

令和 6 年度 長野県農薬管理指導士養成研修会

農薬一般

農業技術課 専門技術員

第5章 農薬の一般知識

農薬概説（2024） pp. 104～

（一部 第9章）

農薬の組成と製剤化

(1) 農薬の組成 **農薬 (農薬製剤)** = 有効成分 + その他の成分 (補助成分)

(2) 製剤化の目的

- ・ 一般に、多くの有効成分は少量 (通常 10 a あたり数 g ~ 数百 g) で十分な効果を発揮するが、少量の成分をそのまま均一かつ効率よく施用することは困難
- ・ 有効成分に鋳物質や界面活性剤などの補助成分を加えて、増量したり、散布しやすい形に製剤化
- ・ 農薬としての性能を向上させ、広い面積への施用や大量の水による希釈を容易に

(3) 補助成分

- 1) 有効成分の特性を補う目的で使用される補助成分 (安定剤、乳化剤、分散剤など)
- 2) 効果の向上のために使用される補助成分 (界面活性剤など)

(4) 製剤化の工夫

作業者の安全性向上 (劇物回避、粉立ち防止)、環境負荷低減 (DL製剤、微粉剤Fによるドリフト軽減)、作業の省力化 (投げ込み剤、豆つぶ剤)

成分: シアゾファミド	9.4%
[4-クロロ-2-シアノ-N,N-ジメチル-5-p-トリルイミダゾール-1-スルホンアミド]	
水、界面活性剤等	90.6%
性状: 淡褐色水和性粘稠懸濁液体	

2. 農薬の名称

- ・ 農薬は通常、 **5種類** の名前をもっている
- ・ 法規上の命名は「農薬の種類について（56農蚕第8702号）」に基づく

名称	概要	例
種類名	農林水産省が農薬登録の際、命名するもの。 原則として一般名＋剤型	インピルフルキサム水和剤
商品名	農薬を商品として販売する場合の名前。 銘柄名ともいう。登録商標になっている場合が多い。	カナメフロアブル
化学名	有効成分の化学的構造を示した名前。	3-（ジフルオロメチル）-N- [（R）-2,3-ジヒドロ 1,1,3-トリメチル-1H-インデン-4-イル] -1-メチル ピラゾール-4-カルボキサミド
一般名	化学名を簡略化した名前。	インピルフルキサム
試験名	農薬の開発段階で用いられる名前。 コードネームともいう。	S-2399 40SC

2. 農薬の名称

殺菌剤

農林水産省登録
第20624号

登録商標

ランマン
フロアブル

商品名

シアゾファミド水和剤

種類名

一般名

化学名

成分: シアゾファミド.....9.4%

4-クロロ-2-シアノ-N,N-ジメチル-5-p-トリルイミダゾール-1-スルホンアミド

水、界面活性剤等.....90.6%

性状: 淡褐色水和性粘稠懸濁液体

®は石原産業(株)の登録商標

3. 農薬の分類（1）用途別分類

- ・農林水産省では下記の **7種類** に大別

名称	概要
殺虫剤	狭義には有害な昆虫（害虫）を防除する薬剤。広義には殺ダニ剤、殺線虫剤、貯穀害虫防除や畑地くん蒸に用いられるくん蒸剤も含まれる。
殺菌剤	有害な菌（病原細菌、病原糸状菌）を防除する薬剤。ウイルス病防除剤も含む。
殺虫殺菌剤	殺虫剤と殺菌剤の混合剤
除草剤	有害な雑草を防除する薬剤
植物成長調整剤	農作物の成長をコントロールする薬剤。品質向上、収量増加、省力化などのために用いる。
殺そ剤	野そを駆除するための製剤。
その他	農薬肥料（農薬と肥料の混合製剤）、展着剤、忌避剤、誘引剤など。

3. 農薬の分類 まぎらわしいもの

【農薬取締法 第二条】

この法律において「農薬」とは、**農作物（樹木及び農林産物を含む。中略）を害する**菌、線虫、だに、昆虫、ねずみ、草その他の動植物又はウイルス（中略）の防除に用いられる殺菌剤、殺虫剤、除草剤その他の薬剤（中略）及び**農作物等の生理機能の増進又は抑制に用いられる**成長促進剤、発芽抑制剤その他の薬剤（中略）をいう。

【農薬ではないもの】

- ・ 農薬として使用することができない除草剤 ※圃場では使用不可
- ・ 畜舎の害虫駆除剤（動物用医薬品）
- ・ 家庭用殺虫剤
（医薬品、防除用医薬部外品）
- ・ 農業資材消毒剤

(2) 剤型別分類

- ・ **剤型**・・・有効成分を含む農薬の原料（原体）を各種の補助剤などを添加して製剤化し、市販した製剤形態
- ・ 一般名が同じでも、剤型が異なると登録内容が異なることが多い。

