

### 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/cm<sup>2</sup> (0.3MPa)

散布量：9.9 ㍓/99m<sup>2</sup>

#### 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、高速液体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、裁断し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、高速液体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 *N*-(phosphonomethyl)glycinate

物理化学的性状を下表に示した。

蒸気圧 (Pa) <sup>1)</sup> (25°C)	融点 (°C) <sup>1)</sup>	溶解性 (g/100g) <sup>1)</sup> (20°C)		
		水	アセトン	メタノール
$1.31 \times 10^{-5}$	$189.5 \pm 0.5$	$10.5 \pm 0.2$	0.078	0.231

土壌吸着係数 <sup>1)</sup>	熱安定性 <sup>1)</sup>	半減期 <sup>2)</sup>		
		水及び堆積物のテストの全システム		土壌中
		好気性条件下	嫌気性条件下	好気性条件下
大	安定 ( $191 \pm 1^\circ\text{C}$ で分解)	14日以下	14~22日	2~3日

## (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、草地上に一边が東西に10m、南北に9.9mのほぼ正方形の面積99m<sup>2</sup>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壤土であった。

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噴霧器及びラウンドアップノズルを用い、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。ラウンドアップノズルは空気の吸入により薬液が泡状になるのでミストが少なく散布跡が白く点々と残った(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0.3~4.1m/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  $0.20 \mu\text{g}/\text{g}$ 、散布 30 日後では  $0.18 \mu\text{g}/\text{g}$  とほとんど減少は見られなかった。

## 8. 葉中濃度調査

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

大気中の化学物質を捕集する方法は、対象物質の物理化学的性質、分析の方法、空気中の形態などを考慮して決める。捕集法としてはろ過捕集方法、液体捕集方法、固体捕集方法などが用いられる。

農薬類については、航空防除農薬に係る気中濃度評価値（平成 9 年 12 月 環境庁水質保全局）が定められており、これらの分析法ではシリカゲルを用いた固体捕集方法が採用されている。大気中のグリホサート（ほとんどがミストと想定される）の捕集に当たっても、操作性の良い固体捕集法を検討することとした。

固体捕集には、一般的にシリカゲル、活性炭、ポーラスポリマービーズ（多孔性プラスチック）の 3 種類の固相が使用される。グリホサートは他の農薬の場合と異なり、固相から溶出する際に精製水を用いるため、上記 3 種のうち吸水性が強いシリカゲルは溶出に不適であると想定された。そこで、今回は活性炭及びポーラスポリマービーズ素材を用いてその適用性について検討した。また、近年はポーラスポリマービーズに分類されないポリマー樹脂を用いた農薬類捕集法も発表されており、樹脂系の固相等についても合わせて検討することとした。

(1) 固相捕集充填剤の検討および添加回収試験

1) 捕集カラム充填剤の検討

①供試固相一覧：下表のとおり

表 供試固相一覧

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

②結果

捕集に用いるポリプロピレン製シリンジに各供試固相 0.5~1 g を充填し、ポリエチレン製フリットで固定した後、柴田科学製ミニポンプ (MP-500Σ) を用いて毎分 2 L 前後の速度で 30 分吸引を行った結果、下表のとおり吸引が出来たのは TENAX-TA のみであった、他の充填剤は粒子が細かい等の理由により MP-500Σでの吸引が不可能であった。

表 吸引試験結果

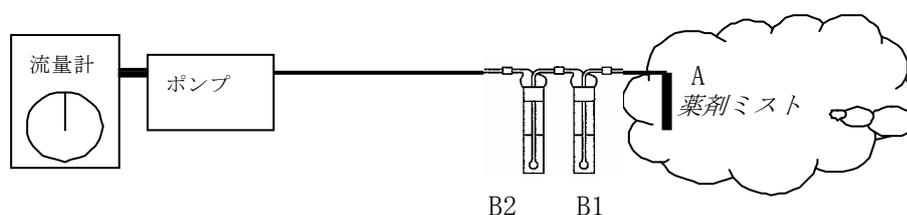
製品名	固相粒径	流速 2 L/min での吸引	判定
TENAX TA	60-80 mesh(約 0.2 mm)	設定速度で吸引可能	○
Inert Carb	120-140 mesh(約 0.1 mm)	吸引せず	×
Presep Agri	50 μm	設定速度で吸引できず、停止	×
HLB	60 μm	吸引せず	×
RP-1 plus	70 μm	設定速度で吸引できず、停止	×
InertSep C18-C	60 μm	設定速度で吸引できず、停止	×

2) TENAX-TA による添加回収試験

ポリプロピレン製シリンジに上記試験で吸引が可能であった TENAX-TA 0.5 g を充填し、ポリエチレン製フリットで固定した後、グリホサート標準溶液 (0.5 g/L) 1μL を負荷した。次に、柴田科学製ミニポンプ (MP-500Σ) を用いて毎分 2 L の速度で 30 分吸引した後、グリホサートを抽出、分析した結果 109%の回収率が得られた。

(2) TENAX-TA による圃場条件でのグリホサート捕集確認試験

1) 捕集装置



捕集カラム A：ポリプロピレン製シリンジに TENAX-TA 0.5 g を充填し、ポリプロピレン製フリットで固定したものを下向きに装着

捕集カラム B1, B2：精製水 10 ml を入れたガラス製インピンジャー2 本を直列に接続

## 2) ミスト発生条件

オリエンタルコーシン製 GT-5 型散布機に通常の 1 頭口ノズルを装着し、ラウンドアップハイロード（グリホサートアンモニア塩 41%）100 倍液を捕集カラム付近で 1 L 散布し、ミストを発生させた。

