線の一例

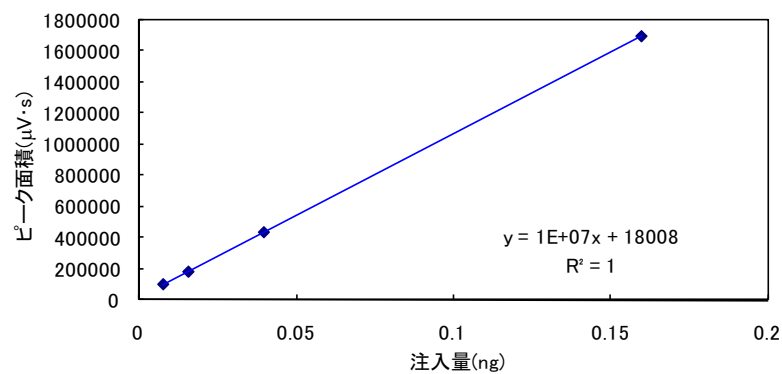


図3 フェニトロチオン検量線の一例

② トリクロロホン

トリクロロホン標準品25 mg（純度100%として）を50 mL容のメスフラスコにとり、アセトンで定容して500 mg/L溶液とする。これをアセトンで適宜希釈して検量線容液を作成し、この4 μLを前記条件に設定したガスクロマトグラフに注入し、縦軸にピーク面積の平方根、横軸に注入量を取り近似式（図4）を作成する。

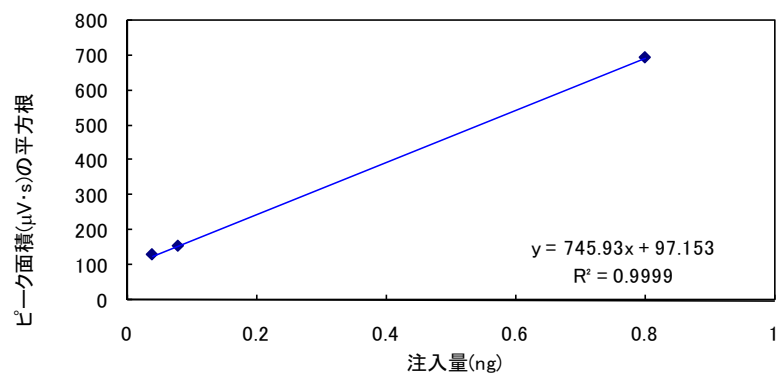


図4 トリクロロホン近似式の一例

③ エトフェンプロックス

エトフェンプロックス標準品25 mg（純度100%として）を50 mL容のメスフラスコにとり、アセトンで定容して500 mg/L溶液とする。これをアセトンで適宜希釈して検量線容液を作成し、この2 μ Lを前記条件に設定したガスクロマトグラフ質量分析器に注入し、縦軸にピーク面積、横軸に注入量を取り最小自乗法により検量線（図5）を作成する。

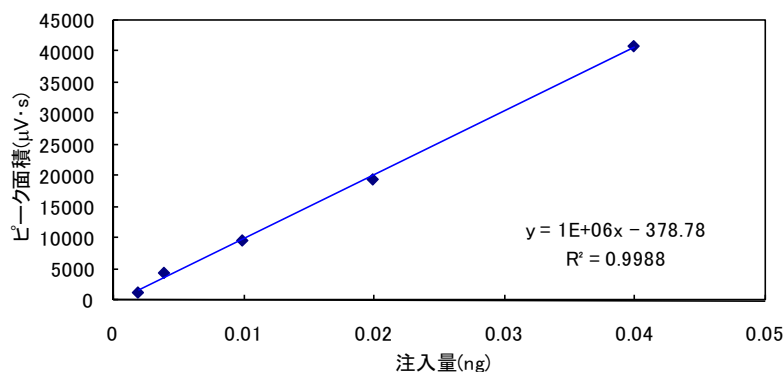


図5 エトフェンプロックス検量線の一例

4. 分析操作

捕集管の上部からアセトン20 mLを流下させて分析成分を溶出し、ナス型フラスコに受ける。キーパー液を数滴加え、40℃以下でロータリーエバポレーターを用いて約1 mLになるまでアセトンを留去し、最後に窒素を吹き付けて乾固させる。

残留物を一定量のアセトンに溶解し、この4 μ Lを前記条件に設定したガスクロマトグラフに注入し、得られた面積から検量線または近似式よりイソキサチオン、ジクロルボス、トリクロルホン及びフェニトロチオンの量を求め、それぞれの濃度を算出する。

また、この2 μ Lを前記条件に設定したガスクロマトグラフ質量分析装置に注入し、得られた面積から検量線よりエトフェンプロックスの量を求め、それぞれの濃度を算出する。

5. 検出限界

次の計算式をもとに検出限界値を算出した。

$$\frac{\text{最小検出量}(\mu\text{g})}{\text{GC注入量}(\text{mL})} \times \frac{\text{試料希釈液量}(\text{mL})}{\text{大気捕集量}(\text{m}^3)} = \text{検出限界値}(\mu\text{g}/\text{m}^3)$$

試料ごとに大気捕集量が異なるため検出限界値は各々異なるが、各測定物質について90Lもしくは180L吸引した場合の例を示す。

①-1 イソキサチオン、ジクロルボス及びフェニトロチオン、大気捕集量90Lの場合

$$\frac{\frac{0.008}{1000} \mu\text{g}(\text{最小検出量})}{\frac{4}{1000} \text{mL}(\text{注入量})} \times \frac{1.0 \text{mL}(\text{最終液量})}{\frac{90}{1000} \text{m}^3(\text{大気捕集量})} = 0.022 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

$$\approx 0.03 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

①-2 イソキサチオン、ジクロロボス及びフェニトロチオン、大気捕集量180Lの場合

$$\frac{\frac{0.008}{1000} \mu\text{g}(\text{最小検出量}) \times 1.0 \text{ mL}(\text{最終液量})}{\frac{4}{1000} \text{ mL}(\text{注入量}) \times \frac{180}{1000} \text{ m}^3(\text{大気捕集量})} = 0.011 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

$$\div 0.02 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

②-1 トリクロロホン、大気捕集量90Lの場合

$$\frac{\frac{0.04}{1000} \mu\text{g}(\text{最小検出量}) \times 1.0 \text{ mL}(\text{最終液量})}{\frac{4}{1000} \text{ mL}(\text{注入量}) \times \frac{90}{1000} \text{ m}^3(\text{大気捕集量})} = 0.11 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

$$\div 0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

②-2 トリクロロホン、大気捕集量180Lの場合

$$\frac{\frac{0.04}{1000} \mu\text{g}(\text{最小検出量}) \times 1.0 \text{ mL}(\text{最終液量})}{\frac{4}{1000} \text{ mL}(\text{注入量}) \times \frac{180}{1000} \text{ m}^3(\text{大気捕集量})} = 0.056 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

$$\div 0.06 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

③-1 エトフェンプロックス、大気捕集量90Lの場合

$$\frac{\frac{0.002}{1000} \mu\text{g}(\text{最小検出量}) \times 1.0 \text{ mL}(\text{最終液量})}{\frac{2}{1000} \text{ mL}(\text{注入量}) \times \frac{90}{1000} \text{ m}^3(\text{大気捕集量})} = 0.011 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

$$\div 0.02 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

③-2 エトフェンプロックス、大気捕集量180Lの場合

$$\frac{\frac{0.002}{1000} \mu\text{g}(\text{最小検出量}) \times 1.0 \text{ mL}(\text{最終液量})}{\frac{2}{1000} \text{ mL}(\text{注入量}) \times \frac{180}{1000} \text{ m}^3(\text{大気捕集量})} = 0.006 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

$$\div 0.01 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

【参考資料2】 土壌及び葉の分析方法

1. 試薬及び機器

イソキサチオン標準品	: 和光純薬	残留農薬試験用
エトフェンプロックス	: 和光純薬	残留農薬試験用
ジクロルボス標準品	: 和光純薬	残留農薬試験用
トリクロルホン標準品	: 和光純薬	残留農薬試験用
フェニトロチオン標準品	: 和光純薬	残留農薬試験用
アセトニトリル	: 和光純薬	高速液体クロマトグラフ用
ジエチルエーテル、塩化ナトリウム、酢酸エチル	: 和光純薬	特級
アセトン、ヘキサン、ジエチレングリコール	: 関東化学	特級
キーパー液	: 2%ジエチレングリコール/アセトン溶液	
ハイフローズスーパーセル	: 米山薬品	
多孔性珪藻土カラム	: Varian ChemElut1020	
シリカゲルミニカラム	: SPELCO Spelcrean LC-Si (1g/6mL)	
ロータリーエバポレーター	: 東京理化器械	N-1

ガスクロマトグラフシステム

ガスクロマトグラフ	: 島津製作所	GC-2014 (FPD)
オートインジェクター	: 島津製作所	AOC20i+s
データ処理	: 島津製作所	GC Solution

ガスクロマトグラフ質量分析装置システム

ガスクロマトグラフ	: 島津製作所	GC-2010
オートインジェクター	: 島津製作所	AOC20i+s
質量分析器	: 島津製作所	QP-2010
データ処理	: 島津製作所	GCMS solution

2. ガスクロマトグラフ条件

① イソキサチオン、ジクロルボス及びフェニトロチオン

ガスクロマトグラフ装置	: ガスクロマトグラフシステム
カラム	: J&W DB-5 ϕ 0.53 mmID $\times$ 30 m (膜厚 1.5 μ m)
カラム槽温度	: 100 $^{\circ}$ C $\rightarrow$ 20 $^{\circ}$ C/min $\rightarrow$ 300 $^{\circ}$ C (5.0 min)
注入口温度	: 250 $^{\circ}$ C
検出器温度	: 300 $^{\circ}$ C
キャリアガス(He)流量	: 20 mL/min
水素流量	: 95 kPa
空気流量	: 55 kPa
干渉フィルター	: リン

② トリクロルホン

ガスクロマトグラフ	: ガスクロマトグラフシステム 2
カラム	: Restek Rtx-1701 ϕ 0.53 mmID $\times$ 30 m (膜厚 1.0 μ m)
カラム槽温度	: 50 $^{\circ}$ C (3.0 min) $\rightarrow$ 10 $^{\circ}$ C/min $\rightarrow$ 180 $^{\circ}$ C
注入口温度	: 250 $^{\circ}$ C
検出器温度	: 250 $^{\circ}$ C
キャリアガス(He)流量	: 20 mL/min

水素流量	: 95 kPa
空気流量	: 55 kPa
干渉フィルター	: リン

③ エトフェンプロックス

1) ガスクロマトグラフの操作条件

注入口温度	: 250°C
注入方法	: スプリットレス方式
サンプリング時間	: 1.0 min
カラム	: Varian VF-5ms (30 m、0.25 mmID、膜厚0.25 μm)
カラム槽温度	: 50°C (1.0min) → 20°C/min → 250°C → 10°C/min → 300°C (4.0 min)

キャリアガス	: ヘリウム
キャリアガス流量	: 1.1 mL/min

2) 質量分析器の操作条件

インターフェース温度	: 280°C
イオン源温度	: 200°C
カレント電流	: 60 μA
検出器電圧	: 1.3 kV
測定方法	: SIM
モニターイオン	: m/z 163, 135, 164

3. 検量線の作成

① イソキサチン、ジクロルボス及びフェニトロチオン

イソキサチオン標準品25 mg (純度100%として) を50 mL容のメスフラスコにとり、アセトンで定容して500 mg/L溶液とする。これをアセトンで希釈して20 mg/L溶液を調製する。

ジクロルボス標準品25 mg (純度100%として) を50 mL容のメスフラスコにとり、アセトンで定容して500 mg/L溶液とする。これをアセトンで希釈して20 mg/L溶液を調製する。

フェニトロチオン標準品25 mg (純度100%として) を50 mL容のメスフラスコにとり、アセトンで定容して500 mg/L溶液とする。これをアセトンで希釈して20 mg/L溶液を調製する。

それぞれの標準液を1 mLずつ20 mL容のメスフラスコにとり、アセトンで定容して混合標準液 (各成分として1 mg/L) を調製する。この混合標準液を適宜希釈して検量線容液を作成し、この2 μLを前記条件に設定したガスクロマトグラフに注入し、縦軸にピーク面積、横軸に注入量を取り最小自乗法により検量線 (図1、2及び3) を作成する。

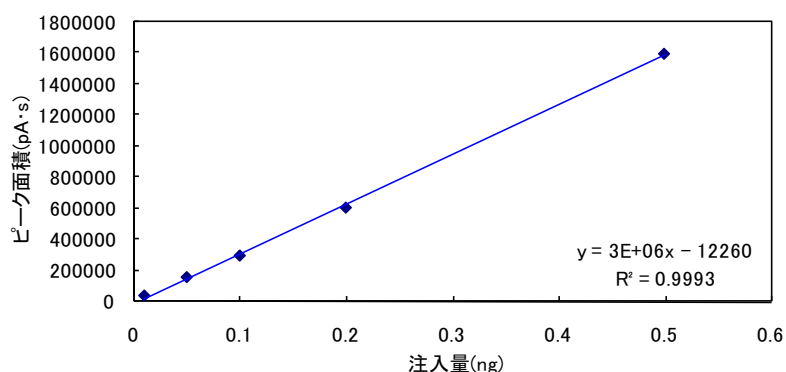


図1 イソキサチオン検量線の一例

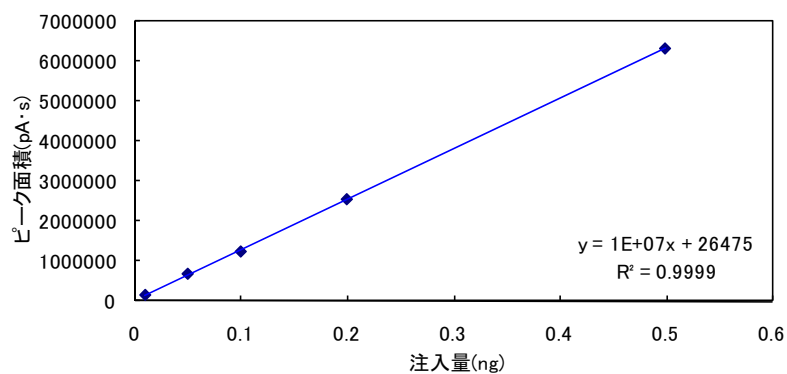


図2 ジクロールボス検量線の一例

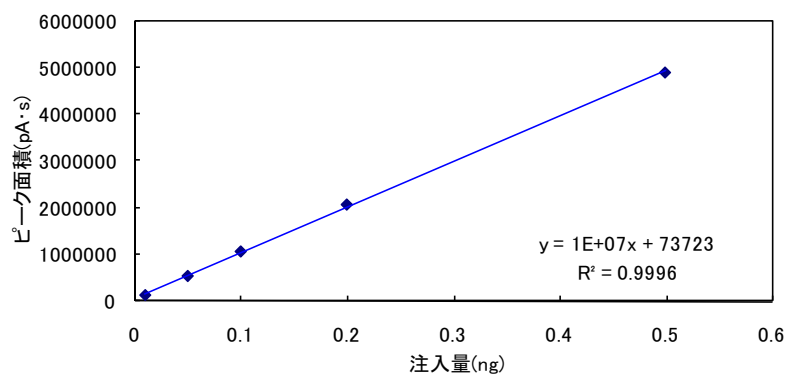


図3 フェニトロチオン検量線の一例

② トリクロロホン

トリクロロホン標準品25 mg (純度100%として) を50 mL容のメスフラスコにとり、アセトンで定容して500 mg/L溶液とする。これをアセトンで適宜希釈して検量線容液を作成し、この2 μLを前記条件に設定したガスクロマトグラフに注入し、縦軸にピーク面積、横軸に注入量を取り検量線 (図4) を作成する。