例】イミダクロプリド（アドマイヤー）

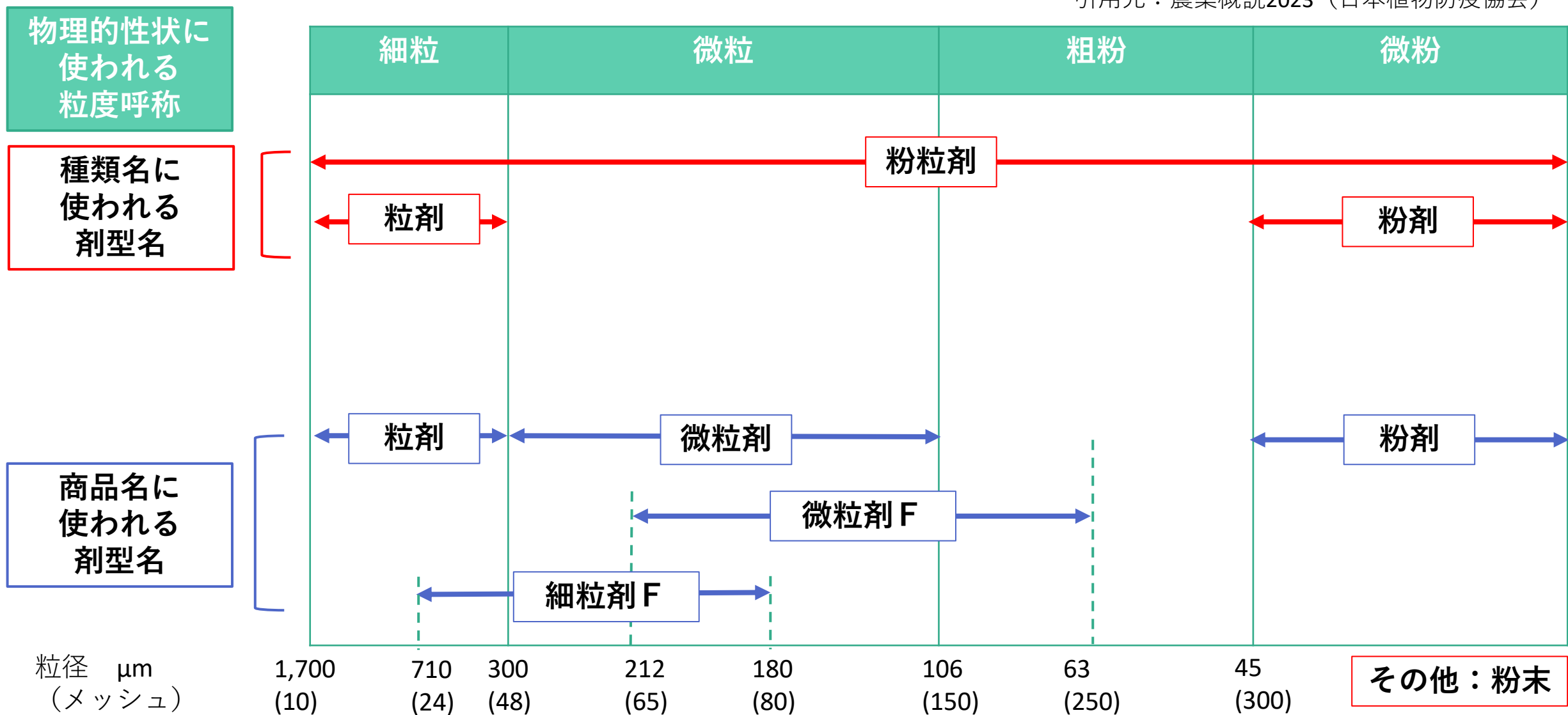
剤型	水和剤	顆粒水和剤	フロアブル	1粒剤
				
イミダクロプリド含有量	10.0%	50.0%	20.0%	1.0%
キャベツの アブラムシ類に対する 使用方法	登録なし	10,000倍 散布	4,000倍 散布	0.5g/株 植穴土壌混和

(2) 剤型別分類 (そのまま施用するもの)

名称	概要
粉剤	農薬原体を鋳物質微粉で希釈し、必要に応じて分解防止剤などを添加し、微粉 (45 μ m) となるように製剤化したもので、そのまま使用する製剤。 「DL (ドリフトレス) 粉剤」がある。
粒剤	細粒 (300~1,700 μ m) となるように製剤化したもので、そのまま使用する製剤。
粉粒剤	微粉、粗粉、微粒および細粒がまじりあった製剤。「微粒剤F」、「再粒剤F」などがある。
粉末	上記以外の粉状の製剤。

(2) 剤型別分類 (そのまま施用するものの規格)

引用元：農薬概説2023 (日本植物防疫協会)



(2) 剤型別分類（水等で希釈して施用するもの）

名称	概要
水和剤	水和性を有し、水に懸濁して用いる製剤。「顆粒水和剤」、「ドライフロアブル」、「WDG」とも呼ばれる。最初から水に懸濁している「フロアブル剤」、「サスポエマルション剤（SE）」なども含まれる。
水溶剤	水溶性の固体の製剤で、水に溶解して用いるもの。
乳剤	水に溶けにくい農薬原体を有機溶媒に溶かし乳化剤を加えた製剤で、水に希釈して乳濁した状態で用いるもの。
液剤	水溶性液体の製剤で、そのまま、又は水に希釈、溶解して用いるもの。
油剤	水に不溶の液体製剤。「マイクロエマルション剤（ME）」が含まれる。

(2) 剤型別分類

名称	概要
エアゾル	蓄圧充てん物で、内容物が容器からバルブを通して霧状に噴出する農薬。
マイクロカプセル剤	有効成分を高分子膜などで均一に被覆し、製剤化したのも。
ペースト剤	糊状の製剤で、他の剤型に該当しないもの。
くん煙剤	発熱剤、助燃剤を含み、加熱により有効成分を煙状に浮遊させる製剤。
くん蒸剤	有効成分または活性成分を密閉条件下で気化させて用いる製剤。
塗布剤	農作物などの一部に塗布して使用する製剤

(3) 化学組成による分類

- ・現在使われている農薬の大部分はいわゆる化学物質を有効成分としているので、その化学組成により分類される。
- ・作用機構と化学構造を元にした分類である I R A C, F R A C, H R A C (後述) とは名称やグルーピングがやや異なる。

		例
化学農薬	殺虫剤	有機リン系、カーバメート系、ピレスロイド系、ネオニコチノイド系など
	殺菌剤	銅、有機リン系、ベンゾイミダゾール系、ジカルボキシイミド系、ストロビルリン系、抗生物質など
	除草剤	フェノキシ系、アミド系、スルホニルウレア系、ジニトロアニリン系、トリアジン系、カーバメート系など

生物農薬

微生物や天敵など

作用機構

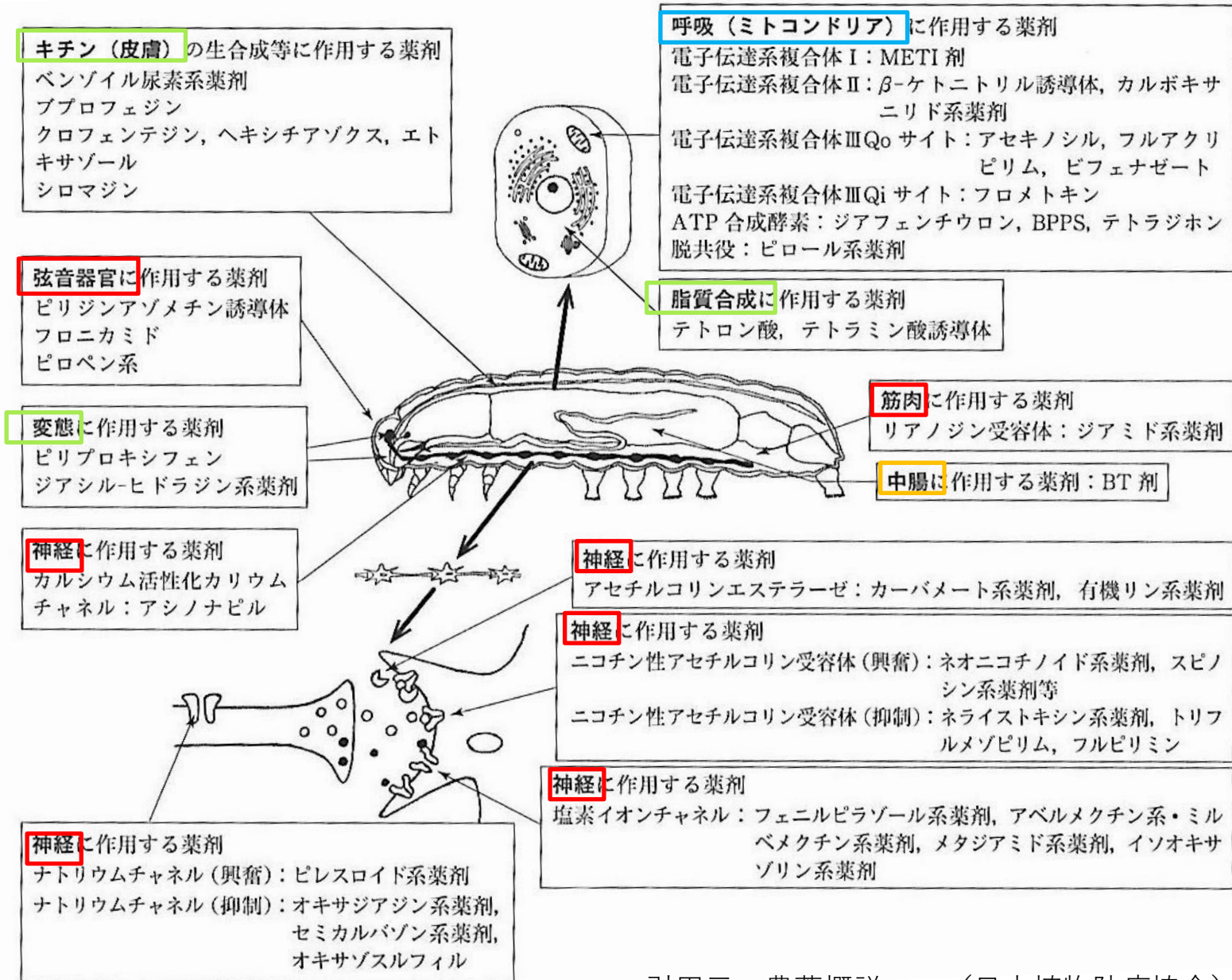
農薬が作用を発現するメカニズム

用途	組織名	(和訳)
殺虫剤	IRAC (Insecticide Resistance Action Committee)	殺虫剤抵抗性対策委員会
殺菌剤	FRAC (Fungicide Resistance Action Committee)	殺菌剤耐性菌対策委員会
除草剤	HRAC (Herbicide Resistance Action Committee)	除草剤抵抗性対策委員会

