The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	植物細胞の光電位反応の研究
Author(s)	藤井, 純子
Citation	大阪大学, 1981, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/33088
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

【15】

氏名・(本籍)	藤井純子（ふじい すみこ）
学位の種類	理学博士
学位記番号	第 5437 号
学位授与の日付	昭和56年9月30日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	**植物細胞の光電位反応の研究**
論文審査委員	(主査) 教授 岸本卯一郎
	教授 原 富之　教授 田沢 仁 (東大・理)　助教授 向畑 恭男

論文内容の要旨

植物における膜電位変化に及ぼす要因の一つとしての光の研究は古く1882年のHaakeの研究にまでさかのぼることができる。彼は高等植物の緑葉の二つの部位間に光照射により電流が流れること，さらに花弁ではそのような電流が流れないことを見出し，これを炭酸同化作用に関係する現象と考えた。その後の研究により光照射による電位変化（LPC）をひきおこすのに有効な光は青色および赤色光で，緑色光は無効であること，カサノリの波長依存性は光合成の波長依存性とよく一致することがわかった。一方最近，*Phaseolus*の根の先端，*Samanea*の葉枕の運動細胞ではフィトクロームに仲介されるLPCの存在がわかってきた。しかし，LPCの座については扱われたことはなく，LPCのメカニズムについては殆ど不明である。本論文はLPCの座を明かにし，光合成とLPCの関係をより直接的に示し，LPCのメカニズムを明かにしようとしたものである。

1．LPCの座

アオミドロでは電極の先端が原形質で被われて原形質膜電位のみが測定されている時にもLPCがおこること，また液胞膜を除去したシャジクモ節間細胞でも正常細胞と非常によく似たLPCを示すことから，LPCは主に原形質膜でおこることがわかる。

2．光合成とLPCとの関係

アオミドロ細胞を遠心処理後培養することにより種々の量の葉緑体を含む細胞を作ることができるが，無葉緑体細胞ではLPCはみられず，葉緑体の多い細胞は正常細胞より大きいLPCを示す。このことはLPCに対する葉緑体の関与を直接的に証明したことになる。また種々の阻害剤，DCMU，CCCP，NH_4Cl，PMSのLPCへの影響から，電子伝達は環状，非環状の別なくLPCを誘発するのに

不可欠な要因と思われる。さらにアオミドロの葉緑体の電位測定の結果を考えあわせると，光照射により葉緑体でおこったことが原形質膜に伝えられLPCを誘発すると思われる。

3．H^+放出ポンプとLPCとの関係

光照射により葉緑体から原形質膜へ伝えられるものとして，細胞内pH変化とATP濃度変化が考えられる。種々のpHの溶液で潅流したシャジクモ細胞では，低pHの細胞の方が高pHの細胞よりも電位が深い傾向がみられる。すなわち光照射によるテラコイド内へのH^+取り込み，続いておこる葉緑体からのH^+放出がLPCを誘発すると考えられる。光照射でコンダクタンスが大になることから光は主にポンプコンダクタンスに影響を及ぼすと考えられる。また細胞内ＡＴＰ濃度は明暗で大きな差はみられなかったが潅流細胞でＡＴＰ濃度の変化でコンダクタンスの大きな変化がみられることから，わずかのＡＴＰ濃度変化もポンプコンダクタンスを通してＬＰＣを誘発すると考えられる。また光照射により細胞内ＡＴＰ濃度が局所的に（原形質膜近傍）変化すれば起電力を通してもＬＰＣを誘発すると考えられる。かくしてLPCは光照射による細胞内ATP濃度，H^+濃度，ポンプコンダクタンスの変化によって誘発されるものと考えられる。

論文の審査結果の要旨

光照射に伴なう植物細胞の膜電位変化は，光合成機構と関連しているという間接的な証拠はいくつかあったが，その詳細は不明であった。

藤井君は，まず遠心操作により葉緑体含量の異なる細胞を作り，この光電位反応が葉緑体含量が少なくなるにつれて小さくなること，また種々の薬剤処理により，葉緑体内での電子伝達系を促進する条件で助長され，阻害する条件で消失することを示した。

ついで，液胞膜を除去したのち，細胞内のH^+，ATP濃度を人工的に変え（細胞内潅流法），これらの細胞の原形質膜の膜電位，膜コンダクタンスを比較した。そのデータにもとづき，光電位反応は原形質膜の反応であり，光照射によって原形質膜付近でH^+とATP濃度の増加が起り，これが原形質膜における起電性イオンポンプ機構を活性化，即ちポンプ機構の起電力の過分極化と，コンダクタンスの増大を伴ない，その結果光電位反応を起させていることを示すいくつかの重要な証拠を示した。

こんごの定量的な解析のための貴重な基礎データを提供しているので，理学博士の論文としての価値あるものと認められる。