

周辺作物飛散影響防止対策基準策定事業報告書

農薬飛散対策技術マニュアル

(平成21年度IPM技術評価基準策定・情報提供委託事業)

消費・安全局植物防疫課

(事業期間 2007年～2009年)

平成 2 2 年 3 月

農林水産省

I P Mの中で農薬は適時・的確に必要な最小限の使用が基本となるが、飛散はいわばロスであり、散布区域周辺での環境負荷の一因となるばかりでなく、周辺作物への残留リスクをもたらす等、I P M推進上解決しなければならない重要な技術的課題である。とりわけ残留農薬基準のポジティブリスト制度施行に伴い、周辺作物に対する影響防止は喫緊の課題となっており、生産者が安心・確実に必要な防除に取り組めるよう、対策を確立していく必要がある。

しかし、農薬の飛散に関する調査研究の蓄積は十分ではなく、様々な作物栽培形態や農薬散布手法それぞれに合った対策を講じていくには、これまで各方面で取り組まれてきた要素技術を整理、評価するとともに、必要な技術的課題について調査検討をすすめ、飛散低減対策技術を体系的に確立していくことが必要である。

このため、農林水産省は、「I P M技術評価策定・情報提供委託事業（周辺作物飛散影響防止対策基準策定事業）」を実施し、平成19(2007)～21(2009)年の3年間の事業成果として、社団法人 日本植物防疫協会により、平成22年3月に「農薬飛散対策技術マニュアル」が取りまとめられた。

農薬飛散対策の対応に当たって、本マニュアルは参考にするべきことが多々あるため、ここに技術情報として掲載する。

平成24年12月 消費・安全局植物防疫課

平成21年度IPM技術評価基準策定・情報提供委託事業／
周辺作物飛散影響防止対策基準策定事業報告書

農薬飛散対策技術マニュアル



平成 22 年 3 月

社団法人 日本植物防疫協会

は じ め に

農薬は農業生産に不可欠な資材であるが、その散布に伴う飛散に対し、これまでもいくつかの視点から問題提起されてきた。その主な課題は散布者の農薬被曝と近隣住民を含む周辺環境への影響である。これらに加え、平成 18 年からの残留基準へのポジティブリスト制度導入によって近隣農作物に不慮の残留影響が懸念されたことを受け、当協会では平成 17 年 12 月に地上防除ドリフト対策マニュアルを作成し、それらの対策の一助としてきたところである。その後、農林水産省の事業等によって飛散メカニズムの解明やその対策技術に関する数多くの知見が得られたことから、平成 21 年度 IPM 技術評価策定・情報収集事業／周辺作物飛散影響防止対策基準策定事業の一環として、これを取りまとめることとなった。

本書はこのような目的のもとに、前書「地上防除ドリフト対策マニュアル」の全面改訂版として作成したものである。本書は、主に地域の指導機関における活用を意図し、対策の目的や考え方といった総論部分に加え、これまでの調査で有効性が明らかになった個別技術対策をできるだけ多く収載することにつとめた。このため、本書のタイトルも農薬飛散対策技術マニュアルとあらためた。

前書の刊行を契機に全国の生産現場で飛散に対する関心が高まり、これまでのところ飛散に起因する重大な残留基準違反事例が発生していないのは何よりであるが、近年、近隣住民を含む周辺環境との関係において飛散対策に社会的な関心が寄せられるようになってきている。地域や分野によっては、その一層の対策が急務となっているケースもある。このため、本書の活用等により、一層の飛散対策が推進されることを期待したい。

なお、本書は散布に基づく農薬の飛散を対象としており、揮発に基づく気中農薬濃度への影響やその対策（例えば土壌くん蒸など）については取り扱っていない。これらについては専門の解説等を参考にしていきたい。

最後に、本書の作成に当たっては、前書同様、防除機や農薬に詳しい各方面の専門家に編集委員として参画いただき、有益な助言をいただいた。ここに記して感謝申し上げる。

社団法人 日本植物防疫協会
理 事 長 岩 本 毅

編 集 委 員

(五十音順, 敬称略)

東 恵一 (ヤマホ工業株式会社)
角田 泰 (農薬工業会)
川幡 寛 (JA 全農 営農・技術センター)
富田 恭範 (茨城県農業総合センター園芸研究所)
中島 満 (社団法人農林水産航空協会 農林航空技術センター)
中村 幸二 (社団法人日本植物防疫協会)
宮原 佳彦 (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)
湯浅 一康 (株式会社 丸山製作所)

事 務 局 (社団法人日本植物防疫協会)