## 3) 捕集

ミストの発生と同時に毎分 2 L の条件で 30 分間吸引した後、TENAX-TA およびインピンジャー内の精製水を回収してグリホサートを分析した。

## 4) 結果

下表に示したように、TENAX-TA からは  $16.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  相当のグリホサートが回収されたが、水トラップからはいずれも検出されなかった。

表 グリホサート捕集量

捕集カラム	グリホサート検出量 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
TENAX-TA	16.3
インピンジャー-B1	ND
インピンジャー-B2	ND

以上の結果より、TENAX-TA は本来揮発性物質の捕集を目的に使用されているが、本条件下では、気体中のグリホサートのほとんどがミスト状と想定されるにもかかわらず捕集できることが確認された。また、TENAX-TA に吸着されたグリホサートの回収も問題ないことから本試験での捕集方法として採用した。なお、ガス化したグリホサートの捕集についての回収試験は実施していない。

## [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. 気中濃度が散布区域内の高さ 0.2m の地点で散布当日の 13 時のみに検出されたことは、一度散布された農薬が蒸散した結果と考えるには、最も値が高いはずの散布直後に検出されていないことから疑問が残る。そこで、サンプリングに係る異常値である可能性について、検出された濃度から検証を行った。検出された気中濃度  $0.28 \mu\text{g}/\text{m}^3$  と吸引量 216L からカラムに吸引された農薬量は  $0.060 \mu\text{g}$  である。散布当日の散布直後の土壌中濃度 ( $0.19 \mu\text{g}/\text{g}$ ) 及び葉中濃度 ( $70.5 \mu\text{g}/\text{g}$ ) の結果から、巻き上げられる等した土壌がカラムに吸引されたと考えるとその量は 316mg となり、カラムに吸引された量としては多く、土壌によるカラムの汚染とは考えにくい。一方、近接する植物体からと考えるとその量は 0.85mg となり、また、散布区域内は草に覆われており土が露出していないこと

と（写真2）、捕集カラムが高さ0.2mに設置されていることに対して、サンプリング時の植物体の高さが平均0.2~0.3mであることなどから、この結果は、植物体を経由したカラムの汚染による可能性が高いのではないかと考えられる。

3. グリホサートの施用後の消失におけるプロセスは、植物体への付着、茎葉からの取り込み、土壌粒子への強い吸着、水中における  $\text{Ca}^{2+}$  及び  $\text{Mg}^{2+}$  などのイオンとの錯体生成及び生分解などである<sup>2)、3)</sup>。土壌中濃度が散布直後と散布30日後の濃度に違いが見られなかったことは、土壌とともに採取された根などを含む試料を分析に供したことによるものと考えられるが定かではない。

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。

今回の調査での葉の分析は、採取した葉の重量を測定した後、裁断した葉を分析試料としている。グリホサートは植物体に散布された場合は、葉面から取り込まれ（吸収され）一部は地下部まで移行し枯死させ、土壌表面に落下後は土壌に吸着され植物への作用活性が失われるとされている<sup>2)、3)</sup>。

散布直後に高い濃度が検出され、散布1日後に大きく減少していることは、植物体へ付着した後、急速に吸収・移行したためと考えられる。葉の採取前における降雨は、葉の表面に付着している農薬量に影響があると考えられることから、散布1日後の葉中濃度の大きな減少には、この採取前の降雨により葉の表面に付着している農薬量が減少したことも要因と考えられる。さらに散布2日後から3日後の採取前に降雨があったこともその後の濃度減少の一つの要因と考えられる。

#### 参考文献

- 1) 農薬ハンドブック 2005年版（改訂新版）社団法人日本植物防疫協会
- 2) 国立医薬品食品衛生研究所：グリホサート、環境保健クライテリア（Environmental Health Criteria）159 日本語抄訳（原著177頁、1994年発行）
- 3) IPCS：Glyphosate、ENVIRONMENTAL HEALTH CRITERIA 159（1994）

