



Title	バクテリオファージの形態形成に関する研究
Author(s)	井口, 八郎
Citation	大阪大学, 1969, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/29849
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	井 口 八 郎
	いの くち はち ろう
学位の種類	理 学 博 士
学位記番号	第 1710 号
学位授与の日付	昭 和 44 年 3 月 28 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	バクテリオファージの形態形成に関する研究
論文審査委員	(主査) 教 授 富 沢 純 一
	(副査) 教 授 松 代 愛 三 教 授 次 田 皓 助 教 授 小 関 治 男

論 文 内 容 の 要 旨

溶原性バクテリオファージ $\phi 80$ や λ は電子顕微鏡による観察によれば、直径約 $500\text{\AA}$ の正20面体状の頭部と長さ約 $1500\text{\AA}$ 、直径 $60\text{\AA}$ の細長い管状の尾部からなる「おたまじゃくし」状の形態をもつ。本論文は sus (suppressor sensitive) とよばれるナンセンス型の突然変異株を利用して、両ファージの形態形成を明らかにしようとしたものである。

最近、weigle が λ ファージで見出したと同様、 $\phi 80$ ファージにおいても、頭部変異株の溶菌液と尾部変異株の溶菌液とを混合すると in vitro で短時間に効率よく活性ファージが形成されることが見出された。活性化されたファージの遺伝子型や溶菌液中の活性化に関与する要素の沈降定数を調べることにより、頭部変異株の溶菌液中には完全な尾部が、尾部変異株の溶菌液中には尾部をもたない頭部粒子が存在し、それらが試験管中で互いに結合して感染力をもつ正常な粒子になることが明らかになった。この in vitro での頭部と尾部の結合に関する性質が調べられ、この結合には第3の要素を必要とせず、両者が衝突さえすれば充分おこり得ることが示された。こうした in vitro における事実より、ファージの形態形成は、たとえば核酸を中核として、種々の構成蛋白質が次々に重合して全体として発達してゆくのではなく、むしろ頭部や尾部などの部分が独立に形成され、それらが互いに結合して最終的にファージ粒子になるという過程が示唆される。

λ と $\phi 80$ の2種のファージでそれぞれ遊離の頭部と尾部が得られるようになったので、 λ の頭部に対して $\phi 80$ の尾部、および $\phi 80$ の頭部に対して λ の尾部の組み合わせで in vitro の活性化を試みた。その結果、(i) λ 頭部は λ 尾部と同様 $\phi 80$ 尾部とも効率よく結合し感染性のファージ粒子となるが、(ii) $\phi 80$ 頭部は $\phi 80$ 尾部とのみ結合し、 λ 尾部は受けつけないことが判明した。

in vitro あるいは in vivo での両ファージの sus 変異株間の相補性により、構成成分の入れ換わったファージを人為的に作って、その粒子の性質を調べることによって、両ファージの形態形成を推

察する研究方向が本論文で示された。

塩化セシウムの密度勾配遠心法によって、天然のファージ粒子、ファージ頭部、および頭部に *in vitro* で尾部をつけたものなどの密度が求められ、それから両ファージの頭部と尾部の蛋白質の含量比が得られた。

遊離の尾部を用いた実験より、 $\phi 80$ 尾部の温度感受性の性質が明らかにされた。また λ や $\phi 80$ の遊離の尾部はそれ自体で菌体に吸着すること、あらかじめ菌体に尾部を吸着させてから頭部を加えても、頭部と尾部は容易に結合することが見出された。

論文の審査結果の要旨

形態形成の問題は、生物学の中でも非常に古くから取上げられているものであるが、生物にみられる形態があまりにも複雑で精妙なため、その研究は主として記載的な域を出ることができなかった。最近になって分子生物学の発展とともにウィルスについては、その形態形成の過程が分子レベルで理解されるような気運が開けてきた。すなわち最も単純なウィルスの1つであるタバコモザイクウィルスに端を発し、かなり複雑な形態をもつバクテリオファージについても、その遺伝学的な研究と相まって T_4 や λ の形態形成の研究が盛んになってきた。井口君の論文は、この線に沿った研究の一環をなすものであり、主として $\phi 80$ ファージの形態形成を λ ファージとの対比という形でとりあげている。

$\phi 80$ と λ とは、ファージ粒子の大きさや形態、宿主菌内での行動等で多くの類似点をもっているが、遺伝学的には全く異なった種に属するものと考えられている。井口君はこの $\phi 80$ を用い、 λ で開発された手法を適用して、まず遊離の頭部と遊離の尾部とを別々に得ることに成功した。そしてこれらの頭部と尾部とを混合すると、 λ の場合と同様、*in vitro* で互に結合して生物活性をもったファージ粒子が形成されることを見出した。更に λ 頭部と $\phi 80$ 尾部という組合せでも *in vitro* の活性化が起こること、但しこの逆の組合せでは結合が起こらないこと、遊離の尾部のみにも菌体表面に吸着しうること、そして吸着後もなお頭部を結合しうることなどを見出した。また ^3H -チミジンでラベルした頭部粒子などを用い、 CsCl 密度勾配遠心法によって遊離頭部の密度とそれに尾部が結合した場合の密度の差などから、尾部には粒子全体の約 $1/4$ の蛋白質が含まれていること、 $\phi 80$ 尾部と λ の蛋白質含量比は $1:0.95$ であること1個の頭部には1本の尾部しか結合できないこと、などの結果を得ている。この他、 $\phi 80$ と λ とでは機能的な面からみた遺伝子構成においても多くの類似性が見出されている。

λ ファージは現在分子生物学的に最もよく解析された生物の1つであり、 $\phi 80$ において多くの類似点が見出されたことは、 λ での現象に一般性を与えるものとして重要である。ファージで粒子の形態形成は現在その最終過程が把握できた段階であり、今後の発展が期待されているが、井口君の得た多くの新知見はこれから研究に大きく寄与するものである。他に副論文数篇があり理学博士の学位論文として十分価値あるものと認めた。