

試験研究成果普及情報

部門	野菜	対象	普及
課題名：促成イチゴ栽培における効率的な炭酸ガス施用方法			
<p>[要約] 土耕促成イチゴ栽培における炭酸ガス施用は、1日の前半に換気温度をやや高め28℃とした上で炭酸ガスを1.5kg/10a/h施用し、後半は換気温度を25℃とし、炭酸ガスを0.3kg/10a/h施用する。また、曇雨天日は前半も0.3kg/10a/hとすることで、施用量を1割以上削減できる。</p>			
キーワード イチゴ、炭酸ガス施用、換気温度、収量			
実施機関名	主 査 農林総合研究センター 野菜研究室 協力機関		
実施期間	2020年度～2022年度		

[目的及び背景]

促成イチゴ栽培では、主に増収を目的として炭酸ガス施用装置の導入が広がっている。キュウリやトマトでは炭酸ガス濃度500ppm前後の低濃度施用が一般的になっているが、イチゴでは高設栽培での試験に基づいた1,000ppm程度で施用効果が高いとする報告が多く、土耕栽培も含めた千葉県における適正な施用方法は明らかでない。また、イチゴは、キュウリ等に比べると設定気温が低く、換気窓が大きく開けられ炭酸ガス濃度が低下するため、外気温が上がる栽培後半でも炭酸ガス施用効果があるか不明である。

そこで、促成イチゴ栽培において、炭酸ガス濃度や施用時間及び施用期間、温度管理法を明らかにし、高品質・高生産を実現する炭酸ガス施用栽培技術を確立する。

[成果内容]

- 1 無風～弱風条件の晴天日は、7時から11時（以下、前半）に炭酸ガスを1.5kg/10a/h施用（以下、多施用）とし、換気温度を28℃とする高温管理とすることで、換気温度25℃と比較してハウスからの炭酸ガス流出が抑制され、炭酸ガス濃度が600～900ppmに維持される（図1、12月2、4日）。一方、ハウスがほぼ密閉された曇雨天日には、0.3kg/10a/h施用（以下少施用）としても、11時から16時（以下後半）に500ppm程度の濃度が維持される（図1、12月7、8日）。
- 2 前半に換気温度を28℃で炭酸ガス多施用、後半に25℃で炭酸ガス少施用とする管理（以下、全天候・前半多施用管理）により、3月までの合計収量は「チーベリー」が5.8t/10a、「とちおとめ」が5.9t/10aと換気温度を25℃で無施用とした慣行管理に比べて、1割以上の増収となる。また、全天候・前半多施用管理の増収効果は、第2腋花房が収穫となる2～3月に見られる（表2）。
- 3 全天候・前半多施用管理では、無施用と比較して換気温度を高くすることによ

る果実糖度の低下は見られない（表2）。

- 4 炭酸ガス施用量を削減するため、曇雨天日は前半の炭酸ガス施用も少施用（天候に合わせた施用管理）としても、収量及び果実糖度に影響は見られない。「チーバベリー」は全天候・前半多施用管理に比べ、この管理で30万円程度の収益性が向上する（表2、表3）。

[留意事項]

- 1 換気温度を下げる場合はハウス外への流出を考慮して、炭酸ガス施用量を増やす。
- 2 本技術は、液化ガスと燃焼式発生器のどちらを使用した場合でも活用できる。両者ともイチゴの株の近くに炭酸ガスを放出する必要があるため、液化ガスでは畝の上に張り巡らすポリチューブ、燃焼式発生器では送風器とポリダクトが必要となる。
- 3 施用方式は濃度制御と時間（タイマー）制御のどちらでも良い。
- 4 燃焼式発生器を使用する場合は、施設の面積に見合った能力の機種を導入する。施設の面積に対して能力が高すぎると点火・消火が頻繁に必要になり、機器の故障の原因となる。

[普及対象地域]

県内全域のイチゴ促成栽培者

[行政上の措置]

[普及状況]

[成果の概要]

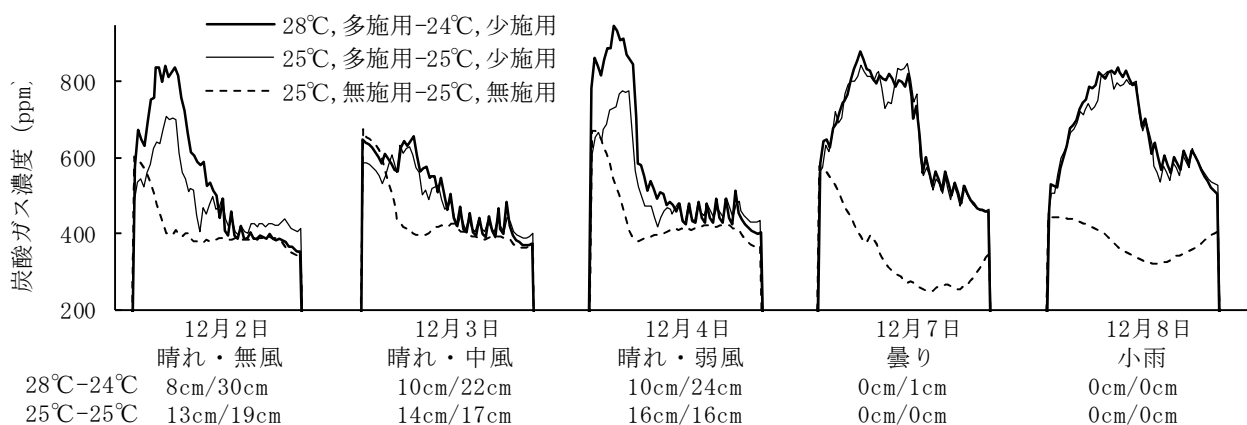


図1 炭酸ガス施用時の換気温度によるイチゴハウスの代表日における炭酸ガス濃度 (令和3年度)