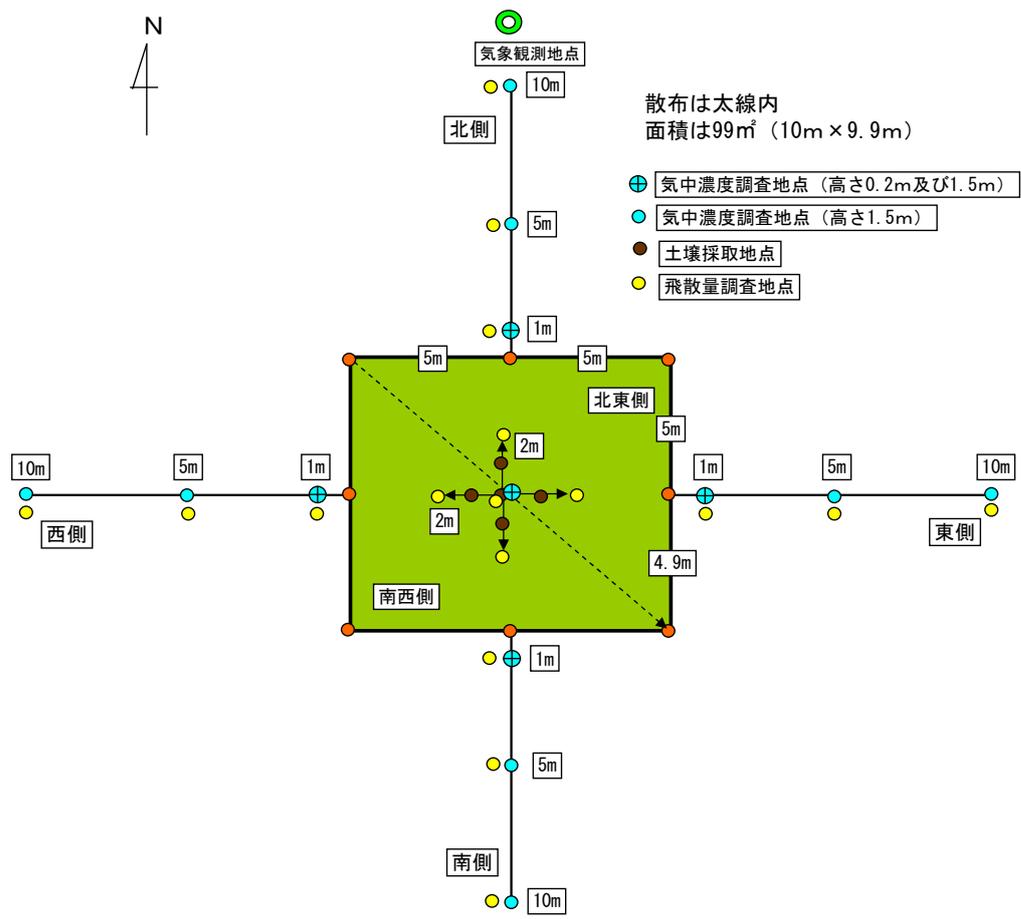


図1 散布区域及び調査地点の概略図

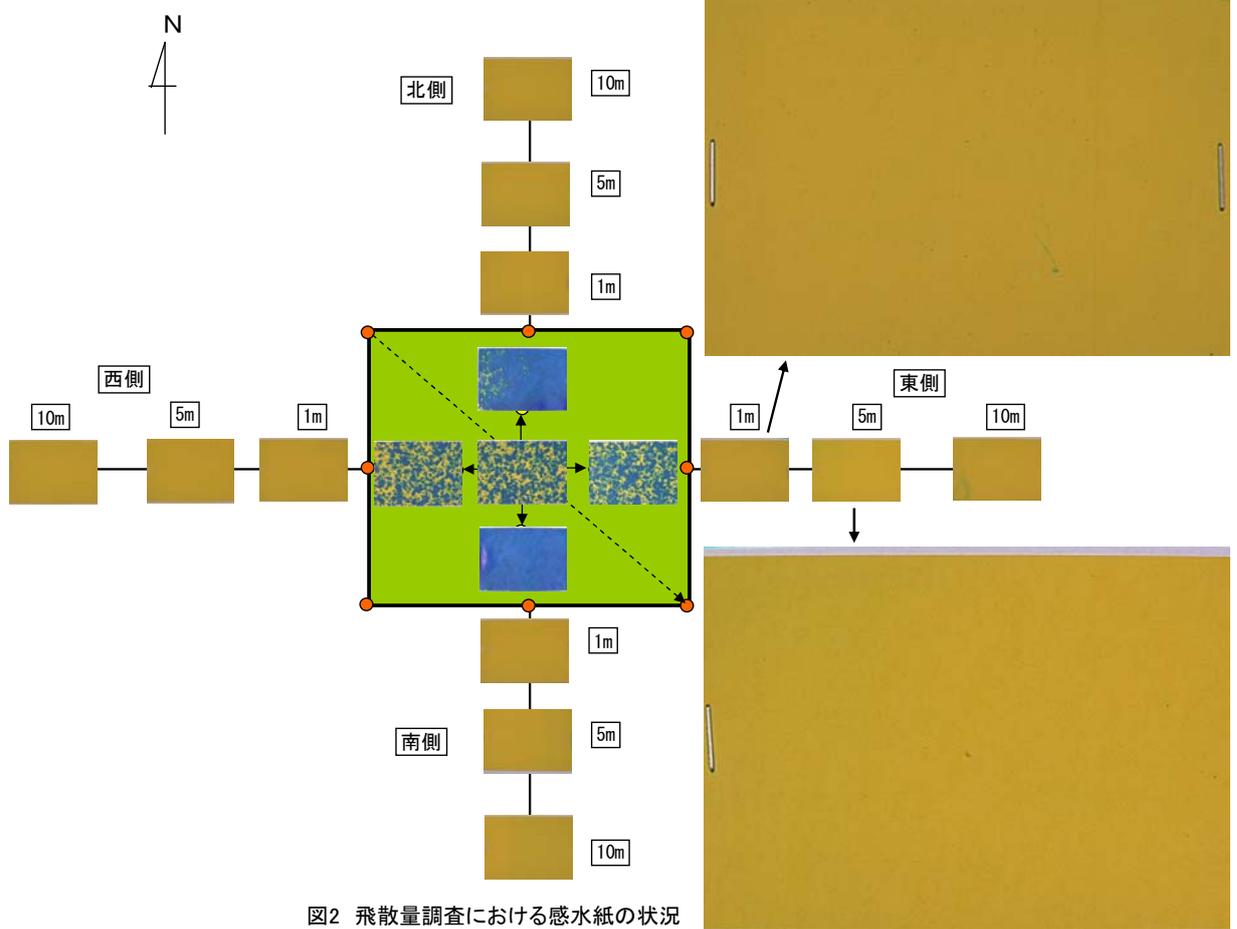


図2 飛散量調査における感水紙の状況

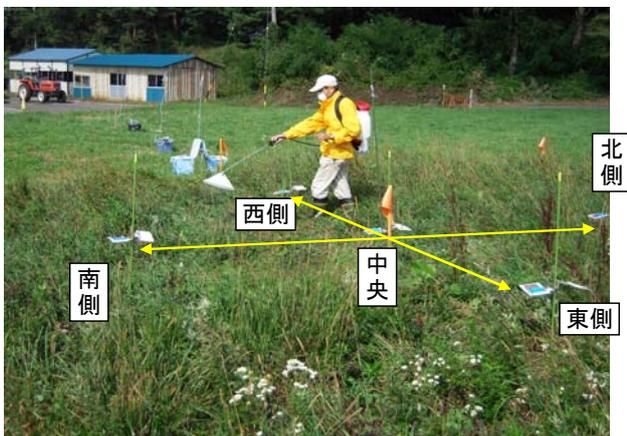
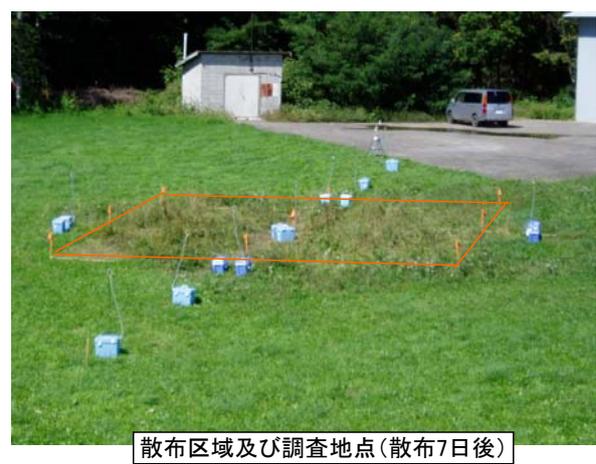