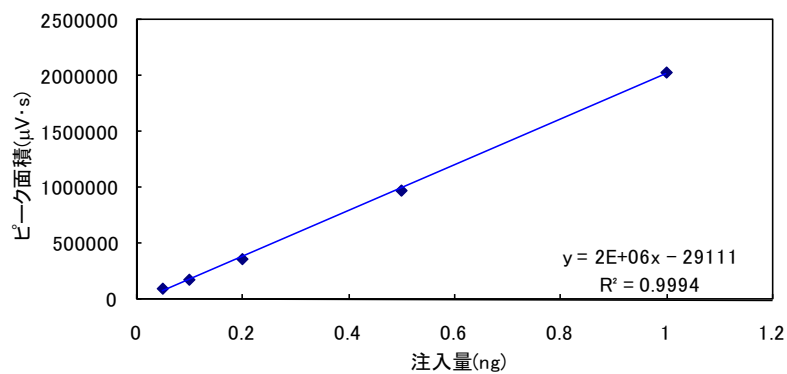


図4 トリクロロホン検量線の一例

③ エトフェンプロックス

エトフェンプロックス標準品25 mg（純度100%として）を50 mL容のメスフラスコにとり、アセトンで定容して500 mg/L溶液とする。これをアセトンで適宜希釈して検量線容液を作成し、この2 μ Lを前記条件に設定したガスクロマトグラフ質量分析器に注入し、縦軸にピーク面積、横軸に注入量を取り最小自乗法により検量線（図5）を作成する。

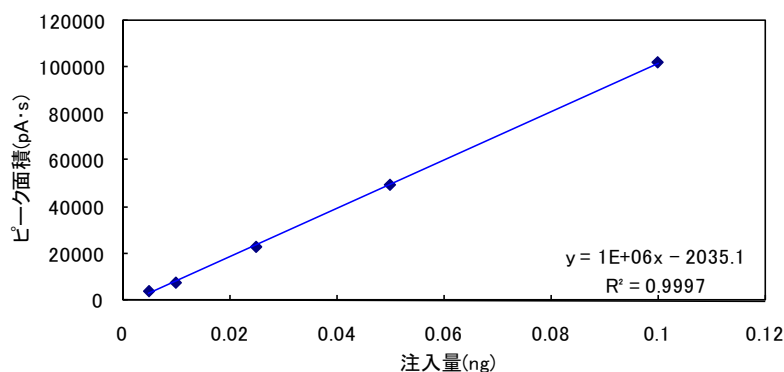


図5 エトフェンプロックス検量線の一例

4. 分析操作

①-1 土壌の前処理

採取試料を風乾させない状態で砕き、5mm目のふるいを通したものを試料とする。

①-2 葉の前処理

変質葉を除く。

②-1 土壌の抽出

試料20gを共栓付き三角フラスコにとり、アセトニトリル100mLを加えて30分間振とう抽出する。ハイフロースーパーセルを用いてろ過し、ろ液を受ける。残渣をアセトニトリル50mLで洗浄し、ろ液を合わせる。40℃以下でロータリーエバポレーターを用いて約5mLになるまでアセトニトリルを留去する。

②-2 葉の抽出

試料20gをトールビーカーにいれ、アセトニトリル200mLを加えた後、超音波洗浄機を用いて10分間超音波抽出する。ハイフロースーパーセルを用いて吸引ろ過し、ろ液をとる。葉を抽出容器に戻し、アセトニトリルで洗浄後、線液をろ液と合わせる。40℃以下でロータリーエバポレーターを用いてアセトニトリルを留去する。

③ 精製（土壌及び葉共通）

残渣に精製水5mL及び塩化ナトリウム2gを加え溶解する。この液を多孔性珪藻土カラムに流し入れ、10分間放置する。酢酸エチル100 mLを展開し、ナス型フラスコに溶出液を受ける。キーパー液を数滴加え、40℃以下でロータリーエバポレーターを用いて約1mLになるまでアセトンを留去し、最後に窒素を吹き付けて乾固させる。

④ GCによる定量（土壌及び葉共通）

残留物を一定量のアセトンに溶解し、この2 μLを前記条件に設定したガスクロマトグラフに注入し、得られた面積から検量線よりイソキサチン、ジクロルボス、トリクロルホン及びフェニトロチオンの量を求め、濃度を算出する。

⑤精製（土壌及び葉共通）

GC定量後の試料液を40℃以下でロータリーエバポレーターを用いて約1 mLになるまでアセトンを留去し、最後に窒素を吹き付けて乾固させる。残留物をヘキサン/ジエチルエーテル混液（95/5；v/v）2 mLに溶解する。

あらかじめヘキサン/ジエチルエーテル混液（95/5；v/v）10mLで洗浄したシリカゲルミニカラムに先の溶解液を展開し、ナス型フラスコに溶出液を受ける。容器内を同混液（2+1）mLで洗浄してカラムに展開し、溶出液を受ける。続いて同混液10mLを展開し、全溶出液をナス型フラスコに受ける。40℃以下でロータリーエバポレーターを用いて約1mLになるまでアセトンを留去し、最後に窒素を吹き付けて乾固させる。

④ GC/MSによる定量（土壌及び葉共通）

残留物を一定量のアセトンに溶解し、この2 μLを前記条件に設定したガスクロマトグラフ質量分析器に注入し、得られた面積から検量線よりエトフェンプロックスの量を求め、濃度を算出する。

土壌については湿試料としての濃度として算出した。

葉については濃度を算出後、分析試料の表面積（片面）から単位面積あたりの付着量に換算した。

5. 検出限界

以下の計算式により、検出限界値を算出した。

土壌及び葉共通
全農薬成分共通

$$\frac{\frac{0.05}{1000} \mu\text{g (最小検出量)} \times 8 \text{ mL (最終液量)}}{\frac{2}{1000} \text{ mL (注入量)} \times 20 \text{ g (試料重量)}} = 0.01 \mu\text{g/g}$$

【参考資料3】落下量の分析方法

1. 試薬及び機器

イソキサチオン標準品	: 和光純薬	残留農薬試験用
エトフェンプロックス	: 和光純薬	残留農薬試験用
ジクロルボス標準品	: 和光純薬	残留農薬試験用
トリクロルホン標準品	: 和光純薬	残留農薬試験用
フェニトロチオン標準品	: 和光純薬	残留農薬試験用
アセトン	: 関東化学	特級
ジエチレングリコール	: 和光純薬	特級
キーパー液	: 2%ジエチレングリコール/アセトン溶液	
ろ紙	: ADVANTEC FILTER PAPER No. 5 φ9cm	
超音波洗浄機	: HONDA ULTRASONIC CLEANER W-222	
ロータリーエバポレーター	: 東京理化器械 N-1	

ガスクロマトグラフシステム

ガスクロマトグラフ	: 島津製作所	GC-2014 (FPD)
オートインジェクター	: 島津製作所	AOC20i+s
データ処理	: 島津製作所	GC Solution

ガスクロマトグラフ質量分析装置システム

ガスクロマトグラフ	: 島津製作所	GC-2010
オートインジェクター	: 島津製作所	AOC20i+s
質量分析器	: 島津製作所	QP-2010
データ処理	: 島津製作所	GCMS solution

2. ガスクロマトグラフ条件

① イソキサチオン、ジクロルボス及びフェニトロチオン

ガスクロマトグラフ装置	: ガスクロマトグラフシステム
カラム	: J&W DB-5 φ0.53 mmID×30 m(膜厚 1.5 μm)
カラム槽温度	: 100℃→ 20℃/min → 300℃(5.0 min)
注入口温度	: 250℃
検出器温度	: 300℃
キャリアガス(He)流量	: 20 mL/min
水素流量	: 95kPa
空気流量	: 55kPa
干渉フィルター	: リン

② トリクロルホン

ガスクロマトグラフ	: ガスクロマトグラフシステム 2
カラム	: Restek Rtx-1701 φ0.53 mmID×30 m(膜厚 1.0 μm)
カラム槽温度	: 50℃(3.0 min) → 10℃/min → 180℃
注入口温度	: 250℃
検出器温度	: 250℃
キャリアガス(He)流量	: 20 mL/min
水素流量	: 95 kPa
空気流量	: 55 kPa
干渉フィルター	: リン

③ エトフェンプロックス

1) ガスクロマトグラフの操作条件

注入口温度	: 250℃
注入方法	: スプリットレス方式
サンプリング時間	: 1.0 min
カラム	: Varian VF-5ms (30 m、0.25 mmID、膜厚0.25 μm)
カラム槽温度	: 200℃(1.0 min) → 20℃/min → 320℃(2 min)
キャリアガス流量	: 1.1 mL/min

2) 質量分析器の操作条件

インターフェース温度	: 250℃
イオン源温度	: 200℃
カレント電流	: 60 μA
検出器電圧	: 1.3 kV
測定方法	: SIM
モニターイオン	: m/z 163, 135, 164

3. 検量線の作成

① イソキサチン、ジクロルボス及びフェニトロチオン

イソキサチオン標準品25 mg（純度100%として）を50 mL容のメスフラスコにとり、アセトンで定容して500 mg/L溶液とする。これをアセトンで希釈して1 mg/L溶液を調製する。

ジクロルボス標準品25 mg（純度100%として）を50 mL容のメスフラスコにとり、アセトンで定容して500 mg/L溶液とする。これをアセトンで希釈して1 mg/L溶液を調製する。

フェニトロチオン標準品25 mg（純度100%として）を50 mL容のメスフラスコにとり、アセトンで定容して500 mg/L溶液とする。これをアセトンで希釈して1 mg/L溶液を調製する。

それぞれの標準液を4 mLずつ100 mL容のメスフラスコにとり、アセトンで定容して混合標準液（各成分として0.04 mg/L）を調製する。この混合標準液を適宜希釈して検量線溶液を作成し、この4 μLを前記条件に設定したガスクロマトグラフに注入し、縦軸にピーク面積、横軸に注入量を取り最小自乗法により検量線（図1、2及び3）を作成する。

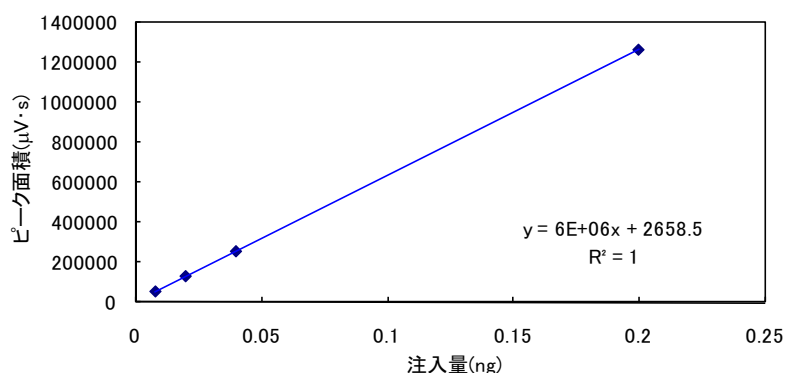


図1 イソキサチオン検量線の一例

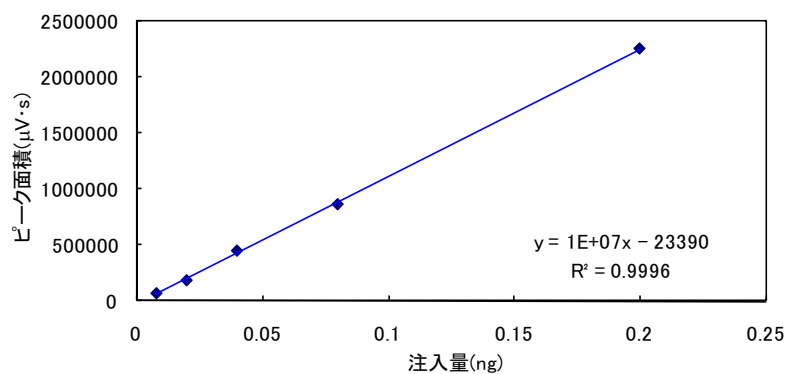


図2 ジクロロボス検量線の一例

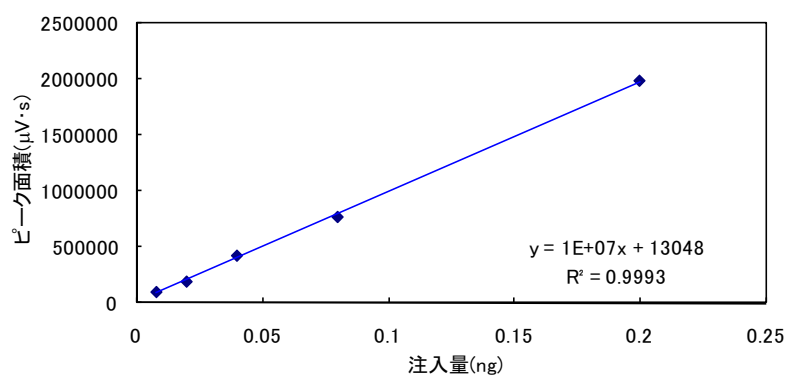


図3 フェニトロチオン検量線の一例

② トリクロロホン

トリクロロホン標準品25 mg (純度100%として) を50 mL容のメスフラスコにとり、アセトンで定容して500 mg/L溶液とする。これをアセトンで適宜希釈して検量線容液を作成し、この4 μLを前記条件に設定したガスクロマトグラフに注入し、縦軸にピーク面積の平方根、横軸に注入量を取り近似式 (図4) を作成する。

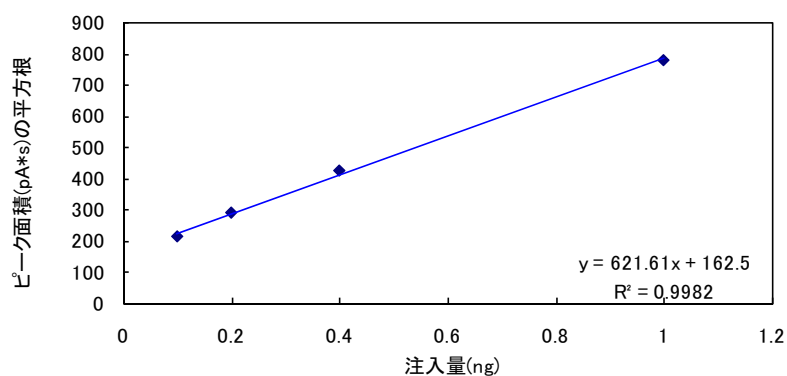


図4 トリクロロホン近似式の一例

③ エトフェンプロックス

エトフェンプロックス標準品25 mg（純度100%として）を50 mL容のメスフラスコにとり、アセトンで定容して500 mg/L溶液とする。これをアセトンで適宜希釈して検量線容液を作成し、この2 μ Lを前記条件に設定したガスクロマトグラフ質量分析器に注入し、縦軸にピーク面積、横軸に注入量を取り最小自乗法により検量線（図5）を作成する。