藤田 俊一

高木 豊

利用上の注意

1. 飛散を表す用語には、漂流飛散、ドリフトなどがあるが、本書では煩雑を避けるため「飛散」を用いた。
2. 本書で用いている主な数値の単位の意味は以下のとおりである。
散布粒子の大きさの単位: μm = 千分の 1 ミリメートル
農薬散布液の濃度: ppm = 水 1 リットルの中に溶解している農薬の有効成分量 (ミリグラム)
残留農薬の濃度: ppm 又は mg/kg = 作物体 1 キログラム当たりの残留農薬成分量 (ミリグラム)
3. 本書で用いている「液剤」とは、水和剤や乳剤のように水に希釈して用いる農薬製剤の総称である。
4. 本書で引用した試験データは、実際の試験が行われた年次を表示した。このため、当該試験が収載された報告書の報告年次とは必ずしも一致しない場合がある。なお、巻末には主な引用文献を収載した。

目 次

第Ⅰ章 飛散対策の目的	1
1. 農薬の飛散メカニズム	1
2. 農薬飛散に伴う問題	1
3. 農薬飛散に係る指導や規制	2
第Ⅱ章 飛散対策の基本	5
1. どんな時に問題になりやすいか	5
2. 基本的散布操作を励行しよう	8
3. 散布器具の洗浄も重要	12
4. 対策の組立てかた	14
第Ⅲ章 個別対策技術の解説	17
1. 飛散低減ノズルの利用	18
2. 遮蔽物の利用	28
3. スピードスプレーの飛散低減対策	33
4. 粉剤対策	39
5. 少量多品目栽培圃場や混植園での対策	42
6. 無人ヘリの飛散対策	44
7. 散布者同士の連携	49
8. 農薬の剤型や登録内容	50
9. 飛散の少ない散布機の利用	53
10. その他の対策	55
11. 感水紙を用いた飛散の量的評価法	56
引用文献	66

第 I 章 飛散対策の目的

1. 農薬の飛散メカニズム

農薬は農作物の安定的かつ経済的な栽培のために不可欠なものである。農薬には様々な施用法があるが、最も汎用的に利用されているのが「散布」である。農薬の散布は、散布機から噴射された散布粒子を作物に到達させる施用技術であるが、散布粒子が目標物以外に散逸する現象を「飛散（ドリフト）」という。

飛散する農薬粒子の大きさは様々で、比較的大きいものは近隣に落下し、空気中を漂いやすいものは風に乗って移動する。後者の一部は空気中で拡散し、落下しないまま消失するものもある。

飛散の発生は、農薬や散布器具がもつ内的要因と散布時の風速などの外的要因によって大きく左右される。農薬に関わる要因は主に剤型であり、粒剤<液剤<粉剤の順に飛散しやすくなる。散布器具に関わる要因には散布粒子の大きさ、到達力、散布量などがあり、散布器具の種類によって特徴づけられるが、同じ散布器具を用いた場合でも操作法によって飛散程度は大きく異なる。このため操作法の良否も重要な要因のひとつである。外的要因としては、散布時の自然風が最も強く関与するが、上昇気流の有無や湿度なども飛散した散布粒子の挙動に影響を与える。

目標物以外の場所への到達パターンはふたとおりある。散布機から強い勢いで噴霧された散布粒子が目標物を飛び越えたり突き抜けたりして直接到達する場合と、一旦空中に舞い上がった散布粒子が風にのって風下に到達する場合である。例えば、樹木や立体作物への手散布を行うと、しばしば前者によって近隣の作物が飛散を受ける。平面的な作物に上から散布した場合、風や上昇気流にのった微細な散布粒子が空中を漂って風下に到達する。スピードスプレーヤのように広角な散布を行う散布法では両者のメカニズムが働く。

◆飛散粒子の到達落下範囲

上述したとおり飛散には気象条件など多くの要因が関係するため、飛散の到達範囲は一概に言えないが、量的に問題になりやすいのは、小規模な散布の場合 10 m 程度まで、大規模な散布では 50 m 程度までのエリアである。これらは後述する散布操作上の留意により、大幅に低減することができる。

2. 農薬飛散に伴う問題

飛散に伴う問題は、近隣住民等に対する影響、近隣に栽培されている農作物の汚染、近隣の公共用水域への混入などがある。

近隣住民等に対する影響は、異臭、洗濯物や器物への農薬付着といった従来からの苦情に加え、近年化学物質過敏症への配慮も求められるようになってきている。近接公道を通過する人車に飛散した農薬がかからないような配慮も必要である。住宅地周辺での農薬散布に対しては国から指導通知も発出されているので、その内容に留意し適切に対応しなければならない。

