

平成19年度農薬飛散リスク評価手法確立調査業務

モニタリング調査結果概要報告（案）

平成20年2月5日

社団法人 農林水産航空協会

[目的]

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に、平成18年度にゴルフ場及び工場の緑樹帯において実際の農薬散布場面での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ための基礎的な知見・資料を得た。

平成19年度はこれまでの調査結果を踏まえた上で、農薬の散布量などの条件を変えてモニタリング調査を実施し、農薬の飛散による暴露実態や影響を把握するうえでの基礎的な評価資料を得ることを目的とした。

[調査内容]

1. 調査場所

千葉県 A工場

2. 調査実施期間

- 1) 平成19年8月1日（散布前日）～8月16日（散布14日後）
- 2) 平成19年10月16日（散布前日）～11月1日（散布15日後）

3. 散布概要

散布農薬

スミチオン乳剤（MEP 50%、1000倍希釈）
トレボン乳剤（エトフェンプロックス 20%、4000倍希釈）
展着剤：サントクテン80

散布緒言

ポンプ：動力噴霧器 SX400（カーツ株式会社製）
使用ノズル：スーパージェット1型（株式会社麻場製）
噴霧形状：広角噴霧
圧力：30 kgf/cm²（3.0MPa）
散布量：8月調査は320 $\frac{\mu\text{g}}{\text{m}^2}$ 、10月調査は360 $\frac{\mu\text{g}}{\text{m}^2}$

4. 調査農薬成分

フェニトロチオン及びそのオキソン体

（蒸気圧：1.57×10⁻³Pa（25℃）、溶解性：水19mg/ $\frac{\mu\text{g}}{\text{m}^2}$ （20℃））

エトフェンプロックス

（蒸気圧：8.13×10⁻⁷Pa（25℃）、溶解性：水22.5 $\mu\text{g}/\frac{\mu\text{g}}{\text{m}^2}$ （20℃））

5. 調査項目

(1) 気中濃度調査

調査は、環境庁（現環境省：以下「環境省」とする）が示した「航空防除農薬の気中濃度の測定法」（平成9年12月「航空防除農薬環境影響評価検討会報告書」）に準じて行った。¹⁾

1) 調査地点

・散布区域内：3地点（A・B・C）を設定

各地点に高さ1.5m（成人の呼吸域を想定した）

及び 高さ0.2m（子供が横になった場合の呼吸域を想定した）^{2)、3)}

・ 散布区域外：散布区域から8方位方向に調査ラインを設置

- 北側ライン① : 25m、50m地点の高さ1.5m、
- 北東側ライン①' : 50m地点の高さ1.5m (散布当日)
- 東側ライン② : 5m、10m、25m、50m地点の高さ1.5m
5m、10m地点の高さ0.2m (散布当日及び風下時)
- 南東側ライン②' : 5m、10m、25m、50m地点の高さ1.5m
- 南側ライン③ : 5m、10m、25m、50m地点の高さ1.5m
5m、10m地点の高さ0.2m (散布当日及び風下時)
- 南西側ライン③' : 25m地点の高さ1.5m (散布当日)
- 西側ライン④ : 15m、25m、50m地点の高さ1.5m
15m地点の高さ0.2m (散布当日)
- 北西側ライン④' : 25m地点の高さ1.5m (散布当日)

2) 調査期間

散布前日、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)、散布1日後より散布3日後までは毎日、その後は散布5日後、7日後及び14日後(10月調査は15日後)の所定の時間に行うことを基本とした。

3) 捕集時間と捕集量

気中濃度測定用の大気捕集は、自動大気捕集装置(AS-5000)及びミニポンプとガスメーターを組み合わせた捕集装置を用い、散布中の調査の捕集時間を樹木への散布開始から終了時までの1時間とし、散布直後の調査は「散布中調査」の後引き続き30分間とし、その他はすべて1時間として行った。

大気の捕集は、散布区域内の高さ1.5m地点及び散布区域外の各ライン50mの高さ1.5m地点では自動大気捕集装置を、散布区域内及び散布区域外のその他の各調査地点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、それぞれ毎分3ℓの吸引量とし、捕集量を30分間で90ℓ、1時間で180ℓ程度に設定して行った。

4) 捕集装置

①自動大気捕集装置

AS-5000型(メテク)

②ミニポンプ

MP-500Σ(柴田科学)

乾式ガスメーター:DC-1C(シナガワ)

5) 捕集カラム

①捕集剤

テナックスTA(60/80 mesh) 0.5g 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。

ミニポンプ:内径10mm、全長175mm(捕集剤充填部140mm)ガラス管に捕集剤を充填。
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。

(2) 飛散調査

1) 調査地点

- ・ 散布区域内：A、B、Cの3地点
- ・ 散布区域外：北側ライン①：25m、50m地点、
北東側ライン①'：50m地点
東側ライン②：5m、10m、25m、50m地点
南東側ライン②'：5m、10m、25m、50m地点
南側ライン③：5m、10m、25m、50m地点
南西側ライン③'：5m、25m地点
西側ライン④：15m、25m、50m地点
北西側ライン④'：5m、25m地点
建物周辺：9ヶ所（T1～T9）

2) 調査期間

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）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0.5m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。

(3) 花木類等の付着量調査

住民が散布区域内における花木類及び花木類下部土壌への直接接合などによる散布農薬の曝露状況を把握するため、花木類等の付着量調査を実施した。

1) 調査地点

散布区域内 A、B、Cの3地点

2) 調査期間

散布前日、散布当日（散布直後及び散布3時間後）及び散布1日後から散布3日後は毎日、その後は散布5日後、7日後及び14日後（10月調査は15日後）の所定の時間に行うことを基本とした。

3) 試料採取

葉面採取には散布樹木の下部低木の葉を、さらにその下部付近の土壌を採取し分析試料とする。葉は1地点につき10～20枚程度を採取し、花木類の葉を採取する付近の土壌の表層から深さ5cm程度を5点混和法により1点50g以上を採取し、1地点につき合計250g程度とした。採取された葉及び土壌はポリ袋に入れ、クーラーボックスにて冷暗所保存と

して分析機関へ送付し、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、採取された葉について表面積を陰影法により求めた。

(4) 気象観測

調査時の気象は、散布区域外の北側ライン①、東側ライン②、南東側ライン②' 及び南側ライン③では 25m地点、西側ライン④では 50m地点で、調査開始から 10 分おきに風向・風速（1 分間測定 of 平均風速・最大瞬間風速）及び温度・湿度を測定した。

なお、調査期間中の雨量及び日射量については、南東側ライン②' の 50m地点に近い場所に自動気象観測装置を設置し測定した。

(5) 樹木状況等

平成18年度の調査結果から、調査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・風速により、飛散状況等の結果に影響を及ぼすことから、散布区域内の対象樹木の樹種・樹高・樹幹長・密集度合い及びうっぺい度合い等をはじめとするこれらの調査を行った。

[調査結果]

