

青酸ガス及び臭化メチルくん蒸による野菜苗の薬害試験

三島 重治・坂本 利貞・佐々木 良知・清水 慶明・志岐 康子・

入江 誠*・椎橋 大輔*・松本 一壽*

門司植物防疫所輸入部門・*神戸植物防疫所種苗担当

Studies of Injury by HCN Gas and Methyl Bromide Fumigation on Vegetable Plant for Transplantation. Shigeharu MISHIMA, Toshisada SAKAMOTO, Yoshitomo SASAKI, Yoshiaki SHIMIZU, Yasuko SHIKI, Makoto IRIE*, Daisuke SHIBASHI* and Kazuhisa MATSUMOTO* (Moji Plant Protection Station, 1-3-10, Nishikaigan, Moji-ku, Kitakyushu 801-0841, Japan and *Kobe Plant Protection Station). *Res. Bull. Pl. Prot. Japan* 40: 135-139 (2004).

Abstract: Vegetable plants seed (tomato, eggplant, bell pepper, cucumber and watermelon) were fumigated with HCN gas (1.8 g/m³, 30 min.) or methyl bromide (32.5 or 48.5 g/m³, 2 hrs). Injuries by HCN gas fumigation were observed as necrosis of bud, leaf, stem and tendril, and injury by methyl bromide was observed as leaf spot and necrosis of bud, leaf.

Key words: fumigation, cyanide gas, methyl bromide, phytotoxicity, vegetable plants seed

はじめに

輸入検疫では、青果物、種苗等の生植物に検被害虫が発見された場合、発見害虫の種類に応じて臭化メチルや青酸ガスによる消毒措置が実施されている。MONRO (1969) などこれまでの報告から、臭化メチルくん蒸で処理された生植物は、種類や部位によっては薬害が生ずることがあるが、青酸ガスくん蒸では薬害が発生しないことが通例となっており、薬害発生 の報告については安部ら (1980) など少数しか見あたらない。

しかし、近年、輸入されたトマト苗について青酸ガスくん蒸したところ、苗全体に薬害が発生したとの情報提供があり、当所でも数種野菜苗について予備的に青酸ガスくん蒸したところ、薬害の症状が認められた。これは、これまでトマト、ナスなどの野菜苗の輸入例がほとんどなく、くん蒸事例もなかったためと考える。

そこで、最近輸入が増加しているトマト、ナス、ピーマン、キュウリ及びスイカの 5 種野菜苗について、検疫消毒基準で青酸ガス及び臭化メチルくん蒸を実施し、その後の薬害発生状況について調査したので報告する。

材料及び方法

1. 供試植物

国内産のトマト 3 品種 (レイヨウ (草丈 14 cm)、強力禅光 (同 18 cm) 及び千果 (同 20 cm, ミニトマト))、ナス 3 品種 (筑陽 (草丈 12 cm)、庄屋大長 (同 10 cm) 及び新企救長 (同 8 cm))、ピーマン 3 品種 (京緑 (草丈 22 cm)、京波 (同 22 cm) 及びカラーピーマン (同 17 cm))、キュウリ 3 品種 (夏涼 (草丈 13 cm)、シャキット (同 11 cm) 及び TR17 (同 37 cm)) 及びスイカ 3 品種 (縞王 (草丈 27 cm)、ゴールド神武 (同 32 cm) 及びワールド神武 (同 32 cm)) の 5 種 15 品種の苗を用いた。

苗はポット植えの状態で供試したが、トマトの強力禅光、ナスの新企救長及びキュウリの TR17 は当所で播種育成した苗を用い、その他の品種は市販のポット植え苗をそのまま用いた。

2. くん蒸

青酸ガスくん蒸はボンベ詰めの液体青酸を用い、1.8 g/m³・30 分 (くん蒸温度平均 14℃) の条件で、臭化メチルくん蒸はボンベ詰めの液化臭化メチルを用い、32.5 g/m³ (20℃以上) 又は 48.5 g/m³ (20℃未満)・2 時間の条件でくん蒸した。くん蒸には約 120 m³ 以上の商業くん蒸倉庫または 2 m³ のくん蒸箱を

