

促成イチゴ栽培における 効率的な炭酸ガス施用方法



促成イチゴ栽培で炭酸ガス施用する場合、施用量は晴天日の7時から11時は1.5kg/10a/h、晴天日の11時から16時と曇雨天日は0.3kg/10a/h、換気温度は7時から11時は28℃、11時から16時は25℃とすることで、果実品質を低下させることなく増収できる。



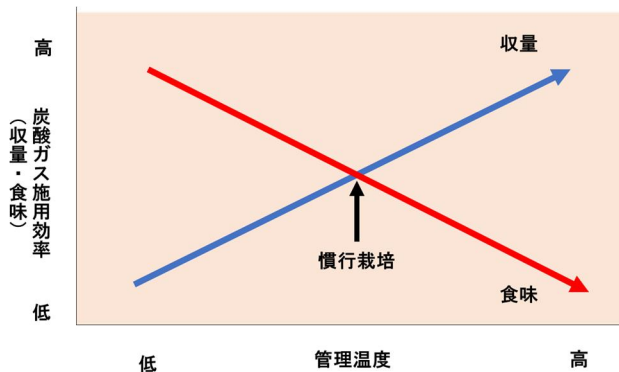
はじめに

近年、果菜類で炭酸ガス施用技術が改めて見直され、イチゴでも施用装置を導入する生産者が増加している。しかし、施用効果を高め、高い収益を得るには、単に施用すればよいのではなく、それに合わせた温度管理等が必要である。本資料では、千葉県での促成イチゴ栽培における効率的な炭酸ガス施用方法を生産者や指導者向けのマニュアルとしてまとめた。

1 イチゴにおける炭酸ガス施用の考え方

大気中の炭酸ガス濃度は400ppm程度だが、植物はこれよりも高い炭酸ガス濃度の方が効率よく光合成できる。このため果菜類の施設栽培では、施設内の炭酸ガス濃度を高める技術として「炭酸ガス施用」が行われてきた。トマトやキュウリでは外気と同程度か、それより少し高い400~500ppmを目標とする、低濃度長時間施用が効率的であることが明らかになっている。

イチゴの施設では、キュウリやトマトに比べて日中の管理温度が低く、冬期でも換気



量が多い。そのため、低濃度での施用とは言え、炭酸ガスが施設外に流出しやすく、非効率である。一方、これを回避するために日中の管理温度を高めると、果実の成熟日数が短くなり食味が低下する問題が生じる(図1)。

図1 イチゴ栽培における炭酸ガス施用時の管理温度の影響

このことからイチゴでは、光合成量の多い晴天日の7時から11時（以降、午前とする）は炭酸ガスの施用量を多くし、施設外への流出を減らすため換気温度の設定を上げる。晴天日の11時から16時（以降、午後とする）や光合成量の少ない曇雨天日は施用量を減らし、午後の換気温度の設定を下げる工夫が必要である。

2 具体的な施用方法

【施用時期と時刻】 外気温が低く施設が密閉される時間が長い11月から2月が適する。3月以降は外気温が高く換気量が多くなるため、施用効率が悪くなる。施用時刻は、炭酸ガス濃度が低下し始める日出後の7時から日没1時間前の15時～16時とする（図2）。

【施用量】 株の小さいイチゴでの施用量はトマトやキュウリの半量程度とし、日中の施設内炭酸ガス濃度が400ppmを上回るよう、晴天日の午前は1.5kg/10a/hの多施用、午後は0.3kg/10a/hの少施用とする。多施用時の目標濃度は700～800ppmだが、天窓の自動開放等により換気量が多いときは、目標濃度以下で問題ない。曇雨天日は、光合成量が少ないため、1日を通して0.3kg/10a/hとする（図3）。

	時刻	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
晴天日	炭酸ガス施用量	1.5kg/10a/h					0.3kg/10a/h					
	換気開始温度	28°C					25°C					
曇雨天日	炭酸ガス施用量	0.3kg/10a/h					0.3kg/10a/h					
	換気開始温度	28°C					25°C					