1. 農薬分析法の概要

(1) 分析農薬

フェニトロチオン(MEP): 0, 0-dimethyl 0-4-nitro-m-tolyl phosphorothioate
及び

フェニトロチオンオキソン体(MEP-OXON):

0, 0-dimethyl 0-3-methyl-4-nitrophenyl phosphate

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

(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) 落下量の分析方法

別添参考資料2のとおり

3) 土壌及び低木葉の分析方法

別添参考資料3のとおり

2. 調査地点の概況

散布区域内の調査地点A、B、Cは、概ね1ヶ所に集中している散布エリア内に設置した(図1及び写真1)。

散布区域外の各調査ライン及び地点は、散布区域を中心に8方位方向とし、工場敷地内外の道路等を利用して東西南北に設定した(図1)。

北側ライン①の調査地点は、散布エリアの境界から北北西の方向に位置し、工場の正門脇の敷地に25m及び50m地点を設定した(写真2)。

北東側ライン①'の調査地点は、散布エリアの境界から北北東の方向に位置し、工場正面の構内道路脇に50m地点を設定した(写真2)。

東側ライン②の調査地点は、散布エリアの境界から東北東の方向に位置し、5m、10m及び25m地点は散布エリアのある庭に、50m地点は工場正面の東側への構内道路に沿ってあ

る樹木帯の中に設定した（写真2）。

南東側ライン②'の調査地点は、散布エリアの境界から東南東の方向に位置し、5m、10m及び25m地点は散布エリアのある庭に、50m地点は建物に近い樹木の脇に設定した。本調査地点は公園等の広場を想定したものである（写真3）。

南側ライン③の調査地点は、散布エリアの境界から南南東の方向に位置し、5m、10m、25m及び50m地点は工場の正門脇から南側への構内道路に沿った散布エリアに続く樹木帯に設定した（写真3）。

南西側ライン③'の調査地点は、散布エリアの境界から南南西の方向に位置し、5m及び25m地点は工場敷地から出た道路脇の緑地帯に設定した（写真4）。

西側ライン④の調査地点は、散布エリアの境界から西南西の方向に位置し、15m及び25m地点は工場敷地から出た道路脇の緑地帯に、50m地点は道路を挟んだ工場の構内道路に設定した（写真4）。

北西側ライン④'の調査地点は、散布エリアの境界から西北西の方向に位置し、5m及び25m地点は工場敷地から出た道路脇の緑地帯に設定した（写真4）。

障害物周辺の調査地点T1～T9は、散布エリアの東側から南側に位置する建物の近くに設定した（写真5）。

3. 散布エリアの樹木状況及びうっぺい度

散布エリアの樹木は工場敷地内の緑樹帯などへの人為的な植樹によるものであり、その状況は表1及び表2に示したとおりであり、散布エリアの樹木の位置と樹冠の広がりを実測し、直接作図法を用い樹冠投影図を図2のとおり作成した。

散布エリア中央の樹種は高木（7.0～12.0m）としてマテバシイ、ホルトノキ、ユズリハ、低木（0.5～2.0m）としてエゾエノキ、ケヤキ、ツバキであった。確認した小灌木・草本類としてヒュウガミズキ、ナナカマド、ツバキ、カツラ、イヌタデ、セイヨウタンポポ、アサガオ、メマツヨイグサ、ヨメナ、ケヤキ（幼木）、エゾエノキ（幼木）、メヒシバ、ヒイラギ、サザンカなどであった。

散布エリア西側の樹種は、高木（5.5～15.0m）としてマテバシイ、ホルトノキ、イチョウ、クロマツキョウチクトウ、低木（1.5～3.0m）としてイチョウ、マテバシイ、ホルトノキであった。確認した小灌木・草本類としてヒュウガミズキ、セイヨウタンポポ、メマツヨイグサ、ケヤキ（幼木）、エゾエノキ（幼木）などであった。

森林内の樹冠等によるうっぺい度を判断する手法の一つとして「樹冠疎密度」を算出して判断する方法がある。通常森林内では $14.142 \times 14.142 = 200 \text{ m}^2$ または $20 \times 20 = 400 \text{ m}^2$ のコドラートを作成し、このコドラート内で樹冠が占める面積を割合で算出する。50%未滿を疎、50～80%を中、80%以上を密としている。

調査域の散布エリアの「樹冠疎密度」は80%以上を示し、工場敷地内の人工植生地であり自然植生とは異なるが、うっぺい状況は比較的密な状況であった。

4. 薬剤散布状況

(1) 8月調査

散布作業は広角噴霧ノズルを用いて行い、図3に示したよう順序で散布エリアの西側及び東側から構内道路を移動しながら交互に散布を行い、続けてエリアの北側から散布を行った。次にエリアの南側、エリアの東側から順次、散布が行われた（写真6）。

散布液量の関係から散布エリアの東側から再び散布を行い、散布時間は9時より10時までの約1時間であった。

散布エリアの面積はおよそ880㎡であり、区域内の高木樹数は47本であった。(図1) 散布量は散布エリアあたり希釈液320ℓであった。また散布エリアに均一に散布されたと考えると360ℓ/10aで、高木当りでは6.8ℓ/本であった。

(2) 10月調査

散布作業は概ね8月調査時と同様(図4)に、広角噴霧ノズルを用いて散布エリアの西側及び東側から構内道路を移動しながら交互に散布を行い続けてエリアの北側から散布を行った。次にエリアの南側、エリアの東側から順次、散布が行われた(写真6)。散布時間は9時より行なわれ10時までの1時間であった。

散布エリアの面積は8月調査時と同様でおよそ880㎡で、区域内の高木樹数は47本であった。散布量は散布エリアあたり希釈液360ℓであり、また散布エリアに均一に散布されたと考えると410ℓ/10aで、高木当りでは7.7ℓ/本であった。

5. 気象概況

調査場所は海岸埋立域であり、夏季の早朝から午前中にかけては海から陸への南西風(海風)となり夕方から夜にかけては陸から海への北東風(陸風)が卓越し風速も比較的大きい気象状況であった。

8月及び10月の調査期間中の調査時間帯に北側ライン①25m地点、東側ライン②25m地点、南東側ライン25m地点、南側ライン③25m地点及び西側ライン④50m地点において行い、その気象概況及び風向・風速を表3、表4に示した。また、調査期間中の雨量、日射量及び日照時間を表5及び表6に示した。

(1) 8月調査

1) 天候、温度及び湿度

8月1日(散布前日)から8月16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28~40℃、湿度は42~88%であった。

2) 風向・風速

調査期間中の風向は、北側ライン、東側ライン、南東側ライン及び西側ラインのエリアと南側ラインエリアでは及び建物周辺の3エリアでは違いが見られた。南側ラインでは建物により風向が変えられ、南北の建物に挟まれ東西に道路が通っていることにより風が抜ける形となった。