- 注1) 試験で用いたハスは、農P0被覆単棟パイプハウス(間口5.4m、奥行13.5m、面積72.9m²、棟高3.2m、南北棟)において、換気制御装置「電動カンキット」(東都興業)を用いて、炭酸ガス施用期間中は東側のみを開閉した
- 2) 測定時刻 7時-16時
- 3) 下段に天気の概要、8-11時/11-16時のハウスサイド平均開放幅を示した
- 4) 多施用: 1.5kg/10a/h 少施用: 0.3kg/10a/h

表1 天気に応じた炭酸ガス施用量及び換気温度試験区

試験区	炭酸ガス施用量・換気温度	
	前半 7時~11時	後半 11時~16時
全天候・前半多施用	全天候 1.5kg/10a/h・28°C	0.3kg/10a/h・25°C
天候に合わせた施用	晴天~薄曇日 1.5kg/10a/h・28°C	0.3kg/10a/h・25°C
	曇雨天日 0.3kg/10a/h・28°C	0.3kg/10a/h・25°C
無施用	全天候 無施用・25°C	無施用・25°C

表2 天気に応じた炭酸ガス施用時の換気温度の異なるイチゴの収量及び果実糖度
(令和4年度)

供試品種	試験区	月別収量 (t/10a)				合計収量 (t/10a)	果実糖度 (Brix)			
		11-12月	1月	2月	3月		1月20日	2月2日	2月21日	3月28日
チーバベリー	全天候・前半多施用	0.3	1.3	1.7	2.5	5.8	10.0	10.8	10.4	7.1
	天候に合わせた施用	0.2	1.4	2.0	2.5	6.0	11.8	11.0	11.0	7.3
	無施用	0.1	1.4	1.4	1.5	4.5	10.3	10.2	9.8	7.2
とちおとめ	全天候・前半多施用	1.4	1.2	1.5	1.9	5.9	11.8	11.4	11.4	7.4
	天候に合わせた施用	1.4	1.2	1.4	1.8	5.8	11.8	11.4	11.0	8.1
	無施用	1.3	1.0	1.2	1.5	5.0	11.3	11.2	11.0	7.3

注1) 炭酸ガス施用には液化ガスを用い、多施用時 1.5kg/10a/h、少施用時 0.3kg/10a/hとして、令和4年11月25日～2月28日にベッド上30cmの位置に配管した軟質PVCチューブで施用した

注2) 天候に合わせた施用区は炭酸ガス施用期間86日中15日間、曇雨天により少施用とした

注3) 供試したハウスの仕様は図1と同様

注4) 「チーバベリー」を9月20日、「とちおとめ」を9月13日に畝間108cm、株間20cm、2条植え(9,259株/10a)で定植した。総施肥量:窒素-リン酸-加里=10.5kg-24.2kg-17.1kg/10a

表3 天候に合わせた炭酸ガス施用時のイチゴの費用対効果 (令和4年度)

供試品種	試験区	粗収益 (11-3月) (万円/10a)	炭酸ガス 施用量 (kg/10a)	炭酸ガス施用による 燃油等費用 (万円/10a)			炭酸ガス施用による 増益 (万円/10a)		
				液化ガス	LPガス	灯油	液化ガス	LPガス	灯油
チーバベリー	全天候・前半多施用	889	619	15.5	5.0	2.9	170	181	183
	天候に合わせた施用	921	547	13.7	4.4	2.6	205	214	215
	無施用	703	0	-	-	-	-	-	-
とちおとめ	全天候・前半多施用	1,003	619	15.5	5.0	2.9	131	141	143
	天候に合わせた施用	986	547	13.7	4.4	2.6	115	125	126
	無施用	857	0	-	-	-	-	-	-

注1) 粗収入は表2の収量実績から、東京青果物情報センター速報の令和4年度の月別単価を乗じて算出した

2) 燃油等費用は、炭酸ガスの価格を液化ガス250円/kg、LPガス燃料費80円/kg、灯油燃料費120円/Lとした

3) 炭酸ガス施用による増益 =
炭酸ガス施用時の粗収益 - 無施用時の粗収益 - 炭酸ガス施用に係る燃料等費用
ここでは、炭酸ガス施用に係る固定費は考慮していない。

4) 液化ガスではタイマー、電磁弁、レギュレータ等、燃焼式では炭酸ガス発生器(10~20aが適正規模、工事込み40万円程度)、また、いずれの施用方法でも炭酸ガス濃度測定機、ダクト類、循環扇、電源設備等が別途必要となる

[発表及び関連文献]

- 1 町田・大木、換気による系外流出を意識したイチゴの炭酸ガス施用技術の確立、園芸学研究、第22巻別冊2、2023
- 2 令和5年度試験研究成果発表会（野菜部門）
- 3 促成イチゴ栽培における効率的な炭酸ガス施用方法（千葉県・千葉県農林水産技術推進会議技術指導資料、令和5年度）

[その他]