

【 61 】

氏 名	北 爪 由 二 きた づめ よし じ
学 位 の 種 類	理 学 博 士
学 位 記 番 号	論 理 博 第 175 号
学位授与の日付	昭 和 42 年 1 月 23 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	Determination of Base Ratios of the “Early” and “Late” Messenger RNAs of Bacteriophage T2 under the different Conditions (諸条件下のバクテリオファージ T2 の初期及び後期情報リボ核酸の塩基組成の測定)
論文調査委員	(主 査) 教 授 中 村 健 児 教 授 市 川 衛 教 授 加 藤 幹 太 教 授 杉 野 幸 夫

論 文 内 容 の 要 旨

大腸菌ファージの感染前期および後期に作られるタンパク質と、それらのタンパク合成に必要な前期および後期の伝令リボ核酸（以下 mRNA と記す）との関係については、近年多数の研究が行なわれ、さまざまな実験結果とそれにもとづく仮説が提出されている。しかし、前期・後期の性質を異にしたタンパクの合成に用いられる mRNA が、塩基組成のうでで異なった情報に対応した差異をもつかどうかということについては、ほとんど測定が行なわれていなかった。申請者の主論文は、ファージ感染後のファージ粒子形成過程における前期および後期 mRNA の塩基組成を測定することによって、この問題の解明に寄与しようとしたものである。このために、申請者は種々な条件を設けて、前期 mRNA は作られるが後期のものは作られない場合、前期のものも後期のものも作られるが、その塩基組成の一部をアナログで置換した場合、mRNA の情報を受けて作られるタンパクの構成アミノ酸の一部を、アミノ酸アナログで置換した場合について、それぞれの mRNA の塩基組成をしらべて比較している。

あらかじめ適当な紫外線照射をうけたファージを大腸菌に感染させると、菌の内部ではファージ粒子が形成されない。また、正常ファージを感染させた後にクロランフェニコールを作用させても同様な結果になる。このいずれの場合にも前期 mRNA は作られるが後期のものは作られない。申請者はそれぞれの場合について前期 mRNA の塩基組成をしらべ、それがファージ DNA のチミンをウラシルに、また、ヒドロオキシシルシトシンをシトシンに置きかえたものの塩基組成に酷似していることを見出した。

あらかじめウラシル飢餓の状態にしておいた大腸菌に正常なファージを感染させても、mRNA は前期のものだけが作られ、後期のものは作られない。この前期の mRNA の塩基組成は、やはり前の二つの場合に一致した。ウラシルにかえてフルオロウラシルを用いて培養した菌では、感染後にファージ粒子は作られるけれども、後期のタンパク合成は行なわれないと信じられている。従って、前期 mRNA の合成は正常であるけれども、後期のものは合成されないか、あるいは異常であることが想像される。しかし、実験の結果は、前期のみならず後期の mRNA も作られ、その塩基組成にはウラシルの一部にかわってフ

ルオロウラシルが含まれているけれども、塩基組成における4種の塩基の割合は、前期 mRNA におけると同様に、ファージ DNA と同じであることを示した。これらの実験に加えて、 ^{32}P によってラベルした塩基を用いて mRNA への取り込みをしらべ、さらに、その稀釈実験を行なって回転率をしらべた。前期 mRNA の合成と、それによるタンパク合成は時間が経過するに従って低下し、それにかわって後期 mRNA の合成とそれによるタンパク合成が盛んになる。それ故、後期には前期 mRNA の代謝回転は前期にくらべて低下しているであろうと考えられる。しかし、実験の結果は、この時期における前期 mRNA の代謝回転の程度が、後期 mRNA のそれと同程度に保たれることを示した。

正常なアミノ酸の一部をそのアナログにかえた培地で培養した菌では、ファージ感染後にファージ粒子が作られない。トリプトファンのかわりにアザトリプトファンを用いて培養した大腸菌に正常なファージを感染させると、前期 mRNA も後期 mRNA もともに見出され、それらはいずれもファージ DNA に酷似した塩基組成をもつことがわかった。なお、この場合には後期 mRNA が正常な培地で培養された菌の場合にくらべて二倍近く蓄積されることを知った。申請者は、このことから、トリプトファンはタンパク合成に際して、何か重要な役割を果たしていると推論している。

これらの実験結果は、異なった情報をもつ前期と後期の mRNA の間には、塩基組成のうえでは差のないことを示すものであるが、申請者は、この両者の間には塩基の配列順序に差があり、それによって異なる情報をもつものであると結論している。

参考論文その一乃至その三は、すべて RNA に関する研究であって、その一とその二は酵母菌における DNA に酷似した塩基組成をもつ RNA と細胞内における他の RNA との関係、さらにその代謝について論じたものである。その三は、蚕の後部絹糸腺の RNA についての研究であって、その部分ではフィブロインの合成が盛んであるにも拘らず、RNA 分画には盛んな回転がなく、また、DNA 類似の RNA も見出されないとしている。

参考論文その四は、ウニ卵の卵割に対するサリチル酸ソーダの影響を代謝の面から研究したものでありその五と六は、ヤマカガシの頸腺含有物質が家兎の血圧を持続的に高める作用をもつことを報告したものである。その七は、ヒガンバナに含まれるリコリンに動物細胞を癒合させる作用のあることを報告したものである。

論文審査の結果の要旨

バクテリオファージ感染後の大腸菌では、前後二期にわたってファージタンパクの合成が行なわれるが、そのおのおのに関与する mRNA の実体については十分に知られていなかった。申請者は主論文において、種々な条件のもとで T_2 ファージを大腸菌に感染させ、前期 mRNA は作られるが、後期のものは作られない場合、前期のものも後期のものも作られるが、その塩基組成の一部をアナログで置換した場合、ファージタンパクの合成に際してその構成アミノ酸の一部をアミノ酸アナログに置換した場合について、それぞれの mRNA の塩基組成をしらべた結果、両者の間にはほとんど差がなく、いずれもファージ DNA の塩基組成に酷似していることを見出した。申請者は、このことから、前期と後期の mRNA のもつ情報の違いが、塩基の配列順序の違いにもとづくのでであろうと推論している。また、 ^{32}P でラベルし

た塩基を用いて、前期 mRNA と後期 mRNA の代謝回転の速度をしらべ、それとタンパク合成との関係を明らかにし、トリプトファンアナログとしてアザトリプトファンを用いた実験の結果から、タンパク合成に際してのトリプトファンの役割について論じている。これらの実験結果は、フェージ感染後における mRNA の微細構造とフェージタンパクの合成に関して新しい事実を提供したものであるが、DNA の情報発現とその制御について、さらに新しい問題を提起したという意味からも、分子生物学の発展に寄与するところが大きい。

なお、参考論文は、酵母菌および蚕の絹糸腺の RNA に関するもの、ウニの卵割時における代謝に関するもの、ヤマカガシ頸腺含有物の家兎血圧に対する影響、リコリンの細胞癒合作用に関するものであって、申請者が生物学の広い分野にわたって豊富な知識をもち、優れた研究能力をもつことを示している。

よって、本論文は、理学博士の学位論文として価値があるものと認める。