

Title	φ80ファージのメッセンジャーRNA合成について
Author(s)	富田, 恒子
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/29606
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・(本籍)	富田恒子 とみ た つね こ
学位の種類	理学博士
学位記番号	第 1359 号
学位授与の日付	昭和 43 年 3 月 28 日
学位授与の要件	理学研究科生物化学専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文名	φ80ファージのメッセンジャー RNA 合成について
論文審査委員	(主査) 教授 松代 愛三 (副査) 教授 奥貫 一男 教授 富沢 純一 助教授 今本 文男

論 文 内 容 の 要 旨

Jacob と Monod が λ ファージの遺伝子の調節機構を彼らの一般的な蛋白合成の調節機構の仮説で説明を試みて以来、形質発現の調節機構解明の為の有力な系として、溶原ファージ λ の遺伝子発現の機構は盛んに研究されて来た。λ の DNA 分子を物理的に 2 分したり、2 本鎖を 1 本ずつに分離したりして得られた DNA の fragment と λ の mRNA を hybridization させることによって、初期形質の mRNA 合成が後期まで続くことや初期に合成された蛋白やファージ DNA が後期形質の発現に役立っていることなどが明らかにされて来ている。このような現象は他の溶原ファージにも一般化されることであろうか。また、溶原化に関与する部位の 1 つとしてファージ染色体上にいわゆる b_2 部分があるが、この部分が宿主染色体へのファージ染色体の組込み、そこからの切り出しの際にいかなる働きをするのか。蛋白合成を行なっているのかどうか。

以上の点を明らかにする為、ここでは、正常な φ80 ファージとその欠損株の遺伝子の形質発現を mRNA 合成のレベルで調べた。φ80 DNA は現在までのところ λ の DNA のように、fragment に分けられていないので、φ80 染色体の各部分に特異的な mRNA の検出は φ80 と λ およびそれらの雑種ファージの DNA を用いて、hybridization 法によって行なった。

φ80 の染色体を雑種ファージの区分により便宜上 3 つの部分に区切り、それぞれを「初期」、「中央」、「後期」と名付けた。

得られた結果を以下に要約する。

φ80 mRNA の合成は初期形質に対応する遺伝子から先に始まり、これは蛋白質の合成を必要としない。「中央」と「後期」の遺伝子に対する mRNA の合成には、ファージ感染後に新たに蛋白合成が行なわれることが必要であった。「初期」と「中央」の遺伝子に対応する mRNA 分子は 23S より大きくないが、「後期」の遺伝子に対応する mRNA 分子には、23S より大きなものが存在した。

宿主菌の染色体から $\phi 80$ プロファージの 〓後期、の遺伝子部分へ至る種々の欠損個所を持つ欠損溶原菌が得られている。これらの欠損溶原菌を UV で照射して培養すると 〓初期、と 〓中央、の遺伝子に対応する mRNA は正常な $\phi 80$ のそれと同程度に出来るが、それらの分子には 23S より大きいものがあり、その分子種は正常な $\phi 80$ の増殖時には存在しない新しい種類のものであることがわかった。なおそれらの新しい mRNA 分子の合成には、蛋白合成を必要としない。DNA 合成はこのような欠損プロファージの誘発の場合でも正常な $\phi 80$ の時と同程度に行われるにも拘らず、〓後期、遺伝子に対応する mRNA の合成は殆んど認められない。

以上のことから正常な $\phi 80$ と欠損プロファージ誘発後の形質発現の様式を検討した。

“ b_2 ”部分からの蛋白合成の有無は、“ b_2 ”部分からの mRNA 産生の有無として、次の方法でしらべた。即ち溶原菌でプロファージの“ b_2 ”部分を欠損しているものを UV で誘発することによって“ b_2 ”部分（ここでは 〓中央、の遺伝子部分に含まれる）が $\phi 80$ 染色体全体の約12%に相当する長さだけ欠損している $\phi 80 b_2$ を分離し、〓中央、の遺伝子に対応する mRNA の産生を正常な $\phi 80$ 増殖の際のそれと比較した。その結果はいわゆる“ b_2 ”部分からは遺伝情報を出しておらず、宿主の DNA との結合、切断の場所となって役立っているという見解を支持している。

論文の審査結果の要旨

バクテリオファージは遺伝子の形質発現の制御機構を理解するための有利な系として従来から多くの研究者によって研究されて来た。大腸菌 K12 株を宿主とするバクテリオファージ λ では、最近生化学的手段を用いた研究によって、いくつかの興味ある事実が明らかにされた。すなわちファージの初期形質と後期形質の発現様式には逐次性があるが、後期形質の発現には初期形質の遺伝子から生産されるある種の蛋白質が必要であること、またメッセンジャー RNA の合成で見た初期形質の発現は、後期形質の発現の期間を通じて抑止されることなく継続している事、等である。このような事実はファージの初期形質の遺伝子と後期形質の遺伝子の発現が巧妙な制御機構によって相互に関連しあっている事を示すものとして注目されたが、その実際の機構や関与する制御因子の性質についてはまだ明らかではない。富田さんは、近年内外の研究者によって分離された大腸菌 K12 株の溶原ファージ $\phi 80$ と λ との雑種ファージおよび $\phi 80$ の各種の変異株を有効且適切に用いることによって次の結論を得た。(1) $\phi 80$ ファージでも初期形質と後期形質の発現には逐次性がみられ、前者が後者に先行するが、前者の発現は後者の発現に不可欠であり、それが初期形質の遺伝子が生産するある種の蛋白質が後期形質の発現に必要なことに原因するものである。(2) 後期形質の遺伝子のうちファージの尾部蛋白を特異づける遺伝子群の一端には、ファージ遺伝子全体の形質発現を統制する部分が存在する。即ち、この遺伝子部分の欠損株では、後期形質全域に亘る形質発現が不可能になりそれに伴って初期形質の遺伝子部分におけるメッセンジャー RNA に新しい種類の分子が現われる。(3) 従来からその機能がどのようなものであるか問題とされていたいわゆる b_2 域に相当する遺伝分子部分では、メッセンジャー RNA の合成が行なわれていないことがわかった。従ってこの部分は、ファージの溶原化に際して、宿主の染色体への組込みの行なわれる部分である可能性が強い。

以上、富田さんの研究は、フェージ遺伝子の形質発現の制御に関与する因子を追求し、その性質と遺伝的局在部位を示唆している点（(2)の事実）でユニークであり且極めて重要である。このことによって、今後富田さんの系を用いて制御因子の実体解明に進む糸口が作られたと考えてよい。よってこの論文は理学博士の学位論文として十分価値あるものと認める。