

平成18年度農業・食品産業競争力強化支援事業

広域連携等産地競争力強化支援事業のうち

知識集約型産業創造対策事業

事業テーマ「農薬散布に伴うドリフト（漂流飛散）低減

に資する技術の調査について」報告書

新農業機械実用化促進株式会社

はじめに

食品の安全・安心に関する消費者の関心が高まる中、食品衛生法が改正され、食品中の残留農薬に対する規制を強化する「ポジティブリスト制度」が平成18年5月29日から施行され、農薬に対する社会的な関心とともに農薬散布に伴う漂流飛散対策が課題となっています。

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 生物系特定産業技術研究支援センター（生研センター）では、農業機械等緊急開発事業において農業機械メーカーと共同で、平成15年度から「環境保全型汎用薬液散布装置の開発」を実施し、漂流飛散しやすい微細粒子を大幅に低減したドリフト低減型ノズルを開発しました。

新農業機械実用化促進株式会社では、このドリフト低減型ノズルについて、農林水産大臣より認定を受けた高性能農業機械実用化促進事業を実施し、部品の共通化、金型等の貸し付けなどを進め、その実用化を図っています。

生研センターにおいて、ドリフト低減型ノズルの基本的な性能は明らかにされましたが、作物の種類、作業速度等の作業方法を考慮した漂流飛散特性、ドリフト低減型ノズルの作業性能の蓄積が求められていました。

そこで、ドリフト低減型ノズルについての作業性能等のデータ蓄積を図り、ドリフト低減のための適正な防除作業法等に資するため、農林水産省の「農業・食品産業競争力強化支援事業」（広域連携等産地競争力強化支援事業のうち知識集約型産業創造対策事業）に応募した結果、弊社の提案事業テーマ「農薬散布に伴うドリフト（漂流飛散）低減に資する技術の調査について」が採択されました。本報告は、この事業による調査報告書です。

ご多忙の中、本調査の推進にご協力、ご助言をいただいた北海道、群馬県、茨城県、兵庫県、生研センター、農業機械メーカー、農林水産省生産局の関係各位に厚く御礼申し上げます。

報告書の取りまとめにあたり、膨大な調査データの整理・まとめ等に多大なご尽力をいただいた加畑 康氏に謝意を表します。また、貴重なご意見をいただいた（社）日本植物防疫協会 調査企画部 総括 藤田 俊一氏に厚く御礼申し上げます。

新農業機械実用化促進株式会社

目 次

I. 目 的	6
II. 協力機関・調査担当者・調査協力者	6
1. 協力機関及び調査担当者	
2. 協力企業及び協力者	
3. 現地協力者	
4. 支援研究機関及び協力者	
5. 新農業機械実用化促進株式会社担当者	
III. 調査方法	7
1. 調査内容	7
2. 調査条件	7
3. 調査事項	8
1) 調査区の構成	
2) 風向・風速	
3) 風向・防除機の進行方向・感水紙の位置関係	
4) 作業速度の設定	
5) ブームの高さの設定	
6) 散布幅・散布行程	
4. 供試ノズルの選定	10
5. 使用した感水紙と配置・調査法	11
1) 感水紙	
2) 感水紙の配置と調査法	
3) 付着指標の調査法	
4) 付着度指数の取り扱い	
6. 調査対象地域における調査条件	15
1) 調査対象地域における調査実施項目	
2) 北海道における調査条件	
3) 群馬県における調査条件	
4) 茨城県における調査条件	
5) 兵庫県における調査条件	
7. 漂流飛散の減衰距離	18
8. ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの減衰距離の相対比較	18
IV. 調査結果	23
1. 北海道	
1) 北海道－水稻－	23
(1) ドリフト低減型ノズル・慣行ノズルの散布液飛散傾向	
(2) ドリフト低減型ノズルの風向・風速と散布液飛散傾向	
(3) ドリフト低減型ノズルの作業速度と散布液飛散傾向	
(4) ドリフト低減型ノズルのブーム高さと散布液飛散傾向	
(5) ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの減衰距離の相対比較	
(6) オペレータの散布液被曝レベル	
(7) 作物群落内の到達性	

(8) まとめ	
2) 北海道－小麦－	28
(1) ドリフト低減型ノズル・慣行ノズルの散布液飛散傾向	
(2) ドリフト低減型ノズルの風向・風速と散布液飛散傾向	
(3) ドリフト低減型ノズルの作業速度と散布液飛散傾向	
(4) ドリフト低減型ノズルのブーム高さと散布液飛散傾向	
(5) ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの減衰距離の相対比較	
(6) オペレータの散布液被曝レベル	
(7) 作物群落内の到達性	
(8) まとめ	
3) 北海道－大豆－	34
(1) ドリフト低減型ノズル・慣行ノズルの散布液飛散傾向	
(2) ドリフト低減型ノズルの風向・風速と散布液飛散傾向	
(3) ドリフト低減型ノズルの風向・風速と散布液飛散傾向	
(4) ドリフト低減型ノズルのブーム高さと散布液飛散傾向	
(5) ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの減衰距離の相対比較	
(6) オペレータの散布液被曝レベル	
(7) 作物群落内の到達性	
(8) まとめ	
4) 北海道－キャベツ－	39
(1) ドリフト低減型ノズル・慣行ノズルの散布液飛散傾向	
(2) ドリフト低減型ノズルの風向・風速と散布液飛散傾向	
(3) ドリフト低減型ノズルの作業速度と散布液飛散傾向	
(4) ドリフト低減型ノズルのブーム高さと散布液飛散傾向	
(5) ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの減衰距離の相対比較	
(6) オペレータの散布液被曝レベル	
(7) 作物群落内の到達性	
(8) まとめ	
2. 群馬県	
1) 群馬－キャベツ－	45
(1) ドリフト低減型ノズル・慣行ノズルと散布液飛散傾向	
(2) ドリフト低減型ノズルの風向・風速と散布液飛散傾向	
(3) ドリフト低減型ノズルの作業速度と散布液飛散傾向	
(4) ドリフト低減型ノズルのブーム高さと散布液飛散傾向	
(5) ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの減衰距離の相対比較	
(6) オペレータの散布液被曝レベル	
(7) 作物群落内の到達性	
(8) まとめ	
3. 茨城県	
1) 茨城－水稻－	51
(1) ドリフト低減型ノズル・慣行ノズルの散布液飛散傾向	
(2) ドリフト低減型ノズルの風向・風速と散布液飛散傾向	
(3) 散布量の違いによる散布液飛散傾向	

(4) ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの減衰距離の相対比較	
(5) オペレータの散布液被曝レベル	
(6) 作物群落内の到達性	
(7) まとめ	
2) 茨城－大豆－	56
(1) ドリフト低減型ノズル・慣行ノズルの散布液飛散傾向	
(2) ドリフト低減型ノズルの風向・風速と散布液飛散傾向	
(3) ドリフト低減型ノズルの作業速度と散布液飛散傾向	
(4) ドリフト低減型ノズルのブーム高さと散布液飛散傾向	
(5) ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの減衰距離の相対比較	
(6) オペレータの散布液被曝レベル	
(7) 作物群落内の到達性	
(8) まとめ	
4. 兵庫県	
1) 兵庫－水稻－	62
(1) ドリフト低減型ノズル・慣行ノズルの散布液飛散傾向	
(2) ドリフト低減型ノズルの風向・風速と散布液飛散傾向	
(3) ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの減衰距離の相対比較	
(4) 作物群落内の到達性	
(5) まとめ	
2) 兵庫－大豆－	65
(1) ドリフト低減型ノズル・慣行ノズルと散布液飛散傾向	
(2) ドリフト低減型ノズルの風向・風速と散布液飛散傾向	
(3) ドリフト低減型ノズルのブーム高さと散布液飛散傾向	
(4) ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの減衰距離の相対比較	
(5) 作物群落内の到達性	
(6) まとめ	
3) 兵庫－キャベツ－	69
(1) ドリフト低減型ノズル・慣行ノズルの散布液飛散傾向	
(2) ドリフト低減型ノズルの風向・風速と散布液飛散傾向	
(3) ドリフト低減型ノズルのブーム高さと散布液飛散傾向	
(4) ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの減衰距離の相対比較	
(5) 作物群落内の到達性	
(6) まとめ	
V. 総合評価	73
1. 散布液の飛散傾向について	
2. ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの減衰距離の相対比較	
3. 風向と噴霧タイミングの影響	
4. 防除対象作物群内への散布液の到達性	
5. オペレータの被曝について	
6. 防除法についての今後の検討課題	
VI. 調査結果を受けたドリフト低減型ノズルの散布作業時の留意点について	81
VII. 参考資料	82

1. 調査結果の所感

- 1) ドリフト低減のための機械条件・作業法等の観点
- 2) 被曝防止のための機械条件・作業法の観点
- 3) 今後の研究開発への提言の観点
- 4) 調査で気が付いたこと

I. 目 的

平成18年5月29日に残留農薬基準のポジティブリスト制が導入され、農業生産者は農薬散布において、他の作物への漂流飛散が発生しないように、飛散防止対策を確実に行うことが求められています。

このような中で、ポジティブリスト制の施行を前に、次世代農業機械等緊急開発事業において、農薬の飛散防止効果が期待される新しい「ドリフト低減型ノズル」が生研センターと農機具メーカー等の共同研究により開発されました。

弊社は、農林水産大臣より認定を受けて実施している「高性能農業機械実用化促進事業」の一環でドリフト低減型ノズルの普及活動を行っています。

このドリフト低減型ノズルについては、防除作業時の農薬の漂流飛散が、作物の種類・生育条件、地域の微気象条件、散布作業時の作業条件などにより異なることが考えられたことから、ドリフト低減型ノズルの普及指導に資するため、主要な作物について、ドリフト低減型ノズルを装着したブームスプレーヤにより風速、風向、散布速度等の条件別に散布作業を実施し、農薬散布時の漂流飛散の程度と影響範囲を明らかにするとともに、適正な散布方法やオペレータの被曝防止法を提示することとしました。

II. 協力機関・調査担当者・調査協力者

1. 協力機関及び調査担当者

北海道：北海道立中央農業試験場 生産研究部

機械科長 木村 義彰、研究職員 原 圭祐

現地事業支援者 三好 和仁

群馬県：群馬県農業局農政課 普及指導室

園芸技術グループ 副主幹 酒井 宏

群馬県農業技術センター 高冷地野菜研究センター

主任 林 和男

茨城県：茨城県農業総合センター 農業研究所

病虫研究室 室長 渡邊 健、技師 大橋 真理子

経営技術研究室 主任研究員 加藤 俊一、技師 皆川 博

兵庫県：兵庫県立農林水産技術総合センター 農業技術センター

病虫害防除部 部長 足立 年一、主任研究員 長田 靖之

作物・経営機械部 研究主幹 安岡 平夫、主任研究員 松本 功

2. 協力企業及び協力者

株式会社共立 大型機器本部 副本部長 中村 駿介

経営企画部 部長 田崎 隆信

株式会社丸山製作所 千葉工場技術課 課長 松田 一郎、技術係 湯浅 一康

ヤマホ工業株式会社 技術開発部 課長 東 恵一、チーフ 池口 明宏

3. 現地協力者

北海道：キャベツ調査・(有) ほなみ（空知郡南幌町南18線）

兵庫県：(1) 大豆調査・玉野町営農組合（加西市玉野町）

(2) キャベツ調査・藤原 昌之（神戸市西区岩岡町岩岡2770）

4. 支援研究機関及び協力者

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構

生物系特定産業技術研究支援センター

特別研究チーム（ドリフト）特別研究チーム長 安食 恵治

特別研究チーム（ドリフト）主任研究員 宮原 佳彦、主任研究員 牧野 英二

5. 新農業機械実用化促進株式会社担当者

金丸 直明、古川 嗣彦、長木 司、加畑 沙織

中央事業支援者 加畑 康

Ⅲ. 調査方法

1. 調査内容

乗用管理機またはトラクタにブームスプレーヤを装着し、ドリフト低減型ノズル（対照区として慣行ノズル）を用いて所定量の散布液（清水）を散布し所定の位置に配置した感水紙により、以下の調査を実施した。

1) 薬液飛散程度調査

防除対象作物に散布した散布液が、防除対象作物端から外部へ漂流飛散する際の飛散程度を明らかにするため、防除対象作物端から風下側に感水紙を配置し、漂流飛散した散布液の付着程度を調査した。

2) 防除対象作物群落内における散布液の到達性調査

防除対象作物の群落内において、散布液の到達性を明らかにするため、感水紙を群落内の上下位置別および水平・垂直方向別に配置し、散布液の付着程度を調査した。

この調査結果から、作物への散布液付着程度を予測するための参考資料とした。

3) オペレータの散布液被曝調査

キャビンのない機種については、オペレータの作業衣の所定の位置に感水紙を貼り付け、キャビン付きの機種については、キャビン表面の所定の位置に感水紙を貼り付けて、感水紙への散布液付着程度を調査し、オペレータへの散布液被曝程度を予測するための参考資料とした。

2. 調査条件

調査対象地域、作物、品種、栽培条件、調査日は、表－1に示すように、北海道、関東（茨城、群馬）、近畿（兵庫）地域において、水稻、小麦、大豆、キャベツを対象作物として、平成18年7月から10月にかけて調査を実施した。

表－1 調査対象地域・作物・品種・栽培条件・調査日

地域	都道府県	作物	品種	条間	株間	草丈	調査日
北海道	北海道	水稻	きらら397	33cm	13cm	69cm	8月28日
		小麦	春よこい	30cm	(473.3本/㎡)	100cm	7月22,26,27日
		大豆	トヨムスメ	66cm	18cm	50cm	7月26日
		キャベツ	ブラディーボール	55cm	33cm	37cm	9月21,22日
関東	群馬県	キャベツ	岳陽	45cm	30cm	30cm	8月30,31日,9月22日
		水稻	はまさり	30cm	22cm	76cm	8月31日,9月7日
	茨城県	大豆	納豆小粒	60cm	15cm	86cm	8月30,31日
						106cm (横風時)	
近畿	兵庫県	水稻	ヒノヒカリ	30cm	22cm	90cm	8月31日
		大豆	サチユタカ	30cm	15～17cm (22.2株/㎡)	75cm	9月8日
		キャベツ	アヤヒカリ	畝幅120cm 畝高さ23cm	2条植	18cm	10月11日
				35cm	38cm (5株/㎡)		

3. 調査事項

1) 調査区の構成

薬液飛散程度調査、防除対象作物群落内における散布液の到達性調査、オペレータの散布液被曝調査における調査区の構成を表－2に示した。

調査は、ノズル種類（ドリフト低減型ノズル、慣行ノズル）、風向・風速、作業速度、ブームの高さの条件を組み合わせで行った。

表－2 調査区の構成

(1) ドリフト低減型ノズル

風速	風向	速度	ブーム高さ	No.	被曝調査
0～1 (m/s)	無風	標準	高	1	－
			標準	2	－
		低速	高	3	－
			標準	4	－
1～3 (m/s)	向かい風	標準	高	5	－
			標準	6	前ブームの機種
			低	7	－
		低速	高	8	－
			標準	9	－
			低	10	－
	追い風	標準	標準	11	後ブームの機種
	横風	標準	標準	12	－

(2) 慣行ノズル

風速	風向	速度	ブーム高さ	No.	被曝調査
0～1 (m/s)	無風	標準	標準	13	－
1～3 (m/s)	向かい風	標準	標準	14	前ブームの機種
	追い風	標準	標準	15	後ブームの機種
	横風	標準	標準	16	－

2) 風向・風速

風向・風速については、以下のように設定した。風向は変動するため、風向の許容範囲については防除機の進行方向（向かい風、追い風）に対して左右に 30 度程度以内、進行方向と直角方向（横風）に対して左右に 30 度程度以内とした。また、目安として、3 m/s 以下の風速であれば散布が可能であるといわれているところから、風速は 0～3 m/s の範囲とした。

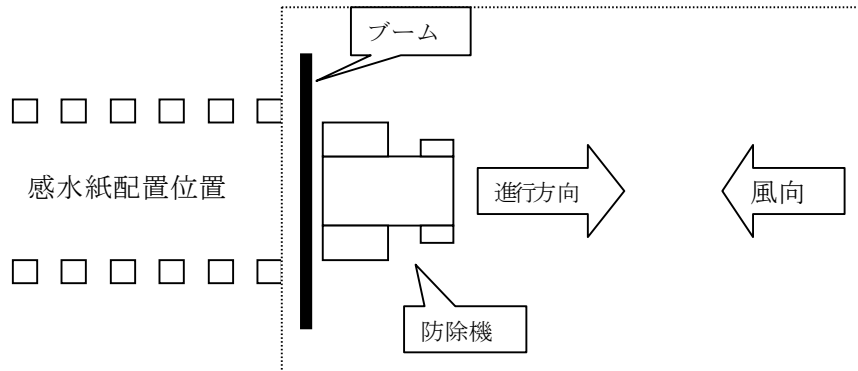
- ① 無風状態：風速・0～1 m/s の範囲
- ② 向かい風：風向・防除機の前方向から風が吹いている状態
風向の範囲・防除機の進行方向に対し $0^{\circ} \pm 30^{\circ}$
風速・1～3 m/s の範囲
- ③ 追い風：風向・防除機の後方向から風が吹いている状態
風向の範囲・防除機の進行方向に対し $180^{\circ} \pm 30^{\circ}$
風速・1～3 m/s の範囲
- ④ 横 風：風向・防除機の横方向から風が吹いている状態
風向の範囲・防除機の進行方向に対し 90° （又は 270° ） $\pm 30^{\circ}$

風速・1～3 m/s の範囲

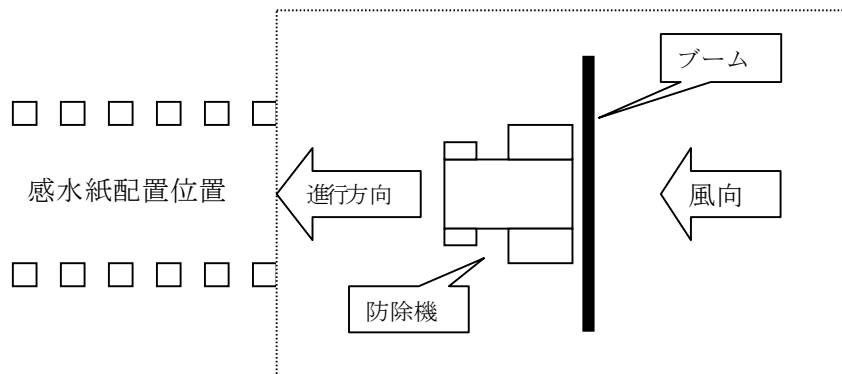
3) 風向・防除機の進行方向・感水紙の位置関係

薬液飛散程度調査における、風向及び防除機の進行方向に対する感水紙の配置位置は、図－1 のとおりである。

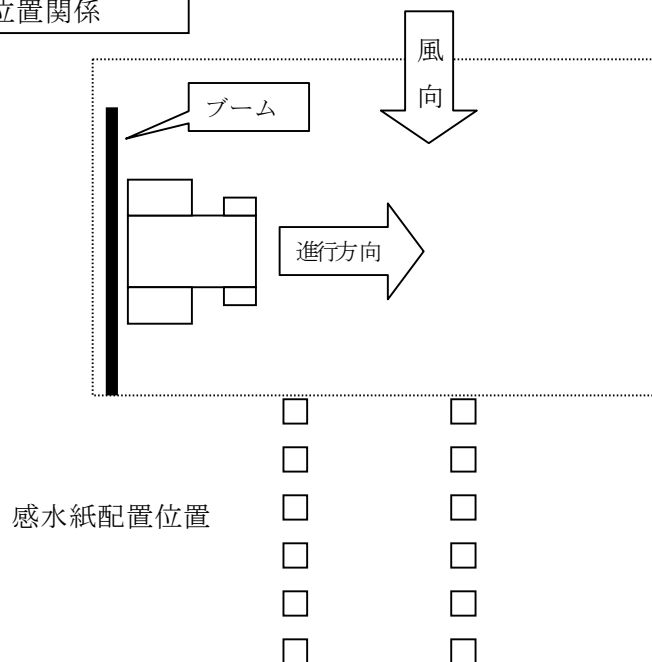
1. 向かい風の位置関係



2. 追い風の位置関係



3. 横風の位置関係



図－1 風向・防除機進行方向・感水紙の位置関係
(ブーム後部装着の事例)

4) 作業速度の設定

作業速度は、基本的に、対象地域の作業体系、メーカーの推奨する散布機の作業速度を考慮して決定した。

作業速度について高速度、標準速度、低速度を設定する場合、適正ポンプ圧力範囲に入るように調整した。

散布速度に連動して散布量が自動的に制御される速度連動方式の散布機については作業速度を一定とした。

5) ブームの高さの設定

ブーム高さは、作物頂部面の上部 20cm の位置（「低」区）、40cm の位置（「標準」区）、及び 60cm の位置（「高」区）とした。作物条件や機械条件で設定の変更もあった。

6) 散布幅・散布行程

散布幅は、基本的にブームスプレーヤの幅とし、散布行程は、1 行程とした。

4. 供試ノズルの選定

ノズルは、ドリフト低減型ノズルと対照区として慣行ノズルを供試した。調査地域における標準散布量、作業速度を考慮し、メーカーの推奨するノズルの適正圧力範囲内に入るようにノズルを選定した。

調査対象の散布速度（標準速度、低速度等）を選定する場合には、適正ポンプ圧力（以下、散布圧力）の範囲内で、複数の速度を設定できるようにノズルを選定した。

なお、ドリフト低減型ノズル及び慣行ノズルの諸元、散布量については、表－3、表－4に示した。

表－3 ドリフト低減型ノズルの諸元・散布量

ノズル型式	ノズル 孔径 (mm)	圧力 (MPa)	噴霧量 (ℓ/分)	噴霧 角度 (°)	平均 粒子径 (ミクロン)	散布速度別の散布量(ℓ／10a)									
						速度	km/h	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
							m/s	0.42	0.56	0.69	0.83	0.97	1.11	1.26	1.38
N-ES-5	0.5	1.0	0.35	100	392			47	35	28	23	20	18	16	14
		1.5	0.43	105	320			57	43	34	29	25	22	19	17
		2.0	0.50	110	261			67	50	40	33	29	25	22	20
N-ES-6	0.6	1.0	0.51	90	416			68	51	41	34	29	26	23	20
		1.5	0.62	95	345			83	62	50	41	35	31	28	25
		2.0	0.71	100	295			95	71	57	47	41	36	32	28
N-ES-7	0.7	1.0	0.68	80	394			64	48	38	32	27	24	21	19
		1.5	0.83	85	322			91	68	54	45	39	34	30	27
		2.0	0.96	90	271			111	83	66	55	47	42	37	33
N-ES-8	0.8	1.0	0.90	90	373			120	90	72	60	51	45	40	36
		1.5	1.10	95	304			147	110	88	73	63	55	49	44
		2.0	1.27	100	257			169	127	102	85	73	64	56	51
N-ES-9	0.9	1.0	1.13	90	378			151	113	90	75	65	57	50	45
		1.5	1.39	95	293			185	139	111	93	79	70	62	56
		2.0	1.61	100	248			215	161	129	107	92	81	72	64
N-ES-10	1.0	1.0	1.41	95	344			188	141	113	94	81	71	63	56
		1.5	1.73	100	280			231	173	138	115	99	87	77	69
		2.0	2.00	100	230			267	200	160	133	114	100	89	80
N-ES-11	1.1	1.0	1.69	110	353			225	169	135	113	97	85	75	68
		1.5	2.07	110	281			276	207	166	138	118	104	92	83
		2.0	2.39	115	229			319	239	191	159	137	120	106	96

資料提供: ヤマホ工業(株)

表-4 慣行ノズルの諸元・散布量

ノズル型式	圧力 (MPa)	噴霧量 (ℓ/分)	噴霧 角度 (°)	平均 粒子径 (ミクロン)	散布速度別の散布量(ℓ/10a)									
					速度	km/h	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
						m/s	0.42	0.56	0.69	0.83	0.97	1.11	1.26	1.38
NN-D-35	1.0	0.57	—	66			76	57	46	38	33	29	25	23
	1.5	0.70	100	60			93	70	56	47	40	35	31	28
	2.0	0.81	—	52			108	81	65	54	46	40	36	32
NN-D-5	1.0	0.65	—	63			87	65	52	43	37	33	29	26
	1.5	0.79	100	55			105	79	63	53	45	40	35	32
	2.0	0.91	—	48			122	91	73	61	52	46	41	36
NN-D-6	1.0	0.83	—	63			111	83	66	55	47	42	37	33
	1.5	1.01	100	57			135	101	81	67	58	51	45	40
	2.0	1.17	—	49			156	117	94	78	67	59	52	47
NN-D-7	1.0	1.00	—	65			133	100	80	67	57	50	44	40
	1.5	1.22	100	59			163	122	98	81	70	61	54	49
	2.0	1.41	—	51			188	141	113	94	80	70	63	56
NN-D-8	1.0	1.24	—	67			165	124	99	83	71	62	55	50
	1.5	1.52	100	59			203	152	122	101	87	76	68	61
	2.0	1.78	—	50			237	178	142	119	102	89	79	71
NN-D-9	1.0	1.42	—	75			189	142	114	95	81	71	63	57
	1.5	1.75	100	56			233	175	140	117	100	88	78	70
	2.0	2.02	—	51			269	202	162	135	115	101	90	81
丸山セラミック コーンノズル φ 1.3	1.0	0.85					113	85	68	57	49	42	38	34
	1.5	1.03					137	103	82	69	59	51	46	41
	2.0	1.21					161	121	97	81	69	60	54	48

資料提供: ヤマホ工業(株)、(株)丸山製作所

5. 使用した感水紙と配置・調査法

1) 感水紙

感水紙は、水滴が付着すると青色に変色し、感水紙に付着した農薬や水滴の付着状況が肉眼で確認することができる特殊な試験紙である。

本調査では、スプレーイングシステムジャパン(株)製の感水紙「52×76mm」及び「26×76mm」を使用した。

感水紙「52×76mm」は散布液の飛散程度の調査に使用した。感水紙「26×76mm」は作物群落内の到達性の調査、オペレータの被曝程度の調査に使用した。

2) 感水紙の配置と調査法

(1) 防除対象作物外への薬液飛散程度調査

図-2に示すように、防除対象作物端から風下側に漂流飛散調査区域を設け、クリップボードや支柱を用い、地表面または作物の頂部位置に感水紙(52×76mm)を水平に配置した。

防除対象作物端から感水紙を1mおきに6ヶ所(作物端から5m区間)、及び7.5mと10m地点の合計8ヶ所に直線状に2列配置した。配置した位置は左右のブームのほぼ中央に位置するように設定した。

(2) 防除対象作物群落内の散布液到達性調査

作物列の条間中心部分に支柱を設け、所定の高さで水平面及び垂直面に感水紙(26×76mm)を設置して調査した。支柱の設置位置は、図-2のとおりで、作物内の位置については、防除対象作物端から3m以上内側で、散布ブームの方向には、ノズル両端部から散布幅の25%の位置(2箇所)とした。

図-3に示すように、水平面と垂直面にプレートを接合したクリップを園芸用の支柱に固定し、それぞれのプレートに感水紙を小型クリップで固定した。

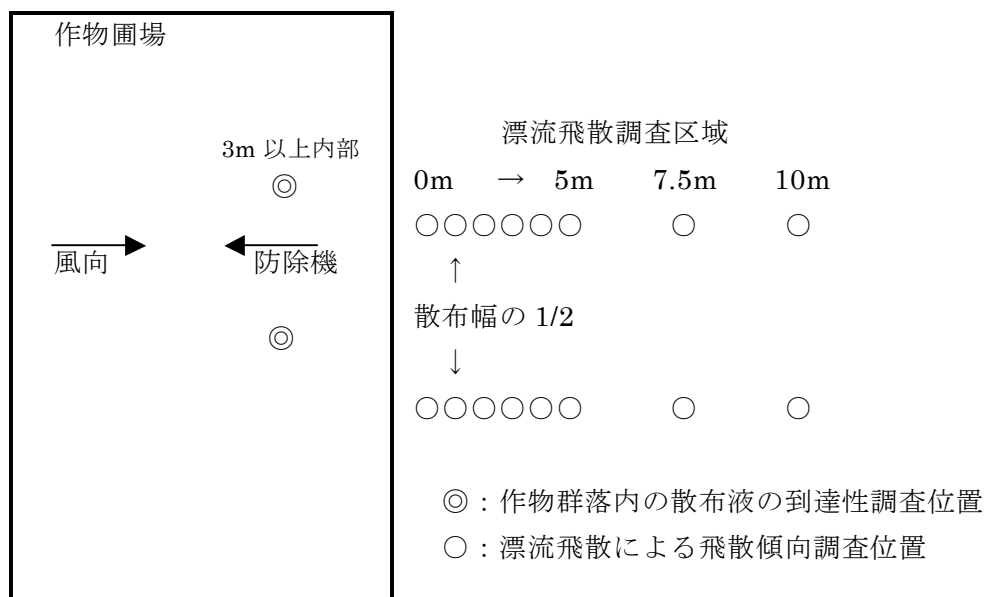
クリップの固定高さは表－５のとおりである。

(３) オペレータの散布液被曝調査

オペレータの帽子、作業衣に感水紙を両面テープで貼り付け散布液被曝程度を調査した。

調査部位は、①帽子の頂部、②帽子の前縁、③帽子の後縁、④オペレータの両肩、⑤オペレータの背中、⑥オペレータの腹部、⑦オペレータの両膝とした。

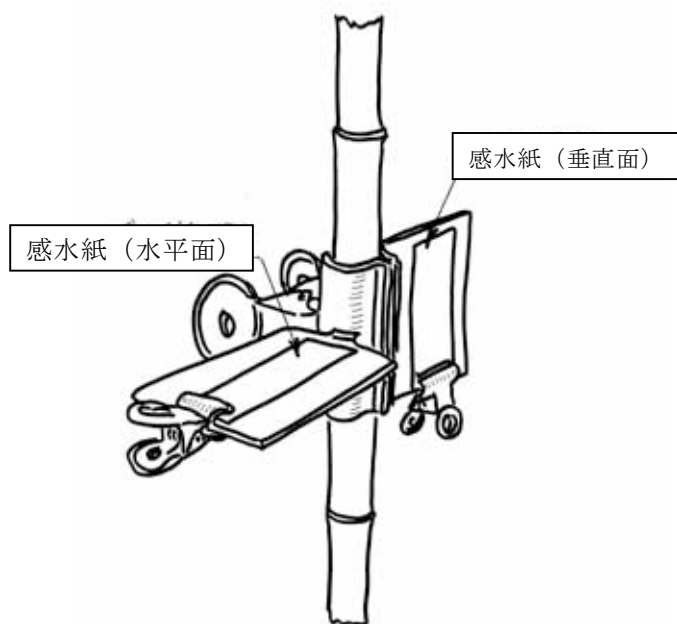
(向かい風の事例)



図－２ 感水紙の設置位置

表－５ 感水紙貼付高さ

防除対象作物	感水紙貼付クリップの固定高さ
小 麦	高：穂の中心、中：高・低の間、低：地上高 10cm
水 稻	同上
大 豆	高：作物頂部、中：高・低の間、低：地上高 5 cm
キャベツ	高：作物頂部、中：高と地表面の間



図－３ 感水紙の設置位置
(防除対象作物群落内の到達性調査)

3) 付着指標の調査法

一定の弱い風が吹いている場合、農薬が防除対象作物端から外部へ漂流飛散すると、粒径の大きいものから地面に落下して、作物端から遠ざかるにしたがって飛散する粒子の径は次第に小さくなり、また、次第に飛散量は減少し、減衰していく。

したがって、防除対象作物端から外部方向に感水紙を一定間隔で配置すると、一般的に、作物端近傍の感水紙に付着する飛散粒子の付着面積は大きく、また、作物端から遠い位置にある感水紙に付着する飛散粒子の付着面積は小さくなる。

感水紙に付着した散布液の被覆程度と標準付着度表(被覆面積率を10段階に区分し、1～10の評点で示してある)(図－4参照)の被覆状態を目視で比較して付着度指数(評点)を求めた。なお、本報告では、付着度指数1(被覆面積率0.1～2.5%)より小さい被覆面積率(0～0.1)の付着度指数を0とし、全体で0～10の11段階に区分した。

また、パソコン上でデジタル画像編集ソフト(フォトショップ)を使用して、スキャナで取り込んだ感水紙の画像から付着度指数を求める場合は、測定者が感水紙の画像について、適当と思われる色のしきい値(輝度)を設定して2値化処理することにより、感水紙面に対する付着液班の被覆面積率を求め、その値と図－4の標準付着度表の被覆面積率の範囲をもとにして付着度指数(評点)を決定した。

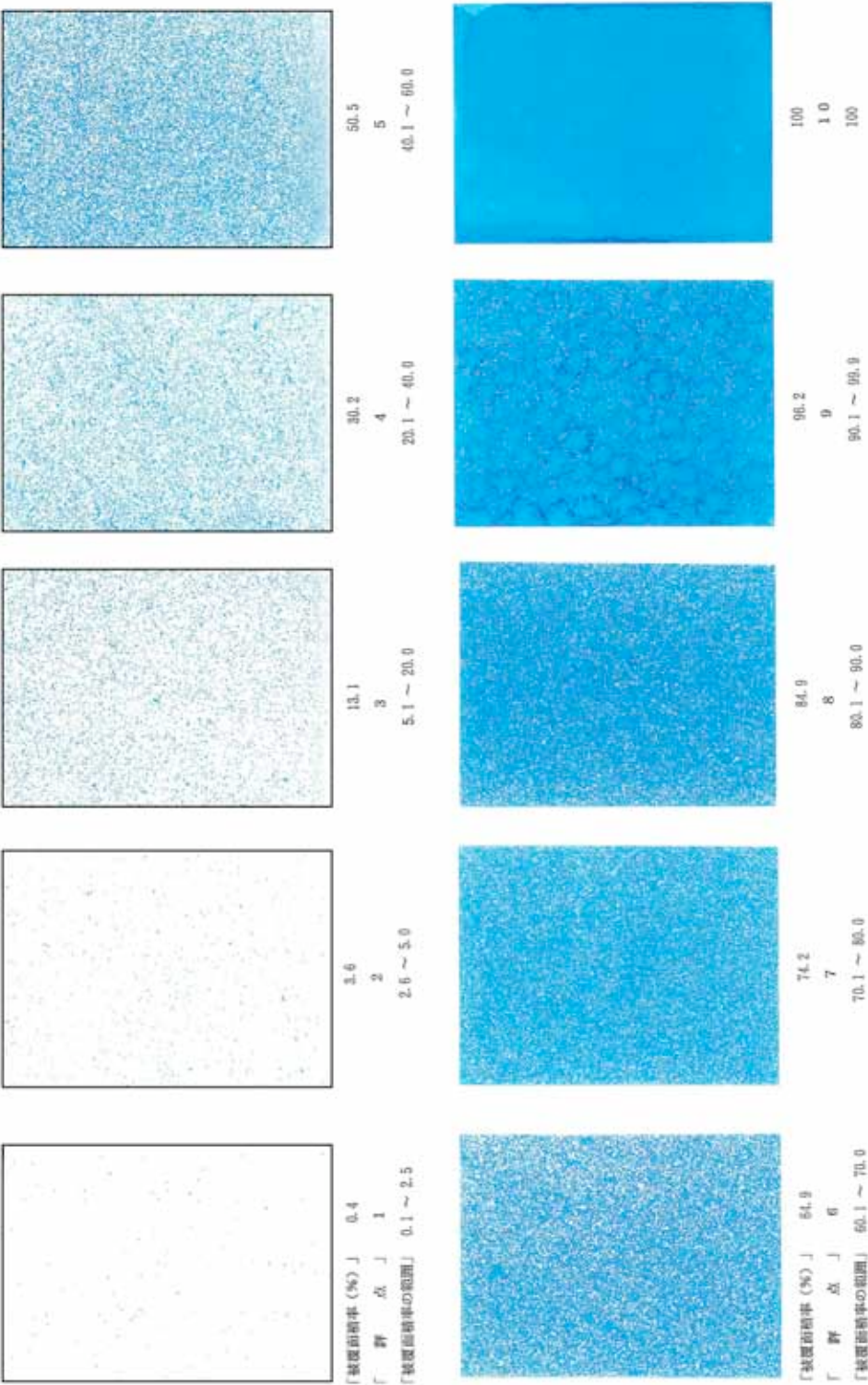
4) 付着度指数の取り扱い

(1) 散布液飛散調査

防除対象作物端から外部へ飛散する散布液の飛散程度を調査するため、作物端から2列配置した(図－2参照)感水紙の付着度指数について、農薬残留の危険性を考慮して、防除対象作物端から同距離にある左右の感水紙の付着度指数を比較して、大きい値をその地点の付着度指数とした。

(2) 作物群落内の散布液の到達性調査

防除機の進行方向に対して左右2地点の作物群落内に配置した感水紙(上下方向の位置別、水平面・垂直面別)について、散布液の防除効果を考慮して、左右対象位置に配置された感水紙の付着度指数の小さい値をその位置の付着度指数とした。



図一4 標準付着度表

6. 調査対象地域における調査条件

1) 調査対象地域における調査実施項目

調査対象地域における調査実施項目を表－6に示した。調査以前に収穫時期に達するなどの生育条件による制限、雨天や風向・風速の変動等の気象条件による制限、防除機選定の制限、他の試験との調整による制限等があった。

表－6 調査対象地域の調査実施項目

①北海道、②群馬、③茨城、④兵庫

ノズル 種類	風向	作業 速度	ブーム 高さ	調査 No.	ドリフト調査					被曝調査			
					水稻		小麦	大豆	キャベツ	水稻	小麦	大豆	キャベツ
					散布量 標準	散布量 多い							
D N	無風	標準	高	1				④	②④				
			標準	2 (1)	①③④	③	①	①③④	①②④				
			低	(2)			①	①	①				
		低速	高	3					②				
			標準	4 (3)	①	③	①	①③	①②				
			低	(4)			①	①	①				
	向かい風	標準	高	5				①④	①②④				
			標準	6	①③④	③	①	①③④	①②④	①③	①	①③	①
			低	7	①	③	①	①③	①②				
		低速	高	8				①	①②				
			標準	9	①	③	①	①③	①②				
			低	10		③	①	①③	①②				
	追い風	標準	標準	11	①③④	③	①	①③④	①②④				②
	横風	標準	標準	12	①④	③	①	①③④	①②④				
K N	無風	標準	標準	13	①③④	③	①	①③④	①②④				
	向かい風	標準	標準	14	①③④	③	①	①③④	①②④	①③	①	①③	①
	追い風	標準	標準	15	①③④	③	①	①③④	①②④				②
	横風	標準	標準	16	①④	③	①	①③④	①②④				

注1) D N：ドリフト低減型ノズル、K N：慣行ノズル

注2) 茨城の水稻散布量・標準(1500/10a)、散布量・多い(2000/10a)

注3) 調査No欄の()は、北海道における“DN-無風”時の調査Noを示す

2) 北海道における調査条件

(1) 供試機種

乗用管理機(丸山・BSA-530-LDH)、ブームスプレーヤ

(2) 供試ノズル

慣行ノズル：ヤマホ・NN-D-9

ドリフト低減型ノズル：N-ES-10

(3) 散布作業条件

①散布幅：水稻・15.6m、小麦・大豆・キャベツ・10.6m

②散布距離：30m

③設定散布量：全作物について1000/10a

④散布圧力

水稻：ドリフト低減型ノズルが 2.2MPa(1.3～2.2)、慣行ノズルで 1.3MPa、
小麦、大豆、キャベツ：標準速度が 2.3MPa、低速度で 1.3MPa