主エリアの散布中(9:00~10:00)、散布直後(10:00~11:00)、1時間後(11:00~12:00)、3時間後(13:30~14:30)及び6時間後(16:00~17:00)の風向は主に南~南西、平均風速は0.3~3.3m/sであった。散布1日後から散布14日後の風向は主に南~南西、平均風速は0.4~7.3m/sであった。

建物周辺においては、散布中の風向は東~東北東、平均風速は0.7~1.4m/s、散布直後(10:00~11:00)、1時間後(11:00~12:00)、3時間後(13:30~14:30)及び6時間後(16:00~17:00)の風向は風向は一定せず、主に東~南東、平均風速は0.5~1.7m/sであった。

3) 雨量及び日射量

調査期間中の天候は比較的晴天が続き、散布1日後の7:00~8:00に1.2mmの雨量があった。日射量は晴天により高い状況が続いていた。(表5)

(2) 10月調査

1) 天候、温度及び湿度

10月16日(散布前日)から11月1日(散布15日後)の調査期間中の調査時間帯における天候は概ね曇り、温度は18～25℃、湿度は34～76%であった。

2) 風向・風速

散布当日の風向は、北側ライン、東側ライン及び西側ラインエリア、南東側ラインエリア、南側ラインエリア及び障害物周辺の4エリアでは違いが見られた。南側ラインエリアでは建物により風向が変えられ、南東側ラインエリア及び建物周辺では建物と東西に道路が通っていることにより風が抜ける形となった。

主エリアにおける散布中(9:00～10:00)の風向は主に北～北東、平均風速は1.0～3.7m/s、散布直後(10:00～11:00)、1時間後(11:00～12:00)、3時間後(13:30～14:30)及び6時間後(16:00～17:00)の風向は主に北東～北西、平均風速は0.5～3.3m/sであった。散布1日後以降は、各調査ラインでの風向は散布当日とは変わり、風速も弱くなった。散布1日後の風向は主に北～西、平均風速は0.5～2.3m/s、散布2日後から散布15日後の風向は一定せず、平均風速は0.0～3.5m/sであった。

建物周辺における散布中(9:00～10:00)の風向は主に東～南南西、平均風速は2.5～3.8m/s、散布直後(10:00～11:00)、1時間後(11:00～12:00)、3時間後(13:30～14:30)及び6時間後(16:00～17:00)の風向は一定せず、主に東～西、平均風速は0.7～4.2m/sであった。

3) 雨量及び日射量

調査期間中の天候は概ね曇りの日が続き、散布前日の16:00～17:00に0.4mm、散布2日後の19:00～0:00に6.0mm、散布9日後に5.4mm、散布10日後に78.0mm、散布13日後に1.4mm、散布14日後に1.8mmの降雨があった。

日射量は、曇りの日が続いていたことから、比較的少ない状況であった。(表6)

6. 気中濃度調査

(1) 大気の捕集状況

8月及び10月の調査状況(捕集時刻と吸引量等)を表7及び表8に示した。

(2) 気中濃度

1) フェニトロチオン(MEP)

各調査地点におけるフェニトロチオンの気中濃度の結果を表9、表10、図5及び図6に示した。

①8月調査

ア. 散布区域内

散布区域内の気中濃度は、調査期間にあたる散布当日から散布14日後のすべてにおいて検出された。

散布中(1.02～9.55 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)と散布直後(1.26～8.02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)の気中濃度はほぼ同程度であったが、1時間後(0.326～4.88 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)から徐々に減少し、3時間後(0.246～1.88 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)、6時間後(0.208～1.53 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)ではおよそ1/5～1/10に減少した。

散布1日後の4時調査(0.118～0.499 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)、13時調査(0.099～0.615 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)、散布2日後(0.024～0.117 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)と減少傾向がみられ、散布14日後(0.006～

0.043 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) では散布当日よりおよそ 1/200 に減少した。

高さ別の気中濃度は、調査期間中をとおして、0.2m高が 1.5m高より高い傾向が見られた。

イ. 散布区域外

散布区域外の気中濃度は、風下側にあたる北側ライン、北東側ライン、東側ライン、南東側ラインで検出された。風上側にあたる南側側ライン、西側ライン及び北西ラインでは、南側ラインの散布直後 (0.04 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 及び西側ラインの散布 1 日後 13 時 (0.006 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) に検出された以外すべて検出されなかった。

東側ライン及び南東側ラインにおいて、検出された気中濃度と散布区域からの距離との関係が見られた。南東側ラインの散布中 5m 地点で今回の調査における最高濃度 10.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 検出されたが、10m (3.70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)、25m (0.261 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)、50m (0.126 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) と散布区域より遠くなるほど減少し、東側ラインでも同様な傾向が見られた。

東側ライン及び南東側ラインの 5m 地点における気中濃度は、散布区域内と比べてやや南東側ラインが高いが、ほぼ同程度の濃度であり、また濃度の減少状況も散布区域内と同様であった。10m 地点では、散布中の濃度 (1.01~1.23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)、直後 (0.65~1.86 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)、1 時間後 (0.499~1.22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) と散布区域内よりやや低く、この傾向は散布 14 日後まで見られた。25m 地点及び 50m 地点における気中濃度は、明らかに散布区域内と比べて低く、25m 地点で散布 5 日後、50m 地点ではおおむね 3 日後に検出限界値未満となった。

高さ別の気中濃度は、散布区域内と異なり調査期間中をとおして、0.2m高と 1.5m高では違いが見られなかった。

② 10 月調査

10 月調査において検出された気中濃度は、8 月調査に比べて明らかに低かった。

この要因として調査期間中の温度が影響していると考えられる。8 月の散布時の温度が 30℃前後で調査期間中の調査時間帯の温度は 30℃以上、10 月では散布時の温度が 18℃前後で調査時間帯の温度は 20℃前後と 10℃程度の温度差が見られた。

ア. 散布区域内

散布区域内の気中濃度は、調査期間にあたる散布当日から散布 14 日後まではほぼ検出された。

散布中 (0.15~2.26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) の気中濃度より散布直後 (0.29~4.29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) の気中濃度が高かった。1 時間後 (0.305~2.25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) から徐々に減少し、3 時間後 (0.134~1.17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)、6 時間後 (0.103~0.315 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) ではおよそ 1/2~1/10 に減少した。

散布 1 日後の 4 時調査 (0.041~0.351 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)、13 時調査 (0.053~0.184 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)、散布 2 日後 (0.028~0.045 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) と減少傾向がみられ、散布 14 日後 (<0.006~0.019 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) では散布当日よりおよそ 1/200 に減少した。散布当日の 1 時間後以降の気中濃度減少傾向は、8 月調査と同様であった。

高さ別の気中濃度は、散布中及び散布直後において 0.2m高が 1.5m高より高い傾向が見られたが、1 時間後以降では高さによる差が顕著には見られなかった。

イ. 散布区域外

散布区域外の気中濃度は、各調査ラインで検出された。8月の調査期間の風向は南から南西とほぼ一定であったので風下側に検出されたが、10月の風向は北東から北西が主方向であったが一定しなかったことが要因と思われる。