第1表 5種野菜苗を1.8 g/m³, 30分, 平均14℃の条件で青酸ガスくん蒸したときの葉害の発生状況

種類	品種名	供試 回数	反復 回数	葉害発生状況 (%)					主な葉害症状
				地上部*1				根部	
				無	軽	中	甚		
トマト	千果	40	4		5	5	90	0	・頂芽直下部の壊死
	レイヨウ	40	4			3	97	0	・茎の壊死（折れ）
	強力禅光	30	3				100	0	・台木の脱毛・裂傷
ナス	筑陽	30	3			80	20	0	・頂芽，葉の壊死
	庄屋大長	30	3			90	10	0	・茎の一部壊死
	新企救長	30	3			70	30	0	
ピーマン	京緑	45	6		33	27	40	0	・頂芽及び直下部の壊死
	京波	44	6	13	7	39	41	0	・葉の壊死
	カラーピーマン	45	6	22	20	27	31	0	・壊死に伴う落葉
キュウリ	夏涼	40	4	3	3	84	10	0	・頂芽及び直下部の壊死
	シャキット	30	3	10		90		0	・巻きヒゲの壊死
	TR17	30	3		13	84	3	3	
スイカ*2	縞王	30	3	10	63	27		0	・頂芽及び直下部の壊死
	ゴールド神武	30	3		37	63		0	又は全体壊死
	ワールド神武	30	3	10	87	3		0	・巻きヒゲの壊死

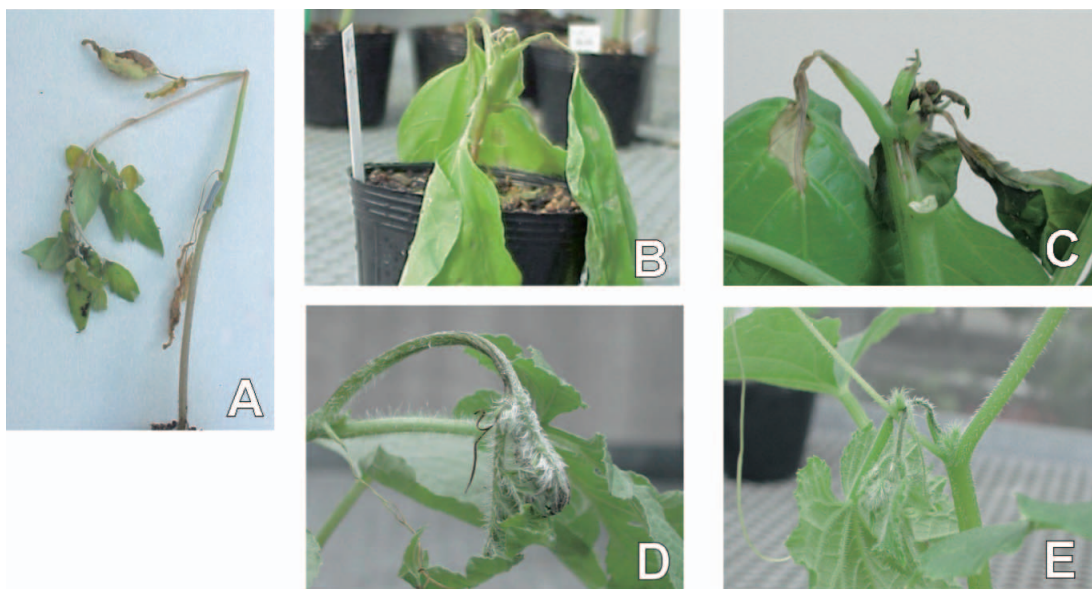
*1 葉害の発生状況は次により評価した。

無: 葉害が認められないもの。

軽: 一部に症状は認められるが, 実用的には問題ないとするもの。

中: 症状が大きく, 商品価値を損なうとするもの。

甚: 葉の壊死, 著しい落葉があり, 葉害が著しいもの。

*2 品種間に有意差が認められたもの。(クラスカル・ウォリス検定: $p < 0.05$)**第1図** 青酸ガスくん蒸(1.8 g/m³, 30分, 平均14℃)した野菜苗5種の葉害症状

A: トマト(品種:レイヨウ), B: ナス(品種:新企救長), C: ピーマン(品種:パプリカ),

D: キュウリ(品種:夏涼), E: スイカ(品種:縞王)

第 2 表 5 種野菜苗を 32.5 g/m³(20℃未満)または 48.5 g/m³(20℃以上)、2 時間の条件で臭化メチルくん蒸したときの葉害の発生状況

種類	品種名	供試 回数	反復 回数	葉害発生状況 (%)					主な葉害症状
				地上部*1				根部	
				無	軽	中	甚		
トマト	千果	30	3	10	87	3		0	・ 未展開葉の一部壊死
	レイヨウ	30	3	33	50	17		0	・ 壊死による未展開葉の
	強力禅光	30	3	37	57	6		0	黄斑点及び奇形葉
ナス	筑陽	30	3		50	23	27	0	・ 葉の壊死， 壊疽斑
	庄屋大長	30	3		17	43	40	0	・ 被害葉の落葉
	新企救長	30	3		53	37	10	0	
ピーマン	京緑	35	4	11	0	40	49	0	・ 頂芽直下部， 花芽及び
	京波	35	4	9	3	11	77	0	茎部の壊死
	カラーピーマン	30	3			50	50	0	・ 葉の壊死斑
									・ 壊死に伴う落葉・落
									蕾，茎の萎凋
キュウリ*2	夏涼	30	3	100				0	・ 葉， 双葉の壊疽斑
	シャキット	30	3	100				0	
	TR17	30	3	87	13			0	
スイカ*2	縞王	30	3	77	23			0	・ 葉に黒色斑点
	ゴールド神武	30	3	57	40	3		0	
	ワールド神武	30	3	97	3			0	

