

動物なのに胚葉？——ロマン主義と生物学

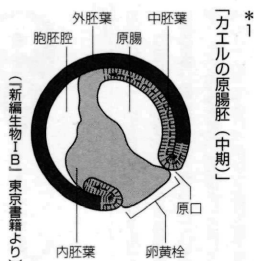
◎胚葉とドイツ言葉の謎

卵と精子が受精し、これが胎児となり、出産する……この間、受精卵は細胞分裂をくり返しながら、さまざまに形を変えてゆきます。この過程を「発生」と呼び、またこの間の胎児を「胚」と言います。胚をつくっている細胞は、やがて三つの細胞層に分かれていきます。この細胞層が体のさまざまな組織や器官を形づくっていくのです。この細胞層を「胚葉」と言います。しかし、なぜ動物なのに胚「葉」なのでしょう？

胚葉は、英語では germ layer で、意味は「胚層」です。ところがこの言葉がつけられたドイツ語では Keimblatt で、「胚葉」という意味です。blatt には、「葉」のほかに、「平べったい薄いもの」という意味もあるので、英語の「胚層」の意味にとれなくもありません。しかし、科学史の中に、意外な真相が隠されていたのです。

◎生物の体はドイツやフランス語

胚葉という言葉がつけられたのは、一八世紀ドイツでした。その頃、生命現象全般に機械論的な見方が取り入れられていました。たとえば、無から有は生じないのだから、精子や卵の中にはあらかじめ小さな胎児の構造があり、それが大きく目に見えるように



*1
「カエルの原腸胚(中期)」

*2
天体の運行や動物の肉体などが複雑な機械仕掛けでできているという考え方は機械論については、本書一〇八ページを参照。

*3
人の形をした精子のスケッチ



*4

カスパー・フリードリヒ・ヴォルフ
(一七三八〜九四年)。ドイツの外科医、
生理学者。発生の父と言われている。
が、その発見は五〇年間忘れられる。
ベルリンで生まれベルリン医学校卒業
後、軍医となる。戦後、ベルリンで病
理学を教えるが教授の地位が得られず、
ロシアに招かれる。

なってくるのが「発生」なのだ、と言うのです。ある学者が、人の精子を顕微鏡で観察して、人の体のような構造を見つけ、スケッチを残しています。^{*3}人が先入観を持って見ると、存在しないものまで見えてしまうという、よい例です。

このように当時の生命に対する機械論の内容は素朴すぎる傾向があり、反発も生じた。特にドイツにはロマン主義的な自然哲学の伝統があり、生命を神秘的に見る傾向がありました。そのため、生命に対する機械論的な見方への反発は特に大きかったです。おそらく、生命や人間に対する冒瀆のように感じられたのでしょう。そのような考えを生物学研究から言い出したのがドイツのヴォルフです。^{*4}

◎神秘的な力で

カスパー・フリードリヒ・ヴォルフは、ベルリン医学校の卒業論文のテーマに、発生を選びます。そしてその材料として、昔から使われていたニワトリの卵だけでなく、植物の生長点も観察しました。植物は、芽の先端で盛んに細胞分裂をし、生まれた細胞は分化して茎や葉、やがては花を形成していきます。この様子を顕微鏡で観察したヴォルフは、何もない芽の先端が葉や花に変化していく様子を見て、生命の神秘に感動したようです。彼は、生命を機械仕掛けで理解しようとする、その頃の流行の見方に疑問を感じるようになります。

そこで、受精卵の中にもあらかじめ何の構造もなく、生命にしかない神秘的な力によって、その生物の体が形づくられていくのだと考えました。これは当時の多くの生物学者の生命観に対する攻撃でした。一七五九年に出版された彼の博士論文「発生の理論」は革命的な著書でしたが、当時の学会からは受け入れられず、期待していた教授の地位は得られませんでした。彼はロシアで職を得、後半生をそこで送ります。

◎動物の胎児の「葉」

芽の先端で生じる葉は、だんだんに変化します。発芽してすぐは、子葉というかんたんな葉をつくり、やがてギザギザが生じたりして複雑な葉が生じます。最後にかくや花びら、めしべ、おしべなども生じます。ヴォルフは植物の体の構造では「葉」が基本であると考えました。そのため、彼が次に動物の発生を観察したときに、このことが思い出されたようです。

動物は発生において、三種類の細胞層が生じ、それをもとにしていろいろな器官が生じます。彼はこれら細胞層が「葉」に当たるものだと考え、「胚葉」と命名したのです。

一七六八年、ヴォルフはロシアの学士院から「腸の発生について」という論文を出版しました。ここでは、ニワトリの特に腸のでき方に注目した研究を発表しています。発生の過程で、一層の平べったい細胞層（胚葉）が溝をつくり、さらに管状に閉じて、腸

管になってゆくのです。つまり、卵の中で管状の腸があらかじめできていたのではないのです。ヴォルフは、卵の中に胎児の形をつくらせる「本質的な力」というものを想定しました。これは無生物にはない神秘的なものです。このため、機械論的な考えが主流になっていた当時の生物学からはやはり無視されます。

◎胚葉の再発見

ヴォルフの死後五〇年も経って、その観察の正しかったことが認められ、彼の論文は注目を集めます。さらに胚葉の考え方は、多くの多細胞動物の発生にも適用できました。発生という現象が単純な機械論の手にはおえないことがわかったのです。発生学から神秘的な要素が完全に取り除かれるのは二〇世紀を待たなければなりません。

しかし、神秘的な生命観からすすめられたヴォルフの研究から、正しい発見が導かれたというのは皮肉な感じがしないでもありません。

(細野春宏)

参考になる本

『科学の歴史』(上・下) S・メイソン著、渡辺祐利訳、岩波書店、一九五五年