



Title	アオミドロにおける仮根分化 I 仮根形成の基本的諸特徴 II 仮根誘導の赤色光と近赤外光による光可逆性
Author(s)	長田, 洋子
Citation	大阪大学, 1972, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/30720
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）	なが た よう こ 長 田 洋 子
学位の種類	理 学 博 士
学位記番号	第 2 6 7 1 号
学位授与の日付	昭和 47 年 12 月 20 日
学位授与の要件	理学研究科生理学専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文題目	アオミドロにおける仮根分化 I 仮根形成の基本的諸特徴 II 仮根誘導の赤色光と近赤外光による光可逆性
論文審査委員	(主査) 教 授 神谷 宣郎 (副査) 教 授 殿村 雄治 教 授 松原 央 助教授 田沢 仁

論 文 内 容 の 要 旨

I. 仮根形成の基本的諸特徴

ある種のアオミドロは仮根で流れの底に付着して生育している。このようなアオミドロは研究室でもその糸を切ると新しく末端となった細胞に仮根を作ってガラスなどの基質に付着するが、未分化の通常細胞が細胞分裂せずに仮根を形成して仮根細胞に分化するしくみは興味深いものである。この機構を研究するためにまず、いくつかの異なった形態の仮根の間の相互関係を、継続して観察することにより明らかにした。その結果、初期乳頭状突起 (P_f) → 乳頭状突起 (P) → ロゼット状仮根 (Rh_{ros})、又は、初期乳頭状突起 (P_f) → 乳頭状突起 (P) → 棒状又は枝状仮根 (Rh_{rod}) → ロゼット状仮根 (Rh_{ros})、の二様式の分化の進行が認められた。なおこれらは途中で停止してしまうものもある。仮根細胞の通常細胞に対する特徴や、仮根は糸の末端細胞の先端にできる場合が多いが末端細胞の側壁にできる場合もあることなども観察された。

仮根形成の開始の時期は細胞分裂の周期とは無関係である。

仮根と未分化の通常細胞の生長様式に関して三つの相違点が認められた。蛍光色素 Calcofluor による染色から仮根は先端生長をするが通常細胞の生長 (伸長) 部位は局在しないこと、通常細胞が生長しない条件下でも仮根は形成されうるし、生長することができること、そして糸状体を長軸方向に遠心して細胞内容物を細胞の下端に落した場合、通常細胞では下端の葉緑体などの存在する部分の細胞壁が伸長するが、仮根は上端でも下端にけると同様に形成され生長するということ、等である。

仮根分化の至適温度は 20°C で至適 pH は 7 であった。接触刺激はロゼット状仮根の形成には必要であるがその他の仮根の誘導には必要でない。

調べられたいくつかの環境因子の中で仮根分化に最も重大な影響を与えたのは光である。なぜなら糸を切断しても光を照射しない限り仮根は形成されなかったから。

II. 仮根誘導の赤色光と近赤外光による光可逆性

前論文で仮根誘導に光の必要なが述べられたが、それはどのような光でその受容体は何かということ以下に調べた。

予備的な実験として仮根形成のための至適光条件が決められ、それに従って、糸を切断後24時間暗下においたのち短時間照射、その後さらに16~24時間暗下においてから仮根の形成率を調べた。

仮根誘導に有効な光は赤色光であり緑色光、青色光、紫色光はあまり効果がなかった。赤色光の線量-効果曲線より、誘導効果の飽和に要する最少エネルギーは 8.1Kergs cm^{-2} であると算出された。赤色光の効果は引き続いて与えられた近赤外光により完全に打ち消された。近赤外光の線量-効果曲線も得られた。

赤色光と近赤外光による繰り返し照射で完全に可逆的なこの光反応は、光受容体がフィトクロームであることを強く示唆している。一方、アオミドロ細胞中でのフィトクロームの存在は分光学的に示された。赤色光で誘導された仮根形成は、赤色光照射後近赤外光照射までの暗期間が長くなるにつれて近赤外光の抑制作用を受けにくくなるが、抑制効果が半減する時の暗期間の長さは2号時間であった。

青色光、緑色光の仮根形成に及ぼす効果も調べられたが、フィトクローム以外の色素がこの光形態形成に関与している可能性は認められなかった。

論文の審査結果の要旨

接合藻類の一種アオミドロの分類学的形態学的研究は古くから数多くなされているが、生理学的研究とくに細胞分化という観点からの仕事は皆無に等しい。長田君は種々のアオミドロのうちから仮根を形成する一種をえらび、仮根形成の条件を詳細に検討した。

アオミドロの仮根は末端細胞の自由端の一部が細胞分裂を伴うことなく生長することによってつくられるが、分化の形態的特徴が簡単かつ容易に識別できる点で細胞分化の研究対象として著しい利点をもっている。このような材料に着目したこと自体、本研究の特徴の一つといえよう。

長田君はまず仮根分化の形態的特徴をいくつかに分類しそれらの相互関係を明らかにした。また仮根細胞の生長様式が通常非仮根細胞といくつかの点で異なることを指摘した。とくに通常細胞では生長が全長にわたって一様に起こるのに対し、仮根細胞では典型的な先端生長が見られることを明らかにした。次に仮根分化をひき起こすいくつかの外因について研究を進め、接触刺激は必しも必要でないことを証明した。

長田君の研究成果のうち最も重要な注目すべき点は仮根分化に光が不可欠であり、しかもその光受容色素が、シダ植物以上の高等植物に広く分布しているフィトクロームであることを明らかにしたことである。すなわち、赤色光、近赤外光の交替照射を何回くり返しても最終照射光が赤色光のときは仮根を形成し、近赤外光のときは仮根を形成しないという非常に典型的な光可逆性が見られる。さらに生細胞を用いて分光学的にフィトクロームが存在することを証明した。

藻類のような下等植物でフィトクロームが細胞分化を制御していることを証明したのは長田君のこの仮根形成の仕事が初めてであり、フィトクロームの研究分野に重要な新事実をもたらしたことになる。

以上長田君の論文は植物細胞の分化に関して注目すべき内容をもち理学博士の学位論文として十分価値あると認める。