⑤設定作業速度

水稻：設定標準速度 1.00m/s

設定低速度 0.42m/s

小麦：設定標準速度 1.00m/s

設定低速度 0.72m/s

大豆：設定標準速度 1.00m/s

設定低速度 0.72m/s

キャベツ：設定標準速度 1.00m/s

設定低速度 0.72m/s

(4) 調査時の作業速度・ブーム高さ・平均風速

調査時のブーム高さは、表－7 に示した。

3) 群馬県における調査条件

(1) 慣行ノズルの調査条件

①供試機種

散布機・トラクタ(クボタ M95D)にブームスプレーヤ (丸山・BSM840SLT)
を装着した。

②供試ノズル

丸山・コーンノズルφ1.3

③散布作業条件

散布幅：13.5m

散布距離：No.13 (無風)～No.15 (追い風)・15m、No.16 (横風)・17m

設定散布量：200ℓ/10 a

作業速度：0.31m/s(標準速度)

設定散布圧力：1.6MPa(標準速度)

(2) ドリフト低減型ノズルの調査条件

①供試機種

散布機・トラクタ(クボタ GM60)にブームスプレーヤ (共立・BSM656S) を装
着した。

②供試ノズル

N-ES-9

③散布作業条件

散布幅：13.2m

散布距離：No.1 (無風)～No.11 (追い風)・15m、No.12 (横風)・17m

設定散布量：200ℓ/10 a

設定散布圧力：1.6MPa(標準速度)、1.0MPa(低速度)

作業速度：0.31m/s(標準速度)、0.25m/s(低速度)

(3) 調査時の作業速度・ブーム高さ・平均風速

調査時の作業速度・ブーム高さ・平均風速は、表－8 に示した。

4) 茨城県における調査条件

(1) 供試機種

乗用管理機（キセキ・JK11-120GNT65）、ブームスプレーヤ

(2) 供試ノズル

慣行ノズル：ヤマホ・NN-D-6、
ドリフト低減型ノズル：N-ES-8

(3) 散布作業条件

①散布幅：7.8m

②散布距離：水稻・大豆・10m、大豆の被曝調査・40m

②設定散布量

水稻：標準区（1500/10a）及び多区（2000/10a）、大豆：2000/10a

③設定散布圧力：1.5MPa(標準速度)、1.0MPa(低速度)

④設定作業速度

水稻：設定標準速度 0.45m/s

大豆：設定標準速度 0.27m/s

設定低速度 0.21m/s

(4) 調査時の作業速度・ブーム高さ・平均風速

調査時の作業速度・ブーム高さ・平均風速は、表－9に示した。

5) 兵庫県における調査条件

(1) 水稻について

①供試機種

乗用管理機（ヤンマー・GV17W）（速度連動方式）、ブームスプレーヤ

②供試ノズル

慣行ノズル：ヤマホ・NN-D-8

ドリフト低減型ノズル：N-ES-9

③散布作業条件

散布幅：15m(ノズル個数：52、ノズル間隔：30 cm)

散布距離：20m

設定散布量：1000/10a

設定散布圧力：0.8MPa

作業速度：平均作業速度は 0.46m/s、平均滑り率は 14.8%であった。

(2) 大豆について

①供試機種

乗用管理機（ヤンマー・GV17W）（速度連動方式）、ブームスプレーヤ

②供試ノズル

慣行ノズル：ヤマホ・NN-D-8

ドリフト低減型ノズル：N-ES-9

③散布作業条件

散布幅：15m(ノズル個数：52、ノズル間隔：30 cm)

散布距離：20m

設定散布量：1000/10a とした。

設定散布圧力：1.2MPa(ドリフト低減型ノズル)、1.0MPa(慣行ノズル)

作業速度：平均作業速度は 0.46m/s、平均滑り率は 11%であった。

(3) キャベツについて

①供試機種

乗用管理機（丸山・BSA-530-LDSY）、ブームスプレーヤ

②供試ノズル

慣行ノズル：NN-D-6

ドリフト低減型ノズル：N-ES-8

③散布作業条件

散布幅：15m

散布距離：20m

設定散布量：2000/10 a

設定散布圧力：1.4MPa(ドリフト低減型ノズル)、1.7MPa(慣行ノズル)

作業速度：平均作業速度は 0.41m/s、平均滑り率は 8.9%であった。

(4) 調査時の作業速度・ブーム高さ・平均風速

調査時の作業速度・ブーム高さ・平均風速は、表-10 に示した。

7. 漂流飛散の減衰距離

一定の弱い風が吹いている場合、農薬が防除対象作物端から外部へ漂流飛散すると、粒径の大きいものから地面に落下して、圃場端から遠ざかるほど飛散する粒子の径は次第に小さくなり、また、次第に飛散量は減衰する。

したがって、防除対象作物端から外部方向に感水紙を一定間隔で配置すると、作物端近傍の感水紙の付着度指数は大きく、作物端から遠い位置にある感水紙の付着度指数は小さくなり、最終的に付着度指数はゼロになる。

本報告では、防除対象作物端から散布液が外部へ漂流飛散したとき、防除対象作物端から特定の付着度指数に達するまでの距離を**漂流飛散の減衰距離**（以下、単に「**減衰距離**」）と仮称する。

8. ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの減衰距離の相対比較

農薬を散布するとき、漂流飛散が認められなくなるまでの距離が長くなることが明らか場合には、それだけ近接作物との緩衝地帯を広く設定する必要がある。

農薬散布時の漂流飛散の調査においては、圃場境界から飛散が発生する風下側において、漂流飛散の程度を一定距離ごとに測定・評価する必要がある。今回の調査のように、異なる機械・作業条件等での散布作業の漂流飛散を比較・調査する場合には、調査圃場に近接する作物への影響などから、実際の農薬を散布することは制約が多い。そこで、測定箇所に設置した感水紙に、漂流飛散（散布液は水）した散布液滴が付着した液班の多少（すなわち付着程度）で評価する方法が多く行われており、今回の調査もこの感水紙を用いる方法を採用した。

しかし、この付着度指数で表された漂流飛散した農薬成分がある作物に付着した場合の農薬残留量との関係を明確に示す十分なデータの蓄積がないことから、現状では付着度指数を基に緩衝距離を導くのは困難である。このため、以下のとおり、感水紙への付着度指数に基づいた漂流飛散の「減衰距離」を仮定し、この「減衰距離」をもとに、ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルによる漂流飛散の程度の相対比較を行った。

社団法人「日本植物防疫協会」がまとめた「農薬飛散対策に関する調査研究報告書（平成 17 年度）」に、チンゲンサイ、キャベツについて『感水紙付着レベルと作物残留濃

度』の事例が記載されている。この中で、感水紙への付着グレードが「1」は、付着液班の被覆面積率は0.03%（前出の付着度指数では「0」）であり、その時の各々の残留濃度は0.01ppm以下であった。また、付着グレードが「3前後」では、付着液班の被覆面積率は7.33%（前出の付着度指数では「3」）であり、そのときの、キャベツへの残留濃度は0.01ppm以下、チンゲンサイは0.01~0.09ppmと薬剤の種類や散布後の日数により数値が異なっている。このことから、本報告では、付着度指数が「0」、「1」、「2」に達するまでの減衰距離をとりあげた。

表- 7 北海道における調査時の平均風速・作業速度・ブーム高さ

	風向	作業速度	ブーム高さ	調査No.	調査項目	ドリフト調査				被曝調査			
						水稻	小麦	大豆	キャベツ	水稻	小麦	大豆	キャベツ
	無風	標準	標準	1	平均風速	m/s	0.4	0.9	0.0	0.9			
					作業速度	m/s	0.63	1.02	1.01	1.02			
					ブーム高さ	cm	109	140	90	67			
			低	2	平均風速	m/s		0.9	0.9	0.9			
					作業速度	m/s		1.02	1.02	1.03			
					ブーム高さ	cm		120	70	57			
		低速	標準	3	平均風速	m/s	0.4	0.9	0.0	0.9			
					作業速度	m/s	0.42	0.75	0.76	0.76			
					ブーム高さ	cm	109	140	90	67			
			低	4	平均風速	m/s		0.9	0.4	0.9			
					作業速度	m/s		0.75	0.75	0.75			
					ブーム高さ	cm		120	70	57			
	向かい風	標準	高	5	平均風速	m/s			1.8	2.2			
					作業速度	m/s			1.01	1.00			
					ブーム高さ	cm			110	77			
			標準	6	平均風速	m/s	2.2	2.7	1.8	1.8	2.2	2.7	1.8
					作業速度	m/s	0.61	1.02	1.02	1.01	0.61	1.02	1.02
					ブーム高さ	cm	109	140	90	67	109	140	90
			低	7	平均風速	m/s	2.2	2.7	1.8	1.8			
					作業速度	m/s	0.53	1.03	1.03	1.02			
					ブーム高さ	cm	89	120	70	57			
		低速	高	8	平均風速	m/s			1.8	2.7			
					作業速度	m/s			0.76	0.76			
					ブーム高さ	cm			110	77			
			標準	9	平均風速	m/s	1.8	2.7	1.8	1.8			
					作業速度	m/s	0.41	0.75	0.76	0.75			
					ブーム高さ	cm	109	140	90	67			
KN	追い風	標準	標準	11	平均風速	m/s	1.3	2.7	2.8	1.8			
					作業速度	m/s	0.73	1.02	1.02	1.00			
					ブーム高さ	cm	109	140	90	67			
	横風	標準	標準	12	平均風速	m/s	1.8	2.7	1.8	2.2			
					作業速度	m/s	0.73	1.02	1.03	1.02			
					ブーム高さ	cm	109	140	90	67			
	無風	標準	標準	13	平均風速	m/s	0.0	0.9	0.4	0.4			
					作業速度	m/s	0.73	1.03	1.03	1.02			
					ブーム高さ	cm	109	140	90	67			
	向かい風	標準	標準	14	平均風速	m/s	1.8	2.7	2.7	2.7	1.8	2.7	2.7
					作業速度	m/s	0.60	1.02	1.03	1.01	0.60	1.02	1.03
					ブーム高さ	cm	109	140	90	67	109	140	90
	追い風	標準	標準	15	平均風速	m/s	1.3	3.1	1.8	2.7			
					作業速度	m/s	0.64	1.02	1.02	1.02			
					ブーム高さ	cm	109	140	90	67			
	横風	標準	標準	16	平均風速	m/s	1.8	2.7	2.2	2.7			
					作業速度	m/s	0.63	1.02	1.02	1.01			
					ブーム高さ	cm	109	140	90	67			

注1) DN：ドリフト低減型ノズル KN：慣行ノズル

注2) ブーム高さ：ブームの地上高（標準高さ、水稻・小麦・大豆：先端部+40cm、キャベツ：先端部+30cm）

ここでは、①風向（風速）別に調査した防除対象圃場端からの距離と付着度指数の関係（例えば、図－5）から、付着度指数「0」、「1」、「2」に達するまでの減衰距離を求め、②その場合の平均風速と減衰距離の関係を図示し（例えば、図－9）、③得られた図から、付着度指数「0」、「1」、「2」に達する減衰距離について、ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの相対比較を行った。

表－8 群馬県における調査時の平均風速・作業速度・ブーム高さ

ノズル 種類	風向	作業 速度	ブーム 高さ	調査 No.	調査項目	ドリフト調査				被曝調査			
						水稲	小麦	大豆	キャベツ	水稲	小麦	大豆	キャベツ
D N	無風	標準	高	1	平均風速	m/s				0.7			
					作業速度	m/s				0.31			
					ブーム高さ	cm				90			
		標準	標準	2	平均風速	m/s				0.7			
					作業速度	m/s				0.31			
					ブーム高さ	cm				70			
		低速	高	3	平均風速	m/s				0.7			
					作業速度	m/s				0.25			
					ブーム高さ	cm				90			
			標準	4	平均風速	m/s				0.8			
					作業速度	m/s				0.25			
					ブーム高さ	cm				70			
	向かい風	標準	高	5	平均風速	m/s				1.0			
					作業速度	m/s				0.31			
					ブーム高さ	cm				90			
			標準	6	平均風速	m/s				1.6			
					作業速度	m/s				0.31			
					ブーム高さ	cm				70			
		低速	低	7	平均風速	m/s				0.6			
					作業速度	m/s				0.31			
					ブーム高さ	cm				60			
			高	8	平均風速	m/s				1.2			
					作業速度	m/s				0.25			
					ブーム高さ	cm				90			
	追い風	標準	標準	9	平均風速	m/s				2.0			
					作業速度	m/s				0.25			
					ブーム高さ	cm				70			
			低	10	平均風速	m/s				1.4			
					作業速度	m/s				0.25			
					ブーム高さ	cm				60			
K N	無風	標準	標準	13	平均風速	m/s				0.8			
					作業速度	m/s				0.31			
					ブーム高さ	cm				70			
	向かい風	標準	標準	14	平均風速	m/s				1.6			
					作業速度	m/s				0.31			
					ブーム高さ	cm				70			
	追い風	標準	標準	15	平均風速	m/s				1.4			1.4
					作業速度	m/s				0.31			0.31
					ブーム高さ	cm				70			70
	横風	標準	標準	16	平均風速	m/s				1.4			
					作業速度	m/s				0.31			
					ブーム高さ	cm				70			

注1) D N：ドリフト低減型ノズル K N：慣行ノズル

注2) ブーム高さ：ブームの地上高（標準高さ、キャベツ：先端部+40 c m）

表- 9 茨城県における調査時の平均風速・作業速度・ブーム高さ

ノズル 種類	風向	作業 速度	ブー ム 高さ	調査 No.	調査項目	ドリフト調査					被曝調査				
						水稻		小麦	大豆	キャ ベツ	水稻		小麦	大豆	キャ ベツ
						*標準	*多				*標準	*多			
DN	無風	標準	高	1	平均風速	m/s									
					作業速度	m/s									
			標準	2	ブーム高さ	cm									
					平均風速	m/s	0.3	0.3	0.3						
		低速	高	3	作業速度	m/s	0.44	0.24	0.27						
					ブーム高さ	cm	106	106	120						
			標準	4	平均風速	m/s									
					作業速度	m/s		0.2	0.7						
	向かい 風	標準	高	5	作業速度	m/s									
					ブーム高さ	cm									
			標準	6	平均風速	m/s	1.3	2.1	1.4		1.3	2.1		1.4	
					作業速度	m/s	0.46	0.23	0.28		0.46	0.23		0.28	
			低	7	ブーム高さ	cm	106	106	120		106	106		120	
					平均風速	m/s		1.3	2.2						
		低速	高	8	作業速度	m/s		0.23	0.27						
					ブーム高さ	cm		96	110						
			標準	9	平均風速	m/s		1.7	1.3						
					作業速度	m/s		0.17	0.22						
			低	10	ブーム高さ	cm		106	120						
					平均風速	m/s		1.5	2.0						
	追い風	標準	標準	11	作業速度	m/s		0.17	0.22						
					ブーム高さ	cm		96	110						
					平均風速	m/s	2.1	2.4	1.6						
					作業速度	m/s	0.45	0.23	0.28						
	横風	標準	標準	12	ブーム高さ	cm	106	106	120						
					平均風速	m/s		1.7	1.3						
					作業速度	m/s		0.19	0.28						
					ブーム高さ	cm		106	120						
KN	無風	標準	標準	13	平均風速	m/s	0.6	0.9	0.3						
					作業速度	m/s	0.45	0.19	0.27						
					ブーム高さ	cm	106	106	120						
	向かい 風	標準	標準	14	平均風速	m/s	1.6	2.8	1.5		1.6	2.8		1.5	
					作業速度	m/s	0.45	0.18	0.27		0.45	0.18		0.27	
					ブーム高さ	cm	106	106	120		106	106		120	
	追い風	標準	標準	15	平均風速	m/s	1.8	2.2	1.3						
					作業速度	m/s	0.44	0.22	0.28						
					ブーム高さ	cm	106	106	120						
	横風	標準	標準	16	平均風速	m/s		1.2	1.8						
					作業速度	m/s		0.23	0.28						
					ブーム高さ	cm		106	120						

注1) DN：ドリフト低減型ノズル KN：慣行ノズル

注2) *標準：散布量散佈量10200

注3) ブーム高さ：ブーム地上高（標準高さ、水稻：先端部+30 c m、大豆：先端部+34 c m、大豆（横風）：先端部+14 c m）

表- 10 兵庫県における調査時の平均風速・作業速度・ブーム高さ

ノズル 種類	風向	作業 速度	ブーム 高さ	調査 No.	調査項目	ドリフト調査				被曝調査			
						水稲	小麦	大豆	キャベツ	水稲	小麦	大豆	キャベツ
DN	無風	標準	高	1	平均風速	m/s			1.3	0.9			
					作業速度	m/s			0.47	0.41			
					ブーム高さ	cm			135	100			
			標準	2	平均風速	m/s	0.9		0.6	0.3			
					作業速度	m/s	0.45		0.47	0.41			
					ブーム高さ	cm	130		115	80			
		低速	高	3	平均風速	m/s							
					作業速度	m/s							
					ブーム高さ	cm							
			標準	4	平均風速	m/s							
					作業速度	m/s							
					ブーム高さ	cm							
	向かい 風	標準	高	5	平均風速	m/s			3.2	1.7			
					作業速度	m/s			0.45	0.42			
					ブーム高さ	cm			135	100			
			標準	6	平均風速	m/s	3.3		1.9	1.5			
					作業速度	m/s	0.46		0.46	0.41			
					ブーム高さ	cm	130		115	80			
			低	7	平均風速	m/s							
					作業速度	m/s							
					ブーム高さ	cm							
		低速	高	8	平均風速	m/s							
					作業速度	m/s							
					ブーム高さ	cm							
			標準	9	平均風速	m/s							
					作業速度	m/s							
					ブーム高さ	cm							
			低	10	平均風速	m/s							
					作業速度	m/s							
					ブーム高さ	cm							
	追い風	標準	標準	11	平均風速	m/s	1.8		1.8	1.6			
					作業速度	m/s	0.47		0.46	0.41			
					ブーム高さ	cm	130		115	80			
	横風	標準	標準	12	平均風速	m/s	3.4		3.6	2.4			
					作業速度	m/s	0.45		(0.46)	0.40			
					ブーム高さ	cm	130		115	80			
KN	無風	標準	標準	13	平均風速	m/s	0.2		0.2	1.2			
					作業速度	m/s	0.45		0.47	0.40			
					ブーム高さ	cm	130		115	80			
	向かい 風	標準	標準	14	平均風速	m/s	4.1		2.6	1.6			
					作業速度	m/s	0.46		0.46	0.41			
					ブーム高さ	cm	130		115	80			
	追い風	標準	標準	15	平均風速	m/s	2.2		1.8	2.0			
					作業速度	m/s	0.46		0.46	0.41			
					ブーム高さ	cm	130		115	80			
	横風	標準	標準	16	平均風速	m/s	2.4		2.4	1.7			
					作業速度	m/s	0.46		(0.46)	0.39			
					ブーム高さ	cm	130		115	80			

注1) DN：ドリフト低減型ノズル KN：慣行ノズル

注2) ブーム高さ：ブームの地上高（標準高さ、水稲・大豆・キャベツ：先端部+40 c m）

注3) 大豆の作業速度の（ ）は推定値を示す

IV. 調査結果

1. 北海道

1) 北海道－水稻－

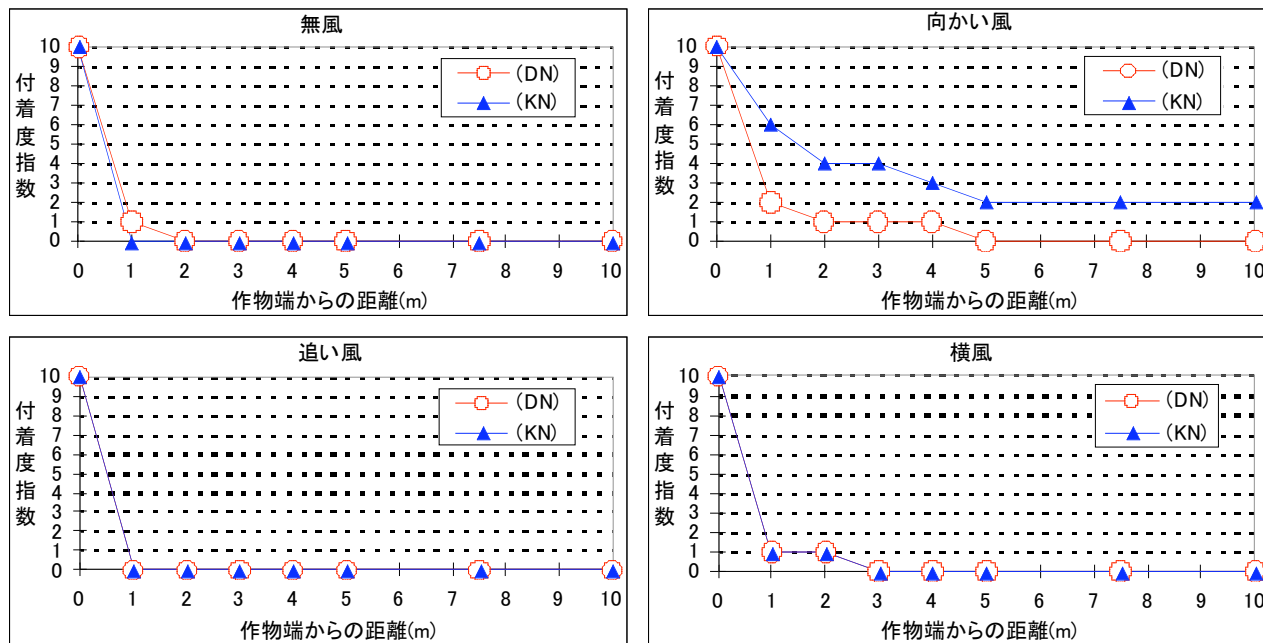
(1) ドリフト低減型ノズル・慣行ノズルの散布液飛散傾向

－作業速度・ブーム高さ：標準－

図－5に示すように、防除対象作物端からの距離が長くなると付着度指数は減少する傾向を示した。無風、追い風、横風ではドリフト低減型ノズルと慣行ノズルともに、付着度指数は低い値で、同様な傾向を示した。

向かい風の場合は、風向・風速の変動、噴霧開始位置等が影響したと思われるが、慣行ノズルの付着度指数は大きい値を示した。風向・風速、噴霧開始位置が影響したものと考えられる。

(DN：ドリフト低減型ノズル、KN：慣行ノズル)

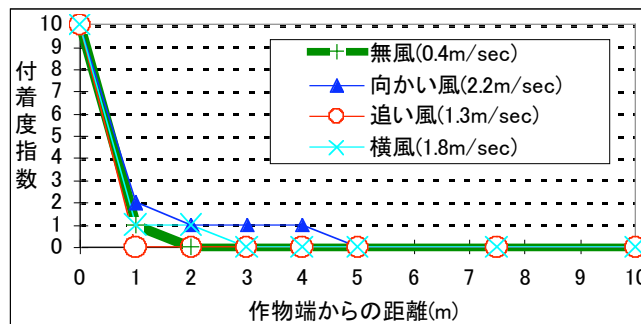


図－5 ドリフト低減型ノズル及び慣行ノズルの散布液飛散傾向(北海道・水稻)
－作業速度・ブーム高さ：標準－

(2) ドリフト低減型ノズルの風向・風速と散布液飛散傾向

－作業速度・ブーム高さ：標準－

図－6に示すように、無風、向かい風、追い風、横風のいずれの場合にも、付着度指数はほぼ同程度であった。



図－6 ドリフト低減型ノズルの風向・風速と
散布液飛散傾向(北海道・水稻)
－作業速度・ブーム高さ：標準－

(3) ドリフト低減型ノズルの作業速度と散布液飛散傾向

—ブーム高さ：標準—

図-7に示すように、無風の場合、散布機の標準速度(0.63m/s)、低速度(0.42m/s)ともに付着度指数はほぼ同等の値を示した。

向かい風の場合の付着度指数は、標準速度(0.61m/s)よりも低速度(0.41m/s)が大きいものの、大きな差はなく、ほぼ同等であった。

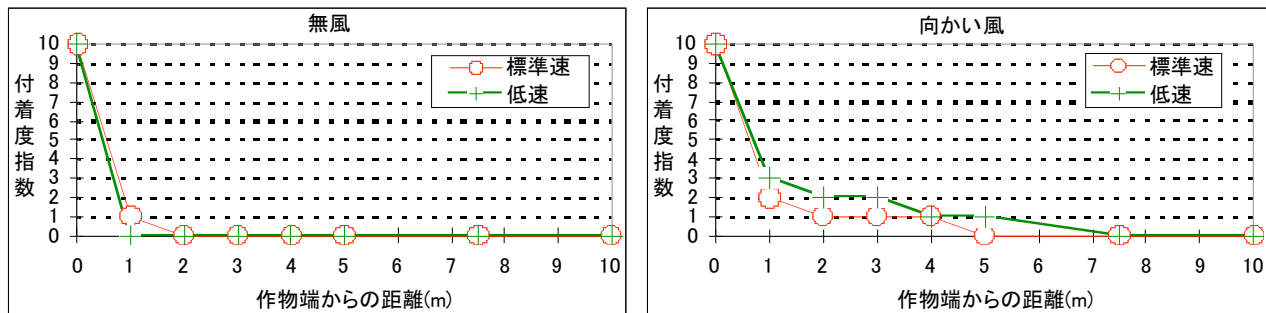


図-7 ドリフト低減型ノズルの作業速度と散布液飛散傾向（北海道・水稻）

—ブーム高さ：標準—

(4) ドリフト低減型ノズルのブーム高さと散布液飛散傾向

—作業速度：標準—

図-8に示すように、向かい風の場合、調査範囲のブーム高さ・「標準」(109cm)と「低い」(89cm)では、ほぼ同様な飛散傾向を示した。

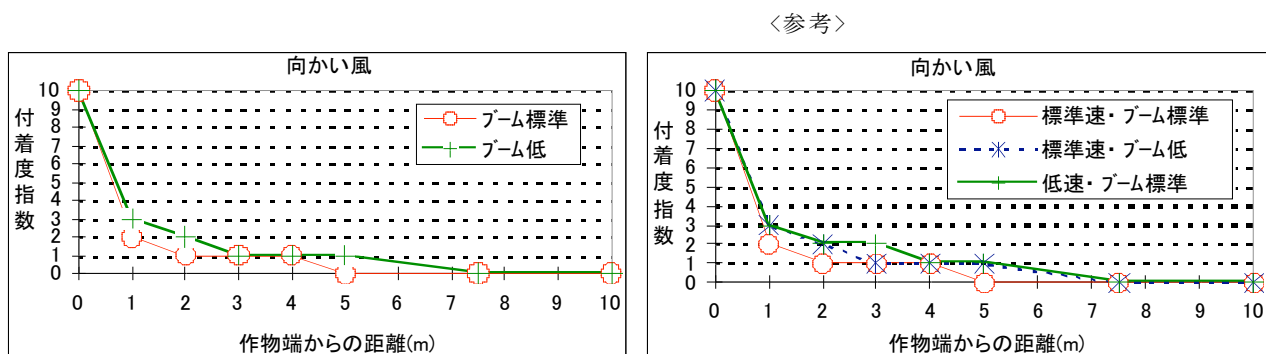


図-8 ドリフト低減型ノズルのブーム高さと散布液飛散傾向（北海道・水稻）

—作業速度：標準—

(5) ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの減衰距離の相対比較

図-9に示すように、無風状態の場合は、付着度指数「0」、「1」、「2」に達する減衰距離はドリフト低減型ノズル、慣行ノズルとも1～2mと同程度であったが、向かい風、追い風、横風については、両ノズルの調査時点における風速の違い等を含むため、全体として見ると、ドリフト低減型ノズルの付着度指数「0」、「1」、「2」に達する減衰距離の範囲は、それぞれ1～5m、1～2m、1m、慣行ノズルでは1～10m、1～10m、1～5mで、ドリフト低減型ノズルは慣行ノズルより風向間の変動は少なく、短い値の範囲にあった。

(6) オペレータの散布液被曝レベル

図-10にオペレータの散布液被曝について示した。慣行ノズルでは、帽子部分(付着度指数・1～2)、肩部分(付着度指数・1～2)、背中(付着度指数・2)、腹

部(付着度指数・2)、ひざ部(付着度指数・3)で被曝が認められた。ドリフト低減型ノズルでは、オペレータの右肩(付着度指数・2)のみで被曝が認められた。

DN:ドリフト低減型ノズル、KN:慣行ノズル

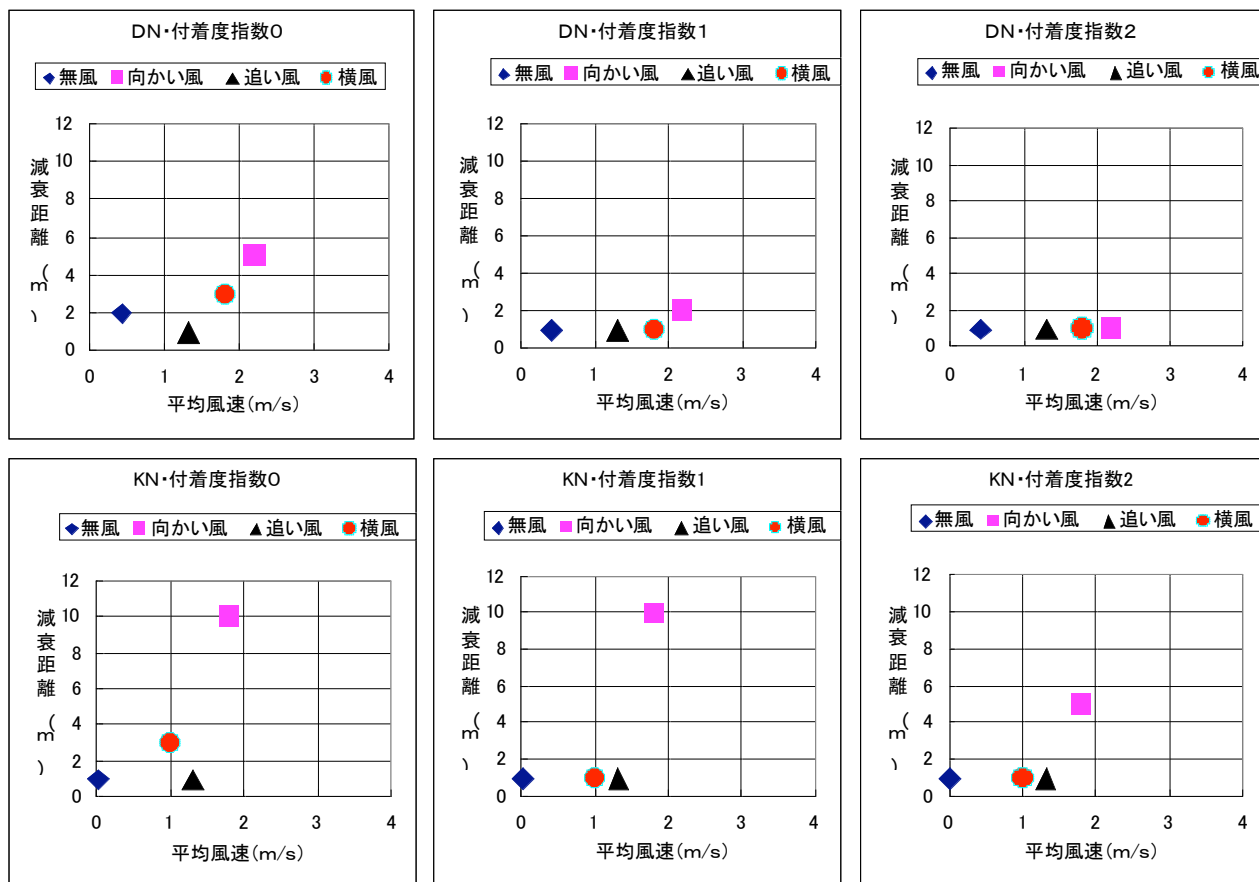


図- 9 付着度指数「0・1・2」に達するまでの減衰距離（北海道・水稻）

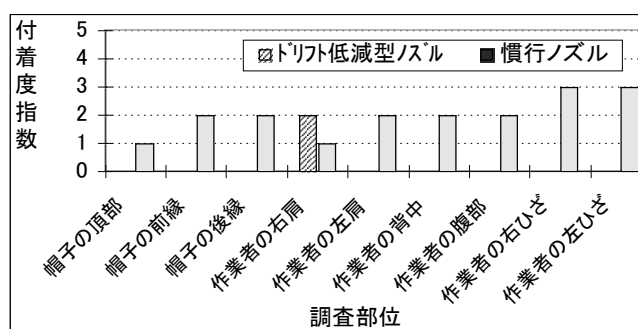


図- 10 オペレーターの散布液被曝レベル（北海道・水稻）

(7) 作物群落内の到達性

① ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの到達性

図-11 にドリフト低減型ノズルと慣行ノズルについて、風向別に作物群落内の散布液の到達性を示した。

a. 無風の場合

作物群落内の上下位置について両ノズルの付着度指数を比較すると、上部、

中央部、下部についてほぼ同等であった。

感水紙の向き別に両ノズルの付着度指数を比較すると、水平面（表）が大きく、次いで、垂直面、水平面（裏）の順に低下した。

また、ドリフト低減型ノズルの到達性は慣行ノズルと同様な傾向を示した。

b. 向かい風の場合

作物群落内の上下位置について両ノズルの付着度指数を比較すると、上部がやや大きいものの、中央部、下部と大きな差はなかった。

感水紙の向き別に両ノズルの付着度指数を比較すると、水平面（表）が大きく、次いで、垂直面、水平面（裏）の順となった。

ドリフト低減型ノズルの到達性は、水平面（裏）でやや劣る場合があるものの慣行ノズルとほぼ同等と考えられる。

c. 追い風の場合

作物群落内の上下位置について両ノズルの付着度指数を比較すると、上部、中央部、下部とも、ほぼ同等であった。

感水紙の向き別に両ノズルの付着度指数を比較すると、水平面（表）が大きく、次いで、垂直面、水平面（裏）の順となった。

ドリフト低減型ノズルの到達性は、一部でやや劣る場合があるが、慣行ノズルとほぼ同等と考えられる。

d. 横風の場合

作物群落内の上下位置について両ノズルの付着度指数を比較すると、下部（水平面表）がやや劣るものの大きな差ではなく、上部、中央部、下部とも、ほぼ同等であった。

感水紙の向き別に両ノズルの付着度指数を比較すると、水平面（表）が大きく、次いで、垂直面、水平面（裏）の順となった。

ドリフト低減型ノズルの到達性は、下部においてはやや劣るが、慣行ノズルと同程度と考えられる、。

(DN：ドリフト低減型ノズル、KN：慣行ノズル)

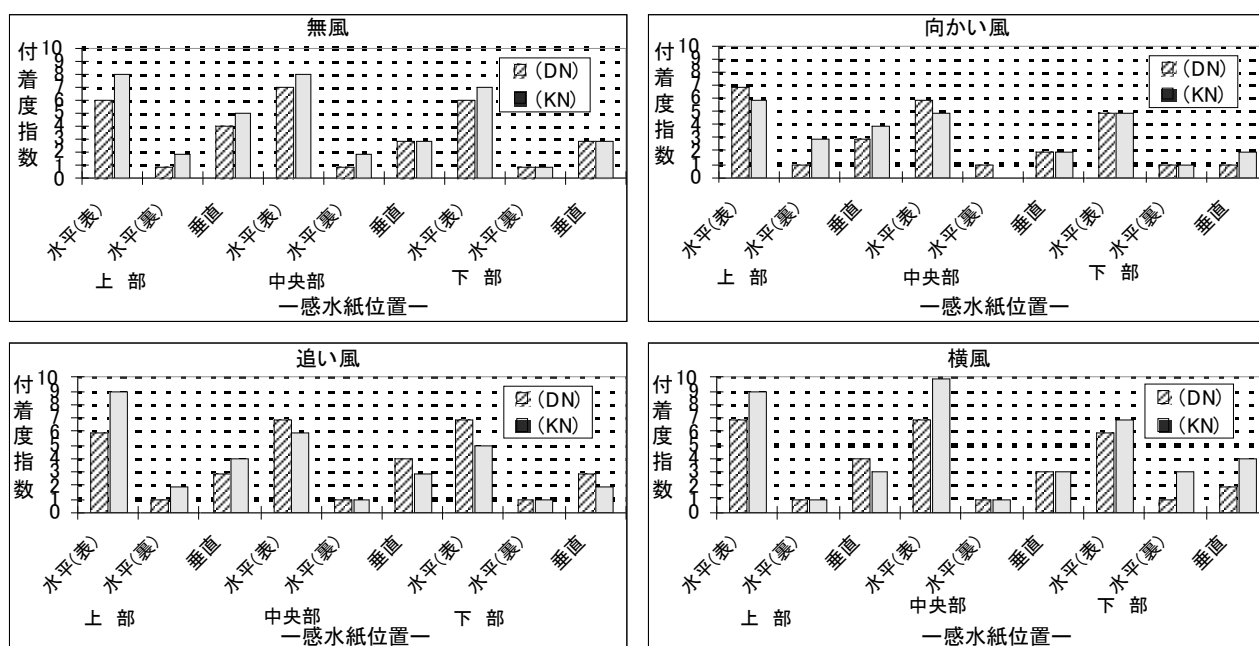


図- 11 ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの到達性（北海道・水稻）

② 作業速度と到達性

図-12 にドリフト低減型ノズルの事例を示した。

a. 無風の場合

上部の垂直面において、標準速度と低速度の付着度指数に差があるものの、調査範囲の標準速度（0.63m/s）と低速（0.42m/s）において、到達性はほぼ同等と考えられる。

b. 向かい風の場合

感水紙の向き別に付着度指数を見ると、無風の場合と同様な傾向である。また、低速の場合に付着度指数がやや大きい傾向を示しているものの、標準速度（0.61m/s）と低速（0.41m/s）の場合の到達性はほぼ同等と考えられる。

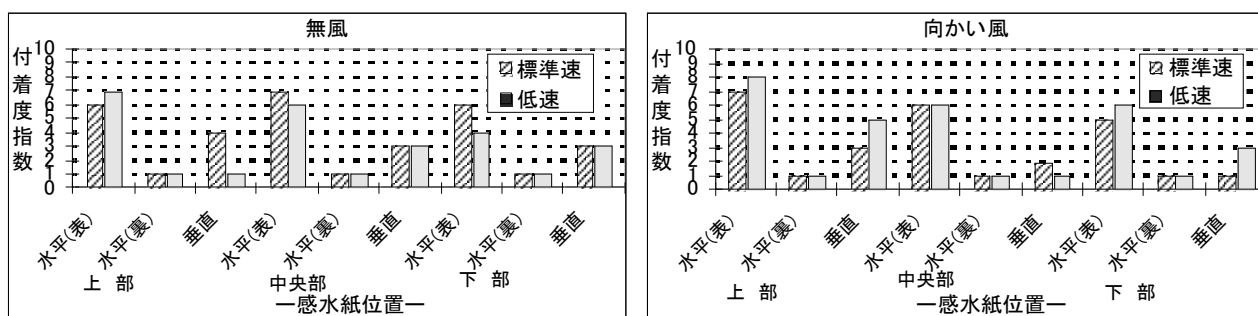


図- 12 ドリフト低減型ノズルの作業速度と到達性（北海道・水稻）

③ ブーム高さと到達性

図-13 にドリフト低減型ノズルのブーム高さと到達性の事例を示した。調査範囲のブーム高さ：「標準」・109 c m、「低い」・89 c mにおいては、同様な傾向を示した。