農薬工業会HP RACコード（農薬の作用機構分類）

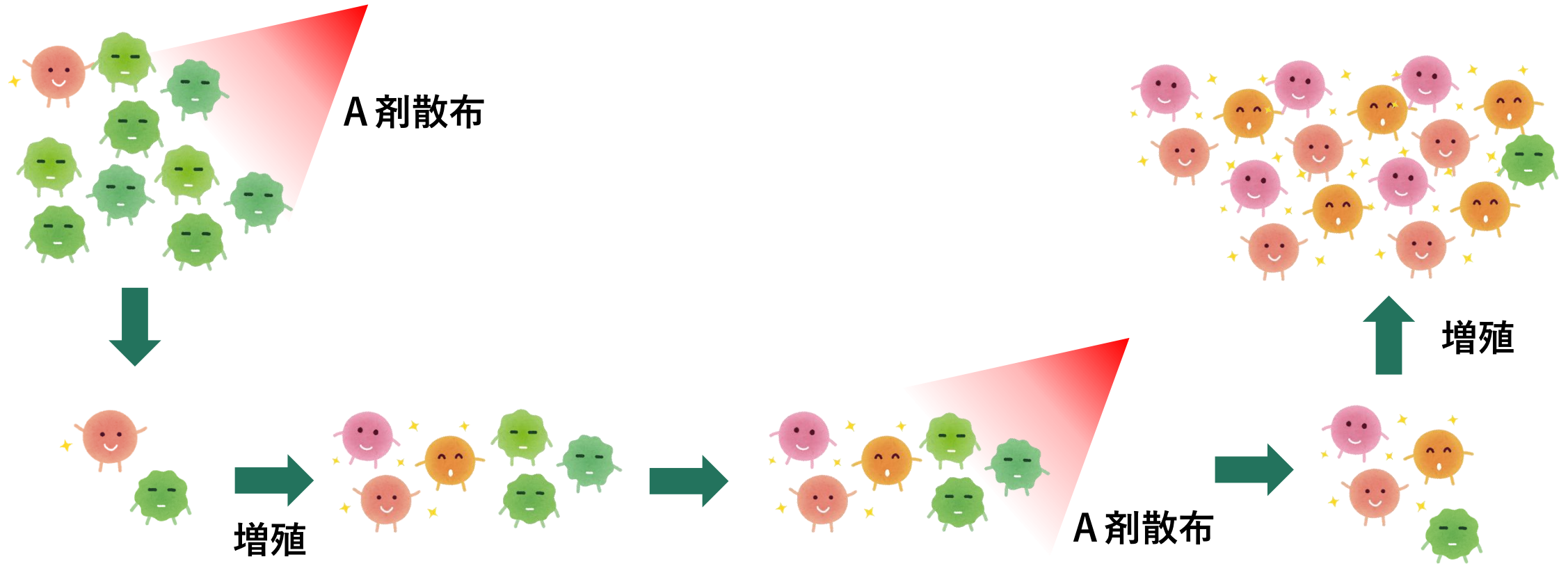
<https://www.jcpa.or.jp/labo/mechanism.html>

1) 殺虫剤



大まかに分類すると・・・

- ① 神経および筋肉に作用するもの
- ② 生育および発達に作用するもの
- ③ 呼吸に作用するもの
- ④ 中腸に作用するもの
- ⑤ その他
- ⑥ 生物農薬
- ⑦ フェロモン



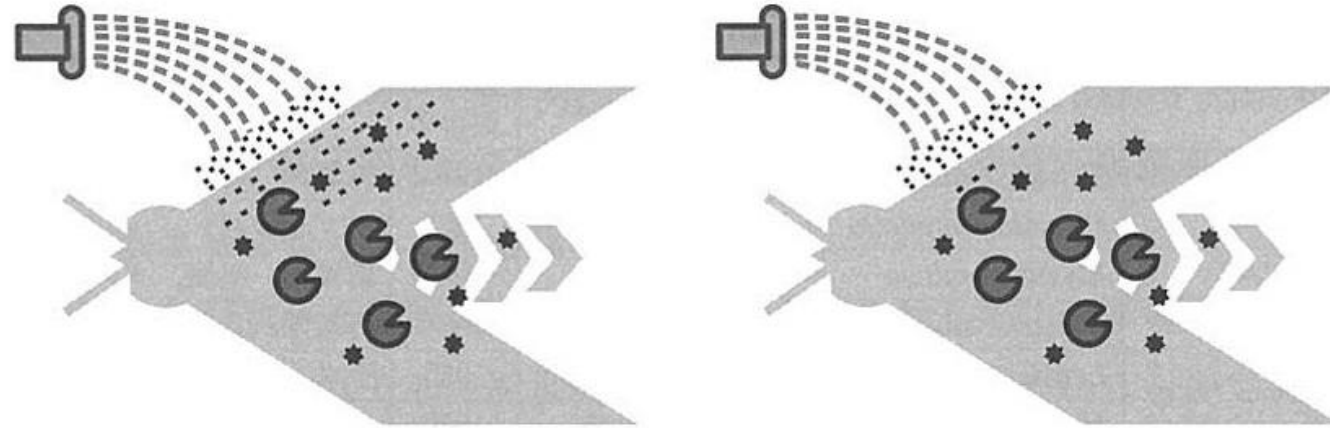
抵抗性・耐性の発達

- ・ 同一薬剤による淘汰の結果、集団における薬剤抵抗性を持つ個体の比率が高まり、薬剤が効果を示さなくなる現象
- ・ **個々の個体が薬剤に慣れて強くなるのではない**

