

# 環形動物門マシコヒゲムシ (*Oligobrachia mashikoi*) の栄養体の組織化学的・微細構造学的研究

山田哲也

〒927-0553 鳳珠郡能登町小木 金沢大学環日本海域環境研究センター, 臨海実験施設

T. Yamada

Histochemical and ultra-structural study in the trophosome of the beard worm, *Oligobrachia mashikoi* (Annelida)

マシコヒゲムシ (*Oligobrachia mashikoi*) は石川県能登半島九十九湾に生息する、環形動物門 Siboglinidae 科の動物である。本種は口も消化管も持たず、体の後部にある栄養体という組織に共生する化学合成細菌が合成する炭水化物をエネルギー源として生きている。これまでの電子顕微鏡を用いた研究によると細菌が共生しているバクテリオサイトと名付けられた細胞においてリソソームにより共生細菌を消化している像も報告されているので、細菌を直接の栄養源にしている可能性もある。また、バクテリオサイトに直接、接している栄養貯蔵細胞には多数のグリコーゲン顆粒の存在も認められている。しかしながら、それらの細胞の間で糖をどのように輸送するかについてはほとんど知見がない。また、バクテリオサイト内で共生細菌がどのように分布するかについてもまったく知られていない。したがって、本研究では、これら2つの問題の解明を目指した。

栄養体において、バクテリオサイトと栄養貯蔵細胞は少なくとも通常の染色法を用いた光学顕微鏡レベルでは常に隣り合っているように見える。したがって、バクテリオサイトにおいて共生細菌が作り出した有機物を糖に変え、栄養貯蔵細胞へと輸送するための機構があるのではないかと考えた。本研究ではグルコース輸送タンパク質の glucose transporter-2 (GLUT-2) に注目し、GLUT-2 抗体を用いた蛍光免疫染色法により組織化学的に、ウエスタンブロッティング法により生化学的に、GLUT-2 の検出を試みた。蛍光免疫染色の結果、栄養体を含む体後部ではバクテリオサイトに、栄養体を含まない体前部では表皮にそれぞれ強い反応があった。また、ウエスタンブロッティングの結果、マシコヒゲムシから抽出されたタンパク質の中にラット十二指腸由来の GLUT-2 とほぼ同じ分子量 (約 60KDa) を持つタンパク質が存在することが分かった。これらの結果は、本種において糖の輸送を考える上で極めて興味深い。

マシコヒゲムシの共生細菌は自身のエネルギー産生のためにイオウを必要とする。そのために、本種は有毒な硫化水素を無毒化して血管中を運ぶことの出来る特殊なヘモグロビンを発達させている。また、種々の生理学的代謝も血管系を仲介して行われることは論を待たない。したがって、栄養体における毛細血管の分布は極めて重要な役割を担っていると考えられる。本研究では、まず、腹血管への墨汁を注入して毛細血管の分布の立体的可視化を試みた。その結果、栄養体における毛細血管は腹血管と背血管とを結ぶ血管とその血管同士をつなぐ血管が組み合わさり、網目状を呈していることが分かった。さらに、組織切片にした標本を観察すると栄養貯蔵細胞とバクテリオサイトは直接隣り合うのではなく、その間に毛細血管が介在することが分かった。このような毛細血管の分布は、両方の細胞において毛細血管を介した物質のやり取りを行ううえで極めて有効と考えられる。また、島根大学松野煒先生との共同研究において、電子顕微鏡観察により、バクテリオサイトにおいてリソソームに消化されている細菌が毛細血管に近いかな否かを調べると、リソソームに消化されている細菌のうち、その78%の細菌が毛細血管の近くに存在していた。また、リソソームに消化されている細菌を含むバクテリオサイトのほとんどが毛細血管と接していることが分かった。これらの結果は共生細菌の分布と毛細血管とが深く関わっていることを示唆している。

(本研究は、金沢大学大学院自然科学研究科 生物科学専攻 山田哲也君の修士論文の一環として行われた)