近隣に栽培されている農作物の汚染リスクは、残留農薬基準にポジティブリスト制度が導入され

て以降、飛散に伴う問題点としての認識が高まってきた。この問題は、散布する農薬が作物ごとにどのような残留基準値を有するかによって大きく異なる。また、一定の飛散を受けた場合でも作物の種類によって問題の程度が大きく異なる。さらに作物の収穫時期までの期間や気象条件等によっても異なる。このように、近接作物への残留リスクは極めて複雑であるが、一般に収穫期に近い軽量な葉菜類が近接して栽培されている場合に問題が顕在化しやすくなるため、対策を講ずる必要がある。多様な作物をモザイク的に栽培している圃場群などではとくに注意が必要である。



また、近隣に公共用水域がある場合、飛散した農薬が大量に流入すると水質汚染だけでなく魚介類に被害を及ぼすこともある。とくに魚毒性が高い農薬の場合に注意が必要であるが、魚介類にも残留基準が設定されていることにも留意したい。飲料水源に近い場合は農薬の種類を問わず注意が必要である。周辺に養蜂や桑園がある時には、ミツバチや蚕等に対する危被害防止の観点も重要となる。

このように農薬飛散に伴う問題は多様であるが、つねにこれらの問題が発生する訳ではない。飛散の及ぶ範囲に注意を要する対象物が存在しない、飛散が極めて少ない、といった場合には問題が生じないのは当然である。

一方、飛散はいわば散布ロスであり、散布者自身への農薬被曝とも密接に関係する。このため、飛散をできるだけ少なくする努力は、農業者自らのためにも考慮すべきである。

3. 農薬飛散に関係する指導や規制

近隣住民等との調和をはかるため、農林水産省と環境省から「住宅地等における農薬使用について」と題する通知が発出されている。また、非食用農作物への農薬散布が周辺の食用作物に影響を与えないよう農林水産省から通知が発出されている。主として公園や街路樹等の病虫害・雑草管理を行う関係者に対しては、環境省が平成19年に管理マニュアルを作成し、啓発をすすめている。なお、地方自治体でもこれらに関する独自の指導や啓発を行っているところがある。

住宅地等における農薬使用について

(平成 19 年 1 月 31 日付農林水産省消費・安全局長 環境省水・大気環境局長 通知) 抜粋

- 1 住宅地等における病虫害防除に当たっては、農薬の飛散が周辺住民、子ども等に健康被害を及ぼすことがないよう、次の事項を遵守すること。
 - (1) 農薬使用者等は、病虫害やそれによる被害の発生の早期発見に努め、病虫害の発生や被害の有無に関わらず定期的に農薬を散布するのではなく、病虫害の状況に応じた適切な防除を行うこと。
 - (2) 農薬使用者等は、病虫害に強い作物や品種の選定、病虫害の発生しにくい適切な土づくりや施肥の実施、人手による害虫の捕殺、防虫網等による物理的防除の活用等により、農薬使用の回数及び量を削減すること。特に公園等における病虫害防除に当たっては、被害を受けた部分のせん定や捕殺等を優先的に行うこととし、これらによる防除が困難なため農薬を使用する場合（森林病虫害等防除法（昭和 25 年法律第 53 号）に基づき周辺の被害状況から見て松くい虫等の防除のための予防散布を行わざるを得ない場合を含む。）には、誘殺、塗布、樹幹注入等散布以外の方法を活用するとともに、やむを得ず散布する場合には、最小限の区域における農薬散布に留めること。
 - (3) 農薬使用者等は、農薬取締法に基づいて登録された、当該防除対象の農作物等に適用のある農薬を、ラベルに記載されている使用方法（使用回数、使用量、使用濃度等）及び使用上の注意事項を守って使用すること。
 - (4) 農薬使用者等は、農薬散布は、無風又は風が弱いときに行うなど、近隣に影響が少ない天候の日や時間帯を選び、風向き、ノズルの向き等に注意するとともに、粒剤等の飛散が少ない形状の農薬を使用したり農薬の飛散を抑制するノズルを使用する等、農薬の飛散防止に最大限配慮すること。
 - (5) 農薬使用者及び農薬使用委託者は、農薬を散布する場合は、事前に周辺住民に対して、農薬使用の目的、散布日時、使用農薬の種類について十分な周知に努めること。特に、農薬散布区域の近隣に学校、通学路等がある場合には、当該学校や子どもの保護者等への周知を図り、散布の時間帯に最大限配慮すること。公園等における病虫害防除においては、さらに、散布時に、立て看板の表示等により、散布区域内に農薬使用者及び農薬使用委託者以外の者が入らないよう最大限の配慮を行うこと。
 - (6) 農薬使用者は、農薬を使用した年月日、場所及び対象植物、使用した農薬の種類又は名称並びに使用した農薬の単位面積当たりの使用量又は希釈倍数について記帳し、一定期間保管すること。
- 2 農作物等の病虫害を防除する際に、使用の段階でいくつかの農薬を混用する、いわゆる現地混用については、散布労力の軽減等の観点から行われている事例があるものの、混合剤として登録されている農薬の使用とは異なることから、現地混用を行う場合、農薬使用者等は、以下の点に注意する必要がある。
 - (1) 農薬に他の農薬との混用に関する注意事項が表示されている場合は、それを厳守すること。
 - (2) 試験研究機関がこれまでに行った試験等により得られている各種の知見を十分把握した上で、現地混用による危害等が発生しないよう注意すること。その際、生産者団体が発行している「農薬混用事例集」等を必要に応じて参考とし、これまでに知見のない農薬の組合せで現地混用を行うことは避けること。特に有機リン系農薬同士の混用は、混用による相加的な作用を示唆する知見もあることから、これを厳に控えること。

