

環境制御によるバラ栽培のCO₂施用技術

～湿度などの環境制御や施肥の適正化で生産性アップ～



近年、バラ栽培において、ハウス内のCO₂濃度を人為的に高めて収量や品質を向上させる技術の導入が進んでいます。しかし、その効果が明確でない事例も多く、施用技術の確立が求められています。

効果的にCO₂施用を行うためには、①湿度の適正化、②CO₂の高濃度維持、③適切なCO₂施用位置、④適正な施肥量などの課題を明らかにし、それに対応できる技術を開発する必要があります。

今回、開発した技術は、次の4つです。

- ①ミストによって適正な湿度環境を作る
- ②遮光資材やヒートポンプを組み合わせることでCO₂の高濃度維持を可能にする
- ③局処施用によりCO₂を植物の近くに留める
- ④CO₂施用時の施肥量は慣行より高める

(ロックウールを利用したバラの養液栽培では、施肥濃度を高める)

この技術の導入により、バラの生産性の向上（総収量や長い切り花の増加）が期待できます。

【本成果の一部は、農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業の「CO₂長期・長時間施用を核とした環境制御技術を開発し東海の園芸産地を活性化する」で得られました】

技術開発の背景

バラ生産を取り巻く状況

- 愛知県のバラ産出額は**全国1位**（H25 25億円：農林水産省）
- 輸入切り花の増加、燃油を始めとした生産コストの上昇で**経営が不安定**

生産性の向上と需要拡大の両面から生産者を支援する必要がある

生産性を向上させる手段として

- CO₂を積極的に施用し、**光合成を盛んにしよう**（※）と関心が高まった！
- しかし、CO₂施用は導入したが効果が明確でない場合があった。

効果が明確にならない原因

- 施用したCO₂を植物が取り込めない
→低湿度で気孔が閉じる
- CO₂を高濃度に保てない
→換気によりCO₂が施設外へ逃げる
- 取り込まれたCO₂が利用されない
→施肥量が適切でない

対策技術

- 技術1
ミスト噴霧で適切な湿度環境に
- 技術2
遮光資材やヒートポンプで換気を減らす
- 技術3
局所施用でCO₂を植物の近くに留める
- 技術4
施肥濃度を高める

技術をとりまとめ、

「バラにおけるCO₂長期・長時間施用指針」

を作成

バラ栽培における生産性向上へ

※光合成を高めるために

光合成とは、**光エネルギー**を利用して、空気中のCO₂（主に葉裏にある気孔から取り込まれる）と**水**（主に根から取り込まれる）から、**有機物**（植物を成長させる）を**合成**する過程のことです。したがって、CO₂を積極的に施用することにより、光合成を盛んにすることができ、収量の増加や品質の向上につながります。

バラにおけるCO₂長期・長時間施用指針

1 温度・湿度の管理目標

湿度は75～80%で管理することにより、気孔が開き、施用したCO₂が取り込まれやすくなる。

		10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	
管理目標	最高温度	25～28℃					25～26℃			
	最低温度	18℃								
	湿度	75～80%								

2 環境制御装置の運転方法

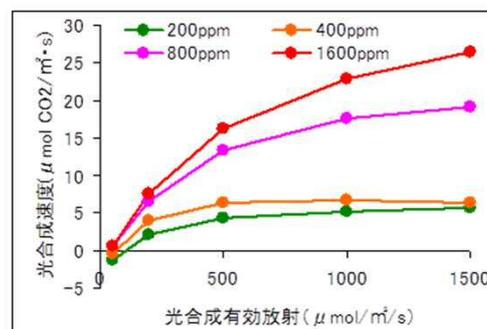
適切な湿度を保ち、温室内のCO₂を高濃度に保つために、以下のような運転方法が望ましい。

環境制御装置	稼働方法	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	
CO ₂ 施用機	時刻	7～16時								
	方法	局所施用(CO ₂ 施用機の種類によっては全体)								
	温度別濃度	25～28℃未満 800ppm 注1) 25～28℃以上 400ppm					25～28℃未満 800ppm 25～28℃以上 400ppm 35℃ 停止			
ミスト噴霧装置 注2)	時刻	7～16時								
	温度	20℃以上			23℃以上			20℃以上		
	湿度	75～80% 注3)								
	運転方法	濡れセンサー利用又は 1分稼働9分停止			1分稼働9分停止			濡れセンサー利用又は 1分稼働9分停止		
遮光・遮熱資材	資材の種類	LS等の遮光資材			—			LS等の遮光資材		
	展張時間	10時まで			—			10時まで		
ヒートポンプ	冷房温度	—			23℃			—		

