

[成果情報名]イチゴ「ゆめのか」における効率的なCO₂施用方法

[要約]イチゴ「ゆめのか」において、施設内の換気温度と連動し日中のCO₂濃度を密閉時のみ800ppm程度で制御すると、日中に常時施設全体を800ppmで制御する場合と収量は同等となり、燃料費が削減され、収益が増加する。

[キーワード]イチゴ、ゆめのか、CO₂施用、換気連動施用、局所施用

[担当]長崎県農林技術開発センター・農産園芸研究部門・野菜研究室

[連絡先](代表)0957-26-3330

[区分]施設野菜

[分類]普及

[作成年度]2023年度

[背景・ねらい]

本県のイチゴにおけるCO₂施用方法の主流は施設内全体へ外気並みの濃度400ppm程度の施用である。一方で、イチゴ「さがほのか」の光合成速度はCO₂濃度800ppm程度までは直線的に上昇する報告がある(佐賀県研究成果情報、2017)が、高濃度のCO₂施用は施設外へのCO₂の流亡による燃料コストの増加が懸念される。

そこで、本県の主要品種「ゆめのか」において、800ppm程度のCO₂施用によるさらなる増収と燃料コストの低減が見込める効率的なCO₂施用方法を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. 施設内の換気温度と連動し日中のCO₂濃度を密閉時のみ800ppm程度で制御すると、無施用より3月までの収量が多く、全体で28%の増収効果があり、日中に常時施設全体を800ppmで制御する場合と同等の商品果収量となる(表1、図1)。
2. 群落内のCO₂濃度を日中に常時800ppm程度で局所制御すると、日中に常時施設全体を800ppmで制御する場合と同等の商品果収量となる(表1、図1)。
3. 施設内の換気温度と連動し日中のCO₂濃度を密閉時のみ800ppm程度で制御すると、日中に常時施設全体を800ppmで制御する場合の40%の燃料費となり、差額は37万円/10a程度となる(表2)。
4. 施設内の換気温度と連動し日中のCO₂濃度を密閉時のみ800ppm程度で制御すると、日中に常時施設全体を800ppmで制御する場合より10万円/10a程度、CO₂施用をしない場合より133万円/10a程度の増益が見込まれる(表3)。

[成果の活用面・留意点]

1. 換気連動-全体施用にはECO2スイッチ((株)アグリベース四万十製)を用いた。
2. 常時-局所施用には簡易的な局所施用装置を自己施工し、部材費の計算は農研機構開発「局所適時CO₂施用技術」の部材費を参照した。
3. 常時-局所施用には燃料費の削減効果が期待できるため、換気連動施用と組み合わせた施用方法によるさらなる燃油削減効果を検討する予定である。

耕種概要

(育苗)育苗方法:雨よけ高設育苗 切り離し日:2022年6月21日

暗黒低温処理:2022年8月25日入庫 9月11日出庫

(本圃)定植日:2022年9月12日 ハウス規模:間口6m、長さ20m

栽培方式:長崎県型高設栽培 栽植距離:株間25cm 2条千鳥植え(560株/a)

施肥:2022年9月2日(定植前)N-8.8kg/10a 2022年10月14日(マルチ前)N-4.48kg/10a

2023年2月27日~5月15日(液肥)N-2.7kg/10a

マルチ被覆:2022年10月18日 ビニール被覆:2022年10月19日

(環境制御)自動換気システムの換気開始温度:2022年11月24日~12月6日26℃、12月7日~2023年3月7日:29~31℃、
3月8日~26日25~26℃、3月27日~4月9日16℃

(収穫期間)2022年11月中旬~2023年5月15日

(試験規模)1区5株4反復

[具体的データ]

