

令和 7 年度(2025年度)

北海道農薬指導士認定研修資料 (特別研修)

日 時 令和 8 年 (2026年) 2 月 6 日 (金) 13時30分～16時00分

場 所 北海道第二水産ビル 8階 大会議室

I	農薬取締法	1 ～ 1 4
II	農薬一般	1 5 ～ 2 8
III	農薬の安全性評価	2 9 ～ 3 3
IV	散布（施用）技術	3 4 ～ 4 2
V	毒物及び劇物取締法	4 3 ～ 7 3
VI	病害概論	7 4 ～ 7 5
VII	害虫概論	7 6 ～ 7 8
VIII	雑草概論と防除及び植物の生育調整	7 9 ～ 8 6

※ 本研修資料は、2月6日の認定試験会場に、「農薬概説2025」とともに
持参願います。

(試験前の「受験準備研修」で使用します。)

農薬取締法

令和 7 年度北海道農薬指導士認定研修資料（特別研修）
北海道農政部生産振興局技術普及課植物防疫係長

I 農薬に関わる法体系

農薬取締法における農薬の定義は、①農作物等（樹木及び農林産物を含む。）を害する病虫害及び雑草の防除に用いられる薬剤及び②農作物等の生理機能の増進又は抑制に用いられる薬剤さらには③農作物の病虫害の防除のために利用される天敵と規定されている。

農薬については、その性格上環境中に直接放出するものであり、生理活性機能を有するものであるため、化学物質の中でも厳しく規制されている。

まず、製造、輸入、販売については農薬取締法が適用されるとともに、急性毒性が強いものや引火性を有するものについては、毒物及び劇物取締法や消防法が適用される。

また、その使用に当たっては、農薬取締法のほか、食品衛生法や水質汚濁防止法が適用され、さらに、廃棄される農薬やその容器についても、廃棄物の処理及び清掃に関する法律が適用される。

II 農薬取締法の解説

1 農薬取締法の変遷

農薬取締法は、戦後の復興期で食糧増産が急務となる一方、物資不足の折から不良農薬が出回って農家に損害を与える事例も見られたことから、不正・粗悪な農薬の出回りを防止し、農薬の品質の保持・向上を図るため、1948年（昭和23年）に制定された。

本法の目的は、取締りの対象を農作物の病虫害の防除用として製造・販売される薬剤に限定するとともに、適用対象の農薬については、厳格な登録制度と表示制度を採用し、そのほか防除業者に対する監督に関する規定等が定められていた。

その後、時代の要請に応じ改正が行われ、現在に至っている。主な改正点は次のとおり。

① 1963年（昭和38年）改正

- ・植物成長調節剤及び農薬を原料又は材料として使用する資材を規制の対象に適用。
- ・水産動植物に有害な農薬の取扱いを規定。

② 1971年（昭和46年）改正

- ・農薬による人畜の被害を防止するため、残留農薬に対する対策の整備強化、登録制度の強化、農薬の使用規制の制度等を改正。

③ 2002年（平成14年）改正

- ・全国各地で無登録農薬の販売・使用が問題となったため、無登録農薬の製造及び輸入の禁止、輸入代行業者による広告の制限、無登録農薬の使用規制の創設、農薬の使用基準の設定、罰則の強化。
- ・業として反復継続的に行わない個人による農薬の製造、輸入、販売についても規制の対象に適用。販売について、「授与」も規制の対象に適用。

④ 2003年（平成15年）改正

- ・食品安全基本法の制定に併せて、販売禁止農薬の回収、農薬でない除草剤への表示義務、食品衛生法の残留農薬基準との整合性の確保を規定。

⑤ 2018年（平成30年）改正

- ・農薬の安全性をより一層向上させるとともに、農薬行政に関する規制の合理化を目的

として、①再評価制度の導入、②安全性に関する登録審査の充実（農薬使用者や動植物に対する影響評価の充実、農薬原体の評価の導入等）を規定。

※再評価制度の概要

ア 定期的な再評価

同一の有効成分を含む農薬について、一括して定期的に、最新の科学的知見に基づき安全性等の再評価を実施する。農薬の登録を受けている者は、農林水産大臣が公示したときは、期限までに必要な資料を提出し、再評価を受けなければならない。

イ 安全情報のモニタリング

毎年、農薬の製造者や輸入者に対し、農薬の安全性に関する情報について農林水産大臣に報告を求めるほか、農林水産大臣は、農薬の安全性等に関する科学的知見の収集、整理、分析を行うよう務める。

ウ 随時評価

上記の情報等により、農薬の安全性に関する重要な知見が明らかとなり、農作物等、人畜等に被害を生ずるおそれがあると認められるとき等は、農林水産大臣は、的的な再評価を待たず、随時評価を実施し、その結果に従って、登録の変更や取り消しを行うことができる。

2 農薬取締法の概要

（１）目的

第1条 この法律は、農薬について登録の制度を設け、販売及び使用の規制等を行うことにより、農薬の安全性その他の品質及びその安全かつ適正な使用の確保を図り、もって農業生産の安定と国民の健康の保護に資するとともに、国民の生活環境の保全に寄与することを目的とする。

<解説>

- ① 農薬は農業生産の安定と向上に重要な資材であり、不正・粗悪な農薬が生産者に損害を与え、ひいては農業生産に悪影響を及ぼすことを厳に防がなければならない。
- また、農薬は、病害虫に対する生理活性の強さとその一定の持続性が必須の要素となっていることから、農薬そのものの安全性を確保することが重要であることに加え、安全な農薬であったとしても、使用方法のいかんによっては、国民の健康や生活環境に悪影響を及ぼすことも懸念される。
- ② このため、農薬取締法は、農薬の登録、表示、販売及び使用の規制等により、農薬の安全性その他の品質及び安全かつ適正な使用の確保を図ることを直接的な目的としており、その達成を通じて、（ア）農業生産の安定化を図るとともに、（イ）国民の健康の保護や生活環境を保全することを目的としている。

（２）定義

第2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。以下「農作物等」という。）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（以下「病害虫」と総称する。）の防除に用いられる殺菌剤、殺虫剤、除草剤その他の薬剤（その薬剤を原料又は材料として使用した資材で当該防除に用いられるもののうち政令で定めるものを含む。）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（肥料の品質の確保等に関する法律（昭和25年法律127号）第2条第1

項に規定する肥料を除く。)をいう。

- 2 前項の防除のために利用される天敵は、この法律の適用については、これを農薬とみなす。
- 3 この法律において「農薬原体」とは、農薬の原料であつて、有効成分及びその製造の結果残存する有効成分以外の成分から成るものをいう。
- 4 この法律において「製造者」とは、農薬を製造し、又は加工する者をいい、「輸入者」とは、農薬を輸入する者をいい、「販売者」とは、農薬を販売（販売以外の授与を含む。以下同じ）する者をいう。

＜解説＞

- ① この法律は、農作物等の病虫害や雑草の防除及び農作物等の生理機能の増進または抑制に用いられる農薬についてのみ規制するもので、農薬と同じ有効成分が含まれていても、ゴキブリ、蚊等の衛生害虫を防除するために家庭や畜舎等で使用される薬剤等、他の用途に用いられるものは農薬に該当しない。
- ② 農薬には、殺菌剤、殺虫剤、除草剤、植物成長調整剤のほか、害虫を誘引・捕殺する誘引剤、害虫や鳥獣を寄せ付けない忌避剤、各種農薬の効力を増強するために添加する展着剤等が含まれる。また、防除のために利用される天敵も農薬とみなされる。
- ③ なお、除草剤のうち農作物等を害する雑草以外の雑草（例：農作物等が存在しない駐車場や線路等の雑草）の防除に使用されるものは、農薬には該当しない。
- ④ 「製造者」、「輸入者」及び「販売者」は、業として反復継続して行わない個人も含め、それらの行為を行う全ての者が規制の対象となっている。また、販売には、所有権の移転を伴う他者への無償の譲渡行為である「授与」が含まれるが、所有権の移転を伴わない単なる輸送、配送による受け渡しは含まれない。

《用語の解説》

○「農作物等」とは、人が栽培している植物の総称を指し、その栽培目的、肥培管理状況は問わない。

＜具体例＞

- ・ 稲、畑作物、野菜、果樹等
- ・ 鑑賞目的で栽培されている樹木、盆栽、草花等
- ・ ゴルフ場や公園の芝生、街路樹等
- ・ 肥培管理がほとんど行われていない山林樹木

○「農林産物」とは、農作物から生産されたもので加工されていないものを指し、例えば、玄米、伐採木等が該当する。農林産物から加工された酒、製材された板等は該当しない。

○「病虫害」とは、病菌、害虫、ネズミ等のほかにスズメ等の鳥類、ナメクジ、ザリガニ、さらに雑草が該当する。農作物に害を与えない不快害虫や衛生害虫等は該当しない。

○天敵とは、農作物に直接間接に有害な生物を捕食、寄生等により殺すような生物を指し、細菌、線虫、昆虫等その種類は多岐にわたる。

○「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」とは、一般に植物成長調整剤と呼ばれるもので、開花・着色の促進、植物の背丈の抑制、ブドウの種なし化に使用される薬剤等が該当する。

○「その他の薬剤」には、忌避剤や展着剤等が該当する。

（３）製造者及び輸入者による製造・輸入時における農薬の登録

第３条 製造者又は輸入者は、農薬について、農林水産大臣の登録を受けなければ、これを製造し若しくは加工し、又は輸入してはならない。ただし、その原材料に照らし農作物等、人

畜及び生活環境動植物（その生息又は生育に支障を生ずる場合には人の生活環境の保全上支障を生ずるおそれがある動植物をいう。以下同じ。）に害を及ぼすおそれがないことが明らかなものとして農林水産大臣及び環境大臣が指定する農薬（以下「特定農薬」という。）を製造し若しくは加工し、又は輸入する場合、第34条第1項の登録に係る農薬で同条第6項において準用する第16条の規定による表示のあるものを輸入する場合その他農林水産省令・環境省令で定める場合は、この限りでない。

<解説>

- ① 農薬の登録制度は、不良農薬等が流通し使用に供されることを防止するため、国が、あらかじめ農薬の品質、薬効、薬害、毒性等について審査を行い、品質及び安全性が確保されているものを登録する制度で、農薬取締法の根幹となっている。
- ② 登録は銘柄ごとに行うこととされており、同一の有効成分の農薬であっても、剤型、有効成分の含有濃度、製造会社等が異なれば、別々に登録を行わなければならない。
- ③ 次の場合を除き、登録を受けていない農薬の製造・加工・輸入は禁止されている。
 - ア 特定農薬を製造・加工・輸入する場合
 - イ 試験研究（（ア）農薬の開発段階において製品を実用化する場合、（イ）登録のために必要な試験成績を作成する場合、（ウ）稼働試験や品質試験を行う場合等）の目的で農薬を製造・加工・輸入する場合
 - ウ 植物防疫法に基づく緊急防除を行うために使用する農薬を製造・加工・輸入する場合
- ④ 「特定農薬」とは、原材料に照らし、人畜、水産動植物、農作物等に害を及ぼすおそれがないことが明らかな農薬で、本条による登録は不要である。特定農薬は、重曹、食酢、エチレン、次亜塩素酸水（塩酸又は塩化カリウム水溶液を電気分解して得られるものに限る。）及び天敵（使用場所と同一の都道府県内で採取されたもの。）が指定されている。

（登録に係る手続き）

第3条

- 2 前項の登録の申請は、次に掲げる事項を記載した申請書及び農薬の安全性その他の品質に関する試験成績を記載した書類その他第4項の審査のために必要なものとして農林水産省令で定める資料を提出して、これをしなければならない。この場合において、試験成績のうち農林水産省令で定めるもの（以下「特定試験成績」という。）は、その信頼性を確保するために必要なものとして農林水産省令で定める基準に従って行われる試験（以下「基準適合試験」という。）によるものでなければならない。
- 3 （略）
- 4 農林水産大臣は、第1項の登録の申請を受けたときは、最新の科学的知見に基づき、第2項の申請書及び資料に基づく当該申請に係る農薬の安全性その他品質に関する審査を行うものとする。
- 5 農林水産大臣は、独立行政法人農林水産消費安全センター（以下「センター」という。）に前項の審査に関する業務の一部を行わせることができる。
- 6～9 （略）

<解説>

農薬の登録を受けようとする者は、登録申請書、試験成績を記載した書類その他審査のために必要なものとして省令で定める資料を農林水産大臣に提出しなければならない。

農林水産大臣は、最新の科学的知見に基づき、当該申請に係る農薬について審査を行う。

審査に関する業務の一部は、独立行政法人農林水産消費安全技術センターに行わせることができるものとされており、センターは当該農薬が第4条第1項の登録拒否要件に該当するかどうかについて、必要な調査、分析又は試験を行う。農林水産大臣は、登録拒否要件に該当しない場合には、当該農薬を登録し、申請者に登録票を交付しなければならない。

登録申請内容

① 登録申請書

- 1) 氏名及び住所
- 2) 農薬の種類、名称、物理的・化学的性状並びに有効成分とその他の成分との別にその各成分の種類及び含有濃度
- 3) 適用病害虫の範囲、使用方法及び使用期限
- 4) 人畜に有毒な農薬については、その旨、使用に際して講ずべき被害防止方法及び解毒方法
- 5) 生活環境動植物に有毒な農薬については、その旨
- 6) 引火し、爆発し、又は皮膚を害する等の危険のある農薬については、その旨
- 7) 農薬の貯蔵上又は使用上の注意事項（4）に掲げる事項を除く。）
- 8) 農薬の製造場の名称及び所在地
- 9) 製造し、又は加工しようとする農薬については、製造方法及び製造責任者の氏名
- 10) 販売しようとする農薬については、その販売に係る容器又は包装の種類及び材質並びにその内容量
- 11) 農薬原体の有効成分以外の成分の種類及び含有濃度
- 12) 農薬原体を製造する者の氏名及び住所並びに農薬原体の製造場の名称及び所在地
- 13) 農薬原体の主要な製造工程

② 試験成績書

- 1) 農薬及び農薬原体の組成
- 2) 安定性、分解性その他の物理的・化学的性状
- 3) 適用病害虫又は適用農作物等に対する薬効
- 4) 農作物等に対する薬害
- 5) 人に対する影響（動物の体内での代謝、急性毒性、短期毒性、長期毒性、遺伝毒性、発ガン性、生殖毒性、神経毒性等）
- 6) 植物の体内での代謝及び農作物等への残留
- 7) 食肉、鶏卵等の畜産物を生産する家畜の体内での代謝及び畜産物への残留
- 8) 環境中における動態及び土壌への残留
- 9) 生活環境動植物及び家畜に対する影響
- 10) 1) 及び6)～8)の試験に用いられた試料の分析法
- 11) 当該申請の日の6月前から起算して少なくとも過去15年間に公表された当該申請に係る農薬の安全性に関する文献の写し並びに当該文献の収集、選択及び分類の過程、結果等を取りまとめた報告書
- 12) その他農林水産大臣が必要と認める資料

（4）登録の拒否

第4条 農林水産大臣は、前条第4項の審査の結果、次の各号のいずれかに該当すると認めるときは、同項第1項の登録を拒否しなければならない。

< 解説 >

第3条第4項の規定による審査の結果、次に掲げる第4条第1項各号のいずれかに該当する場合には、農林水産大臣は当該農薬の登録を拒否しなければならない。

- ① 提出された書類の記載に虚偽の事実があるとき
- ② 特定試験成績が基準適合試験でないとき
- ③ 当該農薬の薬効がないと認められるとき
- ④ 申請書の記載に従い当該農薬を使用する場合に、農作物等に害があるとき
- ⑤ 当該農薬の使用に際し、申請書に記載された被害防止方法を講じた場合においても、なお人畜に被害を及ぼすおそれがあるとき
- ⑥ 申請書の記載に従い当該農薬を使用する場合に、農作物等への農薬成分の残留の程度からみて、当該農作物等又は当該農作物等を飼料の用に供して生産される畜産物の利用が原因となって人に被害を生ずるおそれがあるとき
- ⑦ 申請書の記載に従い当該農薬を使用する場合に、農地等の土壌への当該農薬の成分の残留の程度からみて、当該農地等において栽培される農作物等又は当該農作物を飼料の用に供して生産される畜産物の利用が原因となって人に被害を生ずるおそれがあるとき
- ⑧ 当該農薬が申請書の記載に従い一般に使用される場合に、その使用に伴うと認められる生活環境動植物の被害が発生し、かつ、その被害が著しいものとなるおそれがあるとき
- ⑨ 当該農薬が申請書の記載に従い一般に使用される場合に、その使用に伴うと認められる公共用水域の水質の汚染が生じ、かつ、その水の利用が原因となって人畜に被害を生ずるおそれがあるとき
- ⑩ 当該農薬の名称が、その主成分又は効果について誤解を生じるおそれがあるものであるとき
- ⑪ ①から⑩までに掲げるもののほか、農作物等、人畜又は生活環境動植物に害を及ぼすおそれがある場合として省令で定める場合に該当するとき

（５）再評価

<p>第8条 第3条第1項の登録を受けた者は、農林水産大臣が農薬の範囲を指定して再評価を受けるべき旨を公示したときは、当該指定に係る農薬について、農林水産大臣の再評価を受けなければならない。</p> <p>2 前項の規定による再評価（以下この条において単に「再評価」という。）は、同一の有効成分を含む農薬について、農林水産大臣が初めて当該有効成分を含む農薬に係る第3条第1項又は第34条第1項の登録をした日から起算して農林水産省令で定める期間ごとに行うものとする。</p> <p>3 第1項の公示においては、再評価を受けるべき者が提出すべき農薬の安全性その他の品質に関する試験成績を記載した書類その他の資料及びその提出期限を併せて公示するものとする。この場合において、特定試験成績は、基準適合試験によるものでなければならない。</p> <p>4 農林水産大臣は、再評価においては、最新の科学的知見に基づき、前項の資料に基づく第1項の指定に係る農薬の安全性その他の品質に関する審査を行うものとする。</p> <p>5～7 （略）</p>

<解説>

- ① 農薬は、その効果と安全性を審査した上で登録されるが、人や環境に及ぼす影響に関する評価方法は科学の発展により追加・更新されていくものであり、継続的に安全性を向上させていくことが必要である。
- ② このため、平成30年度の法改正により、同一の有効成分を含む農薬について、一括して定期的（15年ごと）に、最新の科学的知見に基づき安全性等の再評価を行う制度が導

入された。

- ③ 再評価の対象となる農薬は、再評価に要する資料の提出期限の2年程度前に告示される。当該農薬の登録を受けている者は、告示された提出期限までに当該資料を農林水産大臣に提出し、再評価を受けることとなる。

（６）再評価等に基づく変更の登録及び登録の取消し

- 第9条 農林水産大臣は、前条第3項の提出期限までに同項の資料の提出又は同条第7項の手数料の納付がなかったときは、当該農薬につき、その登録を取り消すことができる。
- 2 農林水産大臣は、前条第4項の審査の結果、第4条第1項各号のいずれかに該当すると認めるときは、当該農薬の安全性その他の品質の確保に必要な限度において、当該農薬につき、その登録に係る第3条第2項第3号、第4号（被害防止方法に係る部分に限る。）若しくは第11号に掲げる事項を変更する登録をし、又はその登録を取り消すことができる。
- 3 農林水産大臣は、前項に規定する場合のほか、現に登録を受けている農薬が、その登録に係る第3条第2項第3号及び第4号（被害防止方法に係る部分に限る。）に掲げる事項を遵守して使用されたとした場合においてもなおその使用に伴って第4条第1項第4号から第9号まで又は第11号のいずれかに規定する事態が生ずると認められるに至った場合において、これらの事態の発生を防止するため必要があるときは、その必要の範囲内において、当該農薬につき、その登録に係る第3条第2項第3号、第4号（被害防止方法に係る部分に限る。）若しくは第11号に掲げる事項を変更する登録をし、又はその登録を取り消すことができる。
- 4～5 （略）

＜解説＞

- ① 再評価の公示がなされた農薬について、期限までに資料の提出等がなされなかった場合、農林水産大臣は、当該農薬の登録を取り消すことができる。
- ② 再評価の結果、農薬の安全性その他の品質の確保に必要な限度において、農林水産大臣は、登録内容（適用病虫害の範囲、使用方法、農薬原体の有効成分以外の成分の種類及び含有濃度及び被害防止方法）の変更や登録の取消しを行うことができる。
- ③ また、再評価によらない場合であっても、毒性等、農薬の安全性に関する新たな知見が明らかになり、農作物等、人畜又は生活環境動植物に被害を生じるおそれがあると認められるに至った場合等において、これらの事態の発生を防止するため必要があるときは、農林水産大臣は、当該農薬の登録内容の変更や登録の取消しを行うことができる。

（７）情報の公表等

- 第14条 農林水産大臣は、農薬の安全性その他の品質に関する試験成績の概要、農薬原体の主たる成分その他の登録を受けた農薬に関する情報を公表するように努めるものとする。
- 2 製造者又は輸入者は、その製造し若しくは加工し、又は輸入する農薬について、登録の変更、取消し又は失効があったときは、販売者及び農薬使用者に対し、その旨を周知するように努めるものとする。

＜解説＞

- ① 農林水産大臣は、農薬の安全性その他の品質に関する試験成績の概要、農薬原体の主たる成分その他の登録を受けた農薬に関する情報を公表するように努めるものとされている。例えば、農薬に関する正確な情報にアクセスしやすい環境を整備するため、農薬の登

録の際に審査の概要を取りまとめ、審査報告書として公表していく。

- ② また、製造者や輸入者は、登録の変更、取消しや失効があったときには、販売者への連絡やホームページへの情報掲載などを行うことにより、その旨の周知に努めることが求められる。