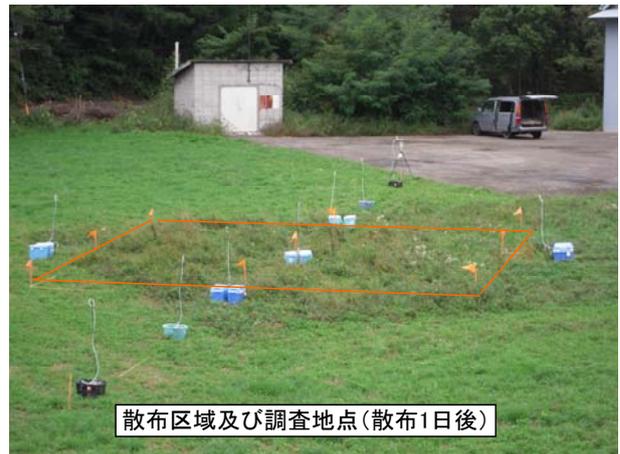
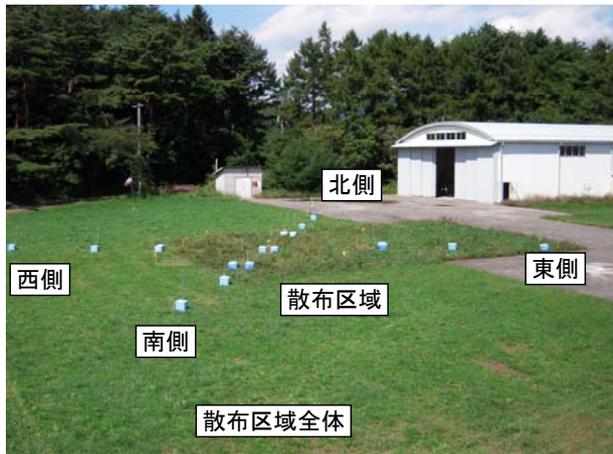


写真1 散布区域における雑草の状況及び飛散量調査状況

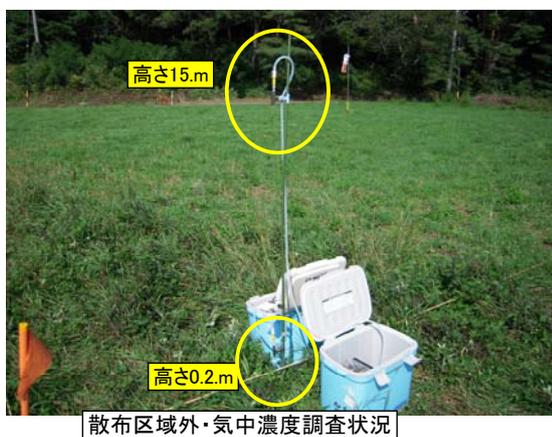
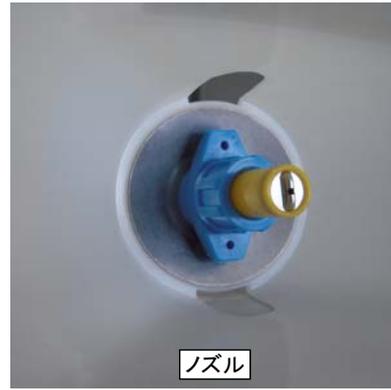