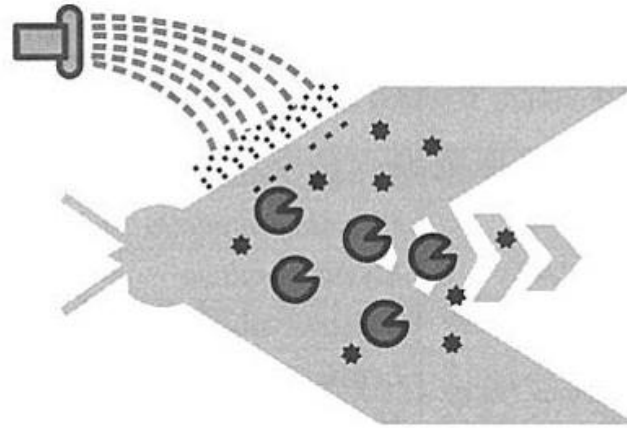
 A 剤抵抗性個体

 A 剤感受性個体

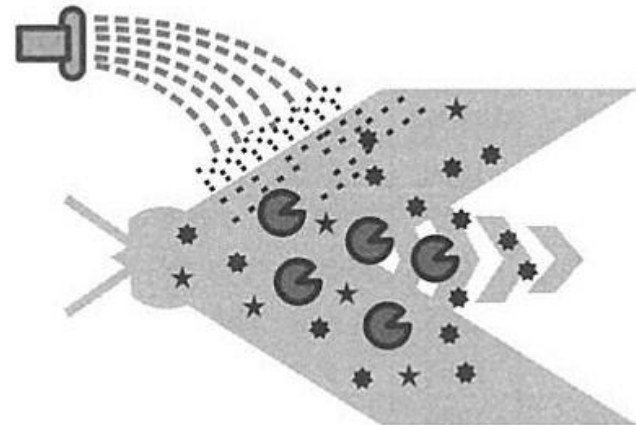
2) 殺虫剤抵抗性のメカニズム



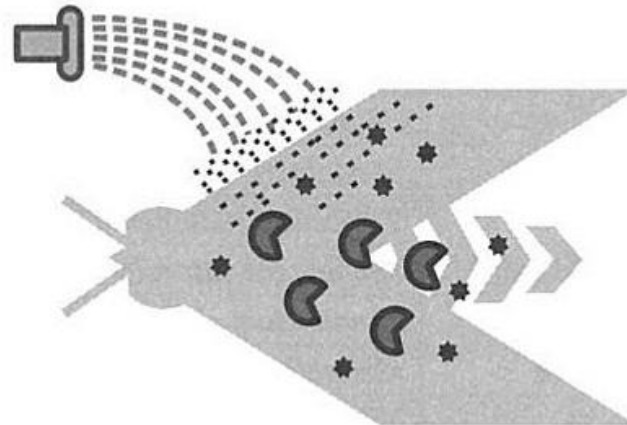
A 感受性個体



B 皮膚透過性の低下
による抵抗性個体



C 解毒代謝活性の増大
による抵抗性個体



D 標的部位の感受性低下
による抵抗性個体

メカニズム

- ① **皮膚浸透性の低下**
昆虫の皮膚構造が変化することによって、体内に浸透する薬剤の量が減少し、作用点に到達する殺虫成分が減少する。
- ② **解毒代謝活性の増大による抵抗性**
遺伝子重複による酵素遺伝子数の増加や制御領域の変異による発言上昇などにより、高い分解解毒活性を獲得する。
- ③ **標的部位の感受性低下**
害虫の作用点に変異することによって薬剤が作用点に結合できなくなる
- ④ **行動の変化**
摂食回避、逃避行動など
- ⑤ **その他**

--- : 薬剤成分 ★ : 酵素 ★ : 酵素 (高活性) ☾ : 作用点 ☾ : 作用点 (構造変異)

引用元：農薬概説2022（日本植物防疫協会）

3) 交差抵抗性と複合抵抗性

<p>交差抵抗性</p>	<ul style="list-style-type: none">・ある殺虫剤に抵抗性が発達した害虫が、その殺虫剤と類似性を持つ他の薬剤あるいは同じ系統の化合物に対しても抵抗性を示すこと <p>例：コナガ（フルベンジアミドとクロラントラニリプロール、いずれもジアミド系剤）</p>
<p>複合抵抗性</p>	<ul style="list-style-type: none">・一つの害虫集団が異なった作用機構または異なった系統の複数の化合物に抵抗性を示すこと。 <p>例：コナガ（有機リン系剤とピレスロイド系剤）</p>

4) 薬剤抵抗性発達に影響を与える要因

主に、抵抗性遺伝子を持つ個体の出現率が高くなるような要因

要因		抵抗性発達リスクが高いケース
生物学的要因	母集団（個体群の大きさ）	個体群が多い、害虫密度が高い
	生殖能力	一世代あたりの産卵数、産仔数が多い
	生殖のタイプ	有性生殖（抵抗性遺伝子がホモになる可能性） 単為生殖（親の形質がそのまま引き継がれる）
	一世代（卵→成虫）に要する期間	世代の回転が早い
	害虫の移動・分散能力	
	薬剤代謝	代謝解毒する能力の増大
	殺虫剤の標的部位の数	単一
	害虫の寄主範囲	広い（害虫が作物間を移動するため）

4) 薬剤抵抗性発達に影響を与える要因































抵抗性遺伝子をもつ個体の取りこぼし、または感受性個体の完全淘汰

要因		抵抗性発達リスクが高いケース
管理要因	殺虫剤の活性スペクトル	広い薬剤
	薬剤散布量	少ない
	薬剤被覆率・付着均一性	不均一
	浸透移行性	(遅延と促進の両面あり)
	薬剤処理頻度	高い
	副次的な淘汰圧	防除の目的とした主要害虫以外の害虫に対する淘汰
	薬剤処理時の害虫の生育段階・齢期	
	薬剤の残留特性と暴露期間	長い

5) 薬剤抵抗性対策

- ・最も効果の高いステージに効率よく薬剤を処理し、残存虫が無いようにする。
- ・ブロックローテーション（連続した世代に同一の作用機構を持つ薬剤を使用しない、世代間連用を避ける）を行う。
- ・殺虫スペクトラムが広く残効が長い薬剤の使用に注意する。
- ・天敵に影響が少ない選択性殺虫剤を活用する。
- ・異なった作用機構を持つ薬剤の混用や混合製剤の使用に注意する（安易に行うべきではない）。
- ・抵抗性のモニタリングの実施

世代間連用を避けるブロック式ローテーション

	第1世代	第2世代	第3世代	第4世代	第5世代
世代間連用 (×)	 	 	 	 	 
	連用			連用	
理想的な ローテーション (◎)	 	 	 	 	 
3剤での ローテーション (○)	 	 	 	 	 