図2 炭酸ガス施用時の1日の管理スケジュール

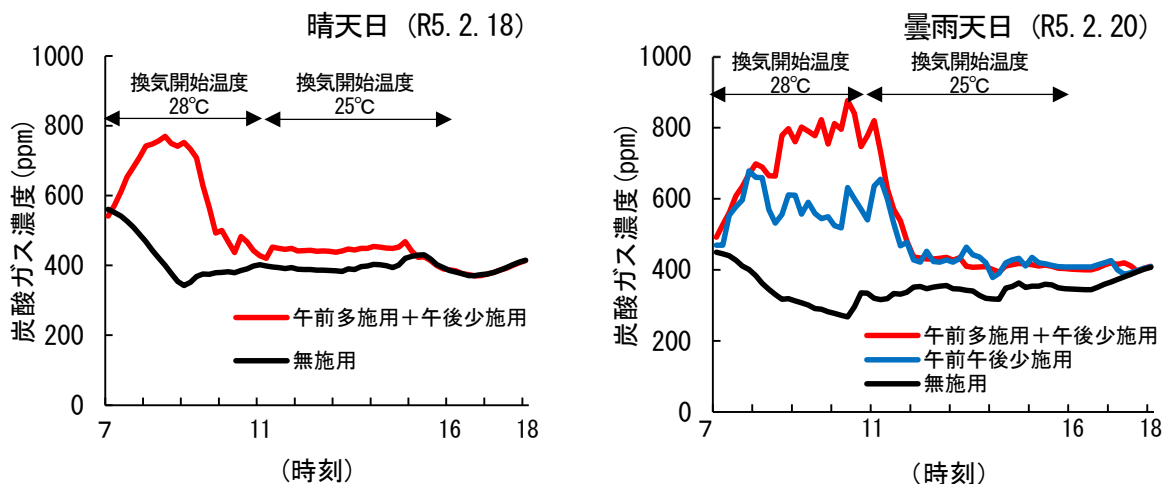


図3 日中の炭酸ガス濃度変化
多施用 1.5kg/10a/h、少施用 0.3kg/10a/h

【換気温度】 多施用を行う午前は28℃とし、午後は25℃に下げる。このように管理すると無施用時よりも日平均気温が高くなるが、炭酸ガス施用により光合成量が増加するため、2月までであれば成熟日数が短くなっても糖度は低下しない。成熟日数が短くなることで、株の老化が抑えられるとともに、収穫のテンポが早まり増収につながる（表1）。

【施用方式】 液化ガスと燃焼式発生器のどちらでも用いられる。どちらの場合も、株の近くに炭酸ガスを放出する必要があるため、液化ガスを用いる場合は畝の上に張り巡らすポリチューブ（写真1）、発生器を用いる場合は送風器とポリダクトが必要となる。また、発生器を使用する場合は、施設面積に見合った能力の機種を導入する。能力が高すぎると点火・消火が頻繁になり、機器の故障の原因となる。



写真1 イチゴの畝上に設置したポリチューブ

【制御方式と施用量の調節】

濃度と時間（タイマー）のどちらでも制御は可能である。濃度制御の場合、午後は換気量が多くなり施設外への流出が増えるため、濃度の設定を450ppm程度に下げて施用量を調節する。時間制御の場合は、液化ガスの流量を減らすか、炭酸ガス発生器の1回の稼働時間を短くする。

3 炭酸ガス施用による増収効果と経費

炭酸ガス施用による増収効果は表1のとおりである。炭酸ガスを施用した場合、「チーバベリー」及び「とちおとめ」ともに無施用と比較して、成熟日数が短くなることで収穫のテンポが早まり1割以上増収する。特に「チーバベリー」では3割以上増収する。炭酸ガスを施用した場合の経営費は表2のとおりである。

表1 炭酸ガス施用量と収量（令和4年度）

炭酸ガス 施用	炭酸ガス施用量 (kg/10a)	総収量 (t/10a)		果実糖度 (Brix)	
		とちおとめ	チーパベリー	とちおとめ	チーパベリー
施用	547	5.6	5.8	8.1	7.3
無施用	0	4.7	4.3	7.3	7.2

注) 施用期間 令和4年11月25日～令和5年2月28日 うち晴天日71日
 栽培方法 土耕栽培
 栽植密度 9,259株/10a (畝間108cm、株間20cm、2条植え)
 日平均気温 施用区 12.5℃、無施用区 12.4℃
 測定期間 令和4年12月8日12時～令和5年2月23日12時

表2 炭酸ガス発生器および液化ガスを利用した施用による経営費

炭酸ガス 施用	粗収益 ^{注2)} (万円/10a)	炭酸ガス発生器 減価償却費等 ^{注3)} (万円/10a)	燃料費 ^{注4)} (万円/10a)		
			LPガス	灯油	液化ガス
施用	986	7.9	6.4	2.6	13.7
無施用	857	0	0	0	0

注1) 経営面積 20a、土耕栽培、栽植密度 9,259株/10a (畝間108cm、株間20cm、2条植え)
 2) 栽培品種「とちおとめ」
 表1の収量実績から、東京青果物情報センター旬報の令和4年度の月別単価を乗じて算出した
 3) 機器として炭酸ガス発生器 (耐用年数7年)、ダクトファン (耐用年数7年)、消耗品として
 ポリダクト (使用年数1年)
 4) LPガス燃料費=基本料金 (1,650円) ×12か月+使用量×単価 (80円/kg)
 灯油燃料費 120円/L
 液化ガス 250円/kg

執筆 千葉県農林総合研究センター 野菜研究室 (問合せ TEL. 043-291-9987)

環境制御マニュアルイチゴ編
 促成イチゴ栽培における効率的な炭酸ガス施用方法
 令和6年3月
 発行 千葉県・千葉県農林水産技術会議
 事務局 千葉県農林水産部担い手支援課技術振興室
 〒260-8667 千葉市中央区市場町1-1
 TEL. 043-223-2907 FAX. 043-201-2615

「私的利用のための複製」や「引用」など著作権で認められた場合を除き、
 本資料を無断で複製、転用することはできません。