散布中の気中濃度は、散布時の風下側にあたる南西側ライン 15m 地点、西側ライン 15m 地点と 25m 地点で、散布区域内と比べてやや低い濃度 ($0.039\sim 0.955\ \mu\text{g}/\text{m}^3$) が検出され、その後 6 時間後まで散布区域内と同程度の気中濃度であった。

散布区域外の気中濃度は、おおむね散布 5 日後で検出限界値未満となった。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。

2) フェニトロチオンオキソン体 (MEP-OXON)

各調査地点におけるフェニトロチオンの代謝物であるフェニトロチオンオキソン体の気中濃度の結果を表 11 及び表 12 に示した。

①8月調査

ア. 散布区域内

散布区域内の気中濃度は、散布当日の散布中 ($0.03\sim 0.09\ \mu\text{g}/\text{m}^3$)、散布直後 ($0.07\sim 0.13\ \mu\text{g}/\text{m}^3$)、1 時間後 ($0.03\sim 0.05\ \mu\text{g}/\text{m}^3$)、散布 3 日後 ($0.03\sim 0.04\ \mu\text{g}/\text{m}^3$) 及び散布 7 日後 ($0.04\ \mu\text{g}/\text{m}^3$) 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。

イ. 散布区域外

散布区域外の気中濃度は、風下側にあたる東側ライン及び南東側ラインで検出された。風上側にあたる南側ライン、南西側ライン、西側ライン及び北西側ラインでは、南側ラインの散布中 ($0.03\ \mu\text{g}/\text{m}^3$) 及び散布直後 ($0.14\ \mu\text{g}/\text{m}^3$) に検出された以外すべて検出されなかった。

東側ラインでは、散布中 (5m 地点, 0.2m 高)、散布直後 (10m 地点, 1.5m 高) 及び散布 7 日後 (5m 地点, 0.2m 高) と不規則に検出され、検出された濃度は、検出限界値に近い低い値であった。

南東側ラインでは、5m 地点及び 10m 地点で散布中、散布直後及び散布 1 日後に検出され、それ以外では検出されなかった。検出された濃度 $0.12\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ (散布直後, 5m 地点) を除き検出限界値に近い低い値であった。

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。

②10月調査

ア. 散布区域内

散布区域内の気中濃度は、散布 1 時間後 ($0.03\sim 0.06\ \mu\text{g}/\text{m}^3$) 及び散布 1 日後 ($0.03\ \mu\text{g}/\text{m}^3$) に検出された以外すべて検出されなかった。

イ. 散布区域外

散布区域外の気中濃度は、南東側ラインで散布中 ($0.03\ \mu\text{g}/\text{m}^3$) 及び風下にあたる南西ラインで散布 1 時間後 ($0.03\ \mu\text{g}/\text{m}^3$) に検出された以外すべて検出されなかった。

南東側ライン 50m 地点及び南西側ライン 25m で検出された気中濃度と散布区域からの距離との関係は見られなかった。

3) エトフェンプロックス (トレボン)

各調査地点におけるエトフェンプロックスの気中濃度の結果を表 13、表 14、図 7 及び図 8 に示した。

①8 月調査

ア. 散布区域内

散布区域内の気中濃度は、散布当日の散布中 ($0.12 \sim 0.27 \mu\text{g}/\text{m}^3$)、散布直後 ($0.05 \sim 0.08 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 及び散布 7 日後 ($0.12 \sim 0.15 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 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かったが、散布中では 0.2m 高が 1.5m 高より高い傾向が見られた。

イ. 散布区域外

散布区域外の気中濃度は、風下側にあたる北側ライン、東側ライン及び南東側ラインで検出された。風上側にあたる南側ラインでは、散布 14 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。

東側ライン及び南東側ラインにおいて、検出された気中濃度と散布区域からの距離との関係は見られなかった。北側ライン 25m 地点で散布直後 ($0.13 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 及び散布 7 日後 ($0.17 \mu\text{g}/\text{m}^3$)、東側ライン 5m 地点で散布中 ($0.11 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 及び散布 7 日後 ($0.08 \mu\text{g}/\text{m}^3$)、10m 地点で散布中 ($0.06 \mu\text{g}/\text{m}^3$)、散布直後 ($0.03 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 及び散布 7 日後 ($0.02 \mu\text{g}/\text{m}^3$)、25m 地点で散布中 ($0.02 \mu\text{g}/\text{m}^3$)、南東側ライン 5m 地点で散布中 ($0.16 \mu\text{g}/\text{m}^3$)、10m 地点で散布中 ($0.09 \mu\text{g}/\text{m}^3$) に検出された。

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。

②10 月調査

ア. 散布区域内

散布区域内の気中濃度は、散布中 ($0.02 \sim 0.54 \mu\text{g}/\text{m}^3$)、散布 3 時間後 ($0.03 \mu\text{g}/\text{m}^3$)、散布 6 時間後 ($0.02 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 及び散布 2 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いが、散布中では 0.2m 高が 1.5m 高より高い傾向が見られなかった。

イ. 散布区域外

散布区域外の気中濃度は、東側ラインで散布中 ($0.05 \mu\text{g}/\text{m}^3$)、風下にあたる南西ラインで散布中 ($0.03 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 及び西側ラインで散布中 ($0.03 \sim 0.04 \mu\text{g}/\text{m}^3$) に検出された以外すべて検出されなかった。

東側ライン 5m 地点、南西側ライン 25m 及び西側ライン 15m においてのみ検出された気中濃度と散布区域からの距離との関係は見られなかった。

高さ別の気中濃度は、検出された地点が少なかったため差が判然としなかった。

7. 飛散調査

飛散調査に用いたろ紙の設置時刻を表 15 及び表 16 に示した。ろ紙の設置は、散布中では各調査ラインともに散布エリアの散布開始と同時とし、散布 1 時間後の調査まで連続して 30 分間ごとに調査を行った。その後は、調査開始から 30 分間の設置で行った。

(1) フェニトロチオン (MEP)

各調査地点で実施したろ紙におけるフェニトロチオンの m^2 当たりの落下量を表 17、表 18 及び図 9 に示した。

1) 8 月調査

① 散布区域内

散布区域内の落下量は、散布中から散布 6 時間後のすべてにおいて検出された。

散布中 1 ($0.874\sim 3.53\text{mg}/\text{m}^2$) より散布エリア中央への散布を実施していた散布中 2 ($1.75\sim 11.7\text{mg}/\text{m}^2$) の落下量が多かった。散布直後 1 ($0.0091\sim 0.0170\text{mg}/\text{m}^2$) の落下量は散布中のおよそ 1/100 に減少し、散布直後 2 ($0.0094\sim 0.0125\text{mg}/\text{m}^2$) 及び散布 1 時間後 ($0.0092\sim 0.0106\text{mg}/\text{m}^2$) まで同程度であった。散布 3 時間後 ($0.0039\sim 0.006\text{mg}/\text{m}^2$) 及び散布 6 時間後 ($0.0027\sim 0.0056\text{mg}/\text{m}^2$) では、およそ 1/300～1/3300 に減少した。