I R A C の作用機構分類

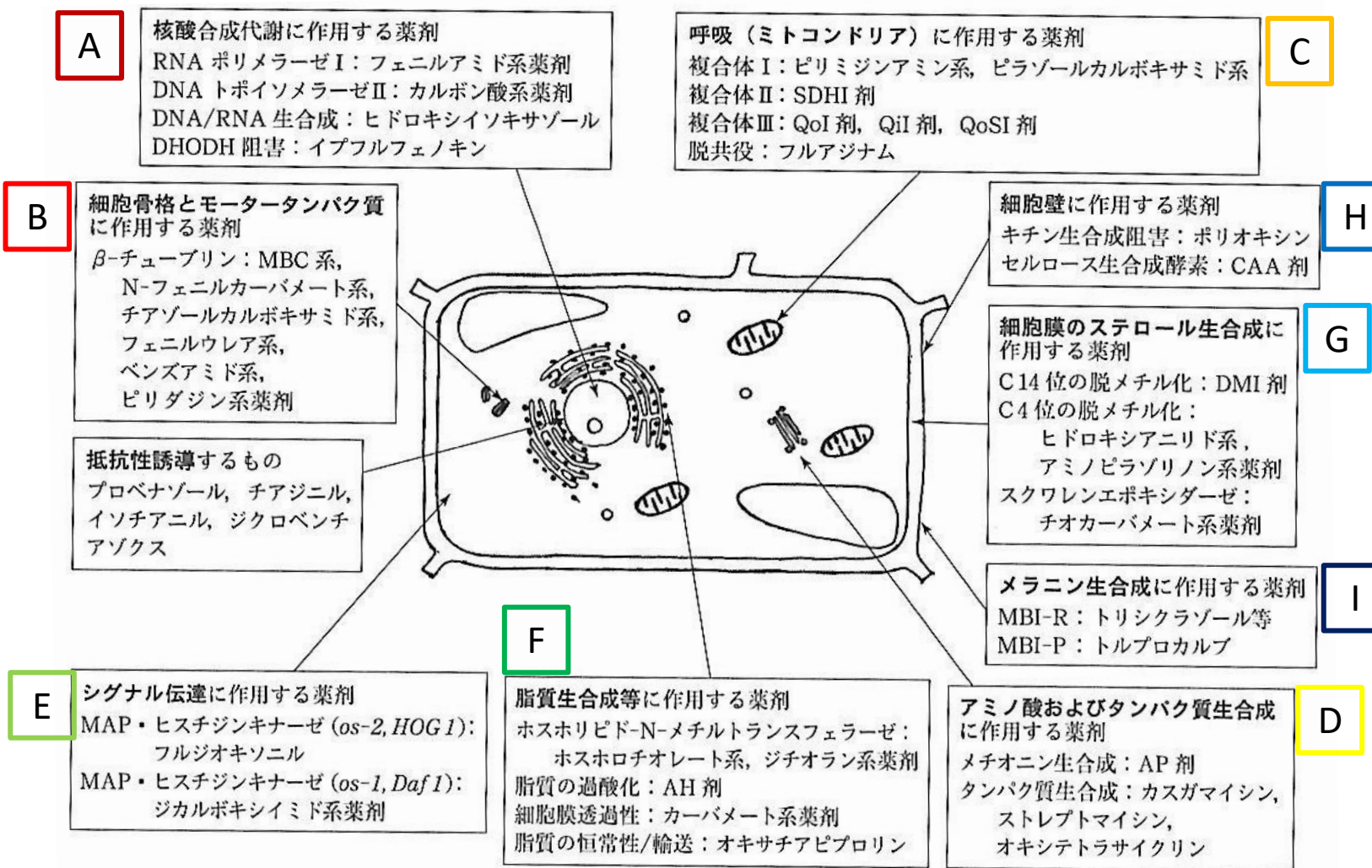
主要グループと1次作用部位	サブグループあるいは代表的有効成分	有効成分	標的生理機能
4 ニコチン性アセチルコリン受容体 (nAChR) 競合的モジュレーター 神経作用	4 A ネオニコチノイド系	アセタミプリド (モスピラン) クロチアニジン (ダントツ) (中略) チアメトキサム (アクタラ)	神経および筋肉
	4 B ニコチン系		
	4 C スルホキシイミン系	スルホキサフロル (トランスフォーム)	
	4 D ブテノライド系	フルピラジフロン	
	4 E メソイオン系	トリフルメゾピリム (ゼクサロン)	
	4 F ピリジリデン系	フルピリミン (リディア)	

サブグループ

- ・ 同一一次作用部位の薬剤のなかで、構造あるいは作用部位のタンパク質との相互作用が大きく異なる薬剤グループを分けたもの。同一グループ内の既存薬剤と新規有効成分の間で交差抵抗性を示さない根拠が示されればサブグループとされる。
- ・ 主要グループが異なる場合に比べ、サブグループだけが異なる薬剤間での交差抵抗性の可能性は高いため、サブグループ間のローテーション使用は原則避ける。

I R A C の作用機構分類（覚えておきたいグループ）

主要グループと 1次作用部位		サブグループあるいは 代表的有効成分	有効成分の例（商品名）	標的生理 機能
1	アセチルコリンエステラーゼ（AChE） 阻害剤	1 A カーバメート系	アラニカルブ（オリオン） ベンフラカルブ（オンコル）	神経および 筋肉
		1 B 有機リン系	アセフェート（オルトラン） カズサホス（ラグビー）	
3	ナトリウムチャンネルモジュレーター	3 A ピレスロイド系 ピレトリン系	アクリナトリン（アーデント） ビフェントリン（テルスター）	神経および 筋肉
5	ニコチン性アセチルコリン受容体 （nAChR）アロステリックモジュレー ター-部位 I	5 スピノシン系	スピネトラム（ディアナ） スピノサド（スピノエース）	神経および 筋肉
14	ニコチン性アセチルコリン受容体 （nAChR）チャンネルブロッカー	14 ネライストキシン類縁体	カルタップ（パダン） チオシクラム（リーフガード）	神経および 筋肉
28	リアノジン受容体モジュレーター	28 ジアミド系	クロラントラニリプロール（プレバソン） シアントラニリプロール（ベネビア）	神経および 筋肉
30	GABA作動性塩化物イオン（塩素イオ ン）チャンネルアロステリックモジュ レーター	30 メタジアミド系 イソオキサゾリン系	ブロフラニド（ブロフレア） フルキサメタミド（グレーシア）	神経および 筋肉



大まかに分類すると・・・

- ① 核酸合成代謝阻害
- ② 細胞骨格とモータータンパク質阻害
- ③ 呼吸阻害
- ④ アミノ酸およびタンパク質生合成阻害
- ⑤ シグナル伝達阻害
- ⑥ 脂質生合成または輸送/細胞膜の構造または機能に作用
- ⑦ 細胞膜のステロール生合成阻害
- ⑧ 細胞壁生合成阻害
- ⑨ 細胞壁のメラニン生合成阻害
- ⑩ 宿主植物の抵抗性誘導
- ⑪ 多作用点接触活性阻害
- ⑫ 作用機構不明
- ⑬ 生物農薬

引用元: 農薬概説2024 (日本植物防疫協会)

2) 殺菌剤 F R A C の作用機構分類

作用機構		
A ~ I		
P	宿主植物の抵抗性誘導 (Host Plant defence induction)	プラントアクティベーター（植物活性剤）、 プラントディフェンスアクティベーター（植物防御活性剤） と呼ばれる剤。
U	作用機構不明 (Unknown mode of action)	
N C	特定されない (Not Classified)	
M	多作用点接触活性 (Multi-site activity)	作用点が多く、耐性発達のリスクが低い剤。
B M	複数の作用機構を有する 生物農薬／植物抽出物・ 微生物農薬 (Biologicals with Multiple mode of action)	

薬剤の種類によって耐性菌発達のリスクは大きく異なる

特異作用点阻害剤

- ・ 薬剤が作用する標的部位（作用点）が極端に狭い剤。耐性菌が出やすい。

多作用点阻害剤

- ・ 菌の細胞に多くの作用点を持つ剤。古くから使われるいわゆる保護剤が多く含まれる。滅多に耐性菌が生じない。

抵抗性誘導剤

- ・ これまで全く耐性菌問題を引き起こしていない。

2) 薬剤の種類と耐性菌

作用機構	グループ名	一般名の例（商品名）	FRACコード
M 多作用点接触活性	無機化合物	銅（数々の塩）	M01
	無機化合物	硫黄	M02
	ジチオカーバメート類及び 類縁体	マンゼブ（ジマンダイセン） チウラム（チオノック）	M03
		キャプタン（オーソサイド）	M04
	クロロニトリル類	TPN（ダコニール）	M05
	スルファミド類		M06
	ビスグアニジン類	イミノクタジン（ベルコート）	M07
	トリアジン類		M08
	キノン類	ジチアノン（デラン）	M09
	キノキサリン類	キノキサリン系	M10
	マレイミド	フルオルイミド（ストライド）	M11
	チオカーバメート		M12

3) 病原菌の種類と耐性菌、4) 耐性の種類

耐性の発達しやすい菌：

- ① 潜伏期間（植物への感染から発病までの期間）が短く、作付け期間中に何度も世代交代を繰り返す菌
- ② 胞子をたくさん作る増殖力（繁殖力）が旺盛な菌
- ③ 変異しやすい菌

