

論文審査の結果の要旨

氏名 相原瑞樹

本論文は三章に加えて、全体に対する序論、総合結論からなる。第一章では中・後期原腸胚期からプリズム幼生期までの幼生の右側と左側との間の相互作用が成体原基形成方向の左右極性を決定すること、第二章では、左右の体腔嚢に移動する小小割球子孫細胞が、成体原基を構成する主要部分である左体腔嚢に右体腔嚢よりも多く入るという不等配分を生じること、ならびに同細胞の左右不等配分は、成体原基左右性決定の直接原因ではないこと、第三章では 2 腕プルテウス期から 4 腕プルテウス期における左右体腔嚢と左・右の周辺組織との相互作用が、羊膜陥・水腔形成に関する左右差を確立するという、成体原基左右性を形態的に確立する作用に関することが述べられている。

第一章では、初期原腸胚期から 2 腕プルテウス期に、胚の左側あるいは右側の組織を切除して、成体原基左右性への影響を調べた。その結果、以下 1) から 3) の三点が明らかとなった。

- 1) いずれの時期にも、左側の切除は左右性を乱さず、右側切除は左右性異常を引き起こす。
- 2) 中・後期原腸胚期の右側切除では、ほぼ全ての胚が左右性を逆転させる。これらの胚の左側では、左右性確立の初期分化マーカーとなる成体原基を構成する各器官さえも分化しない。
- 3) プリズム期・プルテウス期に切断された左半胚は、ほぼ全ての胚で左右両原基を形成する。

以上の結果から、左半胚の左側が成体原基形成をするためには、中・後期原腸胚期からプリズム期の間における正常な右側からの作用が不可欠であると結論した。

第二章では、まず、小小割球子孫細胞（以下 SMD）の左右体腔嚢への左右分配比を定量し、その結果、SMD の左右分配比は、バフンウニ型、ハスノハカシパン型の二つの異なる様式に分類されることが明らかとなった。バフンウニ型の様式では、SMD は右側へも移動するが、左側により多く移動する傾向を示した。ハスノハカシパン型の様式では、分配比は、すべての SMD が左側にのみ移動するという強い左偏向性を示した。ウニ 4 種における結果は、正常発生におい

て、SMD の左右体腔囊への移動における左偏向が、成体原基形成における左偏向の形態的完成に先立って確立されることを示す。第二に、ハスノハカシパンにおいて、SMD 移動の左偏向が、成体原基形成方向の左右極性を決定する原因であるか否かを実験的に調べた。その結果、以下 1)、2) の二点が明らかとなった。

- 1) 32 細胞期ならびに、2 腕プルテウス期における SMD の除去は、正常な成体原基左右性に影響しない。
- 2) 組織の一部を切除することによってつくった様々なタイプの部分切除幼生において、SMD が移動しない側に成体原基が形成され得る。

本章の実験結果から、SMD 移動の左右極性を決定する機構と、成体原基形成方向の左右極性を決定する機構とは、両機構の上流で多くの過程を共通して用いているものの、SMD 移動の左偏向は、成体原基形成方向の左右極性を決定する直接原因ではないと強く示唆された。

第三章では、2 腕プルテウス期から 4 腕プルテウス期にわたり、幼生の左あるいは右側体腔囊を取り除き、別個体の体腔囊を移植する実験を行い、成体原基の構成器官である、左羊膜陥と左体腔囊の発生を調べた。その結果、以下 1) から 3) の三点が明らかとなった。

- 1) 2 腕プルテウス由来の左右体腔囊移植片は、移植された先の周囲の環境にしたがって自身の発生運命を変更するという発生運命の柔軟性をもつ。すなわち、左側への移植では水腔を形成し、成体原基の構成器官となる。また、右側への移植では、水腔を形成せず、成体原基の構成器官とならない。
- 2) 左右体腔囊は、4 腕プルテウス期までに水腔形成に関する発生運命の柔軟性を失う。
- 3) 4 腕プルテウス由来の左体腔囊移植片は、2 腕プルテウス・4 腕プルテウス期幼生の右側に移植されると、右側で、成体原基形成を引き起こす。

本章の結果から、2 腕プルテウス期から 4 腕プルテウス期の間、体腔囊と周囲の組織とが互いに作用を及ぼしあって、羊膜陥ならびに水腔形成の左右差を確立することが示された。

以上各章で得られた知見により、ウニ幼生の発生進行に伴って順に生じる以下の一から三の作用によって成体原基左右性が決定されることが示された。第一に、原腸胚期からプリズム期にお

ける胚の右側から左側へ向けた、成体原基を左側に形成するための作用、第二に、2 腕プルテウス期から 4 腕プルテウス期の期間における、周囲の組織から左、右体腔嚢へ向けた、水腔形成を指導する作用、第三に、4 腕プルテウス期以後における、左体腔嚢から周囲の組織にむけた、成体原基形成を誘導する作用、以上の三作用である。

なお、本論文は、雨宮昭南との共同研究であるが、論文提出者が主体となって分析、検証したもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。

したがって、博士（理学）の学位を授与できると認める。