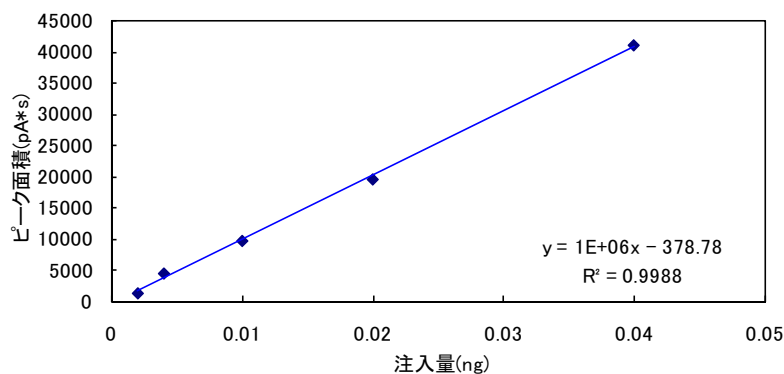


図5 エトフェンプロックス検量線の一例

4. 分析操作

スクリーバイアル瓶にろ紙とアセトン50mLを入れ、20分間超音波抽出する。抽出液をアセトンでナス型フラスコに洗い移し、キーパーを数滴加え、40℃以下でロータリーエバポレーターを用いて約1mLになるまでアセトンを留去し、最後に窒素を吹き付けて乾固させる。

この残留物を一定量のアセトンに溶解し、2 μ Lを前記条件に設定したガスクロマトグラフに注入し、得られた面積から検量線または近似式よりイソキサチオン、ジクロルボス、トリクロルホン及びフェニトロチオンの量を求め、それぞれの濃度を算出する。

また、この2 μ Lを前記条件に設定したガスクロマトグラフ質量分析装置に注入し、得られた面積から検量線よりエトフェンプロックスの量を求め、それぞれの濃度を算出する。

5. 検出限界

以下の計算式により、検出限界値を算出した。

① イソキサチン、ジクロルボス及びフェニトロチオン

$$\frac{\frac{0.008}{1000} \mu\text{g (最小検出量)} \times 1 \text{ mL (最終液量)}}{\frac{2}{1000} \text{ mL (注入量)} \times 0.0127 \text{ m}^2 \text{ (ろ紙2枚の面積*)}} = 0.31 \mu\text{g/m}^2$$

$$\div 0.0004 \text{ mg/m}^2$$

② トリクロルホン

$$\frac{\frac{0.1}{1000} \mu\text{g (最小検出量)} \times 1 \text{ mL (最終液量)}}{\frac{2}{1000} \text{ mL (注入量)} \times 0.0127 \text{ m}^2 \text{ (ろ紙2枚の面積*)}} = 3.9 \mu\text{g/m}^2$$

$$\div 0.004 \text{ mg/m}^2$$

③ エトフェンプロックス

$$\frac{\frac{0.002}{1000} \mu\text{g (最小検出量)} \times 5 \text{ mL (最終液量)}}{\frac{2}{1000} \text{ mL (注入量)} \times 0.0127 \text{ m}^2 \text{ (ろ紙2枚の面積※)}} = 0.39 \mu\text{g/m}^2$$

$$\div 0.0004 \text{ mg/m}^2$$

※ろ紙面積：1枚あたり、 $0.045\text{m} \times 0.045\text{m} \times 3.14 = 0.00636\text{m}^2$

Ⅲ．除草剤散布後気中濃度等調査

[調査内容]

1．調査場所

(社) 農林水産航空協会 農林航空技術センター敷地内 (長野県小諸市)

2．調査実施期間

平成 20 年 9 月 16 日 (散布前日) ～10 月 17 日 (散布 30 日後)

3．散布概要

散布農薬 (商品名)

グリホサートアンモニウム塩液剤 (有効成分濃度 41%)

(ラウンドアップハイロード、薬量 1,000ml/10 a、希釈水量 100 ㍓/10 a)

散布諸元

ポンプ：背負い 10D 型 (株式会社丸山製作所)

使用ノズル：グラッパ-25 (少量散布除草剤噴口 (1 頭口))

噴霧形状：扇状

圧力：3kgf/cm² (0.3MPa)

散布量：9.9 ㍓/99 m²

4．調査項目

(1) 飛散量調査

調査は、感水紙を用い、変色量を画像解析ソフト (ImageJ バイオアーツ社製) を用い被覆面積率を測定した。感水紙は WATER SENSITIVE PAPER (スプレーイングシステム株式会社製) を使用した。

1) 調査地点

散布区域内：5 地点を設定した。

散布区域外：東西南北の 4 方向の 1m、5m 及び 10m 地点を設定した。

感水紙の設置は高さ 0.5m で行った。

2) 測定期間

感水紙の設置は散布当日の農薬散布後 5 分程度とした。

(2) 気中濃度調査

調査は、「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) の測定方法に準じた手法を用いて行った。

1) 調査地点

散布区域内：1 地点に高さ 1.5m 及び高さ 0.2m を設定した。

散布区域外：東西南北の 4 方向を設け、1m、5m 及び 10m 地点の高さ 1.5m、1m 地点については高さ 0.2m を設定した。

2) 調査期間

散布前、散布当日 (散布直後)、散布 1 日後、3 日後、7 日後、14 日後及び 30 日後の所定の時間に行った。

3) 捕集時間と捕集量

捕集時間は毎分 3 ㍓の吸入速度で散布前は 1 時間とし、散布直後の調査時は 30

分間、それ以降はすべて1時間とした。

大気の捕集は、高度1.5m及び高度0.2mでミニポンプとガスメーターを組み合わせた捕集装置を使用した。

4) 捕集装置

ミニポンプ：MP-300Σ、500Σ（柴田科学株式会社）

乾式ガスメーター：DC-1A（株式会社シナガワ）

5) 捕集カラム

①捕集剤

テナックス TA（60/80 mesh） 0.5 g 充填

②カラム

ミニポンプ：内径12.7mmのポリプロピレンのチューブに捕集剤を充填した。

なお、カラムは太陽光などによる影響を避けるため捕集剤を充填した部分をアルミ箔で覆った。

6) 捕集方法

捕集カラムを下向きにし、吸引口は地上0.2m及び1.5mの高さに固定し、ミニポンプで所定時間大気を採取した。吸引量は乾式ガスメーターを用いて測定した。上記装置により採取された捕集カラムは、直ちに両端を密栓し冷却されたクーラーボックスに保管し分析機関へ送付し、ガスクロマトグラフにより調査対象農薬を分析した。

(3) 土壌中濃度調査

1) 調査地点

散布区域内：1地点を設定

2) 調査期間

散布前、散布当日（散布直後）、散布1日後、3日後、7日後、14日後及び30日後の所定の時間に行った。

3) 採取方法

ダイオキシン類に係る土壌調査測定マニュアル（平成20年3月改正環境省水・大気環境局土壌環境課）に準じ、散布区域内より深さ5cmで5点混合方式にて土壌を採取し、混合したものを分析試料とした。

(4) 葉中濃度調査

1) 調査地点

散布区域を対角に2分し、北東側及び南西側の2地点を設定した。

2) 調査期間

散布前、散布当日（散布直後）、散布1日後、3日後、7日後、14日後及び30日後の所定の時間に行った。

3) 試料採取

散布した雑草を50g程度採取し、重量を測定した後、混合したものを分析した。

(5) 落下量調査

1) 調査地点

飛散量調査と同様に散布区域内の5地点を設定した。

2) 調査期間

散布当日（散布中）において行った。

3) 定量調査

各調査地点に直径 9cm のろ紙 (ADVANTEC FILTER PAPER No. 5A) 2 枚を取り付けた調査板を設置した。調査板の高さは地上より 1.5m とし、支柱等を利用して水平に設置した。

ろ紙は各調査時間に 30 分間設置し回収した。2 枚のろ紙の表側が重なるように折りチャック付きのポリ袋に入れ回収した。試料は冷却されたクーラーボックスに保管し分析機関へ送付し、ガスクロマトグラフにより調査対象農薬を分析した。

なお、同一調査地点における、ろ紙2枚を合わせて1試料とし分析試料とした。

(6) 捕集剤等の予備調査

気中濃度調査に用いる捕集剤等の予備調査を実施した。

(7) 気象観測

調査期間中の温度、降雨量及び日照時間を調査した (1 時間間隔)。また、気中濃度測定時には温度、湿度、風向及び風速 (平均及び最大) を 10 分おきに測定した。

(8) 目標とする定量下限値

気中濃度で、 $0.01 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、土壌中濃度及び葉中濃度で $0.01 \mu\text{g}/\text{g}$ を目標とした。

[調査結果]

1. 農薬分析方法の概要

(1) 分析農薬

グリホサートアンモニウム塩: ammonium $\text{N}^-(\text{phosphonomethyl})\text{glycinate}$

(蒸気圧: $1.13 \times 10^{-5} \text{Pa}$ (25 degrees C) ¹⁾、溶解性 (20 degrees C) ¹⁾: 水 $10.5 \pm 0.2 \text{g}/100\text{g}$ 、アセトン $0.078 \text{g}/100\text{g}$ 、メタノール $0.231 \text{g}/100\text{g}$ 、土壌中半減期: 17 日 (畑地土壌で 10 a 当たり 1.25kg 散布の場合) ²⁾、土壌吸着係数: 大 ¹⁾)

1) 農薬ハンドブック 2005 年版 (改定新版) 社団法人日本植物防疫協会

2) 日産化学工業㈱: ラウンドアップの理化学的性質及び安全性

(2) 分析法と測定条件

1) 気中濃度の分析方法

別添参考資料1のとおり

2) 土壌の分析方法

別添参考資料2のとおり

3) 葉の分析方法

別添参考資料3のとおり

4) 落下量の分析方法

別添参考資料4のとおり

2. 調査区域及び調査地点の概況

散布区域は、草地上に一辺が東西に 10m、南北に 9.9m のほぼ正方形の面積 99m^2 とし、東西南北側に境界からそれぞれ 1m、5m 及び 10m の位置に調査地点を設定した (図 1 及び写真 1)。土壌の土質は褐色森林土壌で埴土であった。

散布区域の主な雑草は、シロツメクサ、アカツメクサ、ヒメジョオン、ヨモギ、アキネノコログサ、エノコログサ、ヘラオオバコ、イヌタデ、エゾノギシギシ、オオア

ワガエリなどであった。草丈は平均 20～30cm、最大でも 70～80cm 程度であった。

3. 薬剤散布状況

散布作業は背負い型の噴霧器及びラウンドアップ散布用のノズルを用い、散布区域の北西側の角から雑草上から散布を行った。散布時間は 9 時より 9 時 14 分までの 14 分間であった（写真 2）。

4. 気象概況

散布区域外の北側ラインの 10m 地点付近において行い。その気象概況を表 1 に示した。また、調査期間中の日射量、日照時間及び雨量を表 2 に示した。

（1）天候、温度及び湿度

9 月 16 日（散布前日）から 10 月 17 日（散布 30 日後）の調査期間中の調査時間帯における天候は概ね晴れ、温度はおよそ 18～28℃、湿度はおよそ 50～90% であった。

（2）風向・風速

調査期間中の風向は、北東から南西であった。

散布中（9:00～9:14）の風向は南～南南西、平均風速は 0.5～1.5 m/s、瞬間最大風速は 1.0～1.9 m/s であった。散布直後（9:30～10:00）の風向は東北東～東南東、平均風速は 1.0～1.2 m/s であった。5 時間後（13:00～14:00）の風向は北東～東南東、平均風速は 0.3～4.1 m/s であった。

散布 1 日後から散布 30 日後の風向は主に東～南西であり、平均風速は 0.5～5.4 m/s であった。

（3）日射量及び雨量

調査期間中の調査時間帯の天候は概ね晴れであったため、日射量が高い状況が続いていた。散布 1 日後の朝から散布 6 日後の朝にかけて、散布 9 日後の朝、散布 12 日後の朝から散布 14 日後の昼にかけて、その後、散布 18 日後の朝から散布 21 日後の朝、散布 27 日後の昼間に降雨が断続的に見られた。（表 2）。ただし、調査時間帯においての降雨はなかった。

5. 飛散量調査

飛散量の程度は図 2 に示したとおりであり、感水紙を肉眼で観察したところ、東側の 1m 地点及び 5m 地点で確認できた。その感水紙の被覆面積率を表 3 及び図 3 に示した。

6. 気中濃度調査

（1）大気の捕集状況

調査状況（捕集時刻と吸引量等）を表 4 に示した。

（2）気中濃度

各調査地点における気中濃度の結果を表 5 及び図 4 に示した。

気中濃度は、散布区域内の高さ 0.2m で散布当日の 13 時調査で $0.28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 検出された以外すべて検出されなかった。

7. 土壌中濃度調査

区域内における土壌の採取時刻を表 6、土壌中濃度の結果を表 7 及び図 5 に示した。

土壌中濃度は、散布直後では $0.15 \mu\text{g}/\text{g}$ 、散布 1 日後 $0.28 \mu\text{g}/\text{g}$ 、散布 7 日後 0.20

$\mu\text{g/g}$ 、散布 30 日後では $0.18\mu\text{g/g}$ とほとんど減少は見られなかった。

8. 葉中濃度調査（葉への付着量）

区域内における葉の採取時刻を表 6、葉中濃度の結果を表 8 及び図 6 に示した。

葉中濃度は、散布直後に比べ、散布 1 日後に 1/3、散布 3 日後に 1/10、散布 14 日後に 1/20 に減少し、散布 30 日後では 1/60 の減少が見られた。

9. 落下量調査

散布区域内における散布中の落下量の結果を表 9 に示した。

10. 捕集剤等の予備調査

グリホサートはその分子構造上、蒸気圧が低く揮発はしないと想定される。そのため、大気中濃度の分析方法についての資料が存在しなかった。また、水に対する溶解性は高く、アセトン及びメタノールへの溶解性は低いため、大気中濃度分析としては水による溶液捕集が最適と考えられた。

しかしながら、水による溶液捕集の方法は捕集装置及び捕集試料の取扱等が困難になるため、捕集及び分析の効率化を図るため固相による捕集方法を今回の調査・分析にあたり検討した。

1) 捕集検討に用いた固相

メーカー	製品名	固相の種類
G L サイエンス	InertSep C18-C	C18 シリカゲル
G L サイエンス	TENAX TA	ポラスポリマービーズ
和光純薬	Presep Agri	スチレンービニルベンゼン重合体
Waters	HLB	N-化合物含有ビニルベンゼン重合体
G L サイエンス	RP-1 plus	メタクリレートービニルベンゼン重合体
G L サイエンス	Inert Carb	活性炭