交差耐性

- ・ 殺菌作用のしくみが**同じ**系統の薬剤間で**同時に**耐性を獲得すること

複合耐性

- ・ 全く系統の**違う**薬剤に**次々と**強い耐性になること

多剤耐性

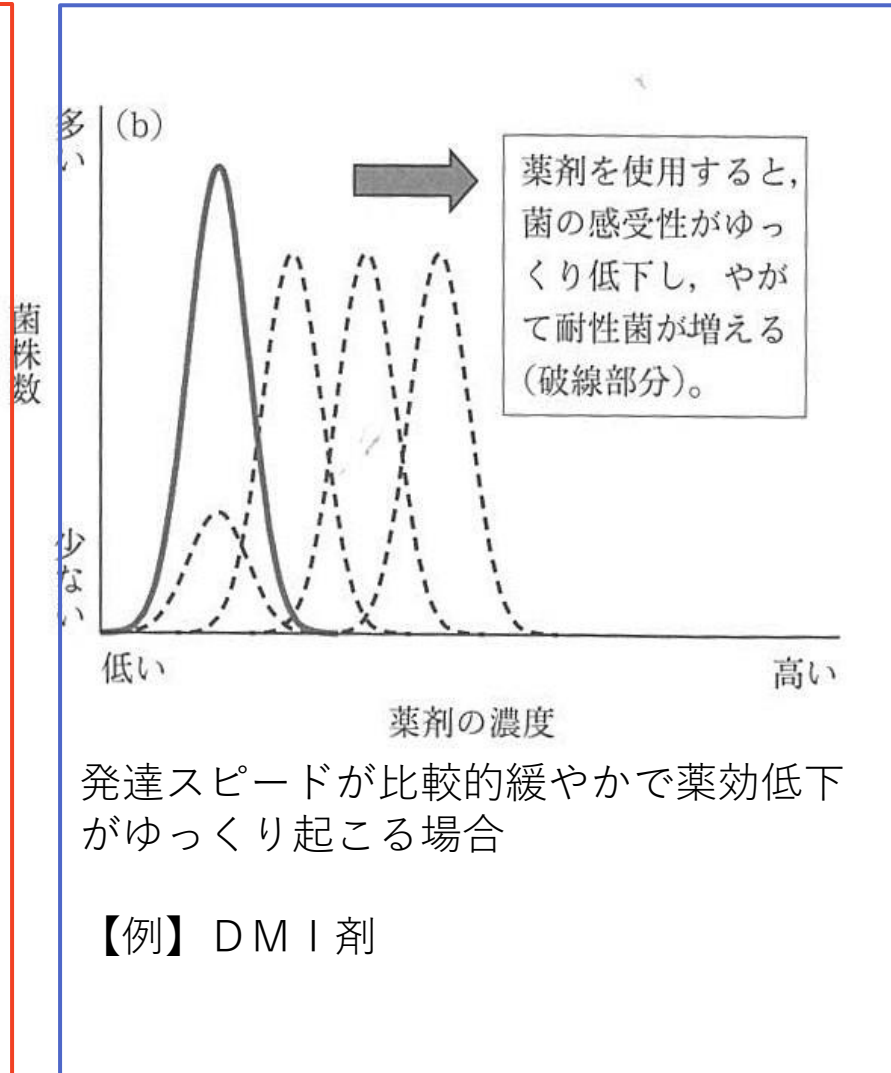
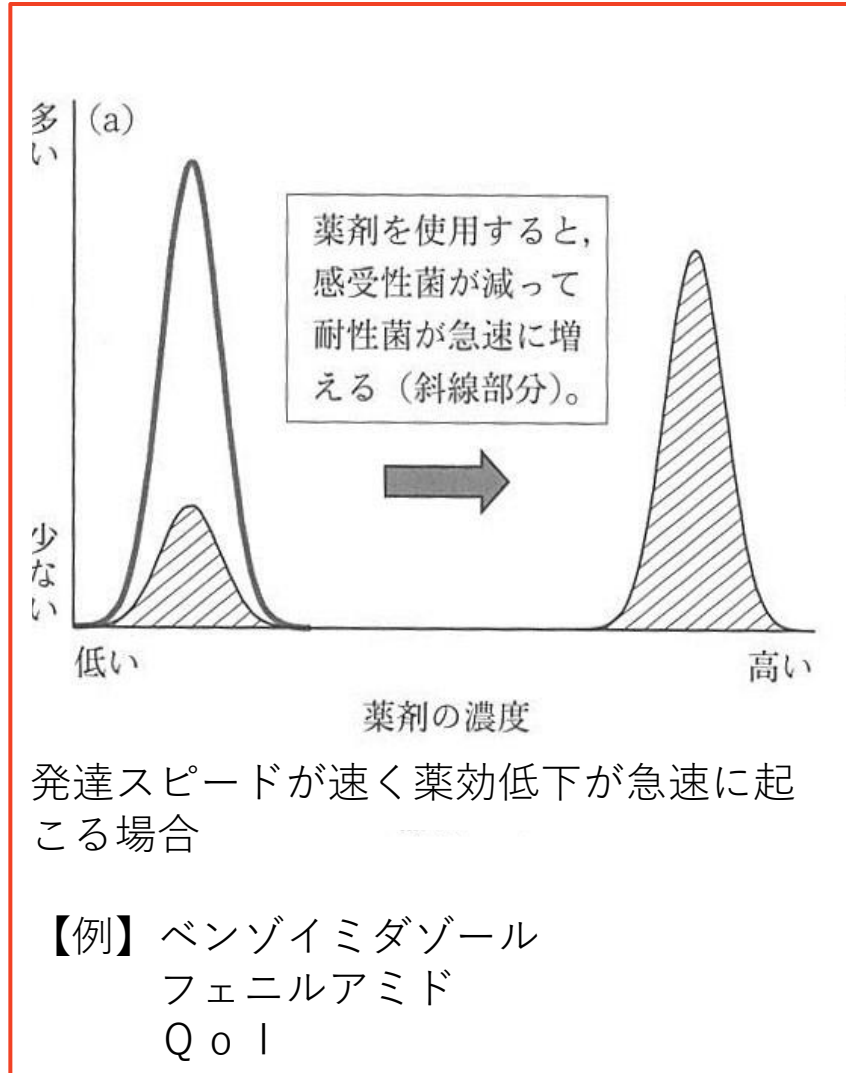
- ・ 作用機構が**異なる**別系統の薬剤に**同時に**耐性となること

