

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

結果報告書

平成21年3月

社団法人 農林水産航空協会

はじめに

この報告書は、環境省大気局農薬環境管理課から社団法人農林水産航空協会に委託された「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）」の実施成果をとりまとめたものである。

本調査は、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に当たって、公園等を利用する一般市民及び公園等周辺住民の健康を保護する観点から、公園内及び周辺における農薬の気中濃度及び飛散等による曝露実態を把握するために実施した平成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。

平成21年3月

東京都千代田区平河町2-7-1 塩崎ビル3階

社団法人 農林水産航空協会

会 長 関 口 洋 一

目 次

I. 農薬飛散範囲調査	2
II. 農薬検出期間調査	42
III. 除草剤散布後気中濃度等調査	84
要 約	114

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

(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 (写真 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。

感水紙の一部については、画像解析ソフト、まい A のード (ノズルネットワーク株式会社製) により、付着液量の推定を行った。

なお、感水紙の画像の解像度は、1 ドット約 64 μm (約 400dpi) であった。

(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 (写真 2)

飛散低減ノズル: キリナズーム 900 型 (ヤマホ工業株式会社製)

噴霧粒径 380～710 μm (写真 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

(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-B II (株式会社太田計器製作所製) で測定した。



中木

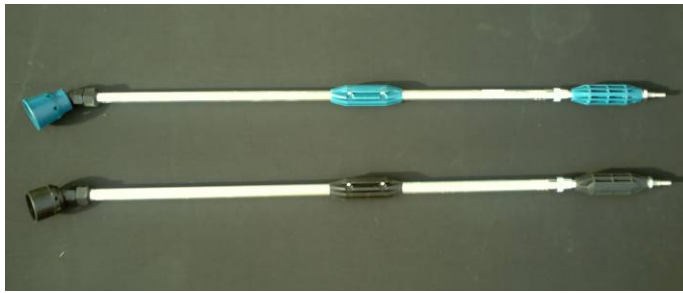


高木①



高木②

写真1 調査に供試した木



キリナズーム 900 型 (飛散低減)

アルミズーム α 900 型 (慣行)

写真 2 使用ノズル

[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 (写真 3、写真 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 (写真 4)。

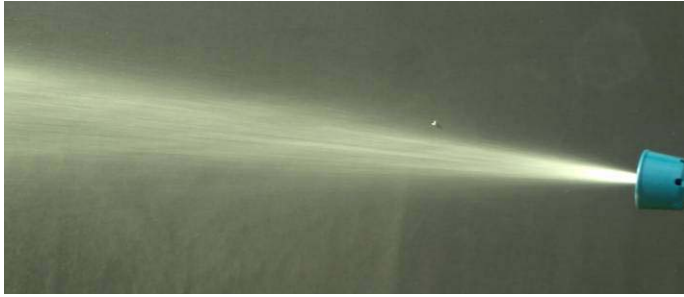
高木②の横方向からの散布は、長さ 4m の直管にノズルを取り付け行った (写真 4)。

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により散布量が一定となるようにした (表 1)。

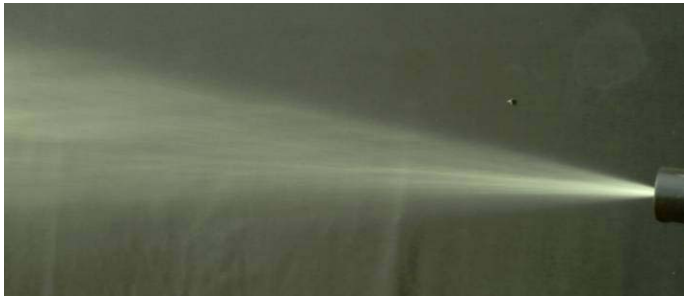
散布は、条件を統一にするため、風向にかかわらずに散布者が樹の周囲を移動し、全周方向から行った。

表 1 各散布パターンにおける散布量

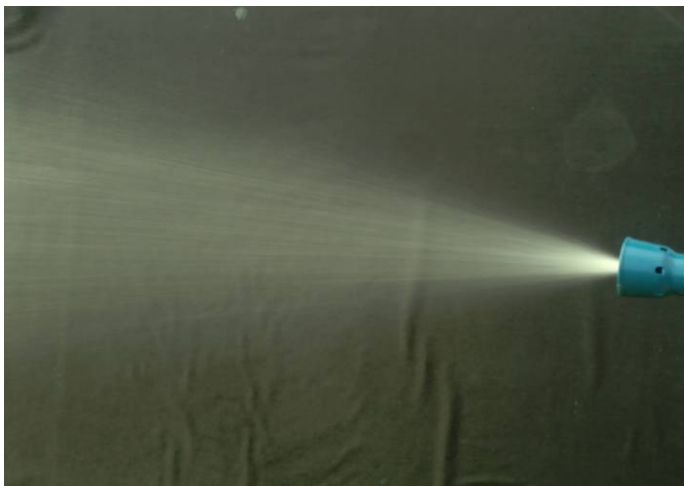
ノズル種類 樹種・散布方法	先端圧力 (Mpa)	吐出量 (リットル/分)	散布時間 (秒)	散布量 (リットル/樹)
アルミズーム α 900 中木 (広角)	1.5	6.4	60	6.4
キリナズーム 900 中木 (広角)	1.5	6.4	60	6.4
アルミズーム α 900 高木①吹上 (狭角)	1.5	7	90	10.5
キリナズーム 900 高木①吹上 (狭角)	1.5	7	90	10.5
アルミズーム α 900 高木② 吹上 (狭角)	1.5	7	120	14
キリナズーム 900 高木② 吹上 (狭角)	1.5	7	120	14
アルミズーム α 900 高木② 横 (広角)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

写真 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

写真 4 散布状況

2. 飛散状況

飛散状況調査は、表2の組み合わせで行い、その結果を表3及び図1～図16に示した。

全体の飛散程度を検討するため、表3より距離ごとに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取りまとめ、表4に示した。

樹高の影響については風の条件ごとに比較し図17に、樹形の影響については高木について風の条件を比較し図18に、ノズルの影響、散布方向の影響については風の条件と樹高・樹形を比較し図19に、風速の影響については樹高・樹形と散布方法を比較し図20に、風向の影響については地点ごとの被覆面積率を比較し図1～16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	1
		低減	横方向	2
	高木①(疎密)	通常	吹上	3
		低減	吹上	4
	高木②(繁茂)	通常	吹上	5
		低減	吹上	6
		通常	横方向	7
		低減	横方向	8
軽風	中木	通常	横方向	9
		低減	横方向	10
	高木①(疎密)	通常	吹上	11
		低減	吹上	12
	高木②(繁茂)	通常	吹上	13
		低減	吹上	14
		通常	横方向	15
		低減	横方向	16

表3 感水紙被覆面積率測定結果

条件	樹種	方法	ノズル	月日	時刻	風向	平均風速 (m/s)	最大風速 (m/s)	散布量 (%樹)	方位	感水紙被覆面積率 (%)		
											3m	5m	10m
平穩 ～ 軽風	中木	横	通常	10月16日	11:02	SW	1.0	1.3	6.4	N	6.055		
										NE	92.856	17.910	0.728
										E	1.236	0.020	
										SE	0.007		
										S		0.008	
										SW			
										W	0.004		
平穩 ～ 軽風	中木	横	通常	10月16日	11:17	WNW	1.1	1.4	6.4	N			
										NE	8.748	0.322	
										E	37.635	20.625	1.775
										SE	22.582	1.878	0.061
										S	0.016		
										SW			
										W			
平穩 ～ 軽風	中木	横	低減	10月16日	10:43	SW	0.8	1.1	6.4	N	24.593	0.095	
										NE	35.035	8.203	0.383
										E	3.373		
										SE			
										S			
										SW	1.249		
										W			
平穩 ～ 軽風	中木	横	低減	10月16日	11:29	NW	0.8	1.2	6.4	N	6.999		
										NE	12.644		
										E	35.932	9.040	0.383
										SE	27.414	2.394	0.037
										S	10.925	0.846	
										SW	2.492		
										W	2.144		
平穩 ～ 軽風	高木疎密	吹上	通常	10月20日	10:23	NW-NNW	1.1	1.3	10.5	N	4.225	0.065	0.006
										NE	5.120	1.279	0.038
										E	13.131	1.182	0.338
										SE	93.572	66.819	11.881
										S	99.674	63.851	5.469
										SW	2.222	0.015	0.018
										W	4.144	0.011	
平穩 ～ 軽風	高木疎密	吹上	通常	10月20日	10:39	NW-NNW	1.0	1.4	10.5	N	0.014		0.013
										NE	19.104	0.055	0.005
										E	44.745	10.280	0.593
										SE	87.465	43.595	8.789
										S	66.061	14.560	3.717
										SW	81.854	24.210	2.353
										W	0.331	0.009	
平穩 ～ 軽風	高木疎密	吹上	低減	10月17日	10:24	ESE-SE	1.3	1.5	10.5	N	15.304	0.011	
										NE			
										E			
										SE			
										S			
										SW	27.877	0.025	
										W	97.307	45.713	3.364
平穩 ～ 軽風	高木疎密	吹上	低減	10月20日	10:03	NW-NNW	0.9	1.3	10.5	N	98.169	41.961	11.104
										NE	0.436	0.113	0.031
										E	59.289	10.104	0.059
										SE	85.241	37.212	0.582
										SW	34.693	22.989	7.210
										S	23.083	0.221	
										SW	0.674	0.017	0.166
W	0.707												
	NW	0.009		0.031									

被覆面積率空欄は飛散無し

表3 感水紙被覆面積率測定結果(続き)

条件	樹種	方法	ノズル	月日	時刻	風向	平均風速 (m/s)	最大風速 (m/s)	散布量 (% _樹)	方位	感水紙被覆面積率 (%)		
											3m	5m	10m
平穩 ～ 軽風	高木繁茂	吹上	通常	10月16日	15:01	W	0.9	1.2	14.0	N	19.661		
										NE	3.242	0.007	
										E	90.749	6.590	
										SE	100.000	51.965	2.101
										S	97.755	13.291	0.150
										SW	31.311	24.321	0.101
										W	0.009		
平穩 ～ 軽風	高木繁茂	吹上	通常	10月16日	15:17	N	0.8	1.2	14.0	N	16.212	2.131	
										NE	5.865	0.368	
										E	83.634	22.255	0.149
										SE	100.000	78.899	1.853
										S	34.897	24.492	2.150
										SW	9.522	0.017	
										W	14.072		
平穩 ～ 軽風	高木繁茂	吹上	低減	10月16日	14:30	N	1.0	1.2	14.0	N	16.382		
										NE	2.727	0.085	
										E	83.011	0.786	
										SE	92.785	42.564	1.051
										S	91.582	93.831	8.694
										SW	73.545	11.912	0.188
										W	10.506	0.312	
平穩 ～ 軽風	高木繁茂	吹上	低減	10月16日	14:47	N	1.0	1.4	14.0	N	5.059		
										NE	3.365	0.362	
										E	84.171	28.675	5.257
										SE	96.668	16.392	0.354
										S	89.558	10.626	8.435
										SW	90.046	17.392	0.380
										W	76.513	0.297	0.010
平穩 ～ 軽風	高木繁茂	横	通常	10月24日	9:26	WSW-WS	1.1	1.3	13.9	N	11.802		
										NE	97.933	89.589	16.978
										E	73.839	60.982	4.774
										SE	94.027	19.094	0.206
										S	0.762	0.010	
										SW	0.139		
										W			
平穩 ～ 軽風	高木繁茂	横	通常	10月24日	13:15	E	0.7	0.9	13.9	N	81.264	1.534	
										NE	12.790		
										E			
										SE			
										S	0.521		
										SW	73.382	1.037	
										W	88.354	54.962	1.165
平穩 ～ 軽風	高木繁茂	横	低減	10月22日	13:27	E	0.8	1.3	13.9	N	86.534	12.950	0.346
										NE	21.551	0.135	
										E	1.234		
										SE			
										S	2.107		
										SW	20.105		
										W	44.031	3.706	
平穩 ～ 軽風	高木繁茂	横	低減	10月22日	13:52	ESE	1.1	1.5	13.9	N	54.376	0.909	
										NE			
										E			
										SE	1.066		
										S	7.664	2.042	
										SW	82.951	5.784	
										W	26.209	53.296	8.708
NW	35.475	34.727	3.551										

被覆面積率空欄は飛散無し

表3 感水紙被覆面積率測定結果(続き)

条件	樹種	方法	ノズル	月日	時刻	風向	平均風速 (m/s)	最大風速 (m/s)	散布量 (% _樹)	方位	感水紙被覆面積率 (%)			
											3m	5m	10m	15m
軽風	中木	横	通常	10月23日	11:40	NW-NNW	1.9	2.6	10.5	N				
										NE	0.017			
										E	72.746	20.328	0.296	0.049
										SE	39.467	19.776	0.221	0.033
										S	89.013	20.511	1.892	0.190
										SW	1.149	0.287		
										W				
軽風	中木	横	通常	10月23日	14:24	SSW	1.7	2.1	10.5	N	55.996	0.349		
										NE	90.391	30.938	5.372	1.057
										E	2.801	0.024	0.047	
										SE				
										S				
										SW				
										W				
軽風	中木	横	低減	10月23日	11:24	NNW-NE	1.8	2.5	10.5	N	0.216			
										NE				
										E				
										SE				
										S	2.728	0.486	0.177	
										SW	75.056	15.508	0.860	0.515
										W	85.818	8.054	0.199	
NW	11.138	1.648	0.075											
軽風	中木	横	低減	10月23日	14:28	SW	1.8	2.1	10.5	N	32.694	3.667	0.037	0.011
										NE	93.212	27.151	4.207	1.150
										E	6.350	0.067		
										SE	0.835	0.642		
										S	1.010			
										SW				
										W				
軽風	高木疎密	吹上	通常	10月17日	11:21	SE	2.0	2.8	10.5	N	0.859			
										NE				
										E				
										SE				
										S				
										SW	3.312	1.140	0.021	
										W	80.333	68.673	29.815	7.889
NW	64.623	37.418	8.750	2.412										
軽風	高木疎密	吹上	通常	10月17日	11:38	SE-E	2.4	3.0	10.5	N				
										NE				
										E				
										SE				
										S				
										SW	2.040			
										W	50.906	72.375	37.146	13.811
NW	27.638	10.292	0.321	0.005										
軽風	高木疎密	吹上	低減	10月17日	10:45	ESE-E	1.6	2.5	10.5	N	0.320			
										NE	0.029			
										E				
										SE				
										S	0.148			
										SW	13.667	0.193	0.013	
										W	91.534	97.139	36.021	4.844
NW	77.581	19.856	0.188											
軽風	高木疎密	吹上	低減	10月17日	11:04	ESE-SE	1.6	2.0	10.5	N	16.475			
										NE				
										E				
										SE				
										S				
										SW	23.569	0.904	0.038	
										W	98.573	52.396	5.742	0.563
NW	59.539	14.672	0.507	0.053										

被覆面積率空欄は飛散無し

表3 感水紙被覆面積率測定結果(続き)