（８）製造者及び輸入者の農薬の表示

第16条 製造者又は輸入者は、その製造し若しくは加工し、又は輸入した農薬を販売するときは、その容器（容器に入れないで販売する場合にあっては、その包装）に次に掲げる事項の表示をしなければならない。ただし、特定農薬を製造し若しくは加工し、若しくは輸入してこれを販売するとき（中略）は、この限りでない。

<解説>

製造者及び輸入者が農薬を販売する場合には、定められた事項の表示をしなければならない。表示制度は、農薬使用者に対し、農薬の品質を保証し、適正な使用方法を示すとともに、その表示を登録内容又は登録申請書の内容と一致させることによって不良な農薬等の流通防止及び農薬の品質の維持を目的としたもので、登録制度とともに農薬取締法の根幹となっている。

本条の規定による表示は、農薬使用者が読みやすく、理解しやすい用語により、農薬の容器等に印刷し、又は印刷した票せんに貼り付けてしなければならない。容器等や票せんに全ての表示事項を印刷することが困難なときは、表示事項の一部について文書添付することができる。

《表示が義務付けられている事項》

- 1) 登録番号
- 2) 登録に係る農薬の種類、名称、物理的・化学的性状並びに有効成分とその他の成分との別にその各成分の種類及び含有濃度
- 3) 内容量
- 4) 登録に係る適用病害虫の範囲及び使用方法（①単位面積当たりの使用量の最高限度及び最低限度、②希釈倍数の最高限度及び最低限度、③使用時期、④総使用回数、⑤散布・混和その他の使用の態様、⑥その他必要事項）
- 5) 水質汚濁性農薬に該当する農薬にあっては、「水質汚濁性農薬」という文字
- 6) 人畜に有毒な農薬については、その旨、使用に際して講ずべき被害防止方法及び解毒方法
- 7) 生活環境動植物に有毒な農薬については、その旨
- 8) 引火し、爆発し、又は皮膚を害する等の危険のある農薬については、その旨
- 9) 農薬の貯蔵上又は使用上の注意事項
- 10) 農薬の製造場の名称及び所在地
- 11) 最終有効年月

（９）販売者の定義及び届出

第17条 販売者（製造者又は輸入者に該当する者（専ら特定農薬を製造し若しくは加工し、又は輸入する者を除く。）を除く。第29条第1項及び第3項並びに第31条第4項において同じ。）は、農林水産省令で定めるところにより、その販売所ごとに、次に掲げる事項を当該販売所の所在地を管轄する都道府県知事に届け出なければならない。当該事項に変更を生じたときも、同様とする。

- 一 氏名及び住所
- 二 当該販売所

- 2 前項の規定による届出は、新たに販売を開始する場合にあってはその開始の日までに、販売所を増設し、又は廃止した場合にあってはその増設又は廃止の日から2週間以内に、同項各号に掲げる事項に変更を生じた場合にあってはその変更を生じた日から2週間以内に、これをしなければならない。

<解説>

- ① 本条は、農薬の販売・流通経路を明らかにするとともに、立入検査等の農薬取締事務の円滑な実施に資するため、農薬を販売（授与も含む。）する者には、販売開始の場合はその開始の日までに、届出内容の変更及び廃止の場合は2週間以内に、都道府県知事へ届け出ることを義務付けている。

本道では、本社所在地が道外にある場合及び販売所が複数の振興局にある場合は北海道病虫害防除所に、その他の場合は当該振興局農務課に届け出なければならないこととしている。

なお、販売行為を行う物的施設だけでなく、インターネットを介して販売を行う事業者の事務所その他これに準ずる場所についても、販売所に該当する。

- ② 販売者のうち、製造者又は輸入者については、特定農薬の製造者又は輸入者を除き、農林水産大臣が必要な情報を入手し、都道府県に提供できることから、都道府県知事への届出義務を課さないこととしている。

（１０）農薬の販売の制限又は禁止

第18条 販売者は、容器又は包装に第16条（略）の規定による表示のある農薬及び特定農薬以外の農薬を販売してはならない。

- 2 農林水産大臣は、第9条第2項又は第3項（これらの規定を第34条第6項において準用する場合を含む。）の規定により変更の登録をし、又は登録を取り消した場合、第10条第1項（第34条第6項において準用する場合を含む。）の規定により変更の登録をした場合その他の場合において、農薬の使用に伴って第4条第1項第4号から第9号まで又は第11号のいずれかに規定する事態が発生することを防止するため必要があるときは、その必要の範囲内において、農林水産省令で定めるところにより、販売者に対し、農薬につき、第16条の規定による容器又は包装の表示を変更しなければその販売をしてはならないことその他の販売の制限をし、又はその販売を禁止することができる。

- 3 前項の規定により第16条の規定による容器又は包装の表示を変更しなければ農薬の販売をしてはならない旨の制限が定められた場合において、販売者が当該表示をその制限の内容に従い変更したときは、その変更後の表示は、同条の規定により製造者又は輸入者がした容器又は包装の表示とみなす。

- 4 製造者又は輸入者が製造し若しくは加工し、又は輸入した農薬について第2項の規定によりその販売が禁止された場合には、製造者若しくは輸入者又は販売者は、当該農薬を農薬使用者から回収するように努めるものとする。

<解説>

- ① 本条は、農薬使用者に対し、農薬の品質を保証し、適正な使用方法を示すなど表示制度の目的を達成するため、製造者又は輸入者が第16条に基づき農薬の容器又は包装にした表示が、そのままの状態でも農薬使用者に渡ることを確保するために設けられたものである。

- ② 販売されている農薬が、再評価等の結果、農作物、人畜、生活環境動植物に被害を及ぼす事態の発生を防止するために必要がある場合は、農林水産大臣は、当該農薬の販売を規

制又は禁止することができる。さらに、それらの農薬については、それらの製造者、輸入者又は販売者は、回収に努めるべきことを規定している。

《販売禁止農薬》

○農薬の販売の禁止を定める省令（平成15年3月5日農林水産省令第11号）

農薬の販売者は、次に掲げる物質を有効成分とする病虫害の防除に用いられる薬剤に該当する農薬を販売してはならない。

- (1) リンデン、(2) DDT、(3) エンドリン、(4) ディルドリン、(5) アルドリン、(6) クロルデン、(7) ヘプタクロル、(8) ヘキサクロロベンゼン、(9) マイレックス、(10) トキサフェン、(11) TEPP、(12) メチルパラチオン、(13) パラチオン、(14) 水銀及びその化合物、(15) 2,4,5-T、(16) 砒酸塩、(17) シヘキサチン、(18) ダイホルタン又はカプタホール、(19) PCP、(20) CNP又はクロロニトロフェン、(21) PCNB又はキントセン、(22) ケルセン又はジコホール、(23) ペンタクロロベンゼン、(24) アルファ-1・2・3・4・5・6-ヘキサクロロシクロヘキサン、(25) ベーター-1・2・3・4・5・6-ヘキサクロロシクロヘキサン、(26) クロルデコン、(27) ベンゾエピン又はエンドスルファン、(28) メトキシクロル

(11) 販売禁止農薬等の回収命令

第19条 農林水産大臣は、販売者が前条第1項若しくは第2項又は第31条第3項の規定に違反して農薬を販売した場合において、当該農薬の使用に伴って第4条第1項第4号から第9号まで又は第11号のいずれかに規定する事態が発生することを防止するため必要があるときは、その必要の範囲内において、当該販売者に対し、当該農薬の回収を図ることその他必要な措置をとるべきことを命ずることができる。

<解説>

本条は、販売者に対し、第16条に基づく表示のない農薬もしくは第18条第2項又は第31条第3項に基づく販売禁止農薬を販売した場合、回収、輸送時の取扱いなど必要な措置を命じるために設けられている。

(12) 帳簿

第20条 製造者、輸入者及び販売者（専ら自己の使用のため農薬を製造し若しくは加工し、又は輸入する者その他農林水産省令で定める者を除く。）は、農林水産省令で定めるところにより帳簿を備え付け、これに農薬の種類別に、製造者及び輸入者にあつてはその製造又は輸入数量及び譲渡先別譲渡数量を、販売者（略）にあつてはその譲受数量及び譲渡数量（水質汚濁性農薬に該当する農薬については、その譲受数量及び譲渡先別譲渡数量）を記載し、これを保存しなければならない。

<解説>

- ① 本条は、農薬の販売流通の経路及び流通量を記録することによって、不良農薬の流通防止と品質保持の責任を明確にするとともに、法令違反があった場合は迅速な措置を講ずることができるよう、製造者、輸入者及び販売者に対して、帳簿の備え付けと農薬の流通状況の記載を義務付けている。
- ② これは、本規定の趣旨からみて、農薬を取り扱う全事業所に帳簿を備え付けることを要求している。ただし、自分だけで使用する目的で農薬を製造、加工、輸入する者には、この義務を免除している。

なお、帳簿は、最終の記載がされた日から3年間保存しなければならない。

(13) 虚偽の宣伝等の禁止

第21条 製造者、輸入者（輸入の媒介を行う者を含む。）又は販売者は、その製造し、加工し、輸入（輸入の媒介を含む。）し、若しくは販売する農薬の有効成分の含有濃度若しくはその効果に関して虚偽の宣伝をし、又は第3条第1項若しくは第34条第1項の登録を受けていない農薬について当該登録を受けていると誤認させるような宣伝をしてはならない。

2 製造者又は輸入者は、その製造し、加工し、又は輸入する農薬について、その有効成分又は効果に関して誤解を生ずるおそれのある名称を用いてはならない。

<解説>

- ① 農薬の登録制度及び表示制度の目的が十分発揮されるよう、製造者・輸入者・販売者に対し、農薬の有効成分の含有濃度やその効果について虚偽の宣伝を行うこと又は登録を受けていない農薬について登録を受けていると誤認させるような宣伝を行うことを禁止している。
- ② 宣伝には、これから登録を受けようとする農薬の前宣伝も含まれる。また、宣伝の方法も、新聞、雑誌、チラシ、インターネット等だけでなく、店頭での口頭による宣伝も含まれる。

(14) 農薬に該当しない除草剤の表示義務

第22条 除草剤（農薬以外の薬剤であって、除草に用いられる薬剤その他除草に用いられるおそれがある薬剤として政令で定めるものをいう。以下同じ）を販売する者（以下「除草剤販売者」という。）は、除草剤を販売するときは、農林水産省令で定めるところにより、その容器又は包装に、当該除草剤を農薬として使用することができない旨の表示をしなければならない。ただし、当該除草剤の容器又は包装にこの項の規定による表示がある場合はこの限りでない。

2 除草剤販売者（除草剤の小売を業とする者に限る。）は、農林水産省令で定めるところにより、その販売所ごとに、公衆の見やすい場所に、除草剤を農薬として使用することができない旨の表示をしなければならない。

<解説>

- ① 本条に基づき表示義務の対象となる除草剤は、農薬に該当しない除草剤であって、駐車場、道路、グラウンド等において使用されるものである。農薬に該当しない除草剤を農作物や樹木・芝・花き等の栽培管理に使用することは、農薬取締法で禁止されている。
- ② 農薬に該当しない除草剤を販売する場合は、「農薬として使用できないこと」を農薬の容器や包装に表示するとともに、販売所の購入者から見えやすい場所に「農薬として使用することができない」旨、表示しなければならない。

(15) 無登録農薬の使用の禁止

第24条 何人も、次に掲げる農薬以外の農薬を使用してはならない。ただし、試験研究の目的で使用する場合、第3条第1項の登録を受けた者が製造し若しくは加工し、又は輸入したその登録に係る農薬を自己の使用に供する場合その他の農林水産省令・環境省令で定める場合は、この限りでない。

一 容器又は包装に第16条の規定による表示のある農薬（第18条第2項の規定によりその販売が禁止されているものを除く。）

二 特定農薬

<解説>

何人も、第3条第1項の登録を受け、第16条に定められた表示のある農薬（販売禁止農薬を除く。）及び特定農薬以外の農薬を使用してはならないこととされている。ただし、試験研究目的で使用する場合、農薬登録を受けた者が当該農薬を自己で使用する場合、植物防疫法に基づく緊急防除のために使用する場合、遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律に基づく遺伝子組換え生物等の回収のために使用する場合は、本条は適用されない。

（16）農薬の使用基準の遵守

第25条 農林水産大臣及び環境大臣は、農薬の安全かつ適正な使用を確保するため、農林水産省令・環境省令で、現に第3条第1項又は第34条第1項の登録を受けている農薬その他の農林水産省令・環境省令で定める農薬について、その種類ごとに、その使用の時期及び方法その他の事項について農薬を使用する者が遵守すべき基準を定めなければならない。

2 農林水産大臣又は環境大臣は、必要があると認められる場合には、前項の基準を変更することができる。

3 農薬使用者は、第1項の基準（前項の規定により当該基準が変更された場合には、その変更後の基準）に違反して、農薬を使用してはならない。

<解説>

本条では、現に登録がある農薬又は登録を受けていた農薬であって第16条の表示のあるものについても、使用方法を誤れば、人畜等への被害が生じるおそれがあることから、次の使用基準が定められている。（農薬を使用する者が遵守すべき基準を定める省令（平成15年3月7日農林水産省・環境省令第5号））ただし、試験研究の目的で使用する場合、植物防疫法に基づく緊急防除のために使用する場合及び輸出するために輸入国の要求に応じて農薬を使用する場合については、本条は適用されない。

なお、本省令の内容は、違反した場合に罰則の対象となる遵守義務事項と努力義務事項に分けられる。

■ 遵守義務事項（※違反した場合は罰則の対象となる）

農薬残留を防止するため、食用作物及び飼料作物に農薬を使用する場合は、

①適用作物

②使用量又は使用濃度

③使用時期

④総使用回数

の遵守が義務付けられている。

また、倉庫等のくん蒸に農薬を使用する者及び周辺への影響を配慮すべき航空機を用いて農薬散布を行う者には農林水産大臣に、ゴルフ場で農薬散布を行う者には農林水産大臣及び環境大臣に、農薬使用計画書を提出することが義務付けられている。

■ 努力義務事項

①適用病害虫の範囲及び使用方法、被害防止方法、農薬の貯蔵上又は使用上の注意事項、最終有効年月を守ること

②農薬を使用した日時、場所、作物、農薬の種類や量を記帳すること

③航空機を用いた農薬散布や住宅、学校、保育所、病院、公園その他の施設の敷地周辺での農薬散布で、農薬が飛散しないようにすること

④ゴルフ場での農薬の使用で、場外に農薬が流出するのを防止すること

⑤水田で使用する農薬の止水期間を守ること

⑥土壌くん蒸剤の揮散防止に務めること。

(17) 報告及び検査

第29条 農林水産大臣又は環境大臣は製造者、輸入者、販売者若しくは農薬使用者若しくは除草剤販売者又は農薬原体を製造する者その他関係者に対し、都道府県知事は販売者に対し、(略)農薬の製造、加工、輸入、販売若しくは使用若しくは除草剤の販売若しくは農薬原体の製造その他の事項に関し報告を命じ、又はその職員にこれらの者から検査のため必要な数量の農薬若しくはその原料若しくは除草剤を集取させ、若しくは必要な場所に立ち入り、農薬の製造、加工、輸入、販売若しくは使用若しくは除草剤の販売若しくは農薬原体の製造その他の事項の状況若しくは帳簿、書類その他必要な物件を検査させることができる。ただし、農薬若しくはその原料又は除草剤を集取させるときは、時価によってその対価を支払わなければならない。

2 (略)

3 第1項に定めるもののほか、農林水産大臣又は環境大臣は製造者、輸入者若しくは農薬使用者若しくは除草剤販売者又は農薬原体を製造する者その他の関係者に対し、都道府県知事は販売者又は水質汚濁性農薬の使用者に対し、この法律を施行するため必要があると認めるときは、農薬の製造、加工、輸入、販売若しくは使用若しくは除草剤の販売若しくは農薬原体の製造その他の事項に関し報告を命じ、又はその職員にこれらの者から検査のため必要な数量の農薬若しくはその原料若しくは除草剤を集取させ、若しくは必要な場所に立ち入り、農薬の製造、加工、輸入、販売若しくは使用若しくは除草剤の販売若しくは農薬原体の製造その他の事項の状況若しくは帳簿、書類その他必要な物件を検査させることができる。ただし、農薬若しくはその原料又は除草剤を集取させるときは、時価によってその対価を支払わなければならない。

4～5 (略)

<解説>

- ① 本法の目的を達成するためには、農薬の登録制度、表示制度、使用規制等が遵守されているかどうかについて監督、検査し、もし違反事項があれば直ちにこれを是正する必要がある。
- ② 立入検査は、農薬の製造、輸入、販売、防除等が本法に定めるところに従って行われているかどうか等を確認するために行うものである。
- ③ 通常、製造者及び輸入者への立入検査は、農林水産省及び農林水産消費安全技術センターの職員が実施し、販売者及び農薬使用者への立入検査は、都道府県の職員が販売業務や農薬使用等の状況、帳簿等の関係書類の調査等を実施している。
- ④ なお、第1項では、不良な農薬等の発見、排除のための権限行使が規定されており、第3項では、帳簿の備え付け義務や届出義務の履行状況の確認等が規定されている。

(18) 監督処分

第31条 農林水産大臣は、製造者又は輸入者がこの法律の規定に違反したときは、これらの者に対し、農薬の販売を制限し、若しくは禁止し、又はその製造者若しくは輸入者に係る第3条第1項の規定による登録を取り消すことができる。

2 農林水産大臣は、販売者が第18条第1項若しくは第2項、第19条又は第21条第1項の規定に違反したときは、当該販売者に対し、農薬の販売を制限し、又は禁止することができる。

- 3 農林水産大臣は、その定める検査方法に従い、センターに農薬を検査させた結果、農薬の品質、包装等が不良となったため、農作物等、人畜又は生活環境動植物に害があると認められるときは、当該農薬の販売又は使用を制限し、又は禁止することができる。
- 4 都道府県知事は、販売者がこの法律の規定（第18条第1項及び第2項、第19条並びに第21条第1項の規定を除く。）に違反したときは、当該販売者に対し、農薬の販売を制限し、又は禁止することができる。

＜解説＞

- ① 本条では、本法令に違反した事案が発生した場合に、その違反に係る農薬が販売・流通し、農作物に被害を及ぼすことや、人畜や生活環境動植物に被害を及ぼすこと等を防止するため、農林水産大臣又は都道府県知事は、農薬の販売を制限又は禁止することができるほか、特に悪質な場合は、農林水産大臣は製造者又は輸入者に対し農薬の登録を取り消すこともできることとしている。
- ② 立入検査等で集取した農薬を農林水産消費安全技術センターで検査した結果、その品質や包装が不良であるために農作物や人畜又は生活環境動植物に被害を及ぼすおそれがあると認められた場合は、農林水産大臣は、当該農薬の販売又は使用を制限又は禁止することができることとしている。

【農薬一般】

「農薬概説(2025)」 107～131頁
「第5章 農薬の一般知識」

1. 農薬の組成と製剤化

- ・**農薬製剤** 有効成分とその他の成分(補助成分)を組み合わせたもの
- ・**製剤化** 有効成分の施用量は少量で（通常10a当り数 g ～数百 g）十分な効果を発揮するが、防除対象に均一かつ効率的に施用することが困難なため、補助剤（鋳物質微粉や界面活性剤など）を加える

- ・**補助成分** 有効成分の特性を補う・・・分解しやすい場合（安定剤）、溶けにくい場合（乳化剤、分散剤）、効果の向上・・・付着性を高める（界面活性剤）
- ・**製剤化の工夫** 均一な施用の役割の他、作業者の安全、環境負荷低減、作業の省力化のため種々の剤型が開発（顆粒水和剤、フロアブル、DL 製剤、微粒剤 F、ジャンボ剤、1 k g 粒剤、250 g 粒剤など）

1

2. 農薬の名称 通常5種類の名前を持つ

名称	内容説明	例
①種類名	農水省が農薬登録時に命名 有効成分の一般名＋剤型名	チフェンスルフロン メチル水和剤
②商品名	販売のための名前、銘柄名 各社の登録商標が多い	ハーモニー75DF水 和剤
③化学名	有効成分の化学的構造を示す	メチル=3-(4-メキシ-6-メチル-1,3,5-トリアジン-2-イルカルバモイルスファモイル)-2-テノート
④一般名	化学名を簡略化した名前	チフェンスルフロン メチル
⑤試験名	試験開発段階の名前（コードネーム）	DPX-16

他に 農林水産省登録番号、作用機構分類など

2

デュボン™
ハーモニー®75DF
 水和剤

農業用除草剤

チフェンスルフロンメチル水和剤

■成分 チフェンスルフロンメチル 75.0%
 [メチル=3-(4-メトキシ-6-メチル-1,3,5-トリアジン-2-
 イルカルバモイルスルファモイル)-2-テノアート]
 鉱物質微粉、界面活性剤等 25.0%

■性状 淡褐色微粒及び細粒

■適用雑草の範囲及び使用方法 *印は収穫物への残留回避のため、本剤及びその有効成分を含む農薬の総使用回数*の制限を示す。

農林水産省登録
 第18081号

10g入

作物名	適用場所	適用雑草名	使用時期	適用土壌	使用量		総使用回数*	使用方法	適用地帯	
					薬量	希釈水量				
小麦(春播)		一年生 広葉雑草	小麦3～5葉期	全土壌 (砂・土を除く)	3～5g /10a			雑草茎 葉散布	北海道	
小麦(秋播)		ギンギン類 一年生 広葉雑草	幼穂形成期 但し、収穫45日前まで		7.5～10g /10a					
小麦		一年生 広葉雑草 スズメノテッ ポウ	は種後～節間伸長前 (但し、スズメノテッポウ 5葉期まで)		5～10g /10a					雑草茎葉 散布又は全 面土壌散布
	麦1葉期～節間伸長前 (但し、スズメノテッポウ 5葉期まで)		10g/10a		雑草茎 葉散布					

