

Title	大腸菌K-12株のテンプレートファージ“タウ”による形質導入について
Author(s)	羽倉, 明
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/28707
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

【 14 】

氏名・(本籍)	羽 倉 明 は くら あきら
学位の種類	理 学 博 士
学位記番号	第 6 6 0 号
学位授与の日付	昭 和 40 年 3 月 26 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	大腸菌K-12株のテンプレートファージ τ _{タウ} による形質導入について (主査) (副査)
論文審査委員	教 授 吉 川 秀 男 教 授 奥 貫 一 男 教 授 神 谷 宣 郎

論 文 内 容 の 要 旨

大腸菌K-12株の性を決定している因子で、最もよく知られているものに、F因子がある。この因子を持った細胞 (F⁺)は、F因子を持たない他の細胞 (F⁻)へ、自己の染色体を移すことが可能である。我々は近年、このF因子と非常に関連深いと考えられる溶原性 bacteriophage tau の分離に成功した。すなわち、この phage tau が、F⁺細胞に感染した時、F因子は、phage の増殖、および溶原化を、干渉することが明らかにされている。このような episome 間の干渉現象は、遺伝子複製等の制御機構を解明していくうちに、ひじょうに興味ある現象と考えられる。

この論文では、tau phage が形質導入をおこなうことを見出し、tau phage による形質導入の様式等を、特にF因子と関連づけながら、調べた結果を報告している。以下その要旨を述べると、

1. tau phage は、lactose および maltose の醗酵能に関する遺伝子、および purine, methionine, および tryptophan 要求性に関する遺伝子を、運ぶことができる。

2. 一般に突然変異株には、one point mutant から、大きな deletion mutant まで、種々な mutant がある。tau phage を用いて、lactose 醗酵能に関する遺伝子を、このような種々な変異株に運びこませた時、非常に大きな deletion mutant には、tau phage は形質導入を行なうことができない。

3. tau phage の形質導入に対して、F因子は干渉しないことが明らかになった。このことから、形質導入の能力を持った phage には、F因子の干渉を受ける遺伝子が欠けていると考えられる。

4. tau phage により形質導入 (lactose) を行なったばあい、運び込まれた lactose marker は安定である。したがって、tau phage による形質導入では、λ phageや、φ 80 phageによる形質導入時に見られるような heterozygous state の存続は考えにくい。

5. tau phage を用いて、F⁻に形質導入を行なった時、形質導入された細胞のほとんどが、tau phage

により溶原化されていた。しかし、F⁺ では、形質導入を受けた細胞のほとんどが、tau phage を持たないことが分った。形質導入と関係なく、外部からの正常 phage の感染による溶原化が、F⁻ 及び F⁺ 細胞に、どのような率で起るかを、reconstruction 実験で調べると、F⁻ では、形質導入実験と同じ割合で、tau phage の溶原化が起るが、F⁺ では、形質導入実験時に比して、高率に正常 phage の溶原化が起っていることが明らかになった。したがって、F⁺ 細胞に、形質が導入される時形質導入能のある phage の遺伝子と、F 因子とが、何等かの形で形質導入 phage とは関係なしに F⁺ 細胞に感染した正常 phage の溶原化を、抑えるのではないかと考えられるが、これらの機構の詳細については、今のところ不明である。

6. tau phage は、ひじょうに不安定な phage であり、たとえば、tau phage の lysate を、4°C に置くと、約30分でプラーク形成能は、ほぼ最初の $\frac{1}{10}$ になる。形質導入の能力も、プラーク形成能の減少とまったく平行して減少していることがわかった。

7. tau phage の形質導入の能力は、tau phage のプラーク形成能に比して、紫外線に対して、damage を受けにくい。このことは、他の形質導入 phage を用いて行なった Zinder や Arber 等の結果と一致する。6.7. から tau phage の不安定性は、bacteria への吸着能の不安定性によると考えられる。

論文の審査結果の要旨

羽倉君は1961年大腸菌の雌細胞 (F⁻) では溶菌班をつくるが雄細胞 (F⁺ および Hfr) ではそれをつくらない“tau”と称する特殊な溶原性フェージを発見しこの雌雄細胞における溶菌班の差異は雄細胞のもつ F 因子により tau フェージの増殖が抑制されるためであることを解析した。同君はさらにこの特殊なフェージを用いた形質導入 (transduction) の模様を詳しく調査しているが、それによると現在までに対象として調査した大腸菌の 14 種の遺伝子の中 lactose, maltose の醗酵能, purine, methionine, tryptophan 要求性の遺伝子だけを運び得ることがわかった。これらの遺伝子は大腸菌の染色体に散在するもので特に一定個所に集っているものではないから、このフェージは λ フェージや φ80 フェージのように特定の位置の遺伝子だけを運ぶフェージと異なり、P₁ フェージなどと同じくこの遺伝子でも運び得るものと考えられる。しかしそれにもかかわらず上記のように限られた遺伝子だけしか運び得ないのはこのフェージの大きな特徴である。また lactose 醗酵能に関する種々の突然変異株を用いて形質導入を行なってみると欠除 (deletion) の長さが大きいものほど導入の頻度が少なかった。このことは tau フェージが宿主染色体のごく小部分しか運び得ないのではないかと考えられる。

またこれらの実験中 tau フェージによる形質導入の頻度は F 因子により抑制を受けないこと、また雄細胞へ形質導入を行なった場合はその細胞のほとんど全部が溶原化されるのに対し雄細胞へ形質導入を行なった場合は大部分のものが溶原化されないという興味深い事実も見出された。

なおこの tau フェージは非常に不安定なフェージで、たとえばこのフェージを 4°C におくと約 30

分で溶菌班形成能が初めの約 1/10 になってしまい、また形質導入の能力も溶菌班形成能に比例して減少する。しかし紫外線でこのフェージを処理すると溶菌班形成能も形質導入の能力も共に抑制されるが、後者の方が抵抗性があるという興味深い現象が認められた。

以上羽倉君の研究は同君が初めて発見した大腸菌の雌細胞にしか溶菌班をつくらない特異的なフェージ“tau”を用い溶原化の問題、形質導入の様式、フェージの安定性等を詳細に研究したもので、微生物遺伝学に寄与するところ多く、同君の参考論文と考え合わせて理学博士の学位論文として十分な価値があるものと認める。