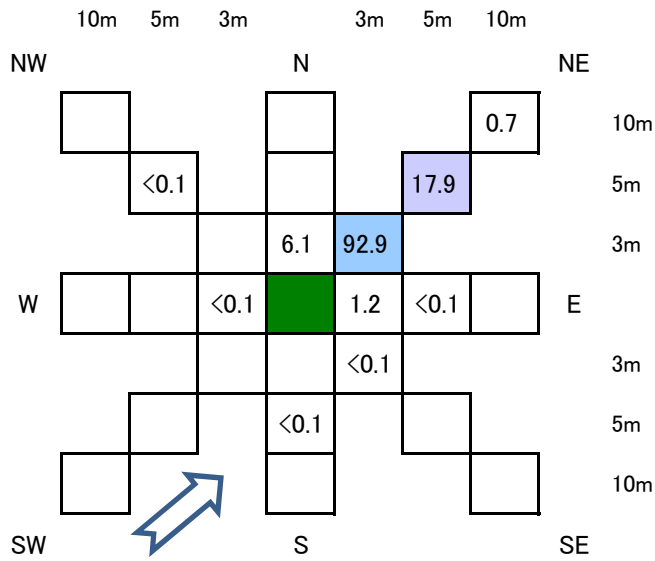
条件	樹種	方法	ノズル	月日	時刻	風向	平均風速 (m/s)	最大風速 (m/s)	散布量 (% / 樹)	方位	感水紙被覆面積率 (%)			
											3m	5m	10m	15m
軽風	高木繁茂	吹上	通常	10月22日	14:29	SE-E	2.0	2.8	14.0	N	0.037			
										NE				
										E				
										SE				
										S	2.446	6.229		
										SW	42.620	20.435	2.397	0.750
										W	96.223	94.090	46.242	12.670
NW	35.256	39.579	0.392	0.005										
軽風	高木繁茂	吹上	通常	10月22日	14:52	SE-E	2.2	2.8	14.0	N	5.512		0.007	
										NE				
										E				
										SE				0.005
										S	0.002	0.006	0.009	0.007
										SW	3.908	6.020		
										W	76.706	98.441	35.942	10.231
NW	72.860	96.591	10.478	0.876										
軽風	高木繁茂	吹上	低減	10月22日	15:17	SE-E	1.9	2.6	14.0	N	10.491	0.067		
										NE	0.102	0.173		
										E				
										SE				
										S	7.382	0.108		
										SW	39.998	28.138	1.742	
										W	87.752	93.138	30.844	5.988
NW	97.372	100.000	13.049	3.118										
軽風	高木繁茂	吹上	低減	10月23日	10:54	N-NNE	1.6	2.6	14.0	N	15.963			
										NE	0.301			
										E	27.630	0.184		
										SE	21.626	6.113	0.512	0.097
										S	96.295	90.507	2.397	0.728
										SW	75.576	88.709	4.885	0.451
										W	9.056	0.698		
NW	0.346	0.039												
軽風	高木繁茂	横	通常	10月21日	11:00	SSW	1.7	3.3	13.9	N	100.000	24.634	2.832	0.034
										NE	9.188	21.520	7.740	0.692
										E	26.124	40.827	34.269	3.418
										SE	21.641	0.005		0.007
										S	0.017	0.010		
										SW	0.016			
										W				
NW	1.991	0.007												
軽風	高木繁茂	横	通常	10月21日	15:43	SW	1.7	3.0	13.9	N	13.046	31.455	0.628	0.186
										NE	30.966	44.229	11.725	1.669
										E	100.000	98.604	32.691	8.651
										SE	44.603	31.963	0.113	0.007
										S	0.160			
										SW				
										W	0.059			
NW	9.849													
軽風	高木繁茂	横	低減	10月21日	16:00	WSW	2.2	2.7	13.9	N	10.781		0.021	0.034
										NE	99.022	98.063	33.698	13.641
										E	93.271	56.043	10.483	2.777
										SE	15.709	7.670		0.013
										S				
										SW				
										W				
NW														
軽風	高木繁茂	横	低減	10月23日	10:37	N-NNE	1.7	2.7	13.9	N	0.967			
										NE	1.891	0.108		
										E	10.993	4.822		
										SE	74.075	32.976	5.060	1.949
										S	88.183	94.711	16.125	3.897
										SW	18.083	6.828	0.652	0.051
										W	24.393	2.318	0.426	
NW	7.333	0.080												

被覆面積率空欄は飛散無し

数値空欄は飛散なし

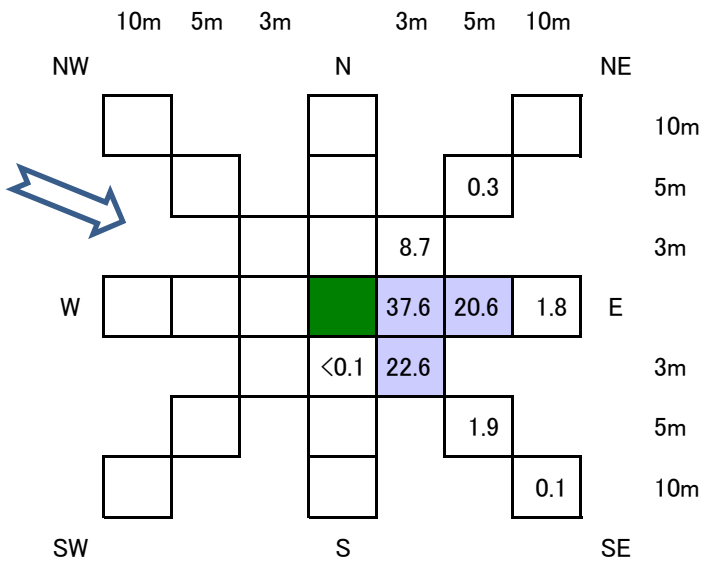
被覆面積率が10~49
被覆面積率が50以上

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



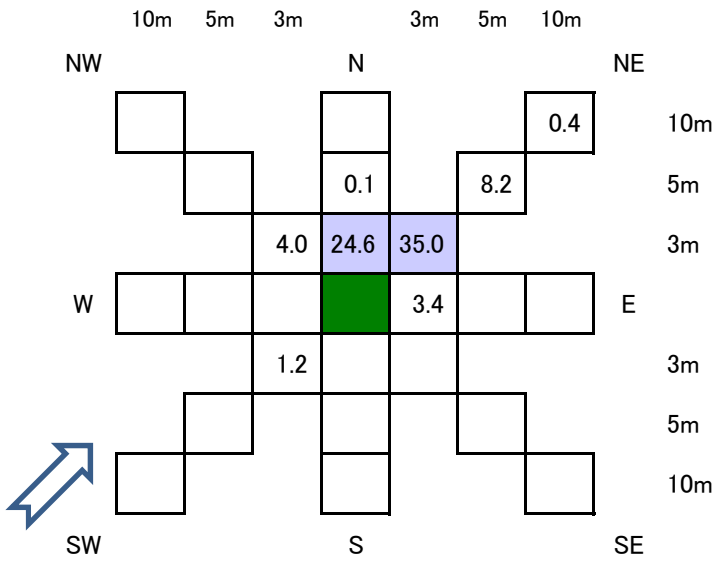
散布量	6.4 リットル
風向	WNW
平均風速	1.1 m/s
最大風速	1.4 m/s

図1	条件	平穏～軽風	樹種	中木	ノズル	通常	散布方法	横向
----	----	-------	----	----	-----	----	------	----

数值空欄は飛散なし

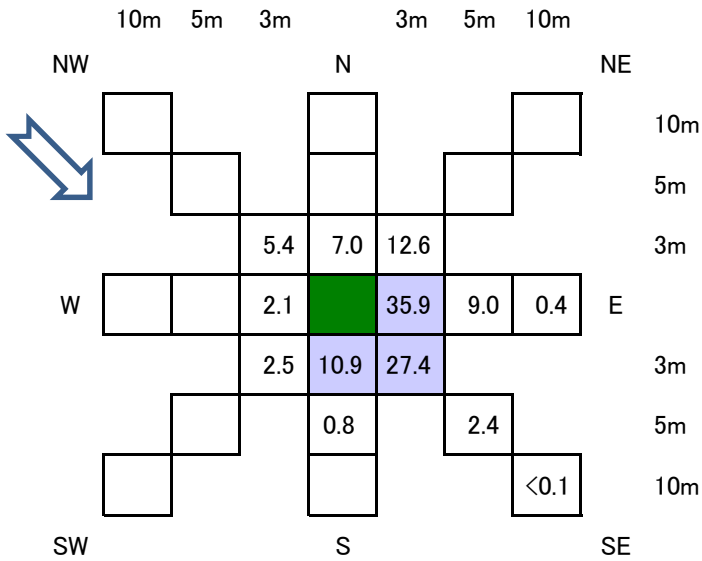
被覆面積率が10~49
被覆面積率が50以上

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



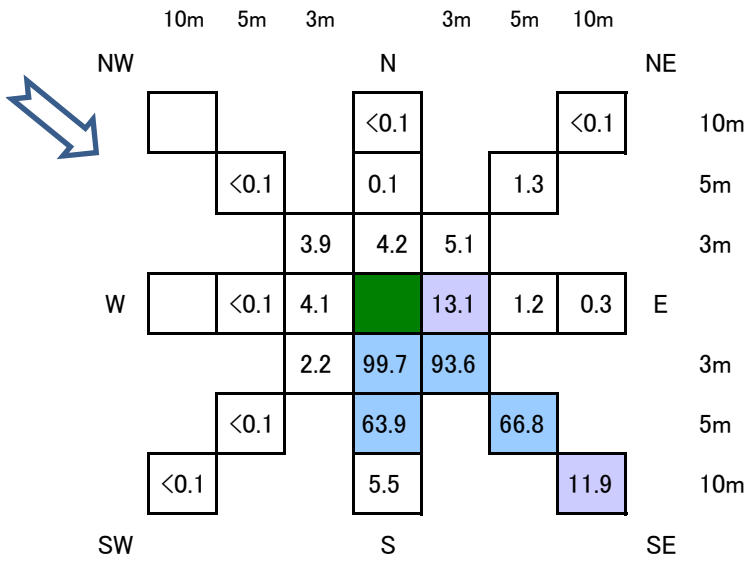
散布量	6.4 リットル
風向	NW
平均風速	0.8 m/s
最大風速	1.2 m/s

図2	条件	平穏～軽風	樹種	中木	ノズル	低減	散布方法	横向
----	----	-------	----	----	-----	----	------	----

数值空欄は飛散なし

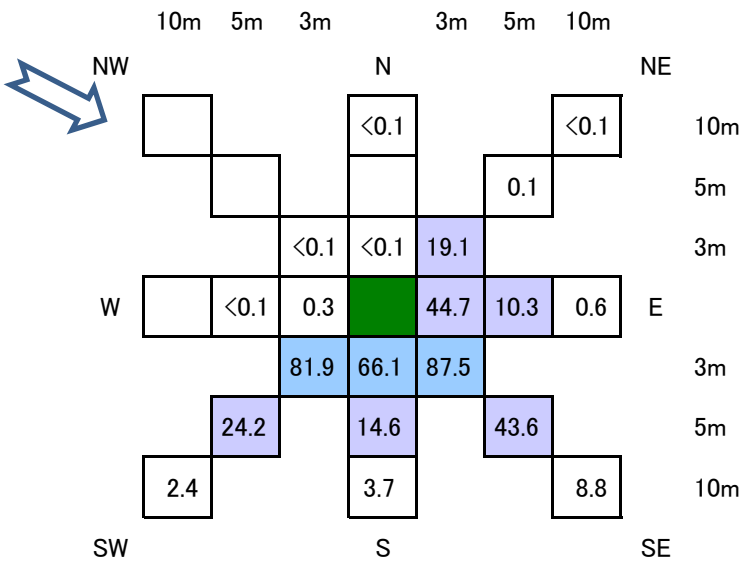
被覆面積率が10~49
被覆面積率が50以上

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



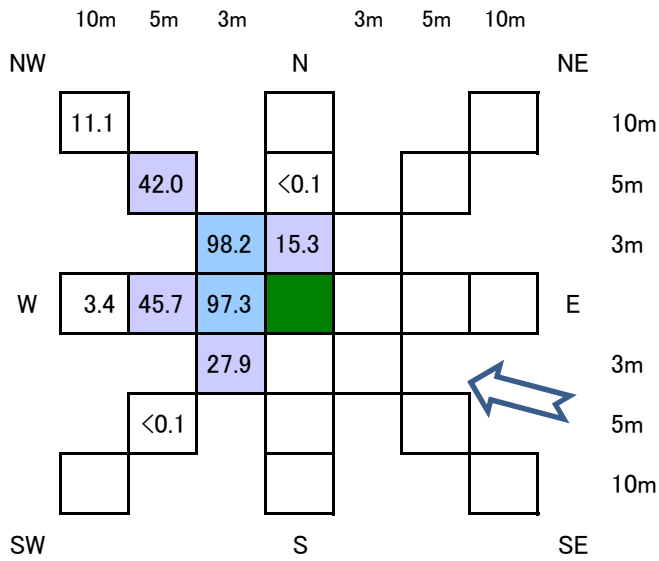
散布量	10.5 リットル
風向	NW-NNW
平均風速	1.0 m/s
最大風速	1.4 m/s

図3 条件 平穏～軽風 樹種 高木 疎密 ノズル 通常 散布方法 吹上

数值空欄は飛散なし

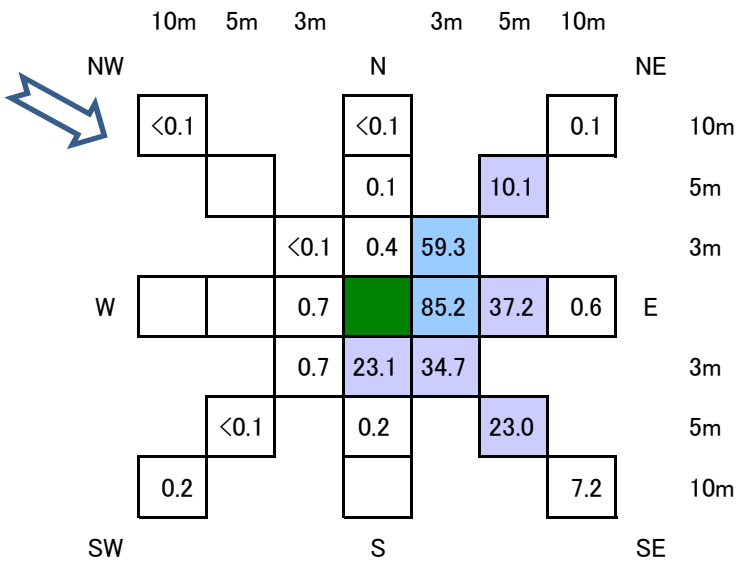
被覆面積率が10~49
被覆面積率が50以上

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



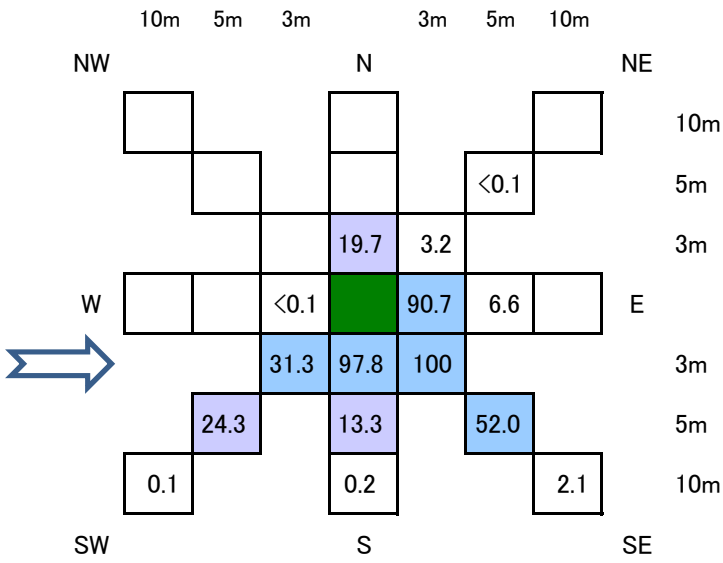
散布量	10.5 リットル
風向	NW-NNW
平均風速	0.9 m/s
最大風速	1.3 m/s

