

農薬の上手な使い方①～殺菌剤編～

ホクレン | 肥料農薬部 | 技術普及課

POINT!

異なる系統の殺菌剤によるローテーション防除を実施し、耐性菌管理を徹底しましょう。

殺菌剤は、銅剤や抗生物質、QO-I剤やDMI剤、抵抗性誘導剤等、さまざまな系統がありますが、大きく保護殺菌剤と浸透性殺菌剤に分けられます。

保護殺菌剤は、作物の表面に化学的な障壁をつくることで、菌の侵入を阻止・防御するタイプで、古くから使用されている薬剤が多くあります（銅剤、マンゼブ、TPN等）。

このタイプは、多くの代謝系（エネルギーを得たり物質合成等を行う）に作用するため、幅広い菌種に効果があります。ただし、すでに作物体内に侵入している病原菌に対しては効果がなく、予防剤として使用されます（図1）。

一方で、浸透性殺菌剤は、作物体内に速やかに吸収されるため、植

1. 殺菌剤の種類と特徴

殺菌剤は、銅剤や抗生物質、QO-I剤やDMI剤、抵抗性誘導剤等、さまざまな系統がありますが、大きく保護殺菌剤と浸透性殺菌剤に分けられます。

保護殺菌剤は、作物の表面に化学的な障壁をつくることで、菌の侵入を阻止・防御するタイプで、古くから使用されている薬剤が多くあります（銅剤、マンゼブ、TPN等）。

このタイプは、多くの代謝系（エネルギーを得たり物質合成等を行う）に作用するため、幅広い菌種に効果があります。ただし、すでに作物体内に侵入している病原菌に対しては効果がなく、予防剤として使用されます

保護殺菌剤		浸透性殺菌剤
作用	予防的	治療的 (予防効果に優れるものもある)
作用メカニズム	多くの代謝系に非特異的に作用	ごく少数の代謝系に特異的に作用
影響を受ける病原菌	多数の病原菌に作用	限定された病原菌に有効なものと、多くの病原菌に有効なものがある
耐性菌の発生リスク	リスクは小さい（発達しにくいものが多い）	リスクが大きい（使用方法を誤れば発達する場合がある）
移行性	作物表面に留まり、体内に移行しない	作物体内に移行する（通常は導管系に入る）
主な薬剤	マンゼブ剤（グリーンベンコゼブ等） 銅剤 TPN フロンサイド	抗生物質（カスガマイシン等） DMI剤（ホクガード、デビュー等） ストロビルリン（フリント等）

図1. 保護殺菌剤と浸透性殺菌剤の特徴

物体内に侵入した病原菌にも効果があります（治療効果）。

このタイプは、ごく少数の代謝系に作用するため、保護殺菌剤と比べて効果を示す菌種は限られますが、優れた効果を示すケースが多くあります。

一方で、浸透性殺菌剤は、作用するところが特別なごく一部の代謝系に限られるため、耐性菌の発生リスクが高くなる傾向にあります（図2）。また、同一系統（化学的分類）の殺菌剤を繰り返して使う（連用）とさらには発生リスクが高くなりますので（図3）、異なる系統の殺菌剤によるローテーション防除が高くなります。

殺菌剤を継続して使っていく上で問題となるのが「耐性菌」の出現です。一般的に、保護殺菌剤は、多くの道内においても、浸透性殺菌剤で

の耐性菌出現が確認されており、使用できなくなった薬剤もあります。こうした事態にならないよう注意が必要です。

耐性菌が発生するリスクは、薬剤系統や病原菌の種類によつても異なります。

薬剤ではMBC剤（ベンレート、トップジンM等）、QoI剤（ストロビー、アミスター等）などの系統で耐性菌発生リスクが高く、病原菌では、灰色かび病、いもち病、うどんこ病等の菌種で発生リスクが高くなっています。（殺菌剤耐性菌対策委員会（F

3. 薬剤系統や病原菌によつて違つ耐性菌発生リスク

の耐性菌出現が確認されており、使用できなくなった薬剤もあります。こうした事態にならないよう注意が必要です。

4. 耐性菌の発生を防ぐポイント

RAC（評価）
また、薬剤系統や病原菌の種類の組み合せで、それぞれのリスクが高い組み合せほど耐性菌の発生リスクも高くなりますので、特に耐性菌管理を徹底する必要があります。

は極力避ける。

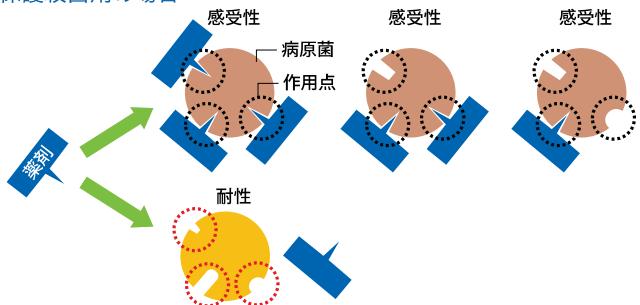
- ②異なる系統の薬剤によるローテーション防除を行う。
- ③ラベル内容に基づき、登録濃度・散布量をしっかりと守る。
- ④予防散布を心がける。
- ⑤適切な防除間隔を保つ。

5. 耕種的防除も忘れずに！

耐性菌の発達を防ぐ上では、抵抗性品種の作付や輪作、病気にかかる作物残渣や周辺雑草の除去といった耕種的防除も重要です。
効果の高い薬剤を末永く使用していくためにも、化学農薬のみに頼らない総合的な防除を行いましょう。

図2. 保護タイプと浸透性タイプの耐性菌発生リスク（イメージ）

保護殺菌剤の場合



薬剤は、病原菌の体内に吸収され、生育に必要な酵素やタンパク質など（作用点）に結合することで、その機能を阻害する。

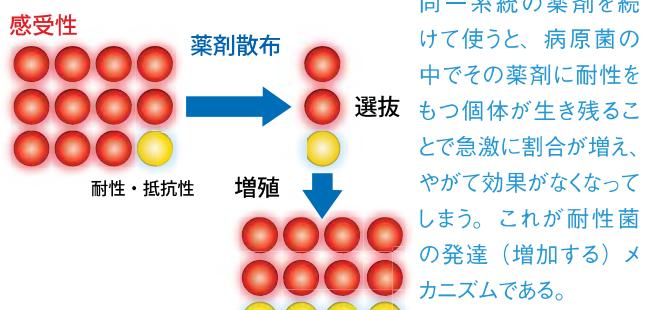
保護殺菌剤の場合は、作用点が複数あり、全ての構造が異なる場合のみ耐性菌になるので、リスクは小さい。

浸透性殺菌剤の場合



作用点がごく一部に限られ、ここが異なるだけで耐性菌となり、リスクが大きい。

図3. 同一系統の薬剤を連用した場合の耐性菌増加のメカニズム



同一系統の薬剤を続けて使うと、病原菌の中でその薬剤に耐性をもつ個体が生き残ることで急激に割合が増え、やがて効果がなくなってしまう。これが耐性菌の発達（増加する）メカニズムである。

- ① 同一系統の薬剤を続けて使うこと