

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

ある。

細胞を構成する細胞小器官（オルガネラ）は、実は生体高分子（含脂質）の単純な集合によるものであるということは、すでにいくつかの証明が出されたところである。この場合、構成因子が、核酸とタンパクというように、両者とも鋳型でつくられたものであれば、その集合も、均一なものになる可能性がある。たとえば、タバコモザイクウイルスなどである。

しかし、実際のオルガネラの代表的なもの、たとえば生体膜には、必ず多糖体と脂質が入っている。この多糖体（多くのものは glycoprotein）にも、脂質にも、必ず環境に応じた変化が反映する。直接的な鋳型による形成ではない。その故に、多糖体は、必ず heterogeneous な集団をなし、ある分子中の連鎖位置や分岐する多糖の位置が、必ずしも他の分子と同じではないのである。脂質においては、脂酸の長さや不飽和度が、環境に応じて変って来て、同じように、必ずしも均一ではないのである。

鋳型による形成物、タンパク、核酸などの中に、不均一集団としての多糖体や脂質が、組みこまれて、オルガネラが形成される。オルガネラ level では、本質的に不均一にならざるを得ないではないか。機能が営めぬほど異質なものは、おのずから整理されよう。しかし、機能を営むオルガネラ相互は、微妙な点で、互に異なるはずなのである。オルガネラ level で個性があるというべきであろう。これが細胞 level での個性差にも、個体 level での個性差にも反映されるはずなのである。また同じ個体の中でも、環境に応じて、オルガネラが離合集散し、個性を異にしたオルガネラを、つくり直してもいいはずなのである。

われわれは、上記のような考え方のもとに、老化や癌化について若干の実験を行なったが、よく妥当するところが多かったと思う。また一方免疫についても、すくなくとも、その初期段階には、上記の考え方の正しいことを示唆する事実を、二三見出した。たとえば、自他認知の抗原は 85% が脂質、15% がタンパクのいわゆるリポタンパクであることを明らかにした。

以上の総論的問題点の指摘に沿って、各論的には、つぎのような問題点が、考えられねばなるまい。

- 1. Assembly and dissociation of organelles
- 2. Transition of organelles
- 3. Intraorganellar reaction
- 4. Interorganellar reaction

オルガネラ形成のダイナミックス

九大理 西山賢一・中野達彦・清水 博

1. 序 論

生物における秩序の問題の解明は、現代生物学の最大の課題の一つであり、いろんなレベルや側面から調べる必要がある。例えば、生物に普遍的に存在するリズム（バイオリズム）を手がかりにして自己組織の原理を探るのも、その一つであり、私達はこれも手がけている。ここでは、もう一つの試みとして、オルガネラ形成のダイナミックスへの理論的なアプローチを行う。

2. オルガネラ形成への視点

オルガネラ形成に対する視点は二つあると思われる。その一つは self assembly というとらえ方であり、これは、オルガネラの素材を適当な条件下におけば、熱力学的法則により高次構造ができると見る。朝倉昌氏の講演で詳しく述べられたもので詳細は省く。もう一つは dissipative structureあるいは dynamic order という視点である。つまり、物質とエネルギーの流れの中でできる構造としてとらえるのである。ここではこちらの視点を採用し、これよりどんな特徴がひき出せるかを調べる。

3. Dissipative Structureとして

今オルガネラ形成に関与する系を、代謝系 ψ と構造形成系 ϕ の二つに分ける。そして、 $\psi \otimes \phi$ の空間でオルガネラ形成を考える。これまでに、一方の空間での研究はあった。