*1 葉害の発生状況は次により評価した。

無：葉害が認められないもの。

軽：一部に症状は認められるが、実用的には問題ないと思えるもの。

中：症状が大きく、商品価値を損なうと思えるもの。

甚：葉の壊死、著しい落葉があり、葉害が著しいもの。

*2 品種間に有意差が認められたもの。(クラスカル・ウォリス検定: $p < 0.05$)

用い、1 回のくん蒸に 10 個体までを供試し、3 反復以上実施した。くん蒸後は約 1 時間排気した後、温室または実験室に移した。

2. 葉害調査

調査は、温室内または実験室で、開放直後から 1 日 1 回（土日を除く）行い、最終観察日は 5～7 日とした。根部については観察最終日に取り出して調査した。

葉害の程度は、葉害が認められないもの(無)、葉の壊死斑及び斑点、巻きヒゲの壊死、頂芽部の一部壊死が認められるが、実用的には問題ないと思えるもの(軽)、頂芽部の壊死、複数葉の壊死、著しい奇形葉があり、商品価値を損なうと思えるもの(中)、葉の壊死、著しい落葉があり、葉害が著しいもの(甚)の 4 段階に分けて評価した。

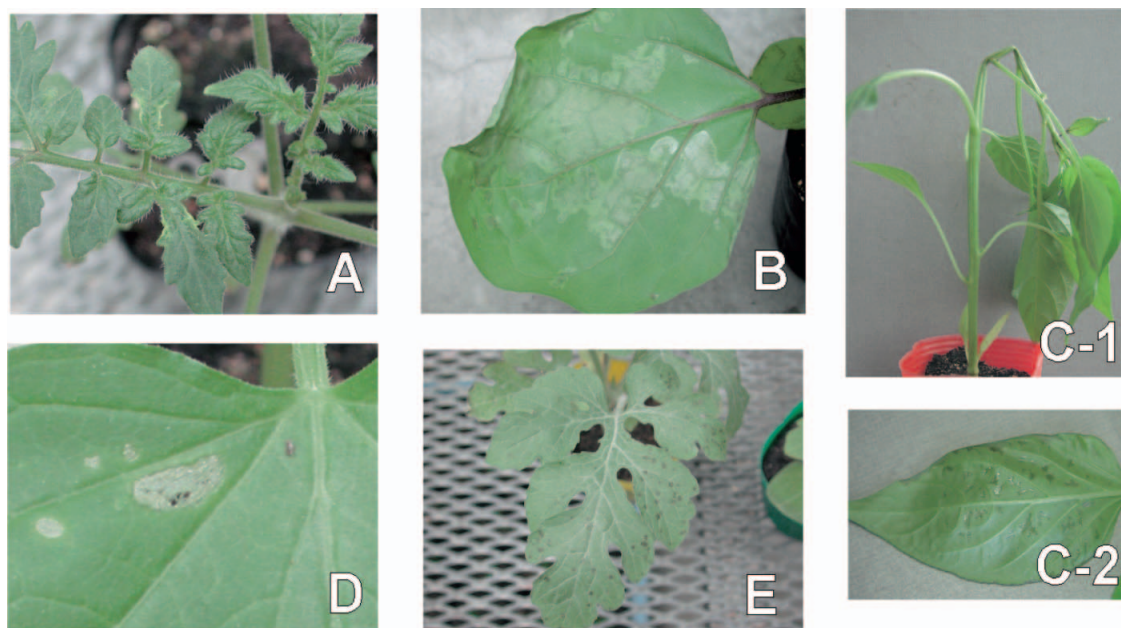
結果及び考察

調査の結果、供試 5 種の野菜苗すべてに何らかの葉害が認められたが、根部の葉害は青酸くん蒸のキュウリ 1 例のみであった。また、葉害の発生はほとんどの場合、くん蒸直後には見られず、くん蒸 1 日後から発生し、葉害程度の軽い症状については数日経過して認められることがあった。

1. 青酸ガスくん蒸

野菜苗を 1.8 g/m³、30 分の条件で青酸ガスくん蒸したときの葉害の発生状況は第 1 表のとおりである。

地上部の葉害は、供試した 5 種類 15 品種のすべてに認められたが、特に葉害の程度が大きかったのはトマトの 3 品種で、供試株数のほとんどに著しい葉害症状が認められた。ナスは、トマトほどではないものの、3 品種のすべてが「中」程度（商品価値を損なうと思える症状）以上の葉害症状を示した。キュウリの 3 品