図4 条件 平穏～軽風 樹種 高木 疎密 ノズル 低減 散布方法 吹上

数值空欄は飛散なし

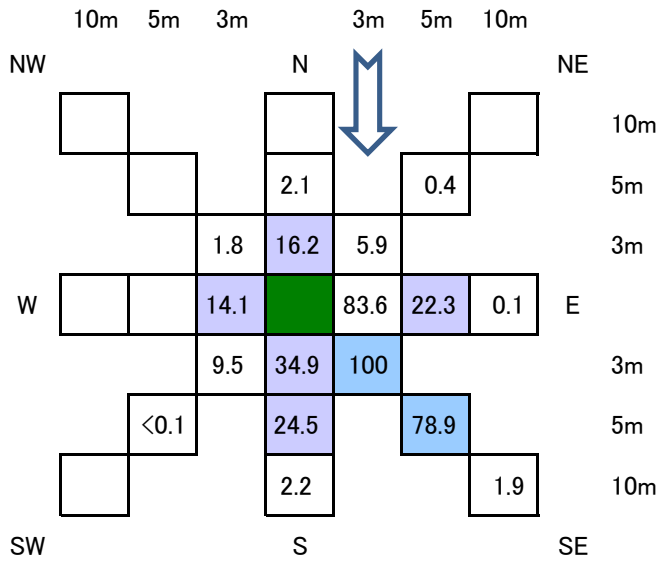
被覆面積率が10~49
被覆面積率が50以上

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



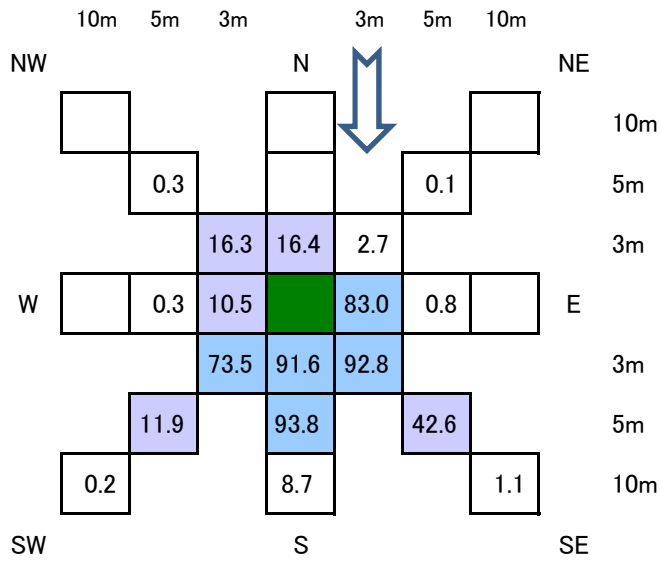
散布量	14.0 リットル
風向	N
平均風速	0.8 m/s
最大風速	1.2 m/s

図5 条件 平穏～軽風 樹種 高木 繁茂 ノズル 通常 散布方法 吹上

数值空欄は飛散なし

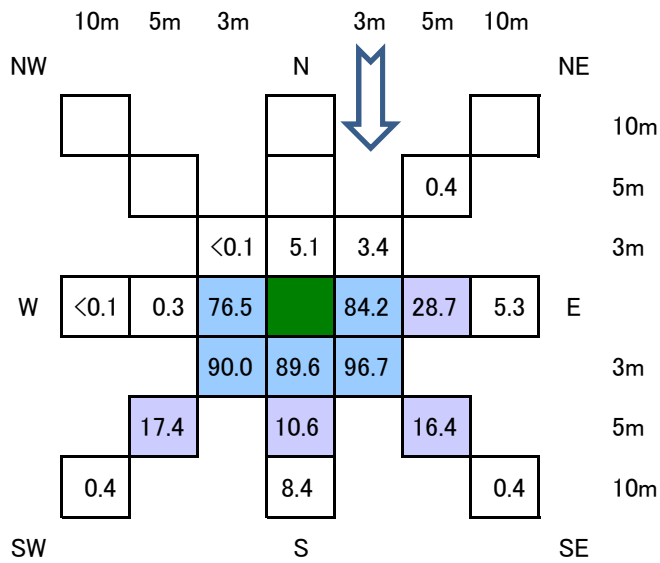
被覆面積率が10~49
被覆面積率が50以上

1回目



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

2回目



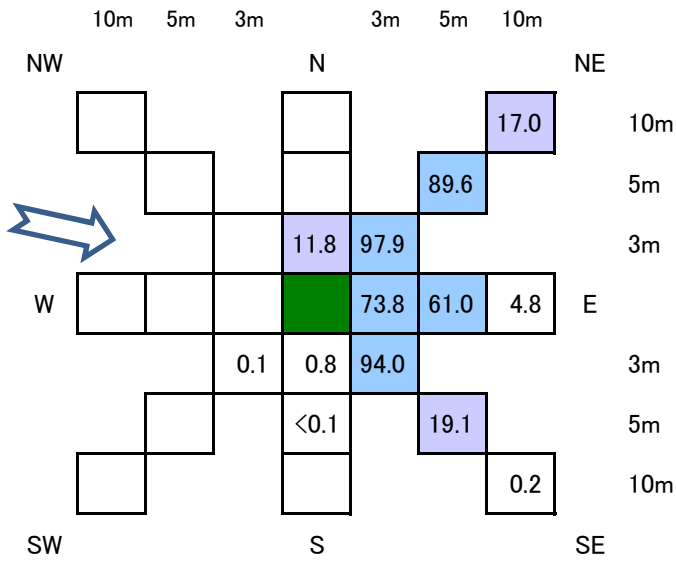
散布量	14.0 リットル
風向	N
平均風速	1.0 m/s
最大風速	1.4 m/s

図6 条件 平穏～軽風 樹種 高木 繁茂 ノズル 低減 散布方法 吹上

数值空欄は飛散なし

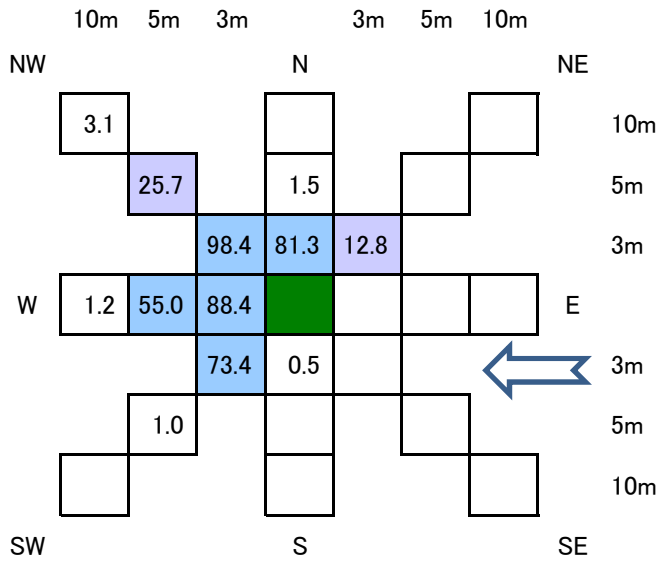
被覆面積率が10~49
被覆面積率が50以上

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



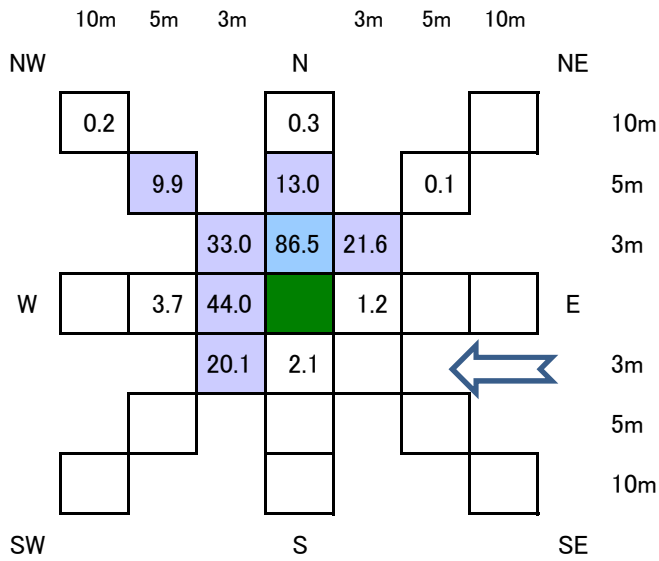
散布量	13.9 リットル
風向	E
平均風速	0.7 m/s
最大風速	0.9 m/s

図7 条件 平穏～軽風 樹種 高木 繁茂 ノズル 通常 散布方法 横向

数值空欄は飛散なし

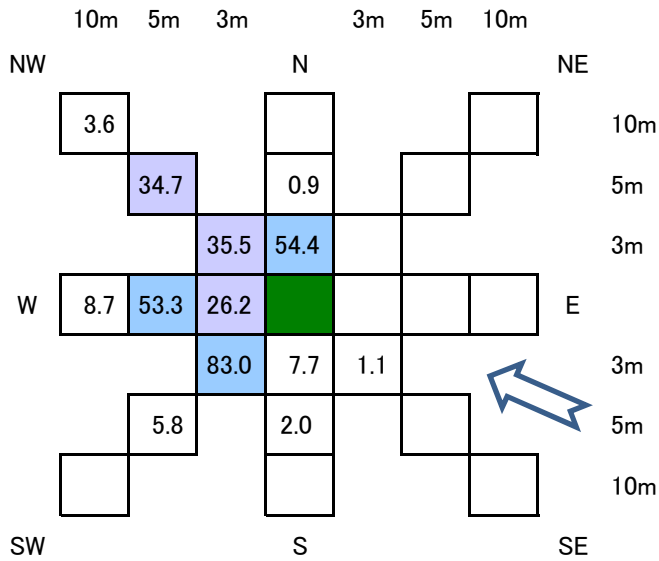
被覆面積率が10~49
被覆面積率が50以上

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



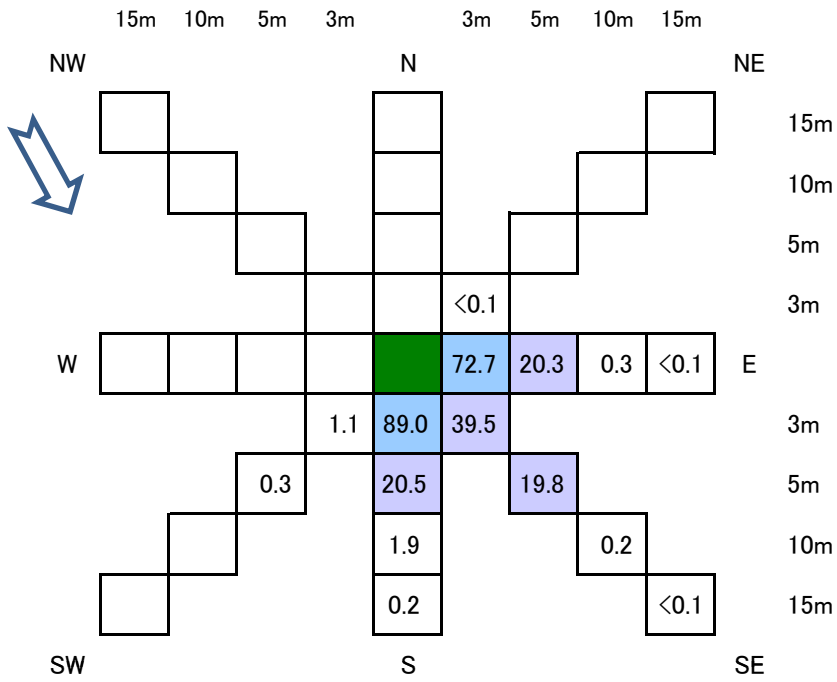
散布量	13.9 リットル
風向	ESE
平均風速	1.1 m/s
最大風速	1.5 m/s

図8	条件	平穏～軽風	樹種	高木 繁茂	ノズル	通常	散布方法	横向
----	----	-------	----	-------	-----	----	------	----

数值空欄は飛散なし

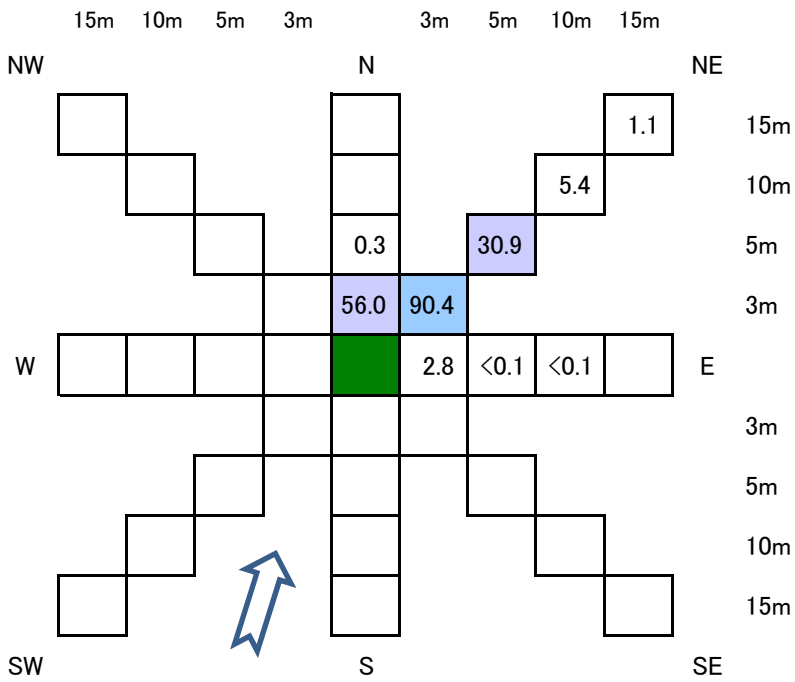
被覆面積率が10~49
被覆面積率が50以上

1回目



散布量	6.4 リットル
風向	NW-NNW
平均風速	1.9 m/s
最大風速	2.6 m/s

2回目



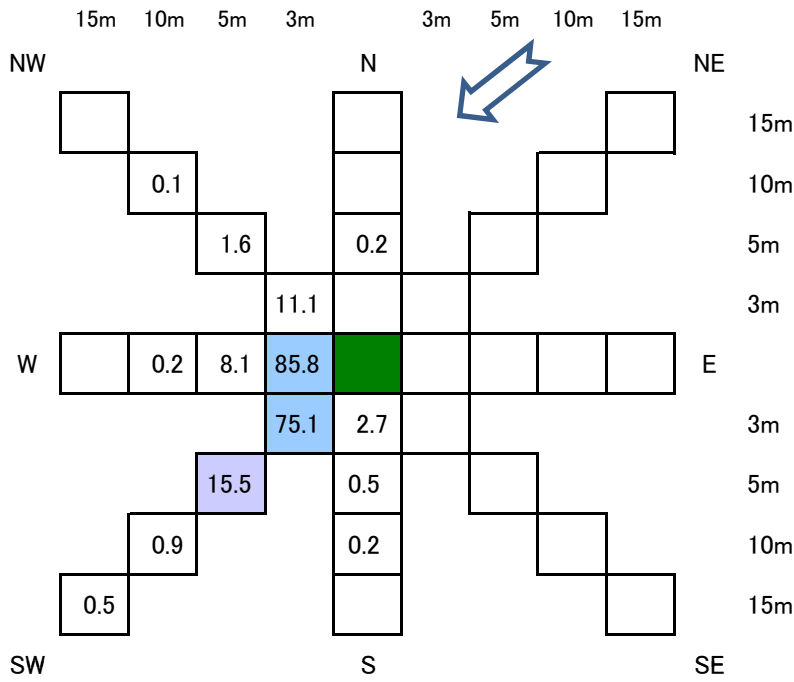
散布量	6.4 リットル
風向	SSW
平均風速	1.7 m/s
最大風速	2.1 m/s

