

不可欠用途臭化メチルの国家管理戦略改訂版

2008年4月
日本政府 農林水産省

1. 日本の不可欠用途申請の背景

モントリオール議定書に基づく臭化メチルの削減

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において、オゾン層破壊物質の生産量・消費量を段階的に削減することが合意されており、臭化メチルについてもコペンハーゲン改正（1992年）によって規制が導入され、ウィーン調整（1995年）及びモントリオール改正（1997年）によって規制が強化された結果、議定書非5条国（注：先進国）に対しては第1表に示す段階的削減スケジュールに従って2005年に臭化メチルの生産・消費を全廃することとされている。日本は、1995年（平成7年）に1991年の実績値を基準として生産量・消費量を凍結し、1999年25%削減というスケジュールに先がけて、1996年から1998年までの期間、毎年、対基準年の5%ずつ削減を行った。さらに、1999年以降は議定書の削減スケジュールに従って、生産量・消費量の削減を行い、検疫用途、不可欠用途を除き2005年に全廃した（第1表）。

第1表 臭化メチル全廃までの削減スケジュールと実績

	モントリオール議定書 (非5条国)	日本		
		独自の目標	実績	
			生産量	消費量
1995	1991年の水準で凍結	1991年の水準で凍結	- 6%	- 2%
1996		- 5%	- 11%	- 7%
1997		- 10%	- 14%	- 9%
1998		- 15%	- 19%	- 15%
1999	- 25%	- 25%	- 28%	- 25%
2000		- 30%	- 33%	- 30%
2001	- 50%	- 50%	- 52%	- 53%
2002		- 50%	- 53%	- 52%
2003	- 70%	- 70%	- 74%	- 77%
2004		- 70%	- 73%	- 72%
2005 *	- 100%	- 100%	- 100%	- 100%

* 不可欠用途用臭化メチルの生産・消費を除く。

臭化メチルの代替の進展と不可欠用途

日本においては、モントリオール議定書に定める段階的削減スケジュールを遵守すべく臭化メチルの代替剤開発を進めてきた結果、トマト、イチゴをはじめとする多くの土壌病害はクロルピクリンなどの代替剤による防除が可能となっている。しかしながら、以下の分野については技術的・経済的に実用可能な代替技術が存在しない。

- ・ウリ類・トウガラシ類の土壌伝染性ウイルスの防除並びにクリ果実を加害するクリシギゾウムシの防除

ー現時点では、臭化メチルに替わる有効な代替剤の登録、代替技術がない

- ・ ショウガの根茎腐敗病

ー現在登録のある代替剤では、臭化メチルと比較して長期の処理期間を要するため、ショウガの植え付け時期の遅れによる収穫量の減少を招き、経済的な損失が生じる

ー代替剤への切替えを推進してきたが、土壌条件により代替剤の効果が認められない地域及び薬剤耐性菌の出現により代替剤の効果が低下している地域がある

このため、日本では、これらの用途を「不可欠用途」と分類し、必要な生産・消費量の承認を求める申請を行っているところである。

日本の臭化メチルの不可欠用途申請・許可数量の推移

日本の不可欠用途用臭化メチルの申請数量の推移は第2表のとおりであり、この申請に対し2007年9月時点における臭化メチルの不可欠用途使用許可数量は第3表のとおり、前年の申請量を毎年下回る結果となっている。

第2表 日本の不可欠用途臭化メチルの申請数量の推移（単位：トン）

	2005	2006	2007	2008	2009
キュウリ	88.300	88.800	72.400	68.600	61.400
ショウガ（露地）	119.400	119.400	112.200	112.100	102.200
ショウガ（施設）	22.900	22.900	14.800	14.800	12.900
メロン	194.100	203.900	182.200	182.200	168.000
トウガラシ類	187.200	200.700	169.400	162.300	134.400
スイカ	129.000	98.900	94.200	43.300	23.700
クリ	7.100	6.800	6.500	6.300	5.800
合計	748.000	741.400	651.700	589.600	508.400
基準値(6,107トン) に対する割合(%)	12.2	12.1	10.7	9.7	8.3