非食用農作物等の農薬使用による周辺食用農作物への影響防止対策について

(平成 18 年 4 月 28 日付け農林水産省消費安全局長・生産局長・経営局長通知 ― 抜粋 ―)

- (1) 農薬を使用する場所の周辺に食用農作物が栽培されていないか確認し、必要に応じて都道府県、市町村、JA 等と相談して、周辺の食用農作物の栽培者に対して、事前に、農薬使用の目的、散布日時、使用農薬の種類等について連絡する。
- (2) 実際の農薬散布に当たっては当該病虫害・雑草の発生状況を踏まえ、必要最小限の農薬散布にとどめる。
- (3) 農薬取締法に基づいて登録された、当該防除対象の農作物等に適用のある農薬を、ラベルに記載されている使用方法（使用回数、使用量、使用濃度等）及び使用上の注意事項を守って使用する。
- (4) 農薬散布に当たっては、無風又は風が弱いときに行うなど、近隣に影響が少ない天候の日や時間帯を選ぶとともに、風向き、散布器具のノズルの向き等に注意する。

- (5) 都道府県，市町村，JA 等と連絡を密にし，特に，周辺で栽培されている食用農作物の収穫時期が近い場合等には，状況に応じて使用農薬の種類を変更し，飛散が少ない形状の農薬を選択し，又は農薬の散布方法や散布に用いる散布器具を飛散の少ないものに変更する。
- (6) 以下の項目について記録し，一定期間保管する。
- ア．農薬を使用した年月日，場所，対象農作物，気象条件（風の強さ）等
 - イ．使用した農薬の種類又は名称及び単位面積当たりの使用量又は希釈倍数
- (7) 農薬の飛散が生じた場合には，周辺農作物の栽培者などに対して速やかに連絡するとともに，都道府県，市町村，JA 等にも同様の連絡を行い，農業者を交えてその後の対応について相談する。



環境省が公表している「公園・街路樹等病害虫・雑草管理暫定マニュアル」
(http://www.env.go.jp/water/noyaku/hisan_risk/manual1/00cover.pdf)

第 II 章 飛散対策の基本

1. どんな時に問題になりやすいか

(1) 主な要因とリスク

第 I 章で解説したとおり、飛散に伴う問題には幾つかの種類があり、問題の顕在化には対象物、農薬ごとの潜在的リスク、飛散の範囲と量といった要因が関与する。また、飛散の範囲・量には散布器具とその操作方法、散布時の気象条件などが関与する。主な要因について、どのような時に飛散による問題発生につながりやすいかを以下にまとめる。

① 農薬に関する要因

剤型：粉剤や液剤は飛散しやすい。

臭い：臭いの強い農薬は近隣住民からの苦情を受けやすい。揮発性の強い農薬は散布後にも影響が残しやすい。

登録状況：登録がない等によって近隣作物に残留基準を有さない又は基準値が著しく小さい場合には、近隣作物に残留上の問題を生じやすい。

濃度等：有効成分含有率が高く希釈倍率が低い（有効成分投下量が多い）場合は、他の農薬よりも飛散農薬量（成分量）が多くなりやすい。

魚毒性：魚類への影響が極めて強い農薬は近隣河川等で魚介類被害を生じやすい。

他の特性：蚕やミツバチへの影響が極めて強い農薬はこれらに被害を生じやすい。

② 散布機と散布操作に関する要因

散布粒径：微細な散布粒子ほど飛散しやすい。

到達性：遠方まで到達できる散布器具は飛散しやすい。送風機構をもつ散布機では送風量が多いと飛散を助長しやすい。

ノズル操作：作物体からはなれた位置から散布すると飛散が多くなりやすい。またノズルをふりまわしたり、風向きや散布液の到達方向を考慮しない散布操作を行うと飛散を助長しやすい。