第2図 臭化メチルくん蒸 (32.5 g/m^3 (20°C 以上)または 48.5 g/m^3 (20°C 未満), 2時間)した野菜苗 5種の被害症状

A: トマト(品種:レイヨウ), B: ナス(品種:新企救長), C-1: ピーマン(品種:パプリカ),
C-2: ピーマン(品種:京波), D: キュウリ(品種:TR17), E: スイカ(品種:ゴールド神武)

種も85%以上が「中」程度以上の被害症状を示したが、被害の「無」、「軽」も10%前後認められた。ピーマンでは、各品種とも被害の程度にばらつきが見られたが、「中」程度以上の被害症状が半数以上を占めた。スイカは3品種中1品種(ゴールド神武)で「中」程度の被害症状が半数以上を占めたが、他の2品種では半数以上が「軽」または被害「無」であった。また、品種間の差についてクラスカル・ウォリス検定($p < 0.05$)を行った結果、トマト及びスイカに有意差が認められた。なお、各野菜苗の被害症状を第1図のとおりであった。

根部の被害は、キュウリの1品種(TR17)の1株(3%)に軽度の被害が見られたが、他の品種、種類には認められなかった。

2. 臭化メチルくん蒸

野菜苗を 32.5 g/m^3 (20°C 未満)または 48.5 g/m^3 (20°C 以上)、2時間の条件で臭化メチルくん蒸したときの被害の発生状況は第2表のとおりである。なお、 20°C 未満・ 48.5 g/m^3 でくん蒸したものはスイカ3品種の2反復及びピーマン2品種(京緑及び京波)1反復のみである。

地上部の被害で特に症状の激しかったものは、ピー

マンの3品種で、供試株数の85%以上に「中」程度(商品価値を損なうと考える症状)以上の被害症状を示したが、2品種(京緑及び京波)については被害「無」も10%程度認められた。ナスでは、すべての品種の供試株数に被害症状が認められたが、1品種(庄屋大長)では80%以上に「中」程度以上の被害症状を示したのに対し、他の2品種では約半分が「軽」の症状であった。トマト、キュウリ及びスイカでは、「中」程度以上の被害が17~0%で少なく、特にキュウリでは2品種(夏涼及びシャキット)に被害が全く認められず、他の1品種についても「軽」の症状が13%を示したにすぎなかった。品種間の差についてクラスカル・ウォリス検定($p < 0.05$)を行った結果、キュウリに有意差が認められた。また、各野菜苗の被害症状を第2図のとおりであった。

また、根部の被害は、すべての種類に認められなかった。

以上の結果から、供試した5種類の野菜苗は、青酸ガスくん蒸に耐性が低く、これまで生植物に対し被害が発生しないとの通説とはかなり異なる結果となった。特に、トマトでは各品種とも壊滅的な被害が生じ、ナス、キュウリ、ピーマン及び一部スイカの品種についても、被害が大きいことが判明した。一方、臭化メ

チルくん蒸では、ピーマンで青酸ガスくん蒸よりも薬害の症状が大きかったものの、他の 4 種類では症状が同等か小さく、特にトマト、キュウリ、スイカの 3 種類では、被害がないか、軽度であった。

輸入検疫では、発見された検疫害虫の種類により消毒措置が異なるが、青酸ガスくん蒸の場合は臭化メチルくん蒸による消毒を選択することも可能である。したがって、トマト、ナス、キュウリ及びピーマンでは、むしろ臭化メチルくん蒸で処理することが薬害の被害を小さくできる可能性が大きい。

輸入される植物の種類等は、消費者のニーズや品種の改良などにより、年とともに変化するが、今回のようにこれまで問題のなかった処理方法であっても、新たな種類や品種によっては薬害が生ずる可能性があることを示したものである。したがって、新たに輸入を計画する際は、あらかじめくん蒸剤に対する植物の耐性を試験やサンプル輸入によって確認することが必要

であり、検疫現場においても薬害の発生状況は様々な要因で変化することをこれまでのデータ等を用いて輸入者に認識させることも必要であると考ええる。

引 用 文 献

- MONRO, H. A. U. (1969) Manual of fumigation for insect control. Second revised edition. FAO, pp. 296-299.
- 安部凱裕・川上房男(1980) くん蒸による青果物害虫の殺虫効果と薬害試験. 植防研報 16: 11-25.
- 相馬幸博・赤川敏幸・三角 隆・川上房男・北村登史夫・梶尾具俊・望月龍也・高市益行・田中和夫(2001) イチゴ苗に寄生したミカンキイロアザミウマの臭化メチルくん蒸による消毒試験. 植防研報 37: 35-38.
- 高山睦男・川端毅生・青地茂夫・加藤宏・空 雅雄(1988) 臭化メチルによる球根類の薬害試験. 植防研報 24: 87-88.