

氏 名	本 多 久 夫
	ほん だ ひさ お
学 位 の 種 類	理 学 博 士
学 位 記 番 号	理 博 第 297 号
学位授与の日付	昭 和 48 年 7 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	理 学 研 究 科 物 理 学 第 一 専 攻
学位論文題目	Pattern formation of the coenobial algae, <i>Pediastrum biwae</i> Negoro (ビワクンショウモの形態形成)

(主 査)
論文調査委員 教授 寺本 英 教授 浅井健次郎 教授 丸山工作 教授 岩槻邦男

論 文 内 容 の 要 旨

ビワクンショウモは淡水に浮遊するプランクトンで、緑藻綱クロロコッカス目アミミドロ科に属する。 2^n (4, 8, 16, 32, あるいは 64) 個の細胞が、平面的に対称性の高い勲章様の形に連結したパターンを形成している。この形が形成される過程を詳細に観察し、その形成のメカニズムについての新しい考え方を提出したのが申請者の主論文である。

申請者は琵琶湖から採集したビワクンショウモを培養し、その1個体から出発した株を得ることに成功した。この株について、増殖過程（無性生殖）とパターン形成を詳しく観察し、多数の観察結果に基づいて、次のような推論を提示している、まず、親の個体を形成している成熟細胞が細胞表面の蓋をあけ、そこから細胞内の内容物が誘明な袋につつまれて外に出る。袋の中にある球形の 2^n 個の遊走子はペン毛によって激しく泳ぎはじめる。球状の遊走子は、その赤道上に機能的部位として2つのC-点と、1つのH-点をもつと推測される。袋の中で激しく動いていた遊走子は、その透明な袋が立体的なほぼ球形であるのかかわらず、しだいに平面に配列する。そしてC-点同志が接着しはじめて遊走子のじゅず状の連なりができ、それが何重かの同心円や渦巻状に配列するようになる。こうして連なった遊走子はH-点が外にペン毛が内に向いている。やがて、遊走子の動きはとまって、H-点がとがった三角形になる。この時期にH-点が他の遊走子に接触すればこの遊走子は三角細胞に成長するし、接触しなければH-点はとんがったつものになってつもの細胞になる。このようにして、ビワクンショウモの見事なパターンが形成されていく過程を詳細な観測によって明らかにしている。

さらに申請者は、3次元的に激しく運動していた遊走子が、平面上に配列する過程に着目し、これが外界からの全体的な規則によるものでなく、遊走子とその赤道上に弱い親和性をもつことを仮定すれば説明できる現象であることを、計算機によるシミュレーションによって示している。

申請者は、これらの事実の上に立って、生体の全体としての形は、遺伝子によって直接規定されるのではなく、遺伝子は単にその要素の性質のみを規定していて、その結果として形態形成の過程が決まるのだ

という、形態形成に関する原則的な主張を与えようとしている。

参考論文は、樹木の形に関する計算機シミュレーションを用いた解析で、枝の長さ、分岐角についての情報だけでどれだけのパターンの多様性が得られるかを詳しく調べた報告、さらに一般的に形態形成のメカニズムを申請者の立場で議論したもの他に、分子生物学に関連した実験の論文がある。

論文審査の結果の要旨

ビワクンショウモは緑藻の一種で、 2^n (4, 8, 16, 32, あるいは 64) 個の細胞が、極めて対称性の高い表面的配置をとってたがいに連結し、きれいなパターンを形成している。申請者は、琵琶湖で採集したビワクンショウモを培養し、その1個体から出発した株を得ることに成功して、その株について増殖過程（無性生殖）とパターン形成を詳しく観察し、多数の観察結果に基づいて、そのパターン形成のメカニズムについて新しい考え方を提出した。

透明な袋の中につつまれて、成熟した親細胞から出てきた 2^n 個の遊走子が、袋の中で激しい運動をしながら次第に一平面上に渦状あるいは同心円の形に配列し、つぎに個々の遊走子がそれぞれ三角細胞あるいはつの細胞に成長して、全体として勲章様のパターンを形成する過程が、遊走子のもついくつかの特性を仮定することによって完全に説明できる可能性があることを、計算機シミュレーションも参考にして明らかにしようとしている。すなわち、遊走子の赤道上に弱い親和性があることと、赤道上に機能部位として2つのC-点（接合点）と1つのH-点（つの点）があるとすれば、遊走子のペン毛の存在も考えて、この過程がうまく説明できることを示している。

この研究は、遺伝子は単にその構成要素の性質のみを規定していて、その結果として形態形成の過程が決まるのだという、形態形成に関する計算機実験による解析とともに、申請者が生体系の高次レベルでの形態形成についてのすぐれた卓見と、研究能力をもつことがうかがわれる。

よって、本論文は理学博士の学位論文として価値あるものと認める。