2) 捕集条件

カラムにグリホサート標準溶液（ 0.5g/L ） 1mL を負荷したのち、柴田科学製ミニポンプ（MP-500 Σ ）を用いて毎分 3 回前後の吸引速度で吸引を行った。

3) 結果

上記カラムのうち、吸引を行えたのは「TENAX TA」だけであり、そのほかの充填剤は粒子が細かい等の理由によりミニポンプでの吸引が不可能であった。

なお、本法により TENAX TA をもちいた回収率は 109%であった。

4) 薬剤散布時の捕集状況確認

TENAX TA を充填したカラムを下に向け、除草剤専用散布装置（薬液が泡状に散布される）を用いて捕集を行ったところ、 $0.3\mu\text{g/m}^3$ のグリホサートが検出された。同時に行った水捕集では検出されなかった。

また、充填カラムを上に向け、同様の散布を行ったところ、カラム捕集、水捕集ともに大量のグリホサートが検出された（検出確認試験のため、正確な濃度定量は実施しなかった）（写真 3）。

次に、市販の散布装置（薬液が霧状に散布される）を用いて同様に捕集を行ったところ、 $16.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ のグリホサートが検出された。同時に行った水捕集では $0.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ のグリホサートが検出された。

上記の捕集確認試験の結果、TENAX TA を充填したカラムでのグリホサートの気中濃度捕集方法は有効であると判断できた。一方、水捕集を行った場合は採取口からバブラーの先端に至るまでの流路に薬液が付着し、濃度が低くなる恐れが示唆された。

[まとめ]

1. 飛散量は風下側にあたるライン東側の 1m 及び 5m 地点で散布粒子を確認でき、その被覆面積率は散布区域内に比べ極めて小さいものであった。
2. 気中濃度が散布当日の 13 時にのみ検出されたことは、予備調査で直接捕集カラムに噴霧粒子が入った場合は検出されるという結果から、土壌などの舞い上がりを捕捉したことによると考えられる。
3. 土壌中濃度の減少が散布 30 日後でも見られなかったことは、散布された農薬が土壌粒子に強く吸着され、溶脱されないという性質を有することから、植物体内に吸収された地下部まで移行し枯死させる作用特性により、土壌とともに採取された根などが取り除かれずに土壌とともに分析に供されたことによるものと考えられる。
4. 葉中濃度は散布 1 日後に大きく減少し、その後、徐々に減少する傾向であったことは、散布 1 日後の採取前に降雨があったこと、散布 2 日後から 3 日後の採取前に降雨があったことなどが一つの要因と考えられる。また、植物体内に吸収された地下部まで移行し枯死させる作用特性により、茎の部分が分析試料として供されたことにより検出されたと考えられる。

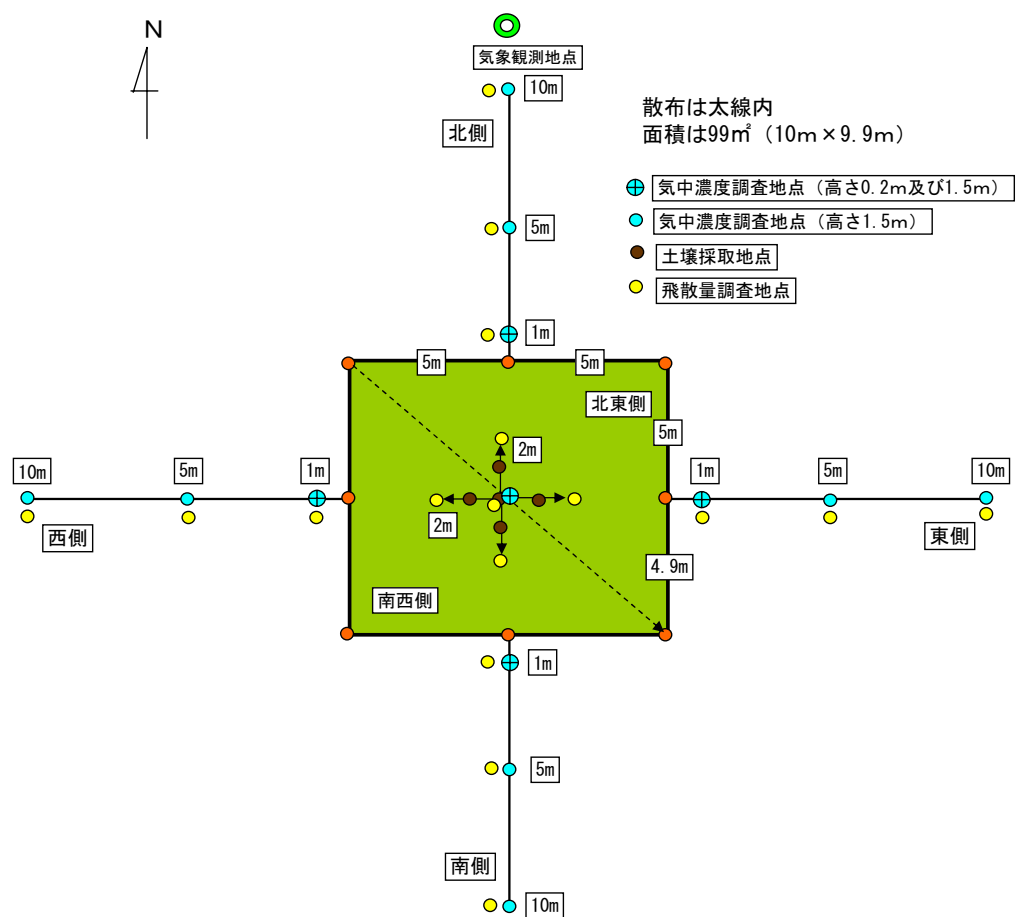


図1 散布区域及び調査地点の概略図

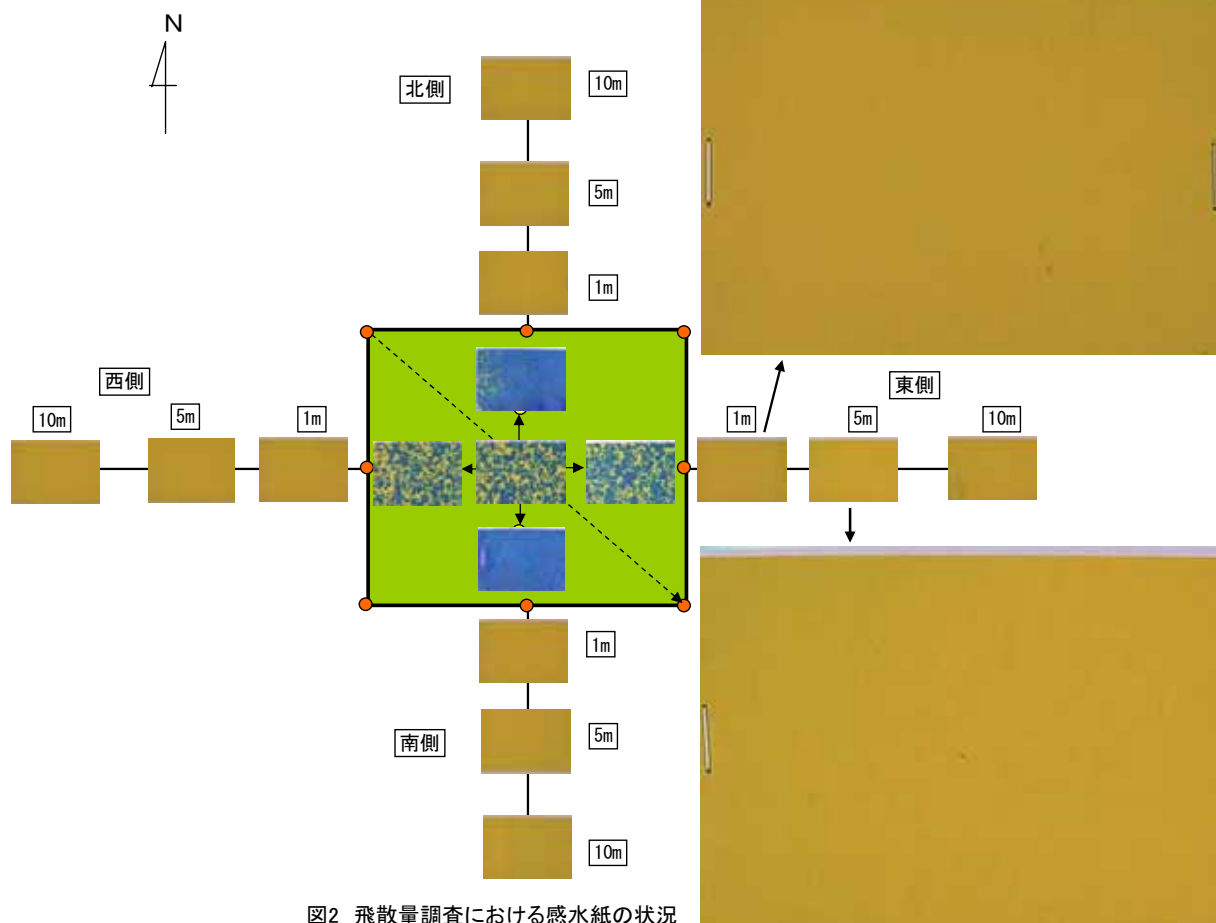


図2 飛散量調査における感水紙の状況

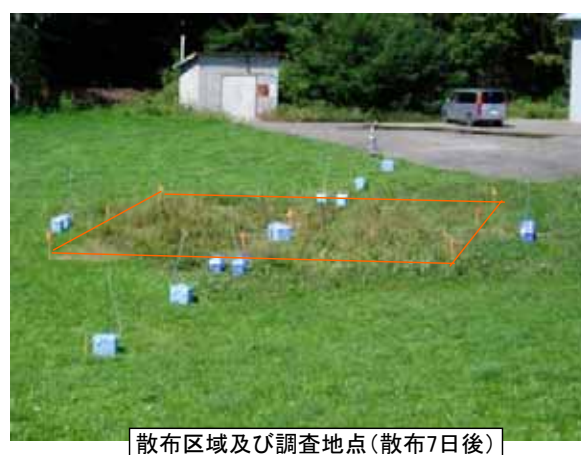
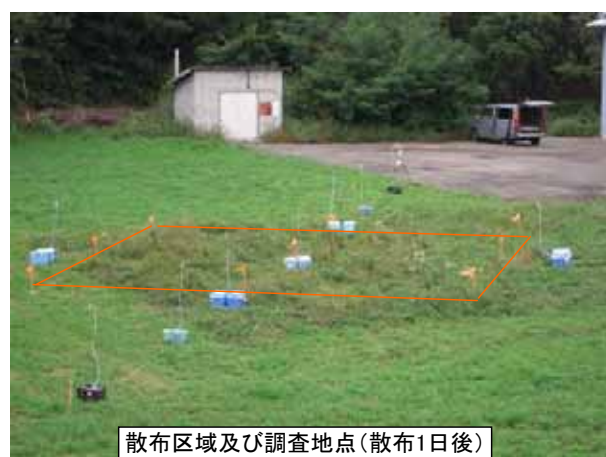
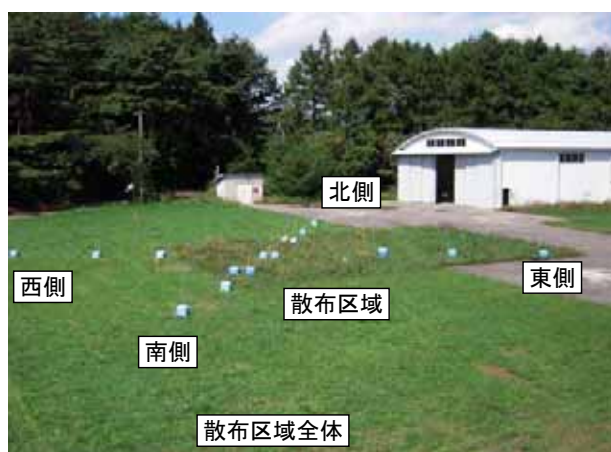


写真1 散布区域における雑草の状況及び飛散量調査状況

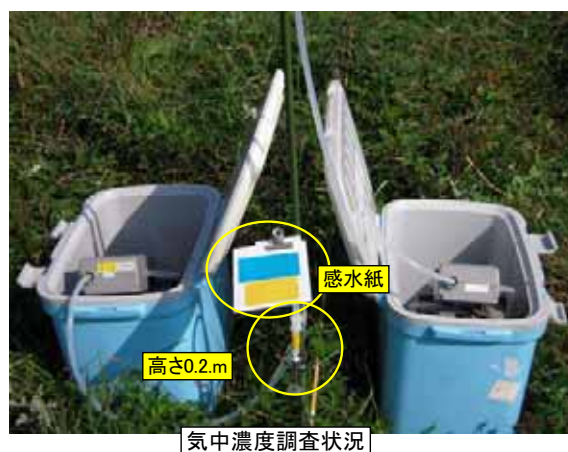
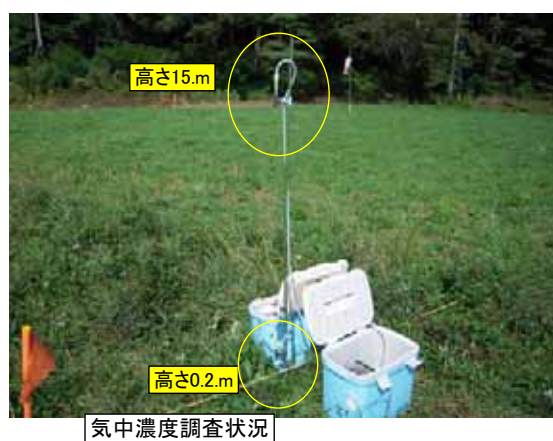


