

「臭化メチル全廃に向けた代替技術の現状と課題」

独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構
中央農業総合研究センター 病害虫研究領域
上席研究員 津田新哉

農作物の持続的安定生産に、土壌消毒は欠かせない。単一作物の周年栽培では、土壌病害虫による連作障害が発生するためだ。それら土壌伝染性病害虫の発生を防ぐため、生産現場では多くの消毒剤が使われている。その中で最も効果的な薬剤に臭化メチル剤があった。

臭化メチル剤は、土壌病害虫のみならず、雑草防除にまで効果を示す卓越した土壌くん蒸剤として農業現場で普遍的に使用されてきた。しかし、1992年に「オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書」第4回締約国会合において、本剤はオゾン層破壊関連物質に指定され、1995年以降は検疫用途を除きその製造・使用が国際的に規制された。日本を含む先進諸国では、同締約国会合で承認された特別の用途（緊急用途、不可欠用途）を除き2005年に原則廃止した。我が国では、その廃止期限以降、技術的・経済的代替技術が皆無であるキュウリ、メ

ロン、トウガラシ類、ショウガおよびスイカの特定の土壌伝染病害防除と収穫されたクリの虫害防除を対象に、2002年から都道府県を通じて不可欠用途申請の手続きを開始した。その結果、全国の約1/3の地方自治体から不可欠用途として本剤の継続使用の要望が寄せられ、農林水産省消費・安全局植物防疫課では2006年1月に「不可欠用途臭化メチル国家管理戦略」を制定すると共に、地方自治体から提出される同剤の使用要求量を年度ごとに取りまとめ国連環境計画オゾン事務局に申請してきた（表-1）。

そのような状況の中、2007年に開催された第27回モントリオール議定書公開作業部会で、オゾン事務局内の評価委員会のひとつで、臭化メチルに関する技術評価を担当する「臭化メチル技術選択肢委員会（MBTOC）」により、日本の当該作物に発生する土壌病害は代替技術の導入等により対処可能であると何の根拠もなしに一

表-1 我が国における不可欠用途用臭化メチル剤決議量の年次推移（単位：トン）

	2008年使用 申請数量	2008年使用 決議数量	2009年使用 申請数量	2009年使用 決議数量	2010年使用 申請数量	2010年使用 決議数量	2011年使用 申請数量	2011年使用 決議数量	2012年使用 申請数量	2012年使用 決議数量
メロン	182.2	136.65	168	91.1	90.8	81.72	77.6	73.548	67.936	67.936
スイカ	43.3	32.475	23.7	21.65	15.4	14.5	13.87	13.05	12.075	12.075
キュウリ	68.6	51.45	61.4	34.3	34.1	30.69	29.12	27.621	26.162	26.162
トウガラシ類	162.3	121.725	134.4	81.149	81.1	72.99	68.26	65.691	61.154	61.154
ショウガ（露地）	112.1	84.075	102.2	63.056	53.4	53.4	47.45	47.45	42.235	42.235
ショウガ（施設）	14.8	11.1	12.9	8.325	8.3	8.3	7.77	7.036	6.558	6.558
クリ	6.3	6.3	5.8	5.8	5.4	5.4	5.35	5.35	4.984	3.489
合計	589.6	443.775	508.4	305.38	288.5	267	249.42	239.746	221.104	219.609
基準値(1991年6,107t)への割合	9.70%	7.30%	8.30%	5.00%	4.70%	4.40%	4.10%	3.93%	3.62%	3.60%

注：メロン、スイカ、キュウリ、トウガラシ類、ショウガ（露地・施設）は土壌くん蒸用途、クリは収穫物くん蒸用途

方的に判断され、2009年申請分の不可欠用途用本剤は前年度決議量に対し約30%の減量査定で決議されてしまった。その後、追い討ちをかけるように、第28回モンテリオール議定書公開作業部会では先と同様の理由により我が国の土壌くん蒸用臭化メチルの申請は2011年以降認めないと一方的に勧告された。



