

12. 電解オゾン水がロックウール栽培トマトの品質、収量に及ぼす影響

磯部武志・岡田清嗣・草刈眞一

1. 目的

養液栽培において、環境に優しい技術が求められている。養液栽培のうち、固形培地方式のロックウール栽培では培養液を系外へ排出する方式がとられていることが多い。培養液を系外へ排出する方式では、排出された培養液が高濃度の窒素、リンを含むため、地下水やため池等を汚染することが懸念されており、培養液を系外へ排出しない閉鎖系とすることが推奨されている。培養液を循環式として再利用する閉鎖系では、培養液中に病原菌が入り込んでしまうと病害が蔓延する恐れがあるため、殺菌装置を組み込む必要がある。本研究では、循環型ロックウール装置において、有害微生物の低密度管理のためにオゾン水を供給するシステムを組み入れて栽培を行い、トマトの品質・収量調査を行った。

2. 方法

大阪府環境農林水産総合研究所内の簡易パイプハウス(間口 4m、奥行き 15m、軒高 2m)に設置したオゾン水製造装置を組み合わせたロックウール栽培システムを用いた。

[秋冬作] 2007 年 9 月 3 日に播種したトマト苗 'ハウス桃太郎' を、同年 10 月 3 日にロックウールベッドに定植した。株間 30cm、1 条植えとした。摘心は 10 段果房の上 2 葉で行い、全果房無摘果とした。ホルモン処理はトマトーン 100 倍液で全果房処理した。いずれの区も培養液を 1 日 1 回、毎分 3.8 リットルの割合で 10 分間ベッドに供給した。管理は無加温の PO 被覆ハウスで、肥料は、誠和 RW 栽培 SR 肥料(第 1 処方)を用いた。培養液をロックウールに供給する際、2 倍濃度の培養液と 5ppm オゾン水を等量混合したものを供給した。対照区はオゾン水の変わりに井水を導入した。栽培期間中の培養液中のマンガン、鉄濃度を測定し、トマトの収量を比較した。

[夏作] 2008 年 5 月 1 日に播種したトマト苗 'ハウス桃太郎' を同年 6 月 12 日にロックウールベッドに定植した。管理は秋冬作に準じたが、高温を避けるため、一重の PO 被覆の上から遮光率 50% の白冷紗を掛けた。摘心は 5 段果房の上 2 葉で行った。

3. 結果および考察

オゾン水を混合することでマンガン、鉄濃度の低下が観察された。低温期の 10 段までの栽培および高温期で 5 段までの栽培において、栽培後半にいずれの区も不良果(尻腐れ)が発生したが、程度はオゾン区で軽微であった。また、Brix など品質はほぼ同程度であった。収量に関しては、オゾン区で多い傾向が観察され、平均果重が重くなった。特に高温期では、通常生育抑制が見られるが、オゾン水を供給することで高温抑制が軽減される傾向が示された。以上の結果、オゾン水を混合すると培養液中のマンガン、鉄濃度の低下が観察されるが、これらに起因する生理障害の発生は認められず、特に高温期においては有意に収量が増加し、果実収量、品質の向上が期待されることが明らかとなった。

表 栽培期における気温と収量の関係

作期	気温(°C)			可販果収量(kg/株)		平均果重(g)	
	平均	最高	最低	オゾン区	対照区	オゾン区	対照区
10/3~4/16	16.7	38.0	1.7	5.5	4.6	132.2	116.9
6/12~9/16	28.1	45.7	16.4	5.0*	2.5	171.8*	139.3

*対照区に対して1%レベルで有意差あり

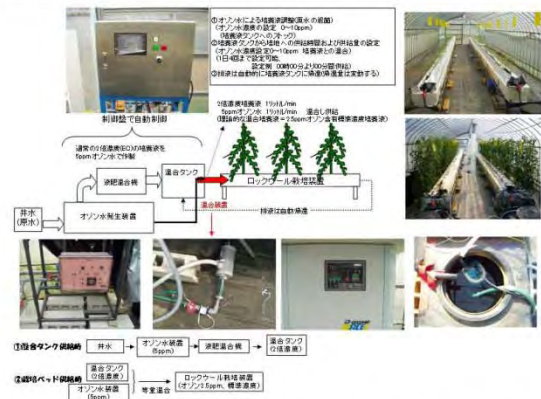
電解オゾン水がロックウール栽培トマトの品質・収量に及ぼす影響

食の安全研究部 磯部武志 岡田清嗣 草刈真一

【要旨】 循環型ロックウール栽培において、排出培養液にオゾン水を混合することで有害微生物の低密度管理が行えるとともに、オゾン水の供給によりトマトの生育促進効果が観察され、収量・品質の向上が期待できる。