散布量：散布量が多くなった場合は飛散量も多くなりやすい。

③ 気象条件

風の強さ：風がある時は飛散しやすい。散布時の風が強くなるほど遠くまで飛散が及ぶ。

風の向き：風向は風速以上に問題発生に大きく関与する。風下方向に飛散させたくない対象物がある場合は注意が必要である。

(2) 近隣作物に対するリスク

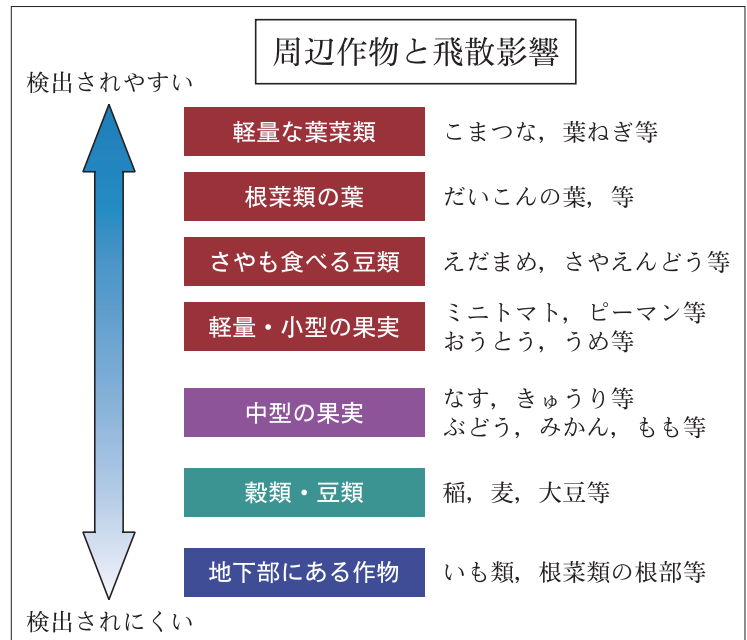
第 I 章で解説したとおり、近接作物に対する残留リスクは関与する要因が極めて多いため、最も複雑である。このためどのような時に近接作物への問題が生じやすいか、以下にチェックポイントを整理する。

① 飛散の及ぶ範囲に作物が栽培されているか

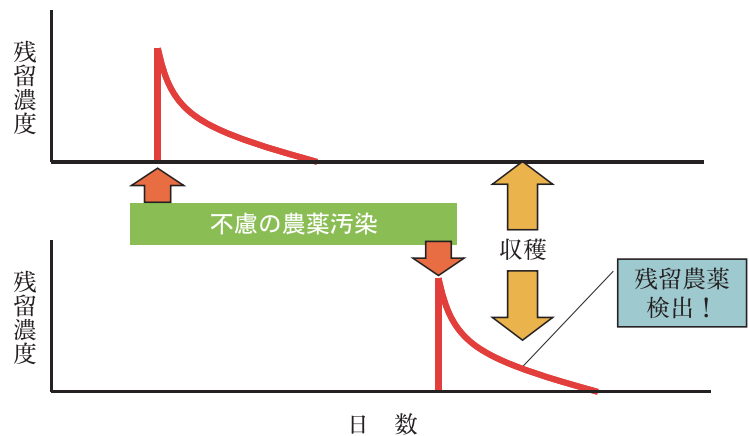
飛散した散布粒子が比較的多く落下する範囲に作物が栽培されていれば問題が生じやすい。反対に近隣に栽培中の作物があるが飛散の及ばない範囲である、といった場合には問題は生じない。飛散が及ぶ範囲は使用する散布器具の種類などからだいたいの目安が得られる。