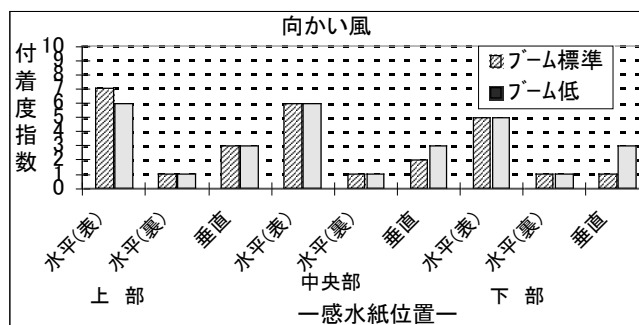


図- 13 ドリフト低減型ノズルの
ブーム高さと到達性（北海道・水稻）

（８）まとめ

① ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの散布液飛散傾向

向かい風の場合、ドリフト低減型ノズルの付着度指数は、慣行ノズルよりも低い値を示した。無風、追い風、横風の場合は、ドリフト低減型ノズルの付着度指数は、慣行ノズルと同等であった。

② ドリフト低減型ノズルの風向・風速と散布液飛散傾向

風向の違いによる散布液飛散傾向に大きな差はなかった。

③ ドリフト低減型ノズルの作業速度及びブーム高さの影響

調査を行った作業速度及びブーム高さの範囲においては、散布液飛散への影響は少なかった。

④ ドリフト低減型ノズルの減衰距離

ドリフト低減型ノズルの付着度指数「0」、「1」、「2」に達する減衰距離は、慣行ノズルよりも短い値の範囲にあった。

⑤ オペレータの散布液被曝

ドリフト低減型ノズルの被曝は、慣行ノズルよりも軽微であった。

⑥ 作物群落内への到達性

ドリフト低減型ノズルは、横風ではやや劣るものの慣行ノズルとほぼ同様な到達性を示した。また、調査の範囲では、作業速度とブーム高さによる到達性への影響は少なかった。

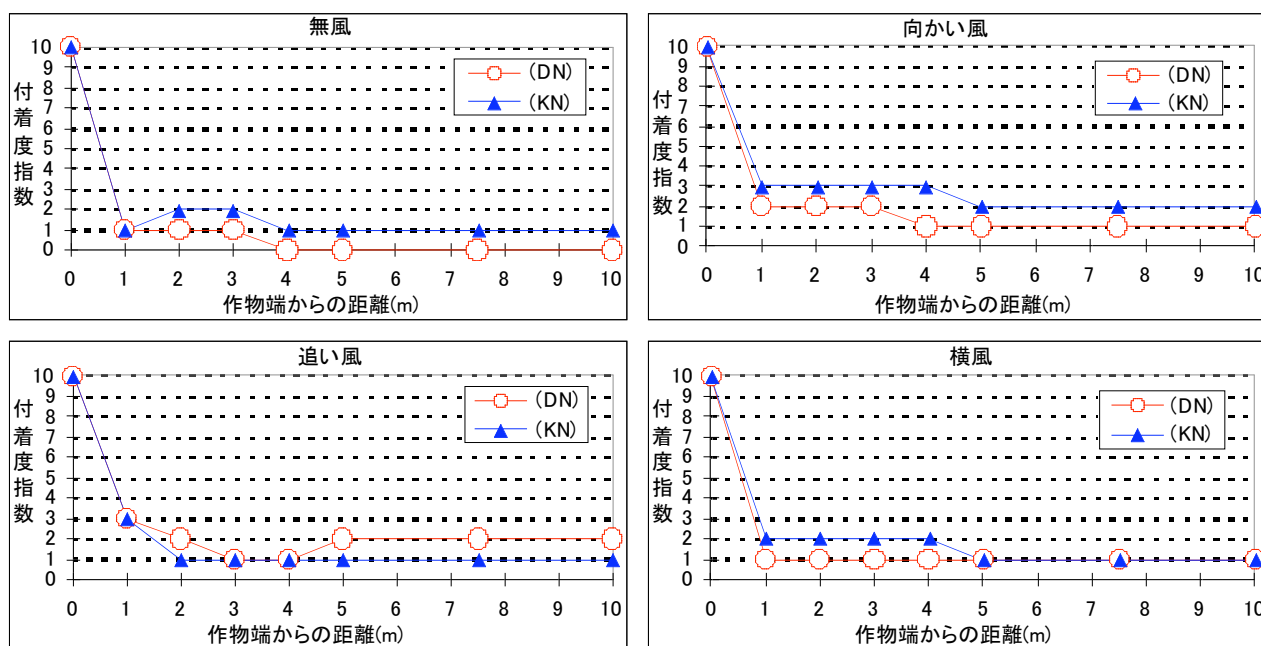
2) 北海道－小麦－

(1) ドリフト低減型ノズル・慣行ノズルの散布液飛散傾向

－作業速度・ブーム高さ：標準－

図－14 に示すように、防除対象作物端からの距離が長くなると付着度指数は減少する傾向を示した。ドリフト低減型ノズルの付着度指数は、無風、向かい風、横風の場合、慣行ノズルよりもやや低い傾向にあり、追い風の場合は、逆に、ドリフト低減型ノズルがやや大きい傾向を示した。しかし、両ノズルの付着度指数の差は小さく、ほぼ同等と考えられる。

(DN：ドリフト低減型ノズル、KN：慣行ノズル)



図－14 ドリフト低減型ノズル及び慣行ノズルの散布液飛散傾向（北海道・小麦）
－作業速度・ブーム高さ：標準－

(2) ドリフト低減型ノズルの風向・風速と散布液飛散傾向

－作業速度・ブーム高さ：標準－

図－15 に示すように、風向の違いによる飛散程度との関係は明確でないが、同様な傾向を示した。追い風では風向・風速の変動の影響と考えられるが、作物端か

ら離れた位置で付着度指数が大きくなる場合があった。

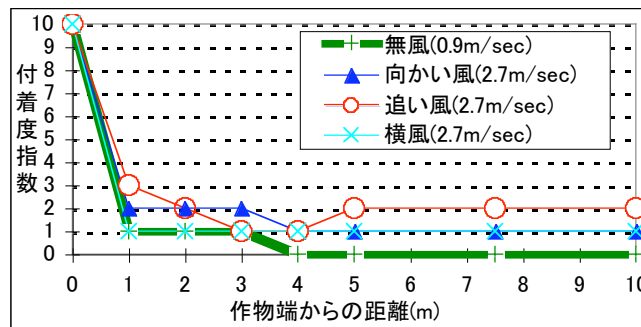


図- 15 ドリフト低減型ノズルの風向・風速と
散布液飛散傾向（北海道・小麦）
—作業速度・ブーム高さ：標準—

（３）ドリフト低減型ノズルの作業速度と散布液飛散傾向 —ブーム高さ：標準—

図-16 に示すように、作業速度の標準速度（1.02m/s）と低速（0.75m/s）の飛散程度を無風と向かい風について比較すると、ほぼ同等で、調査範囲の作業速度においては、飛散への影響は見られなかった。

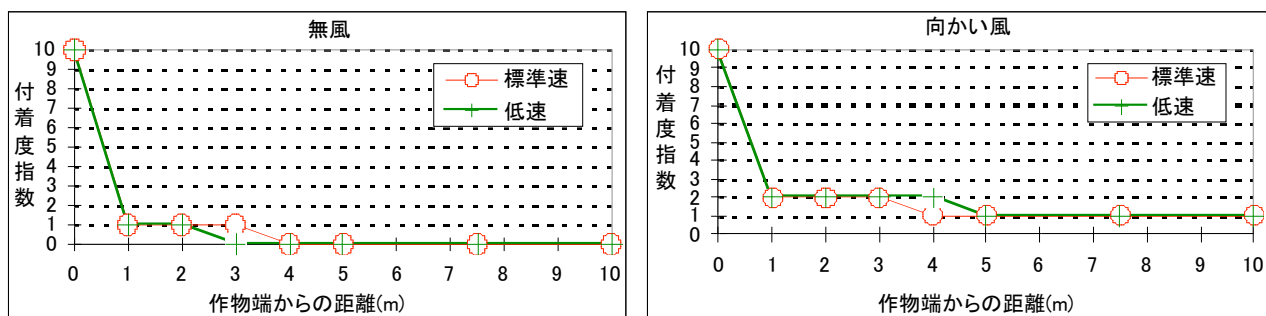


図- 16 ドリフト低減型ノズルの作業速度と散布液飛散傾向（北海道・小麦）
—ブーム高さ：標準—

（４）ドリフト低減型ノズルのブーム高さと散布液飛散傾向

① 作業速度：標準速の場合

図-17 に示すように、調査範囲のブーム高さ、「標準」（140 cm）と「低」（120 cm）を比較すると、無風の場合は、ブーム高さが飛散に及ぼす影響は少なく、向かい風の場合、ブーム高さの「標準」が有利な傾向にあるものの大きな差異はなかった。

② 作業速度：低速の場合

調査範囲においては、無風、向かい風ともにブーム高さによる差異は見られなかった。

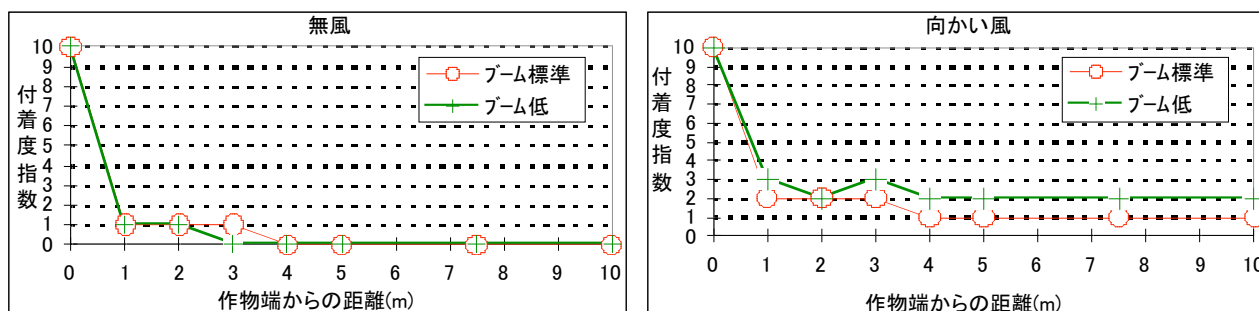
（５）ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの減衰距離の相対比較

図-18 に示すように、無風状態の場合は、ドリフト低減型ノズルの付着度指数「0」、「1」、「2」に達する減衰距離は、それぞれ、4m、1m、1m、ドリフト低

減型ノズルでは、10m、4m、2m で、ドリフト低減型ノズルが慣行ノズルよりも短い値を示した。

向かい風、追い風、横風を全体として見ると、ドリフト低減型ノズルの付着度指数「0」、「1」、「2」に達する減衰距離の範囲は、それぞれ 10m、1～10m、1～2m、慣行ノズルでは、10m、2～10m、1～5m で、ドリフト低減型ノズルと慣行ノズル間に大きな差はなかった。

①作業速度が標準速の場合



②作業速度が低速の場合

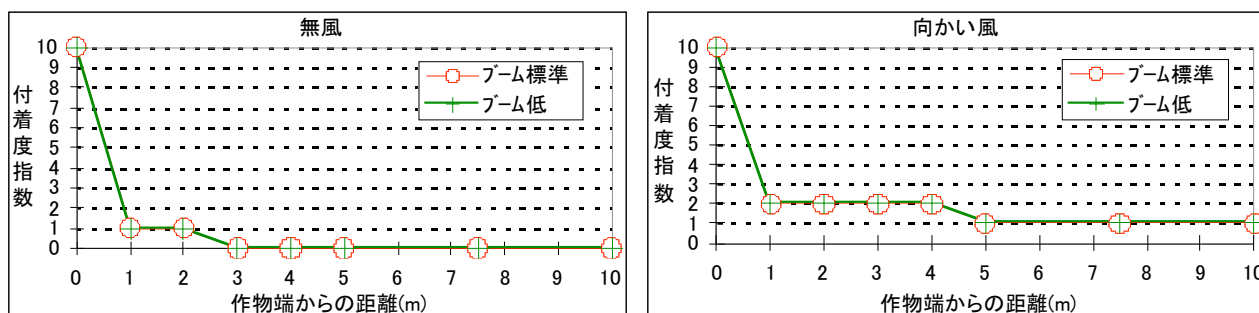


図- 17 ドリフト低減型ノズルのブーム高さと散布液飛散傾向（北海道・小麦）

（6）オペレータの散布液被曝レベル

図-19 に示すように、慣行ノズルではオペレータの帽子部分(付着度指数 1)、肩部分(付着度指数 1)、背中(付着度指数 1)、腹部(付着度指数 1)、ひざ部(付着度指数 2)で被曝が認められた。ドリフト低減型ノズルでは、帽子前縁(付着度指数 1)、ひざ部(付着度指数 1)で被曝が認められた。

（7）作物群落内の到達性

① ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの作物群落内の到達性

図-20 にドリフト低減型ノズルと慣行ノズルについて、風向別に作物群落内の散布液の到達性を示した。

a. 無風の場合

作物群落内の上下位置について両ノズルの付着度指数を比較すると、上部、中央部、下部ともにほぼ同等であった。

感水紙の向き別に両ノズルの付着度指数を比較すると、水平面(表)が良く、次いで垂直面、水平面(裏)の順に劣った。また、ドリフト低減型ノズルの到達性は慣行ノズルとほぼ同等であった。

b. 向かい風の場合

作物群落内の上下位置について両ノズルの付着度指数を比較すると、上部、

中央部、下部ともにほぼ同等であった。

感水紙の向き別に両ノズルの付着度指数を比較すると、無風の場合と同様な傾向であった。

ドリフト低減型ノズルは、慣行ノズルよりも水平(裏)で劣るが、水平(表)、垂直ではほぼ同等であった。

c. 追い風の場合

作物群落内の上下位置について両ノズルの付着度指数を比較すると、上部、中央部、下部ともにほぼ同等であった。

感水紙の向き別に両ノズルの付着度指数を比較すると、無風の場合と同様な傾向であった。

ドリフト低減型ノズルの到達性は、慣行ノズルとほぼ同等と考えられる。

d. 横風の場合

作物群落内の上下位置について両ノズルの付着度指数を比較すると、上部、中央部、下部ともにほぼ同等であった。

感水紙の向き別に両ノズルの付着度指数を比較すると、無風の場合と同様な傾向であった。

ドリフト低減型ノズルの到達性は、慣行ノズルとほぼ同等と考えられる。

DN: ドリフト低減型ノズル, KN: 慣行ノズル

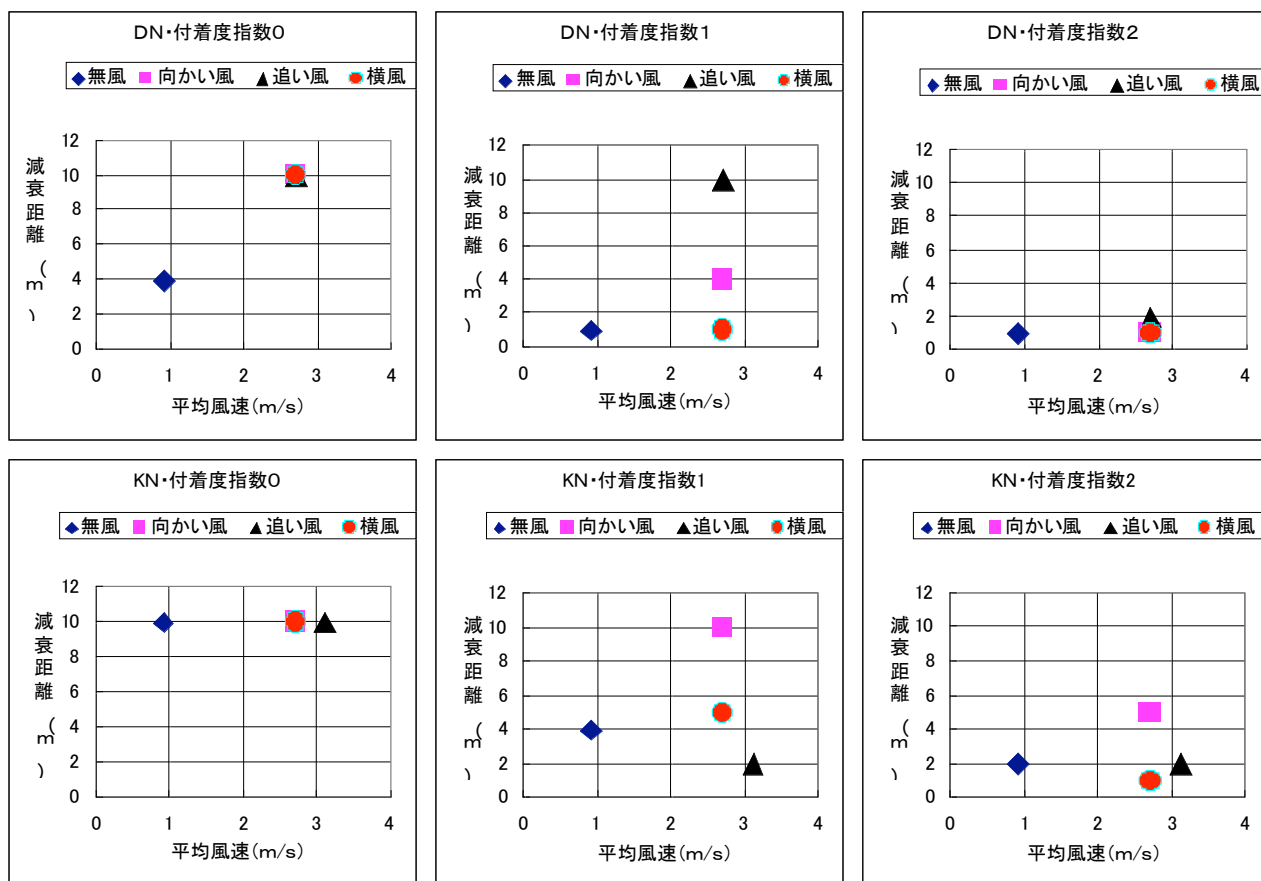


図- 18 付着度指数「0・1・2」に達するまでの減衰距離（北海道・小麦）

② 作業速度と到達性

図-21 にドリフト低減型ノズルの作業速度と作物群落内の散布液の到達性を示した。

a. 無風の場合

標準速度 (1.02m/s)・低速 (0.75m/s) とともに水平(裏)の付着度指数は低い、標準速度と低速の場合の付着度指数はほぼ同等であった。

b. 向かい風の場合

標準速度・低速とともに水平(裏)の付着度指数は低い、標準速度と低速の場合の付着度指数はほぼ同等であった。

③ ブーム高さ到達性

図-22 にドリフト低減型ノズルのboom高さと作物群落内の到達性を示した。

調査範囲のboom高さ・「標準」(140 c m)、「低」(120 c m)では、標準速度及び低速度で、無風・向かい風ともにboom高さによる到達性への影響は少ないと考えられる。

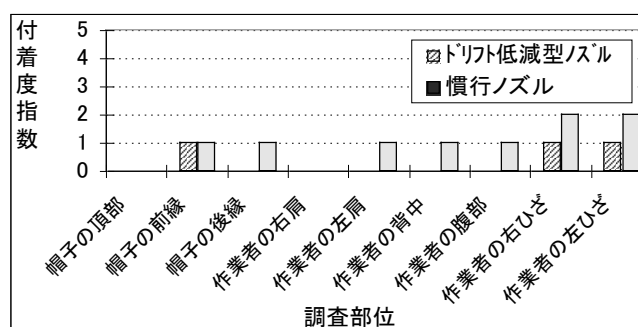


図- 19 オペレーターの散布液被曝レベル (北海道・小麦)

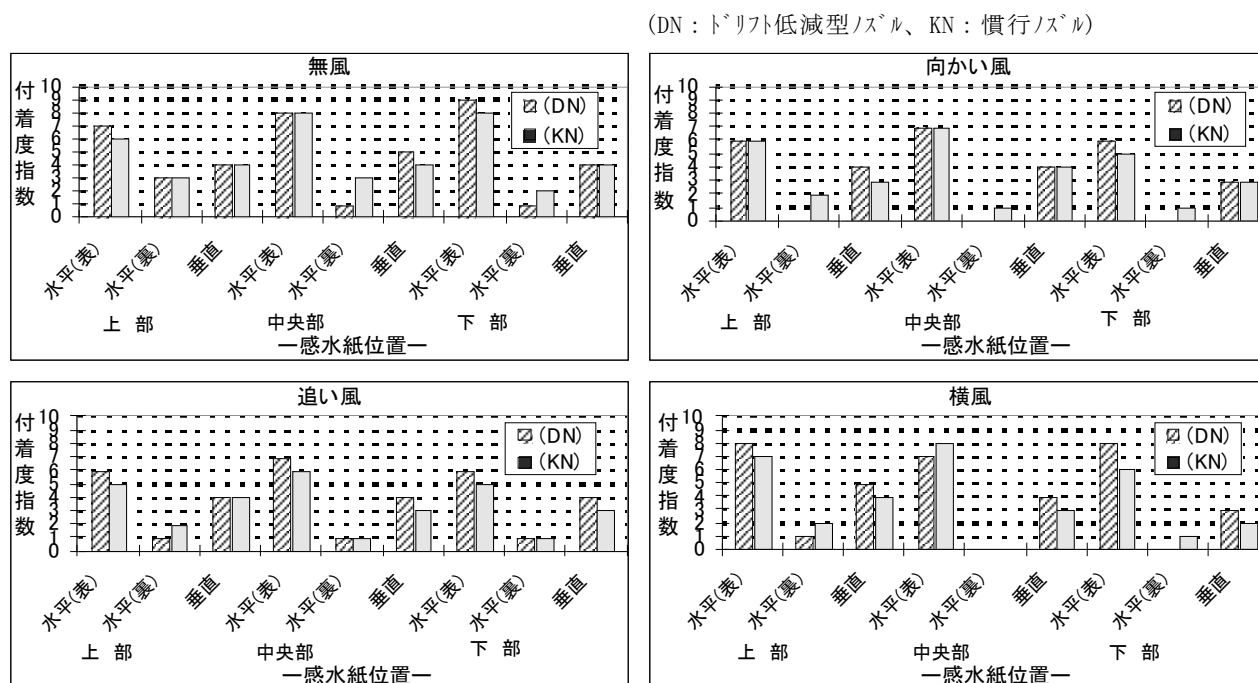


図- 20 ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの到達性 (北海道・小麦)

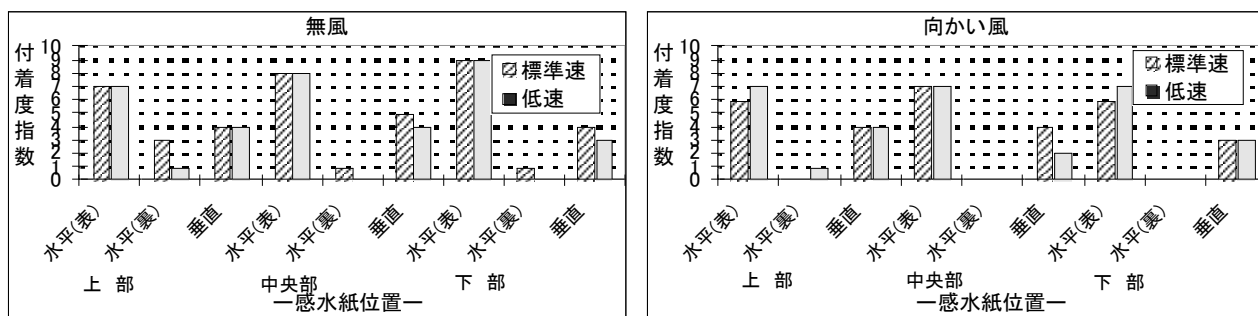
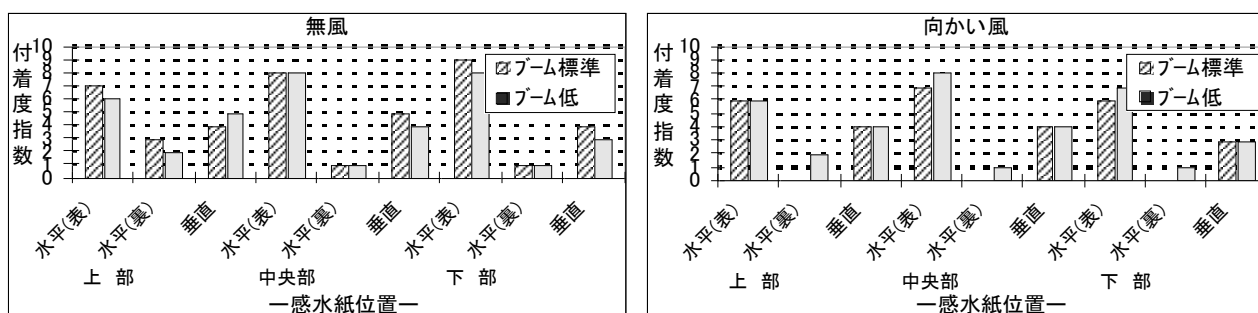


図- 21 ドリフト低減型ノズルの作業速度と到達性（北海道・小麦）

a. 標準速の場合



b. 低速の場合

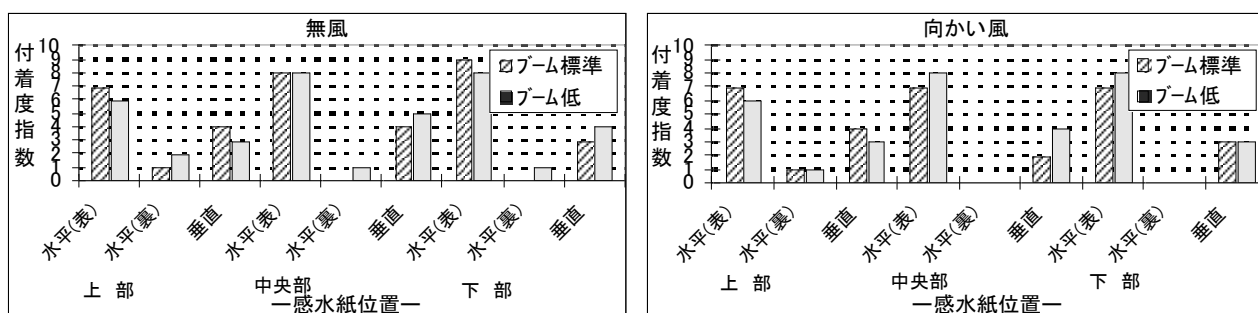


図- 22 ドリフト低減型ノズルのブーム高さと到達性（北海道・小麦）

(8) まとめ

- ① ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの散布液飛散傾向
ドリフト低減型ノズルの付着度指数は慣行ノズルよりもやや低い、その差は少なく、ほぼ同等と考えられる。
- ② ドリフト低減型ノズルの風向の違いによる散布液飛散傾向
風向の違いと付着度指数の関係は明確でなく、調査範囲内の風向・風速が飛散に及ぼす影響は少なかった。
- ③ ドリフト低減型ノズルの場合の作業速度とブーム高さの影響
調査の範囲では、作業速度とブーム高さが飛散に及ぼす影響は少なかった。
- ④ ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの減衰距離の相対比較
無風状態の場合は、ドリフト低減型ノズルの付着度指数「0」、「1」、「2」に達する減衰距離は、慣行ノズルよりも短い値を示した。
向かい風、追い風、横風を全体として見ると、ドリフト低減型ノズルの減衰距離の範囲は、慣行ノズルと大きな差はなかった。
- ⑤ オペレータの散布液被曝

ドリフト低減型ノズルの被曝は、慣行ノズルよりも軽微であった。

⑥ 作物群落内の到達性

ドリフト低減型ノズルは、水平（裏）の付着度指数はやや劣るが、慣行ノズルとほぼ同等の到達性を示す。また、調査した作業速度とブーム高さの範囲において到達性はほぼ同等であった。

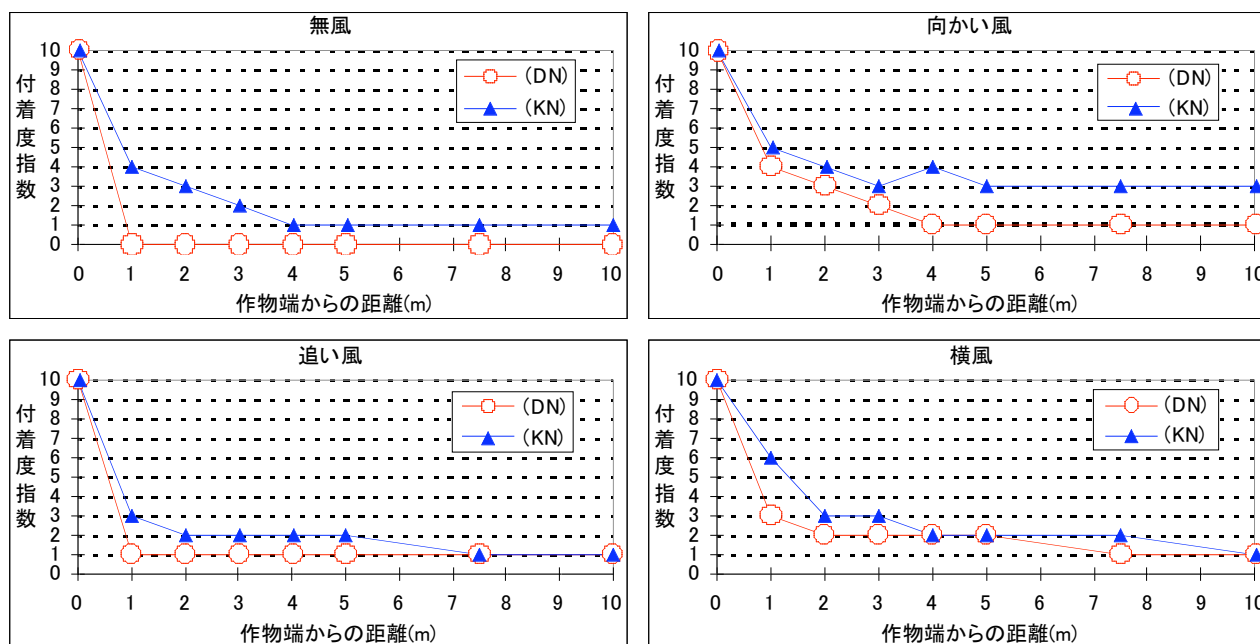
3) 北海道－大豆－

(1) ドリフト低減型ノズル・慣行ノズルの散布液飛散傾向

－作業速度・ブーム高さ：標準の場合－

図－23 に示すように、防除対象作物端からの距離が長くなると付着度指数は低下する傾向を示した。無風、向かい風、追い風、横風ともにドリフト低減型ノズルの付着度指数は慣行ノズルよりも低い値を示した。

(DN：ドリフト低減型ノズル、KN：慣行ノズル)

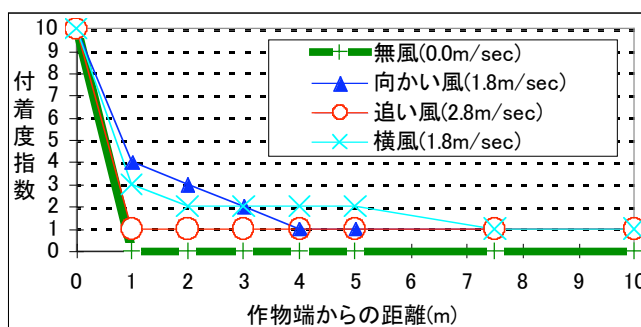


図－23 ドリフト低減型ノズル及び慣行ノズルの散布液飛散傾向（北海道・大豆）
－作業速度・ブーム高さ：標準－

(2) ドリフト低減型ノズルの風向・風速と散布液飛散傾向

－作業速度・ブーム高さ：標準－

図－24 に示すように、付着度指数は、向かい風と横風がほぼ同等、追い風と無風がほぼ同等の傾向を示し、前者がやや大きい値を示した。



図－24 ドリフト低減型ノズルの風向・風速と散布液飛散傾向（北海道・大豆）
－作業速度・ブーム高さ：標準－

(3) ドリフト低減型ノズルの風向・風速と散布液飛散傾向

—ブーム高さ：標準—

図-25 に示すように、無風の場合、標準速度（1.01m/s）と低速度（0.76m/s）の付着度指数は同等で、向かい風の場合も、付着度指数は、低速度よりも標準速度でやや大きいもののその差は小さく、ほぼ同等と考えられる。

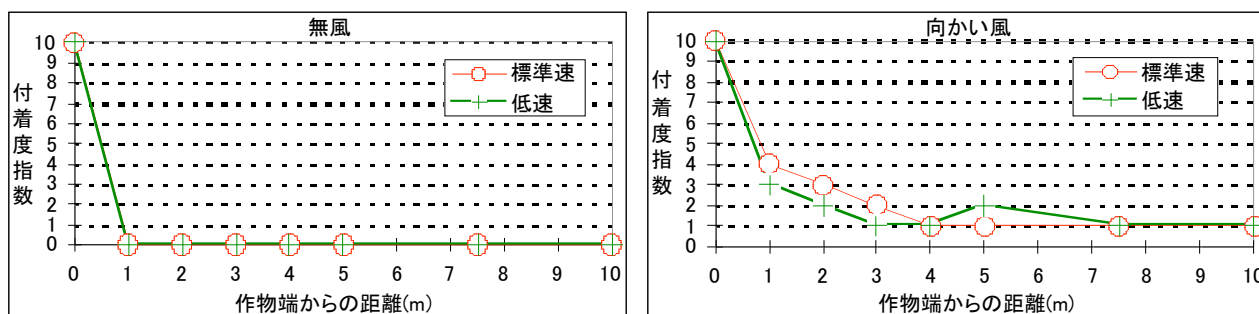


図- 25 ドリフト低減型ノズルの作業速度と散布液飛散傾向（北海道・大豆）

—ブーム高さ：標準—

(4) ドリフト低減型ノズルのブーム高さと散布液飛散傾向

① 作業速度：標準速度の場合

図-26 に示すように、無風の場合、防除対象作物端からの距離 2m以内で、ブーム高さが「低」（70cm）の場合に飛散が見られたが、2 m以上になると飛散は見られなかった。向かい風ではブーム高さが「高」（110cm）の場合に付着度指数は大きい値を示した。

② 作業速度：低速度の場合

図-26 に示すように、無風の場合、標準速度と同様な傾向を示した。向かい風では、標準速度の場合とは逆に、ブーム高さが「高」の場合に付着度指数はやや低い値を示した。風向・風速の変動等が影響したものと考えられる。

(5) ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの減衰距離の相对比较

図-27 に示すように、無風状態の場合は、ドリフト低減型ノズルの付着度指数「0」、「1」、「2」に達する減衰距離は、それぞれ 1m、慣行ノズルでは、それぞれ 10m、4m、3m で、ドリフト低減型ノズルが慣行ノズルよりも短い値を示した。

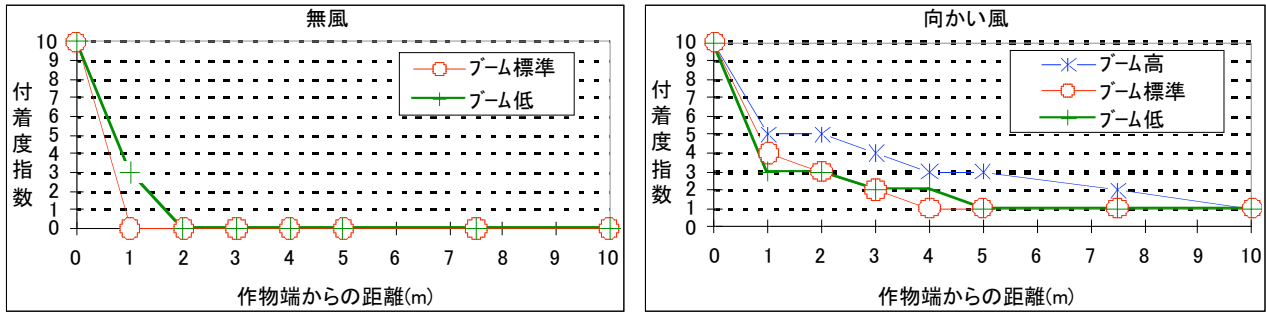
向かい風、追い風、横風を全体として見ると、ドリフト低減型ノズルの付着度指数「0」、「1」、「2」に達する減衰距離の範囲は、それぞれ 10m、1～7.5m、1～3m、慣行ノズルでは、10m、7.5～10m、2～10m で、付着度指数「1」、「2」の減衰距離は、ドリフト低減型ノズルが慣行ノズルよりも短い値であった。

(6) オペレータの散布液被曝レベル

図-28 に示すように、慣行ノズルではオペレータの帽子前縁、背中、ひざ部で付着度指数 1 の軽微な被曝が認められた。

ドリフト低減型ノズルでは、帽子部、右肩部、背中、腹部で付着度指数 1 の軽微な被曝が認められた。

①作業速度が標準速の場合



②作業速度が低速の場合

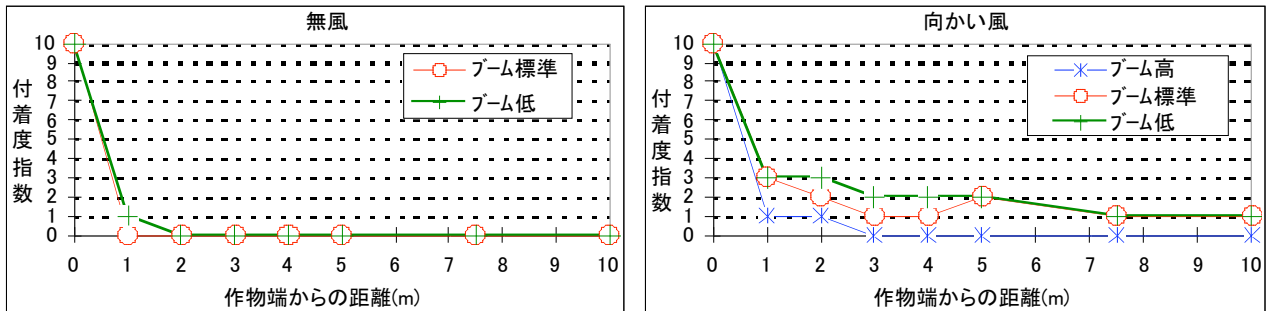


図- 26 ドリフト低減型ノズルのブーム高さと散布液飛散傾向（北海道・大豆）

(DN:ドリフト低減型ノズル、KN:慣行ノズル)