【方法】

右図に示すシステムを用い、微生物の殺菌効果を検証するとともに、トマトの収量・品質を調査した。



【結果】

・根腐病菌(病原菌: *Pythium aphanidermatum*)および萎凋病菌(病原菌: *Fusarium oxysporum*)に対して残存オゾン濃度1~2ppmとなるように混合することで殺菌効果が得られることを明らかにした(表1, 表2)。

・病原菌が混入した場合を想定して接種を行ったところ、オゾン水を混合することにより萎凋病菌は培養液タンク内及び供給チューブ内で殺菌され、発病を抑制・遅延させることができた(表3, 表4, 図1)。

・培養液に5ppmのオゾン水を等量混合し(培養液中で2.5ppm)、培地に毎日一定量供給することで、生育促進効果が観察され、対照区に対して収量の増加が観察された(表5, 図2)。

表1 オゾン水により調整された培養液中の微生物

処理区	全微生物数	糸状菌数
慣行区(井水)	2.6 × 10 ⁶ CFU/ml	4.2 × 10 ⁴ CFU/ml
オゾン水調整培養液	200>	200>

10ppmのオゾン水を用いて培養液を調整した

表3 ロックウール栽培装置の培養液タンク内における微生物数の比較

処理区	全微生物数
慣行区(井水)	2.2 × 10 ⁶ CFU/ml
オゾン水調整培養液	1.4 × 10 ⁴ CFU/ml

5ppmのオゾン水を有する培養液が導入される自動的にオゾン水で培養液が調整されタンクへ供給されるシステムを利用した。

表2 病原菌汚染培養液のオゾン水による殺菌効果

汚染培養液とオゾン水の混合比	推定オゾン水濃度(ppm)	殺菌率(対無処理)	
		<i>Pythium aphanidermatum</i> 菌走子	<i>Fusarium oxysporum</i> 分生孢子
100 : 0	0 (無処理)	0	0
99 : 1	0.05	8.9	6.6
90 : 10	0.8	24.5	19.9
80 : 20	1.5	75.6	100
70 : 30	2.3	100	100
50 : 50	3.8	100	100
10 : 90	6.8	100	100
1 : 99	7.4	100	100
0 : 100	7.5	100	100

汚染培養液は使用済み培養液に*Pythium*菌菌走子懸濁液(2.7 × 10⁶個/ml)、または*Fusarium*菌分生孢子懸濁液(7.6 × 10⁴個/ml)を0.1 ml投入、その直後に7.5ppmのオゾン水を添加した。菌走率はPythium菌は0.1 ml培養液あたり、Fusarium菌は菌走り地の平均菌数1.0から対照地比で算出した。

表4 オゾン水混合供給方式の培養液における萎凋病菌密度の推移

病原菌接種日の経過時間	オゾン処理区			対照区		
	タンク内	供給チューブ	培地	タンク内	供給チューブ	培地
10/6 接種時	4650	-	-	5000	-	-
10/7 1日目	3800	3	2	2800	++	++
10/8 2日目	3400	5	5	11550	++	++
10/9 3日目	1765	1	1	3650	++	++

病原菌密度20CFU/ml程度。-: 検出されず、++: 1000<(計測不能)

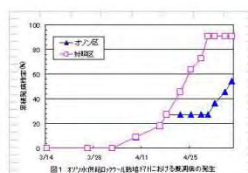


写真 左:オゾン水混合区 右:対照区
オゾン水混合区は、収量が多い!!

表5 栽培期における気温と収量の関係

作期	気温(°C)			可販果収量(kg/株)		平均果重(g)	
	平均	最高	最低	オゾン区	対照区	オゾン区	対照区
10/3~4/16	16.7	38.0	1.7	5.5	4.6	132.2	116.9
6/12~9/16	28.1	45.7	16.4	5.0*	2.5	171.8*	139.3

*対照区に対して1%レベルで有意差あり

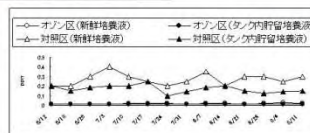


図2 培養液中のマンガン濃度の推移