

氏名	帝釋 元
学位記番号	生博 乙第 19 号
学位記授与の日付け	平成 13 年 3 月 26 日
学位論文題目	遠州灘に生息する深海性十脚目甲殻類の幼生に関する比較発生学的研究
論文審査委員	主査 教授・日高 磐夫 教授・宗宮 弘明 教授・宮崎 照雄 助教授・伊澤 邦彦 水産庁養殖研究所繁殖部初期発育研究室長・小西 光一

要 旨

これまで、十脚目甲殻類の幼生発生に関する研究は浅海域に生息する種に関するものがほとんどで、水深 200m 以深の深海性種についての知見は極めて少ない。本研究では、遠州灘の大陸棚外縁部（水深 200 – 300m）の海底から、底曳きトロール漁によって十脚目甲殻類 4 種の抱卵雌を採集し、実験室内飼育によりふ化幼生を得て形態観察を行い、その発生様式を比較検討した。また、浅海種 2 種についても同様の飼育実験を行った。

ボタンエビ *Pandalus nipponensis* においては、4 期のゾエアに相当する幼生と 2 期のポストラバまで得られた。摂餌は第 2 期幼生から始まり、無給餌の場合でも第 3 幼生まで発生が進んだ。卵径はこれまで知られている本属の中では最大であった。形態形質の発現が同属の *P. jordani* などに比べ早い齢期から認められ、第 1 期幼生の甲長や大顎の触鬚の存在などによって同属他種と容易に区別できた。ボタンエビ幼生は卵黄栄養発生を行い、短縮発生の中の促進発生タイプであることがわかった。

イガグリガニ *Paralomis hystrix* においては、ゾエア 2 期とメガロバ 1 期までが得られ、これまで知られている本属 2 種と同じ幼生齢期数であった。トラバガニ科の幼生においては、通常、後期に発現する大顎触鬚や腹肢原基が本種では初期に見られた。第 1 ゾエアからメガロバまで、体内に多量の卵黄顆粒を有しており、摂餌せずに発生が進んだ。この時点での口器の形態は、大顎の歯や第 1 小顎の剛毛が少なく、一時的な退化傾向を示すものであった。イガグリガニ幼生も卵黄栄養発生型であり、短縮発生の中の促進発生タイプであることがわかった。

テナガオオホモラ *Paromola macrochira* は、第 1 ゾエアのみ得られた。テナガオオホモラの第 1 ゾエアは、大顎門歯状部の歯と発達した臼歯状部、第 1 小顎内葉の発達し

た剛毛を持ち、体内に卵黄顆粒はほとんどなく、一般的なプランクトン栄養発生を行うと推測された。なお、原始短尾亜区内およびホモラ科内での幼生形態比較も行った。

浅海種であるヤマトカラッパ *Calappa japonica* とコブカラッパ *Calappa gallus* は、それぞれ第 1 ゾエアのみ得られた。両種の第 1 ゾエアの体内には卵黄顆粒はほとんど認められなかった。ワムシを与えていたが脱皮せずに死亡した。この時点で、第 1 小顎の内葉の剛毛はある程度発達していた。両種の第 1 ゾエアは一般的なプランクトン栄養発生を行い、植物プランクトンなどを摂餌するのではないかと推測された。なお、カラッパ科内の 3 亜科について、亜科間の幼生形態を比較検討し、検索表を作成した。

サガミモガニ *Goniopugettia sagamiensis* においては、クモガニ科一般にみられる 2 期のゾエアと 1 期のメガロバが認められた。卵径は比較的大きく、幼生は体内に多量の卵黄顆粒を持ち、無摂餌で第 1 稚ガニまで変態し、本種の幼生は卵黄栄養発生型の短縮発生を行うことがわかった。第 1 ゾエアは大顎と第 1 小顎が未発達であるなどの短縮発生の幼生に見られる特徴を持ち、通常の浅海域のモガニ亜科の形質とは異なっていた。

卵黄栄養発生を行い、無摂餌である程度発生が進むボタンエビ、イガグリガニ、サガミモガニの幼生においては、口器の形態はいずれも、大顎の歯や第 1 小顎内葉の剛毛の数などの点で、未発達あるいは一時的な退化傾向を示す、と言えるものであった。テナガオオホモラとカラッパ科 2 種は卵黄顆粒をほとんど持たないことと、より発達し捕食に適する口器の形態からプランクトン栄養発生を行うと推測された。