この指針の活用によりバラ栽培の生産性が向上し、経営の安定に繋がることが期待できます！

注1) CO₂濃度

バラ品種「アバランチェ」で光合成速度を測定した場合、CO₂濃度400ppmと800ppmの差は非常に大きいですが、800ppmと1600ppmでは小さくなります。CO₂の供給コストを踏まえると、800ppm程度の施用が効率的と考えられます。



注2) ミスト噴霧

ミスト噴霧により適切な湿度環境を保つことで、気孔が開きCO₂が取り込まれやすくなります。



豊橋技術科学大学 熊崎忠氏「バラ施設栽培における個葉光合成速度による炭酸ガス施用効果の評価」を一部改変

注3) 適切な湿度条件

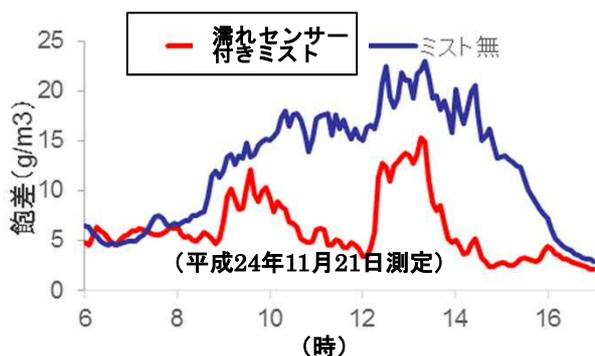
オランダのトマト栽培では、飽差約3～7g/m³、気温が20～28℃の範囲では**相対湿度75～80%**で管理され、高い収量が得られています(施設園芸・植物工場ハンドブック,2015)。

写真は浸潤法により、薬液を塗布した時の葉裏の様子で、**湿潤面積(写真の葉色の濃い部分)が大きいほど、気孔が開いている**ことを示します。

技術1 ミスト噴霧で適切な湿度環境（飽差（[※]）を低下）に

ア 秋期のミストの効果

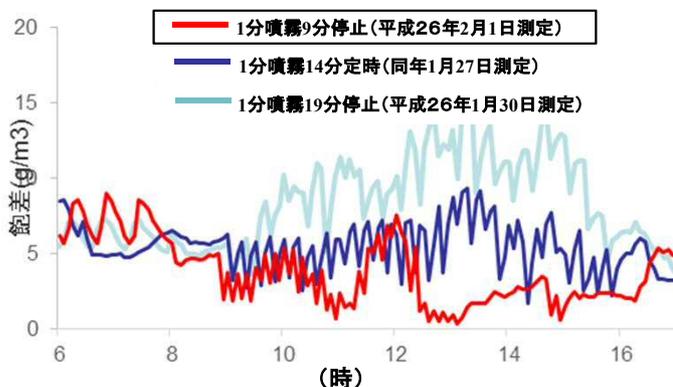
○濡れセンサー（濡れが生じると自動的に噴霧をストップさせる）の利用で、植物を濡らさずに飽差を低下させる