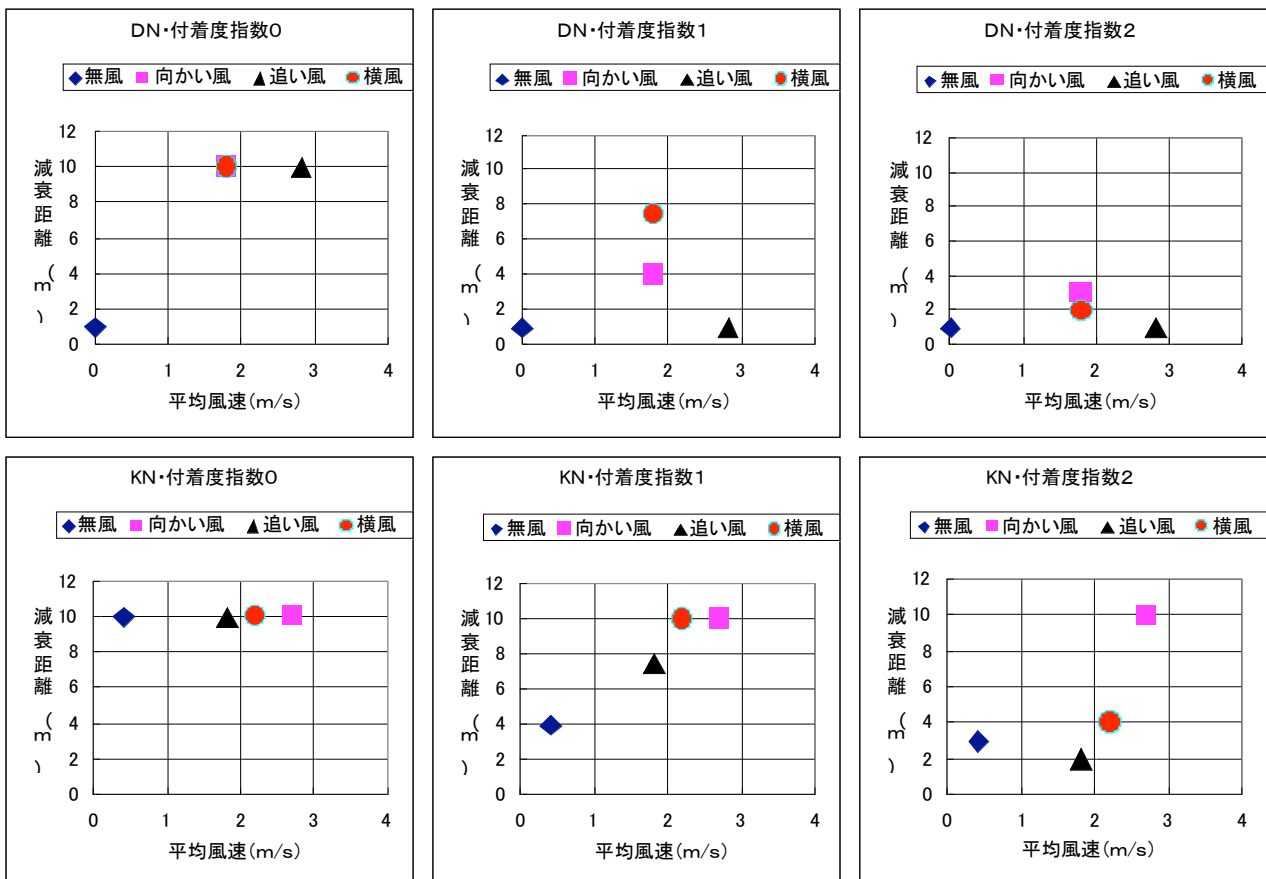


図- 27 付着度指数「0・1・2」に達するまでの減衰距離（北海道・大豆）

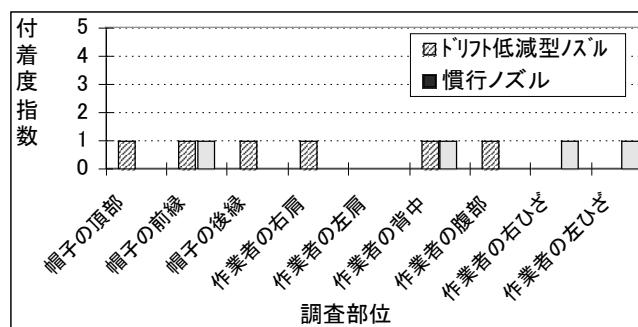


図- 28 オペレーターの散布液被曝レベル
(北海道・大豆)

(7) 作物物群落内の到達性

① ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの到達性

図-29 にドリフト低減型ノズルと慣行ノズルについて、風向別の作物群落内の散布液の到達性を示した。

a. 無風の場合

作物群落内の上下位置について両ノズルの付着度指数を比較すると、下部の水平面（表）がやや大きく、上部、下部の水平面（裏）、垂直面では同等であった。

感水紙の向き別に両ノズルの付着度指数を比較すると、水平面（表）が大きく、次いで、垂直面、水平面（裏）の順に低い値を示した。

ドリフト低減型ノズルは、上部の水平面（表）、垂直面、下部の水平面（表）で、慣行ノズルの到達性と同程度と考えられるが、下部の水平面（裏）、垂直面で、ドリフト低減型ノズルの到達性は慣行ノズルよりもやや劣った。

b. 向かい風の場合

作物群落内の上下位置について両ノズルの付着度指数を比較すると、上部と下部ではほぼ同等であった。

感水紙の向き別に両ノズルの付着度指数を比較すると、水平面（表）が大きく、次いで、垂直面、水平面（裏）の順に低い値を示した。

ドリフト低減型ノズルの付着度指数は、慣行ノズルよりもやや低い値を示したものの、その差は小さく、ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの到達性は同程度と考えられる。

c. 追い風の場合

作物群落内の上下位置について両ノズルの付着度指数を比較すると、慣行ノズルの場合、上部の水平面（表）が大きく、ドリフト低減型ノズルでは下部の水平面（表）が大きかった。垂直面の場合、上部と下部ではほぼ同等であった。

感水紙の向き別に両ノズルの付着度指数を比較すると、上部では、水平面（表）が大きく、次いで、垂直面、水平面（裏）の順に低い値を示した。

ドリフト低減型ノズルの到達性は慣行ノズルよりもやや劣った。

d. 横風の場合

作物群落内の上下位置について両ノズルの付着度指数を比較すると、水平面（表）では下部が大きく、水平面（裏）では上部がやや大きかった。垂直

面では上部と下部ではほぼ同等であった。

感水紙の向き別に両ノズルの付着度指数を比較すると、水平面（表）が大きく、次いで、垂直面、水平面（裏）の順に低い値となった。

ドリフト低減型ノズルの付着度指数は、上部の水平面（表）で大きいものの、その他の場合には慣行ノズルよりもやや劣った。しかし、その差は小さく、ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの到達性は同程度と考えられる。

② 作業速度と到達性

図-30 に示すように、無風と向かい風の場合、調査を行った作業速度（標準速度・1.01m/s、低速度・0.76m/s）の範囲では、ほぼ同様な到達性を示した。

③ ブーム高さとの到達性

図-31 に示すように、標準速度と低速の場合、調査を行ったブーム高さの範囲（無風時のブーム高さ：標準・90cm、低・70cm、向かい風時のブーム高さ：高・110cm、標準・90cm、低・70cm）の到達性はほぼ同程度であった。

(DN：ドリフト低減型ノズル、KN：慣行ノズル)

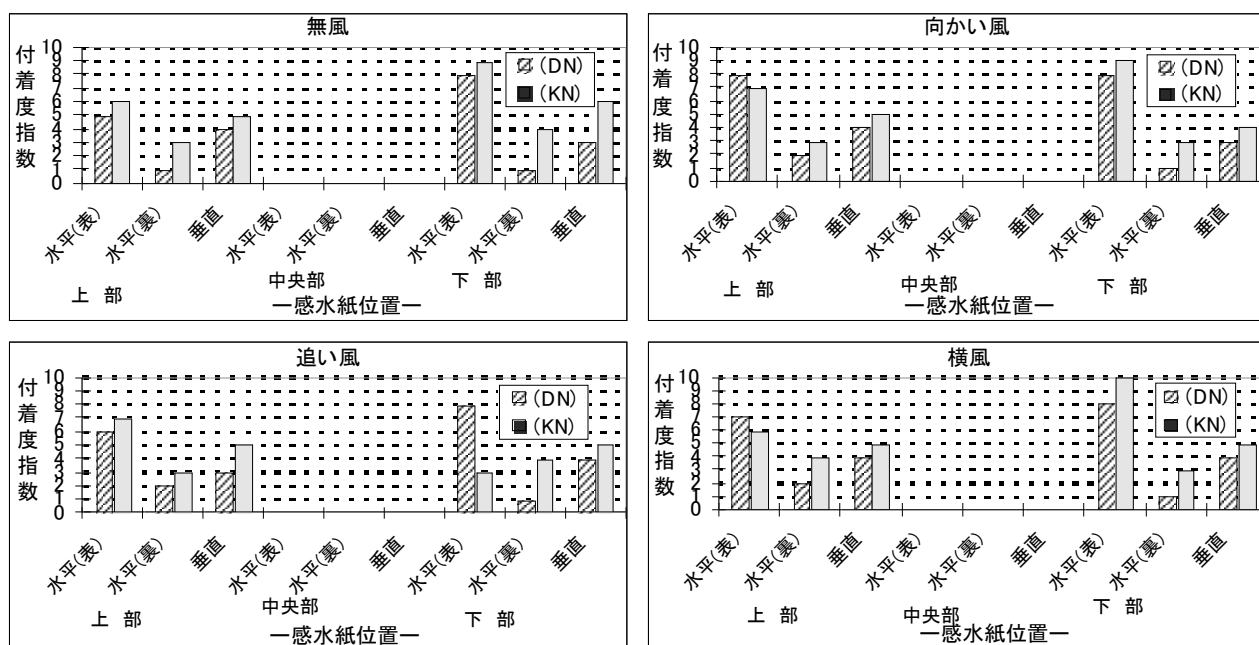


図- 29 ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの到達性（北海道・大豆）

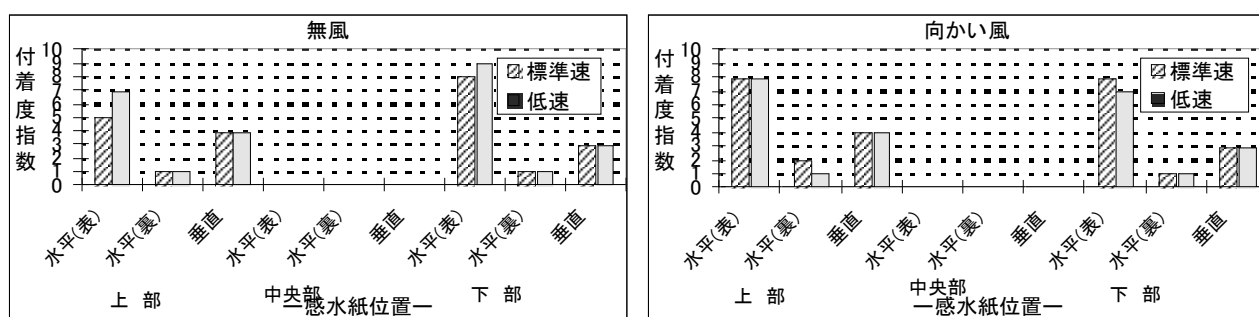


図- 30 ドリフト低減型ノズルの作業速度と到達性（北海道・大豆）

(8) まとめ

① ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの散布液飛散傾向

ドリフト低減型ノズルの付着度指数は、慣行ノズルよりも低い傾向を示した。

② ドリフト低減型ノズルの風向の違いによる散布液飛散傾向

風向の違いによる飛散傾向は、ほぼ同様であった。付着度指数は、向かい風、横風がほぼ同等、追い風と無風がほぼ同等で、前者がやや大きい値を示した。

③ ドリフト低減型ノズルの場合の作業速度とブーム高さの影響

調査の範囲の作業速度では、飛散への影響は少なかった。

ブーム高さについては、無風の場合、飛散への影響は少なかった。向かい風の事例では、作業速度が標準速度で、ブーム高さが「標準」・「低」の付着度指数は低い値を示したが、低速では、ブーム高さ「高」の付着度指数は低い値を示した。

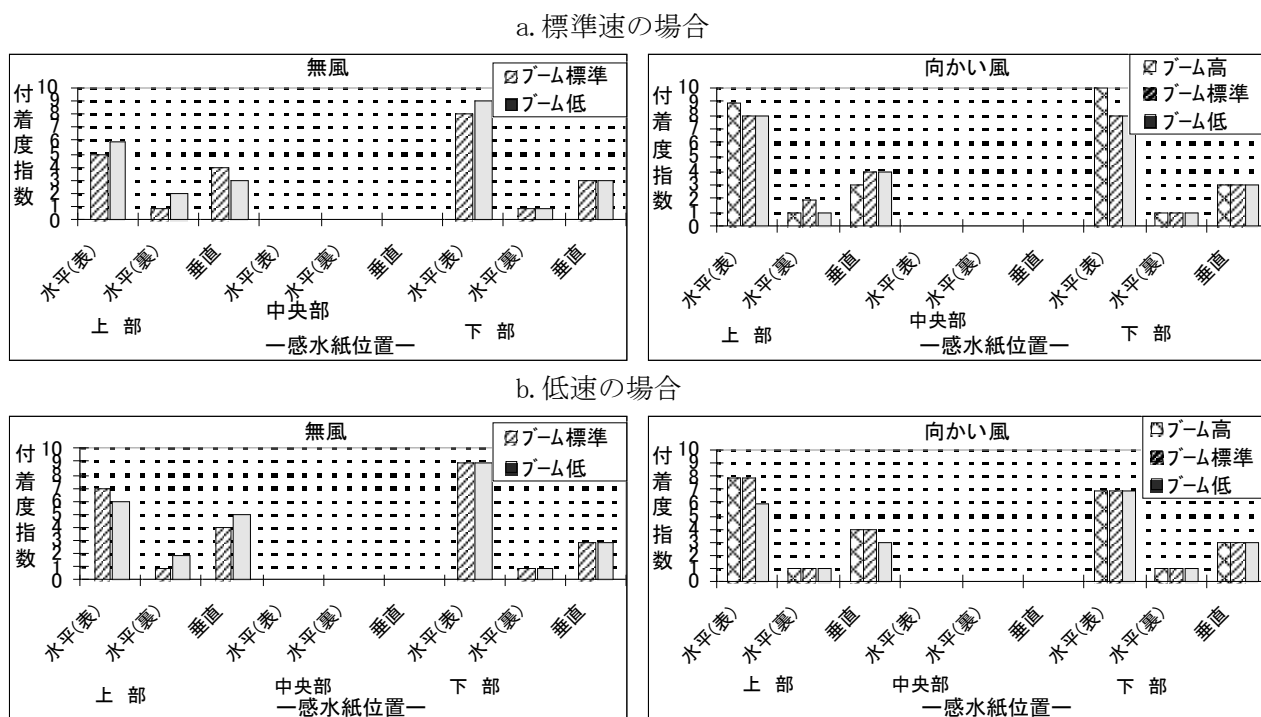


図- 31 ドリフト低減型ノズルのブーム高さと到達性（北海道・大豆）

④ ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの減衰距離の相対比較

無風状態の場合は、ドリフト低減型ノズルの付着度指数「0」、「1」、「2」に達する減衰距離は、それぞれ、慣行ノズルよりも短い値を示した。

向かい風、追い風、横風を全体としてみるとドリフト低減型ノズルの減衰距離の範囲は、慣行ノズルよりも短い値を示した。

⑤ オペレータの散布液被曝

ドリフト低減型ノズルの場合、オペレータの被曝は軽微であった。

⑥ 防除対象作物群落内への到達性

作業速度、ブーム高さの違いが、到達性へ及ぼす影響は少なかった。

4) 北海道ーキャベツー

(1) ドリフト低減型ノズル・慣行ノズルの散布液飛散傾向

ー作業速度・ブーム高さ：標準ー

図-32 に示すように、防除対象作物端からの距離が長くなると付着度指数は減少する傾向を示した。無風、向かい風、横風では、ドリフト低減型ノズルは慣行ノズルよりも付着度指数は低い傾向を示したが、追い風では逆の傾向であった。

(2) ドリフト低減型ノズルの風向・風速と散布液飛散傾向

ー作業速度・ブーム高さ：標準ー

図-33 に示すように、無風の場合の付着度指数は低い値を示したが、向かい風・追い風・横風の場合の付着度指数はやや大きい傾向を示した。

(3) ドリフト低減型ノズルの作業速度と散布液飛散傾向

ーブーム高さ：標準ー

図-34 に示すように、無風の場合、低速度(0.76m/s)の方が標準速度(1.01m/s)よりも付着度指数は大きく、向かい風では、標準速度の付着度指数は低速度よりもやや大きかった。このように、無風と向かい風で逆の傾向であった。しかし、その差は小さく、ほぼ同等と考えられる。

(DN：ドリフト低減型ノズル、KN：慣行ノズル)

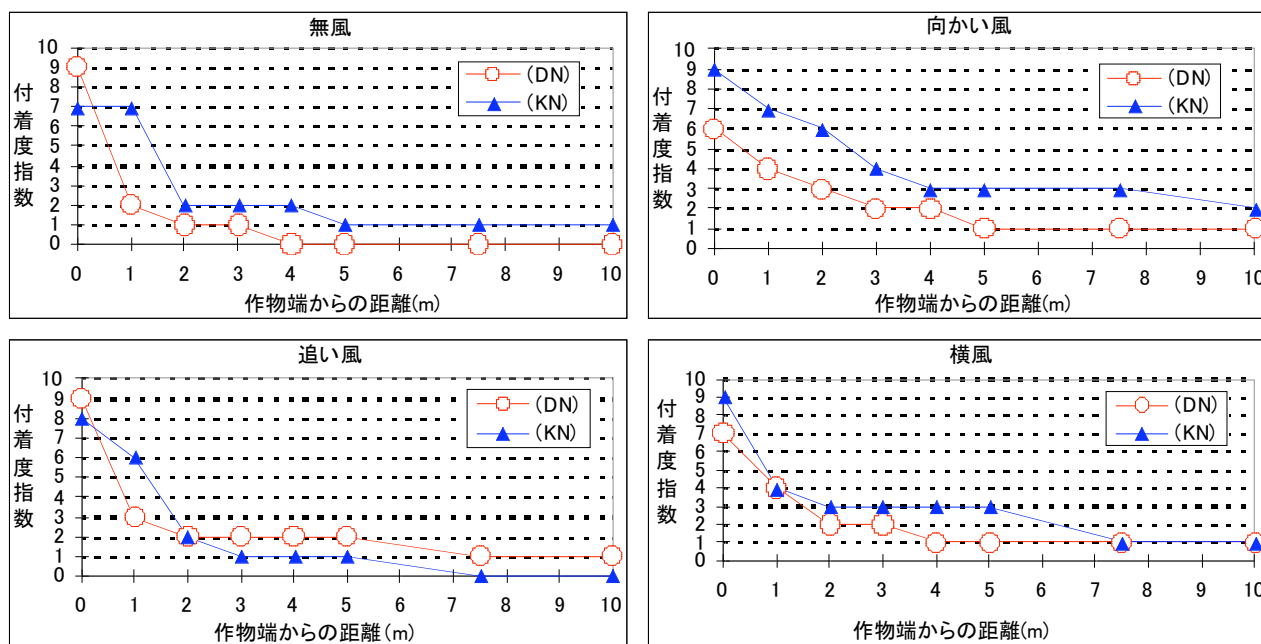


図- 32 ドリフト低減型ノズル及び慣行ノズルの散布液飛散傾向(北海道・キャベツ)
ー作業速度・ブーム高さ：標準ー

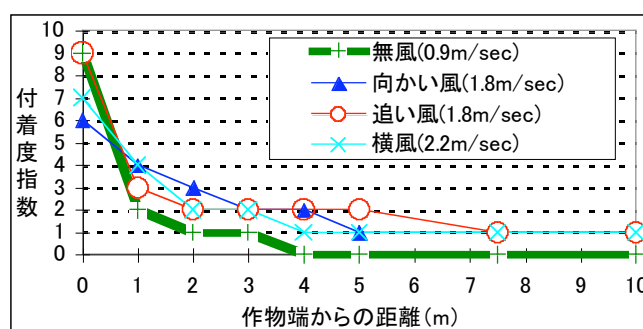


図- 33 ドリフト低減型ノズルの風向・風速と散布液飛散傾向(北海道・キャベツ)
ー作業速度・ブーム高さ：標準ー

(4) ドリフト低減型ノズルのブーム高さと散布液飛散傾向

ー作業速度：標準ー

図-35 に示すように、調査範囲のブーム高さ(「標準」・67cm、「低」・57cm)において、付着度指数の差は1程度で、ブーム高さによる飛散程度への影響は少なかった。

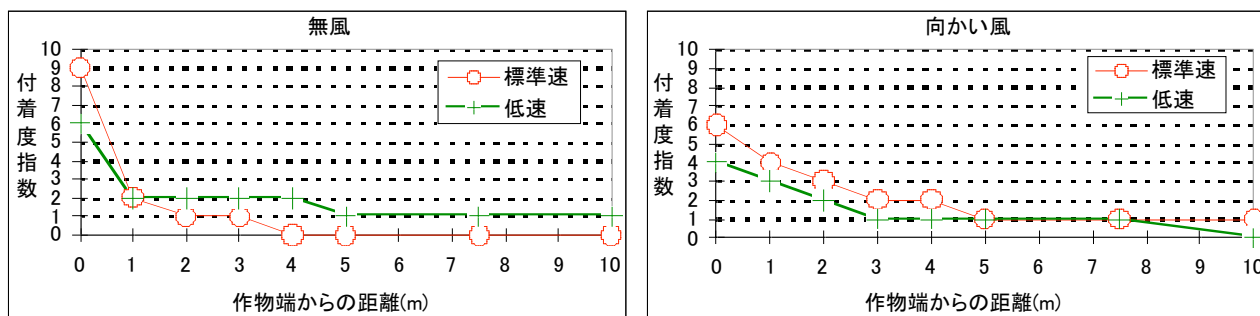
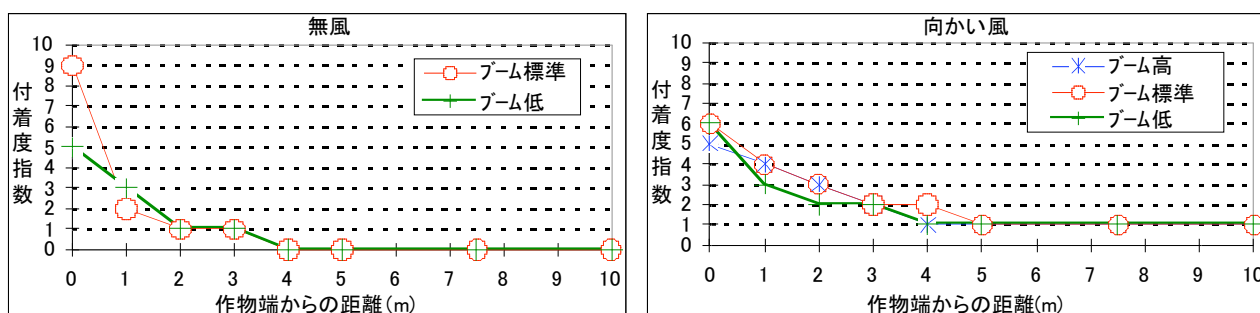


図- 34 ドリフト低減型ノズルの作業速度と散布液飛散傾向(北海道・キャベツ)
—ブーム高さ：標準—

①作業速度が標準速の場合



②作業速度が低速の場合

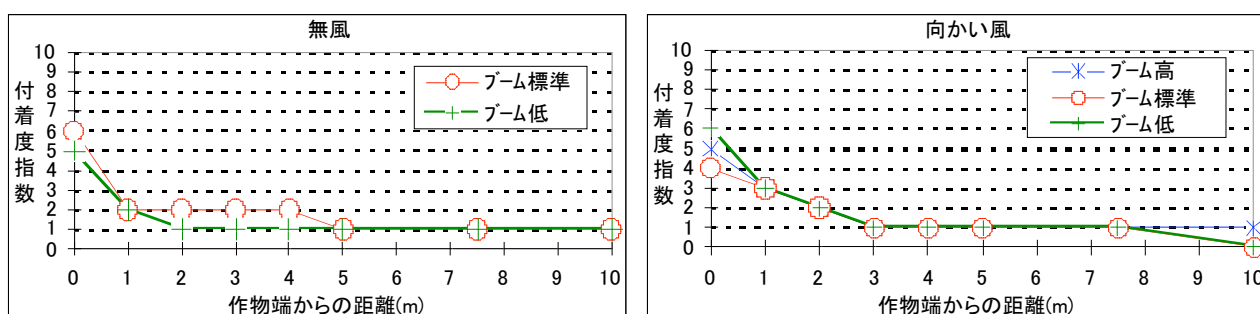


図- 35 ドリフト低減型ノズルのブーム高さで散布液飛散傾向(北海道・キャベツ)

(5) ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの減衰距離の相対比較

図-36 に示すように、無風状態の場合は、ドリフト低減型ノズルの付着度指数が「0」、「1」、「2」に達する減衰距離は、それぞれ 4m、2m、1m、慣行ノズルでは、それぞれ、10m、5m、2m で、ドリフト低減型ノズルが慣行ノズルよりも短い値を示した。

向かい風、追い風、横風を全体として見ると、ドリフト低減型ノズルの付着度指数「0」、「1」、「2」に達する減衰距離の範囲は、それぞれ 10m、4～7.5m、2～3m、慣行ノズルでは、7.5m～10m、3～10m、3～10m で、ドリフト低減型ノズルの減衰距離は、慣行ノズルよりも短い値を示した。

(6) オペレータの散布液被曝レベル

図-37 に示すように、慣行ノズルでは、オペレータの帽子部分、背中、腹部、ひざ部に付着度指数 1 の軽微な被曝が認められた。ドリフト低減型ノズルでは、被曝は認められなかった。

(DN:ドリフト低減型ノズル、KN:慣行ノズル)

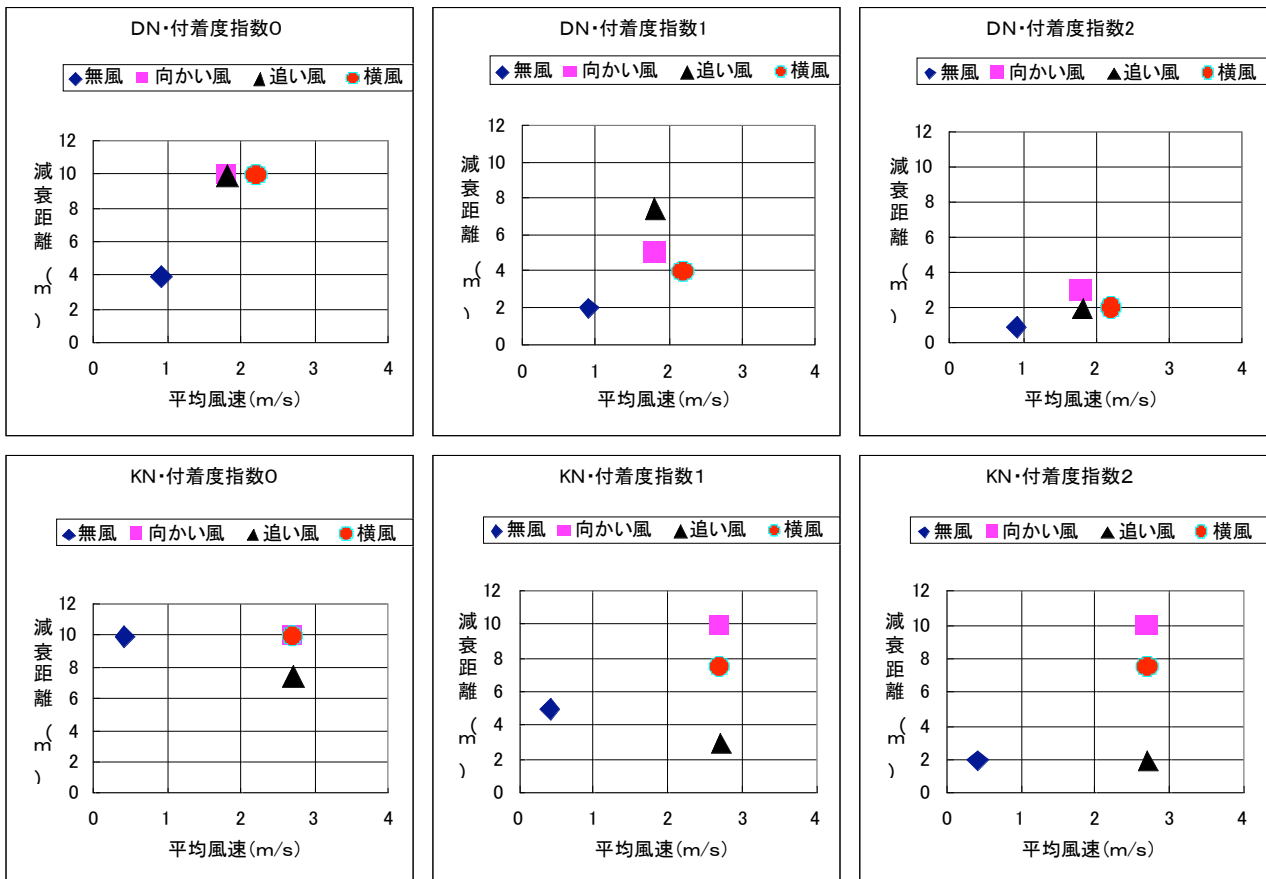


図- 36 付着度指数「0・1・2」に達するまでの減衰距離（北海道・キャベツ）

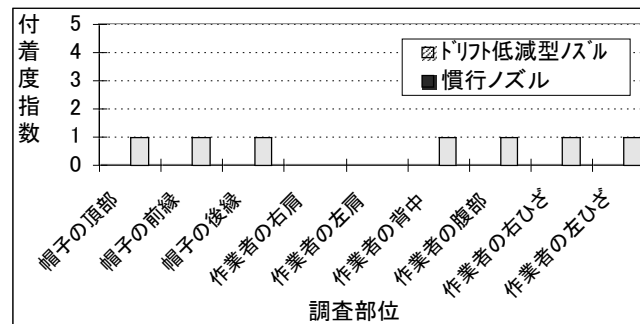


図- 37 オペレーターの散布液被曝レベル
(北海道・キャベツ)

(7) 作物群落内の到達性

① ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの到達性

図-38 にドリフト低減型ノズルと慣行ノズルについて、風向別に作物群落内の散布液の到達性を示した。

a. 無風の場合

作物群落内の上下位置について両ノズルの付着度指数を比較すると、上部と下部ではほぼ同等であった。

感水紙の向き別に両ノズルの付着度指数を比較すると、水平面（表）が大きく、次いで、垂直面、水平面（裏）の順に低い値となった。

ドリフト低減型ノズルの付着度指数は、上部の水平面(裏)、下部の水平面(表)で、慣行ノズルより劣ったが、それ以外は慣行ノズルと同程度であった。全体としては、ドリフト低減型ノズルは慣行ノズルよりもやや劣った。

b. 向かい風の場合

作物群落内の上下位置について両ノズルの付着度指数を比較すると、上部と下部ではほぼ同等であった。

感水紙の向き別に両ノズルの付着度指数を比較すると、水平面(表)が大きく、次いで、垂直面、水平面(裏)の順に低い値を示した。

全体として、ドリフト低減型ノズルの到達性は慣行ノズルよりもやや劣った。

c. 追い風の場合

作物群落内の上下位置について両ノズルの付着度指数を比較すると、上部と下部ではほぼ同等であった。

感水紙の向き別に両ノズルの付着度指数を比較すると、水平面(表)が大きく、次いで、垂直面、水平面(裏)の順に低い値となった。

全体としては、ドリフト低減型ノズルの到達性は慣行ノズルよりもやや劣る傾向を示したが、その差は少なく、ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルは同程度であった。

d. 横風の場合

作物群落内の上下位置について両ノズルの付着度指数を比較すると、上部と下部ではほぼ同等であった。

感水紙の向き別に両ノズルの付着度指数を比較すると、水平面(表)が大きく、次いで、垂直面、水平面(裏)の順に低い値となった。

全体としては、ドリフト低減型ノズルの到達性は慣行ノズルよりもやや劣る傾向が見られた。

② 作業速度と到達性

図-39 に示すように、無風、向かい風の場合、標準速度(1.02m/s)と低速度(0.75m/s)で付着度指数に差はあるが、一定の傾向はなく、作業速度が到達性に及ぼす影響は少ないと推察される。

③ ブーム高さと到達性

図-40 に示すように、無風の場合、ブーム高さの「低」(57cm)の方が「標準」(67cm)よりも付着度指数はやや大きい傾向を示したが、向かい風ではブーム高さ(「高」・77cm、「標準」・67cm、「低」・57cm)の違いによる到達性への影響は少なかった。

(8) まとめ

① ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの散布液飛散傾向

ドリフト低減型ノズルの付着度指数は、慣行ノズルよりも低い傾向を示した。

② ドリフト低減型ノズルの風向の違いによる散布液飛散傾向

無風の場合の付着度指数は低い値を示したが、向かい風・追い風・横風の場合の付着度指数はやや大きい傾向を示した。

③ ドリフト低減型ノズルの場合の作業速度とブーム高さの影響

無風、向かい風ともに、標準速度と低速度の付着度指数は、ほぼ同等であった。ブーム高さの違いによる影響は少なかった。

(DN：ドリフト低減型ノズル、KN：慣行ノズル)

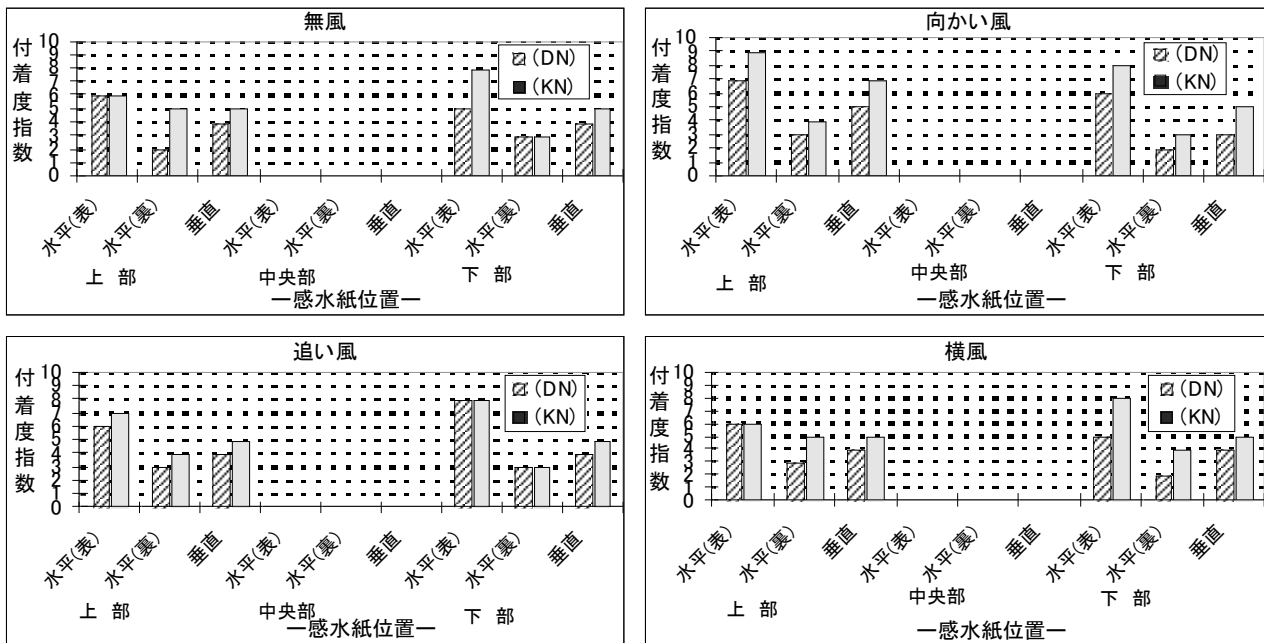


図- 38 ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの到達性(北海道・キャベツ)

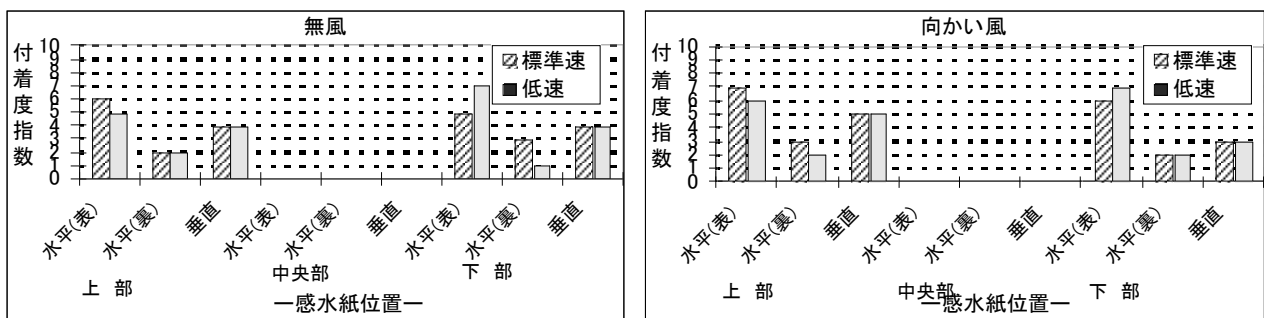
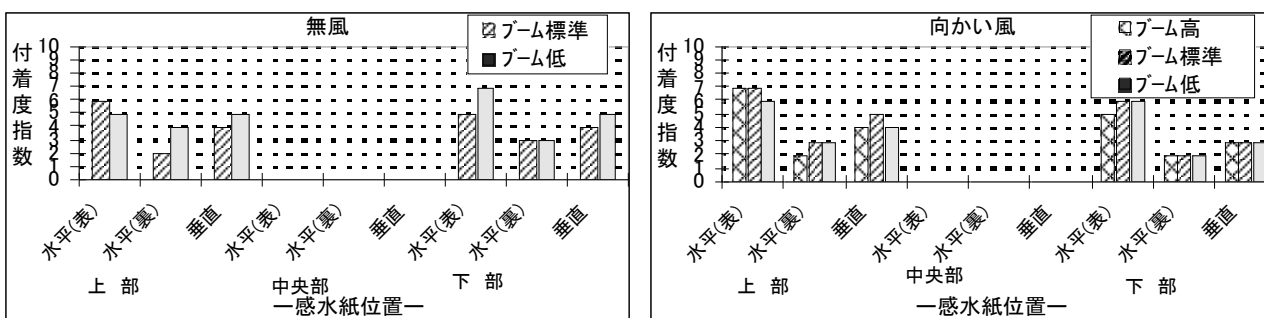


図- 39 ドリフト低減型ノズルの作業速度と到達性(北海道・キャベツ)

a. 標準速の場合



b. 低速の場合

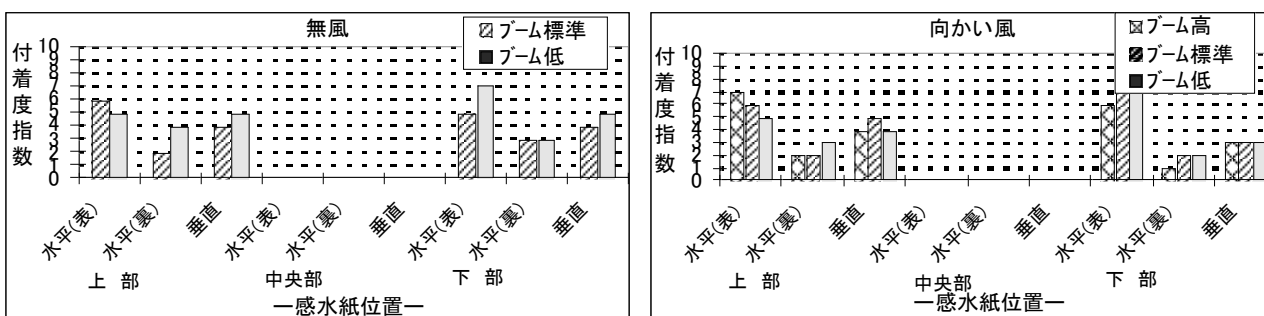


図- 40 ドリフト低減型ノズルのブーム高さと到達性(北海道・キャベツ)

④ ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの減衰距離の相対比較

無風状態の場合は、ドリフト低減型ノズルの付着度指数が「0」、「1」、「2」に達する減衰距離は、慣行ノズルよりも短い値を示した。

向かい風、追い風、横風を全体として見ると、ドリフト低減型ノズルの減衰距離の範囲は、慣行ノズルよりも短い値を示した。

⑤ オペレータの散布液被曝

ドリフト低減型ノズルでは、オペレータの被曝はなく、慣行ノズルでは、軽微な被曝が認められた。

⑥ 作物群落内への到達性

作物群落内の上下方向の付着度指数を見ると、上部と下部ではほぼ同等で、感水紙の向きでは、水平面(表)が大きく、次いで垂直面、水平面(裏)の順に小さくなった。

全体としては、ドリフト低減型ノズルの到達性は慣行ノズルよりもやや劣った。

また、調査範囲の作業速度による到達性への影響は少なかった。調査範囲のブーム高さについては、無風の場合、低い方が付着度指数は大きい、向かい風ではブーム高さによる到達性への影響は少なかった。