**ハーモニー75DF水
和剤のラベル例**

3. 農薬の分類 (1)用途別分類 農水省では7つに大別	
分類	内容説明
①殺虫剤	害虫防除（殺ダニ剤、殺線虫剤、貯穀害虫くん蒸剤なども含む）
②殺菌剤	有害な糸状菌（かび）、細菌（バクテリア）を防除 ウイルスによる病害も対象
③殺虫殺菌剤	殺菌剤と殺虫剤の混合製剤
④除草剤	有害な雑草を防除
⑤植物成長調整剤	農作物等の成長や発育をコントロール→収量・品質の向上・安定や栽培管理労力軽減：果実の着果促進、苗の徒長防止、麦類の倒伏防止、芝生の伸長抑制など
⑥殺そ剤	野ネズミの駆除
⑦その他	展着剤：薬効を持たず、主剤の物理性を増強し効果を高める 農薬（殺菌・殺虫剤、除草剤、植物成長調整剤）と肥料の混合剤、忌避剤、誘引剤

3. 農薬の分類 (2)剤型別分類

剤型とは

- ・農薬は有効成分(原体)が防除対象や作物体に接触して、はじめて効果を発揮
- ・水などで希釈して施用するものとそのまま施用するもの
- ・有効成分を作物に均一に付着させるため、散布時の使い易さ、安全性向上のため、補助剤（鉱物質微粉や界面活性剤など）を加える→**製剤化**
- ・製剤化の形態を「**剤型**」といい、多くの剤型を開発

5

3. 農薬の分類 (2)剤型別分類

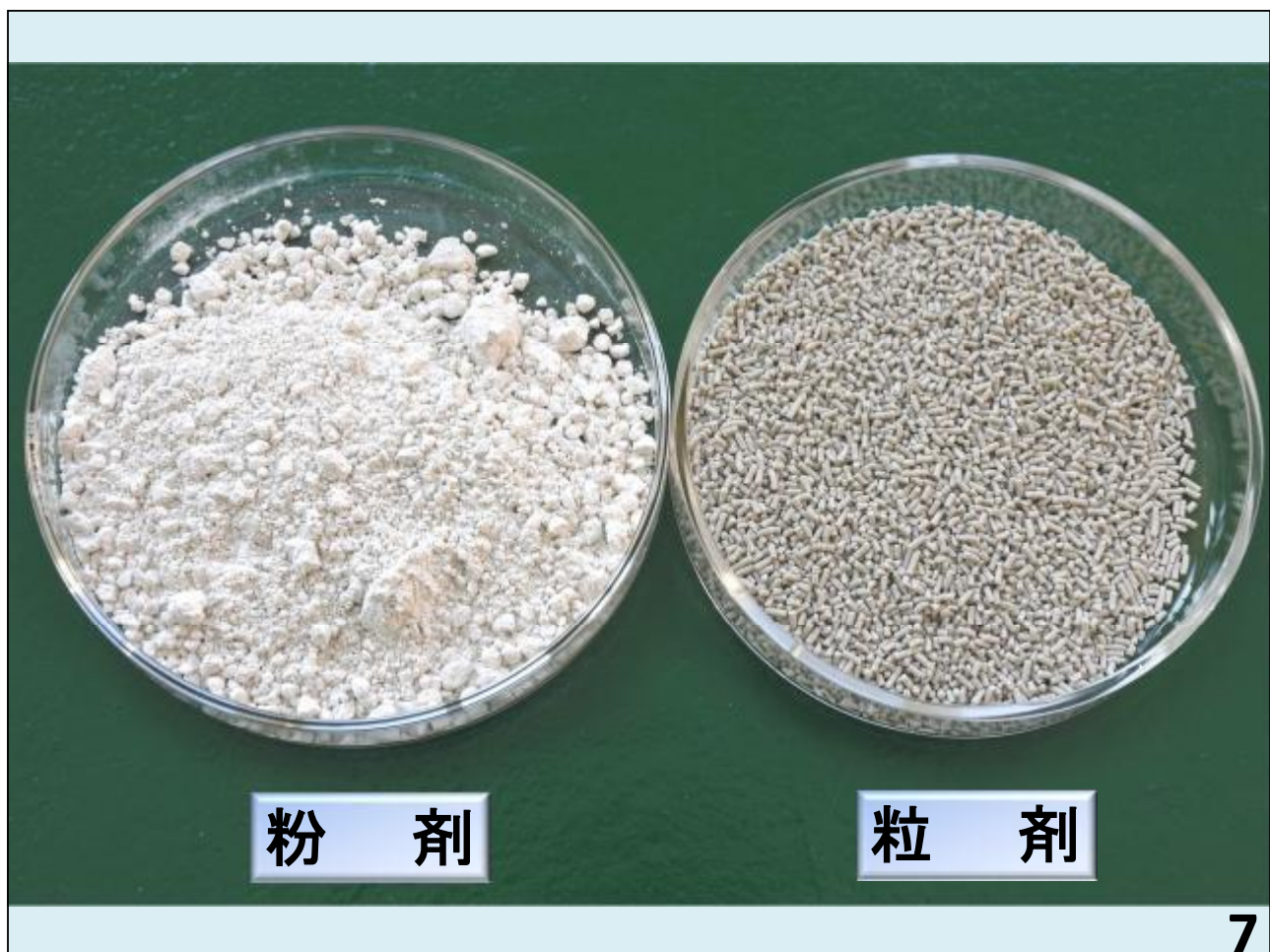
1)そのまま散布

方法	剤 型	内 容 説 明	
その ま ま 散 布	①粉 剤	有効成分 (原体)を 鉱物質微粉 で希釈し	下図の「微粉」規格に製剤化
	②粒 剤		同様に「細粒」となるように製剤化
	③粉粒剤		「微粉～細粒」が混じりあった製剤
	④粉 末		粉状で他の剤型に該当しないもの

物理的性状 に使われる 粒度呼称	細 粒	微 粒	粗 粉	微 粉
種類名に 使われる 剤型名	③粉 粒 剤			①粉 剤
商品名に 使われる 剤型名	粒 剤	微 粒 剤 微 粒 剤 F		粉 剤 (それぞれの平均粒径) DL粉剤 一般粉剤 FD剤
粒径 μm	1,700 710 300	212 180 106	63 45	22 15 2

粉剤、粒剤、粉粒剤の種類と粒径

6



7

3. 農薬の分類 (2)剤型別分類

2)水に希釈して散布

方法	剤 型		有効成分 が水に	内容説明
水に希釈して散布	粉・粒状	⑤水和剤	不溶	水に懸濁して散布、 <u>十分な攪拌が必要</u> 通常の粉状の他、顆粒状の「顆粒水和剤」、 「ドライフロアブル」、「WG」、「WDG」 や <u>液体状「フロアブル」</u> も含む
		⑥水溶剤	溶解	水に溶解して散布 粉状・顆粒状など
	液状	⑦乳 剤	不溶	乳化剤など加えた製剤 水に乳濁して散布 十分な攪拌が必要
		⑧液 剤	溶解	水で希釈して(あるいはそのまま)散布

8



3. 農薬の分類 (2)剤型別分類

3)その他

方法	剤 型	内容説明
その他	⑨油 剤	水に不溶の液体製剤、そのまま又は有機溶剤に希釈して使用
	⑩エアゾル	蓄圧充填容器からバルブを通して霧状に噴出
	⑪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た製剤
	⑫ペースト剤	糊状の製剤、他の剤型に該当しないもの
	⑬くん煙剤	発熱剤、助燃剤を含み加熱して有効成分を煙状に空中に浮遊させ使用
	⑭くん蒸剤	有効成分を密閉条件下で気化させて殺虫・殺菌
	⑮塗布剤など	農作物の一部に塗布する

荷姿
の例



粉 剤



顆粒水和剤

11

荷姿
の例



乳 剤



粒 剤



フロアブル



液剤

12

3. 農薬の分類 (3)化学組成による分類

「化学農薬」

	主な化学組成
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、ベンゾイミダゾール系、ジカルボキシイミド系、有機リン系、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

※微生物製剤や天敵などは「生物農薬」として分類
殺虫剤、殺菌剤で農薬登録、市販されている

13

4. 農薬の物理化学的性状と作用機構

(1)物理化学的性状

1)農薬の有効成分

- ・純品・原体の固有の性質：色、形状、臭、融点、沸点、蒸気圧、溶解度、土壌吸着性、酸・アルカリ性、光や熱などへの安定性
- ・農薬そのものの安定性や有効性に関係
- ・製剤化にあたっての参考になる
- ・環境中での挙動を推定する重要な指標となる

2)製 剤

使用目的に沿った、粉末度（粒度）、懸垂性、水和性、乳化性、希釈液安定性などを備えるよう 製剤化されている

14

(2) 作用機構

・殺虫、殺菌、除草などの活性を発揮するための生理・生化学的特性で、化学構造は、有効な対象病害虫・雑草、使用法等を大まかに理解でき、作用機構は、**抵抗性管理における薬剤選択に役立つ**

・作用機構による分類；殺虫剤はIRAC、殺菌剤はFRAC、除草剤はHRAC

1) 殺虫剤

- 神経や筋肉、弦音器官(聴覚・平衡感覚・運動感覚など)に作用
- 生育や発達に作用 ○呼吸に作用 ○中腸に作用など
- 生物農薬(寄生微生物、病原性線虫、捕食性ダニ、捕食性昆虫)
- フェロモン(害虫が個体間の交信等に利用する生理活性物質)

15

2) 殺菌剤

- 核酸合成代謝阻害 ○細胞骨格とモータータンパク質阻害
- 呼吸阻害 ○アミノ酸、蛋白質生合成阻害 ○シグナル伝達阻害
- 脂質生合成・輸送、細胞壁の構造・機能に作用 ○細胞膜のステロール生合成阻害 ○細胞壁生合成阻害 ○細胞壁のメラニン生合成に作用 ○宿主植物の抵抗性誘導に作用
- 生物農薬(ウイルス弱毒株、各種拮抗微生物)

3) 除草剤

- 光合成阻害：エネルギー供給系に作用
 - ・光化学系Ⅱ電子伝達阻害 ・光合成色素生合成阻害
- アミノ酸生合成阻害 ○脂肪酸生合成阻害 ○細胞壁合成阻害
- 細胞分裂等に作用(微小管重合阻害) ○オーキシン作用攪乱

16

4) 植物成長調整剤；農作物等の生理機能の増進、抑制

○植物ホルモン関連物質（オーキシン、ジベレリン、サイトカイニン、エチレン、アブシジン酸等）；発根促進、草丈伸長抑制、開花調節、細胞肥大、果実着果促進、無種子化、成熟促進、休眠打破、など多くの目的

○上記以外の薬剤（イソプロチオラン、塩化コリン、ペンディメタリン、ビスピリバックナトリウム塩など）；植物ホルモンの効果を促進・抑制する薬剤、生理活性機能を持つ 殺菌・殺虫剤、除草剤の一種の薬害の利用した抑草剤など

17

(3) 選択毒性

- 特定の対象生物（病害虫や雑草）だけに発揮される毒性
- 皮膚内の透過性、体内での分解・代謝、作用点の感受性などの違いを利用

(4) 薬剤抵抗性

○対象とする病害虫や雑草の感受性が遺伝的に変化し、指定された方法で使用しても、期待される薬剤の効果（防除水準）が得られなくなること

○薬剤の抵抗性の発達を遅らせるには、

異なる系統(作用機構)のローテーション散布や

他の防除方法との組み合わせが重要

18

5. 農薬の開発 (1)求められる農薬

<薬効・薬害>

- ①目的の効果が有り、少量で効く
- ②選択性がある＝標的以外の生物に影響が少ないこと
- ③残効性・残留性が適当
- ④薬剤抵抗性がつきにくい
- ⑤薬害性が無い

<安全性>

- ⑥高等動物に毒性が低い
- ⑦環境への負荷が低い

<使用者>

- ⑧経済性が高い（対費用効果が得られる）
- ⑨施用しやすい
- ⑩製剤が安定で保管管理がしやすい
- ⑪安全な製品パッケージ

19

5. 農薬の開発 (2)新農薬開発のプロセス

農薬概説2025 p126 図5-5 参照

1)スクリーニング (探索)

- ・ 目的にかなう生理活性物質(化合物、天然物)の探索・選抜、既存情報や知見の整理・検討
- ・ 化合物の合成
- ・ 実験室内生物試験での活性の検定

※新農薬としての成功確率

30年程前は1/3千程度→現在1/16万以下

2)薬効・薬害、毒性・残留性などの試験

3)総合評価、登録申請

20

5. 農薬の開発 (2)新農薬開発のプロセス

1)スクリーニング
(探索)



2)薬効・薬害、
毒性・残留性
などの試験



3)総合評価、
登録申請

- ・ 急性毒性試験(スクリーニングとほぼ並行)による候補化合物の絞り込み
 - ・ 小規模圃場での薬効・薬害試験
 - ・ 安全性評価のための各種毒性試験
 - ・ 分析法や製剤の研究
 - ・ 製造のための研究
- ※昭和40年代中頃以降、安全性評価に重点、10年以上の開発期間
特に発がん性試験等長期毒性試験は2年以上の期間と数億円単位の費用

21

5. 農薬の開発 (2)新農薬開発のプロセス

1)スクリーニング(探索)



2)薬効・薬害、毒性・残留性などの試験



3)総合評価、
登録申請

- ・ 開発の最終段階
- ・ 薬効・薬害、毒性、残留性など各種試験成績の検討
- ・ 製造・需要予測などの検討
- ・ 総合評価、製品化の決定
- ・ 登録申請、生産・販売に向けた準備

22

5. 農薬の開発 (3)開発の現況

- ・ 新規化学合成農薬 1 剤開発に必要な経費は200～300億円程度
- ・ 販売額の見込める農薬でなければ開発、製品化が難しい
- ・ 新農薬創出を目指している企業は、米国、欧州、日本に集中
- ・ 環境規制強化等で研究開発や登録の維持コストが飛躍的に増大
- ・ 農薬開発製造企業の競争激化、統廃合が急激に進む
- ・ 特許の保護期間は出願日から20年間、特許切れ後発品(ジェネリック品)の市場参入も

- ・ 天敵など生物農薬や遺伝子組換えによる作物保護技術などの研究開発も活発化

23

5. 農薬の開発 (4)製剤の進歩

- ・ 使用者の利便性や安全性向上のため物理化学的性質の改善
- ・ 防除効果などの向上、薬害の軽減に重要な役割
- ・ 近年、製剤化の分野により大きな進歩がみられる

水稻育苗箱に施用する**箱粒剤**—水系への流出が極少ない

有機溶剤ベースから**水ベース製剤**へ、粉状から**粒**や**顆粒タイプ**の製剤へ—取り扱いの安全性

ジャンボ剤等投げ込み剤、水面展開剤、豆つぶ剤や1キロ粒剤
マイクロカプセル剤など—省力・効率化

24



6. 農薬の生産と流通 (1)農薬の生産

農薬概説2025 p128～131 図5-6～10 参照

○農薬生産額の年次別推移

- ・ 1955(昭30)年頃は約100億円
- ・ 1972(昭47)年1,000億円、1974年(昭49)年2,000億円、1985(昭60)年に4,000億円超
- ・ **1996(平8)年の4,455億円**、以降は横ばいから減少の傾向
- ・ 2023(令和5)年は4,343億円

○用途別の生産額の年次別推移

- ・ **殺虫剤**は、昭30年代に65%を占めたが、40年代には45%、2023(令和5)年は28%の1,214億円
- ・ **殺菌剤**は、2023 (令和5)年は19%で828億円
- ・ **除草剤**は、1959(昭34)年頃から急激に増加、2023(令和5)年は40%1,750億円で殺虫剤、殺菌剤を上回る

27

○剤型別の生産量の年次別推移

- ・ **粉剤**は、1969(昭44年)に約40万tで58%を占めたが、その後減少が大きく近年は約1.3～2万t
- ・ **粒剤**は、水田除草剤を主体に増加、1985 (昭60)年に24万tの生産をみたが、その後、一発剤の普及、1キロ粒剤への移行により現在は約7.5万t
- ・ **乳・液剤**は現在約6.3万t、**水和剤(フロアブル剤等含む)**は約2.9万t

○毒性別の生産金額比率の年次別推移

- ・ **毒物**および**劇物**に該当する農薬は、危険防止の観点などから減少
- ・ 2022(令和4)年現在、毒物・劇物に該当しない農薬(**普通物**)が約**90%**

6. 農薬の生産と流通 (2)農薬の流通

- ・ 令和5農薬年度の国内総出荷金額3,996億円、出荷数量20.8万 t
- ・ 系統と商系の二元流通で、農家など最終使用者に渡る段階の**系統対商系の比率は約6 : 4**
- ・ 系統ルート of 総合農協の数は2025 (令和7) 年で496、商系ルートの卸売業者は約200社

28

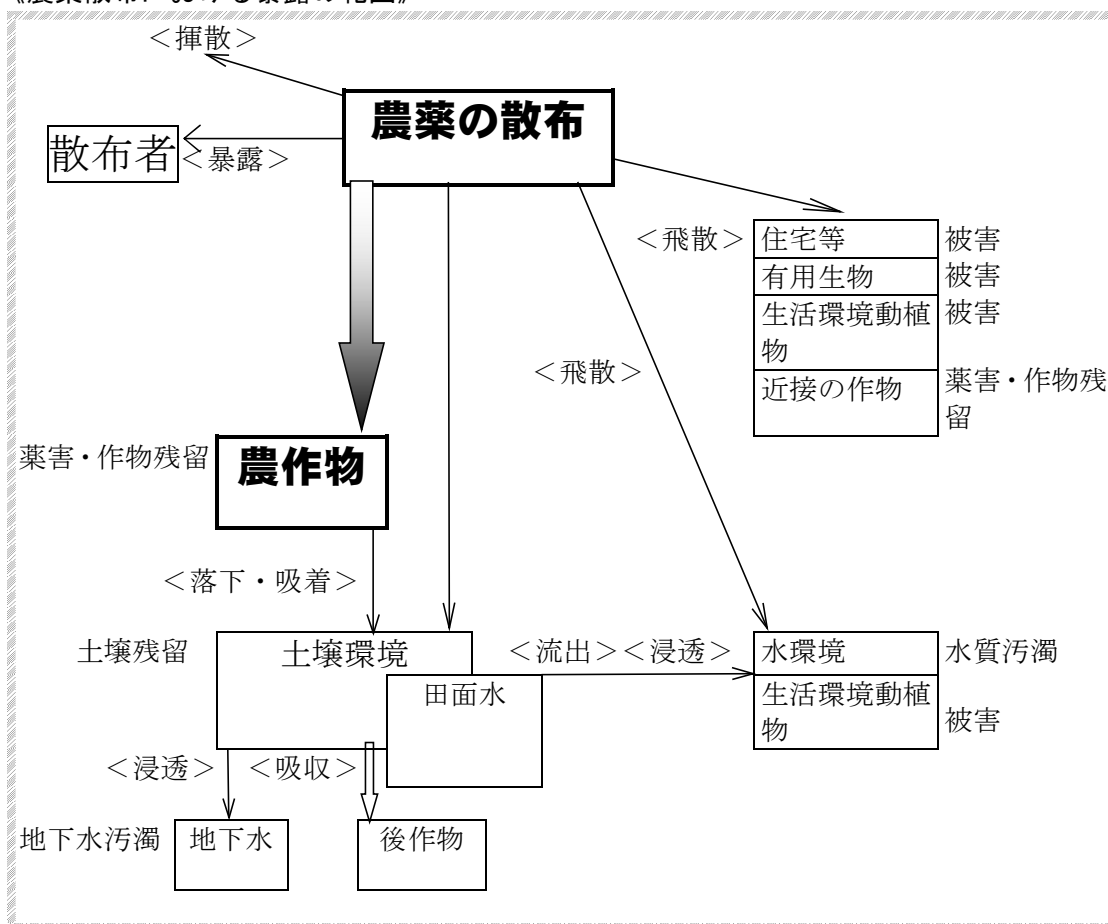
農薬の安全性評価

令和7年度北海道農薬指導士認定研修資料（特別研修）
北海道農政部生産振興局技術普及課植物防疫係長

1 農薬のリスク

- 農薬は、その多くが生理活性を有する化学物質であり、その使用によって、防除対象とする病虫害や雑草以外の作物、人及び環境に何らかの悪影響（リスク）を及ぼす可能性がある。
- それらを概念的に理解するためには、農薬が作物に施用された直後からどのように拡散しどのような生物や環境と接点を有するのか（これを「暴露」という。）並びにそれぞれの暴露がどのような意味を持つのかを認識する必要がある。
- 農薬散布における一般的な暴露範囲は下図のとおりであり、農薬の暴露の範囲や量を知ることが農薬のリスクを考えていく上で重要である。

《農薬散布における暴露の範囲》



2 リスク評価

(1) リスク評価の目的

- 農薬による様々な影響が考えられるため、科学的な評価を行い、問題が生じないように管理しつつ使用することが必要となる。
- 農薬取締法においては、農薬の安全確保の観点から重要な事項について基準が設けられており、その基準を超過した場合は登録を拒否し、安全が確保される使用方