写真2 散布状況及び感水紙による気中濃度調査状況



土壌の採取状況



土壌の採取状況



土壌の採取状況



土壌の採取状況



土壌採取後の状況



雑草の採取状況



雑草の採取状況



捕集剤の予備調査状況

写真3 土壌、雑草の採取状況及び捕集剤の予備調査状況

表1 調査実施期間中の気象概況

調査 月日	調査 時間	温度 (℃)	湿度 (%)	風向	平均風速 (m/s)	最大瞬間風速 (m/s)	天候
9月16日 (散布前日)	13:00	24.0	60	南	1.6	2.0	曇り
	13:10	24.9	55	南南東	1.0	1.4	晴れ
	13:20	25.2	55	南東	1.1	1.5	晴れ
	13:30	26.0	48	東	0.0	0.3	晴れ
	13:40	26.0	50	南西	1.0	1.7	晴れ
	13:50	25.9	56	南南西	1.5	1.9	晴れ
	14:00	25.4	53	南南西	1.2	1.7	晴れ
9月17日 (散布当日)	9:00	21.7	76	南東	0.5	1.0	晴れ
	9:10	21.8	76	西南西	1.5	1.9	晴れ
	9:25	22.2	72	南西	1.0	1.3	晴れ
	9:30	22.3	72	東	1.2	1.5	晴れ
	9:40	22.2	69	東南東	1.3	1.8	晴れ
	9:50	23.1	70	南東	1.1	1.5	晴れ
	10:00	22.6	69	東北東	1.0	2.2	晴れ
	10:10	22.8	67	東南東	1.5	1.9	晴れ
	13:00	27.5	47	東南東	1.9	2.7	曇り
	13:10	27.0	48	東	0.3	0.6	曇り
	13:20	27.0	44	北東	0.7	1.2	曇り
	13:30	27.1	46	東	2.1	2.8	曇り
	13:40	28.1	47	東	3.1	4.3	曇り
	13:50	25.7	57	東北東	2.4	3.5	曇り
	14:00	25.5	56	東南東	4.1	5.4	晴れ
	13:00	19.8	88	東	2.8	3.8	曇り
	13:10	19.9	88	東	3.6	4.5	曇り
9月18日 (散布1日後)	13:20	19.6	89	東	2.8	3.8	曇り
	13:30	19.3	89	東北東	3.4	4.2	曇り
	13:40	19.2	89	東	3.0	3.8	曇り
	13:50	19.0	90	東	3.5	4.3	曇り
	14:00	19.0	90	東	2.8	4.5	曇り
9月20日 (散布3日後)	13:00	25.3	61	南南西	1.6	2.8	曇り
	13:10	25.8	61	南	2.1	2.7	曇り
	13:20	26.0	61	南東	1.6	2.1	曇り
	13:30	26.0	62	東	2.3	3.1	曇り
	13:40	25.3	62	南	1.5	2.7	曇り
	13:50	25.3	64	東北東	0.6	0.9	曇り
	14:00	24.7	68	南西	1.2	1.7	曇り
9月24日 (散布7日後)	13:00	21.4	50	南西	1.9	2.6	晴れ
	13:10	21.6	49	南西	2.5	4.9	晴れ
	13:20	21.6	49	西南西	3.1	5.4	晴れ
	13:30	20.8	51	西南西	3.1	4.1	晴れ
	13:40	20.7	51	南西	1.0	1.7	晴れ
	13:50	21.1	50	南西	2.5	3.6	晴れ
	14:00	21.8	52	南	1.2	1.6	晴れ
10月1日 (散布14日後)	13:00	17.7	62	東北東	1.2	1.6	曇り
	13:10	18.0	63	北西	0.5	0.9	曇り
	13:20	18.1	56	南西	1.7	2.3	曇り
	13:30	17.7	59	南西	1.2	1.6	曇り
	13:40	18.5	64	南西	1.2	1.9	曇り
	13:50	17.3	58	南西	1.2	1.9	曇り
	14:00	19.0	59	北西	1.3	1.6	曇り
10月17日 (散布30日後)	13:00	17.7	51	東北東	3.7	5.4	晴れ
	13:10	19.0	48	東	4.4	6.0	晴れ
	13:20	19.2	49	東南東	3.8	7.1	晴れ
	13:30	18.0	50	東南東	4.4	5.3	晴れ
	13:40	18.4	51	東	4.0	4.6	晴れ
	13:50	18.5	51	東	3.4	4.6	晴れ
	14:00	18.0	54	東北東	5.4	6.3	晴れ

表2 調査期間中の日射量(1時間当たりの平均)、日照時間及び雨量

(単位: 日射量(w/m ²), 日照時間(h), 雨量(mm))																								
月日	9/16 (散布前日)			9/17 (散布当日)			9/18 (散布1日後)			9/19 (散布2日後)			9/20 (散布3日後)			9/21 (散布4日後)			9/22 (散布5日後)			9/23 (散布6日後)		
時間	日射量	日照時間	雨量	日射量	日照時間	雨量	日射量	日照時間	雨量	日射量	日照時間	雨量	日射量	日照時間	雨量	日射量	日照時間	雨量	日射量	日照時間	雨量	日射量	日照時間	雨量
0:00 ~ 1:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0	0	0
1:00 ~ 2:00	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.8	0	0	0
2:00 ~ 3:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	1.2	0	0	2.4	0	0	0
3:00 ~ 4:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0.2	0	0	0.4	0	0	0
4:00 ~ 5:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5:00 ~ 6:00	2	0	0	8	0	0	1	0	0	4	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0.4	3	0	0
6:00 ~ 7:00	36	0	0	98	0.33	0	19	0	0	40	0	0	56	0	0	12	0	0	10	0	0.2	19	0	0.2
7:00 ~ 8:00	101	0.33	0	294	1.00	0	51	0.00	0.4	119	0.42	0	236	1.00	0	81	0.08	0	28	0	0.4	79	0	0
8:00 ~ 9:00	290	1.00	0	433	1.00	0	99	0.00	0.2	234	1.00	0	328	1.00	0	70	0	0	69	0	1.2	105	0.25	0
9:00 ~ 10:00	616	1.00	0.2	697	1.00	0	181	1.00	0	249	1.00	0	657	1.00	0.2	115	0.42	0.2	53	0	1.0	150	0.75	0
10:00 ~ 11:00	732	1.00	0	788	1.00	0	191	0.67	0.2	229	1.00	0	694	1.00	0	129	0.42	0.2	100	0.42	1.8	210	1.00	0
11:00 ~ 12:00	530	1.00	0	815	1.00	0	343	1.00	0	96	0.08	1.0	794	1.00	0	161	0.75	0.2	224	1.00	0.6	251	1.00	0
12:00 ~ 13:00	724	1.00	0	689	1.00	0	353	1.00	0	222	1.00	0.2	623	1.00	0	120	0.50	0.4	270	1.00	0	635	1.00	0
13:00 ~ 14:00	743	1.00	0	553	1.00	0	249	1.00	0	268	1.00	0	372	1.00	0	120	0.50	1.4	231	1.00	0	470	1.00	0
14:00 ~ 15:00	607	1.00	0	464	1.00	0	151	1.00	0	180	0.83	0	274	1.00	0	116	0.58	0	389	1.00	0	479	1.00	0
15:00 ~ 16:00	281	1.00	0	353	1.00	0	141	0.92	0	76	0	0	150	0.50	0	82	0.25	0	220	0.75	0	331	1.00	0
16:00 ~ 17:00	125	0.50	0	139	0.58	0	80	0.17	0	31	0	0.4	35	0	0	62	0	0	143	0.58	0	100	0.33	0
17:00 ~ 18:00	31	0	0	25	0	0	12	0	0	7	0	0.2	6	0	0	6	0	0	17	0	0	13	0	0
18:00 ~ 19:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0
19:00 ~ 20:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0.4	0	0	0	0	0	0
20:00 ~ 21:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.0	0	0	0.2	0	0	0.4	0	0	0	0	0	0
21:00 ~ 22:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.6	0	0	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22:00 ~ 23:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.2	0	0	0.8	0	0	0.6	0	0	0	0	0	0
23:00 ~ 0:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0.8	0	0	0	0	0	0
合計		8.83	0.4		9.92	0.0		6.75	0.8		6.33	6.4		8.50	2.2		3.50	6.2		5.75	13.8		7.33	0.2

日照時間: 1分ごとに計測した日射量で120w/m²以上を1として60分間をカウント / 60

表2 調査期間中の日射量(1時間当たりの平均)、日照時間及び雨量(続き)

(単位: 日射量(w/m ²), 日照時間(h), 雨量(mm))																								
月日	9/24 (散布7日後)			9/25 (散布8日後)			9/26 (散布9日後)			9/27 (散布10日後)			9/28 (散布11日後)			9/29 (散布12日後)			9/30 (散布13日後)			10/1 (散布14日後)		
時間	日射量	日照時間	雨量	日射量	日照時間	雨量	日射量	日照時間	雨量	日射量	日照時間	雨量	日射量	日照時間	雨量	日射量	日照時間	雨量	日射量	日照時間	雨量	日射量	日照時間	雨量
0:00 ~ 1:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0
1:00 ~ 2:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2:00 ~ 3:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0	0	0.2
3:00 ~ 4:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0.2
4:00 ~ 5:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5:00 ~ 6:00	7	0	0	3	0	0	1	0	0	13	0	0	3	0	0	2	0	0	2	0	0	1	0	0.2
6:00 ~ 7:00	107	0.33	0	49	0	0	26	0	0.2	113	0.42	0	49	0	0	30	0	0	67	0.17	0	12	0	0
7:00 ~ 8:00	348	1.00	0	105	0.25	0	50	0	1.4	230	1.00	0	104	0.08	0	40	0	0.2	104	0.33	0	37	0	0.2
8:00 ~ 9:00	538	1.00	0	354	1.00	0	89	0.17	0.4	407	1.00	0	277	1.00	0	76	0	0.6	220	1.00	0	63	0	0
9:00 ~ 10:00	705	1.00	0	419	1.00	0	206	0.92	0.2	524	1.00	0	330	1.00	0	131	0.75	0.4	332	1.00	0	61	0	0
10:00 ~ 11:00	732	1.00	0	462	1.00	0	244	0.92	0	596	1.00	0	145	0.92	0	126	0.67	0.6	350	1.00	0	146	0.67	0
11:00 ~ 12:00	802	1.00	0	631	1.00	0	226	1.00	0	410	1.00	0	202	1.00	0	164	1.00	0.6	368	1.00	0.2	321	1.00	0
12:00 ~ 13:00	806	1.00	0	291	1.00	0	398	1.00	0	539	1.00	0	317	1.00	0	161	1.00	0.2	288	1.00	0	463	1.00	0
13:00 ~ 14:00	717	1.00	0	303	1.00	0	422	1.00	0	556	1.00	0	296	1.00	0	123	0.50	0.4	171	1.00	0	396	1.00	0.2
14:00 ~ 15:00	573	1.00	0	367	1.00	0	148	0.58	0	365	1.00	0	257	1.00	0	122	0.67	0.2	153	0.83	0	475	1.00	0
15:00 ~ 16:00	381	1.00	0	303	1.00	0	160	0.83	0	205	1.00	0	155	0.83	0	90	0.17	0	88	0.08	0	332	1.00	0
16:00 ~ 17:00	159	0.75	0	68	0.08	0	77	0	0	96	0.42	0	81	0.17	0	35	0	0	30	0	0	112	0.58	0
17:00 ~ 18:00	19	0	0	15	0	0	12	0	0	10	0	0	11	0	0	5	0	0	3	0	0	8	0	0
18:00 ~ 19:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19:00 ~ 20:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0	0	0	0	0	0
20:00 ~ 21:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0	0	0	0	0	0
21:00 ~ 22:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22:00 ~ 23:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23:00 ~ 0:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計		10.08	0.0		8.33	0.0		6.42	2.2		9.83	0.0		8.00	0.0		4.75	4.4		7.42	1.2		6.25	1.0

日照時間: 1分ごとに計測した日射量で120w/m²以上を1として60分間をカウント / 60

表2 調査期間中の日射量(1時間当たりの平均)、日照時間及び雨量(続き)

(単位: 日射量(w/m ²), 日照時間(h), 雨量(mm))																								
月日	10/2 (散布15日後)			10/3 (散布16日後)			10/4 (散布17日後)			10/5 (散布18日後)			10/6 (散布19日後)			10/7 (散布20日後)			10/8 (散布21日後)			10/9 (散布22日後)		
時間	日射量	日照時間	雨量	日射量	日照時間	雨量	日射量	日照時間	雨量	日射量	日照時間	雨量	日射量	日照時間	雨量	日射量	日照時間	雨量	日射量	日照時間	雨量	日射量	日照時間	雨量
0:00 ~ 1:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.6	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0
1:00 ~ 2:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.8	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0
2:00 ~ 3:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.8	0	0	0	0	0	0.4	0	0	0
3:00 ~ 4:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.8	0	0	0	0	0	1.0	0	0	0
4:00 ~ 5:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.6	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0
5:00 ~ 6:00	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0.2	0.2	0	0.6	0	0	0	0	0	0	4	0	0
6:00 ~ 7:00	51	0.0	0	102	0.42	0	43	0.0	0	76	0.17	0	20	0	0.2	26	0	0	24	0	0	94	0.25	0
7:00 ~ 8:00	266	0.92	0	292	1.00	0	161	0.75	0	176	1.00	0	60	0	0.2	101	0.17	0	68	0	0.2	135	0.67	0
8:00 ~ 9:00	362	1.00	0	491	1.00	0	437	1.00	0	279	1.00	0	130	0.75	0	134	0.50	0	84	0	0	244	1.00	0
9:00 ~ 10:00	486	1.00	0	645	1.00	0	644	1.00	0	330	1.00	0	169	1.00	0	290	1.00	0	153	0.83	0	599	1.00	0
10:00 ~ 11:00	829	1.00	0	737	1.00	0	725	1.00	0	603	1.00	0	183	0.83	0.4	408	1.00	0	254	1.00	0	666	1.00	0
11:00 ~ 12:00	788	1.00	0	762	1.00	0	770	1.00	0	467	1.00	0	392	1.00	0	355	1.00	0	530	1.00	0	722	1.00	0
12:00 ~ 13:00	757	1.00	0	734	1.00	0	736	1.00	0	409	1.00	0	388	1.00	0	302	1.00	0	780	1.00	0	688	1.00	0
13:00 ~ 14:00	664	1.00	0	628	1.00	0	632	1.00	0	277	1.00	0	301	1.00	0	266	1.00	0	639	1.00	0	601	1.00	0
14:00 ~ 15:00	517	1.00	0	400	1.00	0	480	1.00	0	163	1.00	0	175	1.00	0	109	0.33	0	479	1.00	0	502	1.00	0
15:00 ~ 16:00	330	1.00	0	201	1.00	0	285	1.00	0	75	0.17	0	107	0.25	0	89	0	0	285	1.00	0	300	1.00	0
16:00 ~ 17:00	116	0.58	0	85	0.17	0	103	0.42	0	27	0	0.2	39	0	0	38	0	0	92	0.33	0	83	0.25	0
17:00 ~ 18:00	10	0	0	12	0	0	10	0	0	2	0	0	7	0	0	3	0	0	5	0	0	6	0	0
18:00 ~ 19:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19:00 ~ 20:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20:00 ~ 21:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21:00 ~ 22:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22:00 ~ 23:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0
23:00 ~ 0:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計		9.50	0.0		9.58	0.0		9.17	0.0		8.33	4.0		6.83	11.0		6.00	0.2		7.17	2.2		9.17	0.0

日照時間:1分ごとに計測した日射量で120w/m2以上を1として60分間をカウント / 60

表2 調査期間中の日射量(1時間当たりの平均)、日照時間及び雨量(続き)

