



Title	Photosynthetic Activities of Chloroplast Coupling Factor 1 after Modification by Pyridoxal Phosphate
Author(s)	Sugiyama, Yasuo
Citation	大阪大学, 1979, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/27742
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏 名 ・ (本籍)	杉 山 康 雄
学 位 の 種 類	理 学 博 士
学 位 記 番 号	第 4 5 2 9 号
学位授与の日付	昭 和 54 年 3 月 24 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	ピリドキサルリン酸によって修飾された CF_1 の生理活性
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 浜 口 浩 三 教 授 殿 村 雄 治 教 授 松 原 央 助 教 授 向 畑 恭 男

論 文 内 容 の 要 旨

葉緑体共役因子(CF_1)はチラコイド膜上で膜の両側での H^+ の濃度勾配を駆動力としてATPを合成する、即ち、光リン酸化を司るタンパク質である。リン酸基の関与する酵素に用いられてきたピリドキサルリン酸(PLP)を選んで、この膜に結合した状態の CF_1 と膜から単離した CF_1 について化学修飾を行った。

葉緑体を暗中でPLP修飾するとエネルギー伝達障害が生じ、又、ATPase活性が失活した。PLPは膜結合 CF_1 を特異的に、くわしくは、 CF_1 1 分子中に 130存在するリジン残基のうち数個のみを修飾して光リン酸化を阻害した。 $[^3H]$ PLPは膜結合 CF_1 の α 、 β と γ サブユニットを修飾し、50%阻害では、これら3つのサブユニットにそれぞれ1つずつとりこまれていた。

葉緑体を光照射下でPLP修飾すると、リン酸化反応障害に加えて脱共役も起った。

単離した CF_1 のPLP修飾を詳細に調べると、2価カチオン(Mg^{2+} , Mn^{2+} , Ca^{2+})存在下では、 CF_1 上にはPLPに対して高い親和性を示す部位がただ1つと低い親和性を示す多くの部位があり、前者の修飾のみによって CF_1 の Ca^{2+} -ATPase活性は完全に失活し、その失活は(PLPと拮抗する)ATPによって保護された。一方2価カチオン不在下ではPLPに対して低い親和性を示す多くの部位だけが見られ、 Ca^{2+} -ATPaseの失活も起らなかった。 $[^3H]$ PLPは単離 CF_1 の α と β サブユニットだけを修飾し、50%阻害下ではこれら2つのサブユニットに0.5個ずつとりこまれていた。

以上の結果から、① CF_1 の生理活性にはすべて必須なリジン残基が関与していること、②膜結合 CF_1 と単離 CF_1 では CF_1 のサブユニットの配置及びサブユニット間の相互作用に相違があること、③膜結合 CF_1 の活性部位は膜の energization なしに露出していること、④単離 CF_1 では活性部位は2価カ

チオン不在では埋れており、添加によって露出してくること、⑤ Ca^{2+} -ATPase活性に必須なPLP結合部位が CF_1 当たりただ1つ β （あるいは α ）サブユニットに存在することなどが明らかとなった。

論文の審査結果の要旨

杉山君の論文は、葉緑体共役因子(CF_1)を膜に結合した状態および膜から単離した状態でピリドキサルリン酸(PLP)で化学修飾を行ない、 CF_1 の活性の変化、PLPのとりこみを調べたものである。

葉緑体を暗中でPLP処理するとエネルギー伝達障害が生じ、ATPase活性は消失した。PLPは膜結合 CF_1 を特異的に修飾して光磷酸化を阻害した。また、PLPは α, β, γ サブユニットを修飾し、50%阻害ではこれら3つのサブユニットにそれぞれひとつずつとりこまれていた。葉緑体を光照射下でPLP修飾すると、磷酸化反応の他に脱共役もおこることを見出した。

単離した CF_1 のPLP修飾については、2価カチオン($\text{Mg}^{2+}, \text{Mn}^{2+}, \text{Ca}^{2+}$)存在下では、 CF_1 にはPLPに対して高い親和性を示す部位がひとつと、低い親和性を示すいくつかの部位があり、前者の修飾のみによって Ca^{2+} -ATPase活性は完全に失活することを見出した。また、この失活はATPによって保護された。2価カチオンの存在しないときには、PLPに対して低い親和性を示す部位だけがみられ、 Ca^{2+} -ATPaseの失活もみられなかった。PLPは単離 CF_1 の α, β サブユニットのみを修飾し、50%阻害ではこれらのサブユニットに0.5個ずつとりこまれていることを見出した。

以上の結果から、杉山君は CF_1 の活性にはリジン残基の関与していること、膜結合 CF_1 と単離 CF_1 とでサブユニットの配置、相互作用にちがいのあること、膜結合 CF_1 の活性部位はenergizationなしに露出していること、2価カチオンの有無によって CF_1 の活性部位の状態の異なること、 Ca^{2+} -ATPase活性に必須なPLP結合部位が CF_1 あたり1個 β （あるいは α ）サブユニットに存在することを明らかにした。

以上のように、杉山君の論文は CF_1 の活性部位の構造に関して重要な知見をえたものであり、理学博士の学位論文として十分価値あると認める。