② 近隣作物は飛散の影響を受けやすい種類か

可食部（残留検査の対象部位）が軽量である、表面積が大きい、といった種類の近隣作物（例えばハウレンソウのような葉菜類や小粒の果実類）は、飛散による残留リスクが大きい。反対に、重量が大きいもの（例えば大玉スイカ）、可食部が莢等に覆われているもの（例えばソラマメ）、地表下に存在するもの（例えばイモ類）は可食部に直接飛散が及ばないため、よほど大量の飛散を受けない限り心配はない（ただし、作物によっては莢や地上部が可食部になる作物もあるので注意が必要である。）。また、米や大豆、麦のように圃場全体の収穫物が混合調製される作物では、圃場の一部に飛散を受けたとしても、全体としての残留リスクは極めて小さくなる。



収穫までの期間と残留濃度の減少



③ 近隣作物の収穫時期が近い

作物体上の農薬は紫外線や降雨等によって時間とともに消失していく。また、作物の肥大成長に伴って残留濃度は減少していく。このため、飛散を受

けたとしても収穫までに十分に期間があれば残留濃度は減少し、飛散量が多くなならない限り問題はない。反対に収穫間際に飛散を受けると場合によってはわずかの飛散でも問題が生ずる。

④ 飛散した農薬は近接作物に対して登録（残留基準値）があるか

農薬は登録された作物には残留基準値が設定されている。これらの基準値は農薬成分単位で決められる。また国際的な基準値が適用されている場合もある。このため、使用した農薬製剤がその作物に登録がない場合でも残留基準値が設定されていることもある。これら残留基準値は通常、飛散に伴う残留レベルに比べて十分大きいため、このような農薬と作物の組み合わせにおいては飛散に伴う残留上の問題はまず生じない。しかし、登録が無い等によって残留基準値が設定されていない

部分には、いわゆる一律基準（0.01 ppm）もしくは極めて低い基準値が設定されているため、飛散に伴う残留上の問題につながりやすい。



(3) 飛散影響が心配される場面

平成 19 年に行った全国の指導機関へのアンケート調査によると、以下のような場面で飛散影響が心配されている。

① 水田からの飛散

水田での農薬散布は、散布面積単位が比較的大きく、しかも粉剤や無人ヘリのように飛散しやすい散布法が用いられることが多いが、転作によりモザイク状に野菜等が栽培されている地区が多い。水田農薬は稲以外への残留基準値があまり設定されていない場合が多いため、転作作物としてエダマメなど検出されやすい作物が混在している時にはとくに注意が必要と考えられている。

② 果樹園からの飛散

果樹は作物が大きいことから、野菜等に比べて散布量が多く、上方に向けて散布を行うこともあるため、飛散が大きくなりやすい。とりわけスピードスプレーヤを用いている場合はその潜在的な到達力が大きいことから、近隣への飛散影響が心配されている。

③ 少量多品目栽培ほ場での散布

狭い区画で多くの種類の野菜等を相互に近接して栽培しているため、相互の飛散影響が心配されている。このようなほ場では、しばしば登録農薬が少ない地域特産作物が栽培されることも、心配の背景にある。

④ 混植園での散布

園地に他の樹種が混植されている場合は、それへの飛散影響が避けられない。とりわけスピードスプレーヤを使用している園地では特別な対策が必要ではないかと考えられている。また、葉菜類などで同一作物を区画ごとに収穫時期をずらして栽培している場合、収穫期にある区画に飛散して基準値超過を招くことがあるのではないかと心配されている。早生種と晩生種が混在している果樹園でも一部で心配されている。

⑤ 混住地区での散布

主として近隣住民等に対する心配である。飛散に基づく直接的な影響のほかに、臭いや散布機の騒音といった様々な苦情が含まれているとみられる。

2. 基本的散布操作を励行しよう

農薬の飛散による問題発生を回避するための対策アプローチは、飛散を低減する方法、飛散から対象物を保護する方法、のように大きく分けることができる。なかでも「飛散ができるだけ少なくなるように注意して散布すること」は最も基本的かつ有効な対策であるとともに、特別なコストを要しない対策でもある。以下にそのポイントを掲げる。

(1) 風の弱い時に風向に注意して散布する

飛散発生最大の要因は「風」である。いかに優れた散布法を採用しても、風の強い時に散布すれば飛散を減らすことは難しい。風の弱い時に風向に注意して散布することは、全てに共通した最も基本的な対策である。実際には、散布中に風速や風向が変化してくることがしばしばあるが、風下方向に飛散影響が懸念される対象物がある時には、散布を中断することも必要である。

◆風速と飛散量

一般的なノズルを用いて1分間定置散布を行い、風下3mの位置に感水紙（水滴に触れると発色する特殊な調査紙）を置いて風速別に調べると、下図のように風速が強い場合と弱い場合では大きく飛散状況が異なることが分かる。その程度は用いる散布機の種類などによっても異なるが、風が弱い時に散布すれば飛散リスクを大きく減らすことができるといえる。