法等に変更しない限り、登録されない仕組みとなっている。

また、農薬の持つ様々なリスクを適切に管理するため、農薬の容器又は包装等には使用上の注意事項が表示され、農薬使用者に適正な使用を義務付けている。

（２）毒性試験の概観

- 人への健康影響評価の基本は、毒性試験に基づく毒性評価と農薬の使用方法に基づく暴露量評価である。
- 毒性試験は、①長期間に微量の農薬を摂取し続けた場合の長期毒性試験と、②短期間に多量の農薬を摂取した場合の急性毒性試験に分けられる。
- 人への健康影響を評価する場合には、食品中からの摂取量による影響と食品以外から摂取する影響（農薬使用者への影響）の両者を考慮する必要がある。
- 有用生物に対する毒性試験は、蜜蜂、蚕、水域の生活環境動植物である魚類、甲殻類、ユスリカ幼虫及び藻類、水草のほか、陸域の生活環境動植物である鳥類を対象として行われる。

（３）食品中に残留する農薬の毒性評価

- 農薬の登録申請時に提出される毒性試験結果から、人がその農薬を毎日一生涯にわたって摂取し続けても、現在の科学的知見からみて健康への悪影響がないと推定される１日当たりの摂取量（許容一日摂取量（A D I : Acceptable Daily Intake）及び人がその農薬を２４時間又はそれより短い時間経口摂取した場合に健康への悪影響を示さないと推定される摂取量（急性参照用量（A R f D : Acute Reference Dose）が設定される。

（４）食品中に残留する農薬の暴露評価と残留基準の設定

- ある方法で農薬を使用した場合に最終的に農作物に残留する農薬の濃度を把握するために実施される試験を「作物残留試験」といい、登録申請された使用方法で実施された作物残留試験の結果から、次のことを確認した上で、適正に使用した場合に残留する農薬の最大の濃度として、内閣総理大臣が残留農薬基準を定める。
 - ① その農薬の様々な食品を通じた長期的な摂取量の総計が許容一日摂取量（A D I）の８割を超えないこと。
 - ② その農薬の個別の食品からの短期的な摂取量が急性参照用量（A R f D）を超えないこと。
- 作物に残留する農薬の最大濃度を推定するに当たっては、気象条件などの種々の外的要因により残留濃度が変動する可能性を考慮している。

（５）農薬使用者への影響評価

- これまで、農薬登録に際して、急性毒性を評価し、急性影響が強い農薬については、使用者の安全性を向上するため、注意事項として防護装備の着用を付して登録を認めてきたが、令和２年４月より、農薬の毒性だけでなく、使用者の暴露量も考慮したリスク評価法が導入され、使用量、使用方法、防護対策などを必要に応じて見直し、よりリスクの小さい農薬や使用方法にしていくこととされた。
- リスク評価は、農薬散布作業等を通じた推定暴露量と毒性評価に基づき設定された許容量の比較により行い、暴露量が許容量を超えない場合にのみ登録が可能となる。許容量を超えた場合でも、防護装備の着用等により暴露量を低減し、許容量を超えないことが確認できれば登録が可能となる。

(ア) 毒性評価

農薬の登録申請時に提出される毒性試験結果に基づく無毒性量から、農薬散布が行われる期間を通しての影響（反復影響）及び農薬を散布した1日の暴露による影響（急性影響）を評価する。

- ① 反復影響を評価する農薬使用者暴露許容量（A O E L : Acceptable Operator Exposure Level）（mg/kg体重/日）

1年のうち農薬散布が行われる期間中に毎日、人が農薬散布作業等を通じて農薬に暴露した場合に健康に悪影響を示さないと推定される1日当たりの上限値。通常、90日程度の反復毒性試験の無毒性量（N O A E L）に、投与経路に応じた吸収率（0～1）を乗じ、安全係数（一般的に100）で除して算定する。農薬の性質により、より短期の試験（催奇形性試験、神経毒性試験等）の無毒性量を用いて設定する場合もある。

- ② 急性影響を評価する農薬使用者暴露許容量（A A O E L : Acute Acceptable Operator Exposure Level）（mg/kg体重）

人が農薬散布作業等を通じて24時間又はそれより短い時間農薬に暴露した場合に健康に悪影響を示さないと推定される1日当たりの上限値を示す体重当たりの量。通常、食品からの急性暴露評価における毒性指標（A R f D）の設定と同様の考え方にに基づき選択した無毒性量（N O A E L）に、投与経路に応じた吸収率（0～1）を乗じ、安全係数（一般的に100）で除して算定する。

(イ) 農薬使用者の1日当たりの暴露量の推定

登録申請された使用方法に従って農薬を調製・散布した場合に、吸気と皮膚から体内に吸収される農薬量（暴露量）を作物ごとに推定する。暴露量は、「予測式を用いた推定」又は「実際の測定結果の活用」で決定する。

(6) 水中における残留農薬とリスク評価

- 水田で使用する農薬は、かけ流しや落水といった水管理又は降雨等によって生ずる水田からの排水に混じって一部が排水路などに流出し、河川を經由して飲料水を汚染するリスクがある。同様に、畑地等に使用された農薬による水質汚染も考えられる。
- このようなリスクに対応するため、水質汚濁に係る農薬登録基準が定められている。1人1日当たりの飲水量を2リットルとし、飲料水経由で摂取される1人当たりの農薬の量をA D Iの10%の範囲までとされている。
- 次に、当該農薬が公共用水域に流出・飛散した場合に、水質汚濁の観点から予測される公共用水域の水中での成分濃度（水質汚濁予測濃度）を算定し、上記基準を超過しないような使用方法が設定される。

(7) 環境へのリスク評価

- 環境に対する影響評価を考える場合においては、農耕地で使われた農薬の環境中での動態を予測し、それぞれの環境中での暴露量を推定することが重要である。
- また、環境中には極めて多くの動植物が生息しており、人の生活に密接に関係がある生活環境動植物及び有用生物に対しては、十分な注意が払われる必要がある。このため、各種生物に対する毒性試験により農薬の影響が調査され、その結果と上記の暴露量評価により、総合的に影響評価が行われる。

- 令和2年4月に施行された改正農薬取締法により、農薬の動植物に対する影響評価の対象が、これまでの水産動植物から陸域を含む生活環境動植物に拡大された。

(ア) 水域の生活環境動植物への影響

水産動植物に係る農薬登録基準は、魚類のほか甲殻類等と藻類を評価対象としている。農薬による影響評価は、水田のほか畑や果樹園等で使用される農薬について、その毒性値とともに環境中での暴露量を考慮して行い、個々の農薬について、環境中予測濃度（P E C : Predicted Environmental Concentration）が急性影響濃度（評価対象動植物ごとに半数致死濃度（LC50 値）又は半数遊泳阻害濃度（EC50 値）に種間の感受性差（不確実係数）を考慮して算出）に基づき定められる基準値を上回る場合には登録を保留する制度となっている。

(イ) 陸域の生活環境動植物への影響

① 鳥類

鳥類については、農薬の残留した餌等を通じた暴露により被害が生じるリスクが想定される。鳥類の被害防止に係る農薬登録基準では、摂餌及び飲水経路での予測暴露量が、急性経口毒性試験から得られる半数致死量（LD50）に基づく急性影響濃度を上回る場合は、登録が拒否されることとなる。

② 野生ハナバチ類

野生ハナバチ類については、農薬を直接浴びた際又は農薬の残留した花粉や花蜜を通じた暴露により被害が生じるリスクが想定される。野生ハナバチ類の被害防止に係る農薬登録基準では、接触又は経口での予測暴露量が、接触毒性試験又は経口毒性試験から得られる半数致死量（LD50）に基づく野生ハナバチ類基準値を上回る場合は、登録が拒否されることとなる。

(ウ) 有用生物への影響

蜜蜂について、農薬の毒性の強さのみならず、使用方法なども考慮して、蜜蜂の成虫がどのくらい農薬に暴露したか、農薬に暴露した花粉や花蜜を持ち帰った際の巣内の成虫や幼虫への影響等の観点からのリスクベースの評価が令和2年4月から導入された。

これにより、農薬使用現場の暴露実態を反映した評価方法への改善を行うとともに、評価結果に応じて使用方法の見直し等も行い、蜜蜂に対する農薬リスクの一層の軽減を図ることとしている。

3 農薬リスクの実態

(1) 市販農産物中の農薬残留実態

- 残留農薬基準や登録基準は、収穫物における許容残留量として定められているが、相当の安全性を見込んで設定されており、通常、基準値に比べてわずかな量しか検出されないことが多い。
- さらに、流通を経て消費者の手元に届くまでの間にも残留農薬は減少するため、農産物中の残留農薬は一般にきわめて低いレベルとなる。

(2) 洗浄・調理による残留農薬の減少

- 我々の通常の食生活においては、多くの農産物は洗ったり皮をむいたり加熱して

摂取するため、その過程で残留農薬はさらに減少することが明らかにされている。

(3) 農薬の一日当たり摂取量の実態

- 消費者庁は、国民が日常の食事を介して食品中に残留する農薬をどの程度摂取しているかを把握するため、国民健康・栄養調査を基礎としたマーケットバスケット調査方式による1日摂取量調査を実施している。
- 令和4年度の調査において、いずれかの食品群において15の農薬等が検出されたが、「推定された対ADI比は0.000%~2.954%であり、国民が一生涯にわたって毎日摂取したとしても健康に影響を生じるおそれはないものと考えられる。」としている。

(4) 環境中における残留実態

(ア) 公共用水域への農薬流出

- 河川等の公共用水域では、低濃度であるがしばしば農薬が検出されている。
- 水田に施用された農薬では、通常、処理後数日以内が最も田面水濃度が高くなるため、この期間における水管理には注意が必要である。水田で使用する農薬では止水期間が定められているものもあるので、水尻や畦畔からの漏水をしっかりと止めておく必要がある。また、止水期間以外の場合でも、無用な掛け流しはしないことが大切である。
- 一方、畑地や果樹園で使用する農薬や、かつて問題となったゴルフ場使用農薬についても、飛散によって問題を生じることや、強い降雨が予想される直前に散布を行うと降雨により農薬の一部が流出することもあるので、注意が必要である。
- なお、使用済み農薬の廃液を水系に流したり、散布機を水路内で洗ったりすることは、公共用水域汚染の大きな原因となるため、行ってはならない。

(イ) 土壌における農薬の残留

- 土壌に直接処理する農薬はもちろん、作物に対して散布する農薬の場合でも、実際にはかなりの量が土壌に落下する。水田農薬の場合でも、水田水中に溶出した農薬のかなりのものは水田土壌に吸着されることが分かっている。
- しかしながら、農薬登録に当たって提出が求められる土壌残留試験によって、その半減期が一定期間を超え、後作物を汚染し、その摂取により人の健康に影響を及ぼすおそれのある農薬は登録されない。
- したがって、現在登録のある農薬は、連用したとしても土壌蓄積が進むことはなく、使用を止めればやがて分解・消失する。ただし、砂壤土など非常に透水性の良い土壌で水溶解度の高い農薬を大量に使用すると、地下浸透が起こりやすいため、こうした土壌での農薬使用には注意が必要である。

散布（施用）技術

1. 散布技術の基礎

【散布とは？】

- 農薬を対象の病害虫・雑草に到達させること。
- 農薬は通常「液」や「粉」で、主に機械で作物などへ付着させる。

【重要な要素】

適切な散布には、以下の点が重要。

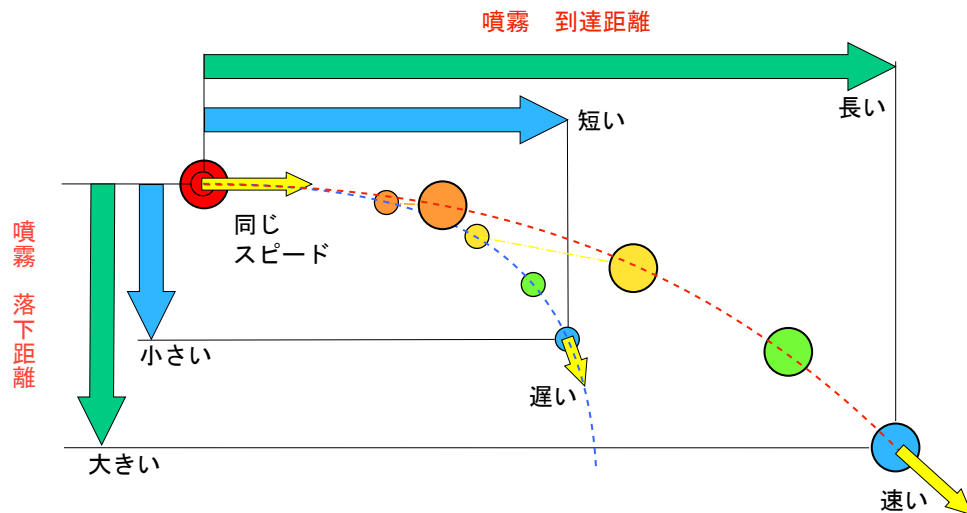
- 到達距離 散布粒子が噴口から「勢いよく」飛ぶ距離。
- ドリフト（漂流飛散） 散布粒子が風に乗って漂うこと。目的作物以外へ付着するため望ましくない。
- 付着性 ムラや流れ落ちは望ましくない。

【散布の良否に影響する要素】

- 粒子の大きさ
- 気 象
- 付着性

1-1 散布粒子の大きさ

散布粒子の大きさは散布性能と密接に関係。



【図1 粒子径による空気中の飛び方の違い】

- 粒子が小さいと、空気抵抗でスピードが「落ちやすい」。
- 「小粒子」は噴射後すぐに空気抵抗でスピードが落ちる。（到達距離が短い）
- 散布粒子が小さいと空気の抵抗を受けやすく、落下しにくいいため、風によるドリフトを生じやすい。
(100 μ m以下の粒子がドリフトしやすい)
- 粒子径が小さい方が「表面積は増え」作物を薄く広く覆うことができる。また気流によって葉の裏側まで到達し、むら無く付着しやすい。

表1 液剤の粒径（大きい順）

粒子名	粒径（平均） μm	生成法	利用法
○ フォーム（泡）	200～600	大 ノズル内で空気と混ぜる	直接作物へ掛ける
○ 噴霧	200～300	↑ ノズルから噴出させる	直接作物へ掛ける
○ ミスト	80～100	↓ ↑	空気流に混ぜて掛ける
○ 煙霧	5～7	小 圧縮空気と噴出させる	空中に浮遊させる

表2 粉剤・粒剤の粒径（大きい順）

剤名	粒径（平均） μm	
○粒剤 空中散布用	1200～1400	大
水田用	700～1200	↑
畑作用	300～400	
粉粒剤	100～300	
○粉剤 粉剤 DL（ドリフトレス）	20～25	↓
粉剤	10～15	小

- 液剤の散布粒径は 噴霧＞ミスト＞煙霧 である。
- 作物への付着性からは、粒子は小さい方がよい。
- 近年はドリフトを防ぐため、粒子を大きくする傾向。

1-2 気象

- 風は散布に「不利」
- 昼は日射で地表が温まると「上昇気流」が起こり、散布に不利。
- なるべく「朝夕」の無風状態で散布。
- 風のある時は必ず「風上」から散布。
- 風速は「3m/秒」以下目安。
- 「夜霧→日中乾燥」の繰返しは薬剤の付着に好影響
- 固着前に雨が降ると流亡する。降雨が予想される時は散布を控える。

1-3 付着性と展着剤

- 作物は毛・ワックス等で水をはじく→「展着剤」で農薬の「付着」を良くする。
- 展着剤には「固着効果」もあり作物表面へ固着させ「残効」を高める。
- 「アジュバンド」は作物へ成分を「浸透」させる展着剤。

2. 液剤散布の方法

農薬を水に希釈して、ノズルから霧状の「噴霧」にして作物へ掛ける方法。

噴霧粒は大きさから3種類に分かれる。

- 噴霧粒 : 大 200~300 μm : すぐに落ちる。
- ミスト粒 : 中 80~100 μm : ゆっくり落ちる。
- 煙霧粒 : 小 5~7 μm : 空中に漂う。

2-1 噴霧ノズル

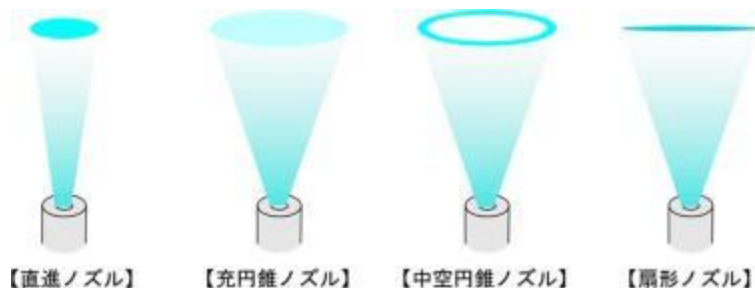
噴霧ノズルは圧力を掛けた薬液を細い穴から噴射して噴霧粒子にする。噴霧粒径や散布性能に与える影響が大きく、目的により異なるものを使う。

一般に次の性質がある。

- 噴霧圧が高い → 粒子径は小さい。
- ノズル穴が小さい → 粒子径は小さい。
- 煙霧は穴径・圧力だけでは作れないため、圧縮空気や熱を併用する。

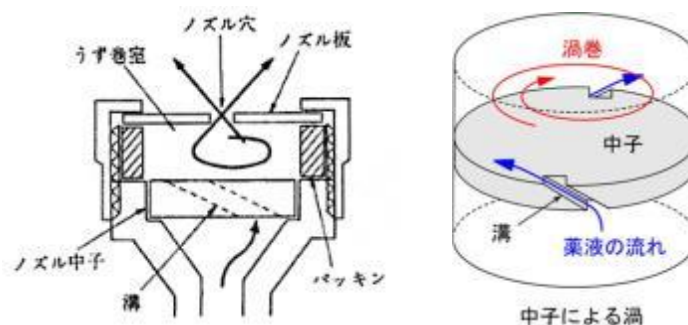
ノズルは噴霧の「飛び方」から以下のような種類がある。

- 直進ノズル : ほとんど広がらずにまっすぐ飛ぶ。 → 遠くまで飛ぶ。
- 充円錐ノズル : 円錐状に広がって飛ぶ。 → 付着が不均一（中央が濃くなる）。
- 中空円錐ノズル : 中空の円錐状に広がって飛ぶ。 → 付着が「均一」。
- 扇形ノズル : 扇のように薄く広がって飛ぶ。 → 角度を固定する必要。



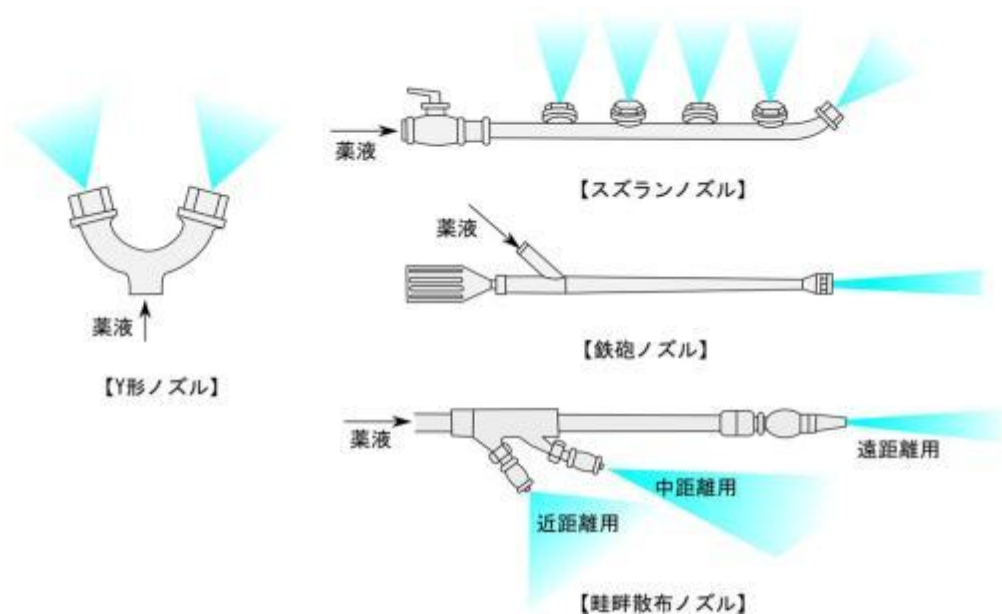
【図2：ノズル種類】

- 「中空円錐ノズル」は、ノズル中心軸周りに渦を作り、渦の遠心力を用いて薬液を円錐状に噴射する。



【図3：中空円錐ノズルの構造】

手散布用ノズルの「配置法」は以下のような種類がある。



【図4：ノズル配置の例】

2-2 噴霧機

液剤散布機は、噴霧粒（噴霧・ミスト・煙霧）別に3種類あり、構造・機能が若干違う。

- 噴霧機 : 噴霧を「直接」作物に吹き付ける。
- ミスト機 : ミスト粒を「送風機で風に乗せて」作物に吹き付ける。
- 煙霧機 : 噴霧＋「圧縮空気」で噴霧を煙霧化する。
煙霧を「屋内」で「空中に漂わせ」作物に付着させる。

液剤散布機はもっとも一般的な散布機。

共通要素として以下がある。

- 薬液タンク : 薬液を貯める。
- ポンプ : 薬液を高圧にして送る。
- 調圧弁 : 薬液を一定の圧力にする。
- 噴霧ノズル : 薬液を霧状に噴射。
- 動力 : ポンプを動かす。(人力／動力)

※「噴霧ノズル」が散布性能へ影響大。「動力」が機械大きさ・作業能率へ影響大。

動力噴霧機は以下のような種類がある。

- 「背負式」動力噴霧機 : 人力運搬 (小型の動力噴霧機)
- 「可搬式」動力噴霧機 : 移動可能 (必要に応じて移動可能)

