

高濃度炭酸ガス処理が各種野菜苗に及ぼす影響

山内富士男・菅野英二

(福島県農業総合センター)

The influence that a lot of highly-concentrated carbon dioxide processing gives to vegetables seedling

Fujio YAMAUCHI and Eiji KANNO

(Fukushima Agricultural Technology Centre)

1 はじめに

高濃度炭酸ガスを用いた野菜の害虫防除は、薬剤抵抗性が発達した害虫にも防除効果が期待でき、化学合成農薬の削減につながると考えられる。2013年には小山田ら²⁾が、炭酸ガス濃度 60%、30℃、24 時間処理条件で、イチゴのナミハダニに対し十分な防除効果があり、イチゴ苗の枯れなどの障害は認められないことを報告している。現在は、本処理方法が、イチゴのナミハダニで農薬登録され実用化されている。

本試験では、高濃度炭酸ガスによる害虫防除が、イチゴ苗以外のキュウリ苗、トマト苗に対しても応用できるかを、25℃から 40℃の範囲の処理条件で検証した。

2 試験方法

試験の苗は、キュウリが本葉 2～4 枚、トマトが本葉 6～8 枚程度の接ぎ木の購入苗 (1～3 品種) を使用した。なお、本試験は、同じ条件で 2～3 回繰り返して実施した。

処理容器は、真空デシケーター (31cm×31cm×31cm) を用い、キュウリ苗またはトマト苗を 6～9 鉢入れて試験した。

炭酸ガス処理の方法は次の手順で行った。①真空デシケーターを真空ポンプ (G-50DA) で所定量減圧し、復圧する際に炭酸ガスを注入。②ドライ真空ポンプ (DA-15D) で 3 分間デシケーター内を攪拌。③真空デシケーターを所定温度、所定時間で暗条件下にある恒温器に設置。なお、恒温器に入れる前に、高濃度ガス検知器 (コスモテック XP-3140) で炭酸ガス濃度が所定濃度であることを確認した。

炭酸ガス処理終了後、真空デシケーターから苗を取り出す前に、0.08MPa 減圧し、空気で復圧する方法で鉢内等のガス抜きを行った。

40℃で処理を行った時には炭酸ガス障害軽減を図るため、本処理 (炭酸ガス濃度 40%) 終了後に炭酸ガス濃度 20%で 1 時間処理し、さらに 10%で 1 時間処理を行う後処理を設けた。

真空デシケーターから取り出し後の苗は、育苗ハウスで通常の管理を行い、処理 7 日前後に、炭酸ガスの障害程度を各苗ごとに調査した。

障害程度は 4 が枯死、3 が葉等の壊死 (葉面積 80%以上)、2 が葉等の壊死 (葉面積 20～80 未満)、1 が葉等の壊死 (葉面積 20%未満)、0 が影響なしとした。

3 試験結果及び考察

イチゴで農薬登録のある 30℃、炭酸ガス濃度 60%、24 時間の処理条件で、キュウリ苗とトマト苗を処理した結果、両苗とも葉や成長点の萎れが見られた後、枯死した (データ省略)。

そこで、24 時間、25℃と 30℃の処理条件で、障害が発生しない炭酸ガス濃度を検証した。その結果、キュウリ苗は 25℃では炭酸ガス濃度 30%で障害程度 4、20%で障害程度 2～3、10%で障害程度 1 であった。30℃では炭酸ガス濃度 30%で障害程度 2～3、20%で障害程度 1～2、10%で障害程度 0 であった。(表 1)。キュウリ苗では処理温度を高くすることで障害が軽減した (表 1)。

トマト苗でも同様の試験を実施した。その結果、25℃では炭酸ガス濃度 40%で障害程度 2～3、30%で障害程度 1～3、20%で障害程度 0 であった。30℃では炭酸ガス濃度 40%で障害程度 3～4、30%で障害程度 1～3、20%で障害程度 0～1 であった (表 2)。トマト苗では処理温度を高くすることで障害の軽減は見られず、温度を高くすることでやや障害が助長される傾向にあった (表 2)。

キュウリ苗では温度条件を高くすることで、障害が軽減されることから、35℃の処理条件 (データ省略) と、40℃の処理条件で炭酸ガス濃度と処理時間を検証した。その結果、炭酸ガス濃度 40%、3 時間の処理で、炭酸ガス濃度 30%、5 時間の処理で障害程度 1 の軽い障害の発生に抑えることができた (表 3)。

宮田ら¹⁾は 40℃の高温処理であれば、炭酸ガス濃度 40%、3 時間の条件で、ミカンキイロアザミウマの成虫及び卵に対し 100%の殺虫効果が得られたことを報告している。このことから、この処理条件での害虫防除は十分期待できると考えられる。

そこで、40℃、炭酸ガス濃度 40%、3 時間処理条件で、安定的に障害の発生を回避するため、さらに処理条件を検討した。その結果、本処理条件に後処理を組み合わせることで障害程度 0 にすることができた (表 4)。

一方、トマト苗では 40℃、炭酸ガス濃度 40%、3 時間処理条件で検討した結果、本処理のみも後処理を組み合わせても障害程度 2 以上の重い障害が発生した (表 5)。

4 まとめ

キュウリ苗とトマト苗は、イチゴで農薬登録のあ

る処理条件で重い炭酸ガス障害が発生したが、キュウリ苗では、処理温度を高くすることで、ガス障害が軽減できた。

具体的には、キュウリ苗は 40℃、炭酸ガス濃度 40%、3 時間の処理条件で軽い障害に抑えることができ、さらに後処理を組み合わせることで障害を回避することができた。

しかし、トマト苗は処理温度を高くしても障害の軽減は見られず、40℃、炭酸ガス濃度 40%、3 時間の処理条件では重い障害が見られ、後処理を組み合わせても障害を回避することができなかった。

