

|         |                                                               |
|---------|---------------------------------------------------------------|
| 氏 名     | 田 中 浄<br>た なか きよし                                             |
| 学位の種類   | 農 学 博 士                                                       |
| 学位記番号   | 農 博 第 319 号                                                   |
| 学位授与の日付 | 昭 和 55 年 3 月 24 日                                             |
| 学位授与の要件 | 学 位 規 則 第 5 条 第 1 項 該 当                                       |
| 研究科・専攻  | 農 学 研 究 科 農 芸 化 学 専 攻                                         |
| 学位論文題目  | Studies on Photosystem I in Chloroplast<br>(葉緑体光化学系 I に関する研究) |
| 論文調査委員  | (主 査)<br>教 授 葛西善三郎 教 授 森田雄平 教 授 千 田 貢                         |

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は光合成の電子伝達鎖のうち、光化学系-Iの機構を解明する目的で、チトクロムfの諸性質を明らかにするとともに、その役割について考察を加えたものである。

まず大根葉葉緑体ラメラから単量体として可溶化し、ディスク電気泳動的、超遠心的に均一なチトクロムfを取り出すことに初めて成功した。この試料を用いて、チトクロムfの分子量は33,000で、 $\text{h}\mu\text{c}$ を1分子含んでいることを明らかにし、またアミノ酸組成や物理化学的諸性質についても詳細に検討している。特に興味深く重要と思われるのは、酸化型のチトクロムfが自動還元性をもち、これが分子内のシステイン残基のSH基から $\text{h}\mu\text{h}$ 電子が供与されて生ずることを証明している点である。

さらに、著者が明らかにしたチトクロムfの分子量をもとにして、光化学系-Iについて新たな検討を加え、プラストシアニン、チトクロムf、および $\text{P}_{700}$ 間の反応性をそれぞれ精製した標品を用い、ストップフロー法、せん光法で検討し、チトクロムfはプラストシアニンをまず還元し、ついで $\text{P}_{700}$ に電子がわたされることを実証した。

次に、光化学系-I亜粒子を用い、プラストシアニン、 $\text{P}_{700}$ 間の電子伝達速度がポリリジンで速くなることを発見し、これを端緒としてプラストシアニン、 $\text{P}_{700}$ 間の反応に塩基性のタンパク質が関与している可能性を明らかにした。

一方、光化学系-Iの還元側では酸素分子が1電子還元されて、スーパーオキシドラジカル( $\text{O}_2^-$ )が生成するが、これがフェリチトクロムfを還元すること、さらにスーパーオキシドジスムターゼが $\text{O}_2^-$ を酸化剤としてチトクロムfを酸化することを見出した。これらは光化学系-Iの還元側で生じた $\text{O}_2^-$ が酸化側の成分であるチトクロムfと相互作用することを示し、 $\text{O}_2^-$ を中間体とする循環的な電子伝達を示唆している。

### 論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

光合成の電子伝達鎖のうち、光化学系-Iは葉緑体での炭酸固定のための光還元力、すなわち  $\text{NADPH}_2$

を生成する重要な反応系である。

本論文の著者は、光化学系-Iの電子伝達機構を明らかにする目的で、重要性が示唆されているが、分子の性質の不明確であったチトクロムfを取りあげ、まず、大根葉葉緑体ラメラから純粋な単量体として取り出すことに、初めて成功した。この試料について、分子量やアミノ酸組成などの物理化学的諸性質を明確にしたが、この数値は今後のチトクロムfに関する基礎資料として広く活用されうるものである。

次に、酸化型チトクロムfが自動還元性を有することを見出し、これが分子内のシステイン残基のSH基からヘムへ電子が移動して生ずることを証明した点は、チトクロムfの働きを考察する上で極めて興味深い。

さらに、光化学系-Iの酸化側での電子はチトクロムf、プラストシアニン、 $P_{700}$ の順で流れることを、三者間の反応速度から実証し、さらに、プラストシアニン、 $P_{700}$ 間にある種のタンパク質が介在していることを指摘した。

以上のように本論文は光化学系-Iに関しチトクロムfを中心に新知見を加えるとともに、今後の光合成研究の発展に大きく寄与するもので、植物生理学、植物生化学の進歩に貢献するところが大きい。

よって、本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。