図 第28回モンテリオール議定書公開作業部会 (国際連合アジア大洋州地域拠点, タイ王国, バンコク)

農水省では、そのような一方的な全廃期限の設定は本剤申請産地に混乱を招くとMBTOCに強く抗議した。MBTOCとの激しい議論の末に、我が国独自で描いたシナリオに基づき2012年末日を全廃期限とする「不可欠用途臭化メチル国家管理戦略」改訂版を確定し、国連オゾン事務局に提出した。

廃止期限の2005年以降に本剤の不可欠用途使用を申請した先進国は、オーストラリア、カナダ、EU諸国、イスラエル、日本、ニュージーランド、スイス、そしてアメリカ合衆国の合計45ヶ国であった。それらの内、スイスは2007年以降、ニュージーランドは2008年以降、EU諸国は2009年以降の申請を取り止めた(表-2)。残された5カ国の内、オーストラリアとカナダは収穫物くん蒸用とイチゴの苗木成(土壌)用として申請しているが、それらは5カ国の全申請量のそれぞれ1%にも満たない量である。さらに今般、イスラエルは我が国より一年早い2011年で全廃にした。残る主要国はアメリカ合衆国のみとなった。

日本国の土壌用臭化メチル剤の使用期限は、産地、関係者との合意の基で我が国独自の方針として2012年末日に設定された。その一方、本剤を使用する産地に混乱が生じないために、代替技術の開発も同時並行的に開始された。我が国では、これまでに農水省所管独立行政法人研究機関並びに地方自治体農業試験研究機関等を中心に、不可欠用途臭化メチル剤対象の土壌病害防除技術を少なからず開発してきた。それらは、(1)発病の原因となる前作物の除去と発病個体の速やかな撤去などの圃場衛生管理、(2)種子管理の徹底による病原ウイルス持込の排除、(3)抵抗

表-2 先進国における不可欠用途臭化メチル剤決議量の年次推移(単位:トン)

	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年
オーストラリア	147	75	49	48	38	36	35	36
カナダ	62	54	53	42	34	35	21	16
EU	4,393	3,537	689	245	0	0	0	0
イスラエル	1,089	880	966	861	717	291	225	0
日本	748	741	636	444	305	267	240	220
アメリカ合衆国	9,553	8,082	6,749	5,356	4,262	3,235	2,055	913
合計	15,992	13,369	9,142	6,996	5,356	3,864	2,576	1,185

性品種の導入, (4)蒸気消毒等の物理的防除技術の導入, (5)苗のジフィーポット等への植付けによる根の汚染土壌への接触防止と定植時の根からの病原ウイルス感染防止, (6)土を使わず, 籾殻, ヤシガラ, 樹皮, ロックウールなどを用いる簡易基質栽培や隔離床栽培, (7)代替化学薬剤の利用等, である。これら個々の技術は, 単独では不十分な効果, あるいは経済的に実効性を伴わない技術で, 現在の生産現場では必ずしも即戦力として利用されるまでには至っていない。しかしこれらは, 複数の個別技術の体系化, あるいは経費削減のための新たな改良を施すことにより, 実行可能な技術に仕上げられる可能性を秘めている。

このような社会的情勢を受けて, 農林水産省の「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」において, 筆者の研究機関を中心にその他15研究機関が参加する「臭化メチル剤から完全に脱却した産地適合型栽培マニュアルの開発」の研究プロジェクトが2008年度から5年計画で展開されている。この研究プロジェクトでは, 現在の生産地で慣行となっている臭化メチル剤を利用した栽培歴に取って代わり, 上記の個別技術の体系化, あるいは新規個別技術の開発に取り組みながら2013年から使用可能な実効性ある脱臭化メチル栽培マニュアルを新規に開発することを目的としている。我が国が思い描く2013年以降の臭化メチルの完全撤廃構想を見事にソフトランディングさせるためにも, 本プロジェクトに参画する研究者は最大限の努力を払う必要がある。

