

## [成果情報名]灯油燃烧式加温機の排気を利用したバラ養液栽培への CO<sub>2</sub> 施用システム

[要約]高活性炭素繊維による NO<sub>x</sub> 除去とゼオライトによる CO<sub>2</sub> 吸脱着を利用することで、加温機から排出される CO<sub>2</sub> の約 20%を貯留し、施設内に施用するシステムが構成できる。本システムでの CO<sub>2</sub> 施用により、バラ栽培では生育障害がなく、収量が増加する。

[キーワード]バラ、養液栽培、加温機、ゼオライト、CO<sub>2</sub> 施用、多収

[担当] 研究開発部、生産技術担当、花き栽培チーム

[代表連絡先]電話 0744-22-6201

[研究所名]奈良県農業総合センター

[分類]研究成果情報

---

### [背景・ねらい]

バラの養液栽培では CO<sub>2</sub> 施用が広く生産現場に普及している。一方、地球環境対策として CO<sub>2</sub> 排出量の削減が各業界に求められている。そこで、大気中に無処理で排出されている加温機の排気から CO<sub>2</sub> を選択的に貯留して施設内に施用する装置を試作し、バラの収量と品質に及ぼす影響を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

1. 本システムは、夜間に加温機の排気に含まれる CO<sub>2</sub> をゼオライトに貯留し、昼間に施設内に施用するもので、常温常圧で通過させる気体とゼオライト孔隙内の気体との分圧差のみによって CO<sub>2</sub> の吸脱着を行う。本システムで貯留できる CO<sub>2</sub> は、ドラム缶 1 本分 (160L) のゼオライトに対し約 10kg である。本システムは、排気を冷却するアルミダクト、排気中の水分を取り除くデシカント式除湿器とゼオライト (除湿塔)、CO<sub>2</sub> を貯留するゼオライト (貯留塔)、NO<sub>x</sub> を除去する高活性炭素繊維、流路を切り替える三方弁および送風ファンによって構成される (図 1)。
2. 施用時には、1～7%の CO<sub>2</sub> を含む気体を 8 m<sup>3</sup>・h<sup>-1</sup> でハウス内に導入することができる。CO<sub>2</sub> 濃度は早朝の施用開始時に最も高く、時間とともに逡減するが、ハウス内の CO<sub>2</sub> 濃度は無施用区の 250～450ppm に対し、換気の少ない 2 月には 700～1000 ppm に維持できる。なお、施用ハウス内の NO<sub>2</sub> 濃度は、環境基準の 0.06ppm 以下である (表 1)。
3. 2 月 18 日から 5 月 8 日までの処理期間中に施用した CO<sub>2</sub> 総量は 135kg で、燃焼量から推計される加温機の排出 CO<sub>2</sub> 量の 19.3%に相当する。
4. 養液栽培のバラで本システムによる CO<sub>2</sub> 施用を行うと、到花日数は約 2～6 日短くなり、収量は 30～45%増加する。また、切り花長および切り花重も大きくなる (表 2)。

### [成果の活用面・留意点]

1. 排気に含まれるエチレンは CO<sub>2</sub> と同様にゼオライトで吸脱着され、施用気体に 5 ppm 程度で長期にわたって混入するため、エチレンが発生しやすい点火直後の 20 秒以内の排気は利用しない。また、施用気体にエチレンが混入すると、節間伸長の抑制、下位側枝の伸長、葉の小型化など、わい化叢生する生育障害が生じる恐れがある。
2. 本成果は、28m<sup>2</sup> (間口 3.5m×桁行き 8.0m×軒高 2.5m) のハウスと 14kW の小型灯油燃焼式加温機による実験規模での結果である。

[具体的データ]