② 散布区域外

散布区域外の落下量は、風下側にあたる北側ライン、北東側ライン、東側ライン及び南東側ラインで検出され、風上側にあたる南側ライン、南西側ライン、西側ライン及び北西側ラインでは、南側ラインの散布中 ($0.0002\text{mg}/\text{m}^2$) に検出された以外すべて検出されなかった。

東ライン及び南東側ラインにおいて、検出された落下量と距離との関係が見られた。南東側ラインの散布中 1 の 5m 地点で $0.2515\text{mg}/\text{m}^2$ 検出されたが、10m ($0.0441\text{mg}/\text{m}^2$)、25m ($0.0004\text{mg}/\text{m}^2$)、50m ($<0.0001\text{mg}/\text{m}^2$) と散布区域より遠くなるほど減少し、散布中 2 から散布 6 時間後まで同様の傾向が見られ、東側ラインでも同様であった。

5m 地点 (東側ライン及び南東側ライン) における落下量は、散布区域内と比べると散布中では少ないが、散布直後から散布 6 時間後では同程度であり、減少状況も同様な傾向が見られた。10m 地点以遠では、南東側ライン 10m 地点では 5m 地点と同程度の落下量であったが、東側ライン 10m 地点と東側ライン及び南東側ライン 25m 地点及び 50m 地点における落下量は、5m 地点の落下量より少ない傾向が見られた。

③ 建物周辺

散布中から散布 6 時間後における落下量は、 $0.0001\sim 0.0010\text{mg}/\text{m}^2$ であった。

2) 10 月調査

① 散布区域内

散布区域内の落下量は、散布中から散布 6 時間後のすべてにおいて検出された。

散布中 1 ($0.0022\sim 28.0\text{mg}/\text{m}^2$) より散布エリア中央への散布を実施していた散布中 2 ($20.2\sim 194\text{mg}/\text{m}^2$) の落下量が多かった。散布直後 1 ($0.0101\sim 0.102\text{mg}/\text{m}^2$) の落下量は散布中のおよそ 1/2000 に減少し、散布直後 2 ($0.0032\sim 0.0092\text{mg}/\text{m}^2$)、散布 1 時間後 ($0.0020\sim 0.0064\text{mg}/\text{m}^2$) 及び散布 3 時間後 ($0.0018\sim 0.0068\text{mg}/\text{m}^2$) では同程度であった。散布 6 時間後 ($0.0008\sim 0.0022\text{mg}/\text{m}^2$) ではおよそ 1/25000～1/88000 に減少した。

② 散布区域外

散布区域外の落下量は、風向が一定しなかったことから、風下側にあたる南東側ライン、南側ライン、南西側ライン、西側ライン及び北西側ラインで検出され、さらに風上側にあたる北側ライン、北東側ライン及び東側ラインでも検出された。

南東側ライン、南西側ライン及び北西側ラインの5m地点における落下量は、南西側ライン(31.9 mg/m³)を除き、散布区域内と比べると散布中では少ないが、散布直後から6時間後では同程度であり、減少状況も同様な傾向が見られ、6時間後ではおよそ1/700~1/7500に減少した。南東側ライン、南側ライン、南西側ライン、西側ライン及び北西側ラインにおいて、検出された落下量と距離との関係が見られた。南東側ラインの10m地点、25m地点及び50m地点、南西側ライン25m地点、西側ラインの15m地点、25m地点及び50m地点、北西側ライン25m地点における落下量は、5m地点の落下量より少ない傾向が見られた。

③建物周辺

散布中から散布6時間後における落下量は、0.0001~0.0304mg/m³であった。

(2) フェニトロチオンオキソン体 (MEP-OXON)

各調査地点で実施したろ紙におけるフェニトロチオンオキソン体のm²当たりの落下量を表19及び表20に示した。

1) 8月調査

①散布区域内

散布区域内の落下量は、散布中1(0.0019~0.0080mg/m³)より散布エリア中央への散布を実施していた散布中2(0.0066~0.0123mg/m³)に多く検出され、散布直後から6時間後では検出されなかった。

②散布区域外

散布区域外の落下量は、風下側にあたる北側ライン、東側ライン及び南東側ラインで検出され、風上側にあたる南側ライン、南西側ライン、西側ライン及び北西側ラインでは、すべて検出されなかった。

北側ライン、東側ライン及び南東側ラインにおいて、検出された落下量と距離との関係は見られなかった。

③建物周辺

散布中から散布6時間後においてすべて検出されなかった。

2) 10月調査

①散布区域内

散布区域内の落下量は、散布中1(0.0033~0.0111mg/m³)、散布中2(0.0045~0.0107mg/m³)及び散布直後1(0.0006mg/m³)に検出され、散布直後2から6時間後では検出されなかった。

②散布区域外

散布区域外の落下量は、風下側にあたる南側ライン、南西側ライン、西側ライン及び北西側ラインで検出され、風上側にあたる北側ライン、東側ライン及び南東側ラインでは、南東側ラインの散布中及び散布直後に検出された以外すべて検出されなかった。

南側ライン、南西側ライン、西側ライン及び北西側ラインにおいて、検出された落下量と距離との関係は見られなかった。

③建物周辺

散布中から散布6時間後においてすべて検出されなかった。

(3) エトフェンプロックス (トレボン)

各調査地点で実施したろ紙におけるエトフェンプロックスの m^2 当たりの落下量を表 21、表 22 及び図 10 に示した。

1) 8 月調査

① 散布区域内

散布区域内の落下量は、散布中 1 ($0.259\sim 0.699\text{mg}/\text{m}^2$) より散布エリア中央への散布を実施していた散布中 2 ($0.591\sim 1.88\text{mg}/\text{m}^2$) に多く検出され、散布直後から 6 時間後では検出されなかった。

② 散布区域外

散布区域外の落下量は、風下側にあたる北側ライン、北東側ライン、東側ライン及び南東側ラインで検出され、風上側にあたる南側ライン、南西側ライン、西側ライン及び北西側ラインでは、すべて検出されなかった。

散布中の北側ライン、北東側ライン、東側ライン及び南東側ラインにおいて、検出された落下量と距離との関係が見られた。北側ラインでは 25m 地点 ($0.0007\sim 0.0190\text{mg}/\text{m}^2$)、50m 地点 ($0.0018\sim 0.0031\text{mg}/\text{m}^2$)、北東側ラインでは 50m 地点 ($0.0006\sim 0.0008\text{mg}/\text{m}^2$)、東側ラインでは 5m 地点 ($0.0010\sim 0.161\text{mg}/\text{m}^2$)、10m 地点 ($0.0005\sim 0.0176\text{mg}/\text{m}^2$)、25m 地点 ($0.0004\sim 0.0060\text{mg}/\text{m}^2$)、50m 地点 ($0.0016\text{mg}/\text{m}^2$)、南東側ラインでは 5m 地点 ($0.387\sim 0.471\text{mg}/\text{m}^2$)、10m 地点 ($0.0118\sim 0.340\text{mg}/\text{m}^2$)、25m 地点 ($0.0005\sim 0.0157\text{mg}/\text{m}^2$)、50m 地点 ($0.0003\text{mg}/\text{m}^2$) に検出された。