表 1 キュウリ苗における処理温度 25℃及び 30℃での炭酸ガス濃度別障害程度 (2013 年)

炭酸ガス濃度 (%)	品 種	調査鉢数	25℃24時間処理 障害程度別鉢数					調査鉢数	30℃24時間処理 障害程度別鉢数				
			0	1	2	3	4		0	1	2	3	4
10	光琳	2	0	2	0	0	0	3	3	0	0	0	0
	Vサマー	2	0	2	0	0	0	3	3	0	0	0	0
	豊美2号	4	0	4	0	0	0	3	3	0	0	0	0
20	光琳	2	0	0	0	2	0	3	0	2	1	0	0
	Vサマー	2	0	0	1	1	0	3	0	3	0	0	0
	豊美2号	4	0	0	1	3	0	3	0	1	2	0	0
30	光琳	2	0	0	0	0	2	3	0	0	1	2	0
	Vサマー	2	0	0	0	0	2	3	0	0	2	1	0
	豊美2号	4	0	0	0	0	4	3	0	0	0	3	0

注) 障害程度とは、4: 枯死、3: 葉等の壊死 (葉面積の80%以上)、2: 葉等の壊死 (葉面積の20%～80未満)、1: 葉等の壊死 (葉面積の20%未満)、0: 影響なし

引用文献

- 1) 宮田恵佑, 園田昌司, 村井保. 2016. 高温を用いた高濃度炭酸ガス処理によるミカンキイロアザミウマ防除. 第 60 回日本応用動物昆虫学会大会講演要旨: 30.
- 2) 小山田浩一, 村井 保. 2013. 高濃度二酸化炭素くん蒸処理のナミハダニに対する防除効果とイチゴ苗に及ぼす影響. 日本応用動物昆虫学会誌 57(4): 249-256.

表 2 トマト苗における処理温度 25℃及び 30℃での炭酸ガス濃度別障害程度 (2013 年)

炭酸ガス濃度 (%)	品 種	調査鉢数	25℃24時間処理 被害程度別鉢数					調査鉢数	30℃24時間処理 被害程度別鉢数				
			0	1	2	3	4		0	1	2	3	4
20	桃太郎ギフト	3	3	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0
	桃太郎サニー	3	3	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0
	りんか409	3	3	0	0	0	0	3	2	1	0	0	0
30	桃太郎ギフト	3	0	2	1	0	0	3	0	1	1	1	0
	桃太郎サニー	3	0	1	1	1	0	3	0	2	1	0	0
	りんか409	3	0	1	1	1	0	3	0	0	2	1	0
40	桃太郎ギフト	3	0	0	2	1	0	3	0	0	0	2	1
	桃太郎サニー	3	0	0	2	1	0	3	0	0	0	2	1
	りんか409	3	0	0	1	2	0	3	0	0	0	2	1

注) 障害程度とは、4: 枯死、3: 葉等の壊死 (葉面積の80%以上)、2: 葉等の壊死 (葉面積の20%～80未満)、1: 葉等の壊死 (葉面積の20%未満)、0: 影響なし

表 3 キュウリ苗における処理温度 40℃での処理時間、炭酸ガス濃度別障害程度 (2015 年)

	処理時間						
	1 時間	2 時間	3 時間	4 時間	5 時間	6 時間	7 時間
炭酸ガス濃度	10%	○△	○	○△			
	20%	○△	○△	○△			
	30%	○△	○△	○△×	○△	○△	○△×
	40%	○	○	○△	○△×	○△×	△×

注) ○: 障害 0、△: 障害程度 1 の軽い障害、×: 障害程度 2 以上の重い障害
障害 1 は全葉面積の2割未満の壊死、障害 2 は全葉面積の2～8割の壊死

表 4 キュウリ苗の炭酸ガス障害発生程度 (2015 年)

品 種 名	処理 回数	調査 鉢数	40℃40%3時間処理									
			後処理有り					本処理のみ				
			障害程度別鉢数					障害程度別鉢数				
			0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
豊美 2 号	I	6	6	0	0	0	0	5	1	0	0	0
	II	6	6	0	0	0	0	5	0	1	0	0
	III	6	6	0	0	0	0	3	3	0	0	0
光のしずく	I	3	3	0	0	0	0	2	1	0	0	0
	II	3	3	0	0	0	0	2	0	1	0	0
	III	3	3	0	0	0	0	2	1	0	0	0

注) 障害程度とは、4: 枯死、3: 葉等の壊死 (葉面積の80%以上)、2: 葉等の壊死 (葉面積の20%～80未満)、1: 葉等の壊死 (葉面積の20%未満)、0: 影響なし

注) 後処理とは本処理終了後に20%1時間+10%1時間を行う処理。

表 5 トマト苗の炭酸ガス障害発生程度 (2015 年)

品 種 名	処 理 回 数	調 査 鉢 数	40℃40%3時間処理									
			後処理有り					本処理のみ				
			障害程度別鉢数					障害程度別鉢数				
			0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
桃太郎サニー	I	3	0	0	0	0	3	0	0	1	1	1
	II	3	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0
桃太郎ファイト	I	3	0	0	2	1	0	0	1	2	0	0
	II	3	0	0	0	1	2	0	0	1	2	0
りんか409	I	3	0	0	1	2	0	0	0	1	2	0
	II	3	0	0	0	1	2	0	0	0	3	0

注) 障害程度とは、4: 枯死、3: 葉等の壊死 (葉面積の80%以上)、2: 葉等の壊死 (葉面積の20%～80未満)、1: 葉等の壊死 (葉面積の20%未満)、0: 影響なし

注) 後処理とは本処理終了後に20%1時間+10%1時間を行う処理。