図9. 条件 軽風 樹種 中木 ノズル 通常 散布方法 横向

数值空欄は飛散なし

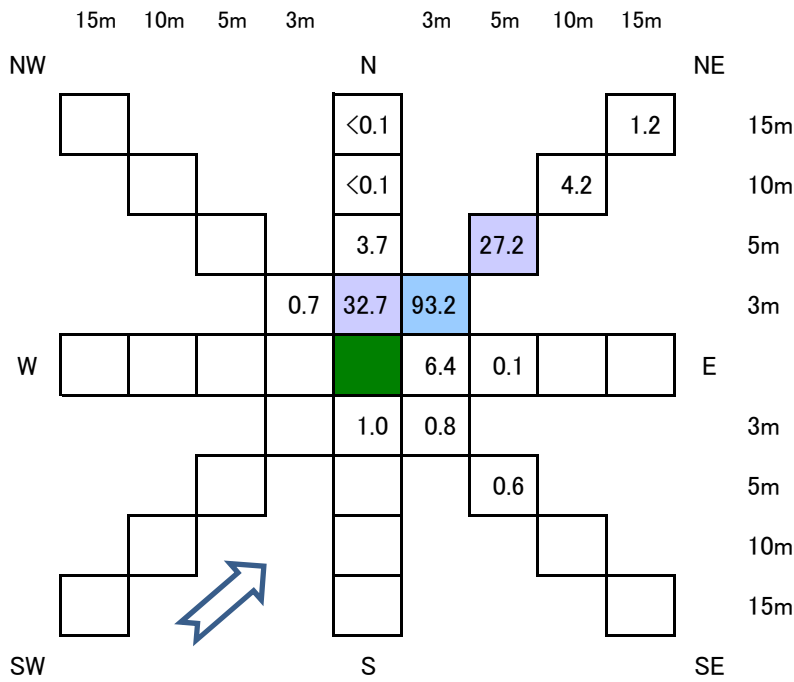
被覆面積率が10~49
被覆面積率が50以上

1回目



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

2回目



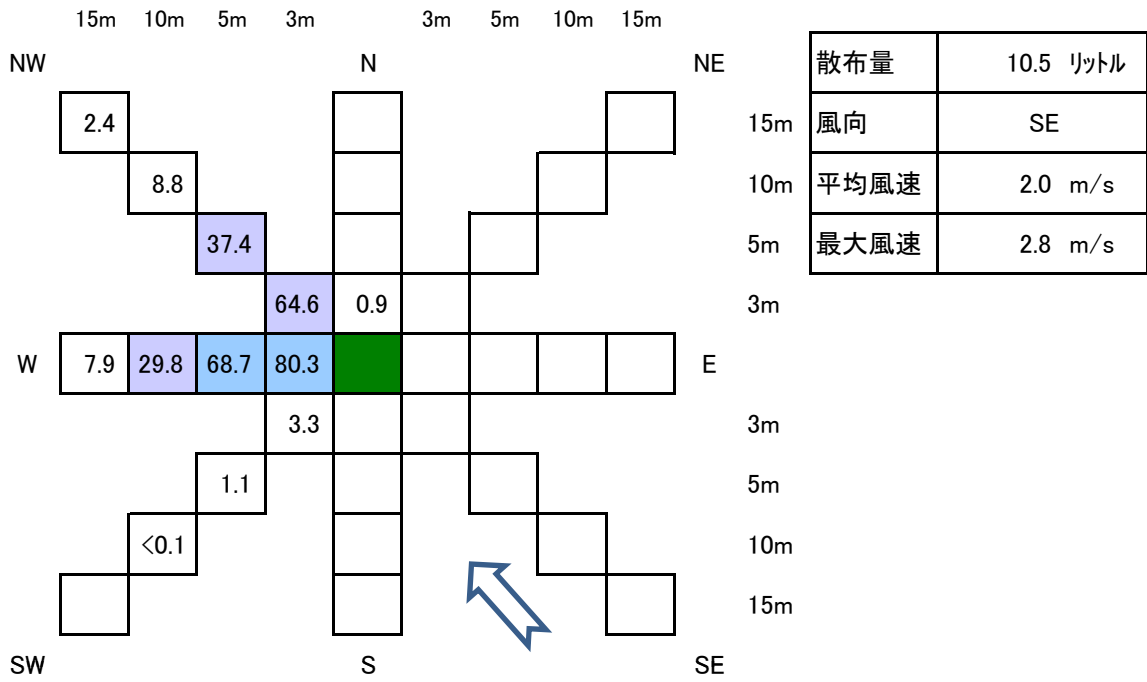
散布量	6.4 リットル
風向	SW
平均風速	1.8 m/s
最大風速	2.1 m/s

図10 条件 軽風 樹種 中木 ノズル 低減 散布方法 横向

数值空欄は飛散なし

被覆面積率が10~49
被覆面積率が50以上

1回目



2回目

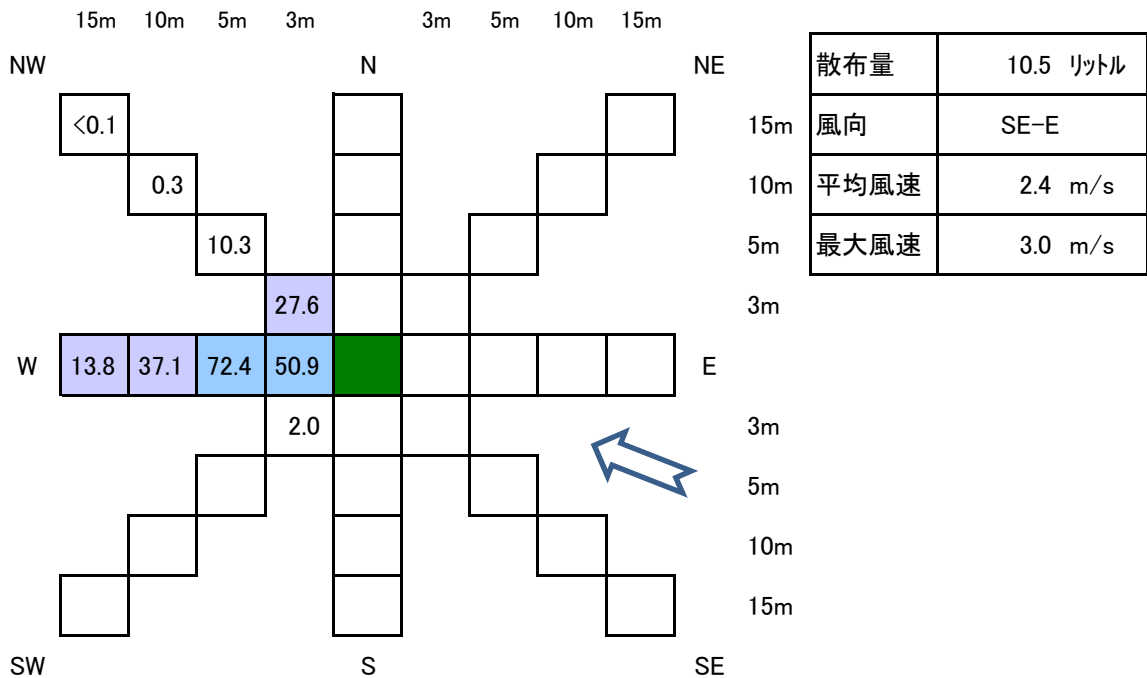
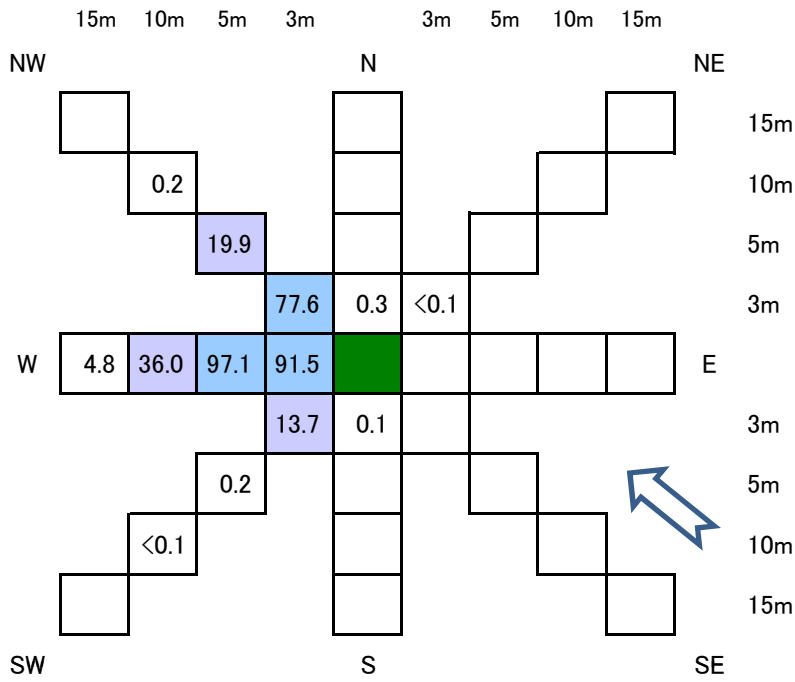


図11. 条件 軽風 | 樹種 高木 疎密 ノズル 通常 | 散布方法 吹上

数値空欄は飛散なし

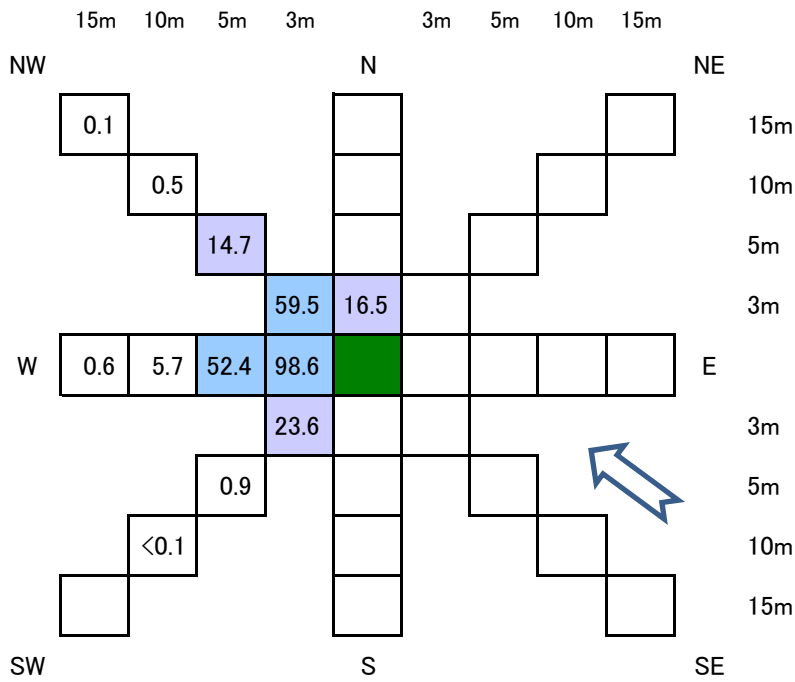
被覆面積率が10~49
被覆面積率が50以上

1回目



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

2回目



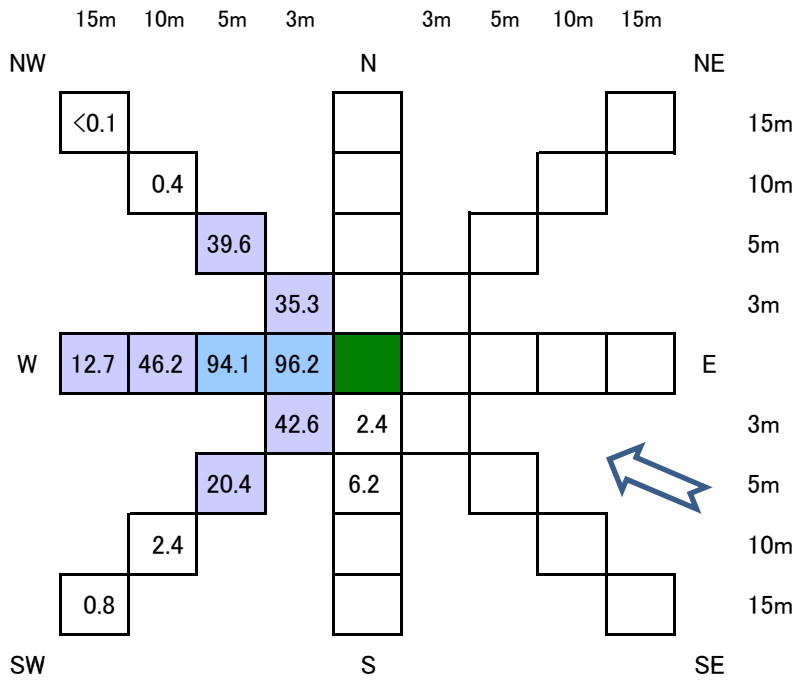
散布量	10.5 リットル
風向	ESE-SE
平均風速	1.6 m/s
最大風速	2.0 m/s

図12 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

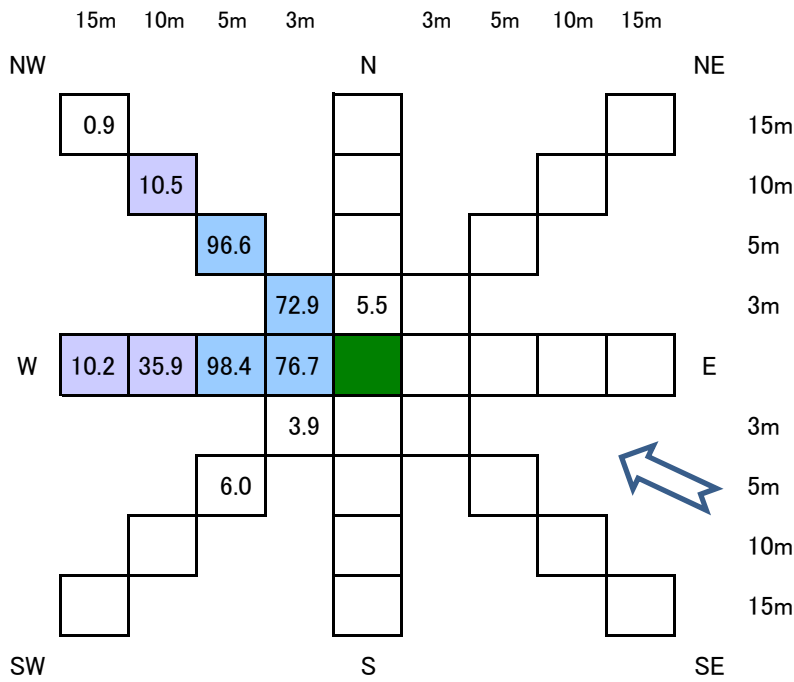
被覆面積率が10~49
被覆面積率が50以上

1回目



散布量	14.0 リットル
風向	SE-E
平均風速	2.0 m/s
最大風速	2.8 m/s

2回目



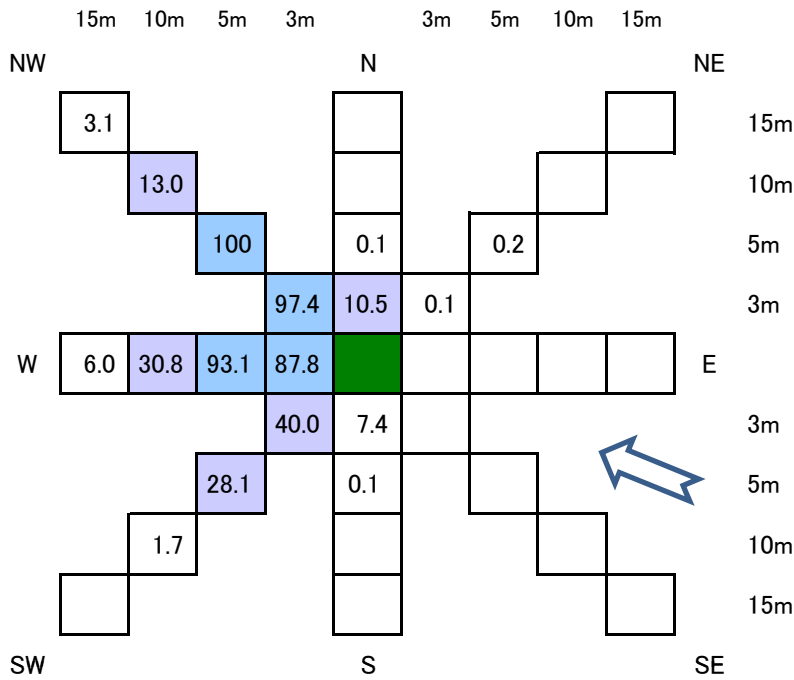
散布量	14.0 リットル
風向	SE-E
平均風速	2.2 m/s
最大風速	2.8 m/s