写真2 散布状況及び感水紙による気中濃度調査状況



土壤の採取状況



土壤の採取状況



土壤の採取状況



土壤の採取状況



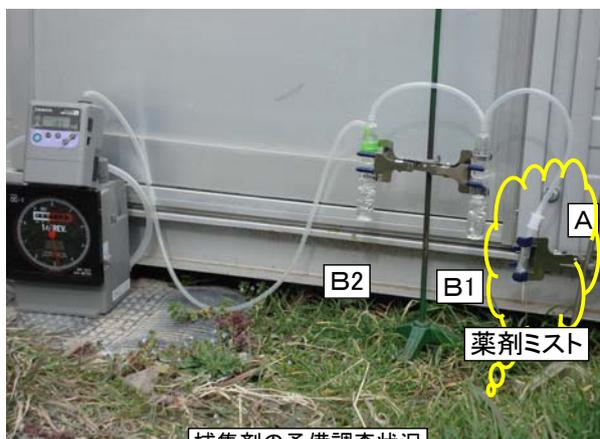
土壤採取後の状況



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 土壤、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 (°C)	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	
9月18日 (散布1日後)	13:00	19.8	88	東	2.8	3.8	曇り
	13:10	19.9	88	東	3.6	4.5	曇り
	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<sup>2</sup>)、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)			
	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	0.6	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	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	1.2	0	0	0	0	2.4	0	0	0
3:00 ~ 4:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	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	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	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/m<sup>2</sup>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<sup>2</sup>)、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)		
	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/m<sup>2</sup>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<sup>2</sup>),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)		
	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	4	0	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	94	0.25	0	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	244	1.00	0	0
9:00 ~ 10:00	466	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/m<sup>2</sup>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<sup>2</sup>),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)		
	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/m<sup>2</sup>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覆面積率(%)

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

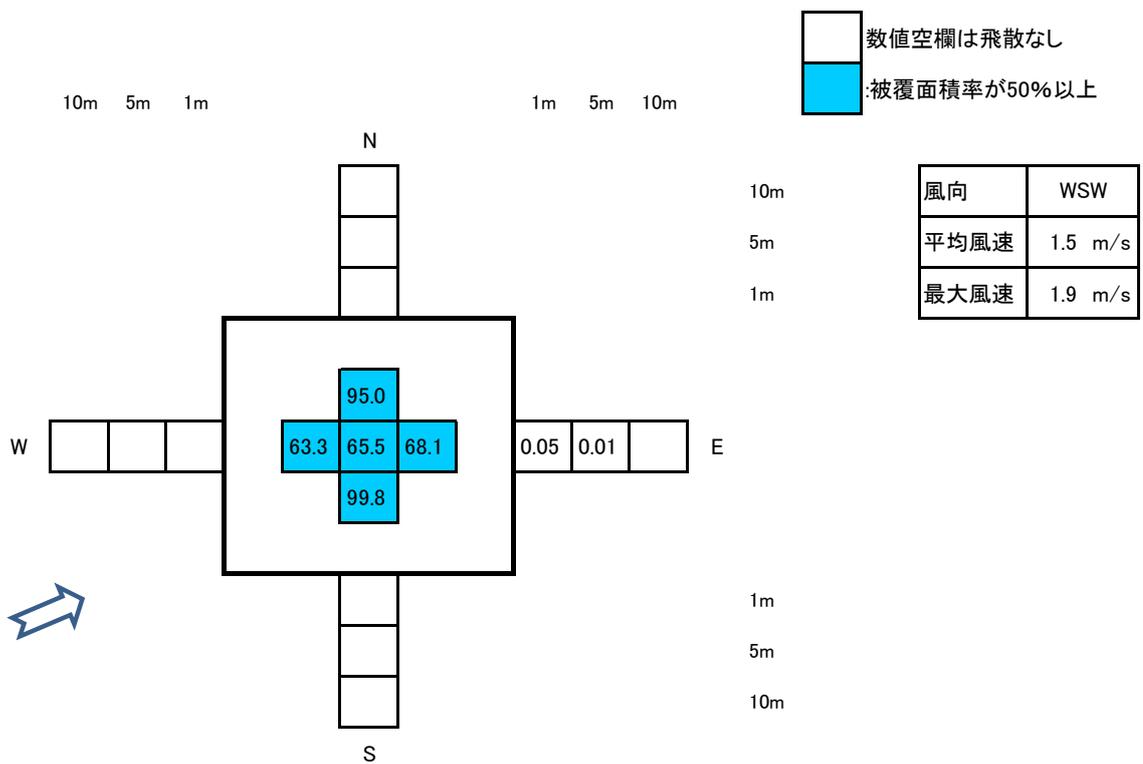


図3 各調査地点における感水紙の被覆面積率(%)

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

( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

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

( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

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

( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

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

( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

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

( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

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/m<sup>2</sup>)