濡れセンサー利用ミスト噴霧が飽差に及ぼす効果

イ 冬期のミストの効果

○間欠噴霧（1分噴霧9分停止）により、植物を濡らさずに飽差を低下させる



ミストの間欠噴霧が飽差に及ぼす効果

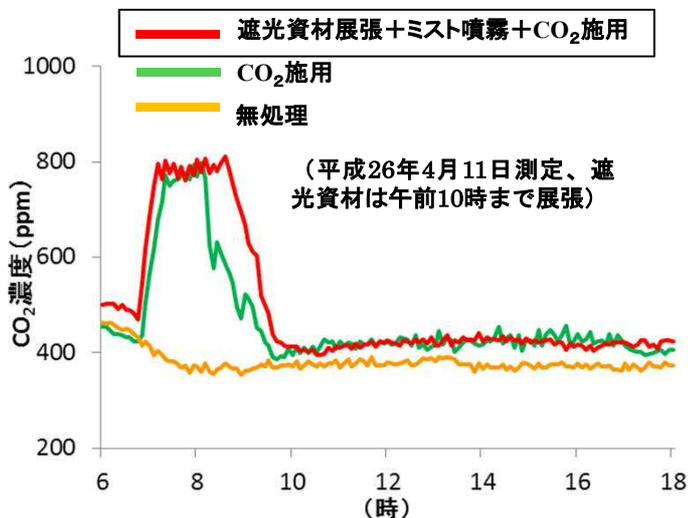
* 加湿専用ミストシステム（商品名：グローミスト、トヨハシ種苗(株)）を利用

※飽差って何？
空気にあとどれ位水分を含むことができるかを示す数値で、この数字が大きい場合は、空気が乾いていることを示します。

技術2 遮光資材やヒートポンプで換気を減らす

ア 遮光資材とミストの効果

○遮光資材とミスト噴霧の併用で、CO₂を高濃度に維持できる時間は、光合成が盛んな午前中に、30～40分間延長

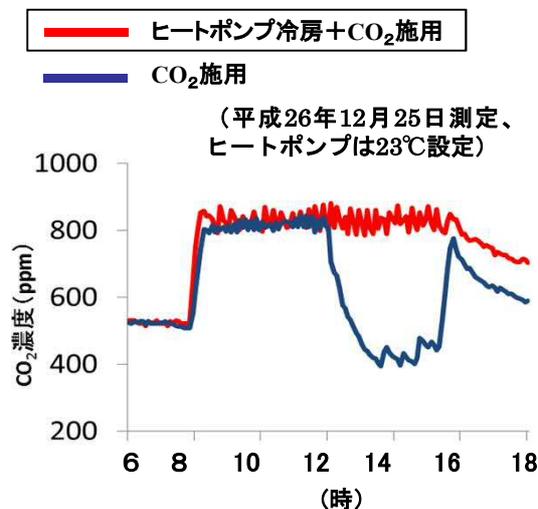


遮光資材とミスト噴霧がCO₂濃度に及ぼす影響

* 商品名「明涼20」(JX日鋼日石エネルギー、遮光率20%)を使用

イ ヒートポンプ(冷房)の効果