(単位:日射量(w/m ²),日照時間(h)、雨量(mm))																								
月日	10/10 (散布23日後)			10/11 (散布24日後)			10/12 (散布25日後)			10/13 (散布26日後)			10/14 (散布27日後)			10/15 (散布28日後)			10/16 (散布29日後)			10/17 (散布30日後)		
時間	日射量	日照時間	雨量	日射量	日照時間	雨量	日射量	日照時間	雨量	日射量	日照時間	雨量	日射量	日照時間	雨量	日射量	日照時間	雨量	日射量	日照時間	雨量	日射量	日照時間	雨量
0:00 ~ 1:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1:00 ~ 2:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2:00 ~ 3:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3:00 ~ 4:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4:00 ~ 5:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5:00 ~ 6:00	2	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0
6:00 ~ 7:00	90	0.33	0	27	0	0	96	0.42	0	74	0.25	0	40	0	0	24	0	0	43	0	0	83	0.33	0
7:00 ~ 8:00	142	0.75	0	101	0.33	0	310	1.00	0	108	0.33	0	109	0.33	0	144	0.83	0	221	0.75	0	265	1.00	0
8:00 ~ 9:00	446	1.00	0	102	0.25	0	495	1.00	0	414	1.00	0	135	1.00	0	264	1.00	0	459	1.00	0	440	1.00	0
9:00 ~ 10:00	629	1.00	0	168	0.58	0	665	1.00	0	618	1.00	0	125	0.58	0	566	1.00	0	605	1.00	0	582	1.00	0
10:00 ~ 11:00	675	1.00	0	572	1.00	0	647	1.00	0	707	1.00	0	108	0.17	0	709	1.00	0	699	1.00	0	603	1.00	0
11:00 ~ 12:00	765	1.00	0	588	1.00	0	610	1.00	0	727	1.00	0	105	0.17	0.2	725	1.00	0	725	1.00	0	702	1.00	0
12:00 ~ 13:00	711	1.00	0	713	1.00	0	510	1.00	0	687	1.00	0	75	0	0.6	683	1.00	0	690	1.00	0	515	1.00	0
13:00 ~ 14:00	601	1.00	0	520	1.00	0	400	1.00	0	592	1.00	0	55	0	0.6	586	1.00	0	578	1.00	0	565	1.00	0
14:00 ~ 15:00	446	1.00	0	317	1.00	0	213	1.00	0	443	1.00	0	53	0	0.4	440	1.00	0	410	1.00	0	346	1.00	0
15:00 ~ 16:00	224	0.92	0	195	0.92	0	169	1.00	0	260	1.00	0	24	0	0.8	255	1.00	0	206	1.00	0	153	0.67	0
16:00 ~ 17:00	65	0.17	0	59	0	0	82	0.17	0	70	0.25	0	17	0	0	72	0.17	0	61	0.08	0	42	0	0
17:00 ~ 18:00	3	0	0	4	0	0	4	0	0	3	0	0	0.4	0	0	3	0	0	1	0	0	2	0	0
18:00 ~ 19:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19:00 ~ 20:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20:00 ~ 21:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21:00 ~ 22:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22:00 ~ 23:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23:00 ~ 0:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計		9.17	0.0		7.08	0.0		9.58	0.0		8.83	0.0		2.25	2.6		9.00	0.0		8.83	0.0		9.00	0.0

日照時間:1分ごとに計測した日射量で120w/m2以上を1として60分間をカウント / 60

表3 各調査地点における感水紙の被服面積率(%)

調査地点	境界からの距離		
	1m	5m	10m
区域内	中央	65.5	
	北	95.0	
	東	68.1	
	南	99.8	
	西	63.3	
ライン北側	—	0	0
ライン東側	—	0.051	0.010
ライン南側	—	0	0
ライン西側	—	0	0

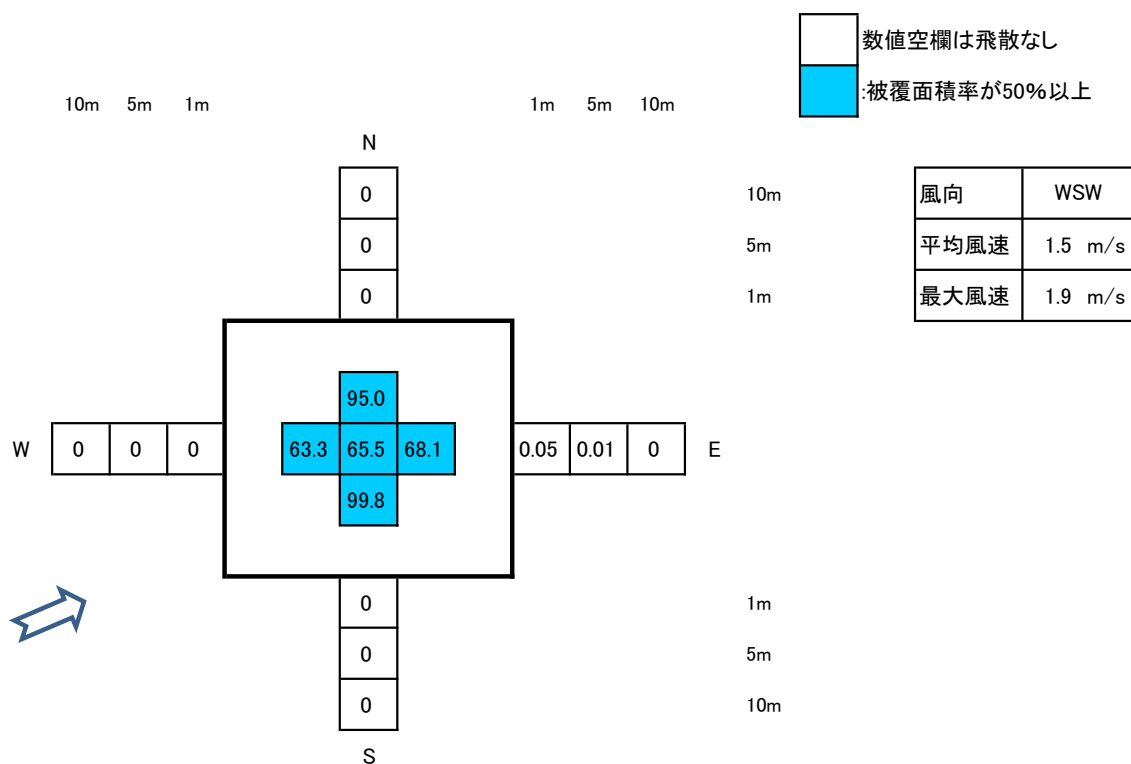


図3 各調査地点における感水紙の被服面積率(%)

表4 気中濃度調査における捕集時刻及び吸引量

(単位:分、L)

調査時期		散布区域内							
		高さ0.2m				高さ1.5m			
		実施時刻	吸引時間	吸引量	毎分吸引量	実施時刻	吸引時間	吸引量	毎分吸引量
9/16 散布前日	13:00～14:00	13:00～14:00	60	215	3.58	13:00～14:00	60	226	3.77
9/17 散布当日	散布直後	9:30～10:00	33	104	3.15	9:30～10:00	31	104	3.35
	13:00～14:00	13:00～14:00	60	216	3.60	13:00～14:00	60	219	3.65
9/18 散布1日後	13:00～14:00	13:00～14:00	60	206	3.43	13:00～14:00	60	205	3.42
9/20 散布2日後	13:00～14:00	13:00～14:00	60	213	3.55	13:00～14:00	60	220	3.67
9/24 散布4日後	13:00～14:00	13:00～14:00	60	204	3.40	13:00～14:00	60	209	3.48
10/1 散布7日後	13:00～14:00	13:00～14:00	60	201	3.35	13:00～14:00	60	207	3.45
10/17 散布14日後	13:00～14:00	13:00～14:00	60	200	3.33	13:00～14:00	60	204	3.40

—:調査実施せず

(単位:分、L)

調査時期		調査ライン北側1m								調査ライン北側5m				調査ライン北側10m			
		高さ0.2m				高さ1.5m				高さ1.5m				高さ1.5m			
		実施時刻	吸引時間	吸引量	毎分吸引量	実施時刻	吸引時間	吸引量	毎分吸引量	実施時刻	吸引時間	吸引量	毎分吸引量	実施時刻	吸引時間	吸引量	毎分吸引量
9/16 散布前日	13:00～14:00	—				—				13:00～14:00	60	217		—			
9/17 散布当日	散布直後	9:30～10:00	30	107	3.57	9:30～10:00	30	113	3.77	9:30～10:00	30	106	3.53	9:30～10:00	30	107	3.57
	13:00～14:00	13:00～14:00	60	222	3.70	13:00～14:00	60	226	3.77	13:00～14:00	60	209	3.48	13:00～14:00	60	215	3.58
9/18 散布1日後	13:00～14:00	13:00～14:00	60	204	3.40	13:00～14:00	60	210	3.50	13:00～14:00	60	197	3.28	13:00～14:00	60	205	3.42
9/20 散布2日後	13:00～14:00	13:00～14:00	60	214	3.57	13:00～14:00	60	218	3.63	13:00～14:00	60	213	3.55	13:00～14:00	60	221	3.68
9/24 散布4日後	13:00～14:00	13:00～14:00	60	205	3.42	13:00～14:00	60	209	3.48	13:00～14:00	60	206	3.43	13:00～14:00	60	213	3.55
10/1 散布7日後	13:00～14:00	13:00～14:00	60	203	3.38	13:00～14:00	60	208	3.47	13:00～14:00	60	202	3.37	13:00～14:00	60	210	3.50
10/17 散布14日後	13:00～14:00	13:00～14:00	60	200	3.33	13:00～14:00	60	209	3.48	13:00～14:00	60	199	3.32	13:00～14:00	60	204	3.40

—:調査実施せず

(単位:分、L)

調査時期		調査ライン東側1m								調査ライン東側5m				調査ライン東側10m			
		高さ0.2m				高さ1.5m				高さ1.5m				高さ1.5m			
		実施時刻	吸引時間	吸引量	毎分吸引量	実施時刻	吸引時間	吸引量	毎分吸引量	実施時刻	吸引時間	吸引量	毎分吸引量	実施時刻	吸引時間	吸引量	毎分吸引量
9/16 散布前日	13:00～14:00	—				—				13:00～14:00	60	214		—			
9/17 散布当日	散布直後	9:30～10:00	30	108	3.60	9:30～10:00	30	112	3.73	9:30～10:00	30	107	3.57	9:30～10:00	30	109	3.63
	13:00～14:00	13:00～14:00	60	218	3.63	13:00～14:00	60	222	3.70	13:00～14:00	60	214	3.57	13:00～14:00	60	214	3.57
9/18 散布1日後	13:00～14:00	13:00～14:00	60	204	3.40	13:00～14:00	60	208	3.47	13:00～14:00	60	205	3.42	13:00～14:00	60	208	3.47
9/20 散布2日後	13:00～14:00	13:00～14:00	60	222	3.70	13:00～14:00	60	218	3.63	13:00～14:00	60	216	3.60	13:00～14:00	60	217	3.62
9/24 散布4日後	13:00～14:00	13:00～14:00	60	211	3.52	13:00～14:00	60	207	3.45	13:00～14:00	60	207	3.45	13:00～14:00	60	204	3.40
10/1 散布7日後	13:00～14:00	13:00～14:00	60	205	3.42	13:00～14:00	60	201	3.35	13:00～14:00	60	204	3.40	13:00～14:00	60	200	3.33
10/17 散布14日後	13:00～14:00	13:00～14:00	60	201	3.35	13:00～14:00	60	199	3.32	13:00～14:00	60	202	3.37	13:00～14:00	60	198	3.30

—:調査実施せず

表3 気中濃度調査における捕集時刻及び吸引量(続き)

(単位:分、L)

調査時期		調査ライン南側1m								調査ライン南側5m				調査ライン南側10m			
		高さ0.2m				高さ1.5m				高さ1.5m				高さ1.5m			
		実施時刻	吸引時間	吸引量	毎分吸引量	実施時刻	吸引時間	吸引量	毎分吸引量	実施時刻	吸引時間	吸引量	毎分吸引量	実施時刻	吸引時間	吸引量	毎分吸引量
9/16 散布前日	13:00～14:00	—				—				13:00～14:00	60	213		—			
9/17 散布当日	散布直後	9:30～10:00	30	106	3.53	9:30～10:00	30	104	3.47	9:30～10:00	30	106	3.53	9:30～10:00	30	108	3.60
	13:00～14:00	13:00～14:00	60	217	3.62	13:00～14:00	60	216	3.60	13:00～14:00	60	210	3.50	13:00～14:00	60	218	3.63
9/18 散布1日後	13:00～14:00	13:00～14:00	60	203	3.38	13:00～14:00	60	204	3.40	13:00～14:00	60	204	3.40	13:00～14:00	60	207	3.45
9/20 散布2日後	13:00～14:00	13:00～14:00	60	215	3.58	13:00～14:00	60	220	3.67	13:00～14:00	60	221	3.68	13:00～14:00	60	223	3.72
9/24 散布4日後	13:00～14:00	13:00～14:00	60	204	3.40	13:00～14:00	60	208	3.47	13:00～14:00	60	208	3.47	13:00～14:00	60	209	3.48
10/1 散布7日後	13:00～14:00	13:00～14:00	60	199	3.32	13:00～14:00	60	205	3.42	13:00～14:00	60	205	3.42	13:00～14:00	60	207	3.45
10/17 散布14日後	13:00～14:00	13:00～14:00	60	197	3.28	13:00～14:00	60	201	3.35	13:00～14:00	60	203	3.38	13:00～14:00	60	204	3.40

—:調査実施せず

(単位:分、L)

調査時期		調査ライン西側1m								調査ライン西側5m				調査ライン西側10m			
		高さ0.2m				高さ1.5m				高さ1.5m				高さ1.5m			
		実施時刻	吸引時間	吸引量	毎分吸引量	実施時刻	吸引時間	吸引量	毎分吸引量	実施時刻	吸引時間	吸引量	毎分吸引量	実施時刻	吸引時間	吸引量	毎分吸引量
9/16 散布前日	13:00～14:00	—				—				13:00～14:00	60	216		—			
9/17 散布当日	散布直後	9:30～10:00	30	108	3.60	9:30～10:00	30	113	3.77	9:30～10:00	30	106	3.53	9:30～10:00	30	102	3.40
	13:00～14:00	13:00～14:00	60	232	3.87	13:00～14:00	60	230	3.83	13:00～14:00	60	210	3.50	13:00～14:00	60	201	3.35
9/18 散布1日後	13:00～14:00	13:00～14:00	60	202	3.37	13:00～14:00	60	211	3.52	13:00～14:00	60	202	3.37	13:00～14:00	60	194	3.23
9/20 散布2日後	13:00～14:00	13:00～14:00	60	211	3.52	13:00～14:00	60	215	3.58	13:00～14:00	60	219	3.65	13:00～14:00	60	224	3.73
9/24 散布4日後	13:00～14:00	13:00～14:00	60	201	3.35	13:00～14:00	60	206	3.43	13:00～14:00	60	207	3.45	13:00～14:00	60	213	3.55
10/1 散布7日後	13:00～14:00	13:00～14:00	60	199	3.32	13:00～14:00	60	204	3.40	13:00～14:00	60	205	3.42	13:00～14:00	60	210	3.50
10/17 散布14日後	13:00～14:00	13:00～14:00	60	201	3.35	13:00～14:00	60	200	3.33	13:00～14:00	60	202	3.37	13:00～14:00	60	208	3.47

—:調査実施せず

表5 各調査地点における気中濃度

(μg/m³)

