OUKA
Osaka University Knowledge Archive

Title	Gene Analysis on a plasmid pKY 1 in Rhodospirillum rubrum
Author(s)	金, 福煥
Citation	大阪大学, 1991, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/37221
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。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

【18】

氏名・(本籍)	金(きむ)　福(ぼく)　煥(ふあん)
学位の種類	理学博士
学位記番号	第9644号
学位授与の日付	平成3年3月26日
学位授与の要件	理学研究科　生物化学専攻 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	Gene Analysis on a plasmid pKY 1 in ***Rhodospirillum rubrum*** **(光合成細菌ロドスピリルム ルブルムのプラスミド *pKY* 1の遺伝子解析)**
論文審査委員	(主査) 教授　御子柴克彦 (副査) 教授　松原　央　教授　二井　将光　助教授　角野冨三郎

論文内容の要旨

光合成細菌は植物と比較してより単純な光エネルギー変換系をもっており，そのため光合成のメカニズムを調べるために有利な点をもっている。本研究においては光合成に関与する遺伝子が含まれている可能性が示唆されている *R. rubrum* のプラスミドpKY 1の機能を調べるために，全塩基配列の約50%を決定し，その遺伝子解析を行った。pKY 1はエチジウムブロミド存在下のCsCl平衡密度勾配遠心法により調製し，制限地図に基づいて種々の制限酵素で切断し，これらの断片をシーケンシングベクターに組み込んだ。また，サンガー法に基づき，蛍光標識シーケンスプライマーを用いて反応し，DNAシーケンシングシステム370Aによって自動解析を行った。決定した塩基配列に対する遺伝子の構造解析は，DNAデータベースEMBLおよびLASLに対するホモロジー検索を行った。さらに，決定した塩基配列からオープンリーディングフレーム（ORF）を探索し，アミノ酸配列に変換後，蛋白質データベースNBRFおよびSwiss−Plotに対してホモロジー検索を行った。(1)pKY 1の制限地図上で *Eco*RIのD断片からB断片に存在するORFはアミノ酸配列および塩基配列レベルでADP−glucose synthetase (*glg* C, *str* D) に類似の配列を示した。ADP−glucose synthetaseはグリコーゲン合成経路上で鍵酵素としてグリコーゲン合成の調節を行っている。(2)*Hind* IIIのC断片にはDNA invertase (*gin, hin, pin*) に高いホモロジーを示す配列が存在した，DNA invertaseは逆位によって相変換を起こさせるなどの遺伝子発現の制御に関係するので，このプラスミド上の何れかの遺伝子発現を制御していると考えられる。(3)*Hind* IIIのC断片には，根の小節形成を促す遺伝子群の一つ *nod* Dと高いホモロジーを示す配列も存在する。*nod* Dは窒素固定遺伝子群（*nif*）にも存在することが知られており，いづれの場合においても *nod* Dの発現蛋白質がプロモーター部位に結合して発現制御を行っ

ている。したがって，この遺伝子の近傍に制御を受ける遺伝子群が存在すると思われる。(4)*Hind* Ⅲの F断片にはタバコ葉緑体の５ＳｒＲＮＡおよび4.5ＳｒＲＮＡに対して高いホモロジーを示す配列を見いだすことができた。*R. rubrum* から全ＲＮＡを抽出し，pKY１をプローブとしてノーザンハイブリダイゼーションを行った結果，23ＳｒＲＮＡ，16ＳｒＲＮＡ，および５ＳｒＲＮＡに相当するバンドにハイブリダイズしたけれども，*E. coli* のｒＲＮＡにはほとんどハイブリダイズしなかった。しかし，報告されている *R. rubrum* の５ＳｒＲＮＡに対するホモロジーは葉緑体の５ＳｒＲＮＡに対するよりも低かったので，偽遺伝子である可能性もある。したがって，pKY１には糖代謝系の酵素，根の小節形成調節蛋白質などの制御遺伝子のある領域のほかに，葉緑体ＤＮＡとホモロジーが高い領域が存在し，植物と関連が深いと考えられる。

論文審査の結果の要旨

光合成細菌には，一般に，大型のプラスミドが存在することが知られている。このプラスミドが欠落すると，光合成細菌は光合成的に生育できないという報告があるものの，プラスミドに実際どのような遺伝子がコードされているかについてはほとんど研究されていない。

金福煥君は光合成細菌におけるプラスミドの役割を調べるために，*Rhodospirillum rubrum* のプラスミドpKY１の塩基配列を調べ，データベースに対して遺伝子解析を行った。その結果，植物の葉緑体ＤＮＡ上の５ＳｒＲＮＡと4.5ｒＲＮＡに対して高いホモロジーを示す部位を見い出した。この発見は，進化論上，植物への光合成微生物の共生説を支持するものとして重要な意味をもつと考えられる。

また，糖代謝における鍵酵素の一である glucose－1－phosphate adenylytransferase の遺伝子，および，植物の根粒形成を制御する遺伝子がコードされている可能性を示した。

さらに，プラスミド上でＤＮＡの逆位を起し，何らかの遺伝子発現のスイッチングを行うと思われるＤＮＡ－invertase の遺伝子とその作用部位の存在を推定することができた。

以上の知見は，従来予想されていた光合成細菌プラスミドの役割を大巾に修正すべきことを示唆しているとともに，今後の光合成細菌における遺伝学的研究に新たな方向付けをするものとして重要な業績と考えられる。従って本論文は理学博士論文として十分価値あるものとして認める。