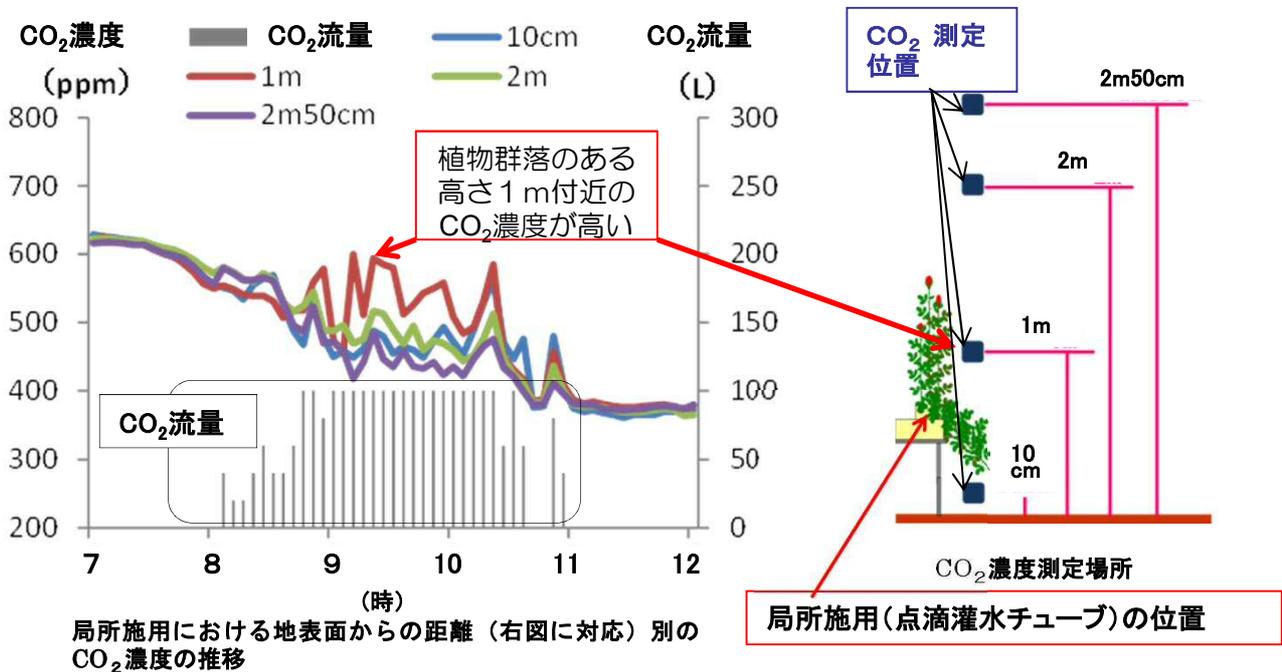
○厳冬期にヒートポンプ冷房を利用して、換気窓を閉じる



ヒートポンプ冷房がCO₂濃度に及ぼす影響

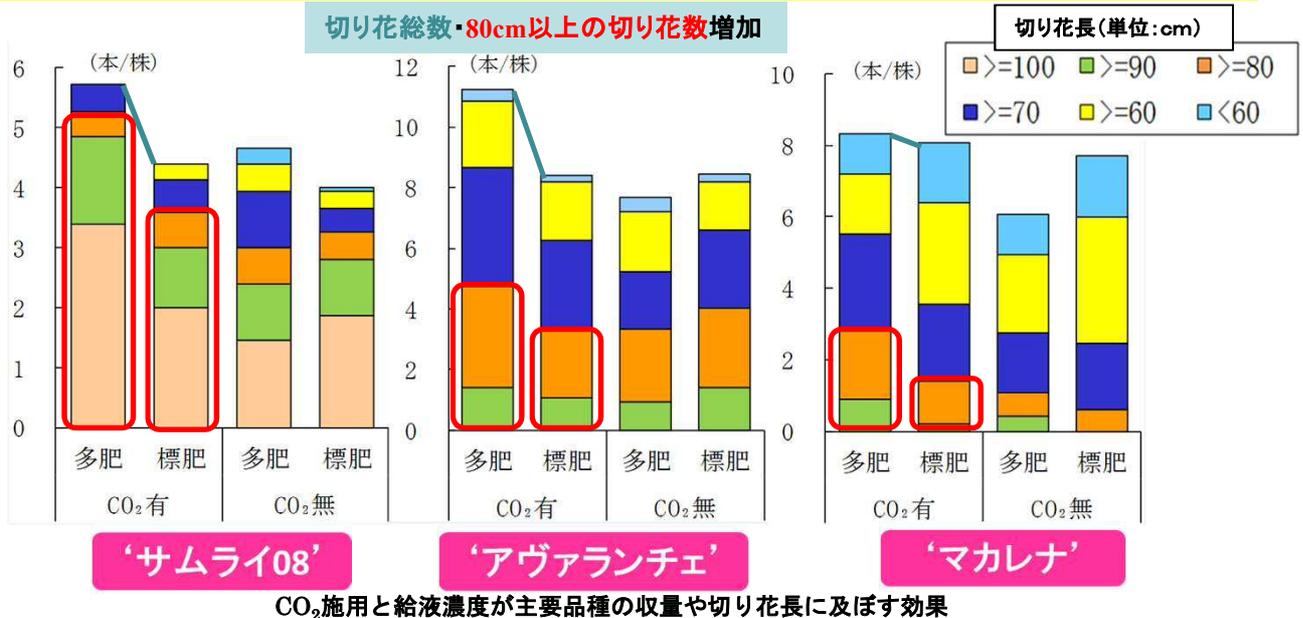
技術3 局所施用でCO₂を植物の近くに留める

点滴灌水チューブを利用した株元への局所施用で、CO₂を植物の近く(植物群落内)に長く留める



技術4 施肥濃度を高める

CO₂施用条件下では多肥管理で総収量や長い切り花の割合が増加(多肥区は給液濃度をEC2.0mS/cm、標肥区はEC1.5mS/cm)



編集・発行 愛知県農業総合試験場
 〒480-1193 愛知県長久手市岩作三ヶ峯1-1
 TEL 0561-62-0085 内線322 (企画普及部)
 FAX 0561-63-0815 <http://www.pref.aichi.jp/nososi>
 問い合わせ 園芸研究部花き研究室 内線542