調査時期			散布区域内	
			高さ0.2m	高さ1.5m
9/16	散布前	13時	<0.05	<0.05
9/17	散布当日	散布直後	<0.1	<0.1
		13時	0.28(<0.05)	<0.05
9/18	散布1日後	13時	<0.05	<0.05
9/20	散布3日後	13時	<0.05	<0.05
9/24	散布7日後	13時	<0.05	<0.05
10/1	散布14日後	13時	<0.05	<0.05
10/17	散布30日後	13時	<0.05	<0.05

カッコ内の数値: 試料における検出限界値を示す

(μg/m³)

調査時期			散布区域外 北側			
			1m		5m	10m
			高さ0.2m	高さ1.5m	高さ0.2m	高さ1.5m
9/16	散布前	13時	—	—	<0.05	—
9/17	散布当日	散布直後	<0.1	<0.09	<0.1	<0.1
		13時	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
9/18	散布1日後	13時	<0.05	<0.05	<0.06	<0.05
9/20	散布3日後	13時	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
9/24	散布7日後	13時	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
10/1	散布14日後	13時	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
10/17	散布30日後	13時	<0.05	<0.05	<0.06	<0.05

—: 調査実施せず

(μg/m³)

調査時期			散布区域外 東側			
			1m		5m	10m
			高さ0.2m	高さ1.5m	高さ0.2m	高さ1.5m
9/16	散布前	13時	—	—	<0.05	—
9/17	散布当日	散布直後	<0.1	<0.09	<0.1	<0.1
		13時	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
9/18	散布1日後	13時	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
9/20	散布3日後	13時	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
9/24	散布7日後	13時	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
10/1	散布14日後	13時	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
10/17	散布30日後	13時	<0.05	<0.06	<0.05	<0.06

—: 調査実施せず

(μg/m³)

調査時期			散布区域外 南側			
			1m		5m	10m
			高さ0.2m	高さ1.5m	高さ0.2m	高さ1.5m
9/16	散布前	13時	—	—	<0.05	—
9/17	散布当日	散布直後	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
		13時	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
9/18	散布1日後	13時	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
9/20	散布3日後	13時	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
9/24	散布7日後	13時	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
10/1	散布14日後	13時	<0.06	<0.05	<0.05	<0.05
10/17	散布30日後	13時	<0.06	<0.05	<0.05	<0.05

—: 調査実施せず

(μg/m³)

調査時期			散布区域外 西側			
			1m		5m	10m
			高さ0.2m	高さ1.5m	高さ0.2m	高さ1.5m
9/16	散布前	13時	—	—	<0.05	—
9/17	散布当日	散布直後	<0.1	<0.09	<0.1	<0.1
		13時	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
9/18	散布1日後	13時	<0.05	<0.05	<0.05	<0.06
9/20	散布3日後	13時	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
9/24	散布7日後	13時	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
10/1	散布14日後	13時	<0.06	<0.05	<0.05	<0.05
10/17	散布30日後	13時	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

—: 調査実施せず

表6 散布区域内における土壌及び葉の採取時刻

調査時期			土壌採取実施時刻	葉採取実施時刻
9/16	散布前	13時	14:30～14:40	14:50～15:00
9/17	散布当日	散布直後	10:20～10:30	10:15～10:20
9/18	散布1日後	13時	14:30～14:40	14:25～14:30
9/20	散布3日後	13時	12:03～12:13	12:15～12:25
9/24	散布7日後	13時	12:00～12:07	12:15～12:23
10/1	散布14日後	13時	11:25～11:35	11:15～11:23
10/17	散布30日後	13時	12:03～12:15	12:20～12:29

表7 散布区域内における土壌中濃度

①濃度 (μg/g)

調査時期			湿試料残留量	乾試料換算残留量
9/16	散布前	13時	<0.01	<0.02
9/17	散布当日	散布直後	0.15	0.19
9/18	散布1日後	13時	0.28	0.36
9/20	散布3日後	13時	0.09	0.12
9/24	散布7日後	13時	0.20	0.28
10/1	散布14日後	13時	0.13	0.18
10/17	散布30日後	13時	0.18	0.20

②土壌含水率 (%)

調査時期			土壌含水率
9/16	散布前	13時	25.8
9/17	散布当日	散布直後	21.1
9/18	散布1日後	13時	21.7
9/20	散布3日後	13時	27.3
9/24	散布7日後	13時	27.8
10/1	散布14日後	13時	27.7
10/17	散布30日後	13時	11.3

表8 散布区域内における葉中濃度

(μg/g)

調査時期			北東側	南西側	平均
9/16	散布前	13時	<0.01	<0.01	<0.01
9/17	散布当日	散布直後	66.2	74.7	70.5
9/18	散布1日後	13時	29.6	9.93	19.8
9/20	散布3日後	13時	6.16	6.46	6.31
9/24	散布7日後	13時	5.37	5.60	5.49
10/1	散布14日後	13時	5.11	3.10	4.11
10/17	散布30日後	13時	2.03	0.30	1.17

表9 散布区域内における落下量

(mg/m²)

調査時期			中心	北側	東側	南側	西側
9/17	散布当日	散布中	24.7	37.2	17.1	20.6	12.9

各調査地点での高さは0.5m

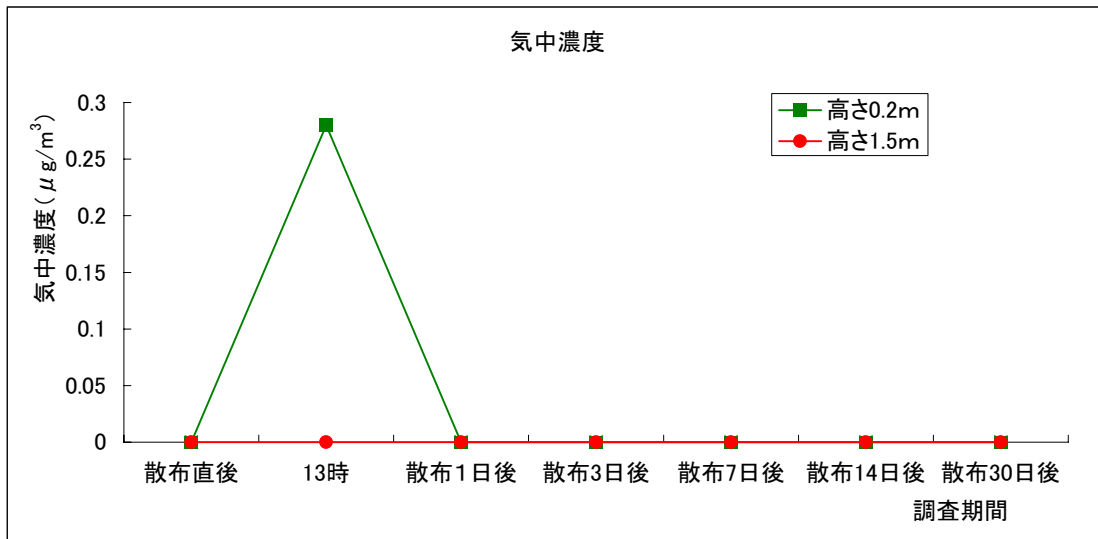


図4 散布区域内における気中濃度

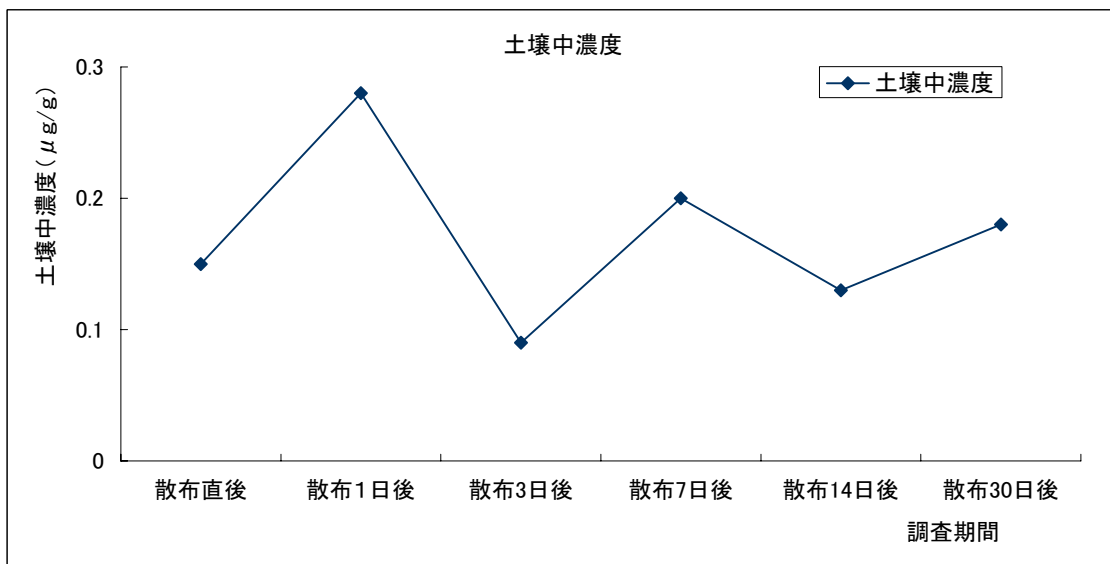


図5 散布区域内における土壌中濃度

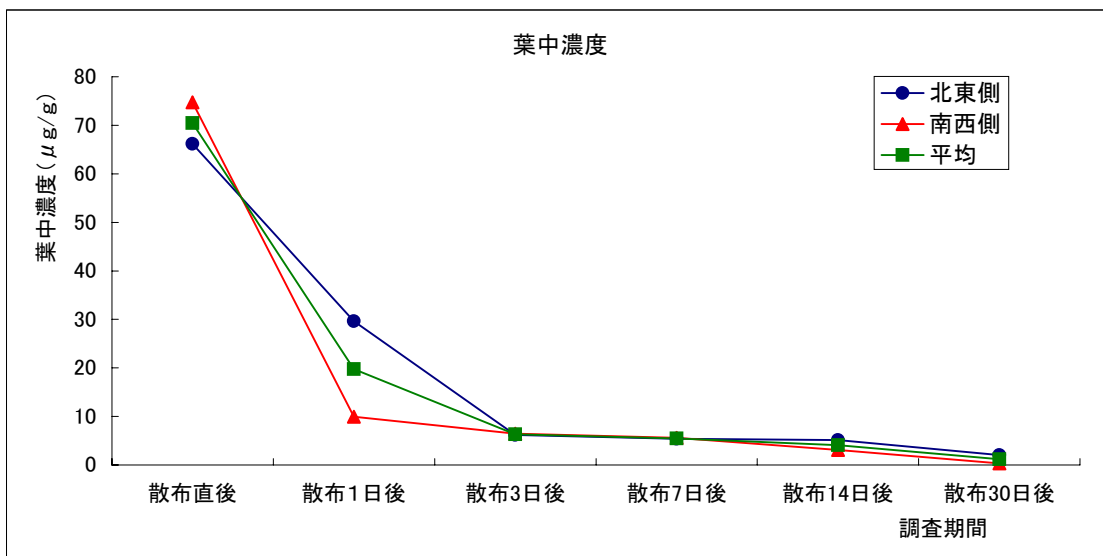


図6 散布区域内における葉中濃度

別添

参考資料1：気中濃度の分析方法

参考資料2：土壌の分析方法

参考資料3：葉の分析方法

参考資料4：落下量の分析方法

【参考資料1】 気中濃度の分析方法

1. 試薬及び機器

大気捕集ポンプ	: 柴田科学 $\Sigma-300$ 、 500
大気捕集管	: 12.7 mm (内径)
捕集管充填材	: GL Science TENAX TA (60/80mesh)
グリホサート標準品	: 和光純薬 残留農薬試験用
アセトン	: 関東化学 特級
メタノール	: 和光純薬 高速液体クロマトグラフ用
酢酸エチル、四ホウ酸ナトリウム、リン酸二水素カリウム	: 和光純薬 特級
9-フルオレニルメチルクロロホルマー	: 和光純薬 ペプチド合成用
ロータリーエバポレーター	: 東京理化工機 N-1
ガスクロマトグラフシステム	
ガスクロマトグラフ	: 島津製作所 GC-2014 (FPD)
オートインジェクター	: 島津製作所 AOC-20i+s
データ処理装置	: 島津製作所 GC Solution

2. 高速液体クロマトグラフ条件

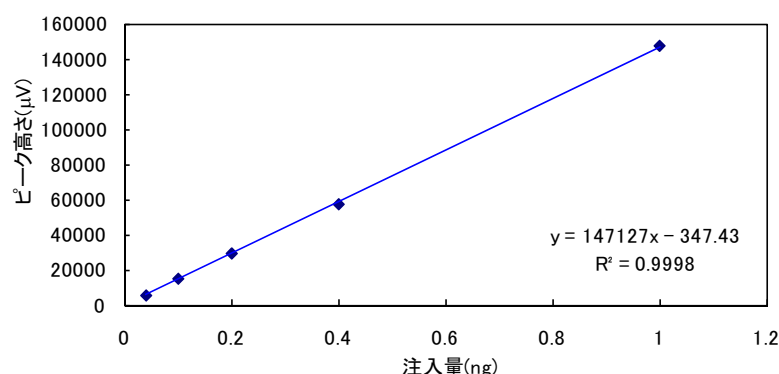
分離カラム	: GL-Science Pertsil-10 SAX $\phi 4.6$ mm $\times$ 25 cm(5 μ m)
移動相組成	: メタノール/0.1 mol/Lリン酸二水素カリウム = 1/4(v/v)
注入量	: 20 μ L
移動相流速	: 1.0 mL/min
カラムオーブン温度	: 40°C
励起波長	: 254 nm
測定波長	: 315 nm

3. 検量線の作成

グリホサート標準品25mg (純度100%として) を50 mL容のメスフラスコにとり、精製水で定容して500 mg/L溶液とする。これを精製水で希釈して0.002、0.005、0.01、0.02及び0.05 mg/L溶液を調製する。

それぞれを共栓付試験管に5 mLとり、0.5 mol/L 四ホウ酸ナトリウム溶液0.5 mLを加えて振り混ぜる。これに0.1% 9-フルオレニルメチルクロロホルマーアセトン溶液5 mLを加えた後振り混ぜ、栓をして室温で20分間放置する。この溶液に酢酸エチル10 mLを加え、1分間激しく振とうし、暫時放置した後、水層を分取して試験溶液とする。

この試験用液20 μ Lを前記条件に設定した高速液体クロマトグラフに注入し、縦軸にピーク高さ、横軸に注入量を取り最小自乗法により検量線 (図1) を作成する。



捕集管の上部から精製水1 mLを加え、約1分間充填材となじませる。続いて精製水4 mLを加え、気泡を抜いた後に自然落下で溶出させ、共栓付試験管にうける。精製水を加えて5 mLとした後、0.5 mol/L 四ホウ酸ナトリウム溶液0.5 mLを加えて振り混ぜる。これに0.1% 9-フルオレニルメチルクロロホルマーアセトン溶液5 mLを加えた後振り混ぜ、栓をして室温で20分間放置する。この溶液に酢酸エチル10 mLを加え、1分間激しく振とうし、暫時放置した後、水層を分取して試験溶液とする。

