

リレー連載

## 農薬製剤・施用技術の最新動向⑩

## 水性製剤～その特徴と今後の展望～

製剤技研

辻 孝三(つじ こうぞう)

## はじめに

液体製剤において、その媒体として有機溶媒を用いずに水を用いているものを水性製剤という(辻, 2013)。水は最も安全な液体であり、有機溶媒を水で置き換えることによって、有機溶媒に起因する毒性や刺激性を取り除くことができる。例えば、デルタメトリンの急性毒性は、次のように変わる。ラットのLD<sub>50</sub>(半数致死量)は、有機溶媒を用い溶解すると128.5 mg/kgであるが、水分分散系では5,000以上になる。水性製剤の主なものとしては、液剤、フロアブル製剤、エマルジョン製剤があり、各々固体あるいは液体の農薬原体を水中に溶解したり、懸濁分散あるいは乳化分散した製剤であり、主として水で希釈して散布される。また、フロアブル製剤とエマルジョン製剤を混合したサスポエマルジョン製剤や水中に乳化分散した粒子の粒径を0.01～0.1 μmと非常に細かくした透明なマイクロエマルジョン製剤も開発されている。マイクロカプセル製剤も、水に分散されている場合は水性製剤とすることができる。

## I 水性製剤の特徴

水性製剤は水を媒体としていることから、次のような優れた特徴がある(辻, 2013)。

- ①人畜毒性、刺激性が低く、環境負荷も小さい。粉塵飛散がないので、作業者への安全性が高く、取扱性に優れる。

## Water-based Formulations Characteristics and Future Prospects.

By Kozo Tsuji

(キーワード: 水性製剤, 液剤, エマルジョン製剤, フロアブル製剤, サスポエマルジョン製剤, マイクロエマルジョン製剤, マイクロカプセル製剤, 安全性, 毒性, 刺激性, 効力向上, 省力化, 乳化剤, 湿潤剤, 分散剤, 増粘剤, 防腐剤, 凍結防止剤, 比重調整剤, 消泡剤, DLVO理論, 立体障害理論, ストークスの法則, チクソトロピー, cosurfactant)

- ②有機溶媒に起因する引火性がない。

- ③水和剤より農薬原体の粒径を小さくすることができ、効力的に優れる場合がある。また、薬害が軽減される。

- ④対象作物の汚れがない。

- ⑤見掛け比重が大きく、包装容積が小さい。

このような、優れた特徴を持つ水性製剤は、多くの農薬で開発・上市されている。しかし水中で分解する農薬には適用が難しい。次に各製剤について具体的に説明する。

## II 製剤各論

## 1 液剤 (SL, Soluble Concentrate)

液剤は農薬原体を水に溶解するだけで得られる透明な溶液の製剤で、希釈して使用される(辻, 2005; 2006a; 磯野, 1997)。農薬原体が水に十分溶解しない場合には、アルコール類、グリコール類等の水溶性有機溶剤が溶解共力剤として加えられる。また必要に応じて界面活性剤、凍結防止剤、安定剤、消泡剤、防腐剤等が加えられる。界面活性剤としては、散布液の湿展性をあげる湿潤剤が用いられる。凍結防止剤は、この製剤が冬季に-5～-10℃になっても結晶析出や凍結を起こさないように加えられるもので、グリコール類、グリセリン、尿素等が用いられる。極端な低温に置かれて凍結しても、常温で解凍して、製剤の物理化学的な性質が変化しなければ問題は無い。また安定剤は有効成分が製剤中で不安定な場合に加えられる。安定性は添加物によって影響を受けるが、製剤のpHの影響を受けることが多い。したがって製剤のpHを適切に調節することが必要である。

消泡剤は製剤を希釈するときに泡立ちが問題になるときに加えられる。通常破泡性と抑泡性の両方に優れたシリコン系の消泡剤が用いられることが多い。またこの製剤には水と界面活性剤などが含まれているので、カビがはえて腐敗することがある。これを防止するために必要に応じて防腐剤が添加される。