③ 建物周辺

散布中 2 において $0.0003\sim 0.0037\text{mg}/\text{m}^2$ 検出された以外すべて検出されなかった。

2) 10 月調査

① 散布区域内

散布区域内の落下量は、散布中 1 ($0.0008\sim 14.4\text{mg}/\text{m}^2$)、散布中 2 ($27.4\sim 52.1\text{mg}/\text{m}^2$) 及び散布直後 1 ($0.0581\text{mg}/\text{m}^2$) に検出され、散布直後 2 から 6 時間後では検出されなかった。

② 散布区域外

散布区域外の落下量は、風下側にあたる南側ライン、南西側ライン、西側ライン及び北西側ラインで検出され、風上側にあたる北側ライン、東側ライン及び南東側ラインでは、東側ラインの散布中 1 ($0.0006\text{mg}/\text{m}^2$) 及び 6 時間後 ($0.0004\text{mg}/\text{m}^2$)、南東側ラインの散布中 1 ($0.0033\sim 0.0053\text{mg}/\text{m}^2$) 及び散布中 2 ($0.0011\sim 0.0289\text{mg}/\text{m}^2$) 検出された以外すべて検出されなかった。

散布中の南側ライン、南西側ライン、西側ライン及び北西側ラインにおいて、検出された落下量と距離との関係が見られた。南側ラインでは 5m 地点 ($0.0172\text{mg}/\text{m}^2$)、10m 地点 ($0.01366\text{mg}/\text{m}^2$)、25m 地点 ($0.00566\text{mg}/\text{m}^2$) 及び 50m 地点 ($0.0002\text{mg}/\text{m}^2$)、南西側ラインでは 5m 地点 ($0.0149\sim 0.111\text{mg}/\text{m}^2$)、25m 地点 ($0.0066\sim 0.0288\text{mg}/\text{m}^2$)、西側ラインでは 15m 地点 ($0.0045\sim 0.0432\text{mg}/\text{m}^2$)、25m 地点 ($0.0036\sim 0.0015\text{mg}/\text{m}^2$)、北西側ラインでは 5m 地点 ($0.0404\sim 4.56\text{mg}/\text{m}^2$) 25m 地点 ($0.0006\sim 0.0223\text{mg}/\text{m}^2$) に検出された。

③ 建物周辺

散布中 1 において $0.0057\text{mg}/\text{m}^2$ 及び散布中 2 において $0.0007\sim 0.0015\text{mg}/\text{m}^2$ 検出された以外すべて検出されなかった。

8. 花木類等への付着量調査

(1) 葉への付着量調査

1) フェニトロチオン (MEP)

散布区域内の低木葉でのフェニトロチオン濃度及びエトフェンプロックス濃度、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 23、表 24 及び図 11 に示した。

①8月調査

葉の濃度は、散布直後に比べ、散布 1 日後に 1/5、散布 5 日後に 1/10、散布 14 日後には 1/230 に減少した。換算付着量は、散布直後に比べ、散布 1 日後に 1/6、散布 2 日後に 1/10、散布 5 日後に 1/15、散布 14 日後に 1/300 に減少した。

②10月調査

葉の濃度は、散布直後に比べ、散布 1 日後に 1/2、散布 2 日後に 1/4、散布 7 日後に 1/9、散布 14 日後には 1/20 に減少した。換算付着量は、散布直後に比べ、散布 1 日後に 1/2、散布 2 日後に 1/4、散布 3 日後に 1/10、散布 15 日後に 1/24 に減少した。

2) エトフェンプロックス (トホソ)

①8月調査

葉の濃度は、散布直後に比べ、散布 1 日後に 1/2、その後減少は見られなかった。換算付着量は、散布直後に比べ、散布 1 日後に 1/2、その後減少は見られず、散布 14 日後には 1/3 に減少した。

②10月調査

葉の濃度は、散布直後に比べ、散布 3 日後に 1/2、その後減少は見られなかった。換算付着量は、散布直後に比べ、散布 3 日後に 1/2、その後減少は見られなかった。

(2) 土壌中の濃度調査

散布区域内の下部土壌でのフェニトロチオン濃度及びエトフェンプロックス濃度を表 25、表 26 及び図 11 に示した。

1) フェニトロチオン (MEP)

①8月調査

土壌中の残留濃度は、散布直後に比べ、散布 14 日後でも減少は見られなかった。

②10月調査

土壌中の残留濃度は、散布直後に比べ、散布 7 日後では減少は見られなかったが、散布 14 日後には 1/7 に減少した。

2) エトフェンプロックス (トホソ)