5. 検出限界

$$\frac{\text{最小検出量}(\mu\text{g})}{\text{LC注入量}(\text{mL})} \times \frac{\text{試料液量}(\text{mL})}{\text{大気捕集量}(\text{m}^3)} = \text{検出限界値}(\mu\text{g}/\text{m}^3)$$

i) 大気捕集量90Lの場合

93

ii) 大気捕集量180Lの場合

$$\begin{array}{rclcl}
 \frac{0.04}{1000} \mu\text{g (最小検出量)} & \times & 5 \text{ mL (最終液量)} & & \\
 \hline
 \frac{20}{1000} \text{ mL (注入量)} & \times & \frac{180}{1000} \text{ m}^3 \text{ (大気捕集量)} & = & 0.056 \mu\text{g/m}^3 \\
 & & & \doteq & 0.06 \mu\text{g/m}^3
 \end{array}$$

【参考資料2】 土壌の分析方法

1. 試薬及び機器

グリホサート標準品 : 和光純薬 残留農薬試験用
アセトン、アンモニア水 : 関東化学 特級
アセトニトリル : 関東化学 高速液体クロマトグラフ用
酢酸エチル、四ホウ酸ナトリウム、リン酸二水素カリウム : 和光純薬 特級
9-フルオレニルメチルクロロホルマー : 和光純薬 ペプチド合成用
ろ紙 : ADVANTEC FILTER PAPER No. 5 ϕ 9cm
ロータリーエバポレーター : 東京理化器械 N-1

高速液体クロマトグラフシステム

高速液体クロマトグラフ : 島津製作所 LC-10Aシリーズ
分光蛍光検出器 : 島津製作所 RF-10A_{XL}
データ処理装置 : 島津製作所 C-R8A

2. 高速液体クロマトグラフ条件

分離カラム : GL-Science Pertsil-10 SAX ϕ 4.6 mm $\times$ 25 cm (5 μ m)
移動相組成 : アセトニトリル/0.03 mol/Lリン酸二水素カリウム = 3/7 (v/v)
注入量 : 20 μ L
移動相流速 : 1.1 mL/min
カラムオーブン温度 : 40°C
励起波長 : 254 nm
測定波長 : 315 nm

3. 検量線の作成

グリホサート標準品25mg (純度100%として) を50 mL容のメスフラスコにとり、精製水で定容して500 mg/L溶液とする。これを精製水で希釈して0.001、0.002、0.005、0.01、0.02及び0.05 mg/L溶液を調製する。

それぞれを共栓付試験管に5 mLとり、0.5 mol/L 四ホウ酸ナトリウム溶液0.5 mLを加えて振り混ぜる。これに0.1% 9-フルオレニルメチルクロロホルマーアセトン溶液5 mLを加えた後振り混ぜ、栓をして室温で20分間放置する。この溶液に酢酸エチル10 mLを加え、1分間激しく振とうし、暫時放置した後、水層を分取して試験溶液とする。

この試験用液20 μ Lを前記条件に設定した高速液体クロマトグラフに注入し、縦軸にピーク高さ、横軸に注入量を取り最小自乗法により検量線 (図1) を作成する。

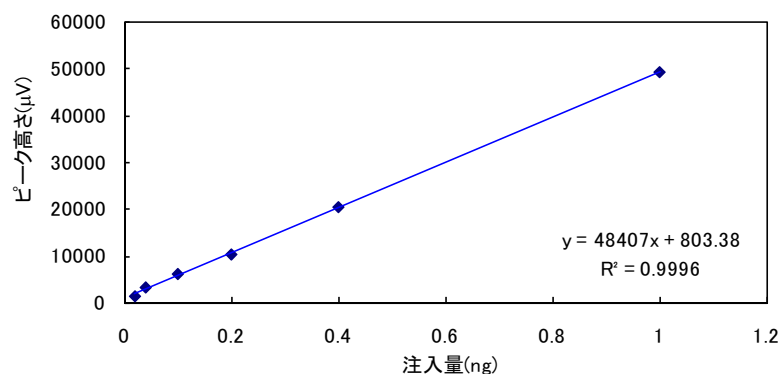


図1 グリホサート誘導体化物の検量線の一例

4. 分析操作

① 前処理

採取試料を2 mm目のふるいを通したものを試料とする。

② 抽出

試料20 g及び1%アンモニア水100 mLを溶出容器に入れ、30分間振とうする。洗液を遠心分離した後上澄み液を吸引ろ過し、ろ液をとる。土を抽出容器に戻し、1%アンモニア水80 mLを加えたのち同様の操作を繰り返し、ろ液と合わせる。これに1%アンモニア水を加えて200 mLとする。

③ 誘導体化

抽出液5 mLをとり、50℃以下でロータリーエバポレーターを用いてアンモニア水を留去する。残液を共栓付試験管に洗い移し、精製水を加えて5 mLとする。0.5 mol/L 四ホウ酸ナトリウム溶液0.5 mLを加えて振り混ぜる。これに0.1% 9-フルオレニルメチルクロロホルマーアセトン溶液5 mLを加えた後振り混ぜ、栓をして室温で20分間放置する。この溶液に酢酸エチル10 mLを加え、1分間激しく振とうし、暫時放置した後、水層を分取して試験溶液とする。

④ 定量

この試験用液20 µLを前記条件に設定した高速液体クロマトグラフに注入し、得られたピーク高さから検量線よりグリホサート誘導体化物の量を求め、濃度を算出する。

5. 検出限界

以下の計算式により、検出限界値を算出した。

$$\frac{\frac{0.02}{1000} \mu\text{g (最小検出量)} \times 5 \text{ mL (最終液量)}}{\frac{20}{1000} \text{ mL (注入量)} \times 0.5 \text{ g (採取試料)}} = 0.01 \mu\text{g/g}$$

【参考資料3】 葉（雑草）の分析方法

1. 試薬及び機器

グリホサート標準品 : 和光純薬 残留農薬試験用
アセトン、アンモニア水 : 関東化学 特級
アセトニトリル : 関東化学 高速液体クロマトグラフ用
酢酸エチル、四ホウ酸ナトリウム、リン酸二水素カリウム : 和光純薬 特級
9-フルオレニルメチルクロロホルマー : 和光純薬 ペプチド合成用
ろ紙 : ADVANTEC FILTER PAPER No. 5 ϕ 9cm
ロータリーエバポレーター : 東京理化工機 N-1

高速液体クロマトグラフシステム

高速液体クロマトグラフ : 島津製作所 LC-10Aシリーズ
分光蛍光検出器 : 島津製作所 RF-10A_{XL}
データ処理装置 : 島津製作所 C-R8A

2. 高速液体クロマトグラフ条件

分離カラム : GL-Science Pertsil-10 SAX ϕ 4.6 mm $\times$ 25 cm (5 μ m)
移動相組成 : アセトニトリル/0.03 mol/Lリン酸二水素カリウム = 3/7 (v/v)
注入量 : 20 μ L
移動相流速 : 1.1 mL/min
カラムオーブン温度 : 40°C
励起波長 : 254 nm
測定波長 : 315 nm

3. 検量線の作成

グリホサート標準品25mg（純度100%として）を50 mL容のメスフラスコにとり、精製水で定容して500 mg/L溶液とする。これを精製水で希釈して0.001、0.002、0.005、0.01、0.02及び0.05 mg/L溶液を調製する。

それぞれを共栓付試験管に5 mLとり、0.5 mol/L 四ホウ酸ナトリウム溶液0.5 mLを加えて振り混ぜる。これに0.1% 9-フルオレニルメチルクロロホルマーアセトン溶液5 mLを加えた後振り混ぜ、栓をして室温で20分間放置する。この溶液に酢酸エチル10 mLを加え、1分間激しく振とうし、暫時放置した後、水層を分取して試験溶液とする。

この試験用液20 μ Lを前記条件に設定した高速液体クロマトグラフに注入し、縦軸にピーク高さ、横軸に注入量を取り最小自乗法により検量線（図1）を作成する。

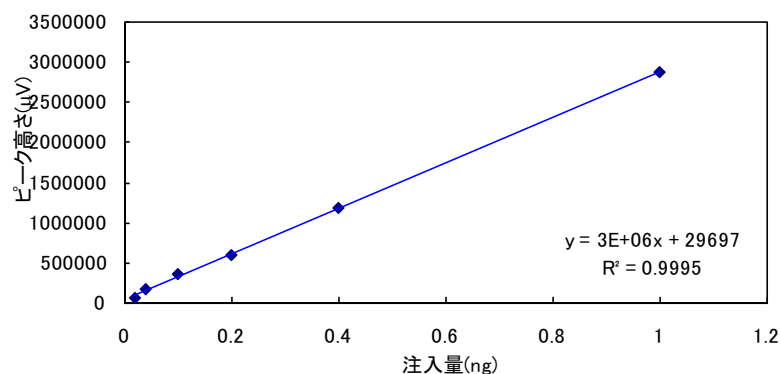


図1 グリホサート誘導体化物の検量線の一例

4. 分析操作

① 前処理

採取試料を1～2 cm程度の大きさに裁断したものを試料とする。

② 抽出

試料20 g及び1%アンモニア水100 mLを溶出容器に入れ、30分間振とうする。洗液をハイフロースーパーセルを用いて吸引ろ過し、ろ液をとる。葉を抽出容器に戻し、1%アンモニア水80 mLを加えたのち同様の操作を繰り返し、ろ液と合わせる。これに1%アンモニア水を加えて200 mLとする。

③ 誘導体化

抽出液5 mLをとり、50℃以下でロータリーエバポレーターを用いてアンモニア水を留去する。残液を共栓付試験管に洗い移し、精製水を加えて5 mLとする。0.5 mol/L 四ホウ酸ナトリウム溶液0.5 mLを加えて振り混ぜる。これに0.1% 9-フルオレニルメチルクロロホルマーアセトン溶液5 mLを加えた後振り混ぜ、栓をして室温で20分間放置する。この溶液に酢酸エチル10 mLを加え、1分間激しく振とうし、暫時放置した後、水層を分取して試験溶液とする。

④ 定量

この試験用液20 μ Lを前記条件に設定した高速液体クロマトグラフに注入し、得られたピーク高さから検量線よりグリホサート誘導体化物の量を求め、濃度を算出する。

5. 検出限界

以下の計算式により、検出限界値を算出した。

$$\frac{\frac{0.02}{1000} \mu\text{g (最小検出量)} \times 5 \text{ mL (最終液量)}}{\frac{20}{1000} \text{ mL (注入量)} \times 0.5 \text{ g (採取試料)}} = 0.01 \mu\text{g/g}$$

【参考資料4】落下量の分析方法

1. 試薬及び機器

グリホサート標準品	: 和光純薬 残留農薬試験用
アセトン	: 関東化学 特級
メタノール	: 和光純薬 高速液体クロマトグラフ用
酢酸エチル、四ホウ酸ナトリウム、リン酸二水素カリウム	: 和光純薬 特級
9-フルオレニルメチルクロロホルマー	: 和光純薬 ペプチド合成用
ろ紙	: ADVANTEC FILTER PAPER No. 5 ϕ 9cm
超音波洗浄機	: HONDA ULTRASONIC CLEANER W-222
ロータリーエバポレーター	: 東京理化工機 N-1

高速液体クロマトグラフシステム

高速液体クロマトグラフ	: 島津製作所 LC-10Aシリーズ
分光蛍光検出器	: 島津製作所 RF-10A _{XL}
データ処理装置	: 島津製作所 C-R8A

2. 高速液体クロマトグラフ条件

分離カラム	: GL-Science Pertsil-10 SAX ϕ 4.6 mm $\times$ 25 cm(5 μ m)
移動相組成	: メタノール/0.1 mol/Lリン酸二水素カリウム = 1/4(v/v)
注入量	: 20 μ L
移動相流速	: 1.0 mL/min
カラムオーブン温度	: 40°C
励起波長	: 254 nm
測定波長	: 315 nm

3. 検量線の作成

グリホサート標準品25mg（純度100%として）を50 mL容のメスフラスコにとり、精製水で定容して500 mg/L溶液とする。これを精製水で希釈して0.002、0.005、0.01、0.02及び0.05 mg/L溶液を調製する。

それぞれを共栓付試験管に5 mLとり、0.5 mol/L 四ホウ酸ナトリウム溶液0.5 mLを加えて振り混ぜる。これに0.1% 9-フルオレニルメチルクロロホルマーアセトン溶液5 mLを加えた後振り混ぜ、栓をして室温で20分間放置する。この溶液に酢酸エチル10 mLを加え、1分間激しく振とうし、暫時放置した後、水層を分取して試験溶液とする。

この試験用液20 μ Lを前記条件に設定した高速液体クロマトグラフに注入し、縦軸にピーク高さ、横軸に注入量を取り最小自乗法により検量線（図1）を作成する。

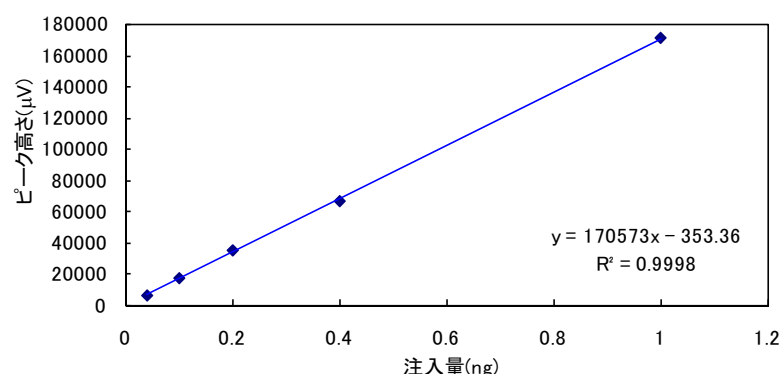


図1 グリホサート誘導体化物の検量線の一例

4. 分析操作

スクリーバイアル瓶にろ紙と精製水50mLを入れ、20分間超音波抽出する。抽出液を精製水でナス型フラスコに洗い移し、再び5分間超音波抽出する。50℃以下でロータリーエバポレーターを用いて約1mLになるまで水を留去する。

残液を共栓付試験管に洗い移し5 mLとする。0.5 mol/L 四ホウ酸ナトリウム溶液0.5 mLを加えて振り混ぜる。これに0.1% 9-フルオレニルメチルクロロホルムアセトン溶液5 mLを加えた後振り混ぜ、栓をして室温で20分間放置する。この溶液に酢酸エチル10 mLを加え、1分間激しく振とうし、暫時放置した後、水層を分取して試験溶液とする。

この試験用液20 μLを前記条件に設定した高速液体クロマトグラフに注入し、得られたピーク高さから検量線よりグリホサート誘導体化物の量を求め、濃度を算出する。

5. 検出限界

以下の計算式により、検出限界値を算出した。

$$\frac{\frac{0.04}{1000} \mu\text{g (最小検出量)} \times 5.0 \text{ mL (最終液量)}}{\frac{20}{1000} \text{ mL (注入量)} \times 0.0127 \text{ m}^2 \text{ (ろ紙2枚の面積*)}} \div 0.8 \text{ mg/m}^2$$

※ろ紙面積：1枚あたり、 $0.045\text{m} \times 0.045\text{m} \times 3.14 = 0.00636\text{m}^2$