

氏名(本籍)	しらえまき (東京都)
学位の種類	博士(理学)
学位記番号	博甲第2465号
学位授与年月日	平成12年12月31日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
審査研究科	生物科学研究科
学位論文題目	Study on the Variation of Rejection Reaction of Botryllid Ascidians in Colony Specificity (イタボヤ類の群体特異性における拒絶反応様式の多様性の研究)
主査	筑波大学教授 理学博士 高橋 三保子
副査	筑波大学教授 理学博士 井上 勲
副査	筑波大学教授 理学博士 平林 民雄
副査	筑波大学教授 理学博士 牧岡 俊樹

論文の内容の要旨

群体特異性は多細胞動物の示す同種異群体認識の一つである。群体性動物がその成長端で異群体と接触すると、癒合して一つの群体となるか、あるいは癒合せずに離れる。そして、非癒合の際は多くの場合拒絶反応を伴う。多細胞動物の示す群体特異性は脊椎動物の同種異個体認識及び拒絶反応を自然状態で示す貴重な例である。しかし、その機構や生物学的意義についてはほとんど明らかになっていない。原索動物イタボヤ類の群体特異性において特徴的なことは、調べられたすべての種で群体特異性が報告されている一方、その拒絶反応様式が種ごとに異なる点である。これらは共通の様式から分化して、それぞれ種特異的な様式を獲得したと考えられている。このように近縁種の中で拒絶反応様式に多様性があるという場合はまれで、各種を比較して拒絶反応機構の相違がどのような遺伝的変異から生じ、結果として種分化や個性維持、種内・種間競争にどのような影響を与えたか調べるには、イタボヤ類は最適な材料と考えられる。著者はまず拒絶反応時に中心的役割を果たす血球の動向や機能そのものに注目し、他科群体ホヤや単体ホヤの拒絶反応様式とも比較しつつ、イタボヤ類の群体特異性の成立と多様性をもたらした要因について研究した。

1) *Symplegmareptans* と *Botryllus scalaris* における同種異個体拒絶反応

イタボヤ類の同種異群体拒絶反応の原型を探るため、イタボヤ類と最も近縁なスチエラ科のコバンイタボヤ *Symplegma reptans* と、イタボヤ科で系統的にもっとも原始的と見なされている *Botryllus scalaris* の2種の拒絶反応について、血球の働きを中心に詳細な視察を行った。*S. reptans* では morula cell (MC) と呼ばれる血球の皮囊への浸潤・崩壊が拒絶反応の中心である (M型拒絶反応) が、*B. scalaris* では貧食細胞 (phagocyte) による血管内での血球の凝集が反応の中心でMCの関与は認められなかった (P型拒絶反応)。このような拒絶反応様式は他のイタボヤ類や *S. reptans* と大きく異なっている。従って、系統的に原始的であると見なされる *B. scalaris* が持つ拒絶反応様式を他の種の拒絶反応様式の原型と見なすことは困難である。

2) 拒絶反応様式と血球における phenoloxidase (PO) 活性の関係

拒絶反応様式の差異が反応の中心となる血球の機能の違いによって生じる可能性が推測されたことから、M型

拒絶反応を示すイタボヤ類各種のphenoloxidase (PO) 活性をDOPA-MBTH反応により種間で比較した。その結果、イタボヤ類の血球あたりのPO活性量は種により様々であることが明らかになった。これは、血球に対するMCの存在量と、MCあたりのPO活性量の違いに起因すると考えられた。また、同種異群体拒絶反応にMCの関与する割合が低い種ほど、血球あたりのPO活性量も低く、イタボヤ類群体特異性の拒絶反応における血球の機能は、ホヤにおける本来の生体防御機構が修飾されたものと考察した。さらにイタボヤ類の種分化の過程で血球の挙動・性質が変化した結果、拒絶反応様式の種多様性が生じたことも示唆された。

3) ナツメボヤ *Ascidia ahodori* の異種拒絶反応

M型拒絶反応では基本的に接触した群体間で血管の癒合は無く、血球は皮囊中へ浸潤し崩壊するが、これと同様の拒絶反応をナツメボヤ *Ascidia ahodori* の異種間反応において発見した。ただしこの拒絶反応では浸潤し崩壊した血球種は様々で、特定の血球種が関与することは無かった。血管非癒合・血球浸潤型の拒絶反応は群体・単体を問わず2次元的に成長するホヤに起こりうる現象で、生息空間の競争に役立つと考えられる。イタボヤ科やスチエラ科の群体ホヤではこの拒絶反応が群体特異性の非癒合時にも起こり、多くの血球種の中でMCが拒絶反応の中心となるように特殊化し、そして、種分化に伴い、MCの機能の変化などが起こり、その結果様々な拒絶反応様式が分化したと考えられた。

審 査 の 結 果 の 要 旨

従来、群体特異性の研究では、主として自己・非自己認識の機構に注意が払われ、非自己認識に伴う拒絶反応に注目することはなかった。本研究は、この拒絶反応を詳細に調べることで、群体特異性の発現様式における多様性が、従来から指摘されている非自己認識を行う場所の違いに依るだけでなく、拒絶反応で中心的役割をする血球の種類の違いにも依存することを示した。さらに、同じ種類の血球が関与しても、その血球の機能の差異が拒絶反応様式に反映することも示した。イタボヤ類と近縁の群体ホヤや単体のホヤにおける拒絶反応を調べることで、拒絶反応の変遷が血球種や貧食細胞の関与の仕方によっても多様性を生じるという興味深い仮説を提示している。従来とは異なった独自の視点から研究をすすめることにより、群体特異性についてより深い理解を得ることができた優れた研究成果であると評価できる。

よって、著者は博士（理学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。