第3表 日本の不可欠用途臭化メチルの使用許可数量の推移（単位：トン）

	2005	2006	2007	2008	2009
キュウリ	88.300	88.800	72.400	51.450	34.300
ショウガ（露地）	119.400	119.400	109.701	84.075	63.056
ショウガ（施設）	22.900	22.900	14.471	11.100	8.325
メロン	194.100	203.900	182.200	136.650	91.100
トウガラシ類	187.200	200.700	156.700	121.725	81.149
スイカ	129.000	98.900	94.200	32.475	21.650
クリ	7.100	6.800	6.500	6.300	5.800
合計	748.000	741.400	636.172	443.775	305.380
基準値(6,107トン) に対する割合(%)	12.2	12.1	10.4	7.3	5.0

* 基準値：6,107トン（1991年の消費数量）

2. 不可欠用途臭化メチルの国家管理戦略の策定とフォローアップ

国家管理戦略の必要性

モントリオール議定書締約国会合決定 Ex.I/4 において、2005 年以降不可欠用途申請を行う締約国は、2006 年 2 月 1 日までにオゾン事務局に対して臭化メチル不可欠用途全廃のための国家管理戦略を提出することとされた。同決定において、同国家管理戦略は以下を目標とすることとされた。

- (a) 不測の事態を除き、臭化メチルの消費量の増加を避けること
- (b) 技術的・経済的に実用可能な代替技術を開発・登録・適用するための迅速な手続きを通じて代替技術の使用を促進すること
- (c) 不可欠用途申請を計画している現行の収穫前・収穫後の各用途について、当該用途の臭化メチル消費量が削減又は最終的に全廃されると見込まれる時期を早めるため、新たに適用される代替技術及び近い将来使用される可能性のある代替技術の市場への普及可能性に関する情報を提供すること
- (d) 臭化メチルの放出を最小限とすることを確保するための措置の実施を促進すること
- (e) 特に非 5 条国における研究計画と 5 条国による代替技術の採用に関する決定 IX/6 パラグラフ(b)(iii)に関し、締約国がとっている措置を記載しつつ、技術的・経済的に実用可能な代替技術が利用可能になったときに速やかに臭化メチルの使用の全廃を推進するための管理戦略がどのように実施されるかを示すこと

国家管理戦略の策定とフォローアップ

上記決定 Ex.I/4 を受け、我が国は、2006 年 1 月 31 日に国家管理戦略を策定し、オゾン事務局に提出したところであるが、今般、先に提出した国家管理戦略を見直し、その改訂を行った。

我が国は、引き続き臭化メチルの不可欠用途の使用数量の削減を確実にを行うため、本管理戦略を実施し、さらにその進捗状況を定期的に点検し、その結果を踏まえて内容の見直し等を検討する等のフォローアップを行う。

3. 不可欠用途臭化メチルの全廃目途期間の設定

我が国では、農林水産省のもと、独立行政法人及び都道府県の病虫害防除専門家からなる「不可欠用途臭化メチル技術検討会」を設置し、同検討会による検討を踏ま

え、不可欠用途用臭化メチル全廃目途期間を以下の通り設定した。特に、我が国では、地域ごとに、ほ場条件、気候等が異なっており、全国一律な代替技術への転換を早急に実施することが困難であるため、全廃の達成に当たっては、同検討会により、地域の事情を勘案し、種々の代替技術の組み合わせによる「地域プログラム」を策定し、実施していくこととする。

(1) メロン、スイカ、キュウリ、トウガラシ類の土壌伝染性ウイルス

これまで開発された種々の代替技術を組み合わせることで臭化メチル使用削減技術を策定し、その速やかな移行と普及をはかることとするが、移行・普及期間を勘案して2013年に不可欠用途用臭化メチルを全廃することを目途とする。