2. 群馬県

1) 群馬ーキャベツー

(1) ドリフト低減型ノズル・慣行ノズルと散布液飛散傾向

ー作業速度・ブーム高さ：標準ー

図-41 に示すように、防除対象作物端からの距離が長くなると付着度指数は徐々に減少する傾向を示した。また、ドリフト低減型ノズルは慣行ノズルよりも付着度指数は小さい傾向を示した。

(2) ドリフト低減型ノズルの風向・風速と散布液飛散傾向

ー作業速度・ブーム高さ：標準ー

図-42 に示すように、付着度指数は、無風と横風で大きく、向かい風と追い風では低い値を示した。平均風速は、無風（平均風速・0.7m/s）と横風（平均風速・1.4m/s）で異なるが、付着度指数は同程度であった。無風に近くても防除作業に注意を要する事例である。調査地点の地理的な影響（風向・風速が変化しやすい等）受けたものと考えられている。

(3) ドリフト低減型ノズルの作業速度と散布液飛散傾向

ーブーム高さ：標準ー

図-43 に示すように、ドリフト低減型ノズルでは、無風の場合、作業速度・標準速度（0.31m/s）と低速度（0.25m/s）では、同様な傾向を示し、調査範囲では、作業速度の影響は少なかった。向かい風の場合、低速度の付着度指数は、標準速度よりもやや大きい傾向を示した。

(4) ドリフト低減型ノズルのブーム高さと散布液飛散傾向

① 作業速度：標準速度の場合

図-44 の①に示すように、無風の場合は、ブーム高さ・「標準」（70cm）が「高」（90cm）よりも付着度指数はやや大きい、その差は小さく、同程度と考えられる。

向かい風の場合では、ブーム高さ・「高」が、付着度指数はやや大きい傾向を示したが、ブーム高さの違いによる付着度指数の差は少なく、飛散への影響は少なかった。

② 作業速度：低速の場合

図-44 の②に示すように、作業速度が標準速度の場合と同様の傾向を示した。

(DN：ドリフト低減型ノズル、KN：慣行ノズル)

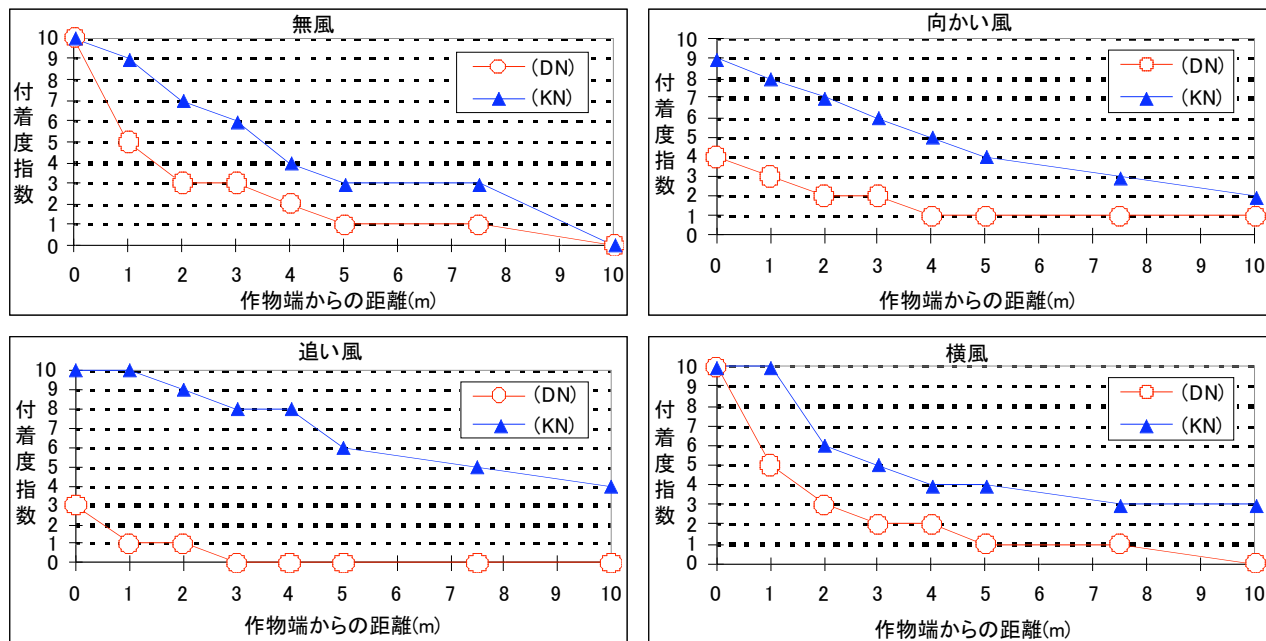


図- 41 ドリフト低減型ノズル及び慣行ノズルの散布液飛散傾向(群馬県・キャベツ)
—作業速度・ブーム高さ:標準—

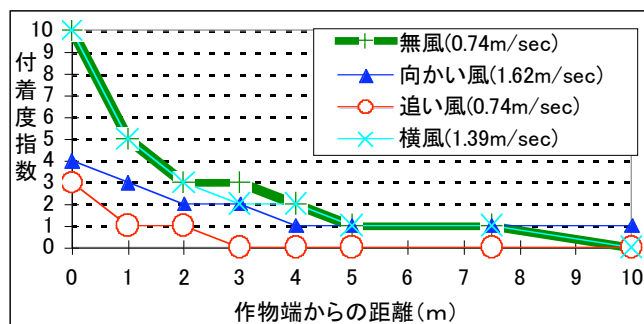


図- 42 ドリフト低減型ノズルの風向・風速と
散布液飛散傾向(群馬県・キャベツ)
—作業速度・ブーム高さ:標準—

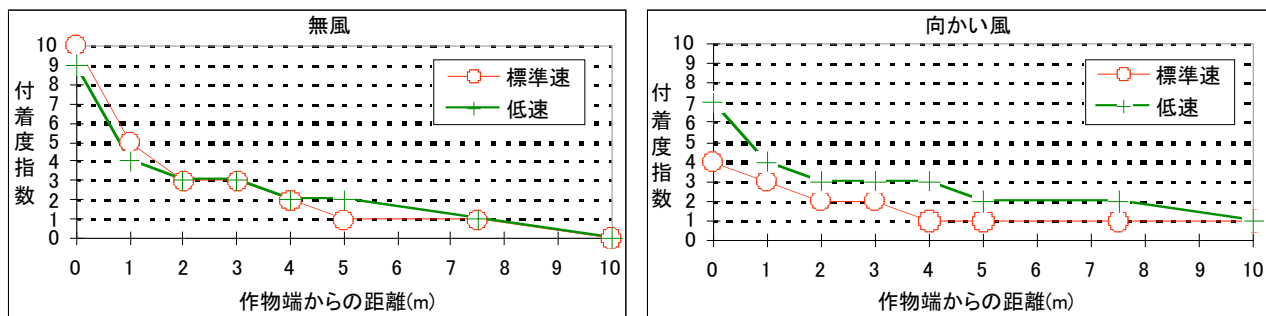
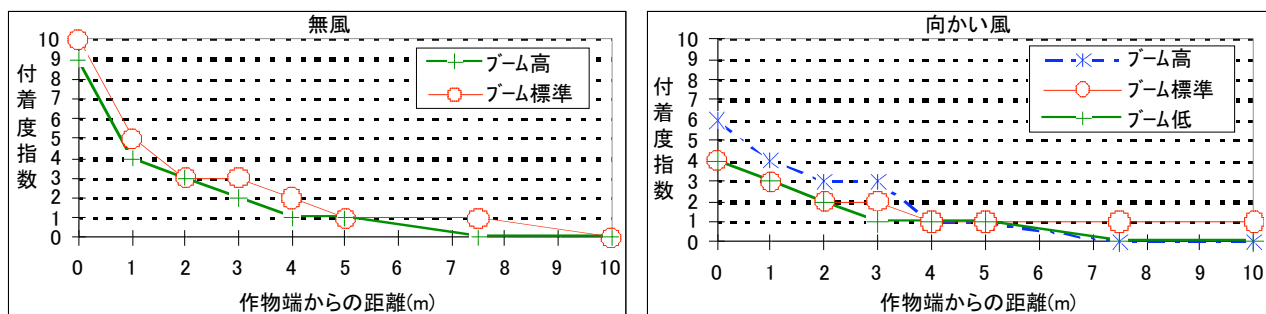


図- 43 ドリフト低減型ノズルの作業速度と散布液飛散傾向(群馬県・キャベツ)
—ブーム高さ：標準—

①作業速度が標準速の場合



②作業速度が低速の場合

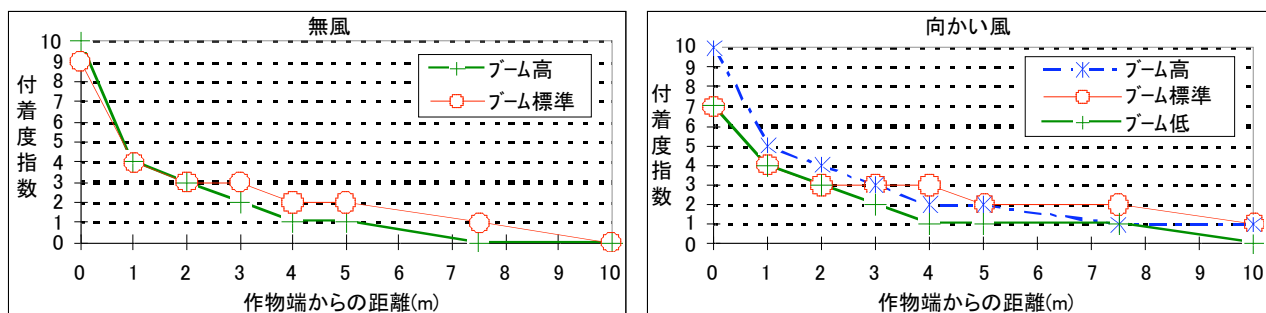


図- 44 ドリフト低減型ノズルのブーム高さで散布液飛散傾向(群馬県・キャベツ)

(5) ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの減衰距離の相対比較

図-45 に示すように、無風状態の場合は、ドリフト低減型ノズルの付着度指数が「0」、「1」、「2」に達する減衰距離は、それぞれ 10m、5m、4m、慣行ノズルでは、それぞれ、10m で、ドリフト低減型ノズルが慣行ノズルよりも短い値を示した。

向かい風、追い風、横風を全体として見ると、ドリフト低減型ノズルの付着度指数「0」、「1」、「2」に達する減衰距離の範囲は、それぞれ 3～10m、1～5m、1～3m、慣行ノズルでは、10m で、ドリフト低減型ノズルの減衰距離は慣行ノズルよりも短い値を示した。

(6) オペレータの散布液被曝レベル

図-46 に示すように、調査対象トラクタがキャビン付であるため、参考としてキャビンへの被曝を調査した結果である。慣行ノズルの場合に運転席側の下部に(付着度指数1)被曝が認められたが、ドリフト低減型ノズルでは、被曝が認められなかった。

(7) 作物群落内の到達性

① ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの到達性

図-47 にドリフト低減型ノズルと慣行ノズルについて、風向別に作物群落内の到達性を示した。

a. 無風の場合

作物群落内の上下位置について両ノズルの付着度指数を比較すると、上部が中央部よりやや大きい値を示した。

感水紙の向き別に両ノズルの付着度指数を比較すると、水平面が垂直面より大きかった。

ドリフト低減型ノズルの付着度指数は、上部の水平面で慣行ノズルと同等であったが、それ以外の位置では慣行ノズルよりもやや劣った。全体的に、ドリフト低減型ノズルの到達性は慣行ノズルよりもやや劣った。

b. 向かい風の場合

作物群落内の上下位置について両ノズルの付着度指数を比較すると、上部が中央部よりやや大きい値を示した。

感水紙の向き別に両ノズルの付着度指数を比較すると、水平面が垂直面より大きい値を示した。

全体的に、ドリフト低減型ノズルの到達性は慣行ノズルよりもやや劣った。

c. 追い風の場合

作物群落内の上下位置について両ノズルの付着度指数を比較すると、上部が中央部よりやや大きい値を示した。

感水紙の向き別に両ノズルの付着度指数を比較すると、水平面が垂直面より大きい値を示した。

全体的に、ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの到達性は同程度であった。

d. 横風の場合

作物群落内の上下位置について両ノズルの付着度指数を比較すると、上部と中央部ではほぼ同等であった。

感水紙の向き別に両ノズルの付着度指数を比較すると、水平面が垂直面より大きかった。

全体的にドリフト低減型ノズルの到達性は慣行ノズルとほぼ同等であった。

② 作業速度と到達性

図-48 に示すように、無風、向かい風ともに低速度が標準速度よりも付着度指数は大きい傾向を示した。

③ ブーム高さとの到達性

図-49 に示すように、作業速度「標準速度」の場合、無風ではboom高さ「高」の方が「標準」よりも付着度指数は大きく、向かい風では、boom高さ「標準」の付着度指数がやや小さいものの、ほぼ同等と推察される。boom高さ「標準」の付着度指数が小さいのは、風向・風速の変動の影響を受けたものと考えられる。

作業速度「低速度」の場合は、boom高さ「標準」が「高」よりも付着度指数は大きい傾向であり、向かい風の場合はboom高さの影響が少ない傾向を示した。

(8) まとめ

① ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの散布液飛散傾向

防除対象作物端からの距離が長くなると付着度指数は徐々に減少する傾向を示した。また、ドリフト低減型ノズルは慣行ノズルよりも付着度指数は小さい傾向を示した。

② ドリフト低減型ノズルの風向の違いによる散布液飛散傾向

無風と横風の付着度指数は大きく、向かい風と追い風では低い値を示した。平均風速は、無風と横風で異なるが、付着度指数は同程度であった。調査地点の地理的な影響を受けたものと考えられている。

③ ドリフト低減型ノズルの場合の作業速度とブーム高さの影響

無風の場合、標準速度と低速度では、同様な傾向を示し、調査範囲では、作業速度の影響は少なかった。向かい風の場合、低速度の付着度指数は、標準速度よりもやや大きい傾向を示した。

標準速度と低速度ともに、無風の場合、ブーム高さ「高」、「標準」の付着度指数はほぼ同等で、向かい風の場合も、ブーム高さ「高」、「標準」、「低」の付着度指数の差は小さく、ほぼ同程度であった。

④ ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの減衰距離の相对比较

無風状態の場合は、ドリフト低減型ノズルの付着度指数が「0」、「1」、「2」に達する減衰距離は、慣行ノズルよりも短い値を示した。

向かい風、追い風、横風を全体として見ると、ドリフト低減型ノズルの減衰距離の範囲は、慣行ノズルよりも短い値を示した。

(DN:ドリフト低減型ノズル、KN:慣行ノズル)

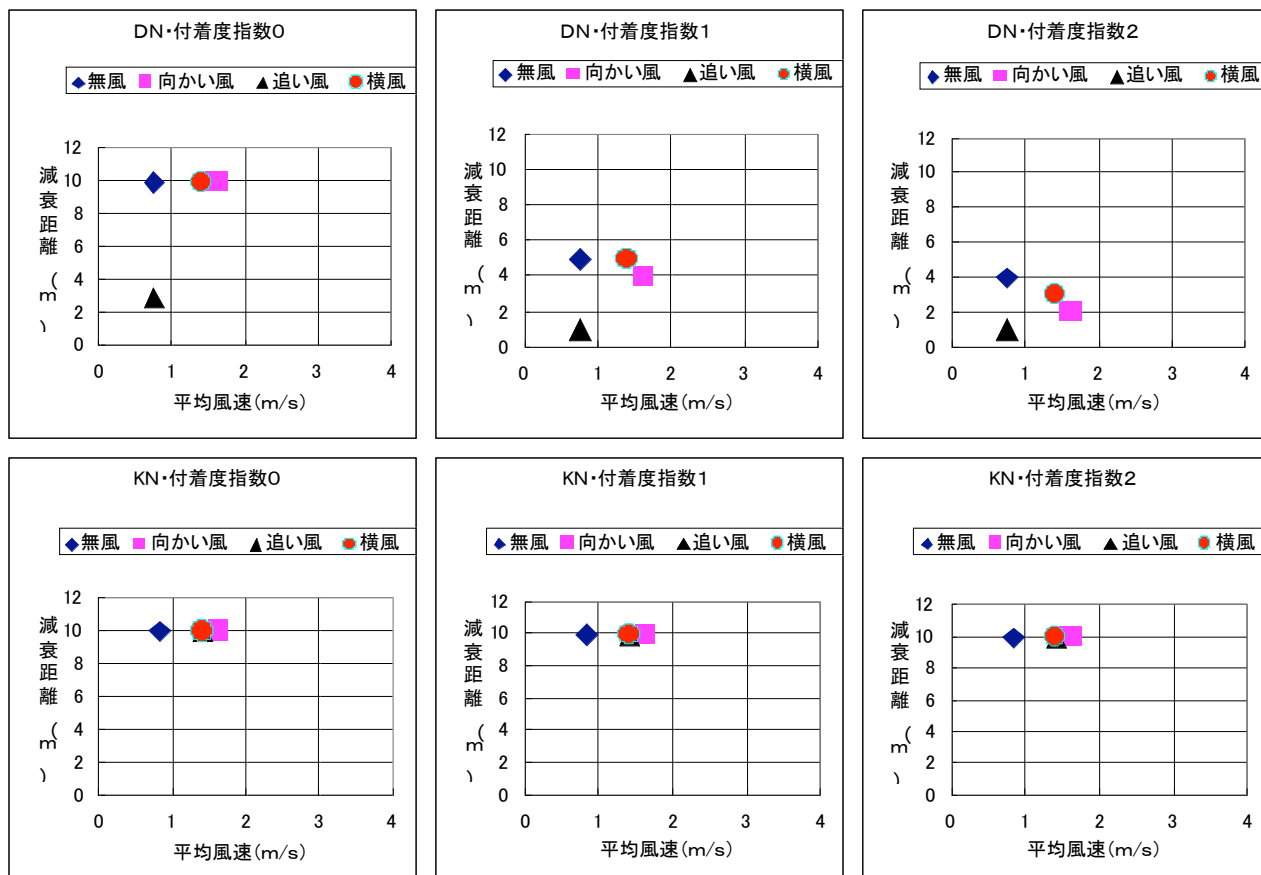


図- 45 付着度指数「0・1・2」に達するまでの減衰距離（群馬県・キャベツ）

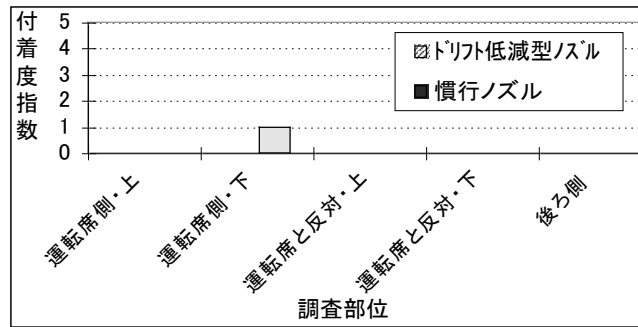


図- 46 オペレーターの散布液被曝レベル
(群馬県・キャベツ)

(DN：ドリフト低減型ノズル、KN：慣行ノズル)

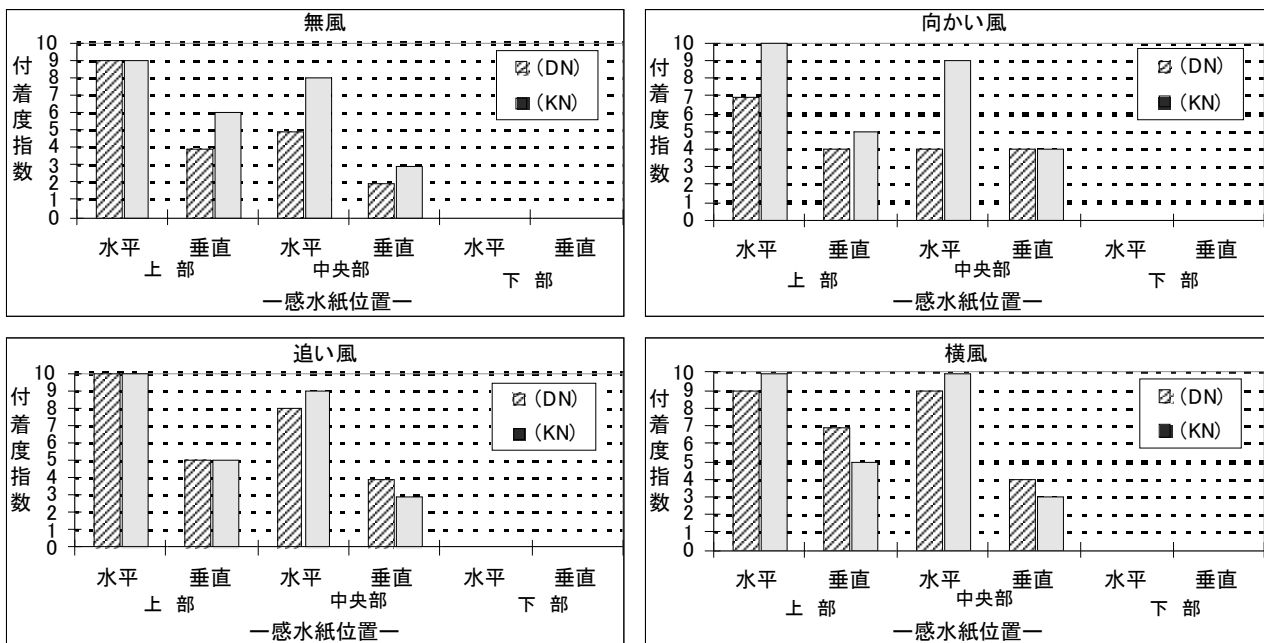


図- 47 ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの到達性(群馬県・キャベツ)

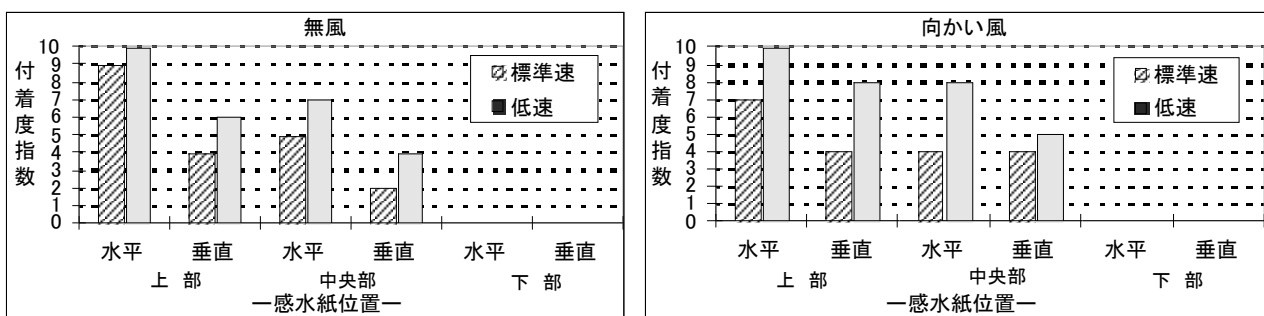
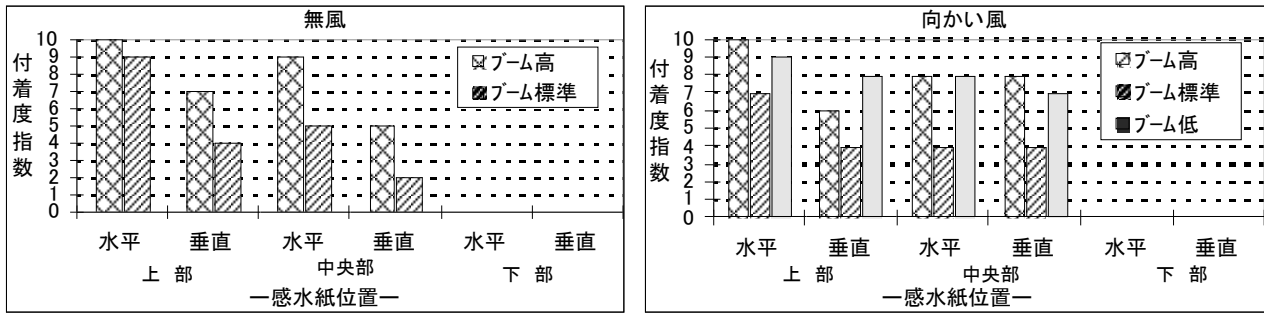


図- 48 ドリフト低減型ノズルの作業速度と到達性(群馬県・キャベツ)

a. 標準速の場合



b. 低速の場合

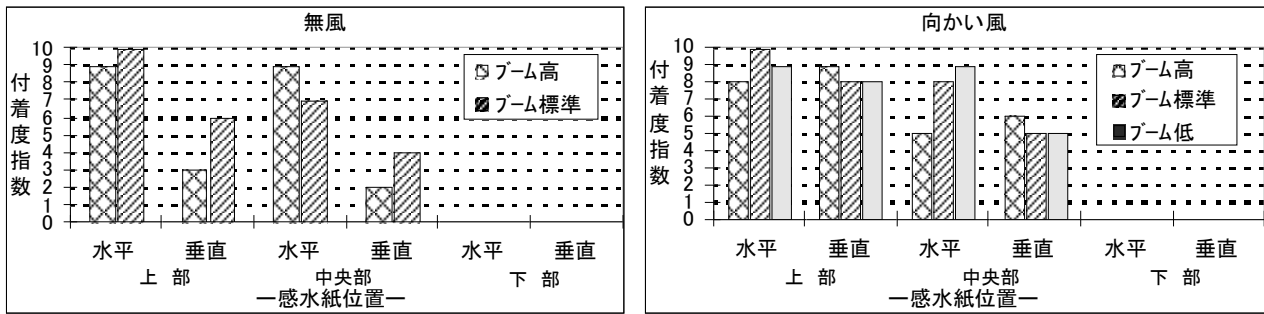


図- 49 ドリフト低減型ノズルのブーム高さと到達性(群馬県・キャベツ)

⑤ オペレータの散布液被曝

調査対象トラクタのキャビンへの被曝レベルを参考値として示すと、慣行ノズルの場合に軽微な被曝が認められたが、ドリフト低減型ノズルでは認められなかった。

⑥ 作物群落内の到達性

ドリフト低減型ノズルの付着度指数は、無風、向かい風では慣行ノズルより劣ったが、追い風と横風では慣行ノズルと同等であった。

調査を行った無風、向かい風ともに、低速度の付着度指数は、標準速度よりも大きい傾向を示した。

3. 茨城県

1) 茨城－水稲－

(1) ドリフト低減型ノズル・慣行ノズルの散布液飛散傾向

－作業速度・ブーム高さ：標準－

図-50 に示すように、防除対象作物端からの距離が長くなると付着度指数は減少する傾向を示した。無風、向かい風、追い風の場合のドリフト低減型ノズルと慣行ノズルは同様な散布液飛散傾向を示した。ドリフト低減型ノズルの付着度指数は慣行ノズルよりもやや低い値を示した。

(DN：ドリフト低減型ノズル、KN：慣行ノズル)

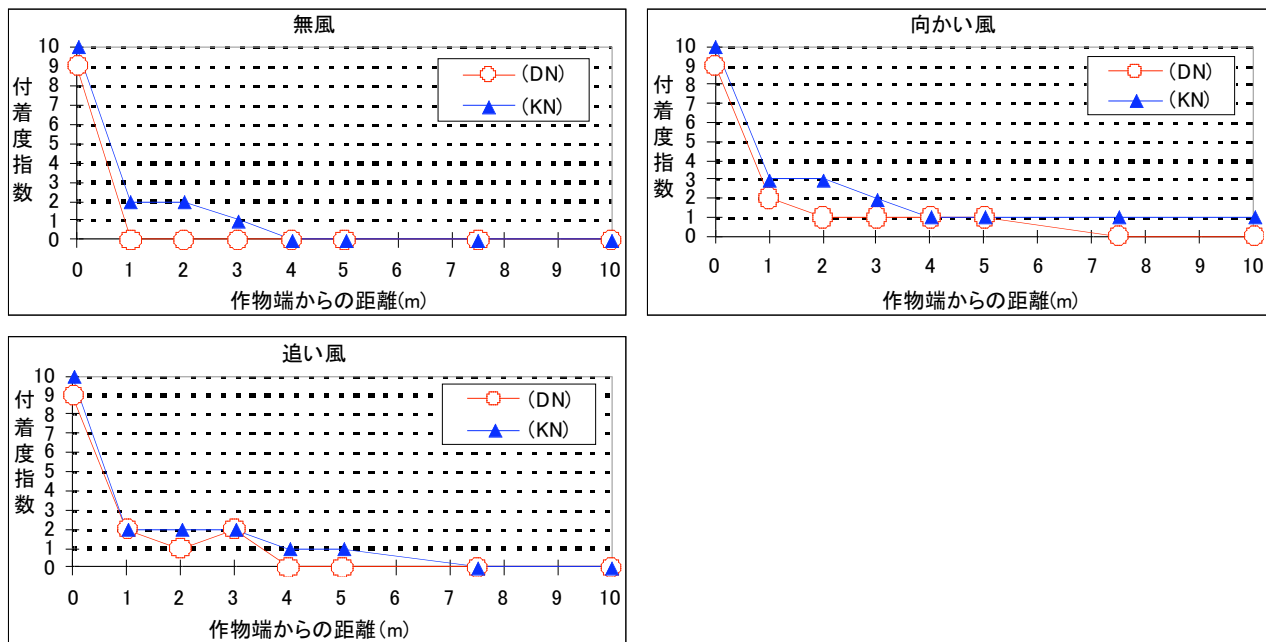


図- 50 ドリフト低減型ノズル及び慣行ノズルの散布液飛散傾向（茨城県・水稻）
—作業速度・ブーム高さ：標準—

（２）ドリフト低減型ノズルの風向・風速と散布液飛散傾向

—作業速度・ブーム高さ：標準—

図-51 に示すように、無風の場合、付着度指数は小さく、向かい風・追い風では、無風よりもやや大きい程度で、調査の範囲内では風向・風速の影響は少ないと考えられる。防除対象作物端からの距離が 1 m～5 m の範囲では、付着度指数は 0～2 の範囲にある。

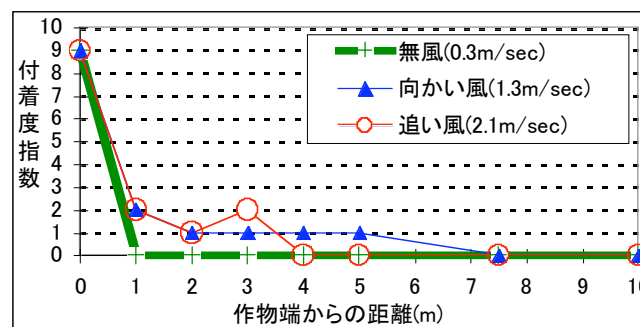


図- 51 ドリフト低減型ノズルの風向・風速と
散布液飛散傾向（茨城県・水稻）
—作業速度・ブーム高さ：標準—

（３）散布量の違いによる散布液飛散傾向

—作業速度・ブーム高さ：標準—

図-52 に示すように、ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの散布量・「標準」（150ℓ／10a）と「多」（200ℓ／10a）ともに散布液飛散傾向は同様な傾向を示した。

ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルについて、散布量・「標準」と「多」を比較すると、付着度指数に大きな差はなかった。

(DN：ドリフト低減型ノズル、KN：慣行ノズル)

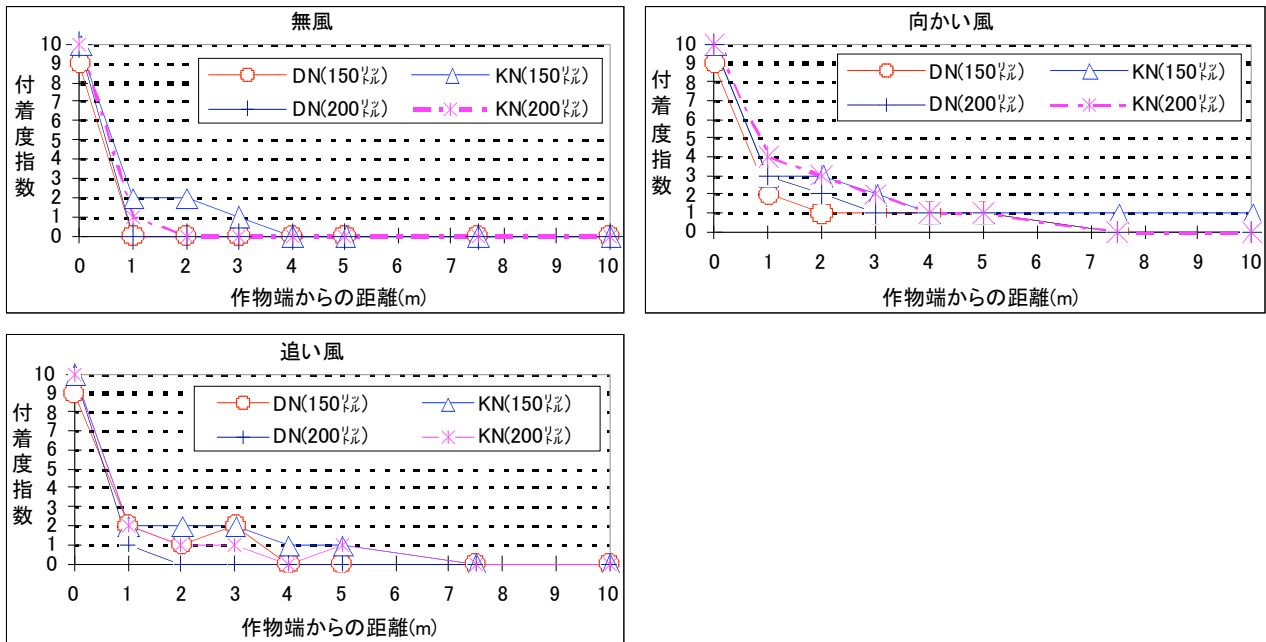


図- 52 散布量の違いによる散布液飛散傾向 (茨城県・水稻)
—作業速度・ブーム高さ:標準—

(4) ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの減衰距離の相対比較

図-53 に示すように、無風状態の場合、ドリフト低減型ノズルの付着度指数が「0」、「1」、「2」に達する減衰距離は、それぞれ 1m、慣行ノズルでは、それぞれ、4m、3m、1m で、ドリフト低減型ノズルが慣行ノズルよりも短い値を示した。

向かい風、追い風、横風を全体として見ると、ドリフト低減型ノズルの付着度指数「0」、「1」、「2」に達する減衰距離の範囲は、それぞれ 4～7.5m、2～4 m、1m、慣行ノズルでは、7.5～10m、4m、1～3m で、ドリフト低減型ノズルの減衰距離は慣行ノズルよりも短い値を示した。

(5) オペレータの散布液被曝レベル

図-54 に示すように、慣行ノズルの被曝程度は、帽子部で付着度指数 1～2、肩部で付着度指数 2、背中で付着度指数 2、ひざ部で付着度指数 3～4 であった。

ドリフト低減型ノズルでは、帽子の一部・左肩で付着度指数 1、背中で付着度指数 2、ひざ部で付着度指数 1～2 で、比較的被曝程度は少なかった。

(6) 作物群落内の到達性

図-55 にドリフト低減型ノズルと慣行ノズルについて、風向別に作物群落内の到達性を示した。

a. 無風の場合

作物群落内の上下位置について両ノズルの付着度指数を比較すると、上部、中央部、下部ともほぼ同程度であった。

感水紙の向き別に両ノズルの付着度指数を比較すると、水平面が垂直面より大きかった。

ドリフト低減型ノズルの到達性は、慣行ノズルとほぼ同等と考えられる。

b. 向かい風の場合

作物群落内の上下位置について両ノズルの付着度指数を比較すると、上部、中央部、下部ともほぼ同程度であった。

感水紙の向き別に両ノズルの付着度指数を比較すると、水平面が垂直面より大きかった。

ドリフト低減型ノズルの付着度指数は、水平面で慣行ノズルとほぼ同等であったが、垂直面では慣行ノズルよりも劣った。

c. 追い風の場合

作物群落内の上下位置について両ノズルの付着度指数を比較すると、上部、中央部、下部ともほぼ同程度であった。

感水紙の向き別に両ノズルの付着度指数を比較すると、水平面が垂直面より大きかった。

ドリフト低減型ノズルの付着度指数は、慣行ノズルよりもやや劣るもののその差は少なく、ドリフト低減型ノズルは、慣行ノズルとほぼ同程度と考えられる。

(7) まとめ

① ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの散布液飛散傾向

ドリフト低減型ノズルの付着度指数は慣行ノズルよりも低い傾向を示した。

② ドリフト低減型ノズルの風向の違いによる散布液飛散傾向

風向・風速の影響は少なかった。

③ 散布量の違いによる散布液飛散傾向

ドリフト低減型ノズル及び慣行ノズルともに調査範囲では散布量の違いによる影響は小さかった。

④ ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの減衰距離の相対比較

無風状態の場合は、ドリフト低減型ノズルの付着度指数が「0」、「1」、「2」に達する減衰距離は、慣行ノズルよりも短い値を示した。

向かい風、追い風、横風を全体として見ると、ドリフト低減型ノズルの減衰距離の範囲は、慣行ノズルよりも短い値を示した。

⑤ オペレータの散布液被曝

慣行ノズルでは被曝の発生が認められ、ドリフト低減型ノズルの場合も軽微ではあるが、被曝が認められた。

⑥ 作物群落内の到達性

ドリフト低減型ノズルの到達性は、無風、向かい風で、慣行ノズルと同程度であったが、追い風ではやや劣った。

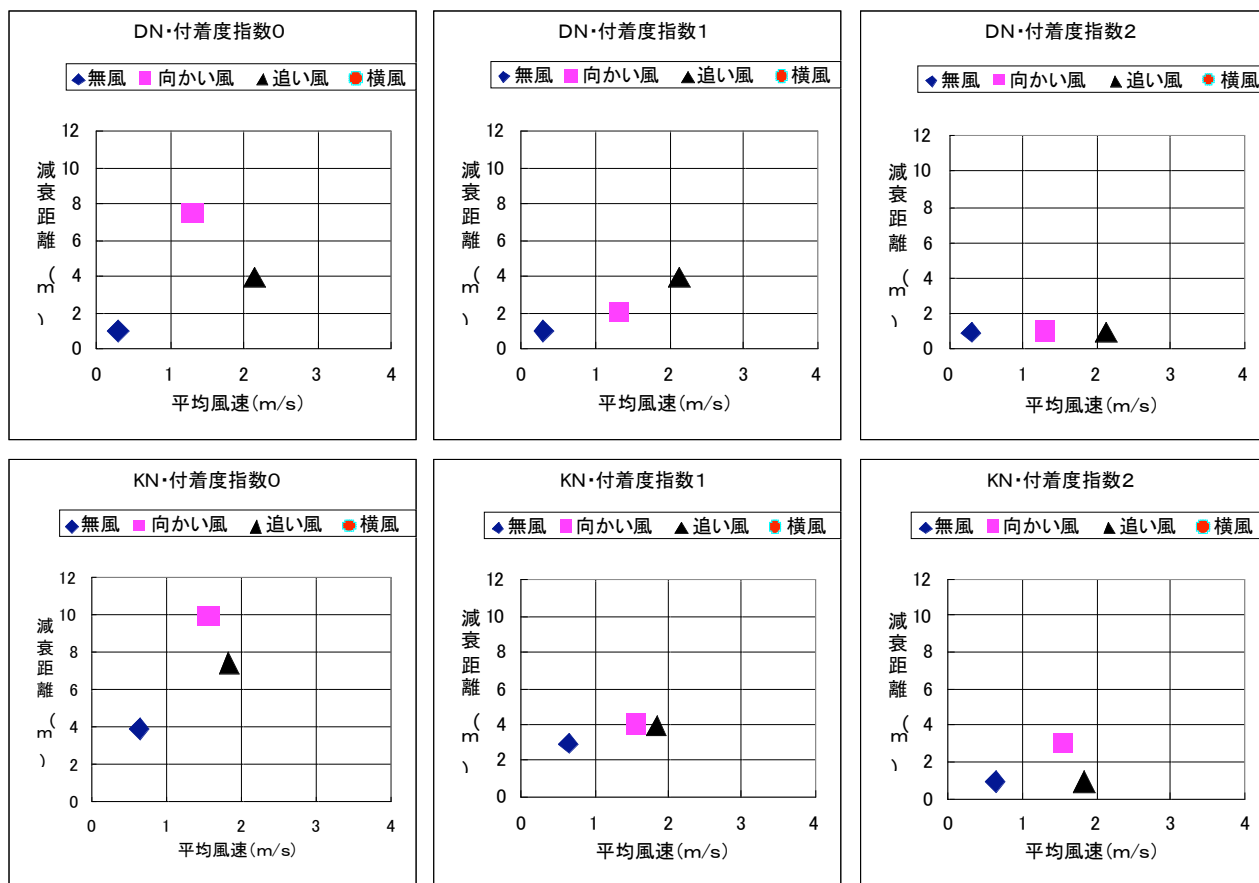


図- 53 付着度指数「0・1・2」に達するまでの減衰距離（茨城県・水稻）

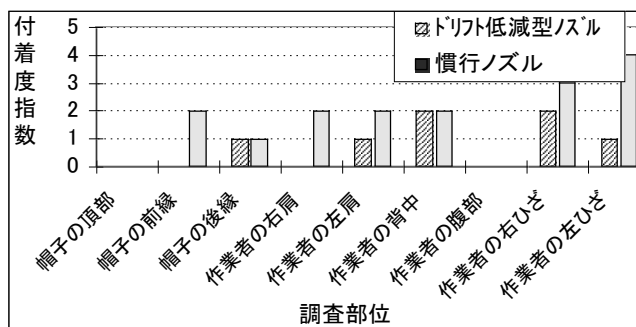


図- 54 オペレーターの散布液被曝レベル（茨城県・水稻）

(DN：ドリフト低減型ノズル、KN：慣行ノズル)