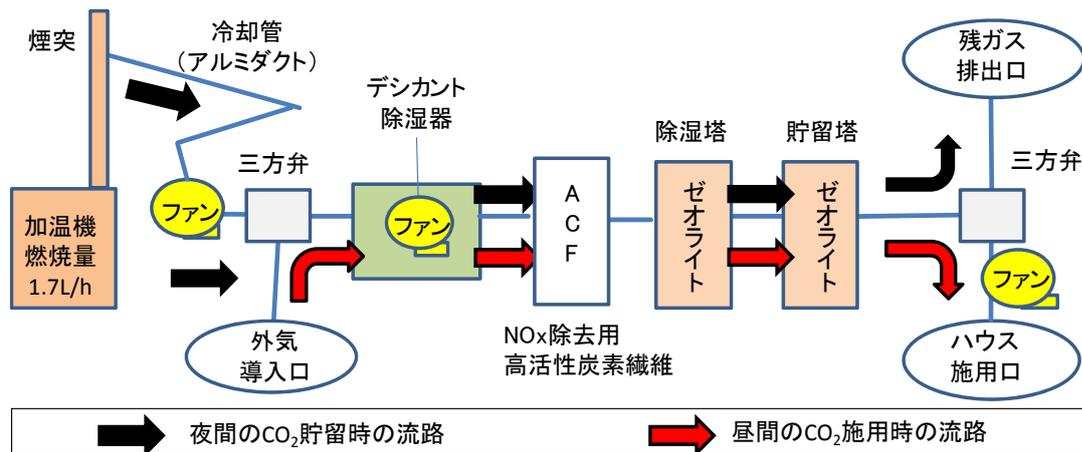


図1 CO<sub>2</sub>貯留試作機のシステム構成と流路(特願2011-199050)

貯留時(夜間): 灯油燃焼式加温機(ネボン製 KA-123、燃焼量 1.7L・h<sup>-1</sup>)の煙突から取り出した排気を、屋外に配置した冷却管(75mmφアルミダクト、長さ30m)で外気温まで冷却する。その後、デシカント除湿器とゼオライトを充填した除湿塔によって露点温度が-50℃になるまで除湿し、ゼオライトを充填した貯留塔を通過させることによってCO<sub>2</sub>を貯留する。この際、流路内に配置した高活性炭素繊維(大阪ガス製 ACF ユニット)によってNO<sub>x</sub>を除去する。

施用時(昼間): 外気を除湿した後、ゼオライトを通過させることによって、貯留したCO<sub>2</sub>が放出する。

表1 灯油燃焼式加温機からの導入排気、施用気体およびハウス内の各気体濃度

	CO <sub>2</sub> <sup>z</sup> (%)	NO (ppm)	NO <sub>2</sub> (ppm)	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> (ppm)
導入排気 <sup>y</sup>	8~9	55~80	2.5~3.0	<0.2
施用気体 <sup>x</sup>	1~7	5	<0.25	<0.2
ハウス内 <sup>w</sup>	0.07~0.1	<1 <sup>v</sup>	<0.02	<0.2

<sup>z</sup> CO<sub>2</sub>は赤外線ガス分析計(VAISALA製GMT220)により、それ以外の気体はガス検知管(ガステック社)によって測定する。

<sup>y</sup> 貯留時に、加温機から排出され、冷却管を通過する排気を測定。

<sup>x</sup> 施用時に、貯留塔から施用される気体を測定。

<sup>w</sup> 2月の施用時間帯での測定値。

<sup>v</sup> ガス検知管の検出限界以下(NO: 1ppm, NO<sub>2</sub>: 0.02ppm, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>: 0.2ppm)

表2 灯油燃焼式加温機からの排気由来のCO<sub>2</sub>がバラの切り花収量および品質に及ぼす影響

品種	処理区	切り花収量 <sup>z</sup> (本・m <sup>-2</sup> )	到花日数 (日)	切り花長 (cm)	切り花重 (g)
ローテローゼ	施用区	43.1	49.4	81.3	55.8
	無施用区	32.2	53.8	78.0	50.7
サファイア	施用区	53.9	51.9	91.5	61.6
	無施用区	41.5	58.0	87.8	56.7
リトルマーベル	施用区	46.2	57.6	76.4	48.1
	無施用区	31.9	59.8	72.1	46.6
分散分析	処理		** <sup>y</sup>	**	*
	品種		**	**	**
	処理×品種		ns	ns	ns

<sup>z</sup> 切り花収量は、2反復の平均値

<sup>y</sup> \*\*, \*およびnsは、分散分析で1%、5%水準で有意差あり、および有意差なしを示す。

注) 処理期間: 2012年2月18日~5月8日(6:00~17:00).

処理方法: CO<sub>2</sub>濃度700~1000ppm

温度制御: 17~25℃設定で、加温機および換気扇で制御

(廣岡健司・仲 照史)

[その他]

研究課題名: 加温機排気中のCO<sub>2</sub>の効率的回収貯留システムとその園芸作物への活用技術の開発

予算区分: 実用技術

研究期間: 2010~2012年度

研究担当者: 廣岡健司、仲 照史、稲本勝彦(東北農研)、西本登志、佐野太郎、鈴木正哉(産総研)、吉川正晃(大阪ガス㈱)、岸本章(大阪ガス㈱)、喜多村克宏(㈱日本軽金属)

発表論文等: 鈴木ら「燃焼排ガス中の二酸化炭素を利用した園芸用施設への二酸化炭素供給装置」特願 2011-199050 (2011.09.13)