図13 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

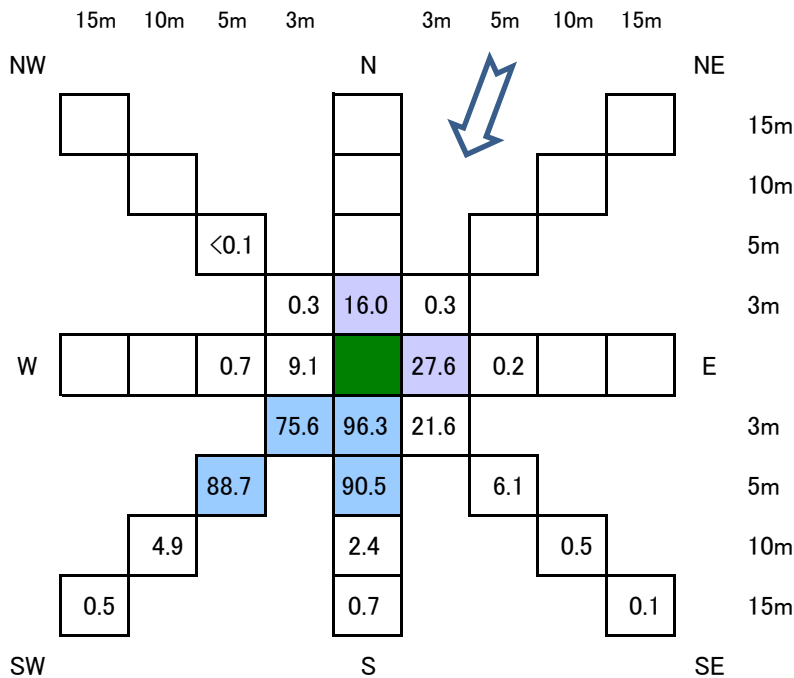
被覆面積率が10~49
被覆面積率が50以上

1回目



散布量	14.0 リットル
風向	SE-E
平均風速	1.9 m/s
最大風速	2.6 m/s

2回目



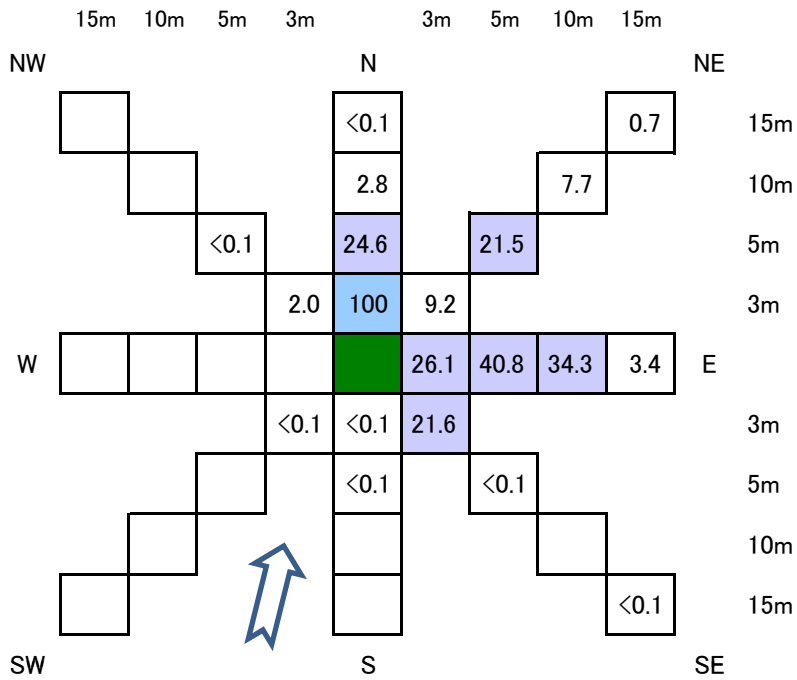
散布量	14.0 リットル
風向	N-NNE
平均風速	1.6 m/s
最大風速	2.6 m/s

図14 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

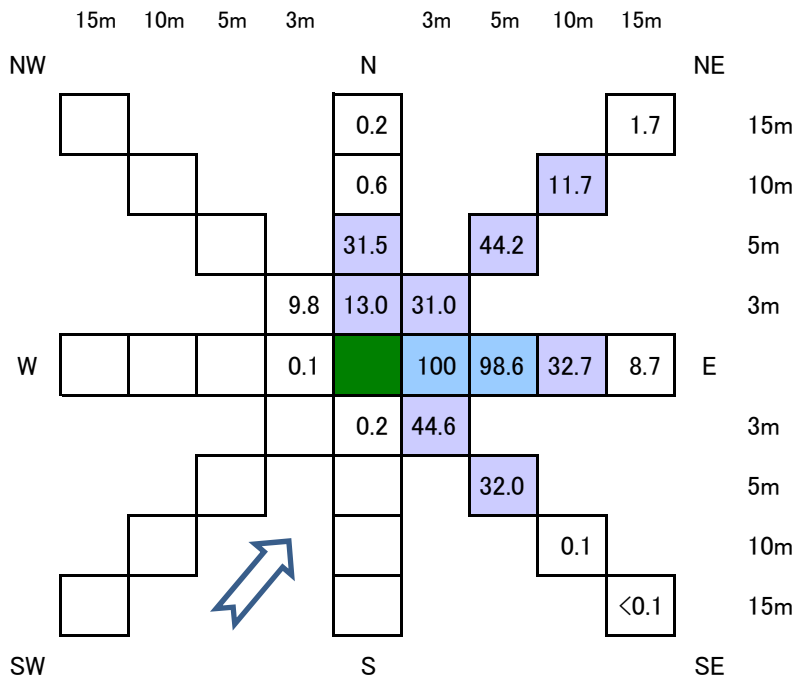
被覆面積率が10~49
被覆面積率が50以上

1回目



散布量	13.9 リットル
風向	SSW
平均風速	1.7 m/s
最大風速	3.3 m/s

2回目



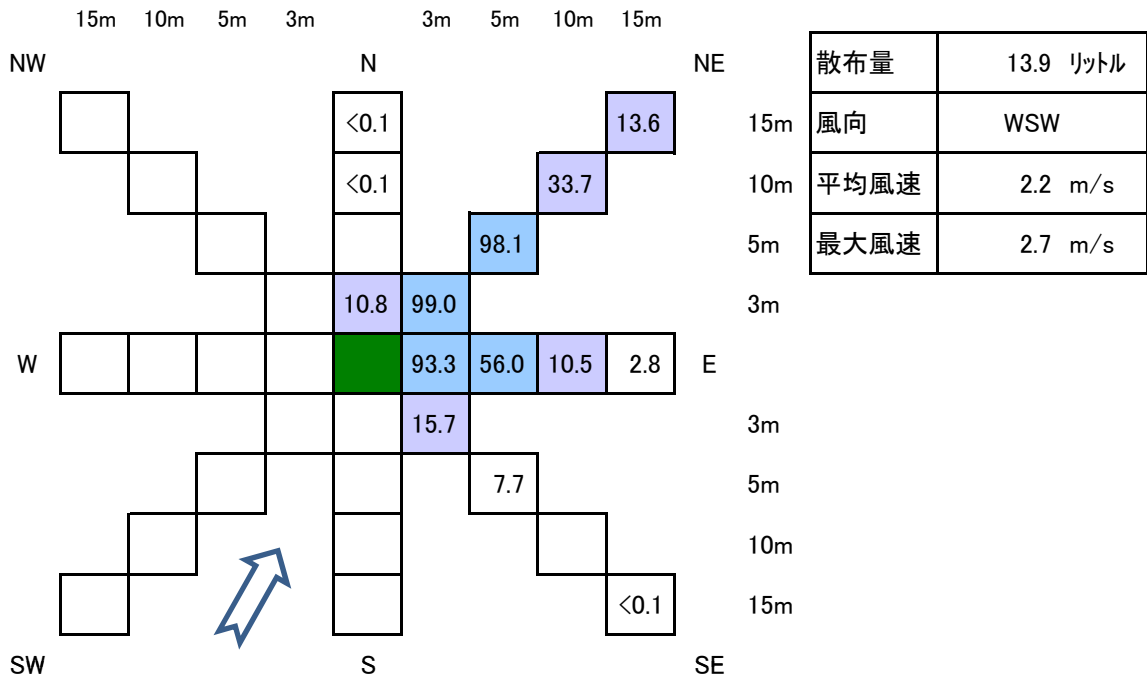
散布量	13.9 リットル
風向	SW
平均風速	1.7 m/s
最大風速	3.0 m/s

図15 条件 軽風 樹種 高木 繁茂 ノズル 通常 散布方法 横向

数值空欄は飛散なし

被覆面積率が10~49
被覆面積率が50以上

1回目



2回目

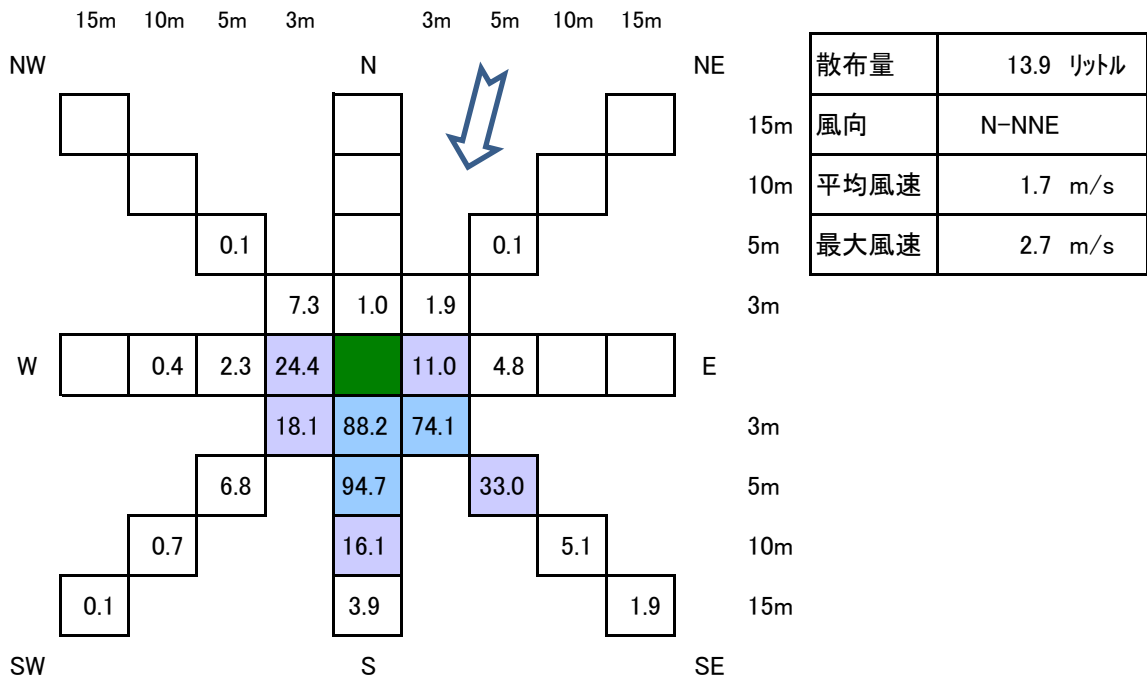


図16

条件	軽風	樹種	高木 繁茂	/スル	低減	散布方法	横向
----	----	----	-------	-----	----	------	----

表 4 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	
平穩 ～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

表 4 距離ごとの被覆面積率合計値と飛散確認感水紙数(続き)

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		
軽風	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

