

日本経済新聞に、なぜ今「光合成計測システム」が重要との記事が掲載されるのか

温室においては、その内部は閉鎖空間であるために、植物により二酸化炭素吸収が進むと自ずとその濃度は低下していくことになる。植物のしかるべき成長を期待するのであれば、温室内に意識的に二酸化炭素を供給し、その濃度をコントロールしていく必要がある。また、二酸化炭素供給にはその経済性も考慮することも必要である。

<https://www.zennoh.or.jp/eigi/research/pdf/gr568.pdf>

グリーンレポートNo.568 (2019年10月)

**こちら営農・技術センター 生産資材研究室**

**施設園芸における二酸化炭素施用の有効性**  
～ハウス内の二酸化炭素濃度を400ppmに維持できる管理を～

日本の施設園芸面積は4万6,449ha(平成24年・農林水産省統計)であり、このうち二酸化炭素施用装置が設置されているのは1,448haで、約3.1%に過ぎない。しかし、野菜作での利用に限れば1,261haと、二酸化炭素施用装置の約86%は野菜作で使用されていることになる。この装置が日本に導入されたのは1960年代、関東地方のきゅうり、メロン、トマト栽培が始まりとされている。以降、多くの試験研究が行われ、各地で導入されてきた。しかし、二酸化炭素施用の効果的な利用法が十分に確立されていなかったため、普及は停滞していた。

近年、オランダを中心とした施設園芸の新たな技術の普及により、ハウス内の環境制御を積極的に行うことで品質や収量を高めるようとする生産者が増えており、二酸化炭素施用法への関心が高まっている。

**二酸化炭素施用の効果**

二酸化炭素は光合成の原料であり、植物の生産行為である光合成を促進させることを目的として施用される。植物は光合成によって葉から二酸化炭素を、根から水を

内の二酸化炭素濃度は光合成により作物が吸収するため外気を下回ることがある。また、この濃度がいつ低下するかを知ることも重要であり、日の出後に作物が光合成を開始し、日中の光合成量の増大に伴って、外気濃度を下回らないように施用する必要がある。

これらの測定の際、測定センサーの校正・補正にも注意したい。センサー類の経時的な消耗・劣化によって測定に誤差があった場合、正確な値が得られず施用量の過不足が発生し、効果、コストの両面でデメリットが生じるため、定期的なメンテナンスが必要である。

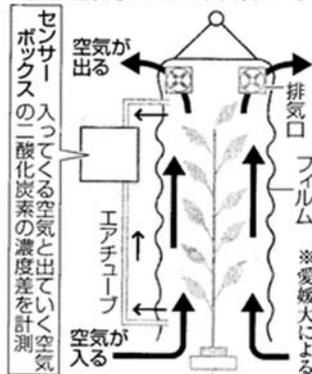
また、二酸化炭素は、濃度差(高いほうから低いほうへ)で移動するため、換気窓が常に開放状態となる時期に施用しても、ハウス外への流出が多くなってしまふ。二酸化炭素施用を効果的に実施する場合、まずはハウス内の経時的な二酸化炭素濃度推移を把握し、濃度を400ppmに維持できるように管理することから始めるとよい。

**二酸化炭素の施用方式**

二酸化炭素の施用方式は、主に次の3方式の装置が利

日本経済新聞(夕刊)  
2019年(令和元年)9月10日(火曜日)

光合成計測システムのイメージ



光合成数値化し計測  
愛媛大 栽培管理に活用へ

二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)の濃度の差を計測することで、植物が光合成をどのくらいしたのかをリアルタイムで把握できるシステムを開発したと、愛媛大植物工場研究センターの高山弘太郎教授(植物環境工学)らのチームが9日、発表した。高山教授は「科学的な農業を」と、どれだけ光合成し

実践するのに必要不可欠なシステムとして普及させたい」と栽培管理での活用を見込んでいる。光合成には二酸化炭素が必要。システムは、上部に排気口の付いた透明なフィルムで植物を覆い、下から上へと空気を流し、入ってくる空気と出ていく空気の二酸化炭素濃度の差を計測することで、

チームによると、同様の仕組みは研究の場では以前からあったが、二酸化炭素のセンサーが高価だった。高山教授らは、農業生産の現場に導入できるように安価なセンサーでも計測可能にした。販売は10月からの予定で、約200万円。研究所や大規模農家をターゲットに2021年3月末までに50セットの販売を計画している。

日本経済新聞の記事はそれらの事情をすべて含んだものである思うのだが、すでに温室には実際に二酸化炭素が供給され、植物の成長を見ながらその供給量もコントロールされている(上のWeb)。勿論、温室内の二酸化炭素濃度も測定され、二酸化炭素供給系にその値はフィードバックされている。