不可欠用途臭化メチル全廃に際して適用される代替技術としては、以下のものが挙げられる。

- ① 種子管理の徹底による病原ウイルス持込の排除
- ② 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
- ③ 抵抗性品種の導入
- ④ 抵抗性台木との接木
- ⑤ 隔離床栽培における蒸気消毒等の物理的防除技術の導入
- ⑥ 定植時の根からの病原ウイルス感染防止のため苗の植え付け時に土壌との接触を防止するペーパーポット法の試行
- ⑦ 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サブストレイツ（基質）栽培の導入

(2) ショウガの根茎腐敗病

これまで開発された種々の代替技術を組み合わせることで臭化メチル使用削減技術を策定し、その速やかな移行と普及をはかることとするが、全国申請地域が受け入れられる移行・普及期間を勘案して2013年に不可欠用途用臭化メチルを全廃することを目途とする。

不可欠用途臭化メチル全廃に際して適用される代替技術としては、以下のものが挙げられる。

- ① 植え付け前の土壌消毒剤（既登録剤）
 - クロルピクリン剤
 - クロルピクリン・D-D 剤
 - カーバムナトリウム塩剤
 - ダゾメット剤

- メチルイソチオシアネート・D-D 剤
- ② 生育中の散布用消毒剤（既登録剤）
 - シアゾファミド剤
 - メタラキシル剤
 - プロパモカルブ塩酸塩剤
 - ③ 現在試験中で登録申請予定の代替剤
 - ヨウ化メチル
 - 亜リン酸
 - アゾキシストロビン+メタラキシル M の混合剤など
 - ④ 隔離圃場で栽培された無病種塊茎の定植
 - ⑤ 発病個体の速やかな除去による圃場衛生管理
 - ⑥ 熱水処理等の物理的代替技術の導入

(3) クリ果実を加害するクリシギゾウムシ

現在農薬登録申請中の新規薬剤（ヨウ化メチル）の登録が完了後、速やかに技術的、経済的に実行可能な代替技術を確立し、導入する。技術確立後1～2年、最長でも3年で現場への普及がなされることを目途とする。

4. 全廃への具体的対応を進めるための国家管理戦略の内容

モントリオール議定書締約国会合決定 Ex.I/4 に定められている5つの目標（2. 参照）に対応し、以下の取組みを実施し、不可欠用途用臭化メチルの使用数量を削減する。

(a) 不測の事態を除き、臭化メチルの消費量の増加を避けること

全廃までの不可欠用途申請に当たっては、突発的な病害虫の発生まん延等や代替剤の登録削除などやむを得ない場合を除き、その前年に対する品目毎の許可数量を上回ることがないように努める。そのため以下(b)-(e)に記載する取組みに基づき、申請要望府県の代替技術と放出削減技術の導入への努力を十分検証した上で、申請数量を決定するものとする。

(b) 技術的・経済的に実用可能な代替技術を開発・登録・適用するための迅速な手続きを通じて代替技術の使用を促進すること

(1) 代替剤の登録要件の軽減

農薬登録機関は、臭化メチルの代替剤である農薬について病虫害の適用拡大を行う者に対して、登録に必要な効果・薬害試験を通常の6例から4例に軽減して申請を受け付けることで、代替剤の登録促進に努めている。

(2) 代替剤の登録検査の優先処理

農薬登録機関は、臭化メチルの代替剤の農薬登録の申請があった場合、登録のための手続き等を他の申請に優先して処理手続を行っているところである。具体的には、ヨウ化メチルをはじめとする臭化メチルの代替剤の登録検査は、農薬登録機関により他剤に優先して実施している。

