The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	The metabolism of C 1 compounds and their protective effect on photoinhibition in plants
Author(s)	白石, 竹彦
Citation	大阪大学, 2000, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/42063
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

【30】

氏　　名	白　石　竹　彦（しら　いし　たけ　ひこ）
博士の専攻分野の名称	博　士（工　学）
学　位　記　番　号	第　15411　号
学位授与年月日	平成12年3月24日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 工学研究科応用生物工学専攻
学　位　論　文　名	The metabolism of C 1 compounds and their protective effect on photoinhibition in plants （C1化合物の植物における代謝と光酸化傷害に及ぼす影響）
論文審査委員	（主査） 教　授　小林　昭雄 （副査） 教　授　室岡　義勝　　教　授　卜部　　格　　教　授　福井　希一 教　授　塩谷　捨明　　教　授　関　　達治　　教　授　二井　將光 教　授　原島　　俊　　教　授　山田　靖宙　　教　授　菅　　健一 教　授　吉田　敏臣　　教　授　金谷　茂則

論文内容の要旨

本論文は、ギ酸およびメタノールなどのC1化合物の植物における代謝ならびにC1化合物が植物の生育および光合成に与える影響に関する研究をまとめたもので、緒言、本論4章、総括からなる。

緒言では、本研究の背景と目的およびその意義について記述している。

第一章では、C1化合物であるメタノールおよびギ酸のイネにおける代謝に及ぼす影響と、ギ酸がイネの生育に与える影響について検討した結果について記述してある。イネにおいてメタノールおよびギ酸根から吸収され、また、これらの化合物が二酸化炭素に変換されることを明らかとしている。また、ギ酸塩の添加によりイネ植物体の生育が促進されるという新知見を得ている。

第二章では、イネ粗酵素液中のFDH（formate dehydrogenase）活性測定に適用可能である新規活性測定方法の開発を行っている。また、この方法を適用することにより、イネの粗酵素液中にその活性を検出している。

第三章では、イネ幼植物体からFDH遺伝子を単離した結果、および発現について解析した結果について記述している。この遺伝子より予想されるアミノ酸配列が、既知植物FDHアミノ酸配列と高い相同性を示す事を明らかとしている。また、大腸菌中にてこの遺伝子の発現を試み、活性測定を行った結果、この遺伝子産物がFDHであることを明らかとしている。また、この遺伝子がイネにおいて発現していることをノザン解析により明らかにするとともに、この遺伝子の発現量がギ酸処理により増加するという知見を得ている。

第四章では、ギ酸が強光および二酸化炭素欠乏の条件下での光合成の低下（光酸化傷害）に与える影響について記述している。光酸化傷害により低下した光合成について詳細に検討を行っている。その結果、ギ酸は主に光反応中心IIを保護することにより、光酸化傷害の回避を行っているという新知見を得ている。

最後に、本研究で得られた知見を総括し、C1化合物の植物の生育ならびに代謝に与える影響に関する研究の将来の展望について記述している。

論文審査の結果の要旨

本論文は、植物におけるメタノールの酸化経路と、その代謝中間体が植物の生育、光合成に与える影響について検

討したものであり、得られた主な成果を要約すると以下の通りである。

(1) 従来、水および無機物の吸収器官であると考えられていた根より、有機物であるギ酸が吸収される事をイネにおいて明らかとしている。

(2) イネの根に対するギ酸の添加により、その生育が地上高、湿重量において促進されることを明らかとしている。

(3) イネにおいてメタノールの酸化経路が存在することを明らかとし、メタノールおよびギ酸がイネにおいて、二酸化炭素に変換されることを示している。

(4) 植物の粗酵素液にも適用可能な新規酵素活性測定方法を開発し、イネ粗酵素液の活性測定に適用している。

(5) イネよりFDH遺伝子を単離し、この遺伝子の機能がFDHであることを明らかとしている。

(6) C1化合物の光合成に与える影響について検討を行い、ギ酸およびメタノールの添加により、光合成の光酸化傷害が軽減されることを見いだしている。

以上、本論文において、イネがメタノールおよびギ酸を吸収・利用する事について明らかにするとともに、これらの化合物により植物の光合成が改善される可能性について示した。これらの結果は、地球温暖化の要因であるC1化合物に対する代謝工学的手法の重要性を示唆するものであり、博士（工学）の学位論文として十分価値あるものと認める。