①8月調査

土壌中の残留濃度は、散布直後に比べ、散布 14 日後でも減少は見られなかった。

②10月調査

土壌中の残留濃度は、散布直後に比べ、散布 14 日後でも減少は見られなかった。

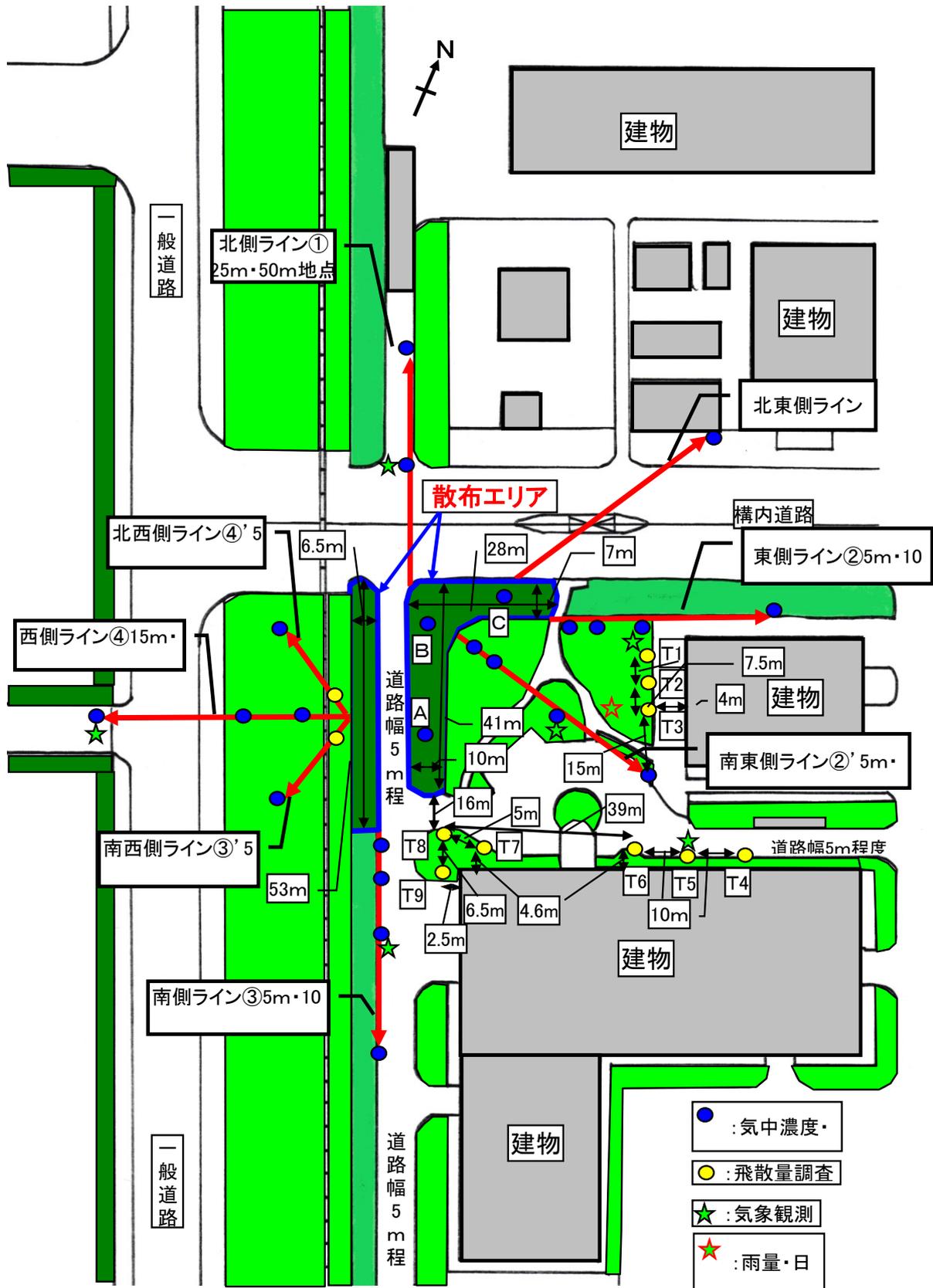


図1 散布エリア、調査ライン及び調査地点の概況図

表1 センターの散布エリアにおける樹種

樹種	樹高(m)	本数(本)
高木		
マテバシイ	10.0~11.0	21
マテバシイ	7.0~8.0	6
ホルトノキ	10.0~11.0	2
ユズリハ	12.0	1
低木		
エゾエノキ	1.5~2.0	数十本
ケヤキ	2.0	数本
ツバキ	0.5~1.0	数十本

確認した小灌木・草本類

ヒュウガミズキ、ナナカマド、ツバキ
 カツラ、イヌタデ、セイヨウタンポポ
 アサガオ、メマツヨイグサ、ヨメナ
 ケヤキ(幼木)、エゾエノキ(幼木)
 メヒシバ、ヒイラギ、サザンカ

表2 西側の散布エリアにおける樹種

樹種	樹高(m)	本数(本)
高木		
マテバシイ	10.0~11.0	2
マテバシイ	7.0~8.0	2
ホルトノキ	10.0~11.0	2
イチョウ	8.5~9.0	2
クロマツ	12.5~15.0	3
キョウチクトウ	5.5~6.5	6
低木		
イチョウ	1.5~2.0	3
マテバシイ	2.0~3.0	2
ホルトノキ	1.5~2.0	数本

確認した小灌木・草本類

ヒュウガミズキ、セイヨウタンポポ
 メマツヨイグサ、ケヤキ(幼木)
 エゾエノキ(幼木)

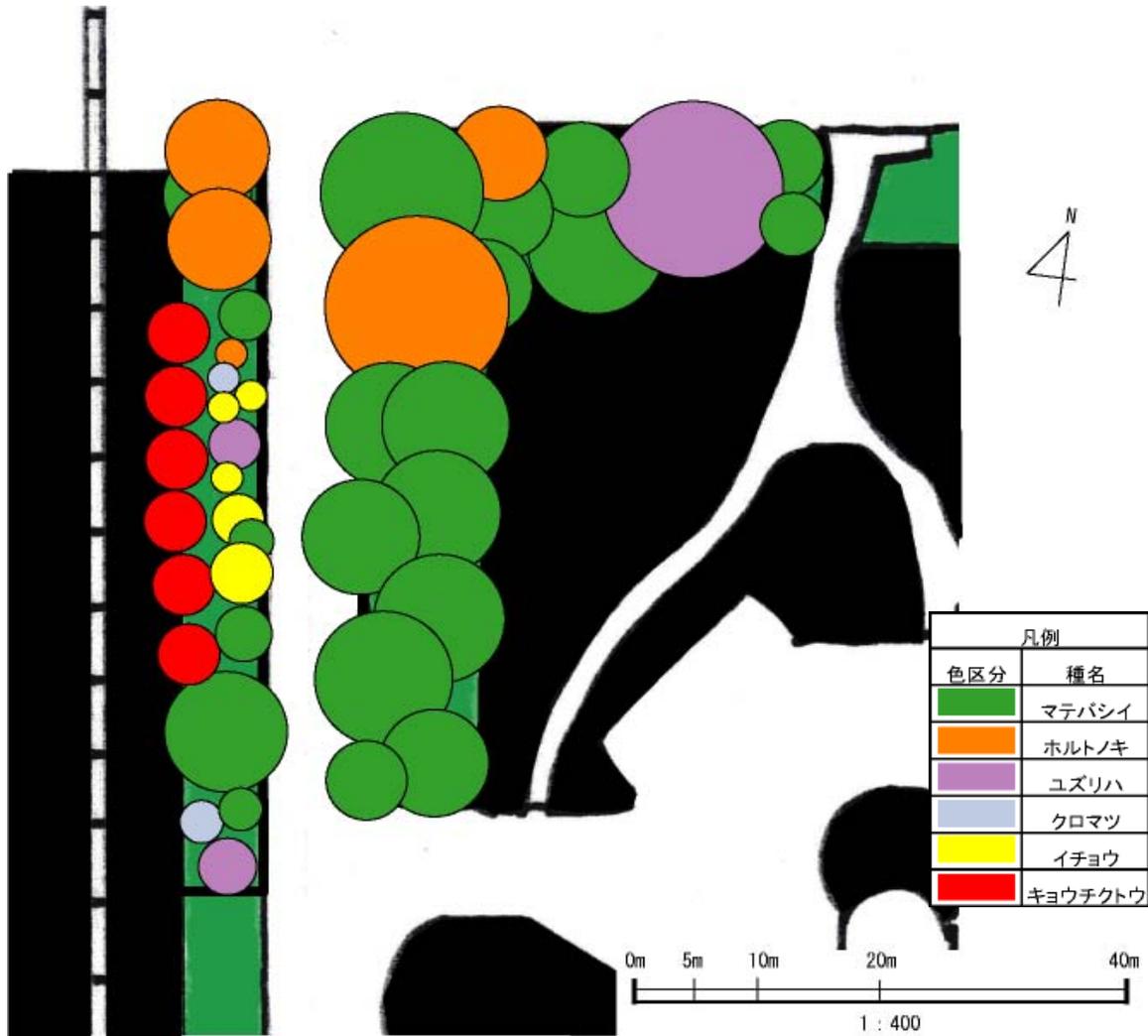


図2 散布エリアの樹木のうっぺい度(樹冠投影図)

