

バクテリアベン毛の構造形成と運動性

名大理学部 朝 倉 昌

I 構造形成

フラジエリン(粒状タンパク)の重合体であるベン毛線維は、運動器官であるベン毛の構造の一部分である。単離したベン毛線維に関する再構成実験により、次の事柄が明らかになった:

1. フラジエリンが重合してベン毛線維を形成する過程は、いわゆるself-assembly process である。

2. この過程は速度論的調節をうける。すなわち生理的“環境”のもとにおいても、重合を開始するためには“たね”となる構造の存在が必要である。この速度論的調節により、細胞の特定な位置にベン毛線維を形成することが可能になる。

3. 重合の過程においてフラジエリン分子のコンフォーメーションは変化する。

ベン毛線維はフラジエリンのチューブ状重合体であり、閉じた2次元構造に相当する。かゝる場合、強い分子間相互作用によって構造が“閉じる”ためには、一般に、構造の各部分(分子)は歪まなければならない。ベン毛線維においては、この歪みが特定の部分に集中することにより、ベン毛特有の“らせん形態”を実現しているものと考えられる。

II 運 動

生きのよいバクテリアは水の中を数 10μ /sec の速さで直進運動する。これらの中には数本のベン毛をもつ種類(*Salmonella* 型)と1本のベン毛をもつ種類

(*Pseudomonas* 型)とがある。嶋田、吉田、一海は2つの型のバクテリアの運動を顕微鏡映画にとって詳しく解析した。他方簡単なモデル——一定のらせん形態をしたベン毛線維が菌体に関して特定の方向に回転し、らせん波が後方に伝播する——にもとづいて、Stockes 近似による流体力学計算をおこない、実験結果と比較した。この研究に

より実験と理論のよい一致が示された。したがって、バクテリアが前進するためにおこなう active な運動は、Salmonella, Pseudomonas いずれの場合も、ペン毛らせんの回転によるらせん波の後方伝播であると結論される。

最後にすでに提案しているペン毛模型（フラジエリン分子の二型性を仮定したもの）にもとづいて、らせん運動の（a）一方向伝播、（b）エネルギー源に関する考察をおこなう。

オルガネラの形成と調節

東京大学薬学部 水 野 伝 一

分子生物学は、行きづまっていると言われる。生命を分子 level で理解するには、Watson - Crick の DNA モデルや Jacob - Monod の生体調節機構では、不充分だからであろう。おこがましくも、本研究は、生命の分子 level での理解に、新しい考え方を導入し、将来の生物学に一つの展望を与えようとするものである。

生体を構成する分子は、多く Crick のいう鋳型でつくられる。DNA は DNA 自身を鋳型とし、タンパクは RNA を鋳型とするが、RNA は DNA を鋳型としている。そうした鋳型でつくられた生体高分子が、組み合されたオルガネラや細胞は、結局もとの DNA の情報のままに、均一につくられて行く。そういう風に、一般には理解されている。しかし現実には、同じ遺伝形質をもつ二つの個体が、環境変化に応じて、性状を異にすることには、余り注意が向けられない。遺伝と環境とは、生物を支配する二つの重要なモメントである。そして、今日の生物学の残された重要な課題、たとえば、分化、癌化、老化、免疫、記憶、ホルモン作用などは、ことごとく環境変化とその対応とを考えずして、説明がつく問題ではないのである。鋳型を離れて、もっと流動的なルールに、生物は実は乗っているのではなかろうか。本研究は、そこを解きほぐして行きたいので