(1) 樹高の影響について

平穩～輕風の条件では、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。

輕風の条件では、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。

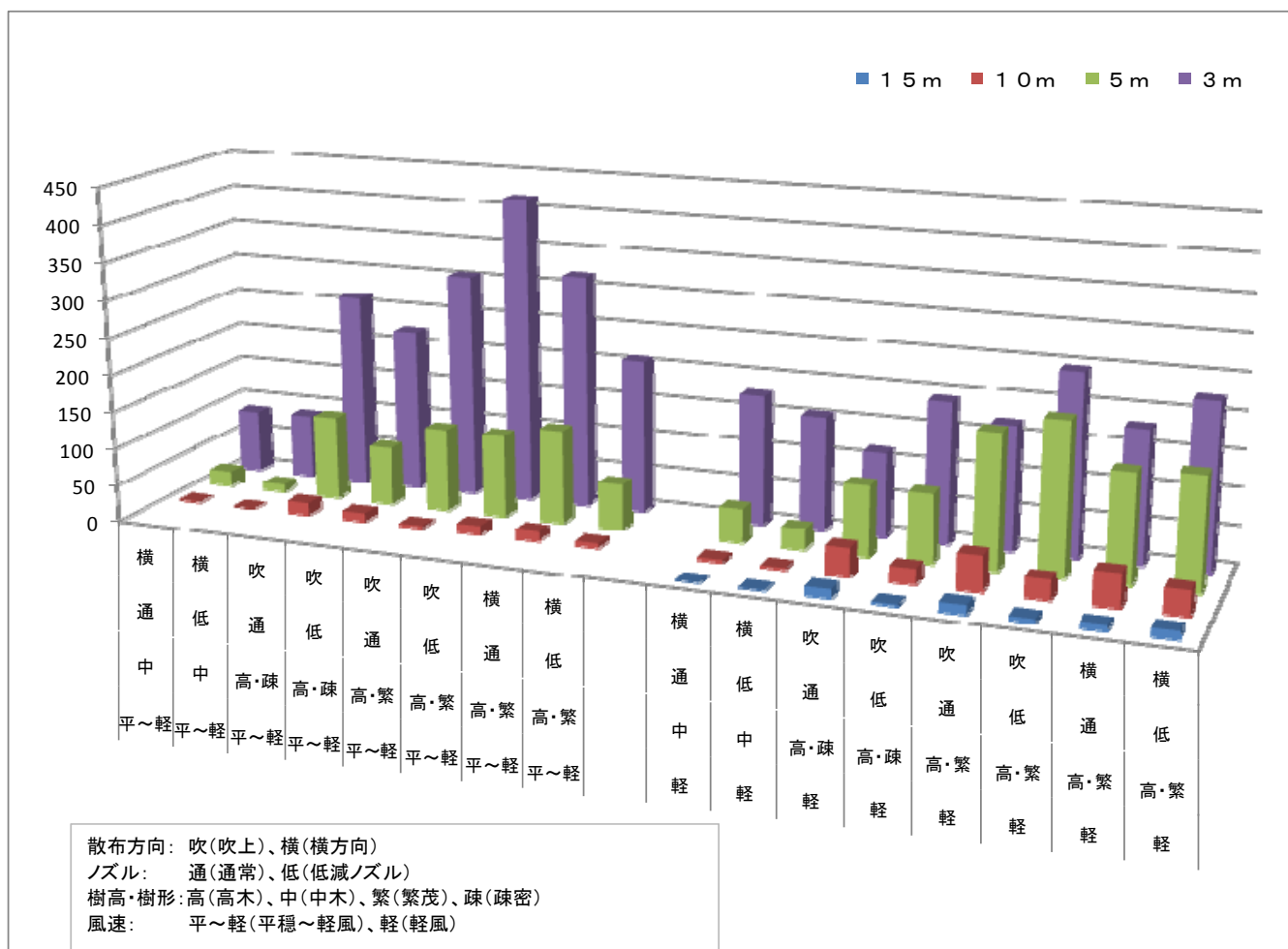


図 17 樹高の影響

(2) 樹形の影響について

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する。

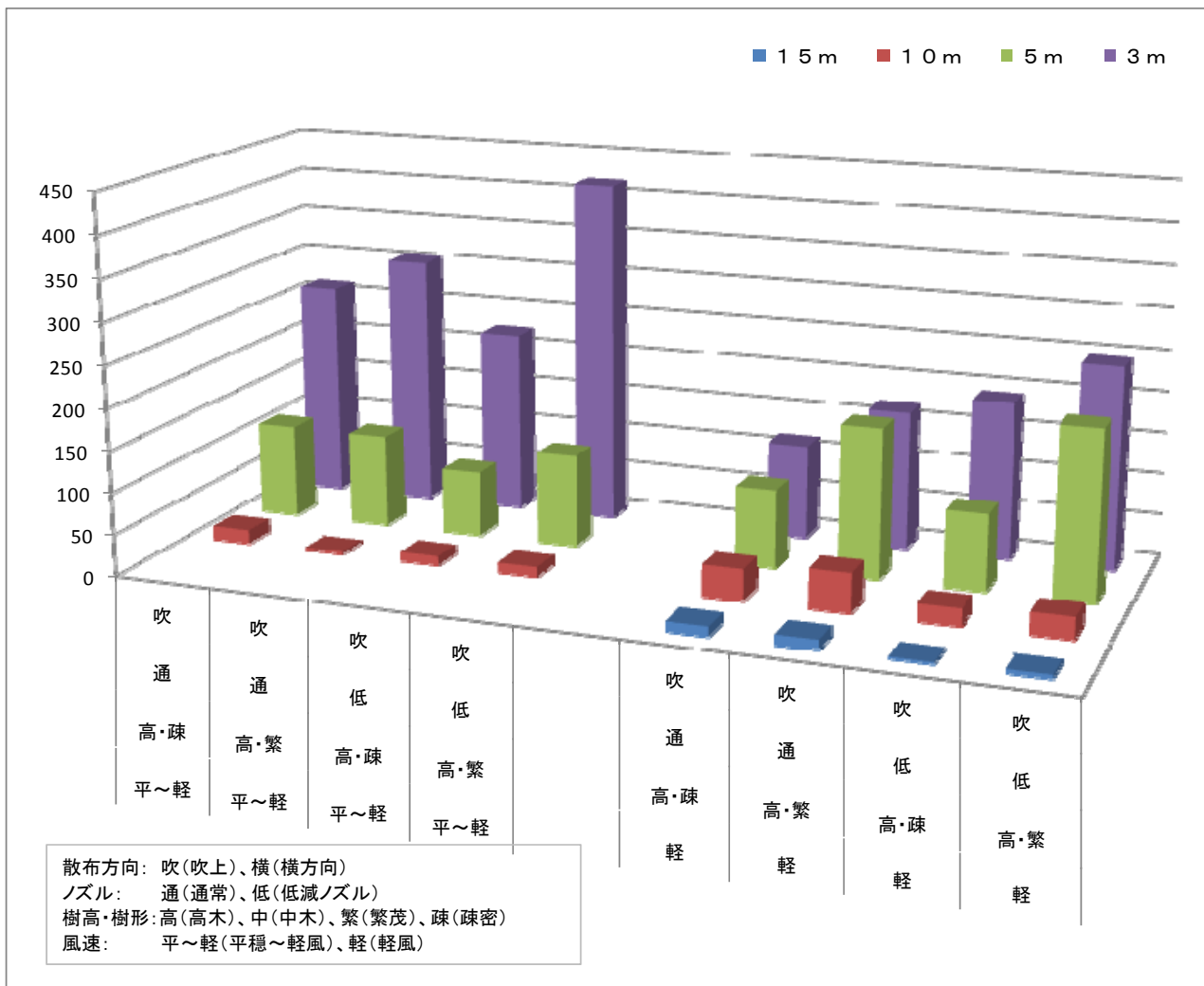


図 18 樹形の影響

(3) ノズルの影響について

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 19)

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。

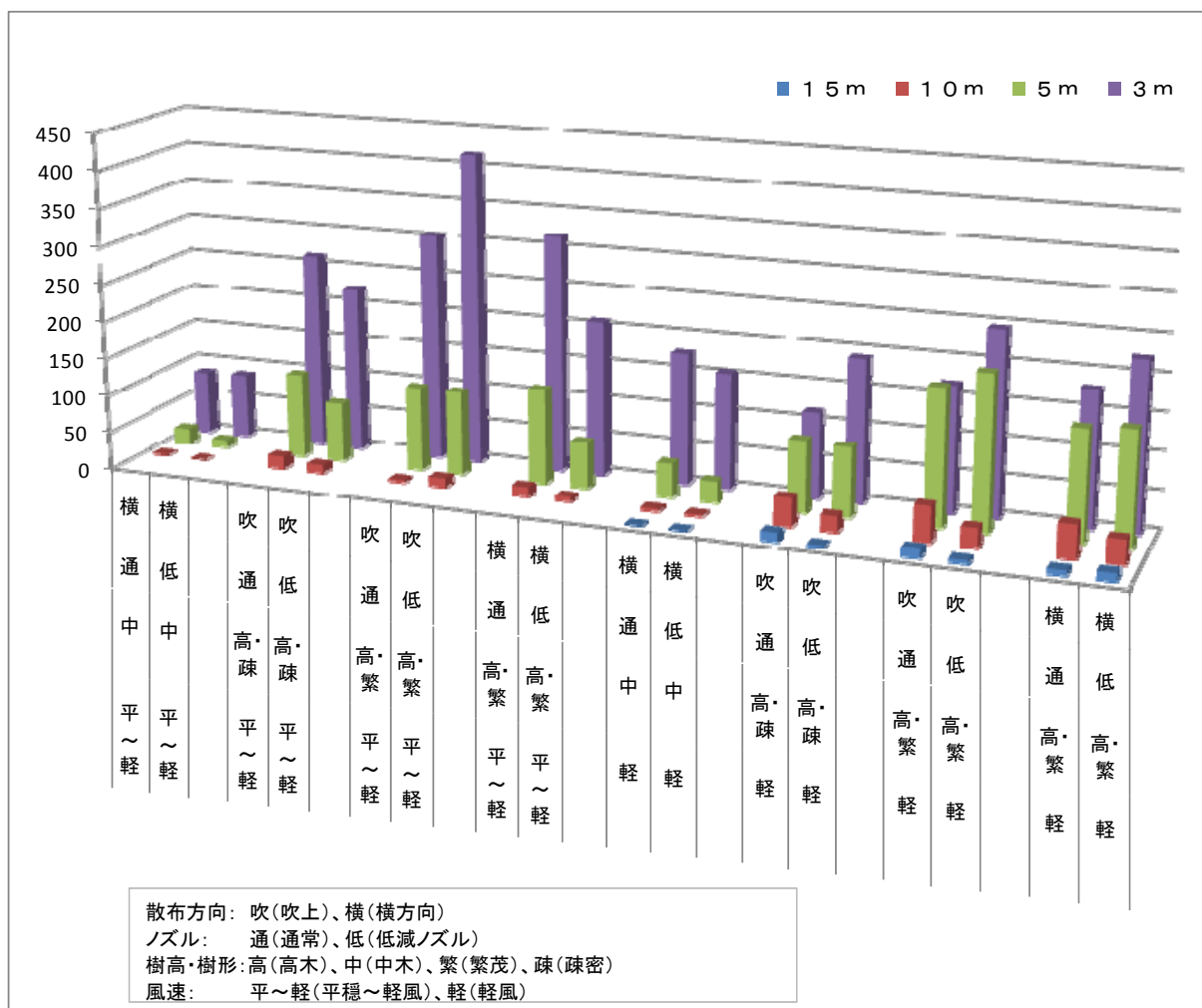


図 19 ノズル・散布方向の影響

(5) 風速の影響について

中木では、3m、5m、10m では軽風に比べ平穩～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、平穩～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、平穩～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。

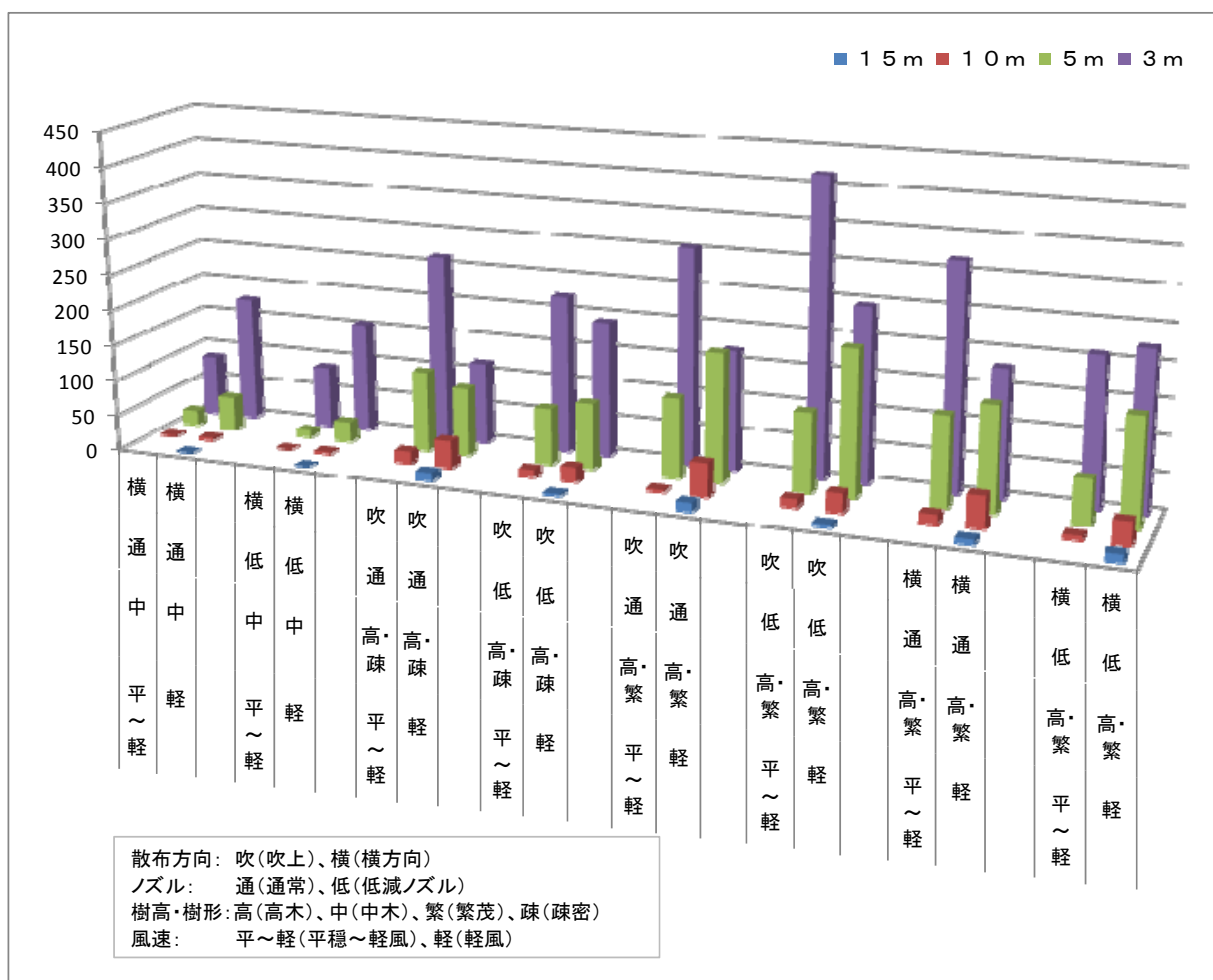


図 20 風の影響

(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(平穩～軽風)、15m(軽風)まで飛散が認められた(図1～16)。

高木①、②ともに吹上散布では、平穩～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3～6)。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11～14)。

3. 飛散量の推定

(1) 感水紙の付着液量の推定

画像解析ソフト「まいAのーど」により、感水紙に付着した液量の推定を行った結果を表5に示し、被覆面積率と付着液量の関係を図21に示し、得られた推定式

$y=0.0003x^2+0.0165x$ により換算した付着液量を表6に示した。

また、感水紙の飛散状況(水滴が付着した部分が青色に変色する)の一例を写真5に示した。

なお、本解析方法では、感水紙上の液滴痕跡が、多く重なったり、つながったりしている状態では、精度が落ちるため、被覆面積率が概ね25%以下のサンプルについてのみ解析を行った。表6においても、被覆面積率が25%以上のものについては、換算から除外した。

表5 被覆面積率と付着液量の推定値

風条件	樹高・樹形	ノズル	散布方法	反復	方位	距離(m)	被覆面積率(%)	付着液量(g/m ²)
平穏～ 軽風	中木	横	通常	2	SE	3	22.58	4.59
						5	1.88	0.17
						10	0.06	0.02
平穏～ 軽風	高木② (繁茂)	吹上	低減	2	S	5	10.63	2.77
						10	8.44	1.41
軽風	中木	横	通常	1	S	5	20.51	5.91
						10	1.89	0.19
						15	0.19	0.03
軽風	高木② (繁茂)	吹上	低減	2	SE	5	6.11	0.81
						10	0.51	0.07
						15	0.10	0.02
平穏～ 軽風	高木② (繁茂)	吹上	低減	1	NE	5	0.09	0.01
軽風	高木① (疎密)	吹上	低減	2	SW	5	0.90	0.10
軽風	高木② (繁茂)	横	低減	2	SE	10	5.06	0.93
平穏～ 軽風	高木① (疎密)	吹上	低減	2	NE	5	10.10	1.71