(c) 不可欠用途申請を計画している現行の収穫前・収穫後の各用途について、当該用途の臭化メチル消費量が削減又は最終的に全廃されると見込まれる時期を早めるため、新たに適用される代替技術及び近い将来使用される可能性のある代替技術の市場への普及可能性に関する情報を提供すること

(1) 不可欠用途使用要望者等に対する国の説明会の開催

農林水産省は、2005年より毎年、地方の行政機関を召集して、臭化メチル不可欠用途申請に対する説明会を開催し、国際社会における情勢及び削減の必要の重要性などについて説明を行っている。臭化メチル不可欠用途要望者が、地方行政機関を通じ、説明を受けることで、理解、意識が高まり、削減のための代替技術の普及が促進されるものと期待される。

今後は、臭化メチル不可欠用途使用要望者を会議の対象に加え、直接削減の取組の重要性を説明するとともに、導入可能な代替技術の情報提供を行うことを計画している。また、今後は各地域にて効果的な代替技術の導入に関する現地説明会の開催にも努めていく。

(2) 代替技術の紹介等を目的としたシンポジウム等の開催

臭化メチルに関連する試験研究機関・団体等が主体となり、代替技術の紹介等の技術シンポジウム等を開催している。近年開催された主なシンポジウムは以下のとおり。このほか、植物防疫関係のシンポジウムにおいても臭化メチルの代替技術等を取り上げている場合もある。

①各県の防除担当者、生産者を対象とし、代替技術として有望視されている熱水・熱水・熱水消毒の原理、効果的な使用法などを実演にて紹介（社団法人日本施設園芸協会熱水・熱水・熱水消毒展示・実演シンポジウム 2002年開催）

②農家を指導する各県の防除担当者を招集し、臭化メチルの代替技術及び普及状況等について紹介（独立行政法人野菜・茶業研究所課題別研究会 2005年10月開催）

③各県の防除担当者を対象として、クロルピクリンの一層の普及と安全使用について講習会を開催。（社団法人日本くん蒸技術協会 2003年以降毎年開催）

④試験研究機関、農薬製造社、行政関係者を対象として臭化メチルの代替技術に関するシンポジウムを開催し、理解を促した。（報農会 2007年9月28日）

今後、不可欠用途申請をしている病害虫に対し、開発中の代替技術の有効性、使用方法等に関し、農家の更なる理解を図るため、試験研究機関・関係団体等に働きかけ、それらの主催による研究会等を随時開催し、代替技術の普及に努める。

(d) 臭化メチルの放出を最小限とすることを確保するための措置の実施を促進すること

「特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律」に基づいて策定された「特定物質の排出抑制・使用合理化指針」に基づき、使用事業者による臭化メチルの排出の抑制及び使用の合理化を図る。中でも、難透過性フィルムの供給・普及及び使用による単位薬量の削減を図るため、以下の取組を行っている。

「特定物質の排出抑制・使用合理化指針」（臭化メチル関連事項抜粋）

土壌くん蒸剤の特定物質に係る排出抑制・使用合理化対策

臭化メチルを使用したくん蒸による土壌病害虫等の防除を行う場合には、排出の抑制及び使用の合理化のため、以下の措置を講ずること。

- ① 臭化メチルの使用回数、使用量を、病害虫の種類、発生の程度等を勘案しつつ、必要最小限とすること。
- ② 臭化メチルの地中への浸透を図るため、対象耕地を十分に耕起すること。
- ③ 密閉性を高めるため、被覆資材はガス遮断性の高いフィルムを使用するとともに、被覆資材の不良箇所の点検・補修を実施し、端部を土等で十分押さえること。
- ④ 被覆資材による被覆は、可能な限り長い期間行うこと。