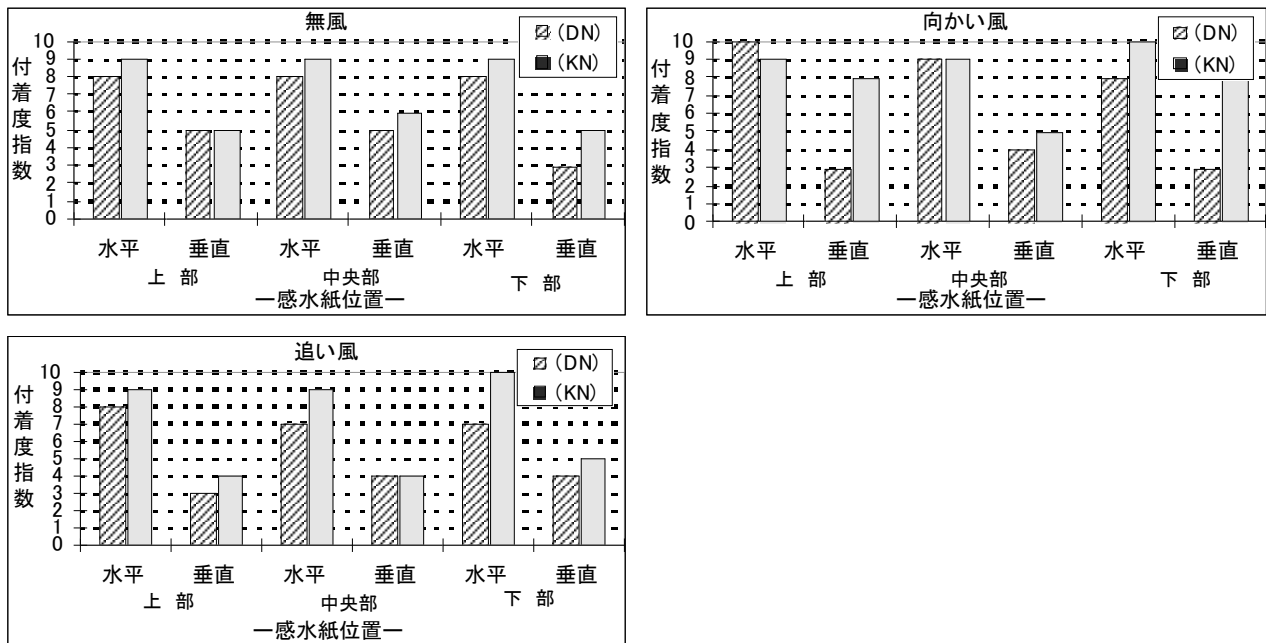


図- 55 ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの到達性（茨城県・水稻）

2) 茨城－大豆－

(1) ドリフト低減型ノズル・慣行ノズルの散布液飛散傾向

－作業速度・ブーム高さ：標準－

図－56 に示すように、防除対象作物端からの距離が長くなると付着度指数は減少する傾向を示した。いずれの風向でもドリフト低減型ノズルが慣行ノズルより付着度指数は低い傾向を示した。

(2) ドリフト低減型ノズルの風向・風速と散布液飛散傾向

－作業速度・ブーム高さ：標準－

図－57 に示すように、防除対象作物端からの距離 1 ～ 5 m 程度の範囲では、無風の場合の付着度指数は低い値で、向かい風、追い風、横風の付着度指数は、無風より大きい値を示した。

(3) ドリフト低減型ノズルの作業速度と散布液飛散傾向

－ブーム高さ：標準－

図－58 に示すように、無風と向かい風で、飛散傾向は異なるが、向かい風では、防除対象作物端からの距離 1 ～ 4 m の範囲で、無風よりも付着度指数は大きかった。

標準速度 (0.28m/s) と低速度 (0.22m/s) を比較すると、飛散傾向はほぼ同等で、調査範囲内では、作業速度による影響は少ないと考えられる。

(DN：ドリフト低減型ノズル、KN：慣行ノズル)

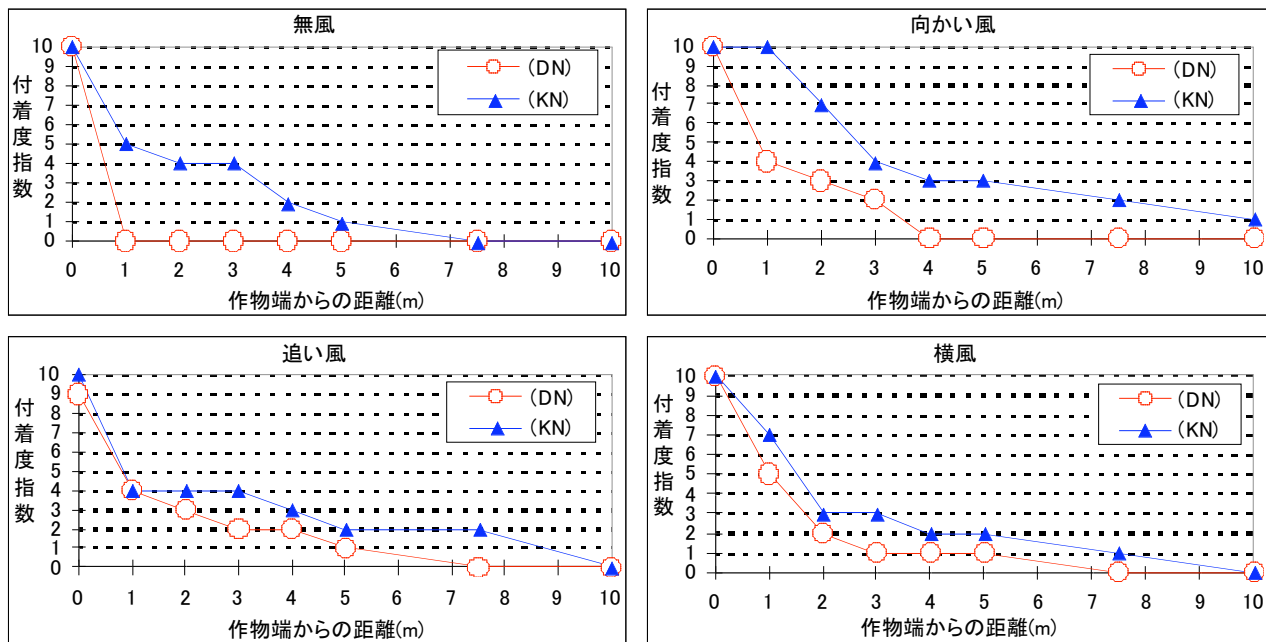


図- 56 ドリフト低減型ノズル及び慣行ノズルの散布液飛散傾向（茨城県・大豆）
—作業速度・ブーム高さ：標準—

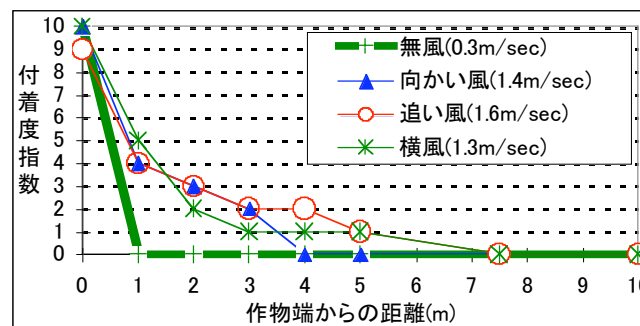


図- 57 ドリフト低減型ノズルの風向・風速と
散布液飛散傾向（茨城県・大豆）
—作業速度・ブーム高さ：標準—

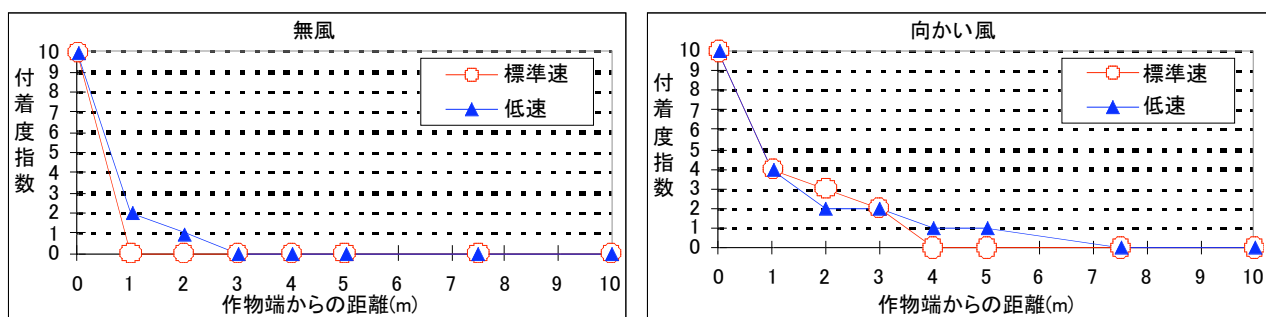


図- 58 ドリフト低減型ノズルの作業速度と散布液飛散傾向（茨城県・大豆）
—ブーム高さ：標準—

(4) ドリフト低減型ノズルのブーム高さと散布液飛散傾向 —作業速度：標準—

図-59 に示すように、ブーム高さの影響を作業速度別に比較すると、標準速度と低速で、ブーム高さ「標準」(120cm) が「低」(110cm) よりも付着度指数は

低い値を示した。

(5) ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの減衰距離の相対比較

図-60 に示すように、無風状態の場合は、ドリフト低減型ノズルの付着度指数が「0」、「1」、「2」に達する減衰距離は、それぞれ 1m、慣行ノズルでは、それぞれ、7.5m、5m、4m で、ドリフト低減型ノズルが慣行ノズルよりも短い値を示した。

向かい風、追い風、横風を全体として見ると、ドリフト低減型ノズルの付着度指数「0」、「1」、「2」に達する減衰距離の範囲は、それぞれ 4～7.5m、3～5m、2～3m、慣行ノズルでは、10m、7.5～10m、4～7.5m で、ドリフト低減型ノズルの減衰距離は慣行ノズルよりも短い値を示した。

(6) オペレータの散布液被曝レベル

図-61 に示すように、慣行ノズルの被曝程度は、帽子部、肩部、背中、腹部で付着度指数 1～2、ひざ部で付着度指数 2～3 程度を示し、ドリフト低減型ノズルではひざ部の付着度指数 1 のみであった。

(7) 作物群落内の到達性

① ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの到達性

図-62 にドリフト低減型ノズルと慣行ノズルについて、風向別の作物群落内部の到達性を示した。

a. 無風の場合

作物群落内の上下位置について両ノズルの付着度指数を比較すると、垂直面において、上部が中央部・下部より大きい傾向を示した。

感水紙の向き別に両ノズルの付着度指数を比較すると、水平面が垂直面より大きい値を示した。

ドリフト低減型ノズルの場合、上部の水平面では慣行ノズルと同等であったが、それ以外では慣行ノズルよりもやや劣った。

全体的に、ドリフト低減型ノズルの到達性は慣行ノズルよりもやや劣る。

b. 向かい風の場合

作物群落内の上下位置について両ノズルの付着度指数を比較すると、水平面では、上部、中央部、下部ともほぼ同等で、ドリフト低減型ノズルの垂直面において、上部が中央部・下部より大きい値を示した。

感水紙の向き別に両ノズルの付着度指数を比較すると、水平面が垂直面より大きかった。

全体としては、ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの到達・付着性はほぼ同等と考えられる。

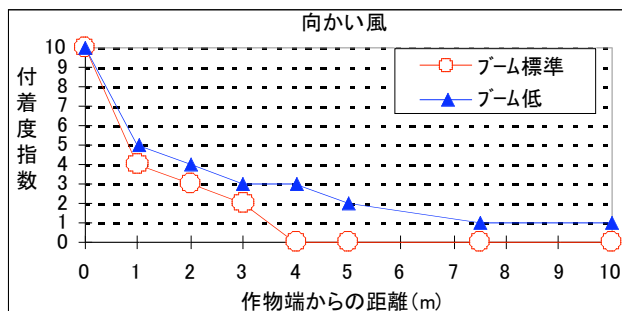
c. 追い風の場合

作物群落内の上下位置について両ノズルの付着度指数を比較すると、水平面では、上部、中央部、下部ともほぼ同等で、ドリフト低減型ノズルの垂直面において、上部が中央部・下部よりやや大きい値を示した。

感水紙の向き別に両ノズルの付着度指数を比較すると、水平面が垂直面より大きかった。

全体としては、ドリフト低減型ノズルの到達性は、下部の垂直面で慣行ノズルよりも劣る傾向を示したが、その他では、慣行ノズルの到達性と同程度であった。

①作業速度が標準速の場合



②作業速度が低速の場合

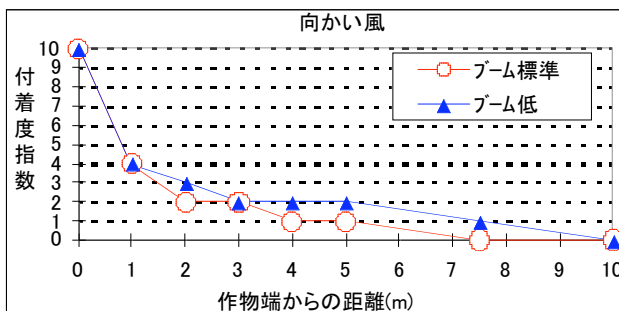


図- 59 ドリフト低減型ノズルのブーム高さと散布液飛散傾向 (茨城県・大豆)

(DN:ドリフト低減型ノズル、KN:慣行ノズル)

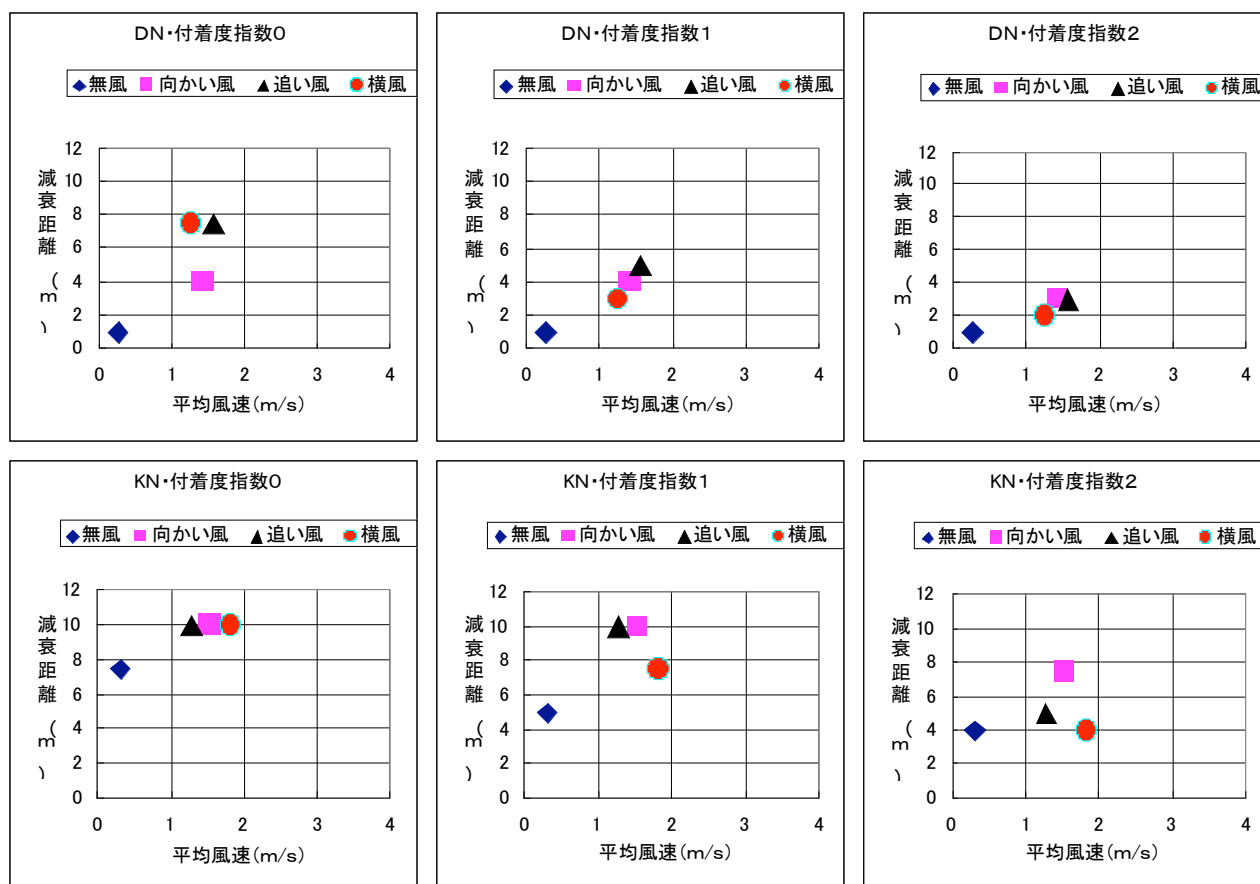


図- 60 付着度指数「0・1・2」に達するまでの減衰距離 (茨城県・大豆)

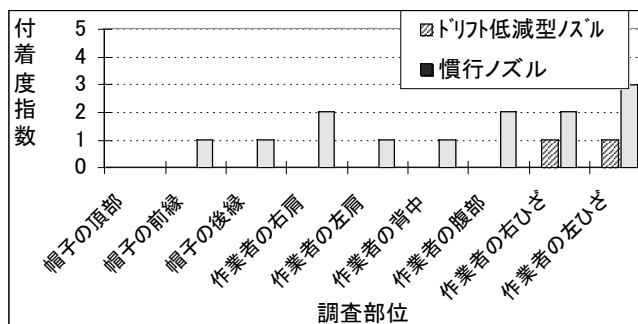


図- 61 オペレーターの散布液被曝レベル (茨城県・大豆)

d. 横風の場合

作物群落内の上下位置について両ノズルの付着度指数を比較すると、水平面では、上部、中央部、下部ともほぼ同等で、ドリフト低減型ノズルの垂直面において、上部が中央部・下部よりやや大きい値を示した。

感水紙の向き別に両ノズルの付着度指数を比較すると、水平面が垂直面より大きかった。

全体的にリフト低減型ノズルの付着程度は慣行ノズルとほぼ同等と考えられる。

(DN：ドリフト低減型ノズル、KN：慣行ノズル)

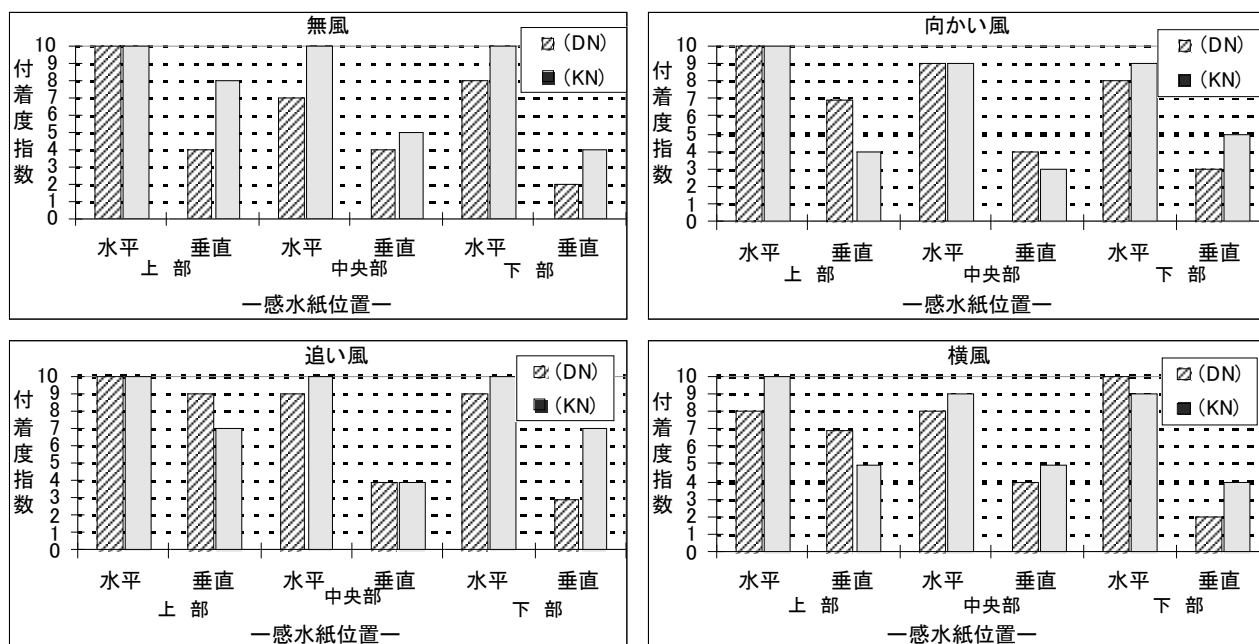


図- 62 ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの到達性（茨城県・大豆）

② 作業速度と到達性

図-63 に作業速度と到達性について示した。無風の場合、標準速度の付着度指数は上部、中央部、下部の水平面でやや大きく、逆に、低速度の付着度指数は上部。中央部、下部の垂直面で大きかった。向かい風では、標準速度、低速度ともに付着度指数は同等で、作業速度による影響はなかった。

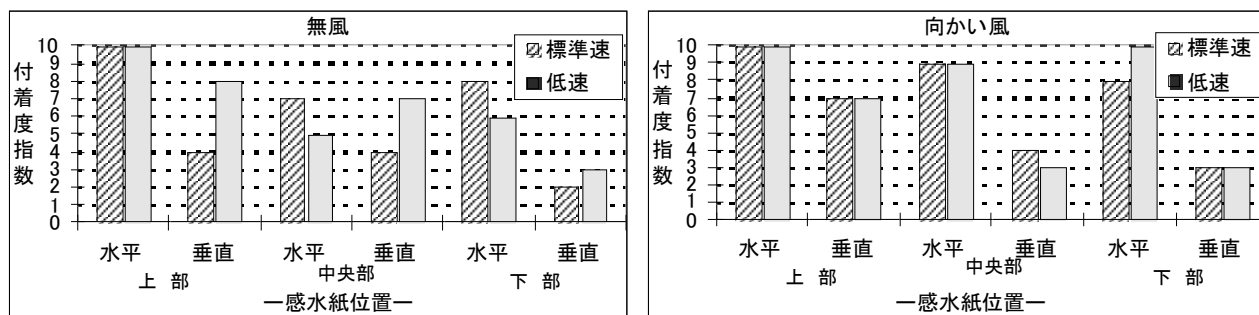


図- 63 ドリフト低減型ノズルの作業速度と到達性（茨城県・大豆）

③ ブーム高さと到達性

図-64 にブーム高さと到達性について示した。標準速度の場合、ブーム高さ「標準」、「低」とも同程度の付着度指数を示した。低速では、ブーム高さ「標準」の付着度指数が中央部の垂直面を除いて「低」より大きい傾向を示した。

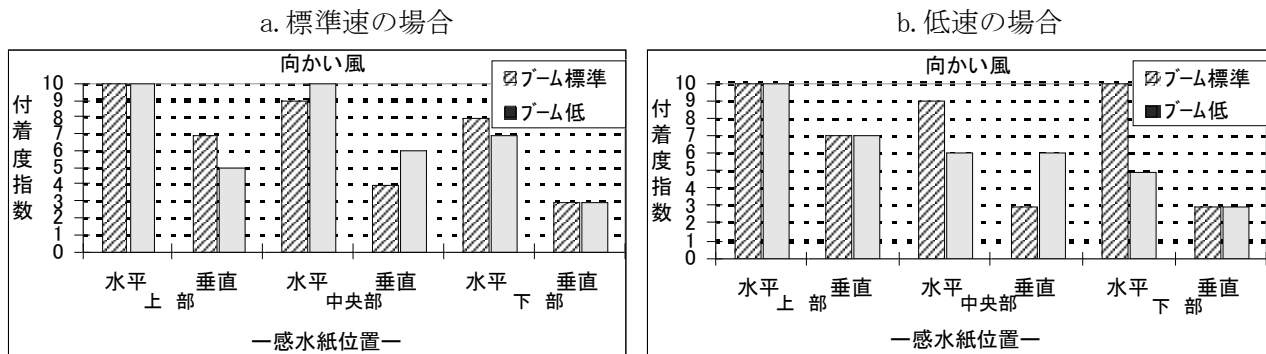


図- 64 ドリフト低減型ノズルのブーム高さと到達性 (茨城県・大豆)

(8) まとめ

① ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの散布液飛散傾向

防除対象作物端からの距離が長くなると付着度指数は減少する傾向を示した。いずれの風向でもドリフト低減型ノズルが慣行ノズルより付着度指数は低い傾向を示した。

② ドリフト低減型ノズルの風向の違いによる散布液飛散傾向

無風の場合、付着度指数は小さいが、向かい風、追い風、横風では風速の影響を受けて無風よりも付着度指数は大きい傾向を示した。

③ ドリフト低減型ノズルの作業速度とブーム高さの影響

標準速度と低速では、飛散傾向がほぼ同等で、作業速度による影響は少ないと考えられる。また、ブーム高さは、標準の方が低い場合よりも付着度指数は低い値を示した。

④ ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの減衰距離の相対比較

無風状態の場合は、ドリフト低減型ノズルの付着度指数が「0」、「1」、「2」に達する減衰距離は、慣行ノズルよりも短い値を示した。

向かい風、追い風、横風を全体として見ると、ドリフト低減型ノズルの減衰距離の範囲は、慣行ノズルよりも短い値を示した。

⑤ オペレータの散布液被曝

慣行ノズルでは、被曝の発生が認められ、ドリフト低減型ノズルの場合も軽微ではあるが、被曝が認められた。

⑥ 作物群落内の到達性

ドリフト低減型ノズルの到達性は、風向によって異なり、慣行ノズルと同等の場合とやや劣る場合があった。

作業速度の影響について、無風の場合、作業速度によって水平面と垂直面の付着程度は異なり、向かい風では、作業速度による影響はなかった。

ブーム高さの影響について、標準速度の場合、ブーム高さの影響は少なく、低速では、ブーム高さ「標準」が「低」より大きい傾向を示した。

4. 兵庫県

1) 兵庫－水稻－

(1) ドリフト低減型ノズル・慣行ノズルの散布液飛散傾向

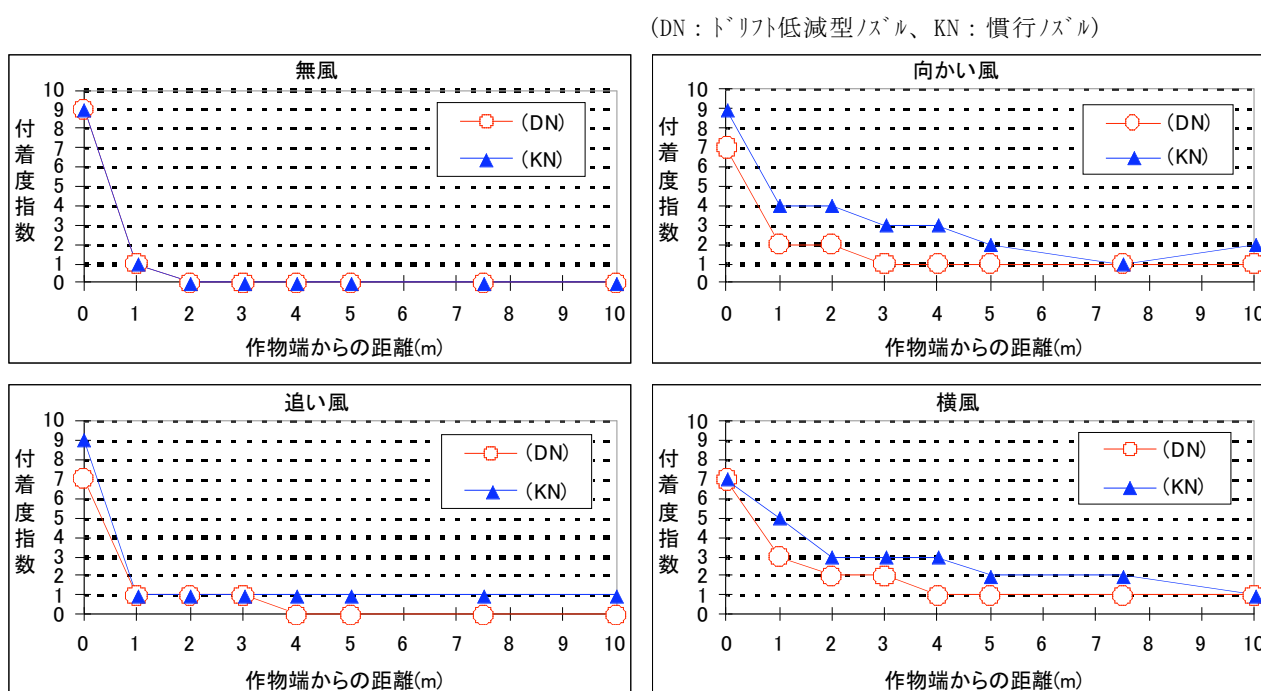
－作業速度・ブーム高さ：標準－

図－65 に示すように、防除対象作物端からの距離が長くなると付着度指数は減少する傾向を示した。無風と追い風の場合は、ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルは同様な飛散傾向を示した。向かい風、横風の場合は、ドリフト低減型ノズルの付着度指数は慣行ノズルよりもやや低い値を示した。

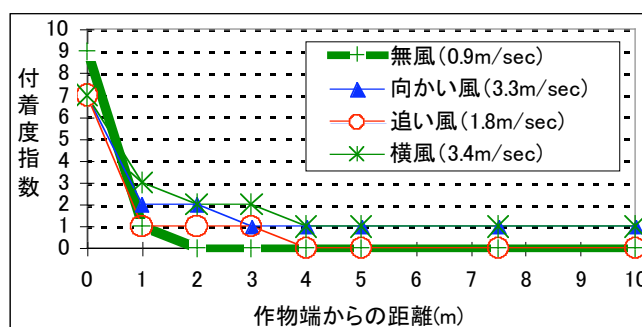
(2) ドリフト低減型ノズルの風向・風速と散布液飛散傾向

－作業速度・ブーム高さ：標準－

図－66 に示すように、無風の付着度指数は低い値を示したが、横風の付着度指数はやや大きい値を示した。調査範囲では、風向・風速の影響は少なかった。



図－ 65 ドリフト低減型ノズル及び慣行ノズルの散布液飛散傾向（兵庫県・水稻）
－作業速度・ブーム高さ：標準－



図－ 66 ドリフト低減型ノズルの風向・風速と
散布液飛散傾向（兵庫県・水稻）
－作業速度・ブーム高さ：標準－

(3) ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの減衰距離の相対比較

図-67 に示すように、無風状態の場合は、ドリフト低減型ノズルの付着度指数が「0」、「1」、「2」に達する減衰距離は、それぞれ 2m、1m、1m、慣行ノズルでは、それぞれ 2m、1m、1m で、ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルは同程度であった。

向かい風、追い風、横風を全体として見ると、ドリフト低減型ノズルの付着度指数「0」、「1」、「2」に達する減衰距離の範囲は、それぞれ 4~10m、1~4m、1~2m、慣行ノズルでは、10m、1~10m、1~5m で、ドリフト低減型ノズルの減衰距離は慣行ノズルよりも短い値を示した。

DN:ドリフト低減型ノズル、KN:慣行ノズル

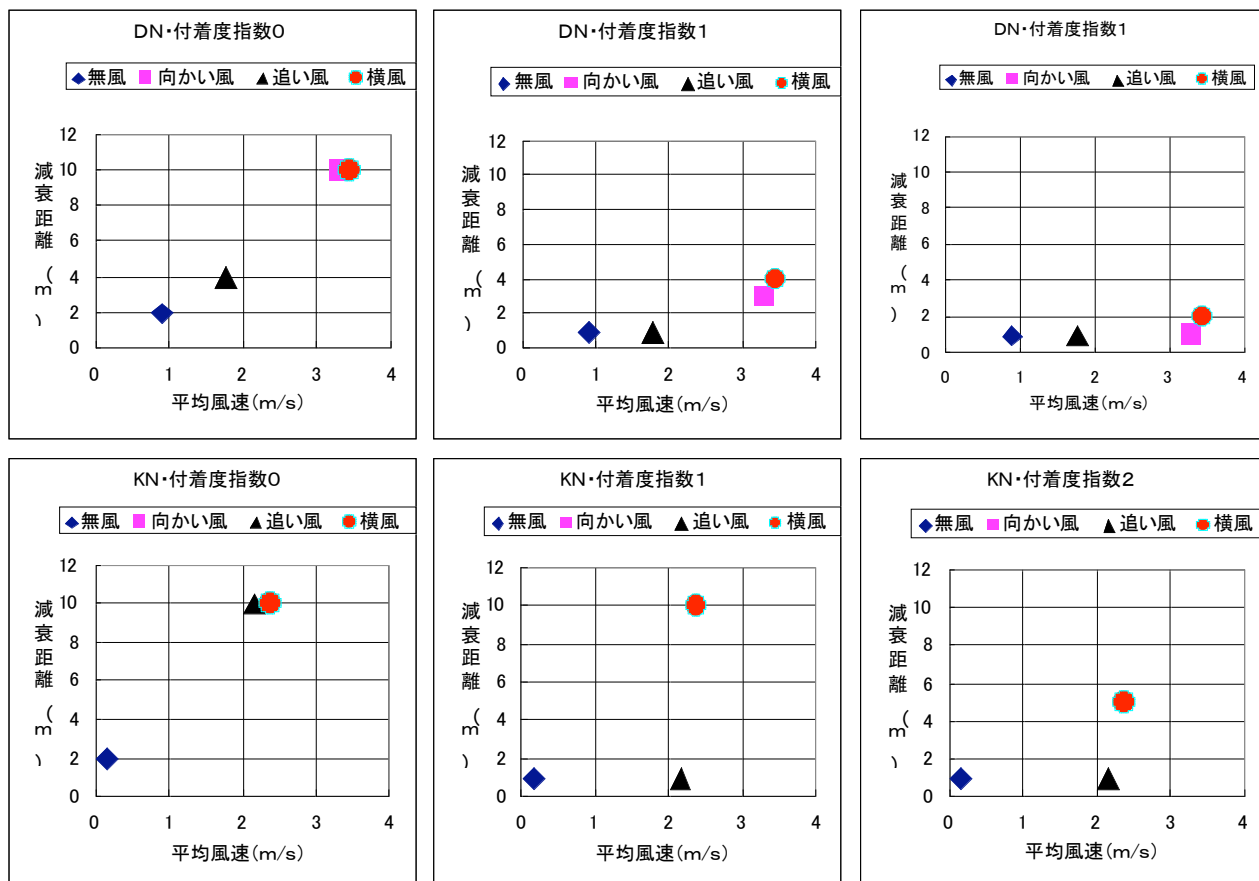


図- 67 付着度指数「0・1・2」に達するまでの減衰距離（兵庫県・水稻）

(4) 作物群落内の到達性

図-68 にドリフト低減型ノズルと慣行ノズルについて、風向別の作物群落内の散布液の到達性を示した。

a. 無風の場合

作物群落内の上下位置について両ノズルの付着度指数を比較すると、上部、中央部、下部ともに同程度であった。

感水紙の向き別に両ノズルの付着度指数を比較すると、水平面が垂直面より大きかった。

ドリフト低減型ノズルの付着程度は慣行ノズルと同程度であった。

b. 向かい風の場合

作物群落内の上下位置について両ノズルの付着度指数を比較すると、上部、

中央部が大きく、下部でやや低い値を示した。

感水紙の向き別に両ノズルの付着度指数を比較すると、水平面が垂直面より大きい値を示した。

ドリフト低減型ノズルの付着度指数は、上部、中央部で慣行ノズルと同程度であったが、下部ではやや低い値を示した。

c. 追い風の場合

作物群落内の上下位置について両ノズルの付着度指数を比較すると、上部、中央部が大きく、下部でやや低い値を示した。

感水紙の向き別に両ノズルの付着度指数を比較すると、水平面が垂直面より大きい値を示した。

ドリフト低減型ノズルの付着度指数は、上部、中央部の水平面で慣行ノズルと同程度であったが、中央部の垂直面、下部ではやや低い値を示した。

d. 横風の場合

作物群落内の上下位置について両ノズルの付着度指数を比較すると、上部、中央部が大きく、下部でやや低い値を示した。

感水紙の向き別に両ノズルの付着度指数を比較すると、水平面が垂直面より大きい値を示した。

ドリフト低減型ノズルの付着度指数は慣行ノズルよりもやや低い値を示した。

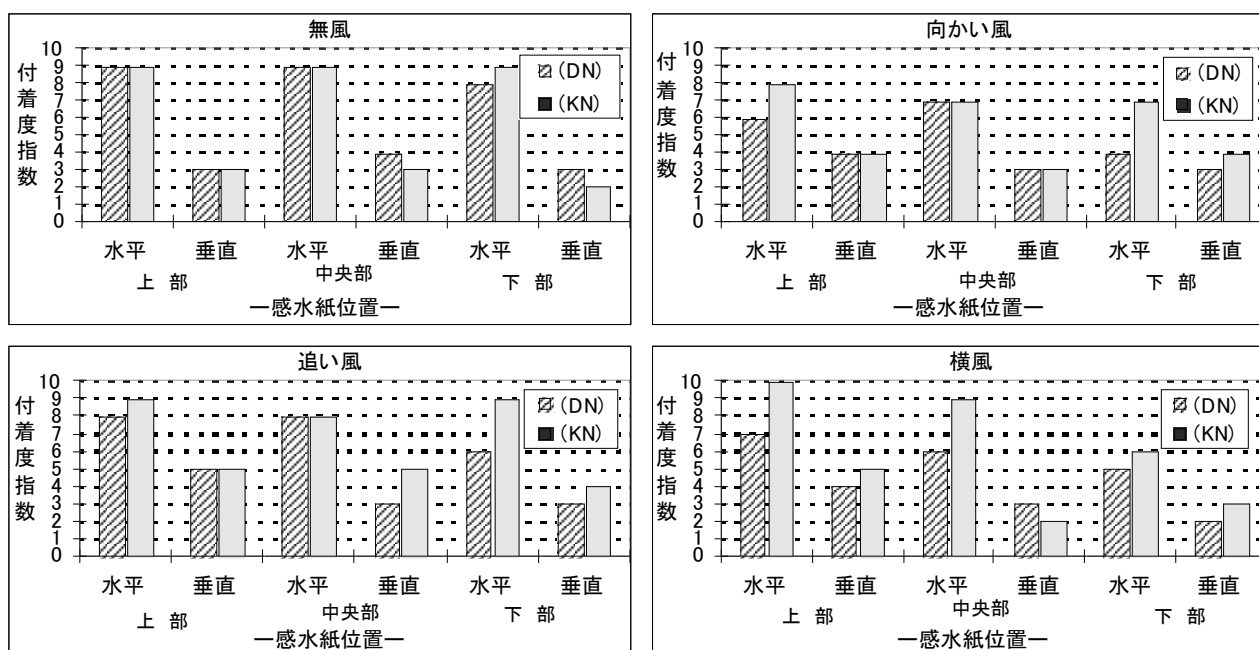


図- 68 ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの到達性（兵庫県・水稻）

(5) まとめ

① ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの散布液飛散傾向

ドリフト低減型ノズルの付着度指数は風向・風速によって異なり、無風と追い風では慣行ノズルと同等で、向かい風と横風では慣行ノズルよりも低い値を示した。

② ドリフト低減型ノズルの風向の違いによる散布液飛散傾向

調査範囲では、無風の付着度指数は低い値で、横風ではやや大きい傾向を示し

たが、風向・風速の影響は少なかった。

③ ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの減衰距離の相対比較

無風状態の場合は、ドリフト低減型ノズルの付着度指数が「0」、「1」、「2」に達する減衰距離は、慣行ノズルは同程度であった。

向かい風、追い風、横風を全体として見ると、ドリフト低減型ノズルの減衰距離の範囲は、慣行ノズルよりも短い値を示した。

④ 作物群落内部の到達性

無風の場合、ドリフト低減型ノズルの付着度指数は、慣行ノズルと同等であったが、向かい風、追い風、横風では、水平面の付着度指数は慣行ノズルよりもやや低い値を示した。

2) 兵庫ー大豆ー

(1) ドリフト低減型ノズル・慣行ノズルと散布液飛散傾向

ー作業速度・ブーム高さ：標準ー

図-69 に示すように、防除対象作物端からの距離が長くなると付着度指数は、減少する傾向を示した。追い風と横風では慣行ノズルとドリフト低減型ノズルは同様の傾向であったが、無風と向かい風の場合の付着度指数は、ドリフト低減型ノズルが慣行ノズルよりも低い値を示した。

