

2.2 病害防除

2.2.1 技術開発の内容

殺菌剤の化学構造による分類およびそれぞれの分類に該当する代表的な化合物を表 2.2.1-1 に示した。ここでは、1980 年代以降に日本で上市されたものに限定した。表 2.2.1-1 に示した系統化合物以外にも、ジチオカーバメート系（ジネブ、マンネブなど）、ベンズイミダゾール系（ベノミル、カルベンダジムなど）などがあるが、80 年代以降日本では新剤が上市されていないため表には示していない。

有機リン系、ジカルボキシイミド系、フェニルアミド系などは、防除対象となる菌が耐性を発達させたことが主な原因となり 1980 年代以降の開発は減速した。カーバメート系の化合物としては、ベンズイミダゾール系殺菌剤に耐性が発達した菌のみに活性を示すジエトフェンカルブの開発がある。カルボキシアニリド系は 70 年代から担子菌類に高い効果を示す化合物として注目され、イネ紋枯病を主ターゲットとして開発されたが本病害においては現状耐性の発達は認められていない。

アゾール系は、適用可能な病害の種類が多いことや耐性の発達が緩やかであることなどから最も開発が盛んな系統化合物である。1980 年以降においても 12 種類以上の新しい剤が上市された。メトキシアクリレート系は、その構造・作用の新規性および殺菌スペクルの広さなどから殺菌剤分野で最も注目されている化合物であり、アゾール系とともに特許の出願も多い。これ以外にも、表 2.2.1-1 のその他に示したように新規構造を有する殺菌剤が 80 年以降数多く開発されている。

表 2.2.1-1 殺菌剤の化学構造による分類と代表化合物^{注)}

化学構造による分類	代表化合物
有機リン系	ホセチルアルミニウム、トリクロホス・メチル、ピラゾホス
カーバメート系	ジエトフェンカルブ、メタスホカルブ
ジカルボキシイミド系	プロシミドン、ピンクロゾリン、イプロジオン
フェニルアミド系	メタラキシル、オキサジキシル
カルボキシアニリド系	フルトラニル、テクロタラム、ペンシクロン、チフルザミド、フラメトピル
アゾール系 (トリアゾール、イミダゾール、ピリミジン、ピリジン、ピペラジン系)	ビテルタノール、トリフミゾール、イブコナゾール、プロピコナゾール、ジフェノコナゾール、ミクロブタニル、ヘキサコナゾール、テブコナゾール、イミベンコナゾール、プロクロラズ、ペフラゾエート、シプロコナゾール
アニリノピリミジン系	メパニプリム、ピリメタニル、シプロジニル
モルホリン系	ジメトモルフ、フェンプロピモルフ
メトキシアクリレート系	クレソキシム・メチル、アゾキシストロピン、メトミノストロピン
その他	イミノクタジン・酢酸塩、イミノクタジン・アルベシル酸塩、フルスルファミド、カルプロパミド、フルジオキソニル、フェリムゾン、メパニプリム、ピリフェノックス、フルアジナム、ジクロメジン、ジフルメトリム、チアアジアジン、トリシクラゾール、ピロキロン、オキシリニック酸
抗生物質系	ミルディオマイシン

注) 1980 年代以降に日本で上市された化合物

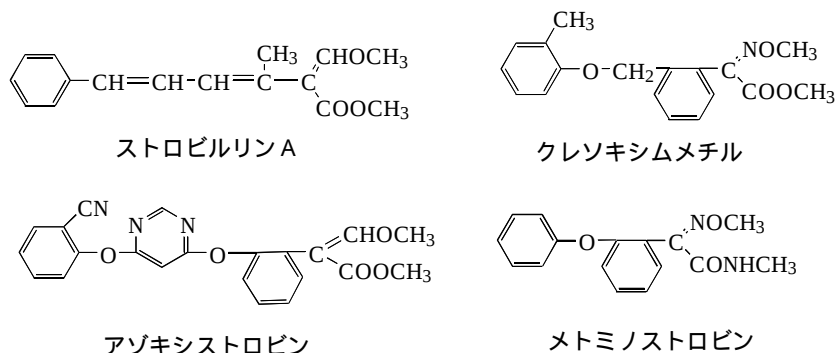
次に、作用機作による分類とそれぞれに該当する系統化合物名および代表的な化合物を表 2.2.1-2 に示した。表 2.2.1-1 のその他に示した化合物のなかには作用機作が知られていないものも多く、今後作用機作が解明されることにより新たな構造の展開が進められるものと期待される。

表 2.2.1-2 殺菌剤の作用機作による分類

作用機作による分類	系統化合物名および代表化合物
呼吸阻害 ・酸化リン酸化反応 ・電子伝達系	有機スズ系 カルボキシアニリド系、メトキシアクリレート系
菌体成分生合成 ・タンパク質合成系 ・RNA 合成系 ・リン脂質合成系 ・エルゴステロール合成系 ・キチン合成系 ・メラニン合成系	抗生物質系 フェニルアミド系 有機リン系 アゾール系、モルホリン系 抗生物質系 ピロキロン、トリシクラゾール、フラサイド
細胞分裂 ・微小管形成	ベンズイミダゾール系、ジエトフェンカルブ
多作用点 ・種々のSH基酵素	無機系、キャプタン、クロロタロニル
その他 ・宿主病害抵抗性増強 ・病原菌由来各種酵素分泌	プロベナゾール、ホセチルアルミニウム メパニピリム

先にも述べたように、メトキシアクリレート系は現在最も注目されている殺菌剤である。図 2.2.1-1 には、日本で上市された 3 化合物（クレソキシム・メチル、アゾキシストロビン、メトミノストロビン）の化学構造を示したが、キノコから分離同定された天然生理活性物質であるストロビルリン A に由来している。

図 2.2.1-1 メトキシアクリレート系の化学構造



殺菌剤分野における技術開発の課題としては、構造・作用の新規性を柱として、殺菌スペクトルの拡大、効果の増強、低薬量化、低価格化、人畜毒性・作物薬害・魚毒性などの軽減、低残留性、環境負荷の軽減、などがあげられる。