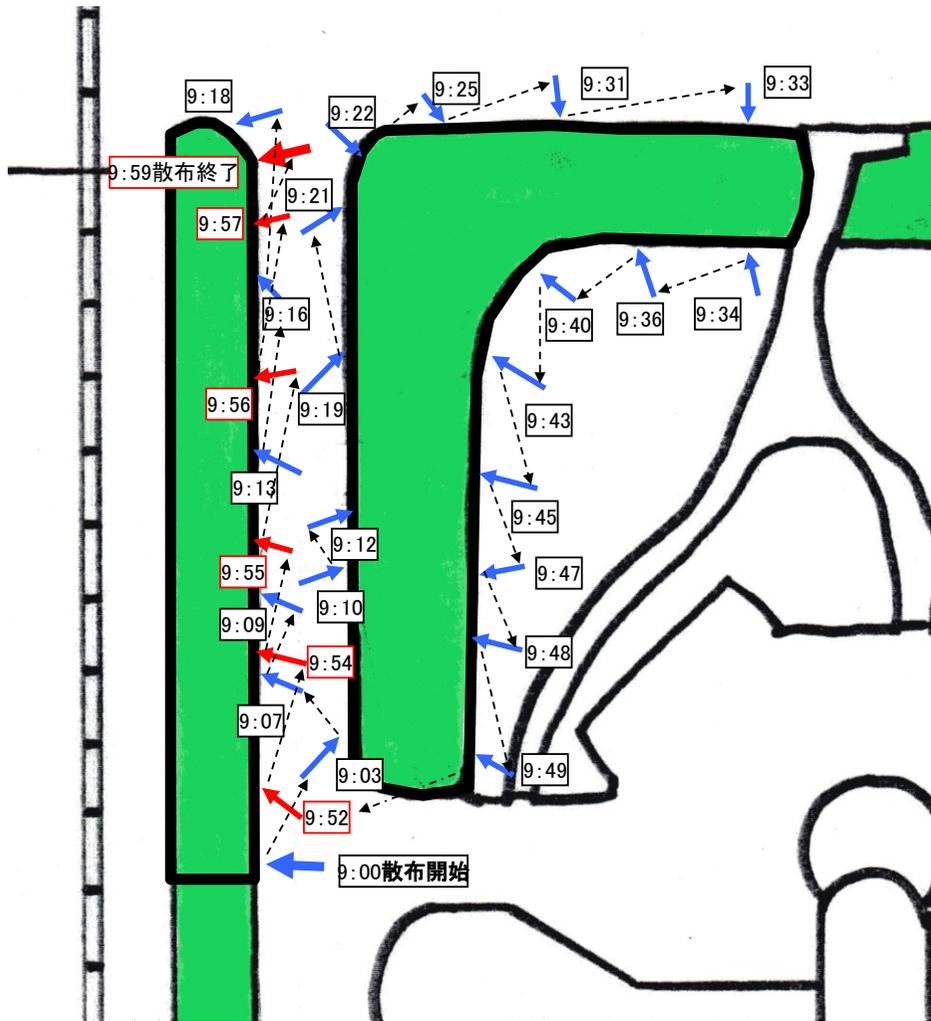


図3 対象樹木への散布状況(8/2散布)

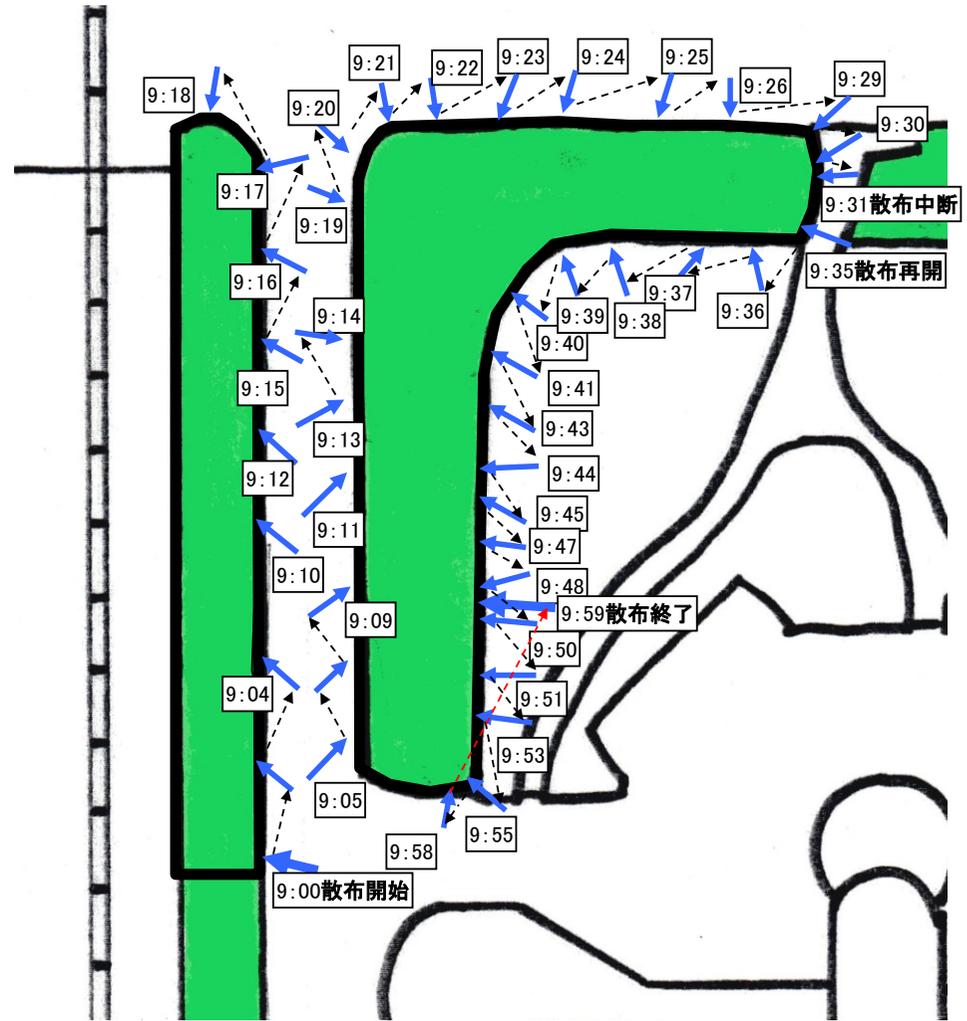


図4 対象樹木への散布状況(10/17散布)