

氏名(本籍)	大屋俊英 (愛知県)
学位の種類	理学博士
学位記番号	博乙第205号
学位授与年月日	昭和59年7月31日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
審査研究科	生物科学研究科
学位論文題目	Analysis of cytokinin action on protein synthesis in chloroplast development. (葉緑体発達における蛋白質合成に対するサイトカイニン作用の解析)
主査	筑波大学教授 理学博士 鈴木 恕
副査	筑波大学教授 理学博士 柳澤 嘉一郎
副査	筑波大学教授 理学博士 原田 宏
副査	筑波大学助教授 理学博士 藤伊 正

論 文 の 要 旨

サイトカイニン (CK) は黄化ウリ科植物から切り取った子葉の緑化を促進するように、この植物ホルモンのプラスチド (pt) に対する作用は顕著である。しかし、pt 蛋白質のレベルで CK の作用を解析した研究はほとんどない。本論文は、合成 CK の 1 種、ベンジルアデニン (BA) と黄化キウリ子葉を用い、pt 発達における CK の調節作用を光やカリウムイオンの作用と対比しつつ、pt 固有の蛋白質の合成を指標として解析しようとしたものであり、5 章から成る。

(1) クロロフィル (chl) - 蛋白質複合体生成に及ぼす作用 BA, KC 1, 光の条件を組み合わせ処理した子葉における集光性 chl a/b-蛋白質 (LHCP), P700-chl a-蛋白質等の複合体の出現時間と比率を温和な条件での SDS-ポリアクリルアミドゲル電気泳動 (PAGE) によって調べ、BA は未だ不安定な状態にある緑化初期の chl-蛋白質複合体の出現と増加を促すこと、BA も K^+ も複合体の比率を変えないこと等を明らかにしている。

(2) pt 膜蛋白質生成に及ぼす作用 光照射によるエチオプラスト (ept) からクロロプラスト (cpt) への転換と共に膜蛋白質の組成が変化する。通常の SDS-PAGE による分析から、暗所 BA 前処理は LHCP-アポ蛋白質出現の遅滞をなくすと共に緑化初期における増加を著しく大きくし、また光リン酸化共役因子の α , β -サブユニットの増加や ept に多い NADPH-プロトクロロフィリド還元酵素蛋白質の光照射後の減少も促進する等、緑化プログラムに従った pt 膜蛋白質の合成を促すのに対し、 K^+ は BA か光の共存でのみ、これらの効果を増大させることを明らかにしている。

(3) リブローズ-1, 5-ビスリン酸カルボキシラーゼ (RuBP-Cx) 含量に及ぼす作用
キウリ RuBP-Cx に対するウサギ抗血清を用いた免疫拡散法による定量等から、BA は暗所前処理中でも RuBP-Cx の合成を促進するのに対し、 K^+ はやはり BA や光の共存で本酵素の増加を促し、BA とは作用を異にすることを示している。

(4) pt 蛋白質の in vivo 合成に及ぼす作用 ^{35}S -メチオニン (Met) を子葉に与えて pt 蛋白質への取り込みを SDS-PAGE によって分析し、暗所 BA 前処理により 35-kD や 32-kD の膜蛋白質、RuBP-Cx の大サブユニット等の特定蛋白質の合成が特異的に促進されることを明らかにしている。

(5) pt 蛋白質の in vitro 合成に及ぼす作用 BA は単離 pt に直接加えても蛋白質合成に影響しないが、暗所 BA 処理子葉から単離した ept や cpt の蛋白質合成能を高めており、また ^{35}S -Met 標識産物の分析から、pt 遺伝子にコードされる蛋白質の合成は BA と光によって制御され、かつその制御が転写レベルにある可能性を示唆している。

以上の結果と関連報告の知見を合わせて考察し、CK の緑化に及ぼす作用を次のように推論している：CK はいくつかの核遺伝子の発現に影響すると思われるが、少なくとも 80S リボソームの活性化を通して蛋白質合成を促進する。これを介して pt 遺伝子の発現に作用し、70S リボソームの機能増大を惹起する。これらの結果として、光照射なしに RuBP-Cx や δ -アミノレブリン酸等の増加を誘起する。このような暗所での潜在緑化能の高まりの下で光が照射されると chl や LHCP-アポ蛋白質等の合成が促され、chl-蛋白質複合体の出現と増加の促進がもたらされる。 K^+ は、この CK の作用を増強して緑化を促すものと解される。

審 査 の 要 旨

一般に遺伝子と環境情報との相互作用で成立する遺伝子プログラムの進行において植物ホルモンは重要な制御因子として作働する。植物固有のオルガネラである pt は自身の遺伝子を持ち、核・細胞質との相互作用の下で分化する。CK は葉の老化遅延効果を示す一方、緑葉発達の促進作用も示す。著者は、pt 蛋白質合成の面から CK 作用を解析し、その作用が核と pt の両遺伝子で支配される pt の固有蛋白質の合成能増大にあることを明らかにし、かつ特定の pt 遺伝子の発現を促進する可能性を示唆した。この発現誘導の機構は不明であるが、pt 蛋白質合成の促進は pt つまりは葉の機能発達 (成熟) の促進と老化 (エイジング) の抑制に対する CK の作用を、必須の蛋白質の合成促進と合成能保持によって理解し得ることを示したものであり、植物生理学の発展に寄与するものと高く評価される。

よって、著者は理学博士の学位を受けるに十分な資格を有するものとみとめる。