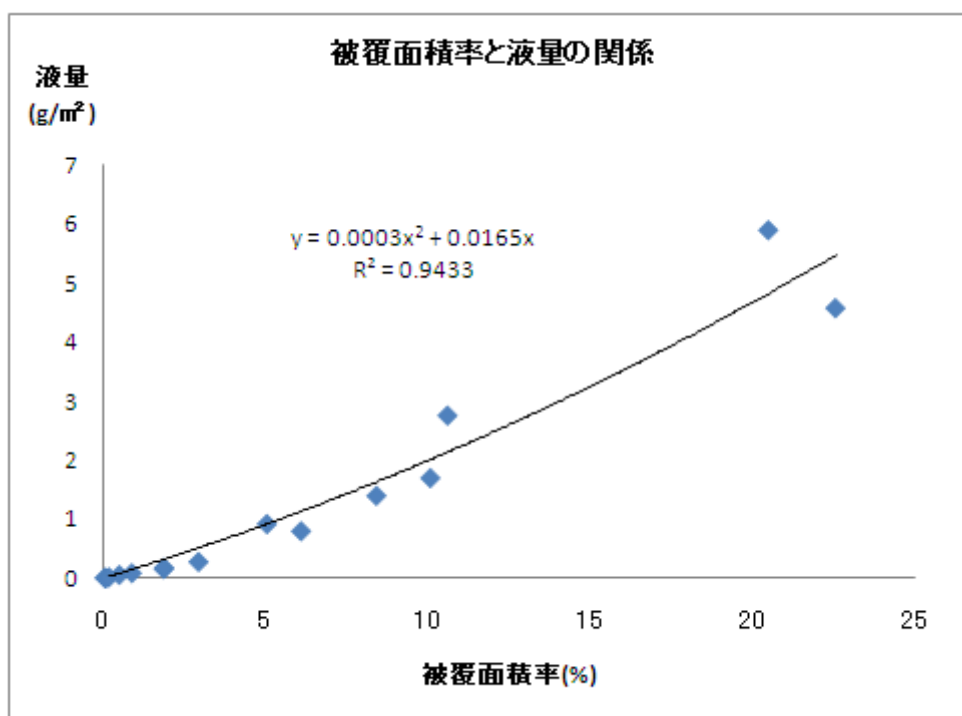


図 21 被覆面積率と液量の関係

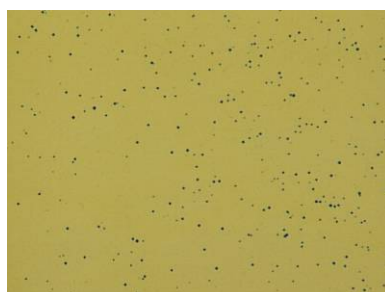
被覆面積率 0.09%

付着液量 0.01g/m²



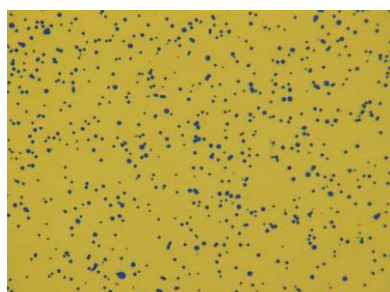
被覆面積率 0.9%

付着液量 0.10g/m²



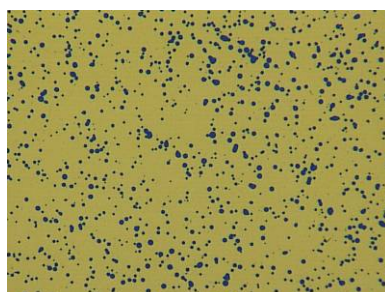
被覆面積率 5.1%

付着液量 0.93g/m²



被覆面積率 10.1%

付着液量 1.71g/m²



被覆面積率 20.5%

付着液量 5.91g/m²

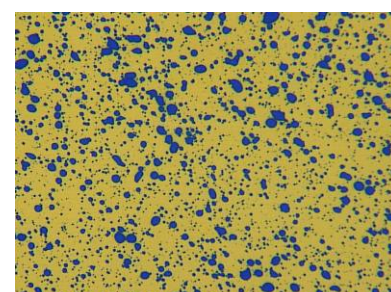


写真 5 調査紙の飛散状況の一例（被覆面積率、付着液量）

(2) 総散布量に対する付着液量の割合

被覆面積率から換算した感水紙の付着液量をもとに、図 22 に示すように方位ごと距離別にブロック分けし総散布液量(1 樹当たりの散布水量)に対するブロック全体の面積で換算した付着液量比率を算出し表 6 に示した。

算出にあたっては、3m 地点と 5m 地点での付着量の平均値を 3m から 5m までの範囲の付着量の平均値、5m 地点と 10m 地点での付着量の平均値を 5m から 10m までの範囲の付着量の平均値、10m 地点と 15m 地点での付着量の平均値を 10m から 15m までの範囲の付着量の平均値として換算した。平穏～軽風の 10m から 15m までの範囲の付着量の平均値は、10m 地点の 1/2 の値とし、同じく軽風の 15m から 20m までの範囲の付着量の平均値は、15m 地点の 1/2 の値として換算した。

平穏から軽風条件では、総散布量に対する付着液量の割合の最大値は、高木繁茂、横方向、通常ノズル散布の風下側 10m から 15m ブロックで 0.65%で、平方メートルあたりでは、0.03%であった。また軽風条件の最大値は、高木疎密、吹上、通常ノズル散布の風下側 15m から 20m ブロックで 0.93%で、平方メートルあたりでは、0.03%であった。

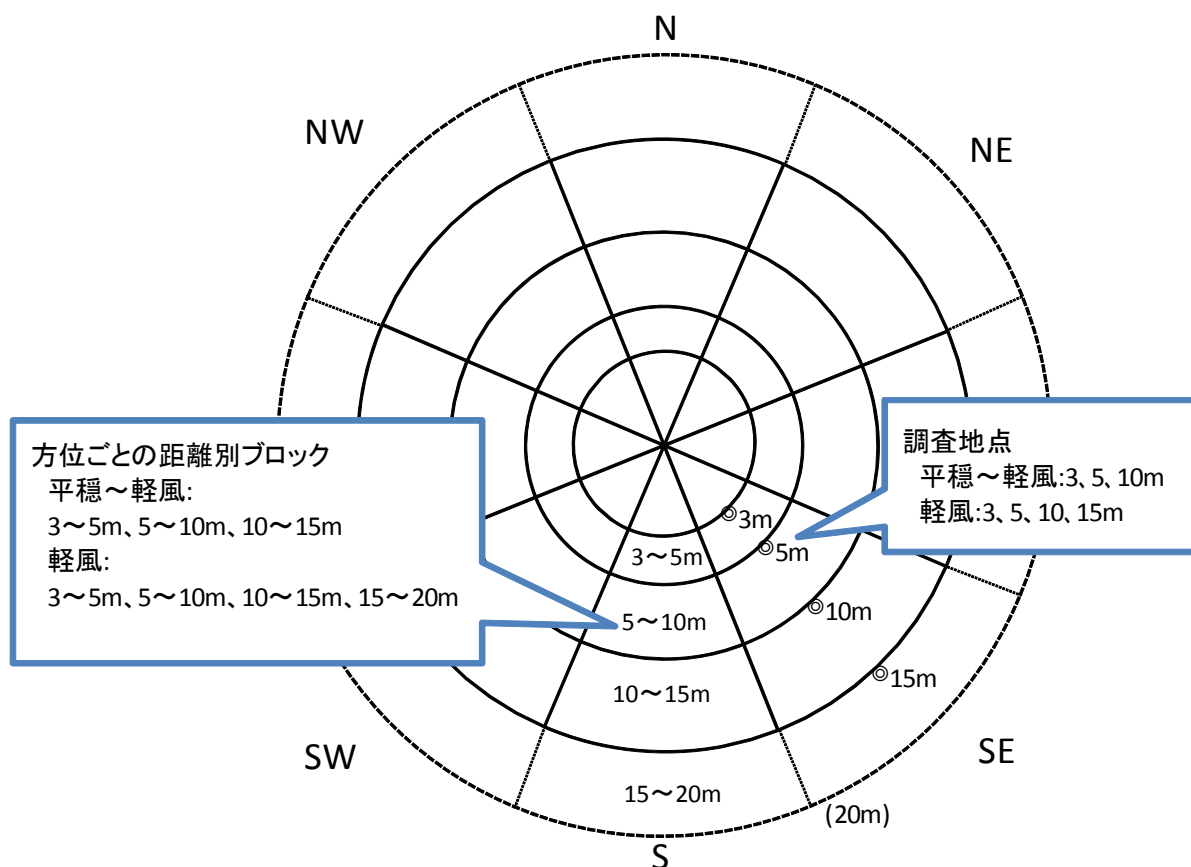


図 22 総散布量に対する付着液量の割合算出における方位・距離別ブロック

表6 被覆面積率から換算した感水紙付着液量の推定値と散布総量に対する割合

条件	樹種	方法	ノズル (%ノズル)	散布量 (%ノズル)	被覆面積率(%)			推定付着液量(g/m ²)			散布総量に対する割合(%)			散布総量に対する割合(%)			
					方位	3m	5m	10m	3m	5m	10m	3-5m	5-10m	10-15m	3-5m	5-10m	10-15m
平穩 ~ 軽風	中木	横	通常	6.4	N	6.06			1.109			0.05			0.02		
					NE	92.86	17.91	0.73	-	3.917	0.122	-	0.93	0.05	-	0.06	0.00
					E	1.24	0.02		0.209	0.003		0.01	<0.01	<0.01		<0.01	<0.01
					SE	0.01			0.001			<0.01			<0.01		
					S		0.01			0.001			<0.01	<0.01		<0.01	<0.01
					SW								<0.01	<0.01		<0.01	<0.01
					W	0.00			0.001			<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	
					NW			0.02		0.003			<0.01	<0.01		<0.01	<0.01
平穩 ~ 軽風	中木	横	通常	6.4	N												
					NE	8.75	0.32		1.673	0.053		0.08	0.01		0.03	<0.01	
					E	37.64	20.63	1.78	-	4.679	0.302	-	1.15	0.12	-	0.07	<0.01
					SE	22.58	1.88	0.06	5.256	0.320	0.010	0.27	0.08	<0.01	0.08	0.01	<0.01
					S	0.02			0.003			<0.01			0.00		
					SW												
					W												
					NW												
平穩 ~ 軽風	中木	横	低減	6.4	N	24.59	0.10		5.872	0.016		0.29		0.09			
					NE	35.04	8.20	0.38	-	1.555	0.064	-	0.37	0.02	-	0.02	<0.01
					E	3.37			0.591			0.03			0.01		
					SE												
					S												
					SW	1.25			0.211			0.01			<0.01		
					W												
					NW	4.00			0.708			0.03			0.01		
平穩 ~ 軽風	中木	横	低減	6.4	N	7.00			1.302			0.06		0.02			
					NE	12.64			2.566			0.13		0.04			
					E	35.93	9.04	0.38	-	1.737	0.064	-	0.41	0.02	-	0.03	<0.01
					SE	27.41	2.39	0.04	-	0.412	0.006	-	0.10	<0.01	-	0.01	<0.01
					S	10.93	0.85		2.161	0.142		0.11	0.03		0.03	<0.01	
					SW	2.49			0.430			0.02			0.01		
					W	2.14			0.368			0.02			0.01		
					NW	5.35			0.969			0.05			0.02		
平穩 ~ 軽風	高木疎密	吹上	通常	10.5	N	4.23	0.07	0.01	0.751	0.011	0.001	0.02	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01
					NE	5.12	1.28	0.04	0.923	0.216	0.006	0.03	0.03	0.00	0.01	<0.01	<0.01
					E	13.13	1.18	0.34	2.684	0.199	0.056	0.09	0.04	0.01	0.03	<0.01	<0.01
					SE	93.57	66.82	11.88	-	-	2.384	-	-	0.56	-	-	0.02
					S	99.67	63.85	5.47	-	-	0.992	-	-	0.23	-	-	0.01
					SW	2.22	0.02	0.02	0.381	0.002	0.003	0.01	0.00	0.00	<0.01	<0.01	<0.01
					W	4.14	0.01		0.735	0.002		0.02	0.00	0.00	0.01	<0.01	<0.01
					NW	3.92	0.02		0.693	0.002		0.02	0.00		0.01	<0.01	<0.01
平穩 ~ 軽風	高木疎密	吹上	通常	10.5	N	0.01		0.01	0.002		0.002	<0.01	-	<0.01	<0.01	-	<0.01
					NE	19.10	0.06	0.01	4.247	0.009	0.001	0.13	<0.01	<0.01	0.04	<0.01	<0.01
					E	44.75	10.28	0.59	-	2.013	0.099	-	0.30	0.02	-	0.02	<0.01
					SE	87.47	43.60	8.79	-	-	1.682	-	-	0.39	-	-	0.02
					S	66.06	14.56	3.72	-	3.038	0.655	-	0.52	0.15	-	0.03	0.01
					SW	81.85	24.21	2.35	-	5.753	0.405	-	0.86	0.09	-	0.05	<0.01
					W	0.33	0.01		0.055	0.001		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	
					NW	0.01			0.001			<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	
平穩 ~ 軽風	高木疎密	吹上	低減	10.5	N	15.30	0.01		3.228	0.002		0.10	0.00	0.03	<0.01		
					NE												
					E												
					SE												
					S												
					SW	27.88	0.03		-	0.004		-	0.00		-	<0.01	
					W	97.31	45.71	3.36	-	-	0.589	-	-	0.14	-	-	0.01
					NW	98.17	41.96	11.10	-	-	2.202	-	-	0.51	-	-	0.02
平穩 ~ 軽風	高木疎密	吹上	低減	10.5	N	0.44	0.11	0.03	0.073	0.019	0.005	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
					NE	59.29	10.10	0.06	-	1.973	0.010	-	0.28	<0.01	-	0.02	<0.01
					E	85.24	37.21	0.58	-	-	0.097	-	-	0.02	-	-	<0.01
					SE	34.69	22.99	7.21	-	5.379	1.346	-	0.94	0.31	-	0.05	0.01
					S	23.08	0.22		5.407	0.037		0.16	0.01		0.05	<0.01	
					SW	0.67	0.02	0.17	0.113	0.003	0.027	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01
					W	0.71			0.118			<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	
					NW	0.01		0.03	0.001		0.005	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01

被覆面積率空欄は飛散無し
面積率25%以上のサンプルの計算値は無効とした

表6 被覆面積率から換算した感水紙付着液量の推定値と散布総量に対する割合(続き)