- 「走行式」動力噴霧機 : 走行運用 (トラクタに装着する物が主流)
- 「定置式」動力噴霧機 : 移動不可 (常に同じ場所で使用)

「背負い式」動力噴霧機

- 動力: 小型エンジン・小型モータ
- タンク: 小型 (15～25L 程度)
- 移動方法: 背負い
※振動・重量から長時間作業には不向き。



○「可搬式」動力噴霧機

- 動力 : エンジン・モータ
- 移動方法: 地上に置いて使用。適宜移動 (人力、トラクタ等)。
※エンジンとポンプが同一フレームに一体化されている。
- 本体からホースを延ばし、噴霧する。
- 果樹園や野菜畑に適する。



○「走行式」動力噴霧機

- 動力 : トラクタ (PTO 軸)、専用動力
- タンク : 中型～大型
- 移動方法: トラクタ直装、トラクタけん引、自走式
- 「ブームスプレーヤ」が代表的で、ノズル付きブームにより広い幅へ均一に散布可能で「高能率」。



【図 7 : ブームスプレーヤ】

○「定置式」動力噴霧機

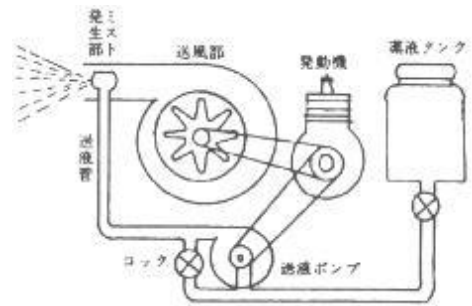
- 動力：エンジン・モータ
- 移動方法：固定式（移動不可）、送液管も固定。
※機械の持ち運び困難な果樹園などで使用。

2-3 ミスト機

ミスト機は噴霧機よりも微粒子化されたミスト粒を、送風機による気流に乗せて散布する。

【噴霧機との相違点】

- ミスト粒は粒径が噴霧粒より少し小さい。（風に乗せやすい）
- ミスト粒を「送風機」による風に乗せて作物へ掛ける。（直接作物に掛けない）
- 風により数 m 先まで届く。（噴霧の3倍程度）
- ドリフトが生じやすい。



【図8：ミスト機の作動原理】

【スピードスプレーヤ】

- 大型・移動式の「ミスト機」
 - 後部に大型ファンがあり、ミスト状の噴霧を横・上方へ孔雀の羽状に噴射する。
- 「果樹園」で主に使われる。
 - 自走式が多い。



【図9：スピードスプレーヤ】

2-4 常温煙霧機

- 煙霧は非常に細かく、空中に浮遊する。
- 煙霧粒の発生には「圧縮空気」を使用。（ノズルだけでは作れない）
- 送風機で屋内に拡散させる。（屋外ではドリフトするので使わない）
- 散布中は人は施設内に立ち入らず、自動的に散布される。
- 省力的

3. そのまま施用

3-1 動力散粉・散粒機

粒剤・粉剤などの固形剤を、専用の機械により散布する方法。固形剤は粒子の大きさから「粉剤」「粒剤」に分かれる。

【粉剤の長所】

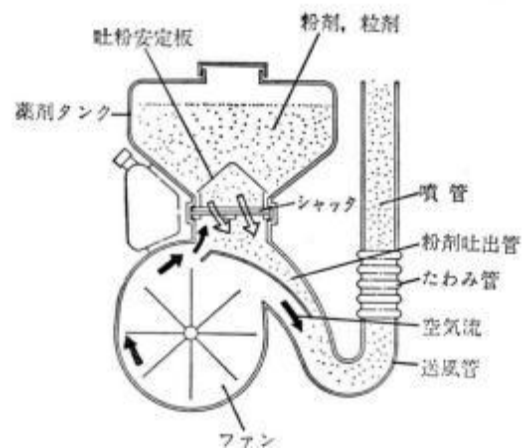
- 水が不要で使用が「簡単」。
- 液剤より必要な散布量が「少ない」。
- 散粉機は圧力がかからないため噴霧機より「軽量」。

【粉剤の短所】

- 農薬の「付着が劣る」。
- 降雨により効果が薄れやすい。

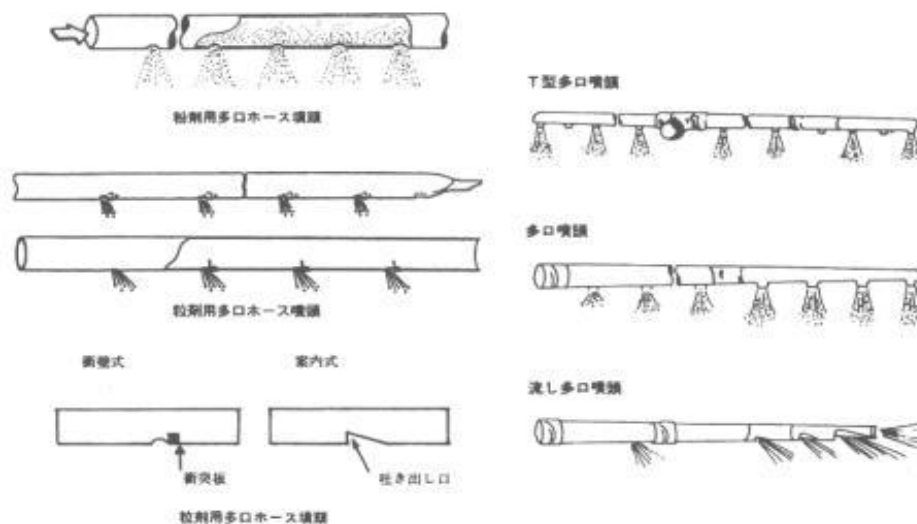
散粉機は、粉・粒状農薬を送風機を使って散布する装置。
以下の要素からなる。

- 薬剤タンク : ホッパー状
- かくはん機 : 粉剤・粒剤をかき混ぜながら送り出す。
- 調量装置 : シャッター等で送り出し量を調節。
- 送風機 : 薬剤を送風機の「風」で送る。
- 噴管 : 「風と一緒に」薬剤を噴射する。



【図10 散粉機】

「噴管（噴頭）」には各種有り、使い分ける。



【図11：各種の噴管（噴頭）】

- 「多口ホース噴頭」は風圧の反作用でホースが「浮く」。
- 「粒剤用多口ホース」は吐出口内側に「衝突板」をつけ、各穴の吐出量を均一にしている。
- 雨天時には使用を避ける。



【図 12：多口ホース噴頭】



【図 13：多口噴頭を持つ乗用管理機】

3-2 その他

●DL(ドリフトレス Drift Less)粉剤

「粒径が大」（一般粉剤の約 2 倍）。舞い上がり・ドリフトが少なく散布者にとって「安全」。

○「流し散布」

粉剤を自然の風に乗せて遠くまで散布する方法。能率が高いが、風の影響が大きく「ドリフトも多い」。

4. 航空散布

主に「無人ヘリコプター」「ドローン」で実施される。

散布量によって 3 種類ある。

- 液剤「散布」 (S) : 希釈率 30～60 倍
- 液剤「少量散布」 (LV) : 希釈率 2～16 倍
- 液剤「微量散布」 (ULV) : 希釈率 1～5 倍

以下の特徴がある。

- 回転翼からの下降気流「ダウンウォッシュ」により農薬が「広範囲」に散布される。
- 無人ヘリは積載量が少なく「少量散布」・「微量散布」が用いられることが多い。
- 航空散布用として登録済の農薬のみ使用できる。



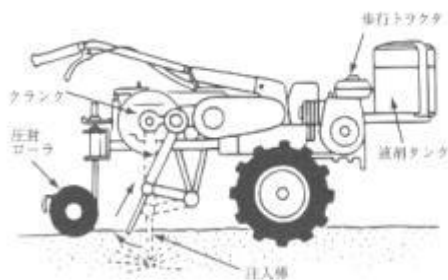
【図 14：無人ヘリコプター】

5. 土壌消毒

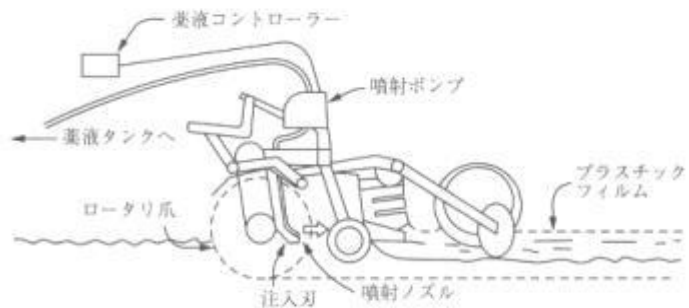
薬剤を土壌中に注入してセンチュウなどを防除する。幾つかの方式がある。

【化学的方法】

- 「注入棒」を打ち込み、先端から薬剤をポンプで噴射する方式。
- 「注入刃」で出来た溝にノズルで薬剤を注入する方式。
- 「マルチ土壌消毒同時作業機」：土中に薬剤を噴射注入しながらポリフィルムで「被覆」し、ガスの封入効果を増大させる。



【図 15：打ち込み式土壌消毒機】



【図 16：マルチ・土壌消毒同時作業機（トラクター装着式）】

【物理的方法】

- 土壌をシートで覆い、ボイラーから「温水や蒸気」を土壌中に吹き込み、「熱」により殺菌する。

6. 散布技術の傾向

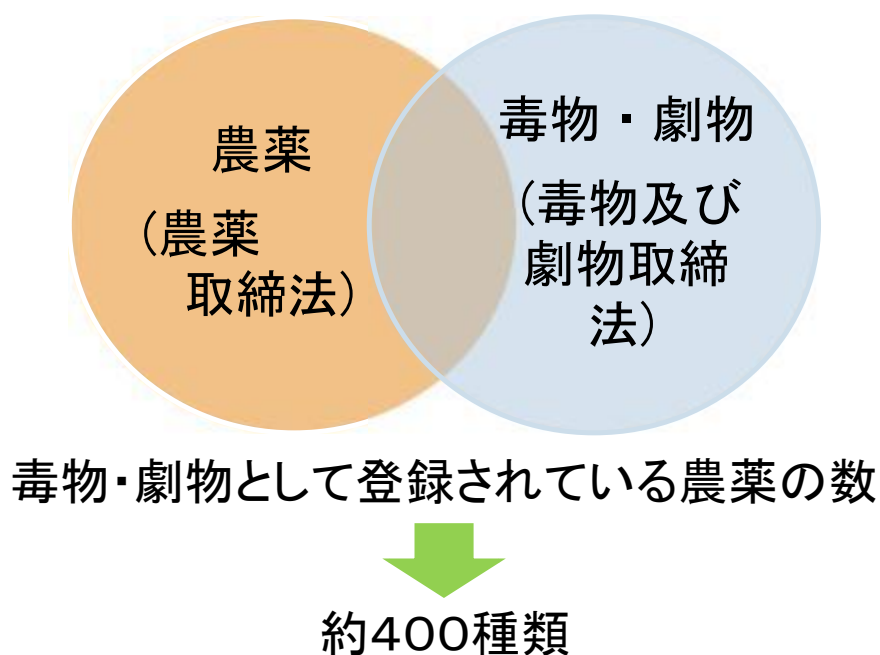
- ポジティブリスト制度の導入や安全面から、近年は「ドリフト防止」が重視されている。
- ドリフト防止には粒子径が「大きい」方がよい。噴霧機では「キリナシノズル」など噴霧径の大きいものが増え、散粉機では「DL（ドリフトレス）粉剤」などの利用が増えている。
- 土壌消毒では安全面への配慮から「温水・蒸気」などにより加熱消毒する物理的方法も行われつつある。

令和7年度
北海道農薬指導士認定研修資料
(毒物及び劇物取締法)

毒物・劇物としての農薬の 取扱いについて

北海道保健福祉部地域医療推進局
医務薬務課 薬物対策係

農薬と毒物・劇物



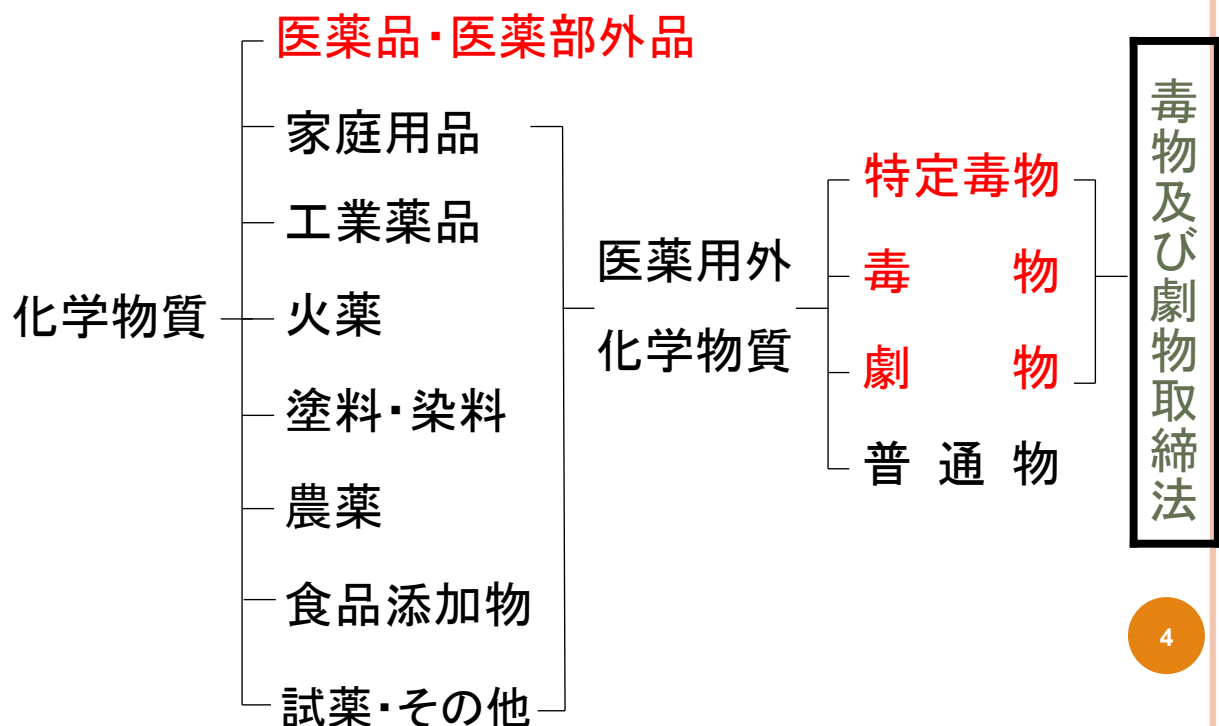
本日の内容

毒物と劇物について

毒物及び劇物取締法について

3

毒物及び劇物とは



4

毒物劇物の判定基準の概略

動物における知見、ヒトにおける知見、又はその他の知見に基づき、当該物質の特性、化学製品としての物質等をも勘案して判定

～ヒトにおける知見～

ヒトの事故事例等を基礎として毒物を検討

アジ化ナトリウム

平成10年にアジ化ナトリウムの毒性を悪用した事件が発生

これを受け、平成11年1月、毒物に指定

5

毒物劇物の判定基準の概略



～動物における知見～

急性毒性

毒物	経口	LD ₅₀	50mg/kg以下
	経皮	LD ₅₀	200mg/kg以下
	吸入（ガス）	LC ₅₀	500ppm(4hr)以下
劇物	経口	LD ₅₀	50mg/kgを越え300mg/kg以下
	経皮	LD ₅₀	200mg/kgを越え1,000mg/kg以下
	吸入（ガス）	LC ₅₀	500ppm/(4hr)を越え 2,500ppm/(4hr)以下

皮膚・粘膜に対する刺激性

劇物 10%硫酸、5%水酸化ナトリウム等と同等以上

6

LD₅₀とは・・・

ある物質を動物に与えた場合に、その半数が死亡する量（半数致死量）

（例）LD₅₀ 50mg/kg

体重 1 kg 当たり 50mg を摂取したとき、その半数が死亡するという意味



※LC₅₀（半数致死濃度）

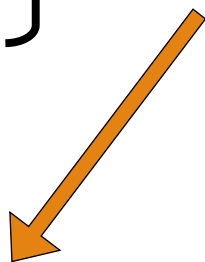
動物にある物質の入った気体中または液体中に入れたとき、一定時間内にその半数が死亡する濃度

7

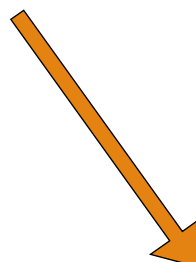
毒物
劇物



非常に強く働くもの



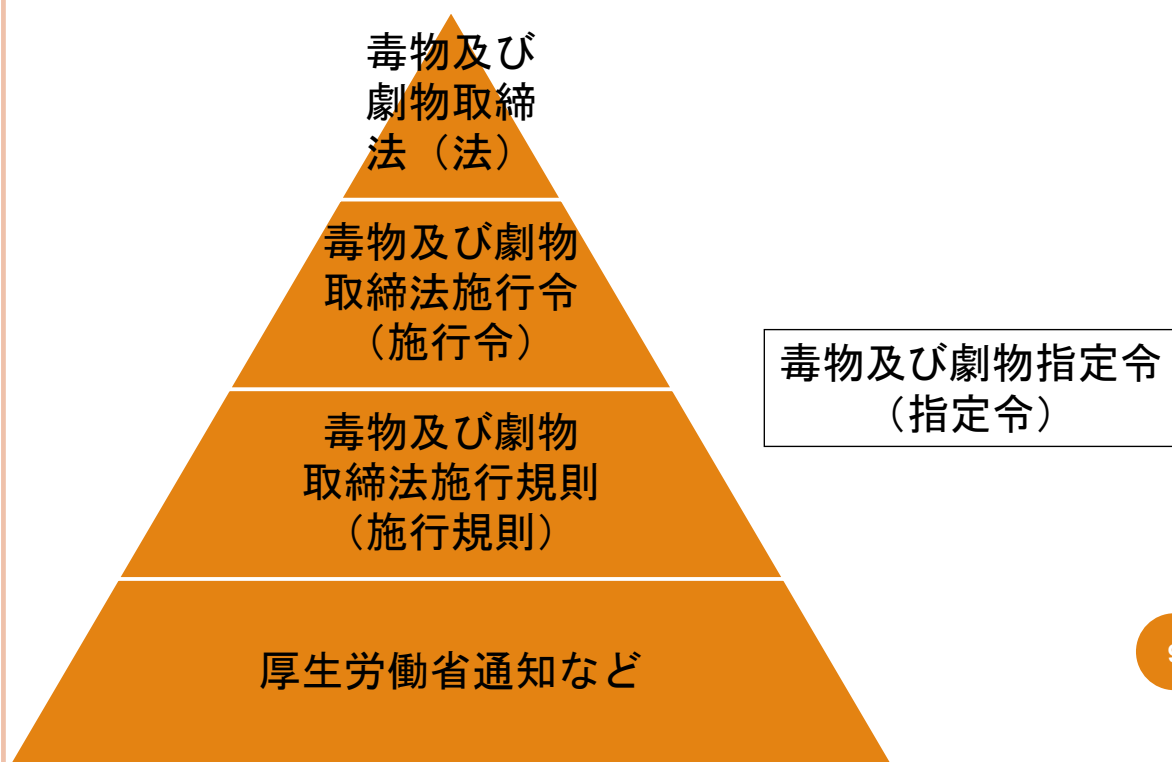
正しく使うと
得られる効果
は大きい



誤って使うと
人命や生活
に悪影響

8

根拠法令等



目的（法第1条）

第一条 この法律は、毒物及び劇物について、**保健衛生上の見地**から必要な取締を行うことを目的とする。

定義（法第2条）

第二条 この法律で「毒物」とは、別表第一に掲げる物であつて、**医薬品及び医薬部外品**以外のものをいう。

2 この法律で「劇物」とは、別表第二に掲げる物であつて、**医薬品及び医薬部外品**以外のものをいう。

3 この法律で「特定毒物」とは、毒物であつて、別表第三に掲げるものをいう。

11

毒物劇物

○ 毒物

法の別表第一、指定令第1条

○ 劇物

法の別表第二、指定令第2条

○ 特定毒物

法の別表第三、指定令第3条

○ 農薬用品目（規則第4条の2）

規則の別表第一

○ 特定品目（規則第4条の3）

規則の別表第二

12

禁止規定（法第3条第3項）

3 毒物又は劇物の販売業の登録を受けた者でなければ、毒物又は劇物を販売し、授与し、又は販売若しくは授与の目的で貯蔵し、運搬し、若しくは陳列してはならない。（以下、省略）