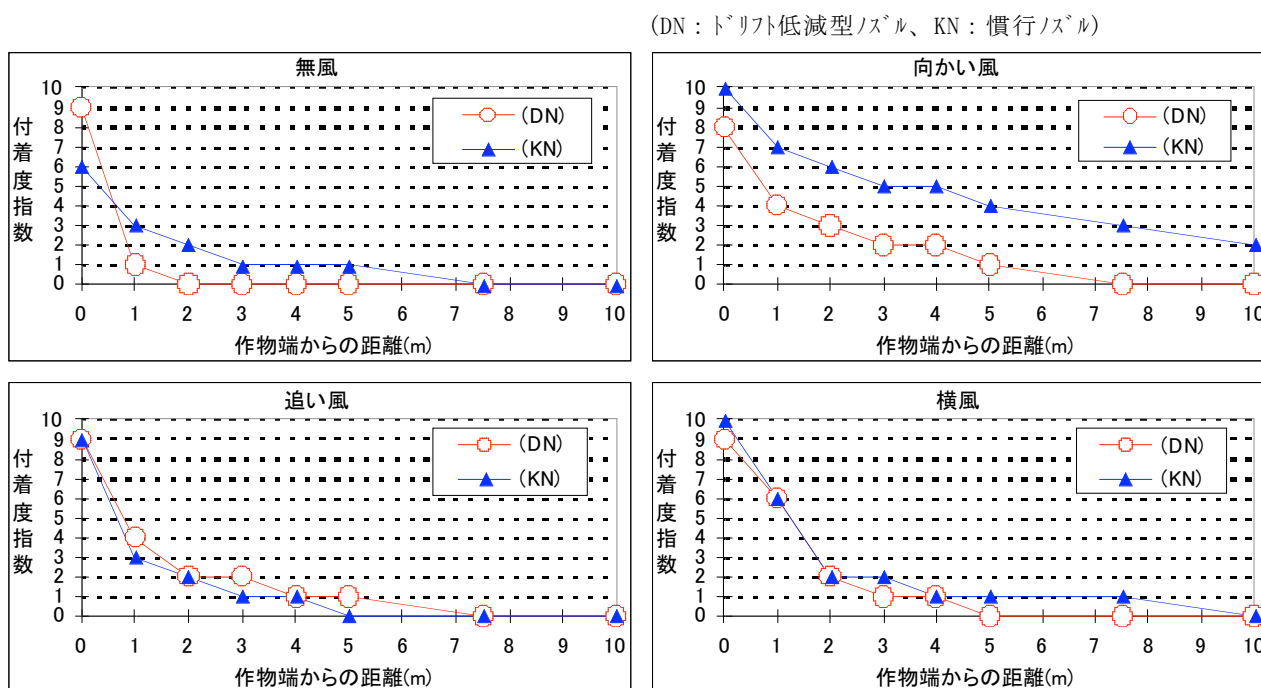


図- 69 ドリフト低減型ノズル及び慣行ノズルの散布液飛散傾向（兵庫県・大豆）
ー作業速度・ブーム高さ：標準ー

(2) ドリフト低減型ノズルの風向・風速と散布液飛散傾向

ー作業速度・ブーム高さ：標準ー

図-70 に示すように、無風の場合の付着度指数は低い値を示した。また、向かい風、追い風、横風での付着度指数は、無風よりもやや大きかったが、風向間に大きな差異はなかった。

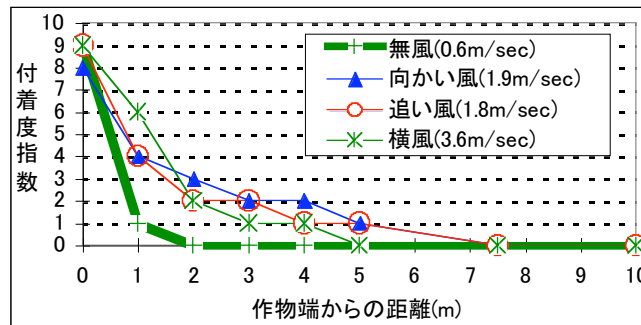


図- 70 ドリフト低減型ノズルの風向・風速と
散布液飛散傾向（兵庫県・大豆）
—作業速度・ブーム高さ:標準—

(3) ドリフト低減型ノズルのブーム高さと散布液飛散傾向 —作業速度：標準—

図-71 に示すように、無風の場合は、ブーム高さの「高」(135cm) (平均風速・1.3m/s) 方が「標準」(115cm) (平均風速・0.6m/s) より付着度指数は大きい傾向を示したが、向かい風の場合は、逆に、ブーム高さの「標準」(平均風速・1.9m/s) の方が「高」(3.2m/s) より付着度指数は大きい傾向を示した。風向・風速の変動が影響したものと考えられる。

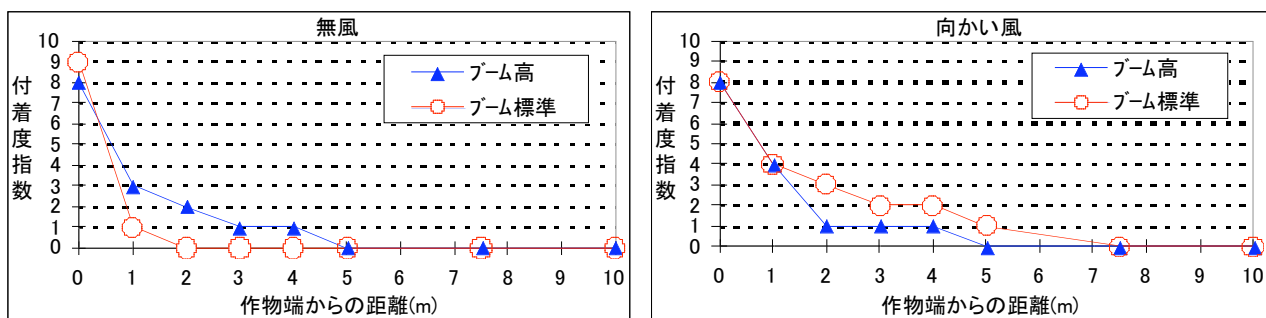


図- 71 ドリフト低減型ノズルのブーム高さと散布液飛散傾向（兵庫県・大豆）
—作業速度：標準—

(4) ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの減衰距離の相对比较

図-72 に示すように、無風状態の場合は、ドリフト低減型ノズルの付着度指数が「0」、「1」、「2」に達する減衰距離は、それぞれ 2m、1m、1m、慣行ノズルでは、それぞれ 7.5m、3m、2m で、ドリフト低減型ノズルは慣行ノズルより短い値を示した。

向かい風、追い風、横風を全体として見ると、ドリフト低減型ノズルの付着度指数「0」、「1」、「2」に達する減衰距離の範囲は、それぞれ 5～7.5m、3～5m、2～3m、慣行ノズルでは、5～10m、3～10m、2～10m で、ドリフト低減型ノズルの減衰距離は慣行ノズルよりも短い値を示した。

(DN:ドリフト低減型ノズル、KN:慣行ノズル)

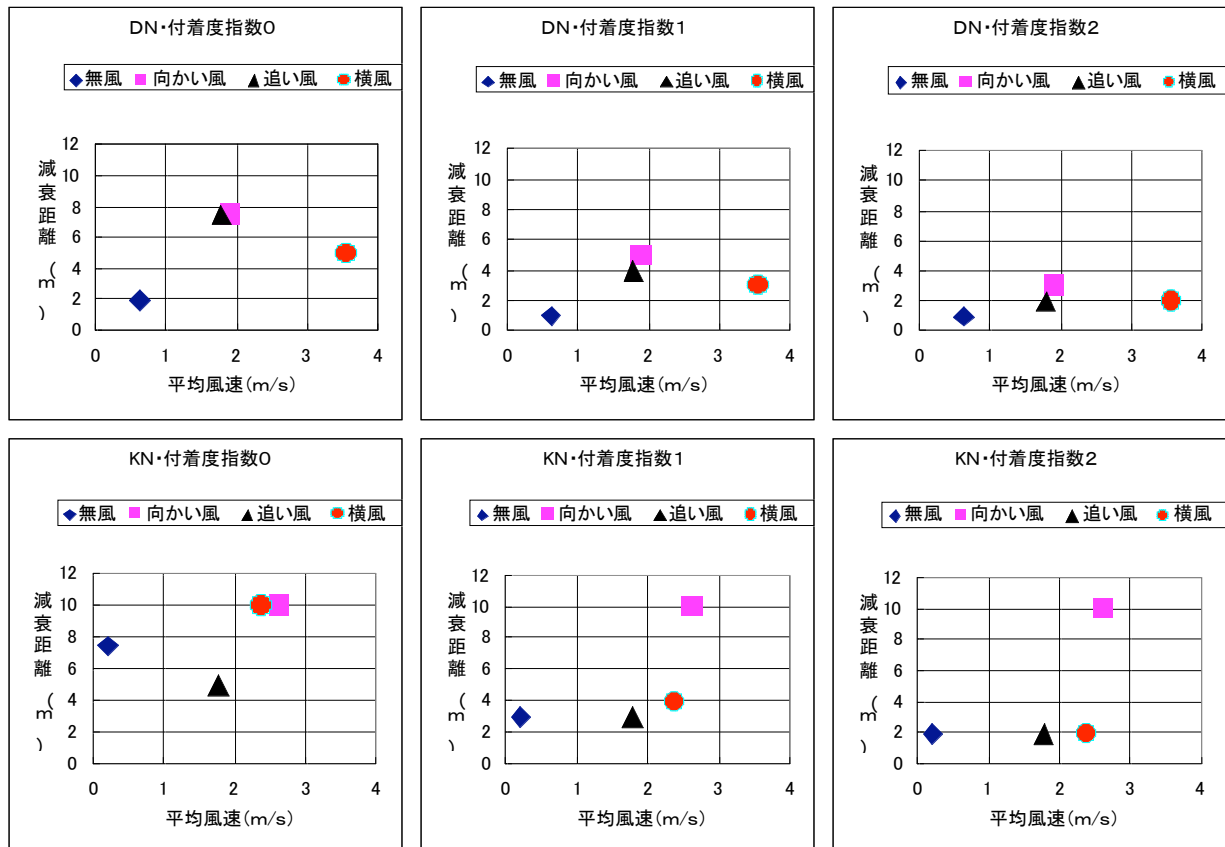


図-72 付着度指数「0・1・2」に達するまでの減衰距離（兵庫県・大豆）

（５）作物群落内の到達性

① ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの到達性

図-73 にドリフト低減型ノズルと慣行ノズルについて、風向別の作物群落内への到達性を示した。

a. 無風の場合

作物群落内の上下位置について両ノズルの付着度指数を比較すると、上部、中央部、下部ともほぼ同程度であった。

感水紙の向き別に両ノズルの付着度指数を比較すると、水平面が垂直面より大きい値を示した。

ドリフト低減型ノズルの付着度指数は、上部、中央部において慣行ノズルよりも大きい値を示し、下部においては同等であった。全体としては、ドリフト低減型ノズルは慣行ノズルよりも到達性は優れている。

b. 向かい風の場合

作物群落内の上下位置について両ノズルの付着度指数を比較すると、上部、中央部、下部ともほぼ同程度であった。

感水紙の向き別に両ノズルの付着度指数を比較すると、水平面が垂直面より大きい値を示した。

ドリフト低減型ノズルの付着度指数は、垂直面において慣行ノズルとほぼ同等であったが、水平面において慣行ノズルよりも劣った。

c. 追い風の場合

作物群落内の上下位置について両ノズルの付着度指数を比較すると、上部、

中央部、下部・水平面ではほぼ同程度であった。

感水紙の向き別に両ノズルの付着度指数を比較すると、水平面が垂直面より大きい値を示した。

ドリフト低減型ノズルの付着度指数は、垂直面において慣行ノズルとほぼ同等であるが、水平面において慣行ノズルよりもやや劣った。

d. 横風の場合

作物群落内の上下位置について両ノズルの付着度指数を比較すると、上部、中央部、下部・水平面ではほぼ同程度であった。

感水紙の向き別に両ノズルの付着度指数を比較すると、水平面が垂直面より大きい値を示した。

ドリフト低減型ノズルの到達性は、慣行ノズルとほぼ同等と考えられる。

② ブーム高さと到達性

図-74 に示すように、boom高さ「高」と「標準」の付着度指数はほぼ同等で、調査範囲内のboom高さによる到達性への影響は少なかった。

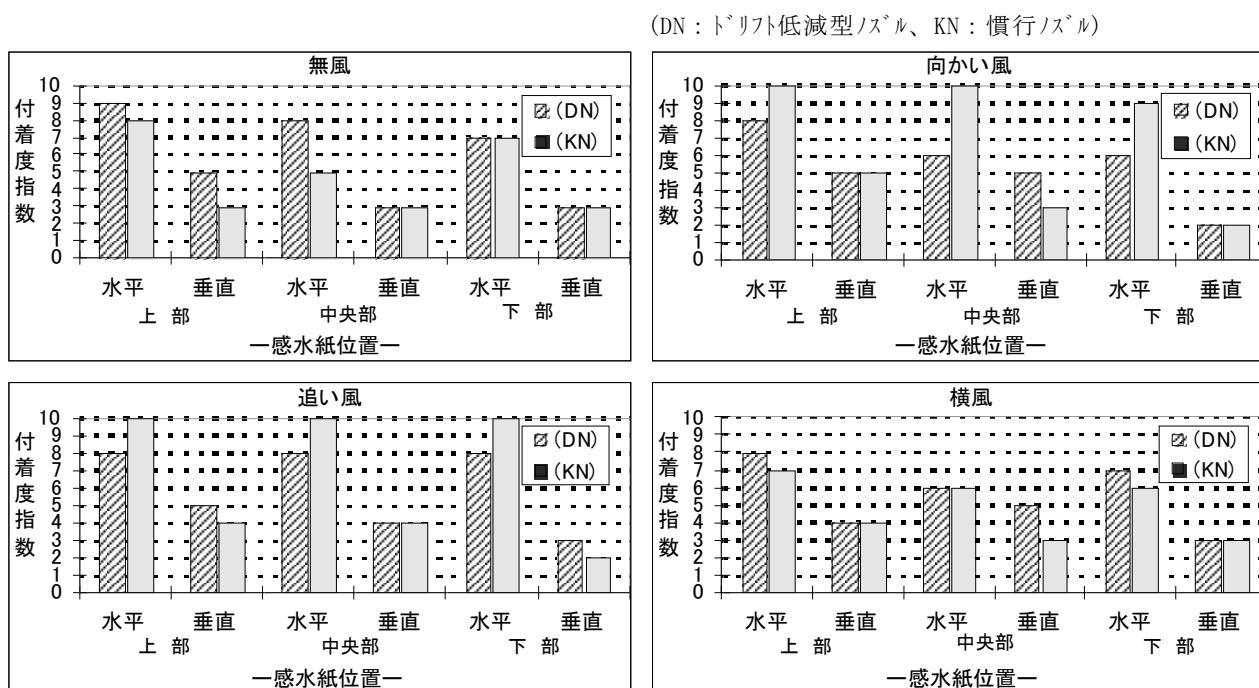


図- 73 ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの到達性 (兵庫県・大豆)

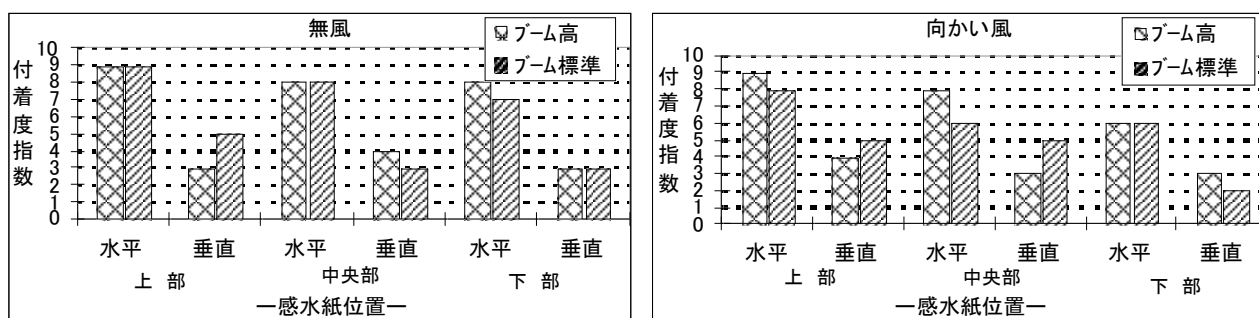


図- 74 ドリフト低減型ノズルのboom高さと到達性 (兵庫県・大豆)

(6) まとめ

① ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの散布液飛散傾向

ドリフト低減型ノズルの付着度指数は、追い風と横風の場合、慣行ノズルと同程度であるが、無風と向かい風では、慣行ノズルよりも低い値を示した。

② ドリフト低減型ノズルの風向の違いによる散布液飛散傾向

無風の場合の付着度指数は低い値を示したが、向かい風、追い風、横風での付着度指数は、同程度で、無風よりもやや大きい値を示した。

③ ドリフト低減型ノズルのブーム高さの影響

無風の場合、ブーム高さは「標準」が付着度指数は大きく、向かい風では、逆に、ブーム高さは「高」が付着度指数は大きい値を示した。変動する風向別にブーム高さを調節することが困難であることを考慮すると標準に設定するのが望ましいと考えられる。

④ ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの減衰距離の相対比較

無風状態の場合は、ドリフト低減型ノズルの付着度指数が「0」、「1」、「2」に達する減衰距離は、慣行ノズルより短い値を示した。

向かい風、追い風、横風を全体として見ると、ドリフト低減型ノズルの減衰距離の範囲は、慣行ノズルよりも短い値を示した。

⑤ 作物群落内部への到達性

作物群落内の上下位置について付着度指数を見ると、上部、中央部、下部ともほぼ同程度で、感水紙の向き別では、水平面が垂直面より大きい値を示した。

ドリフト低減型ノズルの付着度指数は風向によって異なり、慣行ノズルと同等の場合とやや劣る場合があった。

調査範囲においては、ブーム高さの違いによる影響は少ないと考えられる。

3) 兵庫ーキャベツー

(1) ドリフト低減型ノズル・慣行ノズルの散布液飛散傾向

ー作業速度・ブーム高さ：標準ー

図-75 に示すように、防除対象作物端からの距離が長くなると付着度指数は減少する傾向を示した。ドリフト低減型ノズルでの付着度指数は、横風の場合、慣行ノズルとほぼ同等であるが、無風、向かい風、追い風では、慣行ノズルよりも低い値を示した。

(2) ドリフト低減型ノズルの風向・風速と散布液飛散傾向

ー作業速度・ブーム高さ：標準ー

図-76 に示すように、ドリフト低減型ノズルの付着度指数は、追い風で小さく、無風、向かい風、横風ではやや大きい値を示した。

(3) ドリフト低減型ノズルのブーム高さと散布液飛散傾向

ー作業速度：標準ー

図-77 に示すように、無風の場合、ブーム高さの影響は少なく、向かい風では、ブーム高さが「高」（溝底からの高さ 100cm）の場合に付着度指数は大きい傾向を示した。

(4) ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの減衰距離の相対比較

図-78 に示すように、無風状態の場合は、ドリフト低減型ノズルの付着度指数が「0」、「1」、「2」に達する減衰距離は、それぞれ 2m、慣行ノズルでは、そ

それぞれ 10m、4m、4m で、ドリフト低減型ノズルは慣行ノズルより短い値を示した。

向かい風、追い風、横風を全体として見ると、ドリフト低減型ノズルの付着度指数「0」、「1」、「2」に達する減衰距離の範囲は、それぞれ 2～7.5m、1～2m、1～2m、慣行ノズルでは、10m、2～4m、2～4m で、ドリフト低減型ノズルの減衰距離は慣行ノズルよりも短い値を示した。

(DN：ドリフト低減型ノズル、KN：慣行ノズル)

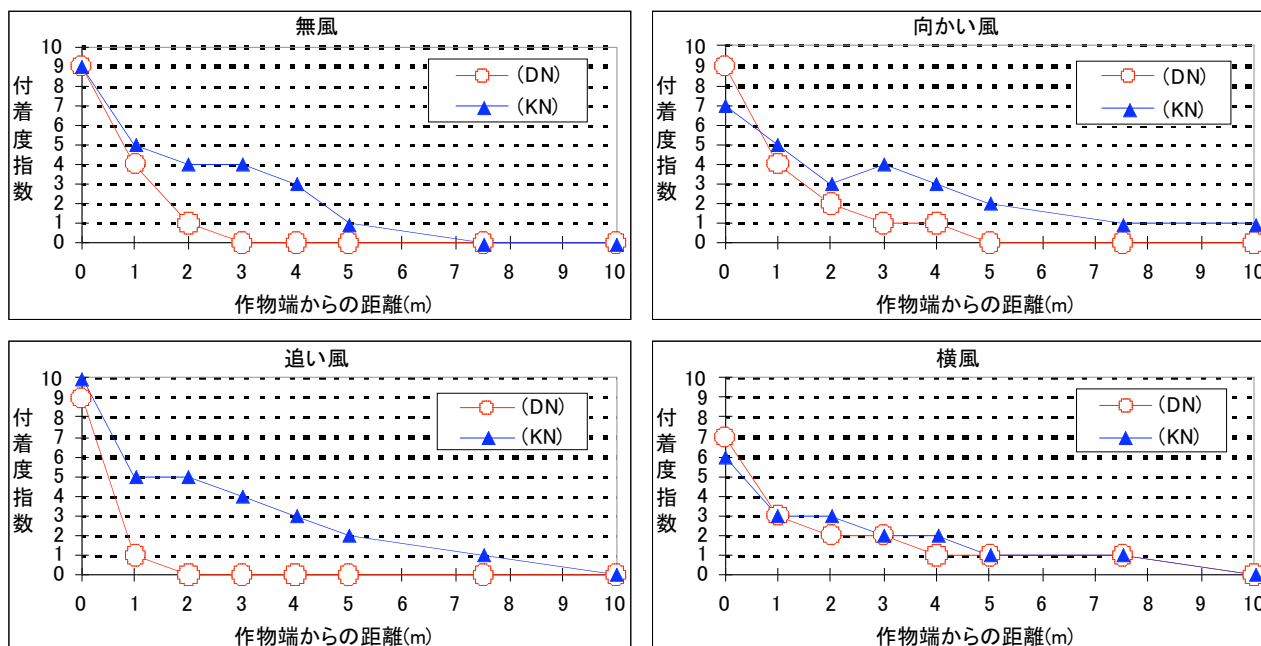


図- 75 ドリフト低減型ノズル及び慣行ノズルの散布液飛散傾向（兵庫県・キャベツ）
—作業速度・ブーム高さ：標準—

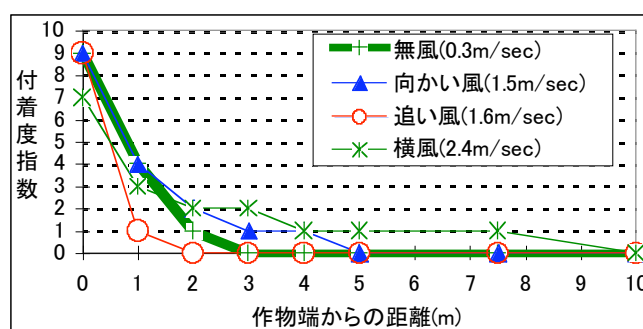


図- 76 ドリフト低減型ノズルの風向・風速と
散布液飛散傾向（兵庫県・キャベツ）
—作業速度・ブーム高さ：標準—

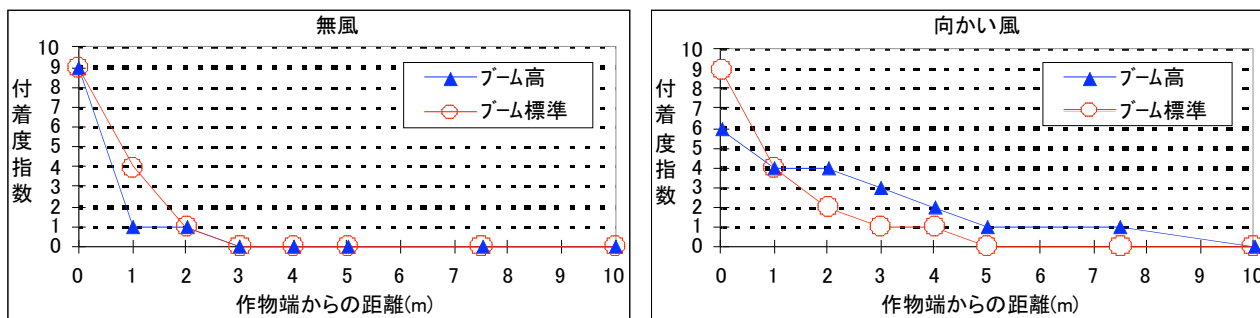


図- 77 ドリフト低減型ノズルのブーム高さと散布液飛散傾向（兵庫県・キャベツ）
—作業速度：標準—

(DN:ドリフト低減型ノズル、KN:慣行ノズル)

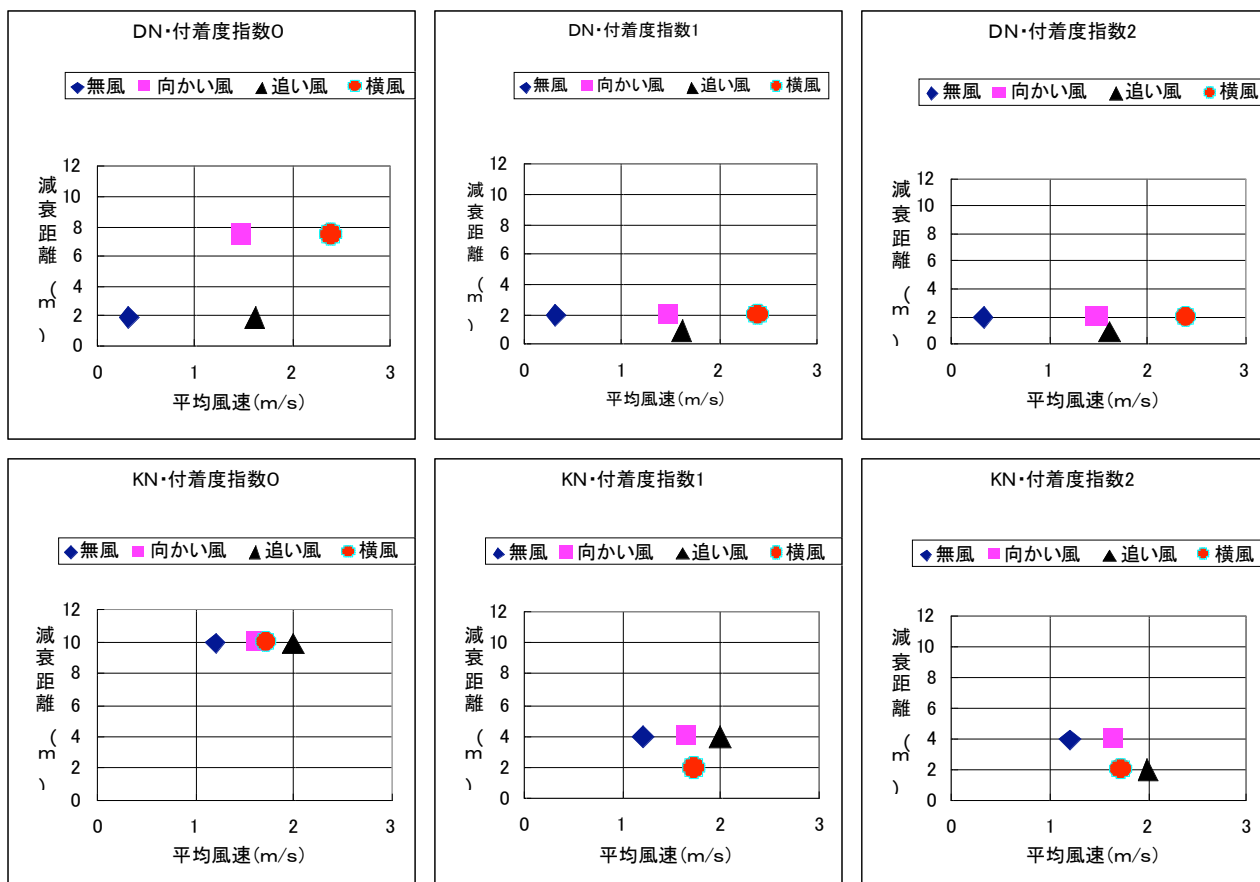


図- 78 付着度指数「0・1・2」に達するまでの減衰距離（兵庫県・キャベツ）

(5) 作物群落内の到達性

① ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの到達性

図-79 にドリフト低減型ノズルと慣行ノズルについて、風向別の作物群落内の到達性を示した。

a. 無風・向かい風の場合

感水紙の向き別の付着度指数は、水平面が垂直面より大きい値を示した。

ドリフト低減型ノズルの付着度指数は、慣行ノズルとほぼ同等であった。

b. 追い風・横風の場合

感水紙の向き別の付着度指数は、水平面が垂直面より大きな値を示した。

ドリフト低減型ノズルの付着度指数は、慣行ノズルよりもやや劣るもののその差は少なく、ほぼ同等と考えられる。

② ブーム高さと到達性

図-80 に示すように、調査範囲においては、boom 高さの違いによる影響は少ないと推察される。

(6) まとめ

① ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの散布液飛散傾向

防除対象作物端からの距離が長くなると付着度指数は減少する傾向を示した。ドリフト低減型ノズルの付着度指数は、横風の場合、慣行ノズルとほぼ同程度であったが、無風、向かい風、追い風では、慣行ノズルよりも低い値を示した。

(DN : ドリフト低減型ノズル、KN : 慣行ノズル)

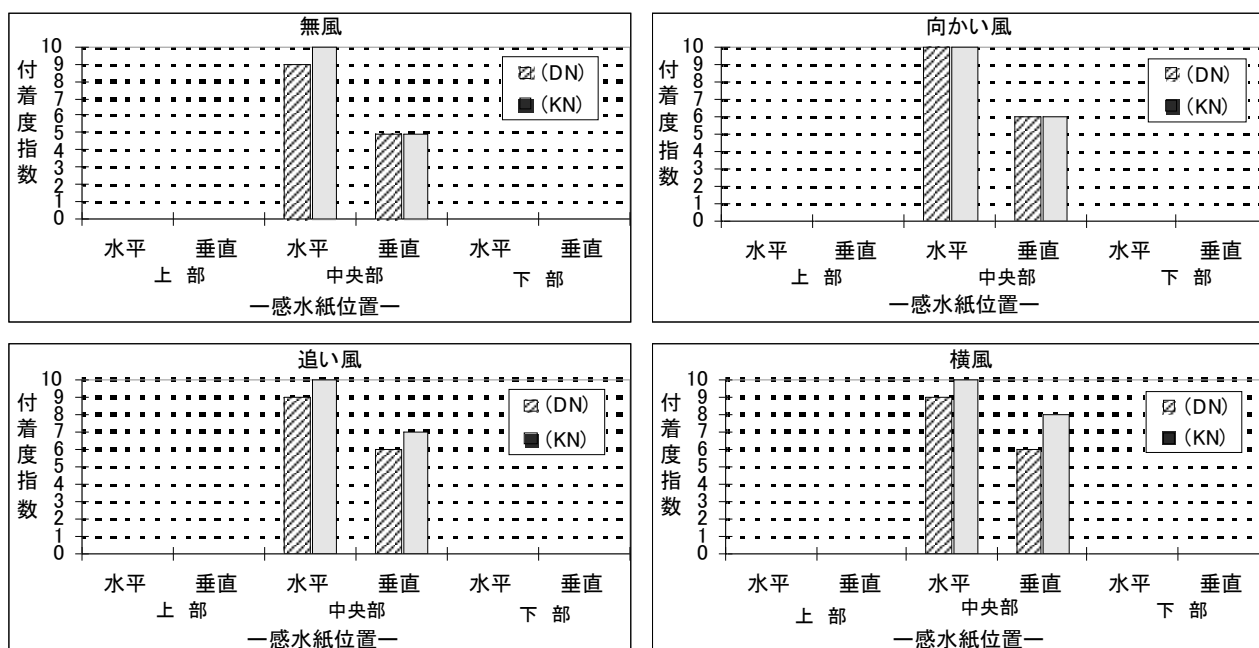


図- 79 ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの到達性 (兵庫県・キャベツ)

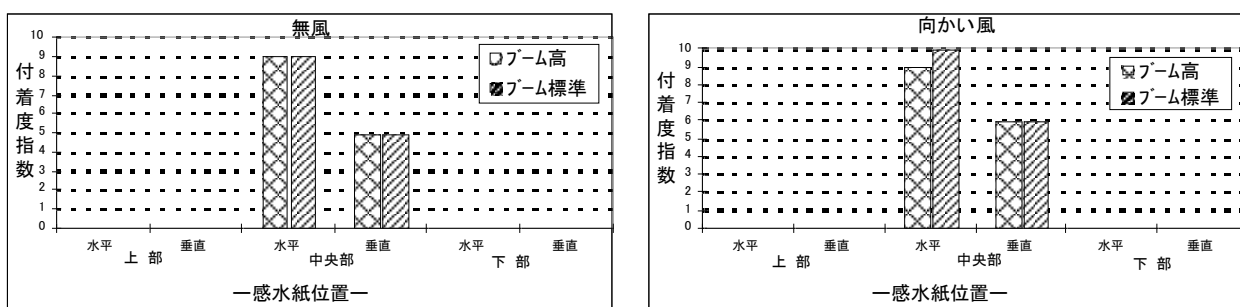


図- 80 ドリフト低減型ノズルのboom 高さと到達性 (兵庫県・キャベツ)

② ドリフト低減型ノズルの風向の違いによる散布液飛散傾向

ドリフト低減型ノズルでの付着度指数は、追い風で低い値を示し、無風、向かい風、横風ではやや大きい値を示した。

③ ドリフト低減型ノズルのboom 高さの影響

無風の場合、boom 高さの影響は少なかったが、向かい風ではboom 高さが高い場合、付着度指数は大きい傾向にあった。

④ ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの減衰距離の相対比較

無風状態の場合は、ドリフト低減型ノズルの付着度指数が「0」、「1」、「2」に達する減衰距離は、慣行ノズルより短い値を示した。

向かい風、追い風、横風を全体として見ると、ドリフト低減型ノズルの減衰距離の範囲は、慣行ノズルよりも短い値を示した。

⑤ 作物群落内の到達性

水平面の付着度指数は垂直面より大きく、ドリフト低減型ノズルの付着度指数は、慣行ノズルとほぼ同等であった。また、ブーム高さの違いによる到達性への影響は少なかった。

V. 総合評価

地域別、作物別に記述した調査結果を総合的に評価し、以下のように概要をまとめた。

なお、今回の調査結果等を基に、ドリフト低減型ノズルを用いた散布作業時の留意事項を次項の「VI. 調査結果を受けたドリフト低減型ノズルの散布作業時の留意点について」に記述した。

1. 散布液の飛散傾向について

1) ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの散布液飛散の比較

- ① いずれの作物（水稻、小麦、大豆、キャベツ）においても、ドリフト低減型ノズル、慣行ノズルともに防除対象作物端からの距離が遠くなるほど散布液飛散（付着度指数）は漸減する傾向を示した。
- ② いずれの作物、風速、風向においても、ドリフト低減型ノズルの散布液飛散（付着度指数）は、慣行ノズルと同等かまたは少ない傾向を示した。
- ③ 全体として見ると、ドリフト低減型ノズルの散布液飛散（付着度指数）のバラツキは、慣行ノズルよりも少なかった。

2) 作物別の散布液飛散の比較

- ① 作物別にみると、水稻、小麦の散布液飛散（付着度指数）は、大豆・キャベツと比較すると、少ない傾向を示した。
- ② 水稻、小麦では、両ノズルとも作物端からの距離が1～3 m程度で急に散布液飛散（付着度指数）少なくなる傾向を示す事例が多く、大豆、キャベツでは作物端から次第に漸減する傾向を示す事例が多かった。