※上記抜粋部分について、指針原文の「特定物質」を「臭化メチル」に置き換えた（文脈上「特定物質」に該当するのは、「臭化メチル」のみであるため）。

(1) 難透過性フィルム使用の奨励

農林水産省は、2007年4月に発出した「農業生産の技術指導について」により、地方の行政機関に対し、土壌くん蒸剤を使用する場合にあっては、容器等に表示されている被覆期間を通してフィルム等により薬剤を使用した土壌を被覆するなどその揮散を防止するために必要な措置を講ずるよう生産者に指導することを奨励している。

(2) 地方の行政機関に対する難透過性フィルム使用の指導の強化

農林水産省は、2007年6月に地方の行政機関を召集して、臭化メチル不可欠用途申請に対する説明会を開催し、今後の臭化メチルの使用量を削減する有効な手段としての難透過性フィルムの使用がMBTOC(臭化メチル技術選択肢委員会)から求められていることから、難透過性フィルムの使用を指導している。今後も引き続き同様の指導を行っていく。

(3) 難透過性フィルム使用にあたっての問題点の把握と改善

農林水産省は2005年8月に臭化メチル不可欠用途申請要望府県に対し難透過性フィルム被覆による放出量削減の意志があるか否かアンケートを実施した。

その結果、臭化メチルの使用に際して、今後は難透過性フィルムを導入したい意志はあるが、供給力の向上、裂けやすい性状の改善、価格の低減化が求められていることが明らかになった。今後これらの問題点の解決に努力するよう、継続的に難透過性フィルム製造業者に働きかけ、難透過性フィルムの使用の推進及び臭化メチル排出の抑制に活かしていくこととしたい。

(4) 難透過性フィルム製造能力の向上

従来の難透過性フィルム製造業者に製造能力について確認したところ、将来の不可欠用途の臭化メチルの使用量が不透明なため、製造プラントの拡充強化には慎重な姿勢を堅持している。また、現時点での価格の低減化には、原油価格の高騰と製造プラントの特殊性のため、コスト削減が難しいとの理由から難色を示している。

今後は新たに難透過性フィルムを製造する可能性のある製造者を探索し、供給力の向上を図りたい。

(5) 国の補助事業における取組

農林水産省は、2006年度の補助事業において、難透過性フィルムの使用による臭化メチル使用量削減技術の開発・実証試験を行った。この成果をもとに地域において、実証・導入を進めていくこととしている。

- (e) 特に非5条国における研究計画と5条国による代替技術の採用に関する決定IX/6パラグラフ(b)(iii)に関し、締約国がとっている措置を記載しつつ、技術的・経済的に実用可能な代替技術が利用可能になったときに速やかに臭化メチルの使用の全廃を推進するための管理戦略がどのように実施されるかを示すこと

(1) 代替技術の試験研究計画

農林水産省は、農林水産業の生産性向上と持続的発展のための研究開発において、「地域特性に応じた環境保全型農業生産システムの確立」の一環として以下の臭化メチル代替技術の確立を計画しているところである。

- ・ピーマンモザイク病等への弱毒ウイルス等の利用による防除システムの開発
- ・土壌診断技術・弱毒ウイルス等を組み合わせた難防除病害に対する現場レベルの防除システムの開発

(2) 開発中の代替技術

臭化メチルの代替技術開発として農薬製造会社及び独立行政法人、都道府県の研究機関等では、以下の取組を実施しているところである。

① ショウガの根茎腐敗病防除の代替剤

- ーヨウ化メチル（現在登録申請中）
- ー亜リン酸（現在試験中）
- ーアゾキシストロビン＋メタラキシル M 粒剤（現在試験中）
- ーアミスルブロム顆粒水和剤（現在試験中）

