

Title	MOLECULAR MECHANISMS OF GENETIC RECOMBINATION IN BACTERIOPHAGE LAMBDA : THE FORMATION OF COMPLEX GENOMES OF LAMBDA IN ABORTIVELY LYSOGENIC CELLS
Author(s)	Oka, Atsuhiro
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	http://hdl.handle.net/11094/1138
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名・(本籍)	おが	あつ	ひろ
	岡	穆	宏
学位の種類	理	学	博 士
学位記番号	第	2464	号
学位授与の日付	昭和47年3月25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		
学位論文題目	λフェージの遺伝的組換え機構		
論文審査委員	(主査) 教授	松代 愛三	
	(副査) 教授	神谷 宣郎	助教授 深沢 俊夫

論 文 内 容 の 要 旨

生物の進化の過程において遺伝的組換えと突然変異が果してきた役割は非常に大きく、これらの分子反応機構を明らかにすることは生物学的に大変意義がある。本論文では物質的に扱いやすく遺伝学的解析が非常に進んでいる大腸菌溶原フェージλを用いて遺伝的組換えの分子機構、特に中間物質について調べた。

λフェージの多重感染を受けた大腸菌内で生じたλ DNAの複合体を検出するために次のような実験を行った。λの変異株で菌染色体に組込まれることができないλb₂の2種のsus変異株を非常に高い多重度でsu⁻菌に感染し培養すると、誘発によってλを生産することができる菌の数は、菌の増殖に伴って徐々に減少し、やがてplateauに達する。このことは2種のλb₂ DNAが相互関係を有し細胞分裂の際に1つの単位(複合体)として行動することを示している。菌及びλの組換え欠損変異株(recA, red, int)を種々に組合せた上記のような一連の実験から、菌のrecA機能によって細胞内のλb₂ DNAのかなりが上記のような複合体を形成することが明らかになった。この複合体は2種あるいはそれ以上のλb₂ DNAが直接結合して生じたものか否かを調べるためにλb₂ DNAのP1フェージによる形質導入性を調べた。すなわち、P1 DNAはλb₂ DNAの2.4倍の長さを有するので、1分子のλb₂ DNAを形質導入することは不可能だが、もしいくつかのDNAが結合していれば形質導入可能となる。P1による形質導入実験の結果はλb₂ DNAの3個以上の結合分子、従って多分2個の結合分子も、の存在を示唆した。しかもこの結合は2個の直線DNA分子同士の付着端(cohesive end)での結合ではなく2個の環状DNA分子同士の組換えによる結合であることがP1フェージの小粒子(λb₂ DNA 1分子からでも形質導入できる)による形質導入実験から示された。このような複合体由来の各の単一burst中に含まれる各遺伝子マーカーを調べる(単一burst実験)と各マーカーの分布には対称性があり、しかもこのような複合体由来の仔フェージ中には普通のフェージのかけ合せの

場合よりも組換え体を2~3倍多く含んでいることから、この複合体は2個の λ_{b_2} DNAの相互交換組換えによって生じたもので、 λ の増殖時の組換え体形成の中間物質であろうと考えられる。本論文ではこれらの実験結果及び考察から λ の遺伝的組換えの分子モデルについて論じた。

論文の審査結果の要旨

従来遺伝的組換えの機構として切断・再結合モデルが受容られているが、そうだとすると組換えの中間物は両方の親 DNA 分子同士の間で何んらかの複合体を形成する筈である。T4 フェージにおいては富沢によって複合体が示されたが λ フェージにおいてはかかる複合体の存在は示されなかった。

岡君のこの研究においては以下に述べるいくつかの根拠から λ フェージにおいても遺伝的組換えのための複合体が存在することが如実に示された。岡君の実験系は大腸菌染色体に組込まれることができない変異株 λ_{b_2} の2種の sus 変異株を非常に高い多重度で su^- 菌に混合感染し培養を続けた場合、細胞分裂を繰返しても2種の λ_{b_2} DNA が離れない一つの複合体として行動するようになるという独特な系から出発し、一貫してこの系を発展させた。

2種の λ_{b_2} DNA が一つの複合体として行動することを単に娘細胞に分配されたフェージのマーカールから解折しただけでなく、池田等によって開発されたP1による普遍形質導入を巧妙に利用することにより、たしかに λ_{b_2} DNA が3個以上結合した複合体が存在することを示した。またこの複合体は2個の線状 DNA 分子同士の cohesive end でつながったものではなく、環状 DNA 分子同士の組換えによる結合であることをP1の小粒子による形質導入実験から明らかにした。

更に従来から λ フェージの組換えには菌の側の recA 、 λ の側の red 及び int の3種類の機能が知られていたが、この3種の機能の変異株を種々に組合わせて上述の系で実験した結果、上述のような複合体は recA^+ 菌においてのみ生ずる、つまり recA 機能にのみ依存していることが示された。

岡君の研究は遺伝的組換えの機構に新しい有用な知見を与えた独創的な研究であって、理学博士の学位論文として十分価値あるものと認める。