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

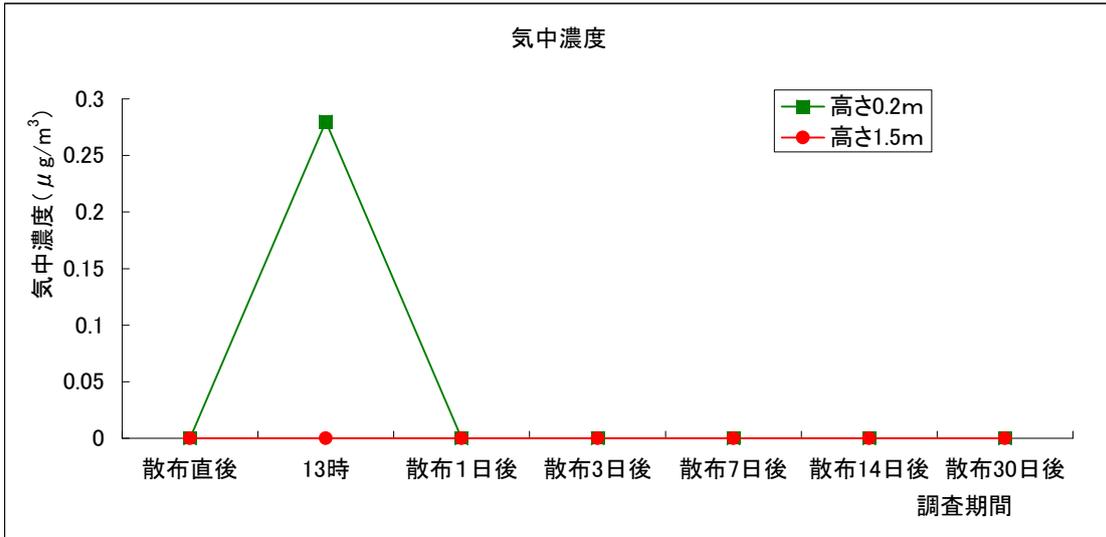


図4 散布区域内における気中濃度

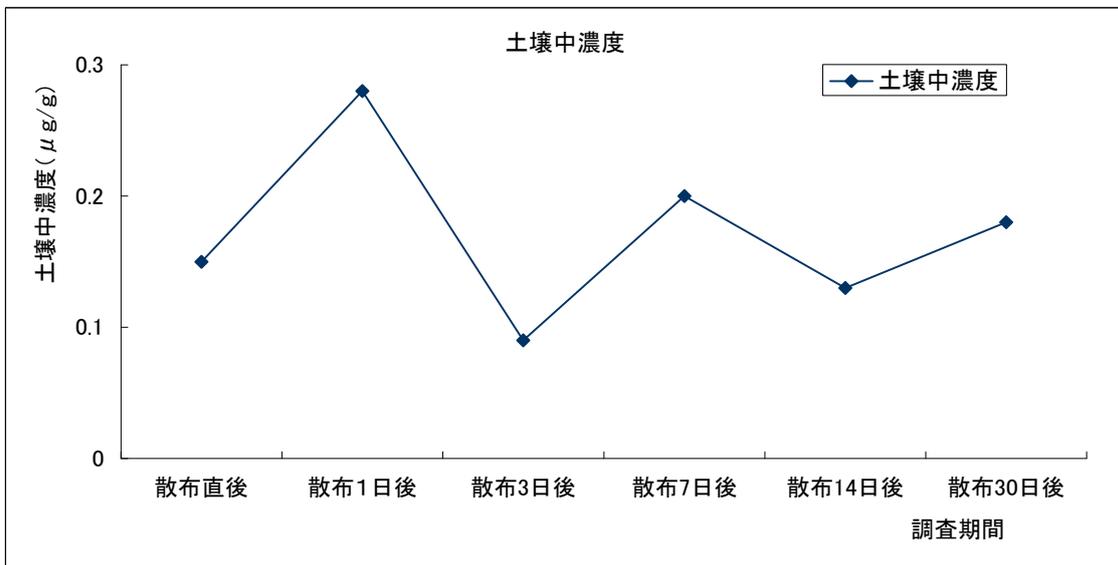


図5 散布区域内における土壌中濃度

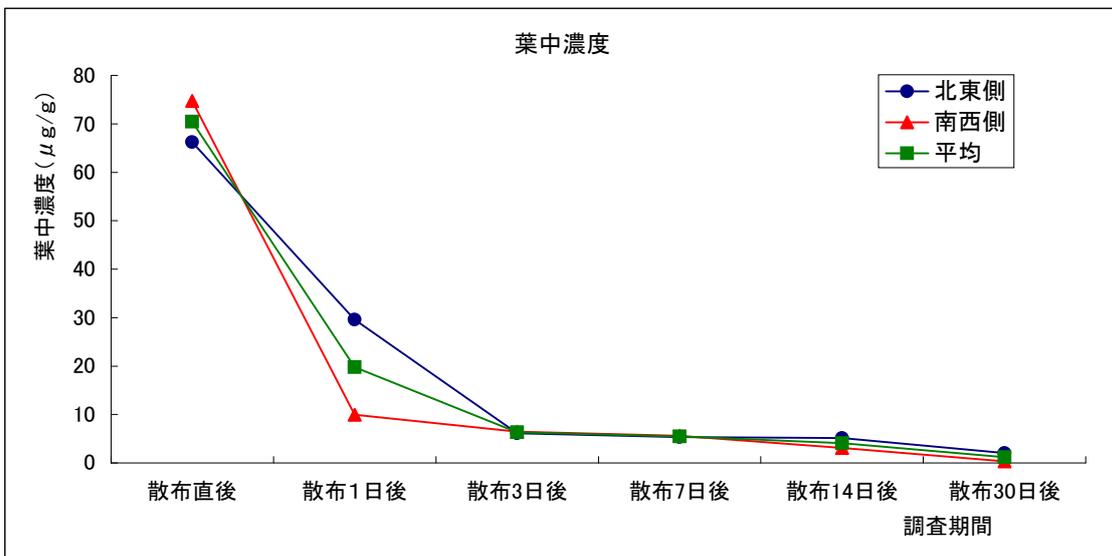


図6 散布区域内における葉中濃度

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 $\Sigma-500$
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
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 <sub>XL</sub>
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 $\phi 4.6$ mm $\times$ 25 cm(5 $\mu$ 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 $\mu$ 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  $\mu$ 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。