② メロンのえそ斑点病ウイルス防除の代替剤

- ーヨウ化メチル（現在登録申請中）

③ クリのクリシギゾウムシ防除の代替剤

- ーヨウ化メチル（現在登録申請中）

④ 抵抗性品種の開発

- ・ L^4 遺伝子を有する、ピーマンモザイク病に対する抵抗性品種の育成（パグ1号、 L^4 みおぎ等の品種）

⑤ 土壌伝染性弱毒ウイルスの開発

- ・メロンの CGMMV 及びピーマンの PMMoV に対するワクチン接種苗の開発

⑥ 土壌病原菌の感染を阻害する拮抗微生物の探索及びその利用技術の開発

⑦ ウイルス等接触伝染の防止技術の取組

- ・収穫時のはさみの消毒
- ・接触伝染防止のためのピーマンのポット法による定植方法の開発

⑧ クリの温湯浸漬

- ・ 50°C 30分の温湯浸漬によるクリシギゾウムシの防除方法の開発

(3) 不可欠用途臭化メチル削減に対応した会議の発足

2000年2月に我が国は臭化メチルの製造・使用が全廃となる2005年までの削減の取組のために、臭化メチルに関連する行政、研究機関、団体等を構成員とする「臭化メチル削減対策会議」を発足し、相互連携を図りつつ、臭

化メチル代替技術の開発・普及等の取組を強化し、地方の行政機関への情報提供等を行ってきた。

また、全廃後の2006年11月には、新たに独立行政法人研究機関及び都道府県の病虫害防除技術の専門家による「不可欠用途用臭化メチル技術検討会」を発足させ、不可欠用途申請の技術的検討を行うとともに代替技術の普及推進を積極的に進めている。

(4) 臭化メチル代替薬剤・技術の開発・普及への官民一体の取組

農業の重要な分野において、国、関係団体、民間企業等が一体となって取り組む必要がある技術を「キーテクノロジー」と位置づけ、環境への対応の観点から「臭化メチル代替技術」の地域単位での開発・普及の取組を行ってきた。成果としては、2001年から2004年末までに臭化メチル代替剤として7剤を登録適用拡大し、代替技術情報を栽培現場に導入するための優良事例の取りまとめを行った。今後はこの「キーテクノロジー」に沿い、地方行政機関との密接な連携を図り、地域への代替技術普及を一層進めることとしている。

(5) 臭化メチル代替技術緊急確立事業による代替剤の開発のための補助事業の実施

社団法人日本くん蒸技術協会は国の補助を受けて、臭化メチル代替薬剤の開発促進を行い、2001～2004年の間に7剤の適用拡大（うち2剤は新規登録剤）を行った（上記(4)の剤と重複）。今後は地域の必要性に応じ、農薬製造業者に働きかけ、農薬登録の適用拡大等を行っていくこととしている。

(6) 地域における代替技術の実証

農林水産省は、各不可欠用途要望地域における取組を把握するために、2005年8月に要望地域に対して臭化メチル削減に対する取組の状況を調査した。結果として、各地域とも使用量削減の取組は行っているものの、技術経済的に実用可能な代替法が存在しない、あるいは、既存の代替剤の効果が十分でない等の理由により、効率的な代替法への転換はなされていないのが現状である。各作物別での取組についても、同一の作物であっても地域毎に作型、収穫時期等が異なり、現時点で国レベルでの統一的な削減数値目標を示すのは困難である。そのような中、地域の実情に合わせた代替技術の実証試験を行い、普及につなげようという試みを行っている地域もある。

今後は、前述したとおり、地域毎の実情に合わせたプログラムによる代替法の導入等の一層の推進を検討し、国としても地方行政機関と連携し、各地域での取組状況や得られた成果の迅速な取りまとめ及びその情報の提供を通じて支援していく考えである。

地域で取り組んでいる試験等のうち現時点で有望な代替技術は以下のとおりである。

- ・クリシギゾウムシ防除への代替薬剤としてのヨウ化メチルくん蒸
- ・クリシギゾウムシ防除への代替法としての低温高湿度貯蔵法
- ・MNSV 抵抗性新品種についての検討
- ・MNSV 抵抗性台木の産地の実証結果についての検討
- ・ピーマンモザイク病の *L1* 遺伝子抵抗性品種の産地導入試験