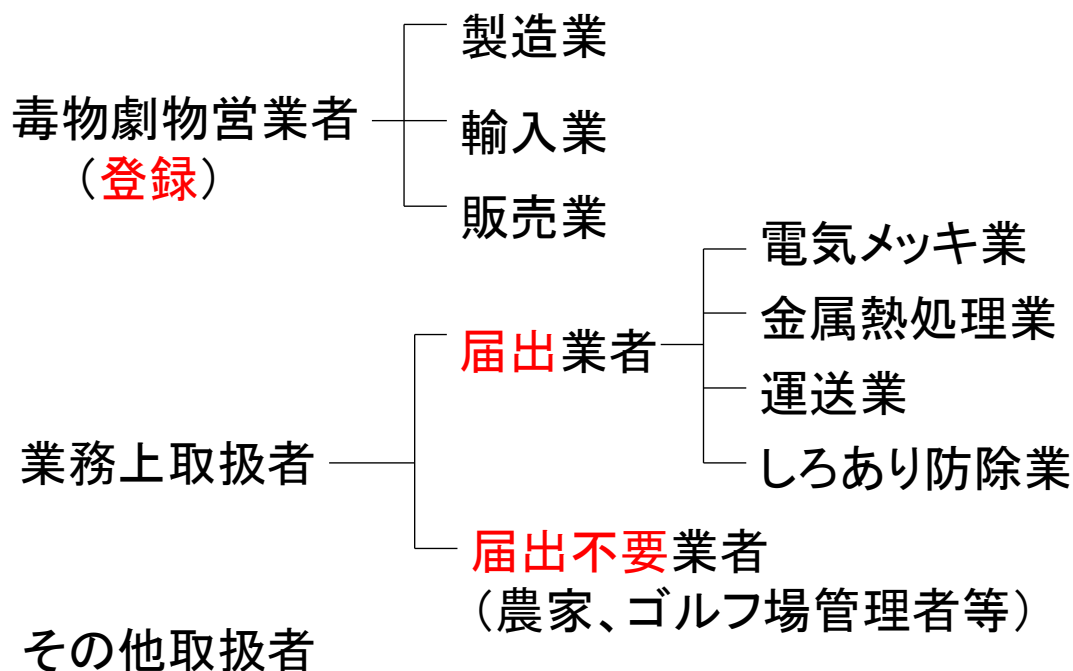
13

禁止規定（法第3条の3）

第三条の三 興奮、幻覚又は麻酔の作用を有する毒物又は劇物（これらを含む。）であつて政令で定めるものは、みだりに摂取し、若しくは吸入し、又はこれらの目的で所持してはならない。

14

毒物及び劇物取締法の体系



15

適用される主な規制内容

	毒物劇物 営業者	届出業者	届出不要 業者
業を行うために必要な もの	登録	届出	—
取扱責任者の設置	●	●	—
保管・管理	●	●	●
表示	●	●	●
事故時の措置	●	●	●
廃棄規制	●	●	●
回収命令	●	●	—
立入検査	●	●	●

毒物劇物取扱責任者（法第7条関係）

毒物劇物を製造、輸入、販売するためには、
毒物劇物取扱責任者を設置しなければならない。



毒物劇物を取り扱う上での安全確保に、責任を持つ者

17

毒物劇物取扱責任者になれる者

- 薬剤師
- 厚生労働省令で定める学校で、応用化学に関する学課を修了した者
- 都道府県知事が行う毒物劇物取扱者試験に合格した者

18

製造業と輸入業

（法第3条第1項、第2項）

（禁止規定）

第三条 毒物又は劇物の製造業の登録を受けた者でなければ、毒物又は劇物を販売又は授与の目的で製造してはならない。

2 毒物又は劇物の輸入業の登録を受けた者でなければ、毒物又は劇物を販売又は授与の目的で輸入してはならない。

19

販売業（法第3条第3項）

3 毒物又は劇物の販売業の登録を受けた者でなければ、毒物又は劇物を販売し、授与し、又は販売若しくは授与の目的で貯蔵し、運搬し、若しくは陳列してはならない。但し、毒物又は劇物の製造業者又は輸入業者が、その製造し、又は輸入した毒物又は劇物を、他の毒物又は劇物の製造業者、輸入業者又は販売業者（以下「毒物劇物営業者」という。）に販売し、授与し、又はこれらの目的で貯蔵し、運搬し、若しくは陳列するときは、この限りでない。

20

販売業の登録の種類（法第4条の2）

第四条の二 毒物又は劇物の販売業の登録を分けて、次のとおりとする。

- 一 一般販売業の登録
- 二 農薬用品目販売業の登録
- 三 特定品目販売業の登録

21

販売品目の制限（法第4条の3）

第四条の三 農薬用品目販売業の登録を受けた者は、**農業上必要な毒物又は劇物であつて厚生労働省令で定めるもの以外の毒物又は劇物**を販売し、授与し、又は販売若しくは授与の目的で貯蔵し、運搬し、若しくは陳列してはならない。

2 特定品目販売業の登録を受けた者は、**厚生労働省令で定める毒物又は劇物以外の毒物又は劇物**を販売し、授与し、又は販売若しくは授与の目的で貯蔵し、運搬し、若しくは陳列してはならない。

22

規則第4条の2、規則第4条の3

（農業用品目販売業者の取り扱う毒物及び劇物）
第四条の二 法第四条の三第一項に規定する厚生労働省令で定める毒物及び劇物は、別表第一に掲げる毒物及び劇物とする。

（特定品目販売業者の取り扱う劇物）
第四条の三 法第四条の三第二項に規定する厚生労働省令で定める劇物は、別表第二に掲げる劇物とする。

23

販売業の種類

- 一般販売業
- 農業用品目販売業
- 特定品目販売業

農業用品目販売業は農業用品目のみ、特定品目販売業は特定品目のみ販売できます。
それ以外の品目は販売できません。

24

気をつけて！！！！

- 「小分け」は製造です

販売業は「小分け」できません
製造業の許可が必要です

- 店舗毎の登録です

店舗毎に登録要件を満たす必要があります
店舗毎に取扱責任者を設置します

25

営業の登録（法第4条第1項）

第四条 毒物又は劇物の製造業、輸入業又は販売業の登録は、製造所、営業所又は店舗ごとに、その製造所、営業所又は店舗の所在地の都道府県知事（販売業にあつてはその店舗の所在地が、地域保健法（昭和二十二年法律第百一号）第五条第一項の政令で定める市（以下「保健所を設置する市」という。）又は特別区の区域にある場合においては、市長又は区長。次項、第五条、第七条第三項、第十条第一項及び第十九条第一項から第三項までにおいて同じ。）が行う。

26

営業の登録（法第4条第2項及び3項）

2 毒物又は劇物の製造業、輸入業又は販売業の登録を受けようとする者は、製造業者にあつては製造所、輸入業者にあつては営業所、販売業者にあつては店舗ごとに、その製造所、営業所又は店舗の所在地の都道府県知事に申請書を出さなければならない。

3 製造業又は輸入業の登録は、五年ごとに、販売業の登録は、六年ごとに、更新を受けなければ、その効力を失う。

27

別記第2号様式（第2条関係）

北海道収入証紙
を貼付すること。

毒物劇物 一般販売業 登録申請書
農薬用品目販売業
特定品目販売業

店舗の所在地及び名称	所在地 名称 TEL
備 考	廃物取扱いの有無 有 ・ 無（伝票操作のみ）

上記により、毒物劇物の 一般販売業 農薬用品目販売業 の登録を申請します。
特定品目販売業

令和 年 月 日
住 所（法人にあっては、主たる事務所の所在地）
氏 名（法人にあっては、名称及び代表者の氏名）

北海道 保健所長 様

（注意）
1 毒物又は劇物を直接に取り扱わない販売業にあっては、その旨を備考欄に記載すること。
2 別記第3項に規定する内閣府認可メタールののみを取り扱う特定品目販売業にあっては、その旨を備考欄に記載すること。

別記第5号様式（第4条関係）

北海道収入証紙
を貼付すること。

毒物劇物 一般販売業 登録更新申請書
農薬用品目販売業
特定品目販売業

登録番号及び 登録年月日	第 年 月 日
店舗の所在地及び名称	TEL
毒物劇物取扱責任者の 姓 名 及 び 氏 名	
備 考	

上記により、毒物劇物 一般販売業 農薬用品目販売業 の登録の更新を申請します。
特定品目販売業

令和 年 月 日
住 所（法人にあっては、主たる事務所の所在地）
氏 名（法人にあっては、名称及び代表者の氏名）

北海道 保健所長 様

（注意）
1 毒物又は劇物を直接に取り扱わない販売業にあっては、その旨を備考欄に記載すること。
2 別記第3項に規定する内閣府認可メタールののみを取り扱う特定品目販売業にあっては、その旨を備考欄に記載すること。

毒物又は劇物の表示（法第12条第1項）

第十二条 毒物劇物営業者及び特定毒物研究者は、毒物又は劇物の容器及び被包に、「医薬用外」の文字及び毒物については赤地に白色をもつて「毒物」の文字、劇物については白地に赤色をもつて「劇物」の文字を表示しなければならない。

医薬用外毒物

医薬用外劇物

29



30



31

毒物又は劇物の表示（法第12条第3項）

3 毒物劇物営業者及び特定毒物研究者は、毒物又は劇物を貯蔵し、又は陳列する場所に、「医薬用外」の文字及び毒物については「毒物」、劇物については「劇物」の文字を表示しなければならない。

保管場所にも表示
が必要です。

32

保管上の注意点

- 目の行き届く保管場所
- 保管場所には毒物や劇物があることを表示
- 保管庫には鍵をかけましょう
- 鍵の管理も徹底しましょう
- その他のものと区別しましょう

33

毒物又は劇物の取扱い (法第11条第4項)

4 毒物劇物営業者及び特定毒物研究者は、毒物又は厚生労働省令で定める劇物については、その容器として、飲食物の容器として通常使用される物を使用してはならない。

誤飲による中毒・
死亡のおそれ



34

どのように鍵を管理すればよいか？

1. かぎの管理者を選任すること。
2. かぎの管理者の不在時に備え、あらかじめ代理者を選任しておくこと。
3. かぎの管理簿を備えること。
4. 毒物及び劇物を取り扱う必要のない従業員や部外者がかぎを入手及び使用できないようにすること。また、かぎの管理者又は代理者が不在時においても、同様の管理を実施すること。

35

毒物または劇物の取扱い（法第 11 条第 1 項）

第十一条 毒物劇物営業者及び特定毒物研究者は、毒物又は劇物が盗難にあい、又は紛失することを防ぐのに必要な措置を講じなければならない。

36

盗難・紛失防止のための保管管理

- ① 管理帳簿による在庫管理
- ② 保管庫の在庫を目視で確認
- ③ 保管庫内の整理整頓



事故の際の措置（法第17条）

第十七条 毒物劇物営業者及び特定毒物研究者は、その取扱いに係る毒物若しくは劇物又は第十一条第二項の政令で定める物が飛散し、漏れ、流れ出し、染み出し、又は地下に染み込んだ場合において、不特定又は多数の者について保健衛生上の危害が生ずるおそれがあるときは、直ちに、その旨を保健所、警察署又は消防機関に届け出るとともに、保健衛生上の危害を防止するために必要な応急の措置を講じなければならない。

2 毒物劇物営業者及び特定毒物研究者は、その取扱いに係る毒物又は劇物が盗難にあい、又は紛失したときは、直ちに、その旨を警察署に届け出なければならない。

事故の際の措置（法第17条関係）

- 漏えい、侵出、流出した
⇒保健所、警察署又は消防署に連絡する
- 盗難や紛失が判明した
⇒警察署に連絡する



39

盗難や紛失など万が一の事態に
備えて・・・

日頃から

保健所や警察署、消防署などへの連絡
体制を整備しておくことが重要。

40

盗難等防止規定

盗難・紛失を防止するための措置として、設備及びかぎの管理、毒物劇物の払い出し、盗難・紛失発生時の警察署、保健所等への届出等についての具体的な手続を定めた文書を作成する必要があります。

【参考】

毒物劇物対策（医薬局医薬品審査管理課化学物質安全対策室）

https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryoku/iyakuhin/dokugeki.html

41

全国の流出・漏えい事故事例

1. 民家敷地内の納屋を解体中、保管されていた農薬の袋を破損し、粉じん防止のために散布していた水と反応して有毒ガスが発生した。
2. 燻蒸作業後のホストキシン（ポリバケツ入り）が、車内で発煙、発火したため、車から降りそうとしたところ、ポリバケツを倒してしまい、道路上に流出した。
3. 倉庫内で保管していた農薬が、容器の腐食により流出した。
4. ハンドル操作のミスにより、トラクターが横

42

風水害発生時の漏えい等防止策 (風水害の危険性が高まってきたとき)

浸水・土砂流入対策

- ・ 毒劇物を保管する施設等への浸水や土砂流入を防ぐ、土のうや止水板等を使用する。
- ・ 毒劇物の流出を防止するとともに、タンクや配管への水や土砂の混入を防止するため、配管の弁等を閉鎖する。
- ・ 容器に入った毒劇物は浸水等により漏れることがないよう封をする。容器の破損を防止するため、可能であれば保管庫内で固定する。
- ・ 敷地外への流出を防止するため、毒劇物を入れた容器のうち封が困難なものについては、内容物を封のできる容器に詰め、又は容器をふたやビニールシートで覆う。

43

風水害発生時の漏えい等防止策 (風水害の危険性が高まってきたとき)

強風対策

- ・ 飛来物により毒劇物の製造設備、貯蔵設備等が損傷を受けることを防止するため、屋外にある飛びやすいものは屋内に移動する。
- ・ 飛来物により配管等が破損した場合における毒劇物の流出を最小限に抑えるために、配管の弁等を閉鎖する。

避難に差し支えない範囲で行う

44

危害防止規定

営業所の外へ毒物劇物等が飛散し、漏れ、流れ出、若しくはしみ出、又は施設の地下にしみ込むこと並びに運搬する場合に、運搬用具から毒物劇物等が飛散し、漏れ、流れ出、又はしみ出ることを防止するための点検、保守並びにこれらの発生時の危害防止のための連絡体制、除害措置及び必要な資材の確保等についての具体的な手続を定めた文書を作成する必要があります。

【参考】

毒物劇物対策（医薬局医薬品審査管理課化学物質安全対策室）

https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/iyakuhin/dokugeki.html

45

毒物又は劇物の譲渡手続（法第14条関係）

- 購入の際は、購入手続きをする。
- 登録のない者は他者へ販売・譲り渡しをしてはいけません。

46

毒物又は劇物の譲渡手続（法第14条）

第十四条 毒物劇物営業者は、毒物又は劇物を他の毒物劇物営業者に販売し、又は授与したときは、その都度、次に掲げる事項を書面に記載しておかなければならない。

- 一 毒物又は劇物の名称及び数量
- 二 販売又は授与の年月日
- 三 譲受人の氏名、職業及び住所（法人にあつては、その名称及び主たる事務所の所在地）

2 毒物劇物営業者は、譲受人から前項各号に掲げる事項を記載し、厚生労働省令で定めるところにより作成した書面の提出を受けなければ、毒物又は劇物を毒物劇物営業者以外の者に販売し、又は授与してはならない。

4 毒物劇物営業者は、販売又は授与の日から五年間、第一項及び第二項の書面 ～（省略）～ を保存しなければならない。

47

譲渡書面

◆他の毒物劇物営業者に販売した場合

次の事項を記録（販売、授与の日から5年間保存）

- ・ 毒物劇物の名称及び数量
- ・ 販売又は授与の年月日
- ・ 譲受人の氏名、職業、住所
（法人は、会社名と所在地）

(譲受書)
毒物・劇物の名称、数量
販売年月日
住所、氏名、職業 (FD)

◆毒物劇物営業者以外の者に販売する場合

- ・ 上記事項＋押印又は署名 ※事前に必要な。

※令和7年11月1日から署名での作成も可能となった。（参考：令和7年10月29日付け医薬発1029第1号厚生労働省医薬局長通知）

48

譲渡手続、交付（法第 15 条関係）

- ・ 毒物劇物営業者は、毒物又は劇物を次に掲げる者に交付してはならない。
 1. 18歳未満の者
 2. 心身の障害により毒物又は劇物による保健衛生上の危害の防止の措置を適正に行うことができない者
 3. 麻薬、大麻、あへん又は覚せい剤の中毒者
- ・ 使用目的は適正か確認する
- ・ 情報提供する
- ・ 譲渡書面を作成する

49

施行令第 40 条の 9 ～文書等による情報提供について～

第四十条の九 毒物劇物営業者は、毒物又は劇物を販売し、又は授与するときは、その販売し、又は授与する時までに、譲受人に対し、当該毒物又は劇物の性状及び取扱いに関する情報を提供しなければならない。
(以下、省略)

50

情報提供（規則第13条の12関係）

- (1) 毒物劇物営業者の氏名及び住所（名称及び所在地）
- (2) 毒物又は劇物の別
- (3) 名称・成分・含量
- (4) 応急措置
- (5) 火災時の措置
- (6) 漏出時の措置
- (7) 取扱い及び保管上の注意
- (8) 暴露の防止及び保護のための措置
- (9) 物理的及び化学的性質
- (10) 安定性及び反応性
- (11) 毒性に関する情報
- (12) 廃棄上の注意
- (13) 輸送上の注意

51

情報提供のツール

SDS（Safety Data Sheet）

- ・安全データシートのこと。
- ・化学物質を安全に取り扱うために、事故の際の応急措置など必要な情報を記載したもの。

イエローカード


- ・事故発生時の応急措置や緊急連絡先などを記載した黄色いカード。
- ・危険有害物質等を輸送する際に、運送人に交付することにより、化学物質の総合的な物流安全を図ろうとするもの。

公益財団法人 日本中毒情報センター

- ・化学物質等に起因する急性中毒等についての情報提供等を行っている。

52

SDS（厚生労働省化学物質安全対策室より）

安全データシート (SDS)		1/3	2/3
1. 化学物質等および会社情報 【製品名】 パラクレノール (推奨用途) 消毒、殺菌、合成樹脂可塑剤 (使用上の制限) 【供給者】 厚生労働省株式会社 東京都千代田区霞が関 TEL: 123-456-789 (問い合わせ・緊急連絡先) FAX: 123-456-890		3. 組成、成分情報 (成分) p-クレノール 100% CAS No. 106-44-5 UN No. 2076	
2. 危険有害性の要約 ラベル表示:  危険有害性情報 ・飲み込む/皮膚に接触すると有害 ・重篤な皮膚の腐傷・目の損傷 ・肺臓(呼吸神経系、気管)の障害/（気道刺激性）呼吸器への刺激のおそれ ・長期または反復ばく露による肺臓(呼吸器、中枢神経系)の障害のおそれ ・水生生物に毒性 環境注意 ・熱、火花、高温のもののような着火源から遠ざけること。一禁煙 ・取扱い後はよく手を洗うこと ・この製品を使用する時に、飲食または喫煙をしないこと ・保護手袋および保護眼鏡または保護面を常用すること ・環境への放出を避けること ・飲込んだ場合や目に入った場合、直ちに医師に連絡すること		4. 応急措置 眼に入った場合：直ちに清水で15分以上洗い、医師に診察を受ける。 吸入した場合：直ちに新鮮な空気の場所に移し、うがいする。場合により医師に見せる。 5. 火災時の措置 消火方法：粉末、二酸化炭素を用いる。さらに必要があれば、水噴霧、泡を用いる。消火作業の際には必ず保護具を用いる。 6. 漏洩時の措置 風下の人を避らせ、関係者以外の立ち入りを禁ずる。作業員は全身保護具を常用し、さらに空気呼吸器を使用し、風上から作業する。土砂等に吸着させて回収し、そのあとを多量の水を用いて洗い流す。 7. 取扱い及び保管上の注意 取扱い：保護具を必ず着用する（保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、有機ガス用防毒マスク）。作業終了時の全身を洗い、衣服も洗濯する。 保管：火気厳禁 8. ばく露防止及び保護措置 許容濃度：ACGIH 5 ppm 設備対策：密閉換気装置を設け、取扱い付近に安全シャワー、手洗い等を設ける。 保護具：保護眼鏡、保護手袋、保護長靴、保護衣、有機ガス用防毒マスク 9. 物理的及び化学的性質 外観：無色の結晶 臭気： pH： 融点：34.8℃ 沸点：201.9℃	

イエローカード（一般社団法人日本化学工業協会より）

品名		国連番号	
該当法規・危険有害性			
表 示 法 第1類 第2類 第3類 第4類 第5類 第1類 第2類 第3類 第4類 第5類		毒物及び劇物取締法 高圧ガス保安法 火薬類取締法 運搬法	
品名 (品名)		大 量 毒 物 一 般 毒 物 腐 蝕 性 物 大 量 毒 物 腐 蝕 性 物 大 量 毒 物 腐 蝕 性 物	
危険性 燃焼性 爆発性 可燃性		有害性 有害ガス発生 腐蝕性 環境汚染性	
事故発生時の応急措置 ① ② ③ ④			
緊急通報 119 (消防署) 110 (警察署) 高速道路の非常電話 【緊急通報】 1. いつ 〇〇時〇〇分頃 2. どこで 〇〇市〇〇地区 (国・県・市) 道〇〇線〇〇付近で 3. なにが 「 」が 4. どうした 燃焼しています。飛散して大気になっています 5. ケガ人がいます (救急車をお願いします) ケガ人はいません 6. 私の連絡先 〇〇番地 〇〇番			
緊急連絡 (特に休日・夜間に連絡が取れる部署の電話番号を記入する)			
製造会社 住 所 電 話		運送会社 住 所 電 話	

品名		国連番号	
災害拡大防止措置			
特記事項		処理剤	
(高圧ガスにあっては気圧と圧力の関係、比重、色、臭い等記入)			
漏洩・飛散したとき ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩			
周辺火災のとき ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩			
引火・発火したとき ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩			
救急措置 ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩			

施行令第40条の9 ～文書等による情報提供について～

(文書等による情報提供の除外規定)

(略)

ただし、当該毒物劇物営業者により、当該譲受人に対し、既に当該毒物又は劇物の性状及び取扱いに関する情報の提供が行われている場合その他厚生労働省令で定める場合は、この限りでない。

※厚生労働省令で定める場合

- ・ 1回につき200mg以下の劇物を販売、授与する場合
- ・ 塩化水素又は硫酸を含有する製剤たる劇物（住宅用の洗剤で液体のものに限る。）またはDDVPを含有する製剤（衣料用の防虫剤に限る。）を販売、授与する場合