負相互交差耐性

- ・ ある薬剤耐性菌の別の薬剤への感受性が**逆に**高くなること
例) ベンゾイミダゾール系剤とジエトフェンカルブ

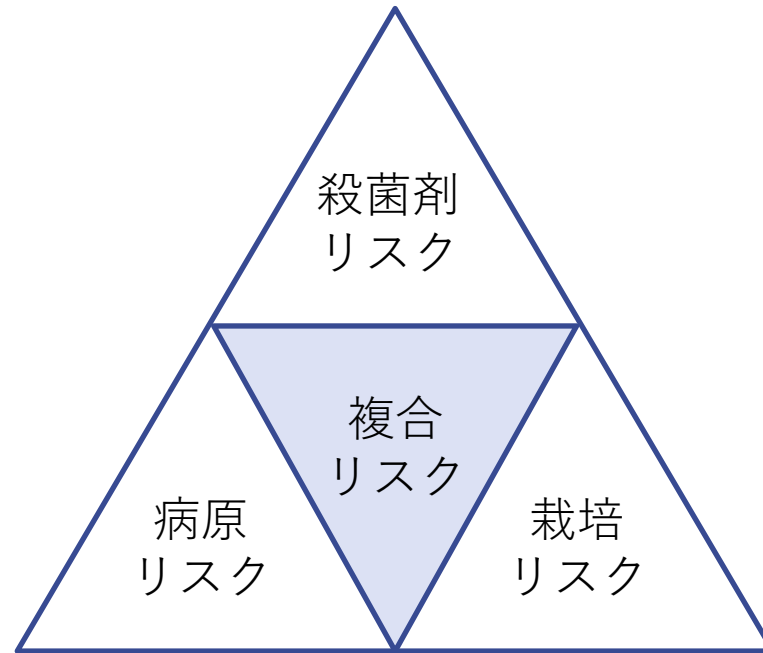
5) 耐性菌の出現と発達

出現と発達のしくみは基本的には害虫と同様



11) 耐性菌対策

- ・作用機構の異なる他系統薬剤とのローテーションでの使用（輪用、交互使用）
- ・リスクの高い薬剤はリスクの低いもの（多くはいわゆる保護殺菌剤、多作用点接触活性化合物）と組み合わせて使用する。
- ・FRACのガイドライン、リスク表を活用する。
- ・IPMの推進（薬剤使用回数を適切に制限してなおかつ圃場内の病原菌密度を下げる）。



殺菌剤耐性発達に関わる要因とリスクのピラミッド

複合リスク（FRAC、りんご病害）

殺菌剤のグループ例	殺菌剤 リスク	複合リスク値			栽培 リスク
MBC殺菌剤 } Qol殺菌剤 } 高	高 = 6	6	12	18	高 = 1
		3	6	9	中 = 0.5
		1.5	3	4.5	低 = 0.25
SDHI殺菌剤 } AP殺菌剤 } DMI殺菌剤 } 中	中 = 4	4	8	12	高 = 1
		2	4	6	中 = 0.5
		1	2	3	低 = 0.25
多作用点接触活性化化合物 抵抗性誘導剤	低 = 1	1	2	3	高 = 1
		0.5	1	1.5	中 = 0.5
		0.25	0.5	0.75	低 = 0.25
病原菌リスク →		低 = 1	中 = 2	高 = 3	
		赤星病 うどんこ病 黒点病 すす点病 すす斑病 腐らん病 輪紋病	褐斑病 炭疽病 モニリア病	黒星病 斑点落葉病	

農薬工業会では
重要防除時期における
使用回数を以下の通り規定

DMI剤：1回
SDHI剤：1回
AP剤：2回
QoI剤：1回
(いずれも単剤)

殺菌剤リスク（2024年3月、中以上、抜粋）

作用機構	F R A C コード	グループ名	商品名	リスク
A 核酸 合成代謝	4	PA（フェニルアミド）	【べと疫】リドミル、サブデューマックス	高
	52	DHODHI	ミギワ	中～高
B 細胞骨格 とモーター タンパク質	1	MBC (ベンゾイミダゾール)	ベンレート、トップジン	高
	10	N-フェニルカーバメート	スミブレンド、ゲッター、プライア	高
	43	ベンズアミド	【べと疫】ジャストフィットの成分、リライアブルの成分	中
	50	アリルフェニルケトン	プロパティ	中
C 呼吸	7	SDHI	モンカット、バシダック、ケンジャ、オルフィン、グレータム、イントレックス、リンバー、カナメ、ネクスター、エバーゴール、アフェット/フルーツセイバー、ミラビス、カンタス、パレード	中～高
	11	Qol	アミスター、メジャー、スクレア、ナリア/シグナムの成分、ストロビー、フリント、オリブライト/イモチエース、ホライズンの成分、ディスアーム、ファンタジスタ、ムケツ（11A）	高
	21	Qil	【べと疫】ランマン、ライメイ/オラクル	中～高
	45	QoSI	【べと疫】ザンプロ	中～高

殺菌剤リスク（2024年3月、中以上、抜粋）

作用機構	F R A C コード	グループ名	商品名	リスク
D アミノ酸 および タンパク質 生合成	9	AP	ユニックス、フルピカ	中
	24	ヘキソピラノシル	【抗生物質】カスミン	中
	25	グルコピラノシル	【抗生物質】アグレプト、ストマイ、ヒトマイシン、マイシン	高
	41	テトラサイクリン	【抗生物質】マイコシールド	高
E シグナル 伝達	2	ジカルボキシイミド	ロブラール、スミレックス	中～高
F 脂質生合成 または輸送 /細胞膜の 構造・機能	49	OSBPI	【べと疫】ゾーベック	中～高
G 細胞膜の ステロール 生合成	3	<u>DMI</u>	サブロール、ルビゲン、オーシャイン、ヘルシード、スポルタック、トリフミン、アルト、スコア、インダー/デビュー、アンビル、マネージ、テクリード、リベロ/ワークアップ、ラリー、チルト、サンリット/モンガリット、シルバキュア/オンリーワン、サルバトーレ/ホクガード、フリートプロライン	中

(1) 求められる農薬

<効果・薬害>

- ・ 目的の効果があり、しかも少量で効くこと
- ・ 標的外の生物に影響が少ないこと（選択性のあること）
- ・ 残効性、残留性が適当であること
- ・ 薬剤抵抗性がつきにくいこと
- ・ 薬害性がないこと