表 1 CO₂施用方法の違いによる収量、商品果率、商品果平均 1 果重

CO ₂ 施用方法	総収量	商品果収量	商品果率 ^z	商品果平均 1 果重
	(kg/a)	(kg/a)	(重量%)	(g/果)
換気連動-全体	570 a ^y	569 a (128) ^x	99.8 a	14.9 a
常時-局所	560 ab	552 ab (124)	98.6 ab	15.1 a
常時-全体	596 a	593 a (133)	99.5 ab	15.9 a
無施用	478 b	445 b (100)	93.1 b	15.8 a

z アークサイン変換を用いたTukey法により異なるアルファベット間に 5%水準で有意差あり
y Tukey法により異なるアルファベット間に 5%水準で有意差あり
x () 内の数字は無施用を100とした場合の割合

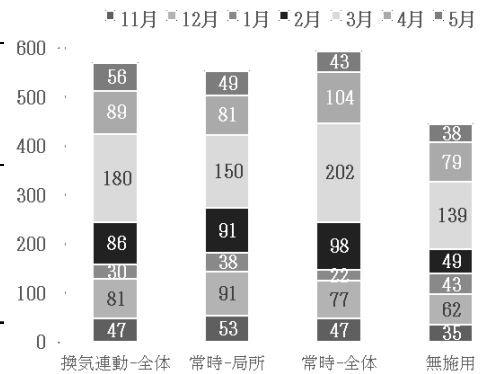


図 1 月別商品果収量

表 2 10aあたり炭酸ガス発生機の灯油使用料および経費

CO ₂ 施用方法	炭酸ガス発生機の灯油使用料 (L)						経費 ^z (千円)	経費の差額 ^y (千円)
	11月	12月	1月	2月	3,4月	合計		
換気連動-全体	63	523	679	600	281	2,146	251 (40) ^x	-373
常時-局所	401	595	656	615	1,266	3,533	414 (66)	-210
常時-全体	494	760	732	1,015	2,321	5,322	624 (100)	0

z 経費 = 灯油使用料 (L) × 灯油単価^w (円/L)
y 経費の差額は常時-全体との差額
x () 内の数字は常時-全体を100とした場合の割合
w 灯油単価は117.2円で計算、日本エネルギー経済研究所石油情報センター (店頭単価：長崎県) から引用

表 3 10aあたり導入効果 (千円/10a)

CO ₂ 施用方法	販売額 ^z	CO ₂ 施用にかかる経費		収益 (販売額-経費)	CO ₂ 施用方法による 収益増加 ^x
		部材費 ^y	燃料費		
換気連動-全体	7,636	105	251	7,280	1,326
常時-局所	7,640	149	414	7,077	1,123
常時-全体	7,902	99	624	7,179	1,225
無施用	5,954	0	0	5,954	0

z 販売額 = 月別商品果収量 (kg/10a) × 月別単価 (円/kg), 月別単価は全農ながさき県本部実績 (2020年-2022年3か年の平均値) から引用
y 部材費の内訳は、ECO2スイッチ (換気連動-全体のみ), 農研機構開発「局所適時CO₂施用技術」の部材費 (常時-局所のみ), 炭酸ガス発生機 (換気連動-全体, 常時-局所, 常時-全体)。すべて減価償却費を7年として試算
x 無施用を 0 とした場合の増加金額

試験区の構成				
CO ₂ 施用方法	換気との連動	CO ₂ 施用範囲	CO ₂ 施用期間および濃度設定	CO ₂ 施用時間
換気連動-全体	換気時は施用停止	施設内空間全体施用	11月24日 - 3月25日 : 800 ± 50ppm	
常時-局所 ^z	連動しない	専用ダクトによる株元施用 ^y	3月26日 - 4月9日 : 450 ± 50ppm	8:00 - 16:00
常時-全体	連動しない	施設内空間全体施用	4月10日 -	: 施用なし
無施用	-	-	-	-

z 常時-局所の炭酸ガス発生機のセンサーは株元に設置、それ以外は群落付近に設置
y 専用ダクトの配管は図のとおり



図 専用ダクト配置場所

[その他]

研究課題名：イチゴの省エネ高単収を実現する炭酸ガス施用技術の開発
予算区分：県単
研究期間：2022～2023年度
研究担当者：堀田修平