今回の遠州灘陸棚外縁部に生息する十脚目甲殻類の幼生発生についての検討結果から、浅海域からこの海域へ進出したと考えられる種においては、餌の少ない環境に

適応して、大型の卵を産み、卵黄栄養による発生を行う方式を身につけたと推測される。しかし、一方で、抱卵数が多く、多数の幼生を一度に放出してプランクトン栄養発生を行う種も認められる。このような現象は、異なった生活様式でこの海域の環境に適応した、種それぞれの繁殖戦略の結果であると考えられる。

本研究は、遠州灘の大陸棚外縁部に生息する十脚目甲殻類の幼生の発生様式について、初めてその一端を解明したものであり、得られた知見は陸棚環境への生物の多様な適応を明らかにしており、同海域に生息する各動物種の適応の種特異性を予想させ、今後の、この海域の生物生産に関する研究の基礎資料になると考えられる。

氏名	嶋田 貴志
学位記番号	生博 乙第 20 号
学位記授与の日付け	平成 13 年 3 月 26 日
学位論文題名	Enterococcus faecalis 菌体の機能性食品としての血圧低下および I 型アレルギー抑制作用
論文審査委員	主査 教授・大宮 邦雄 教授・久松 眞 助教授・栗冠 和郎 助教授・木村 哲哉 帝京大学医真菌研究センター 教授・山口 英世

要 旨

乳酸菌を含む食品は健康保持に役立つとされ、国内外で広く利用されている。我々はヒトの腸管から分離された乳酸菌の一種である *Enterococcus faecalis* FK-23 株の加熱処理菌体（FK-23 標品）および酵素処理菌体（FK-23 抽出物）の機能性食品としての有用性の科学的検証を目的とする研究の一環として、食品の三次機能のなかで特にニーズの高い血圧低下作用および I 型アレルギー抑制作用について検討した。

高血圧自然発症ラット（SHR）に対する作用

高血圧動物モデルとして、SHR を用い、1 日量として 30～120mg の FK-23 標品を 28 日間連日経口投与すると、用量依存的な血圧低下効果がみられた。また、1 日量として 120～240mg の FK-23 標品を 270 日間経口投与した場合も、血圧低下作用は維持され、心疾患の一因とされる心臓肥大の抑制が確認された。一方、これらの用量の FK-23 標品は、正常血圧ラットの血圧には明らかな影響を示さなかった。FK-23 標品に含まれる血圧低下作用物質を単離・同定するため、SHR に対する血圧低下活性を指標として FK-23 株生菌体を用いて分画を行った。菌体の加熱抽出、限外濾過膜による分子量分画および陰イオン交換樹脂による分画を逐次行い、活性物質を単離した。さらに、この物質をアガロースゲル電気泳動法および薄相クロマトグラフィー法によって分

析した結果、分子量 10,000 以上の RNA と同定された。RNA の血圧低下作用機序として、RNA 投与の前にアデノシンレセプターの拮抗剤であるテオフィリンを投与することで消失することから、アデノシンによる血管拡張作用によると示唆された。さらに FK-23 株の RNA を効率よく抽出する方法として、菌体をリゾチーム処理した後、加熱処理を行うという抽出法を開発した。この方法によって得られる FK-23 抽出物は FK-23 標品の 1/3（乾燥重量）の用量で同等の血圧低下作用を示した。

I 型アレルギーモデル実験系に対する作用

マウスにおける能動型皮膚アナフィラキシー（ACA）およびブタクサ抗原誘発腹腔炎を実験系として用い、FK-23 抽出物の効果を検討した。ACA については 28 日間、抗原誘発腹腔炎については 21 日間、FK-23 抽出物を連日経口投与した。いずれの実験系においても、FK-23 抽出物は用量依存的に抑制作用を示し、1 日量 60mg の場合には有意なレベルに達した。一方、同じ用量の FK-23 標品は、いずれの実験系においても明らかな作用を示さなかった。

安全性

以上の実験成績より、FK-23 標品および FK-23 抽出物が、有用な生理学的機能を有することが示唆されたことから、機能性食品としての応用の可能性を検討するために、安全性を検討した。FK-23 標品については亜急性