泡の魔法

――国土づくりを支える環境保全型技術の開発――

青森県立名久井農業高校 FLORA HUNTERS

身近な被害の抑制から環境保全をめざす

農林水産省「農薬タイプ別の生産量」によると、令和4年度の日本の農薬生産量は約23万tで、なかでも用途が広い除草剤が生産量の約40%を占めています。除草剤は非農耕地（道路や空き地、駐車場など）でも多く使用され、ミスト状で噴霧されています。

景観や環境を管理する地方自治体の方からは「除草剤は、道路や公園にもまくので気を遣う」とうかがいました。それは除草剤に関連する苦情が多く寄せられるからです。ほとんどの場合、人間やペットの健康被害や洗濯物・自動車などへの付着など、除草剤の飛散（ドリフト）が原因となっています。

また、除草剤の散布量は、10aあたり100～300Lと大量です。途上国では除草剤を含む農薬が原因で多くの方が亡くなっていることや、数カ月から1年以上も土壌に残留することが判明しました。

現在、日本がめざす「持続可能な国土づくり」を支えるのは、環境保全型の技術です。そこで私たちは、除草剤による被害を抑制するポイントは、飛散抑制と使用量削減だと仮説を立てました。そして、農林水産省農薬対策室の指導助言のもと、安全に努めながら研究に取り組みました。

泡×植物で新たな技術を

私たちにひらめいたのは、ミストより飛散しにくいと考えられる「泡沫（泡の塊）」を活用するという案です。調べてみると、水の泡は表面張力ですぐ弾けますが、石鹸を混ぜると界面活性剤によって表面張力が弱まり、長時間壊れないことがわかりました。そこで思いついたのが界面活性剤の展着剤です。泡用スプレーで散布したところ、緻密な泡沫になり、1時間経っても消えず、界面活性剤の優れた効果を確認しました。

しかし、展着剤は人工化合物のため、使いすぎると環境を汚染します。1960年代、日本では排水に含まれた洗剤で川が泡立つ公害が発生しました。実は、その原因となったのが合成界面活性剤でした。

そのため、今度は天然の界面活性剤を探そうと立ち上がりました。私たちが注目したムクロジとサイカチは、いずれも洗剤として奈良時代から使われてきた植物（樹木）です。さらに、生態系被害防止外来種であるセイタカアワダチソウも泡立つことを知りました。その理由は、生分解性、低毒性で、食品にも使われる天然物質のサポニンです。

さっそく泡になる植物の最適な浸漬量を探ったところ、ムクロジは少量でも緻密な泡になりました。実験の結果、表面張力0・4N／m以下が緻密な泡の条件であること、植物によって適した浸漬量が異なることを突き止めました。

さらに、泡の付着力試験や散布試験などを実施。その結果、泡は高い付着力を発揮し、ミストに比べて飛散距離が73%も抑制されたうえに、除草剤の使用量が55%減少。これにより、除草剤を持ち運ぶ量が半分になり、使用者が求める軽量化と低コストにもつながることも判明しました。そのうえ、散布に要する時間も泡散布はミスト噴霧の半分です。まさに泡の魔法と言えます。

実効試験では、泡散布の場合、薬効がまったく落ちないことも明らかになりました。散布7日後に土壌細菌数を調査したところ、ミスト噴霧を行った区よりも土壌細菌数が51%も多く、環境保全型技術であることが立証できました。

さっそく使い勝手を農薬なしでモニタリングしてもらうことに。公園を管理する南部町役場の方は「飛散しないうえにコスト低減につながる」と感動されていました。さらに、農機具や農薬メーカー、種苗会社、園芸家からも好評で、泡散布の可能性を実感しました。

安全・安心な泡散布を世界へ

天然界面活性剤で泡散布するアイデアは、私たちのオリジナルです。実用化には、安全性などを試験し、国の農薬登録が必要となりますが、すでに複数の企業が関心を寄せてくださっており、手応えを感じています。

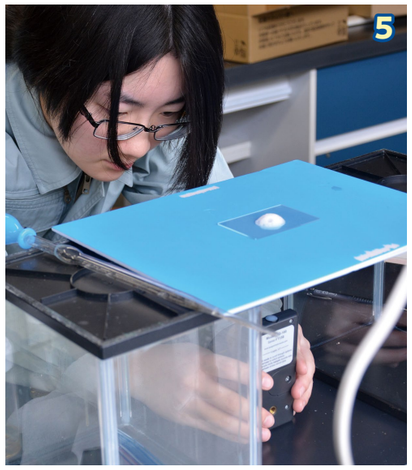
しかし、農薬による健康被害が多いのは途上国です。なかにはムクロジなどが自生しない国もあるため、企業から協力を得て、フリーズドライすることにより、輸送や保存に便利な粉末化に成功しました。また、外来種のセイタカアワダチソウなら、材料費はほぼゼロです。環境保全にも貢献できる泡散布は、世界で役立つと確信しています。

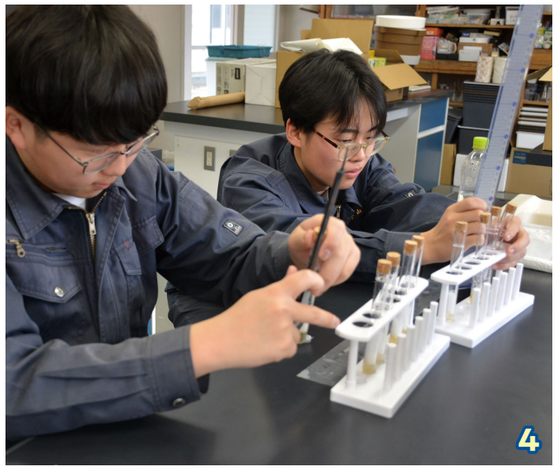
この研究は、泡の汎用性を高める技術開発へと発展中です。今後も人々の健康と生物の多様性を守り、持続可能な国土づくりに貢献していきます。


1


3


2


5


4

1 天然の界面活性剤として使用するサイカチのさやは、校内で収穫しました

2 泡はミストより飛散しにくいことから、除草剤の使用量を減らすことができます

3 農家に農薬なしで泡噴霧の使い勝手をモニタリングしてもらったところ、噴霧箇所がわかり使いやすいと好評でした

4 泡の耐久試験。泡は長時間消えることなく付着しました。薬効が現れるのに十分な長さでした

5 光量の変化を測定。泡は透明のため光合成を行うのに十分な光量子量があり、液肥にも使える可能性が出てきました