風速 2.0 m/s



風速 1.0 m/s



風速 0.5 m/s



日植防研 2005

注意：上図は実験の一例であり、常にこのような格差を示す訳ではない。

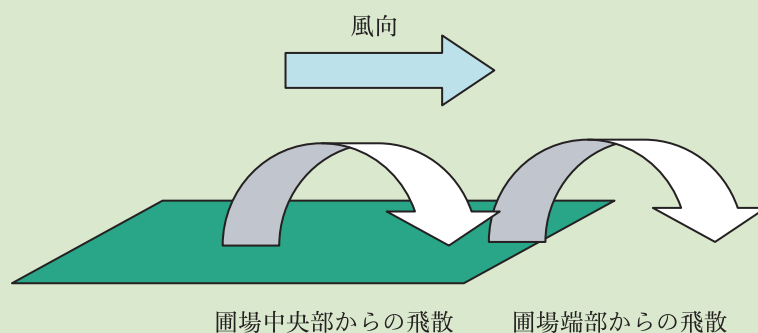
(2) 散布の方向や位置に注意する

散布はできるだけ目標物（作物）だけにかかるように注意して行わなければならない。とくに高さのある作物に対する散布は水平方向や斜め上方に向けた散布になるため、作物を飛び越えたり、隙間から散布液が突き抜けるのをできるだけ少なくするように注意する。園地の端部での散布にはとくに注意が必要で、外側から内側に向かっての散布をこころがけるとよい。また、作物だけに正

確に散布するには、できるだけ作物の近くから散布することが必要である。ノズル先端と作物との間の距離が離れると風にあおられやすくなる。

◆圃場の端部からの飛散に注意

通常、圃場の端部から生じた飛散は最も大きな影響を及ぼす。その理由は、圃場中央部の散布で生じた飛散の多くは散布圃場内に落下するのに対し、端部では圃場外に落下する割合が増えるためである。また、果樹などでは樹体そのものが遮蔽効果をもつが、端列は最後の遮蔽物であり、しかも樹間などの隙間も多い。このように圃場の端部での散布にはことさら注意が必要である。



(3) 適切なノズルを用い、適正な圧力で散布する

散布ノズルは、作物への農薬の送達手段として最も重要なパーツであり、その特性は飛散を大きく左右する。とりわけ粒径（噴霧される粒子の大きさ）は飛散に密接に関係し、微細な粒子ほど少しの風でも飛散しやすくなる。一般に、殺菌剤や殺虫剤の散布では微細な粒子を発生するノズルが好まれるが、こうした慣行ノズルにも多くの種類があり、粒径にはかなり格差がある。著しく微細な粒径のノズルの使用は避けるべきである。

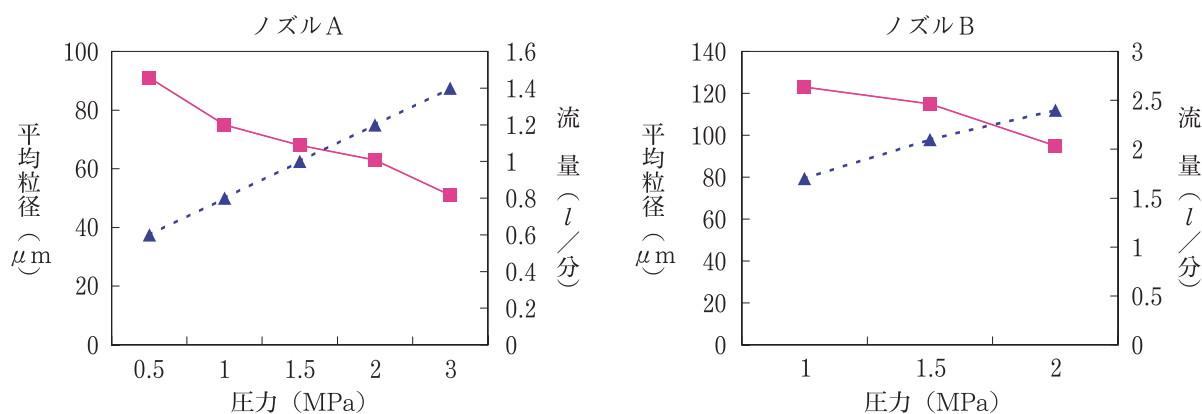
また、ノズルは散布圧力を高めるほど噴霧量が増すが、粒径はより細かくなり、飛散しやすくなっていく。動噴などの場合、しばしば3 MPa（約30 kgf/cm²）以上もの高圧をかけて散布する例があるが、通常、ノズル先端圧は1.5 MPa程度までが適正とされているため、圧力を高めすぎないようにすることが肝要である。