本事業では, 2008年から2010年の3カ年で参画試験場において代替技術を基礎とした新規栽培歴のプロトタイプを確立し, 2011年からの2年間で実際の農家圃場で実証試験を行い,

2013年からの臭化メチルの全廃に時を合わせる形で即戦力となる新規栽培マニュアルの実践へと進めることを計画している。代替方法の目標としては防除価が80以上, 収量は臭化メチル使用栽培に比較して90%以上の確保が目標である。

ピーマン, メロン及びキュウリ等の土壌伝染性ウイルス病を対象とした技術開発では, IPM(総合的病害虫管理技術)を基礎とした栽培管理技術の開発を目指している。ピーマンにおける植物ウイルスワクチン(弱毒ウイルス)の利用, メロンとトマトとの輪作, 防根透水性フィルムによる隔離床栽培(ピーマン, メロン), 野菜苗の根部を保護する新規定植法(ピーマン, キュウリ)等, 土壌伝染性ウイルスの防除を主とした栽培管理技術を開発している。

ショウガの根茎腐敗病対策では, 代替化学剤を基礎とした新規栽培歴を開発している。圃場付近に住居などが無いところでは, クロロピクリンによる土壌処理を用いる。ダゾメットとキルパーは, 有効成分MITCへの分解と薬害防止のため処理後の残存ガスの放出には十分な時間を要するが, 工夫を重ね, その使用を試みる必要がある。1'3DとMITCの混合剤のデイトラベックス剤と生育期でのジアゾファミドの灌注処理が最近登録された。また, アゾキストロピンとメトラキシルMの混合剤とヨウ化メチルも登録された。また, 今後期待されるアミスルプロムは登録申請のためにメーカーが薬効薬害試験の委託試験を日本植物防疫協会に委嘱した。こうして, 多彩ではないものの一応の薬剤散布体系を構築するところまで対応出来るようになった。

近年の地球環境保護意識の高まりは全世界的である。国連環境計画に事務局を置く種々の国

際条約の中で、オゾン層を保護するウィーン条約さらにオゾン層破壊物質の規制方針を定めたモントリオール議定書は最も成功している国際条約のひとつである。しかし一方、臭化メチル剤に大きく依存してきた我が国の5品目産地においては、これからが正念場を迎えることも事実である。国内の農家の不安を解消し、一方、先

進国として率先して地球環境保護に貢献するためにも先に紹介した新規研究プロジェクトの果たす役割は大きい。不可欠用途用臭化メチル剤を利用している地域の生産者、農業関係機関、行政・普及部局さらに試験研究機関の間で真剣に議論を交わし、安定生産技術を提供していくことが重要であろう。

豊かな稔りに貢献する 石原の水稲用除草剤

SU抵抗性雑草に優れた効果を発揮

非SU系水稲用初期除草剤

プレキープ[®]フロアブル

・湛水直播の播種前後にも使用可能!

長期間安定した効果を発揮

石原
ドクジガード[®]

フロアブル/1キロ粒剤

- ・SU抵抗性雑草、難防除雑草にも優れた効果!
- ・クログワイの発根やランナー形成を抑制!
- ・田植同時処理が可能!

高葉齢のノビエに優れた効き目



フルセトスルフロン剤
ラインナップ



スクガチ 1キロ粒剤

フルチャージ
1キロ粒剤・ジャンボ

フルアース
1キロ粒剤

フルニング
1キロ粒剤

ナイスドリ
1キロ粒剤

そのまま散布ができる

乾田直播専用

アンホマン
DF

ハードパンチ
DF

ISK 石原産業株式会社
〒550-0002 大阪市西区江戸堀1丁目3番15号

販売 ISK 石原バイオサイエンス株式会社
〒112-0004 東京都文京区後楽1丁目4番14号