

氏名	石田秀司 いしだしゅうじ
学位の種類	理学博士
学位記番号	論理博第687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2項該当
学位論文題目	Studies on mutants of a cellular slime mould with alternative pathways of differentiation (二者択一の分化経路を持つ細胞性粘菌の突然変異株に関する研究)

論文調査委員 (主査) 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

細胞性粘菌の発生系において、細胞が集合して多細胞体を形成すると、当初は均質な細胞群の中に2種類の細胞が一定の比率をもって分化してくる。申請者はこのような細胞分化の機構を実験的に解析するための1つの有力な研究手段として、一定の条件下ではいずれか一方の種類の細胞にしか分化しない突然変異株を単離することを試み、得られた変異株を種々の条件で培養し、その分化が培養条件によっていかに影響されるかを調べた。

主論文1では、申請者は培地の栄養条件によって異なった分化を示す突然変異株の単離を報告している。この変異株は子実体形成前の種々の発生段階で発生を停止するが、未集合の細胞をも含めてその段階で孢子および柄細胞に分化する。未集合および初期集合体の細胞は、富栄養培地上では主として孢子に分化するが、貧栄養培地上では主として柄細胞に分化する。これに対して乳頭突起形成後の細胞集団では、両細胞の割合は培地の種類にかかわらずほぼ一定である。細胞を細胞集団から単離すると、野生型では分化形質を失って脱分化するが、この変異株の細胞は脱分化せず、むしろ単離されたままでも分化を完了するものが多い。また、この突然変異株の細胞によって条件づけされた培養液は液体培養の野生型細胞の分化を促進する。

主論文2では、この突然変異株の分化に対するサイクリックAMPの影響が調べられている。増殖を終えた細胞を、形態形成が行われないような条件下で培養すると、細胞は、低濃度サイクリックAMP存在下では柄細胞のみに分化するが、高濃度では孢子のみに分化する。サイクリックAMPが存在しない場合にも細胞は柄細胞に分化するが、これは細胞自身によって生産されるサイクリックAMPが分化を誘導したものである。サイクリックAMPの分化誘導作用は特異的で、サイクリックGMPやジブチリルサイクリックAMPは弱い誘導作用しか示さず、5'AMPやATP・ADPはいずれも無効である。細胞のサイクリックAMPに対する感受性は増殖期終了後しだいに増加し、6時間後に最大となる。この場合には、僅か30分間の処理によって分化が誘導される。

主論文3では、申請者は、培養条件によってより完全に一方の細胞にしか分化しない新たな突然変異株を上記の変異株から単離することに成功している。この変異株は富栄養培地では集合体形成後発生を停止し、ほとんどの細胞は孢子に分化する。一方、貧栄養培地では正常な集合が行われず、細胞はその場で柄細胞のみに分化する。この変異株の細胞を液体回転培養すると、その分化は培養液の塩組成によって著しく影響される。この性質を利用して、適当な塩組成を選択することによって、細胞凝集塊中のほとんどの細胞を孢子あるいは柄細胞のいずれか一方に分化させることができるようになった。

参考論文は、いずれも細胞性粘菌の発生に関する突然変異株の単離とそれを用いての発生の解析に関するもので、仁欠損突然変異株や細胞接触に関する温度感受性突然変異株などきわめて興味深い変異株についての報告がなされている。

論文審査の結果の要旨

申請論文は、粘菌細胞の集合によって形成される多細胞体に柄細胞あるいは孢子のいずれか一方しか分化しないような突然変異株の単離とその変異株細胞の分化に及ぼす種々の培養条件の効果を扱ったものである。細胞性粘菌の正常な発生過程では、もともと均質な細胞から成る多細胞体に常に2種類の細胞が一定の比率をもって分化する。申請者は、このような分化の機構を解析するための実験系として、培養条件によって分化の方向を変えうる突然変異株の単離を試み、それに成功した。

単離された突然変異株は、富栄養培地では主として孢子に分化し、貧栄養培地では主として柄細胞に分化する。この際、注目すべきことは、野生型では通常細胞集団を形成しない限り細胞は分化できないが、この突然変異株の細胞は細胞集団を形成することなく孢子および柄細胞に分化することである。したがって、これらの細胞は、集団から単離されても、脱分化することなく、分化を続けることができる。

また、この突然変異株の特徴は、その分化の方向が細胞の培養条件によって著しく影響されることである。とくに、この生物の集合の際に走化性物質としてはたらくサイクリック AMP の影響は大きく、形態形成が阻止されている条件下で、この物質は低濃度で柄細胞の分化を誘導するが、高濃度では孢子の分化を誘導する。しかも、このサイクリック AMP の作用は特異的である。

申請者は、さらにこの変異株から培養条件による分化の調節がより完全である突然変異株の単離に成功し、これを用いて、培養液の塩組成を変えることによって、ほとんどすべての細胞を柄細胞あるいは孢子のいずれかに分化させることを可能にした。

これらの突然変異株は分化に関する全く新しいタイプの変異株であり、申請者によるその単離とそれを用いての研究成果は、細胞性粘菌における細胞分化の調節機構を解析する上にきわめて貴重な実験系を提供したものととして、高く評価される。

参考論文は、いずれも細胞性粘菌の発生に関する興味深い突然変異株の単離とそれを用いての発生の諸問題の解析を行ったもので、申請者の広い学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。