このWebからの関連情報として、

<https://www.nepon.co.jp/nk/cgc600.html>

CGC-600型シリーズ

ハウスでのCO<sub>2</sub>施用を第一に考えた、使いやすいコントローラーです。(CO<sub>2</sub>センサー別売)

## 多段濃度設定

1日を最大8つの時間帯に分けてCO<sub>2</sub>の濃度制御が可能です。CO<sub>2</sub>濃度は、200～2500ppmの範囲で設定できます。

## 循環扇制御

CO<sub>2</sub>施用による連動や、時間帯による運転が2系統可能です。

## 積算日射量による加減

5分ごとの積算日射量による晴れ上乘せ・曇り引き下げ濃度設定が可能です。

これなどは、日本経済新聞の記事の内容よりも、はるかに実践的な内容となっています。また、次ページに示す食品産業技術総合研究機構からの出願はすでに特許となり、新聞記事よりもはるかに複雑な内容を含んでいます。

大学は、機器売りをするよりも、栽培ノウハウを売るというのが筋ではないでしょうか？

特許 6506444 となっている

### 【特許請求の範囲】

#### 【請求項1】

開閉する窓を有する温室において当該窓よりも栽培される植物の近くに設置される二酸化炭素濃度センサーと、

前記温室に供給する二酸化炭素を発生させる二酸化炭素発生装置と、

前記二酸化炭素濃度センサーにより測定される二酸化炭素濃度に基づいて前記二酸化炭素発生装置を制御する二酸化炭素制御装置と

を有し、  
前記二酸化炭素制御装置は、二酸化炭素濃度の第1設定値を記憶する第1記憶手段と、

前記第1設定値より低濃度であり、かつ400ppm以上である第2設定値を記憶する第2記憶手段と、

前記温室において前記窓が閉じている場合には前記第1設定値を濃度設定値とし、

前記窓が開いている場合には前記第2設定値を濃度設定値として、前記二酸化炭素発生装置を制御する制御手段と

を有する二酸化炭素施用システム。を施行させるためのプログラム。

【要約】  
【課題】より低コストで、より効率的な二酸化炭素施用を行う。

【解決手段】二酸化炭素施用制御装置は、二酸化炭素濃度の第1設定値を記憶する第1記憶手段と、前記第1設定値より低濃度であり、かつ400ppm以上である第2設定値を記憶する第2記憶手段と、開閉する窓を有する温室における当該窓の開閉状態を示す信号が当該窓が閉じていることを示している場合には前記第1設定値を濃度設定値とし、前記信号が前記窓が開いていることを示している場合には前記第2設定値を濃度設定値として、前記温室に二酸化炭素を供給する二酸化炭素供給手段を制御する制御手段とを有する。

【選択図】図1

(19) 日本国特許庁(JP)	(12) 公開特許公報(A)	(11) 特許出願公開番号 特開2018-134104 (P2018-134104A)
(43) 公開日 平成30年8月30日(2018.8.30)		
(51) Int. Cl. A01G 9/18 (2006.01) A01G 7/02 (2006.01)	F I A01G 9/18 A01G 7/02	テーマコード(参考) 2B022 2B029
審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 16 頁)		
(2) 出願番号 特願2018-89166(P2018-89166)	(7) 出願人 501203344 国立研究開発法人農研・食品産業技術総合研究機構 茨城県つくば市観音台3-1-1	
(2) 出願日 平成30年5月7日(2018.5.7)	(7) 代理人 110000752 特許業務法人朝日特許事務所	
(6) 2) 分割の表示 特願2013-244893(P2013-244893)の分割	(7) 代理人 100147810 弁理士 渡邊 浩	
原出願日 平成25年11月27日(2013.11.27)	(7) 2) 発明者 渡邊 亜由子 茨城県つくば市藤本2-1 国立研究開発法人農研・食品産業技術総合研究機構 野菜花き研究部門内	
(3) 優先権主張番号 特願2012-260086(P2012-260086)	Fターム(参考) 28022 DA13 DA15 28029 JA03 JA10	
(3) 優先日 平成24年11月28日(2012.11.28)		
(3) 優先権主張国 日本国(JP)		

(54) 【発明の名称】 二酸化炭素施用システム、二酸化炭素制御装置、二酸化炭素施用方法およびプログラム

### (57) 【要約】

【課題】より低コストで、より効率的な二酸化炭素施用を行う。

【解決手段】二酸化炭素施用制御装置は、二酸化炭素濃度の第1設定値を記憶する第1記憶手段と、前記第1設定値より低濃度であり、かつ400ppm以上である第2設定値を記憶する第2記憶手段と、開閉する窓を有する温室における当該窓の開閉状態を示す信号が当該窓が閉じていることを示している場合には前記第1設定値を濃度設定値とし、前記信号が前記窓が開いていることを示している場合には前記第2設定値を濃度設定値として、前記温室に二酸化炭素を供給する二酸化炭素供給手段を制御する制御手段とを有する。

【選択図】図1