条件	樹種	方法	ノズル (%ノズル)	散布量 (%ノズル)	方位	被覆面積率(%)			推定付着液量(g/m ²)			散布総量に対する割合(%)			散布総量に対する割合(%/m ²)					
						3m	5m	10m	3m	5m	10m	3-5m	5-10m	10-15m	3-5m	5-10m	10-15m			
平穩 ~ 軽風	高木繁茂	吹上	通常	14	N	19.66			4.404			0.10			0.03					
					NE	3.24	0.01		0.566	0.001		0.01	<0.01		<0.01	<0.01				
					E	90.75	6.59		-	1.218			-	0.13		-	-	0.01		
					SE	100.00	51.97	2.10	-	-	0.360		-	-	0.06		-	-	-	<0.01
					S	97.76	13.29	0.15	-	2.723	0.025		-	0.29	<0.01		-	0.02	<0.01	
					SW	31.31	24.32	0.10	-	5.787	0.017		-	0.61	<0.01		-	0.04	<0.01	
					W	0.01				0.001			<0.01			<0.01				
					NW											<0.01				
平穩 ~ 軽風	高木繁茂	吹上	通常	14	N	16.21	2.13		3.463	0.365		0.09	0.04		0.02	<0.01				
					NE	5.87	0.37		1.071	0.061		0.03	0.01		0.01	<0.01				
					E	83.63	22.26	0.15	-	5.158	0.025		-	0.54	<0.01		-	0.04	<0.01	
					SE	100.00	78.90	1.85	-	-	0.316		-	-	-	-	-	0.06	-	<0.01
					S	34.90	24.49	2.15	-	5.841	0.369		-	0.65	0.06		-	0.04	<0.01	
					SW	9.52	0.02			1.843	0.003		0.04	<0.01		0.01	<0.01			
					W	14.07				2.916			0.07			0.02				
					NW	1.79				0.306			0.01			<0.01				
平穩 ~ 軽風	高木繁茂	吹上	低減	14	N	16.38			3.508			0.08			0.03					
					NE	2.73	0.09		0.472	0.014		0.01	<0.01		<0.01	<0.01				
					E	83.01	0.79		-	0.132			-	0.01		-	-	<0.01		
					SE	92.79	42.56	1.05	-	-	0.177		-	-	0.03		-	-	<0.01	
					S	91.58	93.83	8.69	-	-	1.661		-	-	0.29		-	-	0.01	
					SW	73.55	11.91	0.19	-	2.391	0.031		-	0.25	0.01		-	0.02	<0.01	
					W	10.51	0.31			2.065	0.052		0.05	0.01		0.01	<0.01			
					NW	16.28	0.30			3.481	0.050		0.08	0.01		0.02	<0.01			
平穩 ~ 軽風	高木繁茂	吹上	低減	14	N	5.06			0.912			0.02			0.01					
					NE	3.37	0.36		0.589	0.060		0.01	0.01		<0.01	<0.01				
					E	84.17	28.68	5.26	-	-	0.950		-	-	0.17		-	-	0.01	
					SE	96.67	16.39	0.35	-	3.511	0.059		-	0.38	0.01		-	0.03	<0.01	
					S	89.56	10.63	8.44	-	2.092	1.605		-	0.39	0.28		-	0.01	0.01	
					SW	90.05	17.39	0.38	-	3.777	0.063		-	0.40	0.01		-	0.03	<0.01	
					W	76.51	0.30	0.01	-	0.049	0.002		-	0.01	<0.01		-	<0.01	<0.01	
					NW	0.01				0.001			<0.01			<0.01				
平穩 ~ 軽風	高木繁茂	横	通常	13.9	N	11.80			2.365			0.05			0.02					
					NE	97.93	89.59	16.98	-	-	3.666		-	-	0.65		-	-	0.03	
					E	73.84	60.98	4.77	-	-	0.856		-	-	0.15		-	-	0.01	
					SE	94.03	19.09	0.21	-	4.244	0.034		-	0.45	0.01		-	0.03	<0.01	
					S	0.76	0.01			0.127	0.002		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01			
					SW	0.14				0.023			<0.01			<0.01				
					W															
					NW															
平穩 ~ 軽風	高木繁茂	横	通常	13.9	N	81.26	1.53		-	0.260		-	0.03		-	<0.01				
					NE	12.79			2.601			0.06			0.02					
					E															
					SE															
					S	0.52				0.087			<0.01			<0.01				
					SW	73.38	1.04			0.174			-	0.02		-	<0.01			
					W	88.35	54.96	1.17	-	-	0.196		-	-	0.03		-	-	<0.01	
					NW	98.35	25.70	3.09	-	-	0.538		-	-	0.09		-	-	<0.01	
平穩 ~ 軽風	高木繁茂	横	低減	13.9	N	86.53	12.95	0.35	-	2.640	0.057		0.29	0.01		0.02	<0.01			
					NE	21.55	0.14		4.949	0.022		0.11	<0.01		0.04	<0.01				
					E	1.23			0.208			<0.01			<0.01					
					SE										<0.01					
					S	2.11			0.361			0.01			<0.01					
					SW	20.11			4.530			0.10			0.03					
					W	44.03	3.71		-	0.653			-	0.07		-	<0.01			
					NW	32.99	9.91	0.21	-	1.930	0.035		-	0.21	0.01	-	0.01	<0.01		
平穩 ~ 軽風	高木繁茂	横	低減	13.9	N	54.38	0.91		-	0.152		-	0.02		-	<0.01				
					NE															
					E															
					SE	1.07			0.179			<0.01			<0.01					
					S	7.66	2.04		1.441	0.349		0.04	0.04		0.01	<0.01				
					SW	82.95	5.78		-	1.055		-	0.11		-	0.01				
					W	26.21	53.30	8.71	-	-	1.664		-	-	0.29		-	0.01		
					NW	35.48	34.73	3.55	-	-	0.624		-	-	0.11		-	<0.01		

被覆面積率空欄は飛散無し
面積率25%以上のサンプルの計算値は無効とした

表6 被覆面積率から換算した感水紙付着液量の推定値と散布総量に対する割合(続き)

条件	樹種	方法	ノズル (%ノズル)	散布量 (%ノズル)	方位	被覆面積率(%)				推定付着液量(g/m ²)				散布総量に対する割合(%)				散布総量に対する割合(%/m ²)			
						3m	5m	10m	15m	3m	5m	10m	15m	3-5m	5-10m	10-15m	15-20m	3-5m	5-10m	10-15m	15-20m
軽風	中木	横	通常	6.4	N																
					NE	0.02				0.003				<0.01				<0.01			
					E	72.75	20.33	0.30	0.05	-	4.594	0.049	0.008	-	1.07	0.02	<0.01	-	0.07	<0.01	<0.01
					SE	39.47	19.78	0.22	0.03	-	4.436	0.037	0.005	-	1.03	0.02	<0.01	-	0.07	<0.01	<0.01
					S	89.01	20.51	1.89	0.19	-	4.646	0.323	0.031	-	1.14	0.14	0.02	-	0.07	0.01	<0.01
					SW	1.15	0.29			0.194	0.048			0.01	0.01			<0.01	<0.01		
					W																
軽風	中木	横	通常	6.4	N	56.00	0.35			-	0.058			-	0.01			-	<0.01		
					NE	90.39	30.94	5.37	1.06	-	-	0.973	0.178	-	-	0.44	0.10	-	-	0.02	<0.01
					E	2.80	0.02	0.05		0.486	0.004	0.008		0.02	<0.01	<0.01		0.01	<0.01	<0.01	
					SE																
					S																
					SW																
					W																
軽風	中木	横	低減	6.4	N	0.22				0.036				<0.01				0.00			
					NE																
					E																
					SE																
					S	2.73	0.49	0.18		0.472	0.081	0.029		0.03	0.03	0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01
					SW	75.06	15.51	0.86	0.52	-	3.280	0.144	0.086	-	0.79	0.09	0.05	-	0.05	<0.01	<0.01
					W	85.82	8.05	0.20		-	1.524	0.033		-	0.36	0.01		-	0.02	<0.01	
軽風	中木	横	低減	6.4	N	32.69	3.67	0.04	0.01	-	0.645	0.006	0.002	-	0.15	<0.01	<0.01	-	0.01	<0.01	<0.01
					NE	93.21	27.15	4.21	1.15	-	-	0.747	0.194	-	-	0.36	0.10	-	-	0.01	<0.01
					E	6.35	0.07			1.169	0.011			0.06	<0.01			0.02	<0.01		
					SE	0.84	0.64			0.140	0.107			0.01	0.02			<0.01	<0.01		
					S	1.01				0.170				0.01				<0.01			
					SW																
					W																
軽風	高木疎密	吹上	通常	10.5	N	0.70				0.117				0.01				0.00			
					NE	0.86				0.144				0.00				<0.01			
					E																
					SE																
					S																
					SW	3.31	1.14	0.02		0.579	0.192	0.003		0.02	0.03	<0.01		0.01	<0.01	<0.01	
					W	80.33	68.67	29.82	7.89	-	-	-	1.488	-	-	-	0.49	-	-	-	0.01
軽風	高木疎密	吹上	通常	10.5	NW	64.62	37.42	8.75	2.41	-	-	1.673	0.415	-	-	0.49	0.14	-	-	0.02	<0.01
					N																
					NE																
					E																
					SE																
					S																
					SW	2.04				0.349				0.01				<0.01			
軽風	高木疎密	吹上	低減	10.5	N	0.32				0.053				0.00				<0.01			
					NE	0.03				0.005				0.00				<0.01			
					E					0.000				0.00				<0.01			
					SE					0.000				0.00				<0.01			
					S	0.15				0.024				0.00				<0.01			
					SW	13.67	0.19	0.01		2.815	0.032	0.002		0.09	<0.01	<0.01		0.03	<0.01	<0.01	
					W	91.53	97.14	36.02	4.84	-	-	-	0.870	-	-	-	0.28	-	-	-	0.01
軽風	高木疎密	吹上	低減	10.5	NW	77.58	19.86	0.19		-	4.459	0.031		-	0.63	0.01	<0.01	-	0.04	<0.01	<0.01
					N	16.48				3.533				0.11				0.03			
					NE																
					E																
					SE																
					S																
					SW	23.57	0.90	0.04		5.555	0.152	0.006		0.17	0.02	0.00		0.05	<0.01	<0.01	
軽風	高木疎密	吹上	低減	10.5	W	98.57	52.40	5.74	0.56	-	-	1.046	0.094	-	-	0.27	0.03	-	-	0.01	<0.01
					NW	59.54	14.67	0.51	0.05	-	3.067	0.084	0.009	-	0.44	0.02	<0.01	-	0.03	<0.01	<0.01

被覆面積率空欄は飛散無し
面積率25%以上のサンプルの計算値は無効とした

表6 被覆面積率から換算した感水紙付着液量の推定値と散布総量に対する割合(続き)

条件	樹種	方法	ノズル	散布量 (% / 樹)	方位	被覆面積率(%)				推定付着液量(g/m ²)				散布総量に対する割合(%)				散布総量に対する割合(%/m ²)				
						3m	5m	10m	15m	3m	5m	10m	15m	3-5m	5-10m	10-15m	15-20m	3-5m	5-10m	10-15m	15-20m	
						軽風	高木繁茂	吹上	通常	14	N	0.04				0.006				0.00		
					NE																	
					E																	
					SE																	
					S	2.45	6.23			0.422	1.144			0.04	0.12				<0.01	0.01		
					SW	42.62	20.44	2.40	0.75	-	4.625	0.413	0.125	-	0.53	0.09	0.03	-	<0.01	0.03	<0.01	<0.01
					W	96.22	94.09	46.24	12.67	-	-	-	2.572	-	-	-	0.63	-	-	-	-	0.02
					NW	35.26	39.58	0.39	0.01	-	-	0.065	0.001	-	-	0.01	<0.01	-	-	<0.01	<0.01	
軽風	高木繁茂	吹上	通常	14	N	5.51		0.01		1.001		0.001		0.02		0.00		0.01		0.00		
					NE																	
					E																	
					SE				0.01			0.001						<0.01				<0.01
					S	0.00	0.01	0.01	0.01	0.000	0.001	0.001	0.001	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
					SW	3.91	6.02			0.691	1.102			0.04	0.12			<0.01	0.01			
					W	76.71	98.44	35.94	10.23	-	-	-	2.002	-	-	-	0.49	-	-	-	-	0.01
					NW	72.86	96.59	10.48	0.88	-	-	2.058	0.147	-	-	0.39	0.04	-	-	0.01	<0.01	
軽風	高木繁茂	吹上	低減	14	N	10.49	0.07			2.061	0.011			0.05	<0.01			0.01				
					NE	0.10	0.17			0.017	0.029			<0.01	<0.01			<0.01				
					E																	
					SE																	
					S	7.38	0.11			1.382	0.018			0.03	<0.01			0.01				
					SW	40.00	28.14	1.74		-	7.018	0.297		-	0.77	0.05		-	0.05	<0.01		
					W	87.75	93.14	30.84	5.99	-	-	-	1.096	-	-	-	0.27	-	-	-	-	0.01
					NW	97.37	100.00	13.05	3.12	-	-	2.664	0.544	-	-	0.56	0.13	-	-	0.02	<0.01	
軽風	高木繁茂	吹上	低減	14	N	15.96				3.398				0.08				0.02				
					NE	0.30				0.050				<0.01				<0.01				
					E	27.63	0.18			-	0.030			-	<0.01			-	<0.01			
					SE	21.63	6.11	0.51	0.10	4.971	1.121	0.085	0.016	0.14	0.13	0.02	<0.01	0.04	0.01	<0.01	<0.01	<0.01
					S	96.30	90.51	2.40	0.73	-	-	0.413	0.122	-	-	0.09	0.03	-	-	<0.01	<0.01	<0.01
					SW	75.58	88.71	4.89	0.45	-	-	0.878	0.075	-	-	0.17	0.02	-	-	0.01	<0.01	<0.01
					W	9.06	0.70			1.740	0.117			0.04	0.01			0.01	<0.01			
					NW	0.35	0.04			0.057	0.006			0.00	0.00			<0.01	<0.01			
軽風	高木繁茂	横	通常	13.9	N	100.00	24.63	2.83	0.03	-	5.885	0.491	0.006	-	0.68	0.09	<0.01	-	0.04	<0.01	<0.01	<0.01
					NE	9.19	21.52	7.74	0.69	1.769	4.940	1.457	0.116	0.15	0.68	0.28	0.03	0.01	0.04	0.01	<0.01	<0.01
					E	26.12	40.83	34.27	3.42	-	-	-	0.599	-	-	-	0.15	-	-	-	-	<0.01
					SE	21.64	0.01		0.01	4.976	0.001		0.001	0.11	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.04	<0.01	<0.01	<0.01
					S	0.02	0.01			0.003	0.002			<0.01	<0.01			<0.01	<0.01			
					SW	0.02				0.003				<0.01				<0.01				
					W																	
					NW	1.99	0.01			0.340	0.001			0.01	0.00			<0.01	<0.01			
軽風	高木繁茂	横	通常	13.9	N	13.05	31.46	0.63	0.19	2.663	-	0.105	0.031	-	-	0.02	0.01	-	-	<0.01	<0.01	<0.01
					NE	30.97	44.23	11.73	1.67	-	-	2.347	0.284	-	-	0.46	0.07	-	-	0.02	<0.01	<0.01
					E	100.00	98.60	32.69	8.65	-	-	-	1.652	-	-	-	0.41	-	-	-	-	0.01
					SE	44.60	31.96	0.11	0.01	-	-	0.019	0.001	-	-	0.00	<0.01	-	-	<0.01	<0.01	<0.01
					S	0.16				0.026				0.00				<0.01				
					SW									0.00				<0.01				
					W	0.06				0.010				0.00				<0.01				
					NW	9.85				1.916				0.04				0.01				
軽風	高木繁茂	横	低減	13.9	N	10.78		0.02	0.03	2.128		0.003	0.006	0.05	<0.01	<0.01	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
					NE	99.02	98.06	33.70	13.64	-	-	-	2.809	-	-	-	0.69	-	-	-	-	0.02
					E	93.27	56.04	10.48	2.78	-	-	2.059	0.481	-	-	0.45	0.12	-	-	-	0.01	<0.01
					SE	15.71	7.67		0.01	3.332	1.442		0.002	0.11	0.15			<0.01	0.02	0.01		<0.01
					S																	
					SW																	
					W																	
					NW																	
軽風	高木繁茂	横	低減	13.9	N	0.97				0.162				<0.01				<0.01				
					NE	1.89	0.11			0.323	0.018			0.01	<0.01			<0.01	<0.01			
					E	10.99	4.82			2.176	0.865			0.07	0.09			0.02	0.01			
					SE	74.08	32.98	5.06	1.95	-	-	0.912	0.333	-	-	0.22	0.08	-	-	-	0.01	<0.01
					S	88.18	94.71	16.13	3.90	-	-	3.441	0.689	-	-	0.73	0.17	-	-	-	0.02	<0.01
					SW	18.08	6.83	0.65	0.05	3.965	1.266	0.109	0.008	0.12	0.15	0.02	<0.01	0.03	0.01	<0.01	<0.01	<0.01
					W	24.39	2.32	0.43		5.810	0.399	0.071		0.14	0.05	0.01		0.04	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
					NW	7.33	0.08			1.371	0.013			0.03	<0.01			0.01	<0.01			

被覆面積率空欄は飛散無し
面積率25%以上のサンプルの計算値は無効とした

[まとめ]

1. 飛散状況調査

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るため、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。

2. 飛散量の推定

感水紙の画像解析による付着液量の推定調査については、感水紙上の痕跡が粒子状であり、重なりが少ないほど精度が良いと考えられる。このため本調査においては、被覆面積率が25%以下のサンプルについてのみ解析を行った。

本調査において、被覆面積率と画像処理ソフトにより測定した付着液量の間には、一定の相関が認められ、推定式により、被覆面積率から感水紙の付着液量の推定が可能であると考えられた。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液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。

ただし、本結果は、本調査における画像解析に係る機器、ソフトウェアの組み合わせで得られたものであり、他の組み合わせについては別に検討が必要である。