これは、水稻・小麦では、作物自体による遮へい効果が大いこと、大豆・キャベツでは、作物の葉に散布液が反射して舞い上がりやすいこと、生育初期のキャベツのように作物個体間に空間がある場合には、散布液が地面に反射して舞い上がりやすいこと、キャベツでは散布量が多いこと等が原因として考えられる。

このように、作物種類、生育状態、栽培条件、散布量等に留意して散布作業を行う必要がある。

3) ドリフト低減型ノズルの散布液飛散傾向

(1) 風向・風速と散布液の飛散傾向

- ① 調査した範囲において、水稻、小麦、大豆では、無風の時に、比較的飛散量は少なかった。
- ② 大豆とキャベツでは、向かい風、追い風、横風の時に、水稻、小麦よりも風

向、風速の影響を受けやすい傾向を示した。

(2) 無風状態における風向・風速の変動

無風の場合でも散布液飛散(付着度指数)が多い事例があった(前掲図-42)。この原因として、地理的な条件により風向・風速が変化し、その影響を受けたものと考えられている。そのため、無風状態でも地理的条件によっては風向・風速が急に変化する場合があるので、慎重に散布作業を行う必要がある。

(3) 作業条件の影響

① 作業速度

調査範囲の作業速度「標準」と「低速」においては、散布液飛散への影響は少なかった。

② ブーム高さ

調査範囲のブーム高さにおいては、多くの場合、ブーム高さの違いによる散布液飛散への影響は少なかった。ただし、大豆の場合には、ブーム高さの影響を受ける場合があった。

③ 散布量

水稻において実施した調査範囲の散布量においては、散布液飛散への影響は少なかった。

2. ドリフト低減型ノズルと慣行ノズルの減衰距離の相対比較

(近接作物までの緩衝距離に関する比較)

両ノズルについて、近接作物までの緩衝距離を比較するため、調査作物別(水稻、小麦、大豆、キャベツ)に、付着度指数が「0」、「1」、「2」まで減衰する作物端からの距離を次頁以降に示す図-81~図-84に示した。また、これらを整理して表-11に示した。

表-11 付着度指数「0」「1」「2」に達する減衰距離の範囲

作物	ドリフト低減型ノズル			慣行ノズル		
	付着度指数			付着度指数		
	0	1	2	0	1	2
水稻	1~10m以上	1~4m	1~2m	1~10m以上	1~10m以上	1~5m
小麦	4~10m以上	1~10m以上	1~2m	10m以上	2~10m以上	1~5m
大豆	1~10m以上	1~8m	1~3m	5~10m以上	3~10m以上	2~10m以上
キャベツ	2~10m以上	1~7m	1~4m	7~10m以上	2~10m以上	2~10m以上

注)すべての風向・風速を含む

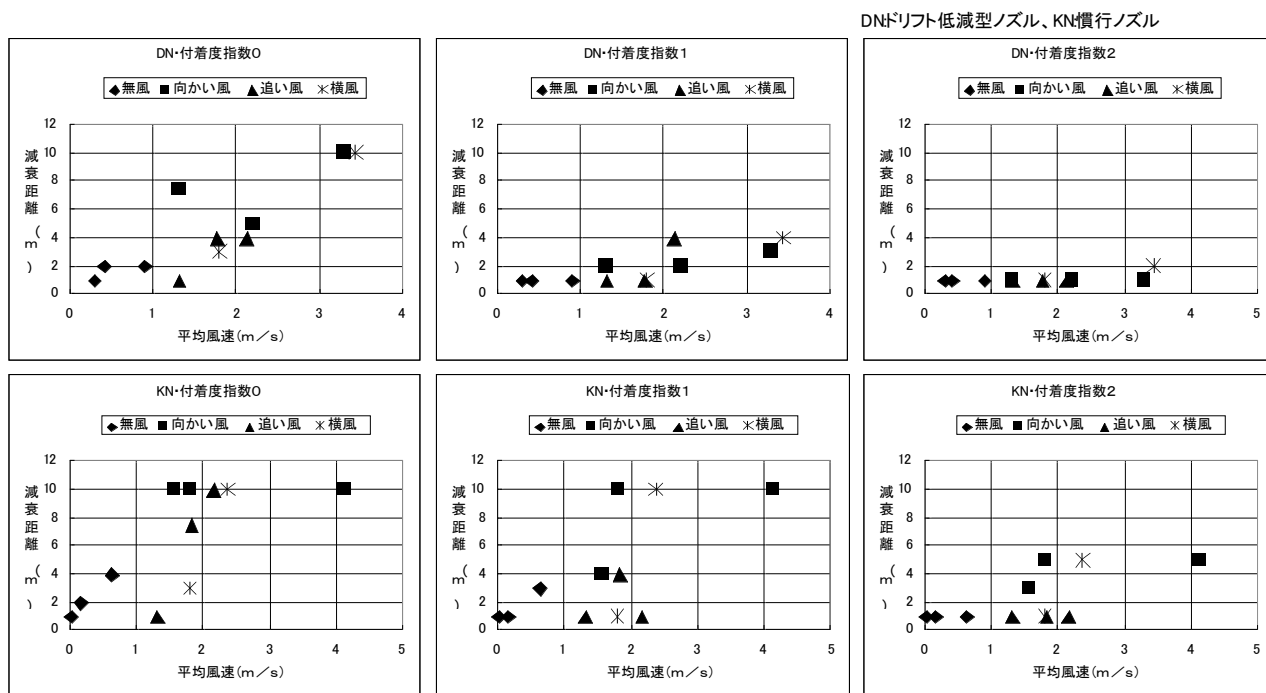
図-81~図-84を通して見ると、無風状態の場合、各作物とも、ドリフト低減型ノズルの減衰距離は、慣行ノズルより短い値を示した。

また、向かい風、追い風、横風の場合においても、全体として見ると、多くの場合、ドリフト低減型ノズルの減衰距離は、慣行ノズルよりも短い値を示した。

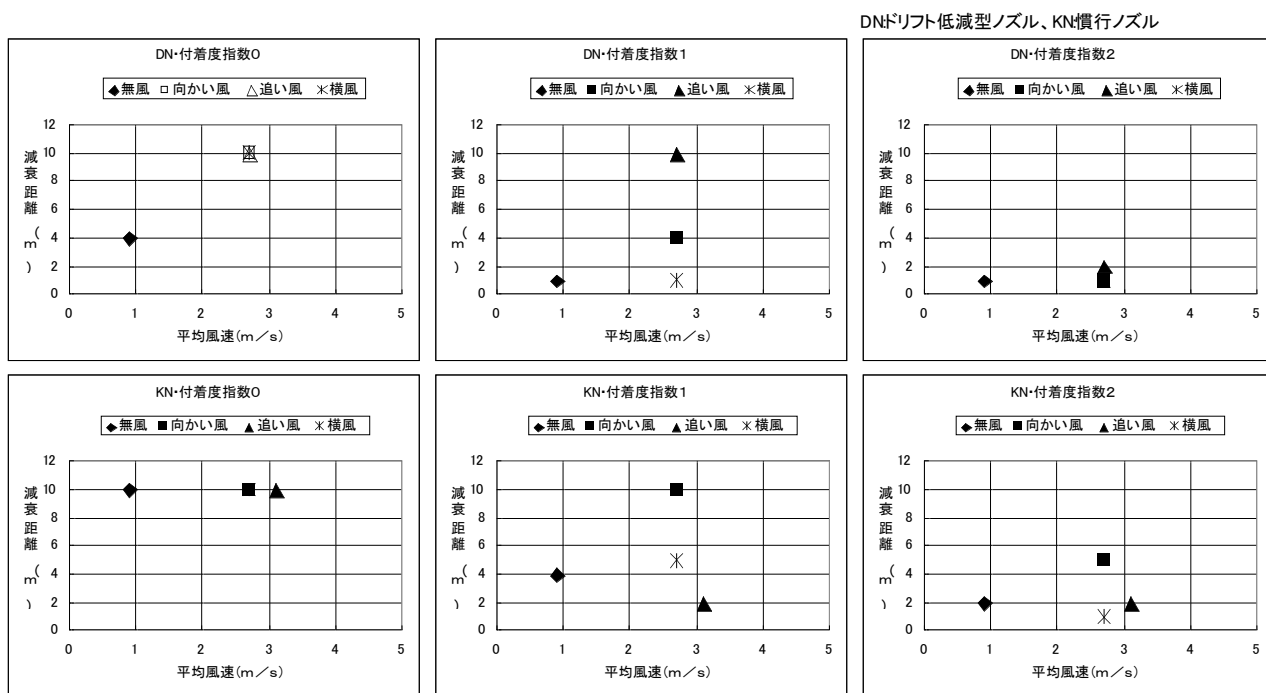
このことは、ドリフト低減型ノズルが慣行ノズルよりも緩衝地帯を狭く設定できる可能性があることを示している。

しかし、現在、付着度指数と作物残留農薬の安全性との関連は明らかになっていないこと、また、本調査は限られた条件における事例的調査であること等から、本調査の結果をもとに、漂流飛散を防止するために必要な作物端から近接作物までの緩衝距離(隔離距離)を提示することは困難である。

なお、漂流飛散の調査は、圃場端から 10mまでの範囲で行った。そのため、以下の図－81～図－84 の減衰距離 10mのデータ（付着度指数が「0」、「1」、「2」まで減衰する作物端からの距離）は 10m以上の場合を含んでいるので留意する必要がある。



図－81 付着度指数「0」、「1」、「2」に達するまでの減衰距離（水稻－北海道・茨城県・兵庫県）



図－82 付着度指数「0」、「1」、「2」に達するまでの減衰距離（小麦－北海道）

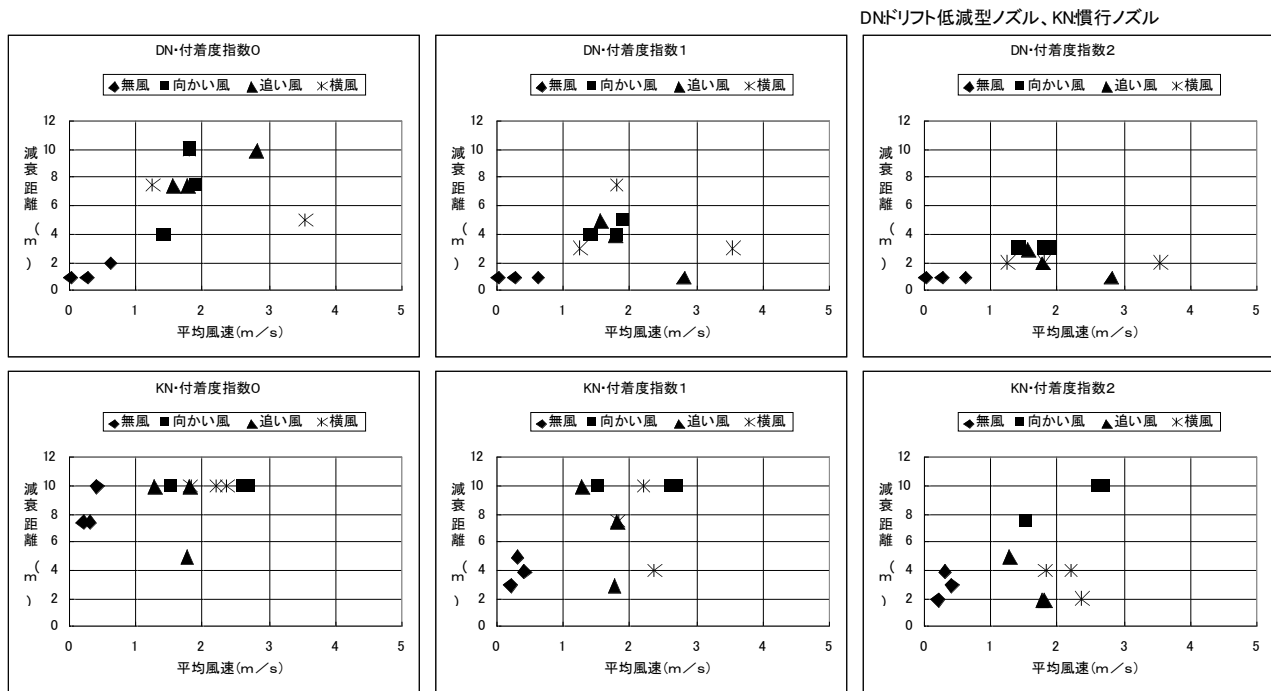


図- 83 付着度指数「0」・「1」・「2」に達するまでの減衰距離(大豆- 北海道・茨城県・兵庫県)

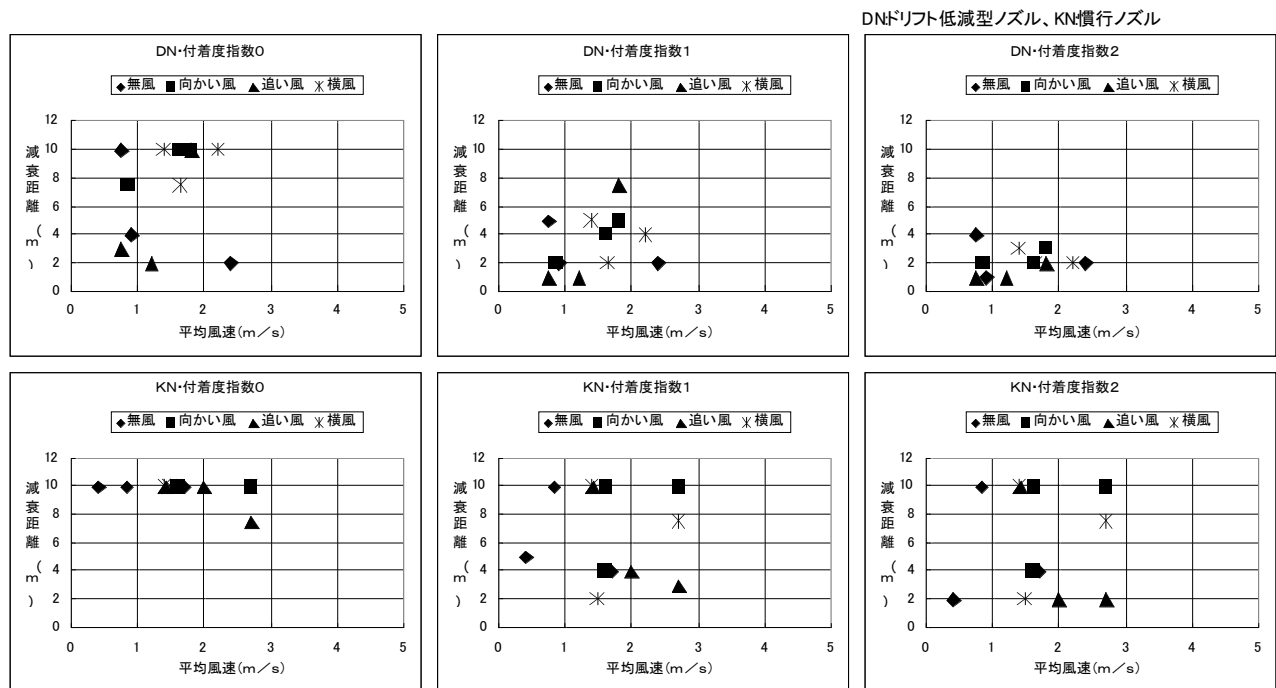


図- 84 付着度指数「0」・「1」・「2」に達するまでの減衰距離(キャベツ- 北海道・群馬県・兵庫県)

3. 風向と噴霧タイミングの影響

慣行ノズルの場合、水稻、大豆では、他の風向と比較すると、向かい風の時に、キャベツでは追い風の時に、付着度指数が大きい事例があった（前掲図-5、図-69、図-41）。

ドリフト低減型ノズルの場合、水稻・大豆では、向かい風の時に付着度指数がやや大きい事例があった（前掲図-5、図-23）。

また、これとは逆に、作物端（作物端からの距離 0m）において、他の事例に比べ付

着度指数が低い事例があった（前掲図－33、図－42）。

これには、以下の要因が考えられ、また、これらの要因は実際の散布作業において発生しやすいと思われるが、いずれにせよ、可能な限りブームが作物端に達すると同時に、噴霧を開始・停止することが重要である。

1) 作物群落外での噴霧開始・停止の影響

向かい風で噴霧開始が早すぎた時、又は追い風で噴霧停止が遅すぎた場合、防除作物群落の外側で噴霧を開始・停止することとなり、防除対象作物によっては、その遮へい効果を得られず、散布液は漂流飛散しやすくなると考えられる。

このような、噴霧開始・停止が作物端と一致しない原因としては、機器を操作してから実際に噴霧が開始・停止されるまでに遅れがあること、ブームを後部に装着した機種や高速作業では作物端とブーム位置の確認が困難であること等が考えられる。

2) 作物群落内での噴霧開始・停止の影響

1) とは逆に、向かい風で噴霧開始が遅れた場合、追い風で噴霧停止が早かった場合には、作物によっては作物自体の遮へい効果によって漂流飛散量が少なくなると考えられる。

この場合、散布液の漂流飛散防止の観点からは効果的であるが、作物端において付着性が劣る可能性がある。

4. 防除対象作物群落内への散布液の到達性

ドリフト低減型ノズルの防除対象作物群落内への散布液の到達性を評価するため、ドリフト低減型ノズルの付着度指数から慣行ノズルの付着度指数を差し引いた値と比較した。付着度指数の差は「－5」から「＋2」までの範囲であった（表－12）。

付着度指数を判定する際の誤差を考慮し、差が「－2」以上であればドリフト低減型ノズルの到達性が慣行ノズルと同等と仮定したところ、到達性は以下の通り慣行ノズルと同等、やや劣る結果となった。

防除対象作物への到達性と防除効果については、これまで十分に実証されていないこと、また、本調査は作物自体への付着性を直接調査していないことから、今回の調査の結果は、防除効果を示すものではないことに留意する必要がある。これまでの研究結果によると、ドリフト低減型ノズルの付着性が慣行ノズルよりやや劣っても防除効果は同等であるとする事例もあり、今後の研究蓄積が必要である。

1) 水稻

① 無風

慣行ノズルとほぼ同等であった。

② 向かい風

作物群落内の上部（垂直面）、下部（水平面、垂直面）において慣行ノズルよりもやや劣る場合があった。

③ 追い風

作物群落内の上部（水平面）、下部（水平面）において、慣行ノズルよりもやや劣る場合があった。

④ 横風

作物群落内部の上部（水平面）、中央部（水平面）において、慣行ノズルよりもやや劣る場合があった。

2) 小麦

小麦の場合は風向にかかわらず、慣行ノズルとほぼ同等と考えられる。

3) 大豆

① 無風

作物群落内部の上部（垂直面）、中央部（水平面）、下部（水平面、垂直面）において、慣行ノズルよりもやや劣る場合があった。

② 向かい風

作物群落内部の中央部（水平面）、下部（水平面）において、慣行ノズルよりもやや劣る場合があった。

4) キャベツ

① 無風

作物群落内部の上部（水平面）、中央部（水平面）、下部（水平面）において、慣行ノズルよりもやや劣る場合があった。

② 向かい風

作物群落内部の上部（水平面）、中央部（水平面）において、慣行ノズルよりもやや劣る場合があった。

③ 追い風

風向にかかわらず、慣行ノズルとほぼ同等と考えられる。

④ 横風

作物群落内部の下部（水平面）において、慣行ノズルよりもやや劣る場合があった。

5. オペレータの被曝について

散布作業時におけるオペレータの散布液被曝調査の結果によると、総じて、ドリフト低減型ノズルの方が慣行ノズルに比べ、被曝箇所は少なく、付着度指数についても軽微な範囲にあった（表-13）。作物別、ノズル別の結果は以下のとおりである。

1) 水稻

(1) 慣行ノズル

北海道の事例で、帽子部分、肩部分、背中、腹部における付着度指数は 1～2 程度、ひざ部では、付着度指数 3 程度の被曝が認められた。

茨城の標準散布量（150ℓ/10a）の事例では、帽子部、肩部、背中において付着度指数は 1～2 程度、ひざ部では付着度指数 3～4、散布量（200ℓ/10a）の事例では、肩部、腹部、ひざ部において、付着度指数 1 程度の軽微な被曝が認められた。

(2) ドリフト低減型ノズル

北海道の事例で、右肩部で付着度指数 2 程度、茨城県の標準散布量（150ℓ/10a）の事例では、帽子部、背中、ひざ部において付着度指数 1～2、茨城県の散布量（200ℓ/10a）の事例では、肩部、腹部、ひざ部において付着度指数 1 の軽微な被曝が認められた。

表- 12 防除対象作物群落内の到達性(付着度指数差・付着度指数)

- 作業速度・ブーム高さ:標準の場合-

			付着度指数差									付着度指数																	
			上部			中部			下部			上部						中部						下部					
			水平		垂直	水平		垂直	水平		垂直	水平(表)		水平(裏)		垂直	水平(表)		水平(裏)		垂直	水平(表)		水平(裏)		垂直			
			表	裏		表	裏		表	裏		DN	KN	DN	KN		DN	KN	DN	KN		DN	KN	DN	KN		DN	KN	DN
水稻	無風	北海道	-2	-1	-1	-1	-1	0	-1	0	0	6	8	1	2	4	5	7	8	1	2	3	3	6	7	1	1	3	3
		茨城	-1			0	-1		-1	-1	-2	8	9			5	5	8	9			5	6	8	9			3	5
		兵庫	0			0	0		1	-1		1	9	9			3	3	9	9			4	3	8	9			3
	向かい風	北海道	1	-2	-1	1	1	0	0	0	-1	7	6	1	3	3	4	6	5	1	0	2	2	5	5	1	1	1	2
		茨城	1			-5	0		-1	-2		10	9			3	8	9	9			4	5	8	10			3	8
		兵庫	-2			0	0		0	-3		6	8			4	4	7	7			3	3	4	7			3	4
	追い風	北海道	-3	-1	-1	1	0	1	2	0	1	6	9	1	2	3	4	7	6	1	1	4	3	7	5	1	1	3	2
		茨城	-1			-1	-2		0	-3		8	9			3	4	7	9			4	4	7	10			4	5
		兵庫	-1			0	0		-2	-3		8	9			5	5	8	8			3	5	6	9			3	4
	横風	北海道	-2	0	1	-3	0	0	-1	-2	-2	7	9	1	1	4	3	7	10	1	1	3	3	6	7	1	3	2	4
		茨城																											
		兵庫	-3			-1	-3		1	-1		7	10			4	5	6	9			3	2	5	6			2	3
小麦	無風	北海道	1	0	0	0	-2	1	1	-1	0	7	6	3	3	4	4	8	8	1	3	5	4	9	8	1	2	4	4
	向かい風		0	-2	1	0	-1	0	1	-1	0	6	6	0	2	4	3	7	7	0	1	4	4	6	5	0	1	3	3
	追い風		1	-1	0	1	0	1	1	0	1	6	5	1	2	4	4	7	6	1	1	4	3	6	5	1	1	4	3
	横風		1	-1	1	-1	0	1	2	-1	1	8	7	1	2	5	4	7	8	0	0	4	3	8	6	0	1	3	2
大豆	無風	北海道	-1	-2	-1				-1	-3	-3	5	6	1	3	4	5							8	9	1	4	3	6
		茨城	0			-4	-3		-1	-2		10	10			4	8	7	10			4	5	8	10			2	4
		兵庫	1			2	3		0	0		9	8			5	3	8	5			3	3	7	7			3	3
	向かい風	北海道	1	-1	-1				-1	-2	-1	8	7	2	3	4	5							8	9	1	3	3	4
		茨城	0			3	0		1	-1		10	10			7	4	9	9			4	3	8	9			3	5
		兵庫	-2			0	-4		2	-3		8	10			5	5	6	10			5	3	6	9			2	2
	追い風	北海道	-1	-1	-2				5	-3	-1	6	7	2	3	3	5							8	3	1	4	4	5
		茨城	0			2	-1		0	-1		10	10			9	7	9	10			4	4	9	10			3	7
		兵庫	-2			1	-2		0	-2		8	10			5	4	8	10			4	4	8	10			3	2
	横風	北海道	1	-2	-1				-2	-2	-1	7	6	2	4	4	5							8	10	1	3	4	5
		茨城	-2			2	-1		-1	1		8	10			7	5	8	9			4	5	10	9			2	4
		兵庫	1			0	0		2	1		8	7			4	4	6	6			5	3	7	6			3	3
キャベツ	無風	北海道	0	-3	-1				-3	0	-1	6	6	2	5	4	5							5	8	3	3	4	5
		群馬	0			-2	-3		-1			9	9			4	6	5	8			2	3						
		兵庫					-1		0									9	10			5	5						
	向かい風	北海道	-2	-1	-2				-2	-1	-2	7	9	3	4	5	7							6	8	2	3	3	5
		群馬	-3			-1	-5		0			7	10			4	5	4	9			4	4						
		兵庫					0		0									10	10			6	6						
	追い風	北海道	-1	-1	-1				0	0	-1	6	7	3	4	4	5							8	8	3	3	4	5
		群馬	0			0	-1		1			10	10			5	5	8	9			4	3						
		兵庫					-1		-1									9	10			6	7						
	横風	北海道	0	-2	-1				-3	-2	-1	6	6	3	5	4	5							5	8	2	4	4	5
		群馬	-1			2	-1		1			9	10			7	5	9	10			4	3						
		兵庫					-1		-2									9	10			6	8						

注1) DN:ドリフト低減型ノズル、KN:慣行ノズル

注2) 付着度指数差=DNの付着度指数-KNの付着度指数

表-13 オペレータの被曝箇所数と被曝程度

作物	調査地	ドリフト低減型ノズル			慣行ノズル		
		オペレータの被曝箇所数	調査箇所数	付着度指数の範囲	オペレータの被曝箇所数	調査箇所数	付着度指数の範囲
水稲	北海道	1	9	2	9	9	1～3
	茨城県	5	9	1～2	7	9	1～4
小麦	北海道	3	9	1	7	9	1～2
大豆	北海道	6	9	1	4	9	1
	茨城県	2	9	1	8	9	1～3
キャベツ	北海道	0	9	0	7	9	1
	群馬県(参考)	0	5	0	1	5	1

1) 水稲

(1) 慣行ノズル

北海道の事例で、帽子部分、肩部分、背中、腹部における付着度指数は 1～2 程度、ひざ部では、付着度指数 3 程度の被曝が認められた。

茨城の標準散布量 (1500ℓ/10a) の事例では、帽子部、肩部、背中において付着度指数は 1～2 程度、ひざ部では付着度指数 3～4、散布量 (2000ℓ/10a) の事例では、肩部、腹部、ひざ部において、付着度指数 1 程度の軽微な被曝が認められた。

(2) ドリフト低減型ノズル

北海道の事例で、右肩部で付着度指数 2 程度、茨城県の標準散布量 (1500ℓ/10a) の事例では、帽子部、背中、ひざ部において付着度指数 1～2、茨城県の散布量 (2000ℓ/10a) の事例では、肩部、腹部、ひざ部において付着度指数 1 の軽微な被曝が認められた。

2) 小麦

(1) 慣行ノズル

帽子部分、肩部分、背中、腹部、ひざ部において付着度指数 2 程度の被曝が認められた。

(2) ドリフト低減型ノズル

帽子前縁、ひざ部において付着度指数 1 の軽微な被曝が認められた。

3) 大豆

(1) 慣行ノズル

北海道の事例で、帽子部分、背中、腹部において、付着度指数 1 程度の軽微な被曝が認められ、茨城の事例では、帽子部、肩部、背中、腹部において付着度指数 1～2 程度、ひざ部において付着度指数 2～3 の被曝が認められた。

(2) ドリフト低減型ノズル

北海道の事例で、帽子部、肩部、背中、腹部において、付着度指数 1 程度の軽微な被曝が認められた。茨城の事例では、ひざ部 (付着度指数 1) のみに軽微な被曝が認められた。

4) キャベツ

(1) 慣行ノズル

北海道の事例で、帽子部分、背中、腹部、ひざ部で、付着度指数 1 程度の軽微な被曝が認められた。

(2) ドリフト低減型ノズル

北海道の事例では、被曝は認められていない。

5) 被曝に対する対応

慣行ノズルでは被曝の発生が認められ、ドリフト低減型ノズルの場合も軽微な被曝が認められる事例が多いことから、ノズルの如何に関わらず、マスク、保護具の着用など、「農作業安全のための指針」に準じた対策が必要である。

なお、今回の調査は、短時間に行われた結果であり、実際の防除作業は長時間に及ぶため、その間に風向・風速の変動も予想されるため、現実的な被曝状況を把握するためには、今後とも散布事例を増加させて検討する必要がある。

6. 防除法についての今後の検討課題

本調査データや、本調査を実施した担当者等から寄せられた意見等を踏まえて、調査結果全体を取りまとめると「薬液付着という点でやや劣る傾向があるが、ドリフト低減型ノズルの散布液飛散低減の目的は達している」。以下には、散布液の漂流飛散防止や薬液付着性などの観点から考えられる防除方法の事例を示した。

これらは、(社)日本植物防疫協会による「地上防除ドリフト対策マニュアル」において示された具体的対策に重なるものであるが、特に、今回の調査を通じて確認され、あるいは、示唆された事項である。

1) 近接作物側からの優先防除

防除作業中に風向・風速が変化することは予想されるので、無風状態で、ドリフト低減型ノズルを用いて近接作物側を優先的に防除し、次に、その他の部分を風向・風速に注意して防除を行い、散布液の漂流飛散を回避する防除法が考えられる。水稻、小麦などでは作物自体の遮へい効果により漂流飛散を回避できる可能性がある。今後、効果的な作物等について検討する必要がある。

2) 切替えノズルによる防除

確実な防除効果を必要とする場合には、切替えノズルを装着し、無風状態で、ドリフト低減型ノズルにより近接作物側を優先的に防除し、次に、その他の部分を風向・風速に注意して、慣行ノズルで防除することにより、防除作業能率・作物への付着効果を高める防除法が考えられる。今後、効果的な作物等について検討する必要がある。

3) ドリフト低減型ノズルの飛散防止対策方法

(1) 遮へい対策について、近接作物が近くにあり、飛散防止のための距離を確保できない場合には、ソルガムなどの遮へい用植物の栽培、ネットなどの設置を検討する必要がある。

(2) 作付体系について、対象作物の防除適期と近接作物の収穫時期がずれるような作付体系を検討する必要がある。

VI. 調査結果を受けたドリフト低減型ノズルの散布作業時の留意点について

1. 風向・風速

ドリフト低減型ノズルは、慣行ノズルに比べて散布作業時における風向・風速の制限は少ないものの、条件によっては慣行ノズルと同水準の漂流飛散が見られることもあるため、できる限り無風ないし無風に近い条件で散布作業を行うことが望ましい。

2. 風向と噴霧タイミング

向かい風、追い風の時に、作物群落端において噴霧開始・停止のタイミングがずれると、散布液の漂流飛散の原因となり、また、作物群落端の近傍で散布液の付着性が

やや劣る可能性も考えられるので、可能な限りブームが作物群落端に達すると同時に、噴霧を開始・停止することが重要である。

3. ブーム高さの設定

ブームの高さを標準よりも高く又は低く設定した場合、作物や風向によっては、飛散量が増加する事例がみられた。

また、低く設定した場合には、散布液が地面や作物の葉に反射して、漂流飛散する可能性が高くなることや、防除作業中にブームが上下に大きく揺れて、作物やブームに損傷を与える可能性もある。そのため、なるべくメーカーの推奨するブーム高さに設定し、風向・風速を考慮して防除作業を実施する必要がある。

4. 散布速度、散布量

調査の範囲では、散布速度や散布量と漂流飛散量への明らかな影響は確認されなかった。一般的に利用が想定される散布速度や散布量に設定し、風向・風速を考慮したうえで防除作業を実施する必要がある。今後、調査範囲を拡大して検討する必要がある。

5. 作物群落内の到達性

散布液の作物群落内への到達性については、キャベツ、大豆では、慣行ノズルよりも若干劣る場合があるが、キャベツの事例では慣行ノズルとドリフト低減型ノズルの到達性は同等とするデータもあり、付着程度と防除効果に関する調査データの参照や実際の作物防除効果等を確認しながら、適宜ノズルを選択する必要がある。

6. 散布開始時・旋回時の作業法

防除対象作物に散布を開始（停止）する際、作物端より以前（以降）の位置で噴霧を開始（停止）すると、薬液飛散の原因となるため、防除対象作物端に接近してから噴霧を開始（停止）する必要がある。

また、圃場の末端において、噴霧状態で旋回すると薬液飛散を発生させる原因となるため、圃場端での旋回時には噴霧を停止する必要がある。

7. その他

本調査においては、調査条件設定の関係から散布圧力の調整を行ったが、散布圧力を高く設定すると、微細な噴霧粒子が増加し、散布液飛散の原因となるため、メーカーの推奨する適正散布圧力で散布を行う必要がある。

VII. 参考資料

1. 調査結果の所感

1) ドリフト低減のための機械条件・作業法等の観点

- ① 少量散布機にドリフト低減型ノズルを組合せた、より経済的な飛散防止方法を検討する（新農機）。
- ② 防除対象作物端における、噴霧開始・噴霧停止のタイミングが、ドリフトに影響するため、周辺に他の作物がある場合や、風速が高い場合などには特に注意が必要である（新農機）。
- ③ 圃場内の畦や走行路の凸凹の影響により、ブームの先端部が大きく揺れて、ブームが高い状態になると、ドリフトが多くなる傾向があるため、ブームの高さの調整は重要である（新農機）。
- ④ 散布作業開始時にはドリフトの発生がなくても、散布作業の途中で風向や風速が変化してドリフトが発生する可能性もある。このため作業手順として、無風時に風

下側や周囲を散布するなどの対策が必要である（新農機）。

- ⑤ ドリフト低減型ノズルは、総論として慣行ノズルに比べドリフト低減効果が高い（北海道）。
- ⑥ 作業時の注意点として、急発進および散布液の急噴霧は避ける方がよい。また、散布液を噴霧したまま旋回しない方がよい（北海道）。
- ⑦ 水稻の調査によると、地面に凹凸がある場合、ブームが上下方向に揺れてドリフトの発生が多くなる傾向にある（北海道）。
- ⑧ 枕地での旋回時には、地面の凹凸によりブームが大きく上下方向に揺れて不安定になり、作物がない場所では、特に、飛散が多くなるので、旋回時は噴霧を停止する方がよい（北海道）。
- ⑨ ドリフト低減型ノズルは、慣行ノズルよりもドリフト量を低減できるが、風速が大きい場合にはドリフトするため、散布時の風速に注意する必要がある（茨城）。
- ⑩ 散布法、ノズル条件、風速条件が同一の場合、水稻と大豆でのドリフト量を比較すると、大豆でのドリフト量が多かった。この場合、散布時の植被率（大豆では97%、水稻では42%）に差が見られ、大豆では、植物体（大豆の枝葉）が噴霧に対する遮へい物となることにより散布粒子が舞い上がり、風に乗ってドリフトしたためと考えられた（茨城）。
- ⑪ 水稻の場合、防除機の車輪の沈下深さに変動があるため、大豆、キャベツに比べて、ブームが上下に揺れて安定しないことが多い（兵庫）。
- ⑫ 殺虫、殺菌効果については調査を実施していないが、今後、ドリフト対策とともに防除効果の調査を行う必要があると思われる（兵庫）。

2) 被曝防止のための機械条件・作業法の観点

- ① 試験法について、夏期に試験を行う場合、発汗による感水紙への影響がある（北海道）。
 - 注意1：被曝試験は、タイベック着用、両面テープにて感水紙貼り付ける。膝上は搭乗後貼り付ける。
 - 注意2：圧調整時には必ず、タイベックを脱ぐこと。
- ② 総論として、ドリフト低減型ノズルの被曝低減効果は、慣行ノズルに比べて大きい（北海道）。
- ③ 草丈の低い作物では特にオペレータの被曝が多い。但し、作物の草丈、栽植密度による影響については更にデータの蓄積が必要である（北海道）。
- ④ ドリフト低減型ノズルでは、慣行ノズルよりも被曝量を低減できるが、被曝量が皆無ではないため、散布する際は、保護衣等を着用する必要がある（茨城）。
- ⑤ 散布法、ノズル条件、風速条件が同一の場合、水稻と大豆を比較すると、大豆の場合、オペレータへの被曝が多かった。これは、大豆の方が水稻より植被率が高く、散布液が植物に跳ね返り飛散したことに起因すると考えられる（茨城）。
- ⑥ 水稻での200ℓ散布と150ℓ散布を比較した試験では、散布量の少ない150ℓ散布の方が散布者の被曝が多かった。これは、供試機が前ブーム機種であり、150ℓ散布の方が作業速度は早く、農薬がまだ比較的舞い上がっている中にオペレータが入るためであると考えられる。前ブーム機種の場合、散布速度とオペレータの被曝に相関が強いと考えられた（茨城）。
- ⑦ トラクタのキャビンに感水紙を張り付け検討したが、慣行ノズルで若干付着が

みられる程度であった。ドリフト低減型ノズルでは全く被曝はみられず、被曝の観点からも有用であると考えられた（群馬）。

3) 今後の研究開発への提言の観点

- ① ドリフト低減型ノズル、慣行ノズルの切替えがスムーズに行えるような機構あるいは装置類の開発研究（新農機）。
- ② 簡易な風速や風向を測定する方法または器具類の開発（新農機）。
- ③ 少量散布方式用のドリフト低減型ノズルの開発（新農機）。
- ④ ドリフトレベル確認のための簡易測定方法の開発（新農機）。
- ⑤ 向かい風時のドリフト測定法を確立する必要がある（北海道）。
- ⑥ 過去に行われていたが、ブームの安定性を保つための機械的制御について、更に研究促進をさせる必要がある（北海道）。
- ⑦ 泥炭地帯では、圃場条件が悪く、機体が左右に揺れる場合や、走行が困難となる場合などがあり、調査結果に変動が発生しやすい。泥炭田における散布試験方法を確立する必要がある（北海道）。
- ⑧ ドリフト低減型ノズルによる、病虫害の防除効果を明らかにする必要があると考えられる（茨城）。
- ⑨ 防除効果に即効性があり、かつ自然界で短時間に分解する農薬を開発する必要があると考えられる（茨城）。
- ⑩ ラジコンヘリ、粉剤、鉄砲口ノズルによるドリフト低減技術を確立する必要があると考えられる（茨城）。
- ⑪ ドリフト試験用の標準付着度表（粒子が小さいもの、少量の付着を細かくランク付けできるもの（従来の 5 以下を 10 段階に分ける等））を作成する必要があると考えられる（茨城）。
- ⑫ ドリフト低減型ノズルの防除効果について解明する必要がある（群馬）。
- ⑬ どの程度の風でどの程度飛散するのかの目安を作成する必要がある（群馬）。

4) 調査で気が付いたこと

- ① 感水紙の付着度指数の見方について
 - ・“土埃”と“水滴”との違いが不明確な場合があり、評点判断が難しい場合があった。統一した評価法が必要である（新農機）。
- ② 画像処理によるデータ分析の難しさについて
 - ・測定範囲の設定が異なると被覆面積率に差(面積比のため)を生ずる。
 - ・“しきい値”の設定の仕方によって被覆面積率に差が発生する。しかし、“画像処理”の方がより客観的である（新農機）。
- ③ 画像処理による“しきい値”の設定の仕方について
 - ・ヒストグラムの変曲点近傍の“しきい値”を選ぶのが望ましいと思われる。
 - ・実際、この前後のわずかな変動により“付着度指数”が異なってくる。
 - ・このため、測定対象感水紙の評価は同一試験区に含まれる他の感水紙の“付着度指数”をも含めて判断する必要がある（新農機）。

本調査は、農林水産省生産局の知識集約型創造対策事業により行われたものです。
本稿は弊社による本調査結果の分析結果であり、農林水産省の見解ではありません。