なお、除草剤では薬害防止の観点からも飛散に注意が必要であるが、このためには飛散しにくい粗大な粒子を発生する除草剤用ノズルを使用することがよく、粒子の細かい殺虫・殺菌用ノズルで兼用することは避けるべきである。除草剤に限らず、ひとつのノズルでカバーできる範囲には限界があるため、用途に応じて幾つかのノズルを使い分けていくことが理想的である。

◆慣行ノズルの粒径

殺菌・殺虫剤用のノズルは平均粒径が100 μm未満のものが多い。中でも動噴やブームスプレーヤで使用する野菜用のものは平均粒径が50～80 μm程度と非常に細かい。果樹用の慣行ノズルは噴霧量が多いタイプが標準的であり、平均粒径はこれらよりもやや大きいものが多い。背負い式の小型散布機に装着されているノズルも平均粒径は同じ程度である。これに対し、除草剤用ノズルの平均粒径は格段に大きい。

図に示すように、ノズルを高圧で使用すると流量（噴霧量）が増えるが、粒径は小さくなり、飛散しやすくなる。このため、噴霧量を増やそうとして無闇に高い圧力をかけることは禁物である。



圧力と粒径・流量の関係 (例)

◆粒径と効果

作物の表面をしっかりと覆うためには、理論上はできるだけ細かい粒子のほうが有利であるが、微細なほど効果が高まるという訳ではなく、散布のていねいさや農薬自体の効果の特徴のほうが、むしろ効果に強く影響する。

◆適正な圧力の考え方

散布ノズルには大きく低圧用 (0.5 MPa 前後で使用するもの) と高圧用 (1.5 MPa 前後で使用するもの) がある。手動式の肩掛け散布機のように低圧でしか使用できない散布機には低圧用のノズルが装着されているが、欧米製のノズルのように低圧ポンプとの組合せで使用するよう設計されているものもある。それぞれのノズルには適正な圧力のレンジがあり、高圧にすぎると無理がかかって破損したり飛散しやすくなる一方、低圧にすぎてもボタおちなど異常な噴霧パターンの原因となる。従って、高圧ノズルの場合なら、先端圧が 1~1.5 MPa で使用するのがよい。

ブームスプレーヤーやスピードスプレーヤーのように、圧力計が手元にあり、しかも配管による圧力ロスが少ない散布機であれば、圧力計によってこれを確認すればよい。しかし、長いホースを用いる動力噴霧機の場合は、ホースによる減圧がある上に手元で圧力が確認できないといった難点がある。このため、圧力を徐々に上げてゆき、適正な噴霧パターンが得られる範囲でなるべく低めの圧力レンジを選んで使用するとよい。なお、散布ノズルの手元部分に圧力計が装着できるものを使用すれば、より直接的に確認できる。

◆ホースによる圧力低下

ホース内面の摩擦抵抗によって圧力の低下が生じる。この圧力低下はホース内径・長さ、噴霧流量によって計算される。例えば内径 8.5 mm の 100 m ホースを用いて毎分 8 l を散布する場合、ポンプの元圧にかかわらず約 0.7 MPa の圧力低下が生じる。この圧力低下は、ホースの内径が細いほど、長さが長いほど、また流量が多いほど大きくなる。

(詳細は丸山製作所 HP を参照 <http://www.maruyama.co.jp/safety/02.html>)

(4) 適正な散布量で散布を行う

同じ散布機を用いた場合、散布量が多いほど飛散量は多くなり、同一条件であれば飛散量は散布量にほぼ比例する。すなわち、300 l/10 a を散布した場合は 100 l/10 a 散布の場合に比べて約 3 倍に飛散量が増える。このため、過度の散布量とならないよう留意することが必要である。

作物に農薬を散布すると、一定量以上は滴り落ちてしまい、それ以上は有効な付着に寄与しない。作物や病害虫の種類、さらに用いる農薬の特性によっても違いがあるが、作物全体に散布液がほどよく行き渡り、滴り落ちが生じ始める程度の量が適正な散布量だと考えることができる。無闇な節減には注意が必要であるが、定植間もない作物に生育後期と同等量の農薬散布を行うのは明らかに過剰であり、飛散リスク低減のみならず、防除コスト節減の観点からも適正量の散布をこころがけたい。