

Title	バクテリオファージ・ラムダのDNA包みこみ機構の研究
Author(s)	三輪, 岳志
Citation	大阪大学, 1983, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/33347
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、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名・(本籍)	三 輪 岳 志
学位の種類	理 学 博 士
学位記番号	第 5 9 7 5 号
学位授与の日付	昭 和 58 年 3 月 25 日
学位授与の要件	理学研究科 生理学専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文題目	バクテリオファージ・ラムダの DNA 包みこみ機構の研究
論文審査委員	(主査) 教授 松原 謙一 (副査) 教授 松代 愛三 教授 小川 英行

論 文 内 容 の 要 旨

バクテリオファージ・ λ (ラムダ) の頭部殻の中に DNA が包みこまれる (パッケージング) のためには、次の 2 つの条件が必要であると報告されている。(i) λ の 12 塩基からなる一本鎖末端が結合した $\text{cos}\lambda$ (cohesive end site of λ) 付近の DNA 塩基配列をもつこと、(ii) DNA の大きさが λ ファージの 78% から 105% であること (38kb~51kb)、である。私はパッケージングにおける DNA の役割と働きをより詳しく調べたので、ここに報告する。

まず、条件の (i) であるパッケージングに必要な $\text{cos}\lambda$ のまわりの DNA 領域を明確に決定した。その結果、 $\text{cos}\lambda$ を含む 85bp の DNA 断片— $\text{cos}\lambda$ に対して λ の A 遺伝子コード側へ 45bp、R 遺伝子コード側へ 40bp—が最小限必須な領域であった。パッケージング反応の一部である $\text{cos}\lambda$ の切断だけに注目すると、その DNA 断片のうちの 60bp—A 遺伝子コード側へ 38bp、R 遺伝子コード側へ 22bp—で充分であった。しかし、パッケージングに必要な最小領域の A 遺伝子コード側に位置する DNA 領域 75bp を、最小単位と一連のものとして保持する DNA はパッケージ反応及び $\text{cos}\lambda$ 切断反応が約 1 桁活性化されていた。この活性化領域には、パッケージングにおいて重要な働きをする λ ファージの Nul と A 遺伝子産物からなる λ ターミナーゼが結合することが示された。この DNA 領域の両端には 15bp からなる逆向きくりかえし塩基配列が存在する。また、160bp になる最小領域と活性化領域の塩基配列にはいくつかの特徴的構造がみられた。

この両領域を含む DNA 断片はいろいろな DNA を λ ファージに包みこませることができるのでポータブル・パッケージャと名付けられた。プラスミド ppBest322 は pBR322 の BalI の位置にこの断片をもつものであり、コスミドとして大きな DNA 断片をクローニングするのに有用であろう。

ポータブル・パッケージをもつ小さいプラスミド、例えば4 kbのものでもパッケージされた。この様なプラスミドがいかに条件 (ii) をみたしているのかを次に調べることにした。その結果、プラスミドDNAが一方向に連なった多量体構造をつくり、パッケージできるサイズになっていることがわかった。この構造は λ の*red*と*gam*の遺伝子に依存してつくられる。つまり、非特異的組み換えと σ 型のDNA複製機構に関係していると考えられる。またプラスミドのパッケージの頻度はプラスミドのゲノムの大きさとコピー数と相関していた。これらのことからファージの増殖時にその細胞内に存在したプラスミドはファージの遺伝子の影響で多量体になることが示唆される。

論文の審査結果の要旨

生物の遺伝子であるDNA配列上にはタンパク質をコードしている遺伝子領域と、各種の機能・制御を荷っている領域がある。前者はDNA塩基配列から必要な情報を得ることができる。一方、後者は複雑で多くの場合、他の同等部分と比較検討し、そのDNA領域の働きを推量するにとどまっていた。

本研究はDNA組み換え技術をたくみに利用した λ (ラムダ) ファージのDNA包みこみ機構に関与するDNA領域の決定及び機構の解析である。そこでは、包みこみ機構に必須な最小領域及びその反応と増幅する活性化領域が同定されるとともに、機構を細分化した各反応に重要な働きをする領域をも決定されている。これら複雑な生物化学的反応に関与するDNA配列を正確に同定したことは機能的・制御的単位としてのDNA構造解析の分野に新しい局面を開く可能性があり評価される。

また、 λ ファージの遺伝子の作用によって共存するプラスミドがその分子構造を変化させられるという発見は全く新しいものであり、今後のDNA複製及び組み換え機構の研究に影響を与えるであろう。以上の点から本研究はDNAの構造解析の分野に新しく重要な知見をもたらしたので、理学博士の学位論文として十分に価値あるものと認める。