

氏名	田坂昌生 たさかまさお
学位の種類	理学博士
学位記番号	理博第 639 号
学位授与の日付	昭和 55 年 5 月 23 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	理学研究科植物学専攻
学位論文題目	細胞性粘菌のパターン形成における細胞分化と細胞選別の役割

(主査)
論文調査委員 教授 竹内郁夫 教授 皆川貞一 教授 岩槻邦男

論文内容の要旨

細胞性粘菌の発生過程は、予定柄細胞と予定孢子細胞とよばれる 2 種類の細胞がそれぞれ細胞集団の前後に一定の割合で分化してくるといふ点で、多細胞体における分化パターンの形成を解析するための好個の実験系を提供している。しかし、その形成機構に関しては現在種々の論議があつて、実体は不明である。

申請者は、まずこの発生系におけるパターン形成の過程を明らかにするために、正常発生と液体回転培養によってつくられる細胞塊内において予定孢子細胞の分化パターンがいかに形成されるかを調べた。その結果、いずれの場合にも予定孢子細胞は細胞塊内の一定の場所に出現した後、しだいに細胞数を増加して特定領域を占めるに至ることが判明した。正常発生の場合には、その後細胞集団の移動運動に伴つて、予定孢子細胞の数と分布が変化するが、子実体形成が誘導されると、それらは速かに修正され、移動期間の長短にかかわらず、正常なパターンをもつ子実体が形成される。

つぎに、液体回転培養によって得られる細胞塊内における分化パターンの形成機構を明らかにするために、移動体においてすでに分化している標識された予定柄細胞と予定孢子細胞を別々にとり出し、これらを混合培養することによって細胞塊を再構成させた場合に、それぞれの細胞が細胞塊内でいかなる挙動を示すかを調べた。その結果、これらの細胞は当初は細胞塊内で入り混じつて分布するが、やがて予定孢子細胞が予定柄細胞をとり囲むようになり、最終的には両者が細胞塊を切半する形で分離することがわかった。しかも、この過程でほとんどの細胞はそれぞれが始めにもつていた分化形質を維持したままで行動することが明らかにされた。また、兩種細胞間にみられるこのような選別行動は同種および異種細胞間にはたらく接着性の差に基づいて説明されうことを示した。

最後に、発生過程に現われるパターンの形成機構を明らかにするために、実験的に発生過程で選別されることが知られている 2 種類の細胞群、すなわちグルコース存在下に増殖した細胞とそうでない細胞を用いて、それらの間におこる選別と分化との関連を調べた。正常発生および液体回転培養のいずれの場合においても、両者は細胞塊内で選別され、前者は主として予定孢子細胞に、後者は主として予定柄細胞に分化する。正常発生過程では、細胞の選別と分化はいずれも集合中心から乳頭突起が形成される頃にほぼ同

時におこるようみえる。これに対して、液体培養によってつくられる細胞塊内では、両細胞の選別に先立って分化がおこり、ついで分化した細胞間に選別がおこることによってパターンが形成されることが明らかにされた。この事実は、パターンが細胞塊内の位置に応じての細胞の分化によってつくられるのではなく、あらかじめ分化した細胞間の選別によってつくられることを示している。

参考論文は、細胞性粘菌におけるパターン形成および細胞分化の調節に関するもので、いずれも本論文の基礎あるいは発展を示している。

論文審査の結果の要旨

多細胞体における発生の特徴は、いくつかの種類の細胞がそれぞれ細胞集団の一定の部位に一定の割合で分化し、その結果特定のパターンが形成されることにある。このような分化パターンの形成がいかなる機構によっておこるかについては、細胞が集団内において占める位置に関する情報を受け、それに基づいて特定の細胞に分化することによってつくられるという考え方と、細胞はその位置と無関係に分化するが、分化した細胞が特定の領域に選別されることによってつくられるという考え方がある。申請者は、2種類の細胞が線状に配列するという簡単なパターンをつくる細胞性粘菌の発生系を用いて、その形成機構について検討した。

そのために、まず正常発生および液体培養によってつくられる細胞塊内における分化パターンの形成過程を調べ、細胞の分化は細胞塊内の一定領域に始まり、それが拡大することによってパターンがつけられることを示した。また、このパターンは細胞塊のその後の形態形成運動によって修飾されるが、子実体形成に際して再び修正され、形態形成運動の長短にかかわらず、正常なパターンをもつ子実体が形成されることを明らかにした。

ついで、液体回転培養によって得られる細胞塊内における分化パターンの形成機構を知るために、すでに分化している2種類の細胞を別々にとり出し、これによって細胞塊を再構成させた場合に、細胞がいかなる挙動を示すかを調べた。その結果、細胞はそれぞれの分化形質を保持したまま相互に選別されることによって固有のパターンを形成することが明らかにされた。

さらに、正常発生過程における分化パターンの形成機構を明らかにするために、発生過程で相互に選別されることが知られている培養条件を異にする2種類の細胞を用いて、細胞の選別と分化の時間的關係について調べた。その結果、細胞は細胞塊内において一定の位置を占める以前にいずれかの種類の細胞に分化し、ついで分化した細胞がそれぞれ一定領域に選別されることによってパターンを形成することが明らかになった。

これらの成果は、従来混沌としていた細胞性粘菌のパターン形成の機構に関する論議に対して明確な解答を与えたのみならず、一般の多細胞生物における分化パターンの形成に対して重要な知見を提供したものであるとして、高く評価される。

参考論文は、細胞性粘菌におけるパターン形成あるいは細胞分化の調節に関するもので、いずれも申請者の広い知識と高い研究能力を示すものである。

よって、本論文は理学博士の学位論文として価値あるものと認める。