55

規則第13条の11の改正

改正の内容

- ・ 施行令第40条の9の規定による通知の方法として、相手方の承諾を要件とせず、電子メールの送信や、通知事項が記載されたホームページのアドレス(二次元コードその他のこれに代わるものを含む。)を伝達し閲覧を求めること等による方法が、新たに認められた。

施行日

- ・ 令和4年6月3日

その他

- ・ 電子メールの送信によりSDS等を交付する場合は、送信先の電子メールアドレスを事前に確認する等により確実に相手方に伝達できるよう留意する。
- ・ ホームページ上のSDS等をアドレスの伝達により閲覧を求める場合には、譲受人においてSDS等を容易に確認可能なウェブページのURLとすること。例えば、企業のトップページなど、当該物質のSDS等に容易に辿り着けないページのアドレスを伝達することは、令第40条の9における情報提供として適切とはいえないことに留意する必要がある。

56

廃棄する方法

自分で廃棄する場合

- ・ 中和、加水分解、酸化、還元、希釈等により、毒物劇物に該当しないものにして廃棄する。
- ・ 下水道法、水質汚濁防止法など、他の法律にも抵触しないようにする。

自分で廃棄できない場合

- ・ 産業廃棄物処理業者に委託する。

57

気をつけて！！！！

届出不要業務上取扱者（農家等）でも関係すること（法第22条第5項等）

- **盗難、紛失の防止**。漏洩、流出等の防止。飲食物の容器の使用禁止。
- 容器、被包への表示。**保管場所の表示**。
- **事故の際の措置**。盗難、紛失の届出。
- 毒物劇物監視員の**立入検査等**。
- **政令で定める技術上の基準による廃棄**。

58

北海道庁のホームページ

毒物・劇物に該当する農薬を使用される皆様へ

<https://www.pref.hokkaido.lg.jp/hf/iyk/nouyakukigai.html>



【参考】農薬危害防止運動について

【趣旨】

農薬取締法ほか他関係法令に基づき遵守すべき事項について、周知徹底を図るとともに、農薬及びその取り扱いに関する正しい知識を広く普及させることにより、農薬の適正販売、安全かつ適切な使用及び保管管理並びに使用現場における周辺への配慮を徹底し、もって、農薬の不適正な取扱いやそれに伴う事故等を未然に防止することを目的として、実施されている。

誤飲を防ぐため、**鎖錠された場所**に保管する等
保管管理の徹底

確認しよう！
農業ラベルによる
使用基準の徹底確認

使用前に必ずラベルで
作物名・使用方法・防護装備の
確認をしましょう！

飛散防止のため
移し替えは厳禁！

**使用前、
周囲よく見て
ラベル見て**

農薬散布は
側風または
風が弱い時

看板の設置等
周囲に配慮

土壌くん蒸剤を使用した
後の適切な管理の徹底

住宅地等で農業を使用する
際の周辺への配慮及び
飛散防止対策の徹底

近隣住民への
事前告知

https://www.maff.go.jp/j/nouyaku/n_tekisei/

令和7年度農業危害防止運動

買う前に
しっかり確認

**農薬は登録
されているものを
購入しましょう**

農林水産省の登録番号が
記載されていることを
確認しよう

農林水産省登録 第100200号

〇〇××剤		登録番号		登録品名		登録内容	
登録品名	登録番号	登録品名	登録番号	登録品名	登録番号	登録品名	登録番号
〇〇××剤	第100200号	〇〇××剤	第100200号	〇〇××剤	第100200号	〇〇××剤	第100200号

散布前にチェックし、必ず登録された
農業を使いましょう

こんな資材に
注意！

すぐに使用を中止し、農林水産省に連絡しましょう！

農林水産省は「農業用資材」を登録しています。
無登録の資材の情報は、登録からご連絡をお待ちしています。
<https://www.contact.maff.go.jp/form/kyosai/nouyaku/100730/1.html>

無登録農薬の疑いがある資材の情報など、登録からご連絡をお待ちしています！
https://www.maff.go.jp/j/nouyaku/n_tekisei/

令和7年度農業危害防止運動

61

最後に

- 法令に基づき、正しく取り扱いましょう！
- 最新の情報を確認し、その情報に基づいて、毒物、劇物を有効活用しましょう！

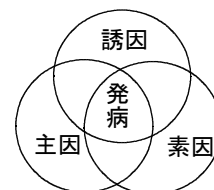
62

病害概論

道総研中央農業試験場病虫部

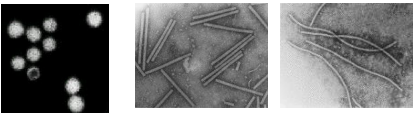
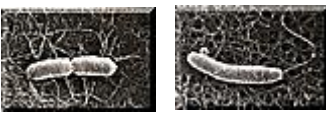
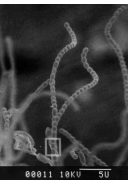
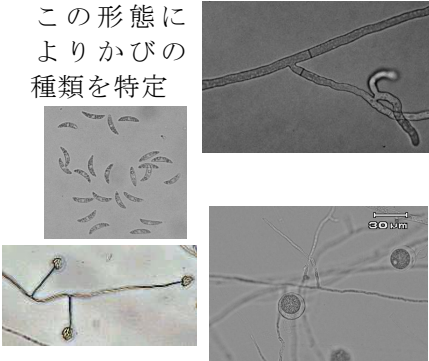
1. 植物の病気 — 3つの要因がそろって初めて植物は病気になる —

植物は、そこに病原体（主因）がいればいつでも必ず病気になるとは限らず、植物の素質（素因）と気象その他の環境条件（誘因）がそろって初めて発病する。



- ・病原体（主因）：ウイルス、細菌（バクテリア）、糸状菌（かび）など
- ・宿主植物（素因）：病原体に対して病気となる遺伝的性質。
種族素因（感受性品種[病気にかかりやすい]、抵抗性品種[病気に強い]など）
個体素因（生育ステージによって病気にかかりやすさが異なる）
- ・環境条件（誘因）：温度（高温、低温）、湿度、風雨、日照時間、土壌pHなど
病原菌の活動（病原菌の増殖、感染、まん延など）と
宿主の抵抗力（日照不足による軟弱な生育、風雨による傷など）に影響を与える。

2. 病原の種類と性質

病原体	形・大きさ（1mm=1000μm、1μm=1000nm）	感染方法	主な病徴	主な防除法
ウイルス	電子顕微鏡でしか見えない  球状 直径17～85nm 棒状 18～22×50～300nm ひも状 8～13×275～2119nm	○昆虫や糸状菌が媒介 ○接ぎ木や葉などの接触により傷口から ※ウイルスは自力で植物に侵入できない。	モザイク えそ斑点 輪紋、萎縮、奇形など	○健全種苗の利用 ○媒介虫などの防除 ○適正な管理作業
細菌 (放線菌)	単細胞の桿菌 0.5～1×1～5μm 光学顕微鏡で見える（鞭毛までは見えない）  ・細菌の一種（そうか病菌など） 0.5～2μmの糸状の菌糸が放射状に生育。0.5～2μmの胞子を連鎖状に作る 	○気孔・皮目などの自然開口部や風雨、昆虫、芽かき、摘心摘果などの管理作業などによる傷口から感染。 ※植物の表皮組織を破壊して侵入することはできない。 ※雨などによる雨滴飛散による伝染。 ※土壌からの伝染。	軟化腐敗 萎凋、斑点、条斑、肥大、奇形など	○健全種苗の利用 ○施肥量の適正化 ○種子や苗消毒 ○土壌消毒
糸状菌	・菌糸の幅 4～10μm 胞子の形は様々。この形態によりかびの種類を特定 	○気孔・皮目などの自然開口部や、傷口、柱頭から感染。 ○植物の表皮の細胞壁を酵素などにより破壊して侵入するものもある。 ※伝染方法は、胞子の拡散（水中泳動、空中飛散、雨滴による飛散など）、菌糸伸長など。	苗立枯れ 萎凋、徒長 斑点、条斑 腐敗、落葉 枝・胴枯れ 樹脂分泌 癌腫、肥大増生 菌糸、菌核、胞子塊やきのこ等が肉眼で見えることあり	○健全種苗の利用 ○施肥量の適正化 ○種子や苗消毒 ○土壌消毒 ○農薬散布

3. 病気の発生生態

1) 伝染源 ー病原菌はどこからくるのかー

①第一次伝染源：病気の最初の発生源となるもの。この最初の伝染源を取り除くことが病害防除の基本。

a. 汚染種子、罹病苗、球根、塊茎など

作物の生育初期から感染の機会があるため、被害が大きくなりやすい。

また、病原菌を広範囲に移動させてしまう危険性が高い。

b. 土壌、前年の罹病残渣、罹病枝梢

土の中で長期間生存する病原体があり、宿主植物が作付けされたときに感染する。また、連作すると土壌中の菌密度が高まり病気の発生量が多くなる。果樹では罹病枝も伝染源。

c. 雑草などの他の作物

数種の植物に感染する病原体では、雑草などで生存し作物への伝染源となる場合がある。

②第二次伝染源：病気が発生するとさらにそこから病原体が昆虫に運ばれたり、風雨を利用したり、空气中を飛んだりして次々と伝染する。

2) 発生環境 ーどのような環境条件が病気を誘発するのかー

a. 日 照：日照不足により軟弱に育った作物は病気にかかりやすくなる。

b. 温 度：病原体にはそれぞれ活動に適した温度域がある。

c. 湿 度：病原菌の増殖、胞子形成や侵入に影響する。

d. 風、雨、雪：強風は植物体に傷を付け、病原体の侵入を容易にする。雨は病原菌の飛散を促したり侵入を容易にする。長期の積雪は低温下で活動可能な病原菌の侵入を容易にする。

e. 土壌条件：土壌伝染性病害は、土壌の温度、湿度、pHなど土壌の理化学性に大きく影響される。

4. 診断と防除

1) 病気の診断 ー効果的な防除は正確な診断からー

作物の生育に異常が発生したとき、その原因を明らかにするのが診断。病害、虫害および生理障害など、それぞれで取るべき対応が異なる。さらに病害でも病気の種類によって選択すべき薬剤が異なる。このため、効果的な防除のためには、診断のための判断材料を増やし、総合的に検討する。

①植物診断：作物が呈している症状から原因を推定。また病害であれば特徴的な標徴（病斑上の菌核、胞子塊など）が見られる場合があるので、診断の有力な手がかりとなる。

②圃場診断：圃場での発生状況を調べることにより、病害であるか土壌肥料的障害か、あるいは他の要因かが推定できる場合がある。さらに、耕種条件などの聞き取り調査も行う。

2) 防除法 ー様々な対策を組み合わせた総合的な防除が重要ー

①病原体の制御による防除

a. 化学的防除

化学農薬による防除。種子・苗消毒、箱施用、土壌消毒、水面施用、散布、くん煙、塗布など。

農薬を使用するにあたって留意すべきこと

・防除要否を判断する 収量や品質に影響がでるのか見極めて必要最小限の薬剤施用を心がける。

・農薬の適正使用 農薬は万能ではない。適正に使ってこそ効果を発揮できる。
(初期防除が重要となるものが多い。間隔・回数、終了時期など)

・同一の農薬を連用しない（耐性菌の出現防止）。

・病害防除は農薬散布だけではなく、下記の防除法と組み合わせた総合的防除が基本。

b. 物理的防除

種子の温湯消毒や乾熱処理、土壌の還元消毒や太陽熱消毒、紫外線カットフィルム、シルバーマルチなど。圃場衛生（前年の罹病残渣や枝の排除）。

c. 生物的防除

予防的防除が基本。微生物農薬（ボトキラー、バイオキパーなど）、弱毒ウイルス接種。

d. ウイルスのフリー化

茎頂・組織培養法でウイルスが存在しない苗を作成。

②宿主の抵抗性強化による防除

・抵抗性品種および抵抗性台木の利用。抵抗性の付与（抵抗性誘導剤や微生物）。

③気象環境の制御、土壌改良および施肥改善

・施設栽培における環境改善、透排水性の改善、雑草処理、適正な施肥管理。

・作付様式、栽培法の改善（適正な輪作体系の維持、作付時期をずらす）。

1. 害虫の種類と性質（農薬概説 2025 p.222～225）

●農作物の有害動物

- 有害動物とは、農作物を食い荒らしたり、農作物に寄生したりして被害を与える生物のこと。
- 有害動物には、鳥獣・線虫類・軟体動物・節足動物（ダニ類・昆虫類など）が含まれる。
- 昆虫類は種数が多いため“農業害虫の主体”であるが、その多くは、農作物へ与える被害が少ない。

●昆虫の形態と分類

- 昆虫類の基本形は、成虫が2対の翅と3対の脚を持つことと、翅と脚は胸部に付いていること。
農作物等を加害する有害動物の構成割合
（『農林有害動物・昆虫名鑑 増補改訂版』を基に作成）
- 主要な害虫となる昆虫類が属する“目”は、カメムシ目（同翅類－アブラムシ類など、異翅類－カメムシ類など）、アザミウマ目（別名はスリップス類）、チョウ目（ヨトウガなど）、ハエ目（タネバエなど）。

●バイオタイプ

- バイオタイプとは、外部の形態では識別困難なため“同一種”とみなされるが、遺伝子レベルでは識別が可能である上に、作物加害性や殺虫剤への感受性などの性質が異なる“種内変異”のこと。
- バイオタイプの存在が知られている害虫種は、タバココナジラミ、ネギハモグリバエなど。

●主な害虫の種類（加害様式による分類）

- 害虫が作物を加害する時の加害部位や加害方法を理解することは、害虫防除を行う上で重要。
- 主な加害様式には、葉の食害、莢や子実への食入、茎葉部の吸汁、土壌中にいて地下部の加害など。

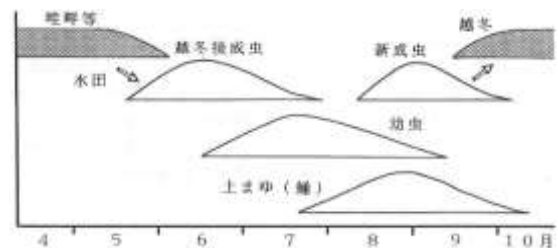
●侵入害虫

- 侵入害虫とは、海外から国内に侵入・定着した害虫のことである。一般に、侵入害虫の根絶防除は困難であり、防除上大きな問題となることがある。

2. 害虫の生理・生態的特徴（農薬概説 p. 225～230）

●生活史

- 生活史とは、昆虫が産卵してから寿命を終えるまでの各虫態（卵・幼虫・蛹・成虫）それぞれの発生時期や生存場所などを示すことを意味する用語。



イネミズゾウムシの生活史
（引用：北海道病害虫防除提要）

●発育温度と休眠

- 昆虫の多くは、気温の低下など生存に不適な環境になると休眠するが、休眠に入る時期は冬だけではなく、夏の高温で休眠する種（個体）もある。
- 休眠する虫態（卵・幼虫・蛹・成虫）は、種により定まっている。
- 害虫の多くは、特定の虫態で冬期休眠した後に、一定の有効積算温度により発育を全うすることから、北海道では気象条件などを参考として害虫の発生時期や量を予測する事業を行っている。

●昆虫の変態と脱皮

- 完全変態とは、昆虫が幼虫から成虫に至る途中で蛹態を経ること。
- 昆虫類の幼虫の皮膚は固い“キチン質”でできており、幼虫期間の体の成長の過程で脱皮を行う。
- 殺虫剤の一種である“IGR 剤”は、“キチン質”の生合成を阻害すること等により幼虫を死に至らしめる。

●昆虫の食性

- 昆虫には、1種類の植物しか餌としない単食性(カイコなど)、数種類の植物を餌とする狭食性、さらに多くの植物を餌とする多食性のものがある。
- 昆虫が餌にできる植物を選ぶ時、植物に“特定の因子”があるかを手がかりにしている。
- 害虫抵抗性の品種改良は、害虫の食性や栄養に“不都合な因子”を植物に持たせることにより、害虫の加害を免れることで達成される。

●昆虫の行動と行動制御物質

- 多くの昆虫は雌雄の交尾で世代交代するが、単為生殖(未交尾雌の産卵または産仔)する昆虫もいる。
- フェロモンとは、同種他個体に生理的または行動上の刺激を誘発する化学物質のことであり、雌雄の間で性的刺激を誘発するフェロモンを性フェロモンという。性フェロモンは、種特異性が高い。
- ほ場に性フェロモンを設置して害虫の誘因や交尾妨害することで、害虫を防除する方法がある。
- 昆虫の成虫は、幼虫の餌となる植物を選んで産卵する種類が多い。

●昆虫の移動

- 昆虫が移動する目的は、①食餌、②交尾、③産卵・増殖、④越冬、など。
- トビイロウンカやセジロウンカは国内では越冬できず、毎年大陸から長距離を飛来してくる。

●害虫の発生変動

- 害虫の発生変動とは、年次・季節や場所によって害虫の発生時期・発生量が変化すること。
- 害虫発生量の変動する原因は、気象的要因・生物的要因・耕種的(人為的)要因が考えられる。
- 各要因の主要要素は、気象的要因：温度・湿度・風・降雨、生物的要因：天敵密度、耕種的要因：作付時期の違い・抵抗性品種の導入など。

3. 害虫の防除方法 (農薬概説 2025 p. 230～236)

- 大別すると、耕種的防除法、物理的防除法、生物的防除法、化学的防除法の4つに分けられる。

●耕種的防除法

- 耕種的方法には、作付時期を変えて栽培時期を移動する方法、抵抗性品種の導入、輪作体系の導入、間作・混作栽培の導入、雑草の適正管理などがある。

●物理的防除法

- 物理的防除法には、従来から行われてきた簡易機械による防除、手による捕殺、栽培植物への網かけなどの他、近年では熱・光・色・音などを利用した防除方法もある。
- 物理的防除方法の多くは、それだけで十分な効果を得ることが難しい場合が多いため、化学的防除法など、他の方法を併用して効果を高めることが一般的である。

●生物的防除法

- 生物的防除法は、天敵(害虫を餌とする昆虫や病原性を示す微生物)を利用する防除のことである。
- 天敵は寄生性(寄生蜂・寄生バエ・微生物など)と捕食性(クモ類、カブリダニ類など)に分けられる。
- 天敵利用による害虫防除には、①土着天敵の保護(自然発生する天敵を積極的に活用する方法)、②導入天敵の放飼(他の国・地域で発生する天敵を捕獲・移動して導入する方法)、③天敵の生物農薬的使用(実験室等で人工的に大量増殖した天敵を導入する方法)、などがある。
- 導入天敵の放飼(他の国・地域で発生する天敵を捕獲・移動して導入する方法)は、2002年の農薬取締法の改正によって、農薬登録のない天敵の放飼が禁止されたことから注意を要する。

※ただし、使用場所と同一都道府県内で採取された天敵(昆虫類・クモ類)は「特定農薬」に指定されており、農薬登録がなくても導入できる。

●化学的防除法

- 化学的防除法は、有機合成された農薬を使って行う防除のことで、①有機合成殺虫剤の利用、②性フェロモン剤の利用、③高濃度炭酸ガスの利用、など。
- 殺虫剤による害虫防除の長所は、①防除効果の発現が比較的早いこと、②作用機構や剤型種類が豊富であること、③面積の大小に関わらず対応可能であること、④防除経費が比較的安価であること。
- 殺虫剤による害虫防除の短所は、①天敵や有益昆虫を含めた生物相に影響する可能性があること、②連用すると薬剤抵抗性害虫の出現の可能性があること。
- 性フェロモン剤による害虫防除の方法には、①大量誘殺法、②交信かく乱法、がある。

4. 殺虫剤抵抗性と防除対策（農薬概説 2025 p. 236～249）

●殺虫剤抵抗性の発達

- 殺虫剤抵抗性は、同一薬剤の連用による淘汰の結果、薬剤抵抗性を持つ個体の比率が高まることで、薬剤が効果を示さなくなる現象。ハダニ類・アブラムシ類・コナガ等では抵抗性が発達しやすい。

●殺虫剤抵抗性のメカニズム

- 殺虫剤抵抗性が生じるメカニズムは、①皮膚透過性の低下、②解毒代謝活性の増大、③標的部位の感受性低下、④行動の変化、など。

●交差抵抗性と複合抵抗性

- 交差抵抗性とは、ある殺虫剤に対する抵抗性が発達した害虫が、その殺虫剤と同じ作用機構を持つ他の殺虫剤に対して、ほとんど(または一度も)使用されていないにもかかわらず抵抗性を示すこと。
- 複合抵抗性とは、一つの害虫集団が異なる作用機構または異なる系統の複数の化合物に対して、抵抗性を示すこと。

●薬剤抵抗性発達に影響を与える要因

- 殺虫剤抵抗性の発達のリスクが高まる害虫側の要因には、①母集団が大きいこと、②増殖率が高いこと、③世代の期間が短いこと、④寄主範囲が広いこと、など。
- 殺虫剤抵抗性の発達のリスクが高まる人為的要因には、①殺虫剤の活性スペクトルが広いこと、②薬剤散布量が少ないこと、③薬剤散布が不均一で“処理むら”が生じること、④同一薬剤の処理頻度が高いこと、⑤薬剤処理時の害虫の成育段階・齢期、など。

●薬剤抵抗性対策

- 殺虫剤抵抗性の発達を回避するには、単に複数の殺虫剤をローテーション散布するだけでなく、対象害虫の情報収集や、耕種的・物理的・生物的防除を組み合わせた「総合的防除」の実施が必要。具体的には、①最も効果が見込める虫態(卵・幼虫・蛹・成虫)の時に処理すること、②天敵に影響が少ない“選択的殺虫剤”を活用すること、など。
- 抵抗性の発達が明らかになった場合、その薬剤の使用を止め、他の防除手段に切り替える。