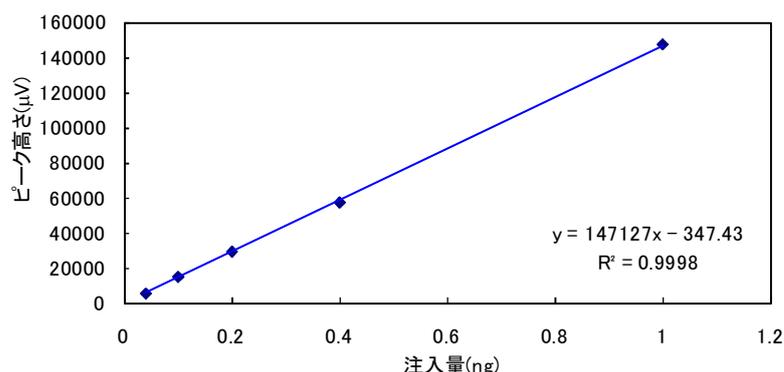


図1 グリホサート誘導体化物の検量線の一例

#### 4. 分析操作

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トアセトン溶液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

次の計算式をもとに検出限界値を算出した。

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

試料ごとに大気捕集量が異なるため検出限界値は試料により若干異なるが、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。

i) 大気捕集量90Lの場合

$$\frac{\frac{0.04}{1000} \mu\text{g}(\text{最小検出量}) \times 5 \text{ mL}(\text{最終液量})}{\frac{20}{1000} \text{ mL}(\text{注入量}) \times \frac{90}{1000} \text{ m}^3(\text{大気捕集量})} = 0.11 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

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

ii) 大気捕集量180Lの場合

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

## 【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 φ9cm
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 <sub>XL</sub>
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 φ4.6 mm×25 cm(5 μm)
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 μL
移動相流速	: 1.1 mL/min
カラムオープン温度	: 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 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、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。

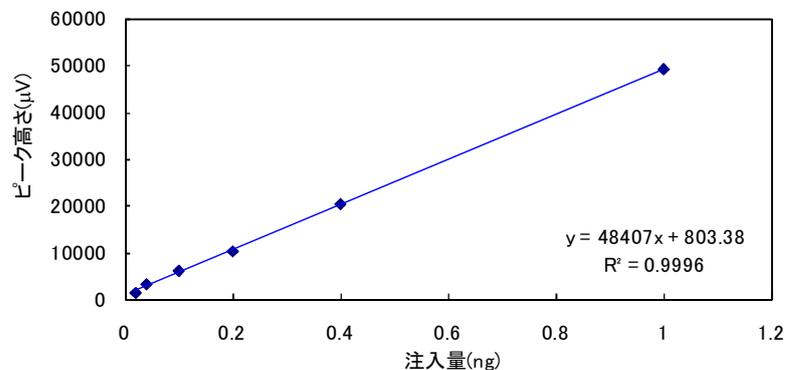


図1 グリホサート誘導体化物の検量線の一例

#### 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°C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  $\mu$ 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 φ9cm
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 <sub>XL</sub>
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 φ4.6 mm×25 cm(5 μm)
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 μL
移動相流速	: 1.1 mL/min
カラムオープン温度	: 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 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、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。

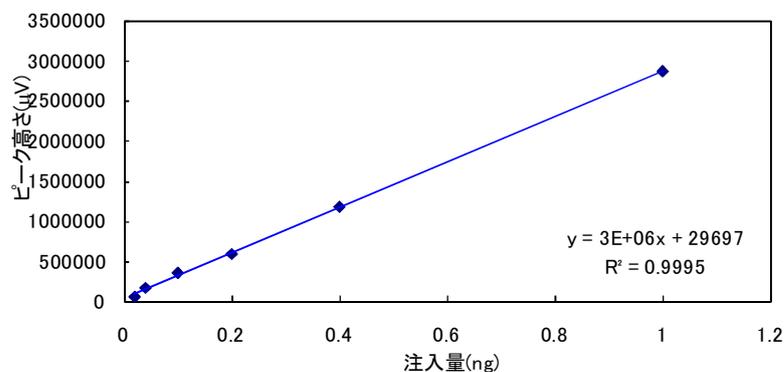


図1 グリホサート誘導体化物の検量線の一例

#### 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す、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°C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。

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

## 【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 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 <sub>XL</sub>
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 φ4.6 mm×25 cm(5 μm)
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 μL
移動相流速	: 1.0 mL/min
カラムオープン温度	: 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 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、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。

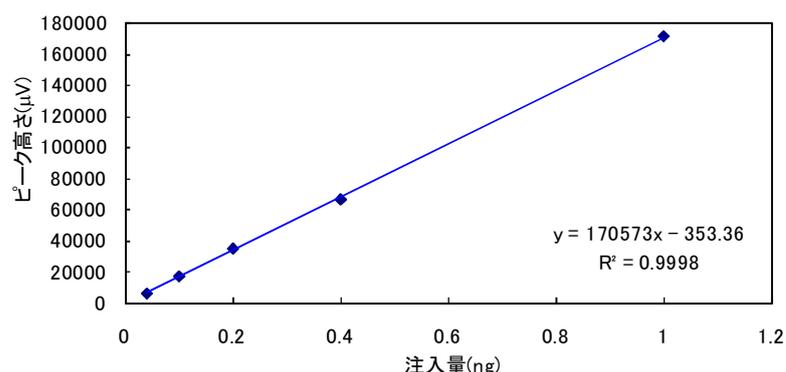


図1 グリホサート誘導体化物の検量線の一例

#### 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。

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

\*ろ紙面積：1枚あたり、0.045m × 0.045m × 3.14 = 0.00636m<sup>2</sup>

## 要 約

市街地における街路樹や公園の花木類等管理のために散布される農薬の飛散リスクの影響を評価・管理する手法を確立するため、平成18年度及び平成19年度モニタリング調査結果を踏まえて、農薬飛散範囲調査、農薬検出期間調査および除草剤散布後気中濃度等調査を実施した。