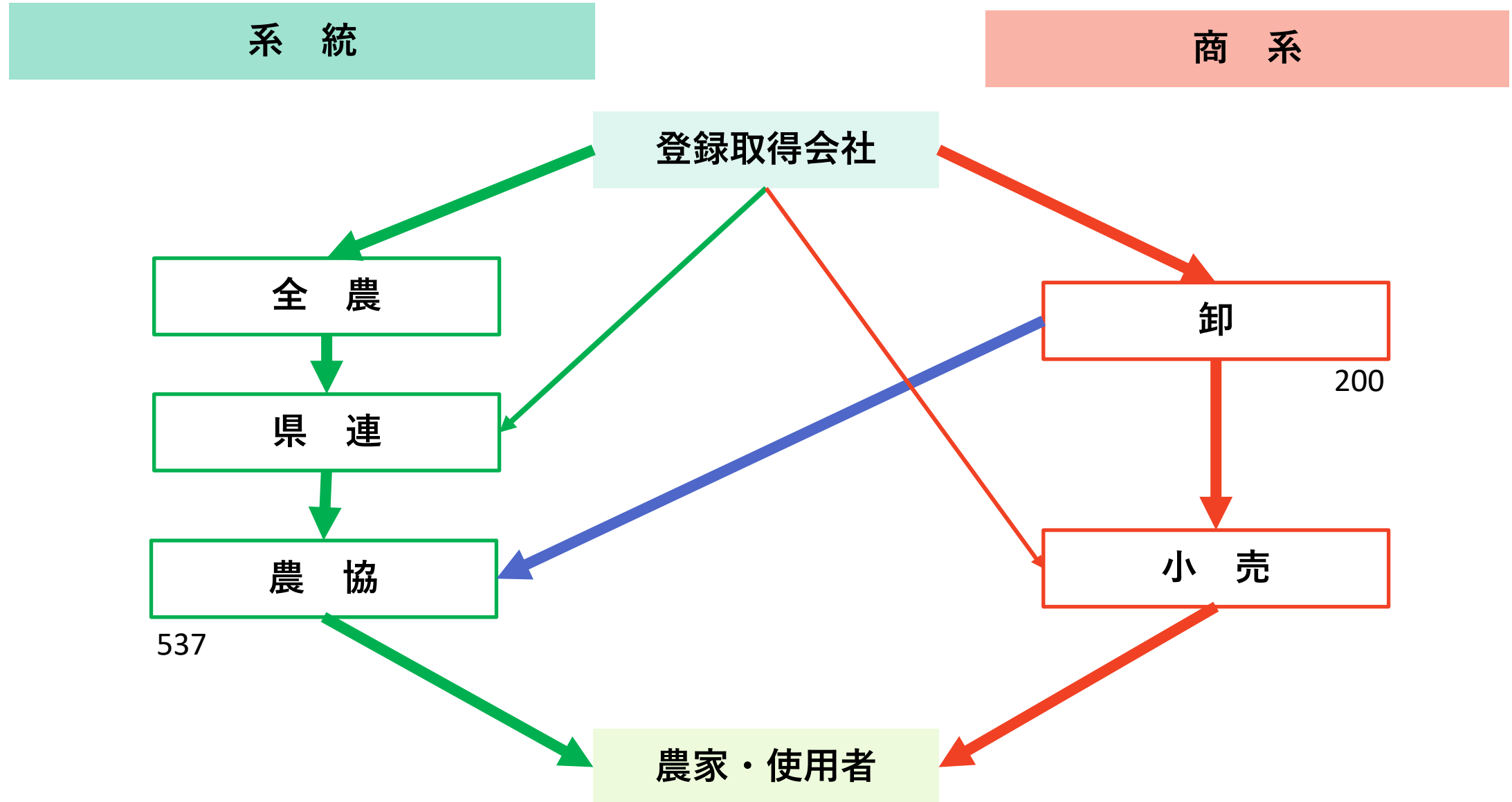
<安全性>

- ・ 高等動物に毒性の低いこと
- ・ 環境への負荷が低いこと

<使用者>

- ・ 経済性が高いこと（対費用効果が得られること）
- ・ 施用しやすいこと
- ・ 製剤が安定で保管管理がしやすいこと
- ・ 安全な製品パッケージ

(2) 農薬の流通



第 8 章 施用技術

農薬概説（2024） pp. 178～

1. 散布技術の基礎

(1) 散布粒子の大きさ

剤型・散布方式			平均粒径 (μm)	粒度分布幅 (μm)
液剤	有気噴霧	常温煙霧	5~7	1~15
		ミスト	80~100	50~150
		フォームスプレー (細粒型)	200~400	100~800
		フォームスプレー (粗粒型)	400~600	200~2,000
	無気噴霧	噴霧 (高圧・細粒型)	60~90	30~200
		噴霧 (高圧・粗粒型)	200~300	100~600
粉剤	粉剤		10~15	1~50
	粉剤 D L		20~25	1~50
粉粒剤	微粒剤 F		100~150	65~200
	微粒剤		150~200	100~300
	細粒剤		250~300	180~700
粒剤	畑作用		300~400	300~500
	水田用		700~1,200	600~1,500
	空中散布用		1,200~1,400	1,000~1,700

粗大

→

到達力：大、
付着：難

微細

→

到達力：弱、
付着：易
ドリフトしやすい

1. 散布技術の基礎

(2) 作物への付着

- ・ 農薬の効果を十分得るためには、目的部位に確実に薬液を到達できる器具・方法を選ぶことが基本となる。
- ・ 作物の表面は一般に毛じやワックス等に覆われているため、散布粒子の表面張力を下げることで付着しやすくするほうが良い。
(多くの農薬製剤には付着をよくするために展着成分がもともと含まれる)
- ・ 十分乾いたあとであれば、少々の降雨や灌水では付着薬液は容易に消失しない。

1. 散布技術の基礎

展着剤

- ・ 作物や害虫への薬液の付着性が向上するよう加用する。多くは界面活性剤。
- ・ 散布薬液の湿展（ぬれ）、乳化、分散、浸透、固着、懸濁（分散）、消泡などの性質を調整する。

(1) 展着剤（スプレッター）

- ・ 薬液の表面張力を下げ、湿展性を改善させる働き

(2) 機能性展着剤（アジュバント）

- ・ 作物体への浸透移行性を高める働き

(3) 固着性展着剤（スティッカー）

- ・ 作物に付着した薬剤の固着性を良くし、残効を高める

(4) その他

- ・ 消泡性展着剤、水分蒸散防止展着剤など

1. 散布技術の基礎

(3) 土壌等への施用

土壌施用

- ・ 作物に直接散布するのではなく、土壌に施用することで病害虫や雑草に効力を発揮する散布方法。粒剤が広く用いられる。
- ・ 土壌中で病害虫や雑草種子に直接効力を発揮するものと、植物の根から吸収させて植物体上で効力を発揮するものに分けられる。

(4) 希釈倍数と散布液量

ai投下量

- ・ 面積当たりの有効成分投下量のこと。効力を得る目安。

慣行散布量

- ・ 一般的に用いられている面積当たり散布量のこと。

希釈倍率

- ・ 必要なai投下量と参考散布液量を考慮し設定。

(5) 我が国の施用技術の特徴

- ・ 低濃度の希釈液を十分量散布する方法を慣行とする（欧米の慣行は濃厚少量散布）

2. 散布機（地上防除）



背負い式動力噴霧機



セット動噴（写真は可搬式）



背負い式動力散布機

2. 散布機（地上防除）



ブームスプレーヤ



スピードスプレーヤ



3. 空中散布



無人ヘリ

長所：飛行時間、搭載できる薬液量が多い
短所：機体が高価



マルチローター

長所：機体が安価、取り扱いが容易
短所：飛行時間、搭載できる薬液量が少ない

4. 施設における散布

くん煙

- ・ 農薬成分を燃焼させることで煙を施設内に充満させる方法

常温煙霧

- ・ 濃厚な農薬希釈液を加熱せずに極めて微細な霧にして無人自動噴霧する施用法



常温煙霧機と煙霧の様子
(施設園芸.comから引用)

5. 土壌施用

全面施用

- ・ 圃場全体の表層土壌に全面的に処理する方法。
ロータリーで土壌混和するのが一般的。

作条（畝）施用

- ・ 畝面の表層土壌に処理する方法。

その他局所施用

- ・ 播溝処理、植溝処理、植穴処理など

くん蒸処理

左：人工式土壌消毒

右：動力式土壌消毒



6. その他の施用法

種子消毒

- ・ 種子の表面消毒や、効力を長く維持できる農薬成分を処理することによる防除回数の削減を目的とする。

育苗箱施用

- ・ 水稲の育苗箱処理、野菜のセルトレイ灌注処理など

水田の本田施用

- ・ 畦畔を歩きながら簡便に施用できる大型の固形剤（投げ込み剤、ジャンボ剤）
- ・ 大型粒剤（豆粒剤）など



ジャンボ剤

7. ドリフト軽減技術

農薬散布に伴って生ずるドリフト（飛散）をいかに低減していくかは、
施用技術の重要な課題のひとつ

対策

- ・ 周囲の状況を見て注意深く散布を行う
- ・ ドリフト軽減ノズルの使用
- ・ SS使用時には、適切な風量を選択し、こまめに噴霧の開閉を行う。
- ・ ドリフトの少ない剤型（微粒剤F、豆つぶ剤、パック剤、ジャンボ剤など）を使用する。