5. 害虫の総合的防除（農薬概説 2025 p. 249～251）

●害虫の総合的防除

- 「総合的害虫管理」とは、殺虫剤による害虫防除と、その他の害虫発生制御技術や被害防止手段を併用することで、総合的に害虫防除効果を上げることが目的とした管理手法。
- 「総合的害虫管理」に基づく場合、害虫を全滅させる必要はなく、防除による増収効果と防除コストのバランスで評価する。
- 要防除水準とは、各種害虫ごとに設定された防除(殺虫剤散布)が必要となる発生状態を示す用語。

VIII 雑草概論と防除及び植物の生育調整

1. 雑草の実用的分類

1) 農地に対応した分類

- ・水田や畑に生える雑草……水田雑草・畑雑草
- ・中間に位置する雑草……草地雑草・芝地雑草
- ・道路や庭園・宅地に生える雑草……非農耕地雑草

2) 生活型による分類

- ・一年生雑草: 1年間のある時期に植物体が枯れるが、毎年種子を生産し、翌年その種子から発生するもの(一年生雑草の中には、秋に発芽して越冬する「越年生雑草」も含まれる)
- ・多年性雑草: 地上部が枯れても、根茎や球根などの体の一部が残り、そこからまた成長するもの。

3) 形態による分類

- ・形態的な特徴から分類……イネ科、カヤツリグサ科、タデ科、キク科、アブラナ科等

4) 雑草防除面からの分類……イネ科雑草、カヤツリグサ科雑草、広葉雑草、浮遊雑草等

2. 雑草害

雑草の発生は農業生産にとって直接的、間接的に様々な点で大きな被害を及ぼす。

- 1) 減収: 土壌養分、水分、光を作物と雑草が競合して奪い合う事による収量の低下。
- 2) 品質低下: 穀類での子実の充実不足や豆類の汚粒発生による検査等級の低下、乾燥時の障害による内部品質低下などがある。
- 3) 病虫害発生の助長: 雑草が感染源になる場合や、風通しが悪くなる事により病害の発生を助長する場合がある。
- 4) 飼料への混入による家畜への被害: 飼料作物に、有毒な雑草・棘のある雑草が混入する事により、家畜の健康被害やストレスによる乳量低下をもたらす場合がある。
- 5) 農作業への障害: 中耕、培土、薬剤散布といった管理作業や機械収穫時の障害となるほか、穀類等では雑草種子の混入はその後の乾燥、調整作業においても大きな障害となる。

3. 雑草防除の考え方

雑草防除の基本は土壌中の雑草種子の密度を高めない事である。土壌中で眠っている未発芽種子を完全に枯殺する事は容易ではない。雑草種子の休眠期間はイチビのような長いものでは数十年にわたる事が知られているので、一旦種が落ちてしまうと長期間にわたって対応に悩まされる事になる。

雑草防除の方策として、耕種的防除、機械的防除、除草剤による防除の大きく3つの方法があり、通常はこれらを組み合わせて対策する。

1) 耕種的方法: 畑作においては輪作体系を守る事がこれに当たる。しかし、北海道の畑作物で最も栽培面積の多い秋まき小麦では輪作体系を組みにくい場合がある。十勝管内ではてん菜、豆類、馬鈴しょ、秋まき小麦を組み合わせた4年輪作体系が組めるが、網走管内は豆類が少ないため3年以下の輪作が多く、道央、道北の転換畑地帯では畑作物が小麦の他に大豆しかないと言うところも多い。連作は特にコヌカグサやシバムギといった防除の難しい多年生イネ科雑草を増

やすことにつながるので注意が必要である。また、秋まき小麦では雪腐病防除をきちんと行う事も大切である。適正な雪腐病防除を怠り、春先に生え切れ部分が生じると雑草発生の格好の温床となる。収穫後の畑に雑草を発生させないように適宜耕起作業を入れ、緑肥作物を作付けするなどの管理も重要である。

また、堆肥に混入した雑草種子によって雑草が広がることもある。雑草種子は50～60℃以上で死滅することが知られているが、未熟堆肥のまま圃場に還元することで雑草が発生する危険がある。ギシギシの種子はスラリー中では3か月～6か月発芽能力を維持することが知られている。家畜の濃厚飼料用の輸入穀物中に、多くの雑草種子が混入している調査結果が報告されているが、従来無かった帰化雑草が突発的に発生するケースはこの未熟堆肥経由の可能性が考えられる。

2) 中耕、耕起、株間除草といった機械的防除：作業に入れる時期が限られているなど、精度の高い作業には熟練を要する面がある。機械除草は引拔、埋没、切断の3つの作用があるとされている。カルチベータを利用した機械除草は引拔と埋没の2つの作用が主となる。機械除草の効果は土壌水分の影響を受ける。引拔と切断作用は土壌水分40%以下で効果が高いという報告がある。埋没作用は覆土の厚さが十分であれば土壌水分に影響されないが、土壌水分が高く砕土性が悪く土塊径が大きくなるような場合は除草効果が劣ることから、高水分での砕土整地作業や中耕除草作業は避ける。

3) 除草剤の使用：除草剤の使用はラベルに表示されている農薬登録の内容を遵守する事が基本である。北海道においては農薬登録の範囲内で北海道における有効な使用方法をまとめた「北海道農作物病害虫・雑草防除ガイド」（以下防除ガイド）を編纂しており、防除ガイドの内容は毎春、新たな情報で更新されている。

4. 除草剤の基礎知識

1) 区別：除草剤には作用機作によって全面土壌処理と雑草茎葉散布に大別される。

全面土壌処理は雑草の発生前並びに発生直後に薬剤を土壌表面に処理し、土壌表面に処理層を形成して、殺草効果をあげる方法である。全面土壌散布の除草剤には、効果の持続期間が比較的長いものが多く、使用時期は、作物のは種後から出芽前で、雑草の発生前か発生初期に処理する。覆土が浅い場合や、覆土むらがあると薬害の危険があるので、砕土、整地をていねいに行い、覆土は均一にする。土壌が乾燥している場合は効果が劣るので、登録の範囲内で散布水量を増すか、土壌水分が適度にある時に散布する。

雑草茎葉散布には、生育中の雑草に直接薬剤を散布し、接触した部分の組織を破壊して殺草する方法と、茎葉や根から薬剤を吸収させ光合成阻害や細胞分裂阻害など植物体の生理的障害を誘発し、殺草効果をあげる方法とがある。処理後、降雨があると効果が低下する場合や薬害を起こすことがあるので、散布後1日程度降雨のない好天の日を選び散布する。

2) 散布水量：薬液の散布水量は多くは10アールあたり100リットルであるが、薬剤によって水量が異なる場合がある。近年は作業効率の向上を図るため、25～50リットルといった少水量での農薬登録も増えてきている。面積当たりの薬剤の使用量は変わらないので、濃い薬液を薄く散布する事になり、少水量用の散布ノズルを使用する等して精度良く処理する事が必要になる。スプレヤー等の散布機では、処理残しがないようにすると共に、処理の合わせ目の重なりが多目にならないような注意も薬害、農薬残留防止のために必要である。

また、ポジティブリスト制度の導入を踏まえ、農薬の散布を行う場合には、当該農薬を散布す

るほ場のみならず、その周辺で栽培されている食用農作物（周辺作物）の収穫物についても、食品衛生法の基準を超えた農薬が残留することがないように、農薬の飛散（ドリフト）防止の徹底が重要となっている。そのためには、ラベル表示をよく確認し、ラベルに記載された使用方法を遵守する事、朝夕の風の弱い場合のみ、風向きに注意し散布する事、散布機械・器具の適正な使用に努める事、前回使用した薬液が残らないように防除器具を十分に洗浄する事、残農薬、空容器の適正処理を行う事などが基本となる。

3) 使用時期：除草剤の使用時期は農薬登録で定められているが、定められた期間の中で、圃場条件、作業状況、天候などによって散布時期を決定する事になる。雑草の生育期処理の場合、雑草の葉齢の数え方を知る必要がある。1葉までに使用しなくてはならない除草剤を2葉で使っても十分な効果は得られない。

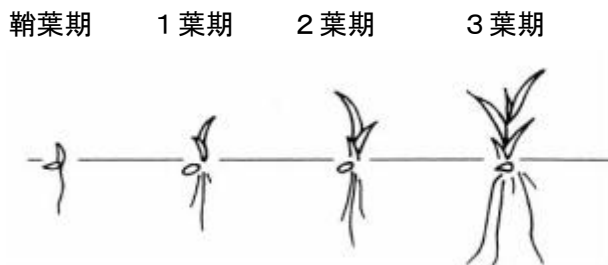


図1 ノビエ、メヒシバの葉齢の数え方

(※ 葉齢は主茎の葉数で表し、鞘葉を除いて本数を数える)

4) 使用量：除草効果が得られ、かつ薬害が発生しない薬量として、使用量が設定されている。設定を上回る量で使用すれば薬害が生じる危険性が高まるうえ、使用基準外の使用となる。一方、設定を下回る量で使用すれば効果や残効性が劣ることになる。薬量を正確に秤量することや散布面積を正確に把握することが重要である。

5) 無人航空機による散布：無人航空機（ドローン）での農薬散布に関する法令として「航空法」、「農薬取締法」があり、関係法令やガイドライン等に基づいた上で、飛行に当たっては事前に関係機関への申請を行う必要がある。国土交通省への飛行承認申請は、個々人からの申請のほか、機体メーカーや販売代理店等による代行申請でも可能である。

ドローンで農薬散布を行うために必須となる特定団体の資格（免許・ライセンス）は無いが、飛行の承認に当たって一定の技能・飛行経歴が必要とされており、こうした技能について、民間団体に講習を受けることが可能である。

5. 畑地雑草の基礎知識

雑草の分類の方法にはいくつかの方法があるが、ここでは除草剤の作用機作（選択性）から見た分類を記す。作物と雑草の間での除草剤の吸収量や体内移行程度の違いにより選択性が生じる。1年生雑草は種子のみで増えるので、地上部を枯らせば良いが、多年生雑草は地下茎、匍匐茎、冠部といった地下の繁殖部分まで枯らす必要がある。また、除草剤には散布された殆ど全ての植物を枯らすグリホサート系のような非選択性の剤もあるが、多くは効果のある雑草草種が限定されている。このためイネ科、非イネ科（広葉）の区分は重要で、またそれぞれのグループ内でも除草剤によって効果のある草種が異なっている。特定の除草剤だけを連用すると、その除草剤が効かないような特定の雑草が増えて危険が高まる場合がある。

1年生雑草に区分されるものの中にも越冬するものがあり、イネ科ではスズメノカタビラ、スズメノテッポウ（北海道では少ない）、非イネ科（広葉）ではハコベ、イヌカミツレ、ナズナなどがこれにあたる。越冬性のない1年生雑草では上記に更に、イネ科ではイヌビエ、エノコログサ、メヒシバなどが加わる。非イネ科（広葉）ではシロザ（北海道内ではアカザは殆ど見られず大部分はシロザであり、一部コアカザがある）、タデ類、タニソバなどが加わる。多年生雑草は殆どが難防除雑草であり、一旦圃場に侵入されると退治することが非常にやっかいであるが、コムギを中心に連作圃場が増えていることもあり、エゾノギンギシ、キレハイヌガラシといった広葉の多年生雑草、コヌカグサ、シバムギといったイネ科の多年生雑草も目立ってきている。

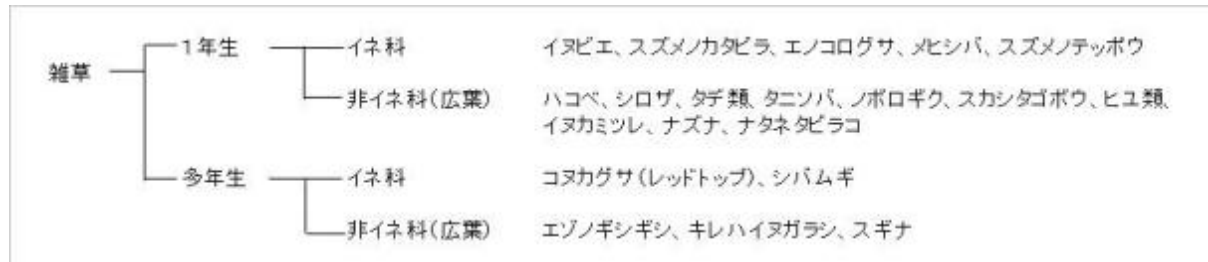


図2 除草剤の分類と北海道における主な耕地雑草

1) 1年生イネ科雑草

- (1) イヌビエ：最も多く見られるイネ科雑草で春耕起後に広葉雑草からやや遅れて発生する。1株当たり1万5000～2万5000個の種子を付けるので、結実前に処理することが大事である。葉齢が進むと除草剤の効果が低下するので早期に処理したい。
- (2) スズメノカタビラ：1年生イネ科雑草で耕起後広葉雑草に遅れて出芽してくる。越年生であり、イネ科対象の除草剤であってもスズメノカタビラには効果が低い剤もあるので、剤の選択にあたっては留意する。

2) 1年生非イネ科雑草

- (1) ハコベ：耕起後に発生する1年生広葉雑草の中でも最も早く出芽する部類である。開花、結実までの期間が短く、繁茂すると小麦の株元に厚くマット上になり、うどんこ病などの病害発生を助長する。秋発生した個体は越年する。
- (2) シロザ：アカザと混同される事が多いが、道内の畑で見られるものは殆どがシロザで、一部に小型のコアカザが見られる。草丈1m以上に生長し、茎も太く丈夫で管理、収穫作業の障害となる。
- (3) タデ類：イヌタデ、オオイヌタデ、ハルタデなどがある。道東ではハルタデが多く見られる。
- (4) タニソバ：広葉雑草の中では遅れて出芽してくるタデ科雑草。十勝管内を中心に道東で多く見られる。似たものにつる性のソバカズラがある。
- (5) スカシタゴボウ：ナズナ同様秋発生したものは越年する。太い直根は耕起作業などで細断されるとそこから再生してくる。
- (6) イヌカミツレ：かつては転換畑地帯で問題だったが、近年は道東の畑作地帯でも発生が見られる。越年生のキク科雑草で、小麦の出穂期以降に白い花を咲かせ、収穫の障害となる。広葉雑草対象の除草剤であってもキク科には効果が低い剤もあるので、剤の選択には注意が必要。

3) 多年生雑草

- (1) コヌカグサ（レッドトップ）：越冬性の多年生イネ科雑草。連作圃場で発生が目立つ。穂が色づく和小麦の穂の上に紫がかった綿埃が厚く載っているように見え、収穫時の障害となる。実生の他、地下茎でも増えるので、耕起前のグリホサート系の除草剤処理が基本となる。
- (2) シバムギ：越冬性の多年生イネ科雑草。畑の周縁部から内部に向かって進入し、連作圃場で発生が目立つ。実生の他、地下茎でも増えるので、耕起前のグリホサート系の除草剤処理が基本となる。
- (3) エゾノギシギシ：タデ科の多年生雑草。小麦の生育後期に赤褐色の花穂が抽出する。収穫の障害になるばかりでなく、スカシタゴボウのように細断された根部からも再生してくるので防除が難しい。



イヌビエ



ハコベ



シロザ



イヌタデ



イヌカミツレ



エゾノギシギシ

4) 問題雑草の侵入、繁殖

難防除雑草と呼ばれる草種は通常の種子繁殖の他に地下茎、根部等の栄養系でも繁殖するものが多い。シバムギ、コヌカグサは地下茎を伸ばして増殖する。このため圃場外周部から圃場内に進入してくるケースが多いため、防除は圃場の外周部も含めて行う必要がある。この場合圃場外周であっても、作付けする作物に登録のある除草剤を使用しなければならないことに留意する。また、キレハイヌガラシは根を横に伸ばした先から増殖し、エゾノギシギシは根冠から再生する。これらの栄養系繁殖するものに対して特に注意が必要なのは、耕起作業などでそれを細断した場合、その一片一片から再生してくるため、結果として圃場に雑草を広めてしまう結果となることである。また、堆肥に混入した雑草種子によって雑草が広がる未熟堆肥経路も考えられる。近年はヒゲガヤ、カラスムギといった防除方法の確立していない新参の難防除雑草発生も報告されている。



ヒゲガヤ



カラスムギ（小麦畑の中）

6. 水田における除草剤の基礎（水稻除草剤）

水田で使用する除草剤（以下水稻除草剤）には水稻の作期中に使用されるものと畦畔や休耕田など稲の無い場所で使用するものに大別される。前者は栽培方法の異なる移植水稻と直播水稻に細分されている。また、畦畔や休耕田で使用する除草剤は畑地で使用される非選択性除草剤成分が主要であり、散布方法も同様であるが、本田で使われる除草剤は使用時期や剤型および散布方法など非常に多種多様な薬剤が商品化され、「北海道農作物病害虫・雑草防除ガイド」には100種以上の剤が掲載されている。

1) 主な剤型の特徴と散布方法

（1）粒剤

現在は1 kg 粒剤が主流である。粒剤は圃場内に全面散布する必要がある、管理作業機や散粒機による散布の他、ラジコンヘリ散布や専用の散布機を搭載した田植機による田植同時処理で散布される。

（2）フロアブル剤

この剤は、除草剤の有効成分に水和性を持たせ、水などの溶媒を加えて沈殿を生じないように製品化したもので、多くの剤が10a 当たり 500ml を散布する製品となっている。容器から直接水田に散布することができ、機械や道具を必要としない手軽さと、剤の種類が豊富になったことで北海道では最も使用されている剤型である。散布方法は水田の畦畔に沿って容器から直接散布する。また、水口処理やラジコンボートによる散布に利用できる。

（3）ジャンボ剤

水中で拡散しやすくした成分を可溶性のフィルムなどにくるまれた製剤を、10a 当たり 10～20 個を水田に投げ込むことによりフィルムが水に溶けて自己拡散する剤型である。投げ入れるだけの簡単に散布できる剤である。

（4）豆つぶ剤

大きな粒の製剤で、10 a あたり 250 g をひしゃく等で投げ入れるだけで簡単に散布できる。拡散性が非常に良く、田面水に落ちて、製剤が拡散し、水田全域に行き渡る。

2) 使用時期による分類と特徴

除草剤の分類と主な使用時期との関係を図3に示し、以下に特徴を述べる。

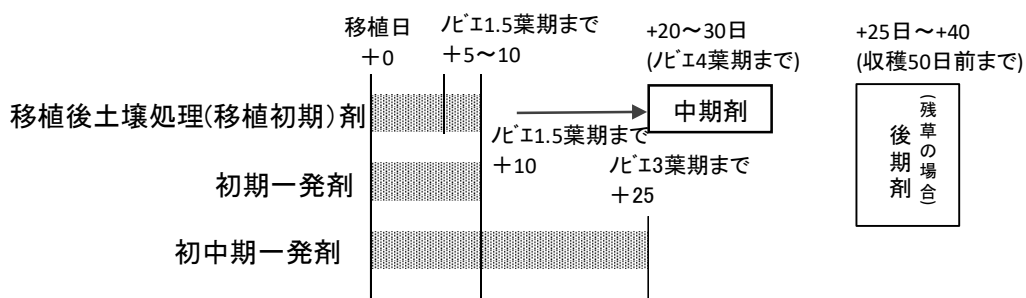


図3 移植水稻除草剤の分類と使用時期の関係

注1)+値は移植後日数を示す

注2)使用時期は一例であり、商品により異なる

(1) 移植後土壌処理(移植初期)剤

移植時からノビエ 1～1.5 葉期ごろ（移植後 5～10 日程度まで）の雑草発生前または発生始期に散布する土壌処理剤であり、中期剤などとの体系処理を前提に使用する。

(2) 一発剤

初期一発剤は移植直後～ノビエ 1.5 葉期ごろ（移植後 10 日程度まで）、初中期一発剤は移植直後～ノビエ 3 葉期ごろ（移植後 25 日程度まで）にそれぞれ散布する。ヒエ剤と広葉・多年生剤を組み合わせた 3 ないし 4 成分の混合剤が多い。適切に使用すれば、1 回の散布で十分な除草効果が得られることから、移植栽培では一発剤による除草体系が一般的である。また、2 成分以下のタイプもあり、減農薬栽培に対応できる剤がある。

(3) 中期剤

移植後 20～30 日ごろに使用し、生育中の雑草に対する除草効果と土壌処理効果を併せ持つものが主流である。水稻が小さい段階で使用すると薬害を生じる可能性があるため、前処理剤との体系処理で使用する。

(4) 後期剤

茎葉処理効果を持つ剤が主で、残草した特定草種に有効な成分、例えば、ノビエに有効なシハロホップブチルやピリミノバックメチル、広葉・多年生雑草に有効なベンタゾンなどを含む除草剤を選択する。



ノビエ



オモダカ



ミズアオイ

7. 生育調節剤の基礎知識

作物の生長や発育を制御して品質を高めたり、収量を上げたり、不良条件でも収量を安定させたり、作業労力を省いたりするために用いる薬剤を生育調節剤、生調剤、PGR(Plant Growth Regulator)などと呼んでいるが、農薬登録上は「植物成長調整剤」と表記される。主な成分は植物ホルモンや、類似した活性のある有機化合物、無機物、天然抽出物、発酵物、微生物などがあり、この他ワックスなどのように直接的な生理活性はないが蒸散抑制などの生理を制御する物も含まれる。水稻育苗期の徒長防止剤、馬鈴しょの茎葉枯凋剤、てんさい育苗苗の徒長防止剤、りんごの落果防止剤など多くの種類がある。植物成長調整剤としての効果を謳って販売するためには農薬登録が必要である。