農薬飛散範囲調査は、立木1本に対して水を散布し、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。調査は、樹の中心から8方位に、樹高の条件により10mまたは15mまでの距離で調査地点に感水調査紙を設置して行った。感水調査紙は、画像処理ソフトウェアにより、被覆面積率および付着量の推定を行った。

飛散状況は、樹が高いほど、また、枝葉が繁茂しているほど多かった。樹高 4m 程度の樹に対しては、手の届く範囲で近距離からの散布ができることから、飛散が少なかったものと考えられる。枝葉が繁茂した樹形は散布水量が多くなることから、その分飛散のリスクが増えるものと考えられた。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、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た。

付着量の推定は、1 樹当たりの散布水量と、8 方位の距離別にブロック分けした場所における付着量の比率の風下側最遠調査地点での最大値は、平方メートルあたり 0.03%であった。

農薬検出期間調査は、公園等での使用実績のあるフェニトロチオン、トリクロロホン、エトフェンプロックス及びイソキサチオンの 4 剤を混用して、調査対象の樹木林に散布し、気中濃度濃度調査、土壌中濃度調査及び葉への付着量調査を実施した。気中濃度は、調査農薬により検出された値に違いは見られたが、それら農薬の蒸気圧等の物理化学的性状が影響をあたえていのではないかと考えられた。土壌中濃度で散布直後の濃度と比較して 1/2 の濃度となったのは、フェニトロチオンで散布 14 日後、ジクロロボスで散布 7 日後、エトフェンプロックス及びイソキサチオンでは散布 14 日後以降であると推察された。葉への付着量では、フェニトロチオン、トリクロロホン及びジクロロボスは同じように減少する傾向が見られ、散布 14 日後で 1/80、1/20 及び 1/50 まで減少し、当初の濃度が低かったイソキサチオンとエトフェンプロックスは散布 14 日後で 1/3 及び 3/5 と減少は少なかった。

除草剤散布後気中濃度等調査は、使用実績のあるグリホサートの散布後に気中濃度調査、土壌中濃度調査及び葉中濃度調査を実施した。気中濃度では、散布区域内の高さ 0.2m の地点で散布当日の 13 時のみに検出されたことは、一度散布された農薬が蒸散した結果と考えるには、最も値が高いはずの散布直後に検出されていないことと、その検出濃度などから、植物体を経由したカラムの汚染による可能性が高いのではないかと考えられる。土壌中濃度は、散布直後と散布 30 日後の濃度に違いは見られなかった。葉中濃度は、散布直後に高い濃度が検出され、散布 1 日後に大きく減少した。

## Summary

Based on the results of serial monitoring studies conducted in 2006 and 2007, dispersion range, duration of detection period, and concentrations in air of herbicide after spraying were investigated to establish the methods for evaluation and management of dispersal risks of agrochemicals applied for maintenance of greenery on roadside tree or in parks.

For the purpose of estimation of dispersion range, a tree was sprayed with water and profiled for the water dispersion toward surrounding area. The results were analyzed in terms of height and shape of trees, wind condition, difference of spraying orientation. Sheets of water-sensitive paper were placed 10 to 15 m from the center of a tree depending on height of trees in eight azimuth directions. Ratio of the covered area and amount of attached solution were estimated by measuring the wet area on the water sensitive papers using image analysis software.

The extent of dispersion was increased in accordance with the height of trees and the density of branches and foliages. Trees as low as 4 m in height showed less dispersion probably due to the spraying from closer distance within the reach of equipment. The elevated amount of sprayed agrochemicals required for trees with dense branches and foliages seemed to give rise to risk of dispersion. However, wind effect prevailed over spraying method especially under strong wind condition. The downwind dispersion as far as 15 m can be observed even at the wind speed of 2 m/s.

On spraying a tree, a ratio of the amount of attached solution versus that of sprayed solution was calculated at each sampling point in eight azimuth directions differing in distance from the sprayed site. The maximum ratio at the furthest downwind sampling point was estimated to 0.03% per square meter.

Four agrochemicals with past application records in parks such as fenitrothion, trichlorphon, etofenprox, and isoxathion were selected and adopted for determining the duration of detection period. The combined agrochemicals were sprayed over trees and concentration in air, soil concentration, and deposit on foliage were measured. The difference in concentration in air of the individual agrochemicals could be ascribed to physicochemical characters such as vapor pressure. Half-lives of fenitrothion, etofenprox, and isoxathion in soil were estimated to 14 days, 7 days, and 14 days, respectively. Fenitrothion, trichlorphon, and dichlorvos on leaves showed the same decaying tendency, and the amount of the each substance decreased to 1/80-fold, 1/20-fold, and 1/50-fold of the primary amounts after 14 days from application. Isoxathion and etofenprox with less primary attachment to leaves decreased to 1/3 and 3/5 of the primary concentration after 14 days from application.

Glyphosate which has the solid past application records was adopted for the study of post-application monitoring of herbicides. After spraying, glyphosate concentrations in the air, in soil, and in leaves were monitored. The sole detection of concentrations in air was observed at 13:00 on the day of spraying. The concentrations in air were not detected immediately after spraying and the concentration of the detected glyphosate was too low. Therefore the detection of glyphosate was most likely due to contamination of the trapping column in contact with sprayed plants, rather than the evaporation of glyphosate. There was no significant difference between glyphosate concentration in soil of immediate aftermath of spraying and that of 30 days after spraying. In leaves, large amount of glyphosate was detected immediately after spraying, while significant decrease of glyphosate was recognized a day after spraying.

この印刷物は、国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（グリーン購入法）に基づく基本方針の判断の基準を満足する古紙パルプ配合率70%、白色度70%程度以下の非塗工印刷用紙を使用しています。