

研究成果

サブテーマ名：② 有用アグリリソースの高効率生産・利用技術の開発 小テーマ名：②-3 良質真珠の効率的生産技術の開発
サブテマリーダー：(雇) 教授 佐伯和弘 ^{1,2} 研究従事者：(雇) 准教授 宮本裕史 ^{1,2} (小テマリーダー) <①-2 兼務> (雇) 矢野昌人 ¹ (共) 准教授 仲 幸彦 ² (共) 助手 大岡嘉治 ^{1,2} (共) 採苗所長 池田昭弘 ^{3,2} (共) 所長 永島力男 ^{3,3}
<p>研究の概要、新規性及び目標</p> <p>①研究の概要</p> <p>アコヤガイは真珠養殖のための有用アグリリソースであり、わが国の真珠養殖業における真珠貝として中心的な役割を担ってきた。近年、海水温の上昇など、様々な環境変化が原因でアコヤガイの大量斃死が多くのアコヤガイ種苗生産業者において報告され、環境変化に強いアコヤガイ品種を用いた効率的な良質真珠の作出法の確立が要望されている。</p> <p>そこで、本テマでは、真珠層に存在するタンパク質と真珠層成分の分泌に関与する外套膜で発現する遺伝子の網羅的解析を行うことにより、真珠形成の分子機構を明らかにし、良質真珠作出に適したアコヤガイ品種を確立することを目的とする。</p> <p>また、病害や環境変化に強い外国産アコヤガイの種苗生産法を確立し、日本産と外国産の雑種アコヤガイの利用法を検討する。</p> <p>②研究の独自性・新規性</p> <p>真珠などバイオミネラルの形成機構に関しては、いくつかのタンパク質の関与が示唆されているが研究者間で材料とされる貝類が多様であることから、現在までに同定された有機マトリックスタンパク質は種によってかなり異なっており、貝殻及び真珠層の形成に関する統一的な見解は得られていない。</p> <p>本研究では、アコヤガイを材料として網羅的に有機マトリックスタンパク質とそれをコードする遺伝子を解析することを目的とし、一つの真珠貝におけるバイオミネラル形成を軟体動物全体が参照可能なモデルとして提出するものであり、このようなアプローチは他に行われていない。</p> <p>また、このようなアプローチで得られた遺伝子、タンパク質に関して、個々のアコヤガイ品種間での多型性に着目して、外国産アコヤガイの種苗生産に応用することを目指している。</p> <p>③研究の目標</p> <p><フェーズⅠ></p> <p>軟体動物の真珠層の主要なタンパク質として同定されたnacreinによるバイオミネラル形成機構を明らかにする。</p> <p>また、アコヤガイ幼生飼育のための餌料の改良を行い、効率的な幼生飼育法を開発する。新しく開発された幼生飼育法に関しては、外国産アコヤガイ種苗生産にも応用する。</p> <p><フェーズⅡ></p> <p>真珠層に存在するタンパク質及び外套膜で発現する遺伝子の網羅的解析を通して、アコヤガイの真珠形成の全体像を示す。</p> <p>また、外国産アコヤガイと日本産アコヤガイの雑種系統を確立する。</p> <p><フェーズⅢ></p> <p>アコヤガイ用いて得られた遺伝子情報、タンパク質情報をその他の軟体動物資源に活用し、効率的な養殖技術の開発を行う。</p> <p>外国産アコヤガイの安定的販売。</p>
<p>研究の進め方及び進捗状況</p> <ul style="list-style-type: none"> アコヤガイ真珠層の形成に関与する因子を同定するためにアコヤガイ貝殻中のタンパク質を分析し、また、外套膜cDNAライブラリーからランダムに単離したcDNAの網羅的解析を行った。タンパク質の分析に関しては、MALDI TOF/TOFによるアミノ酸配列の推定を行うことにより、遺伝子情報との対応づけを効率的に行うことができた。 アコヤガイ餌料の一般的な飼育温度よりも高い温度域に至適温度を有する高温耐性微細藻類を導入することにより、各種アコヤガイ系統の効率的な養殖法を確立した。 外国産アコヤガイと日本産アコヤガイの雑種の効率的作出を行った。 高分子微粒子の作製と微粒子へのDNAの付加を行った。

主な成果

具体的な成果内容：

- ・アコヤガイ貝殻に存在するshematinを同定した。shematin遺伝子は少なくとも7個の遺伝子からなるファミリーを構成し、真珠や貝殻の枠組みタンパク質として機能していることを示した。また、shematinのコーディング領域がアコヤガイの個体間で多型性があることを明らかにした。
- ・貝殻や真珠の色素沈着を制御するtyrosinase様タンパク質Pfty1、Pfty2を同定し、これらの因子が軟体動物全般のバイオミネラルにおける色素沈着を制御することを示唆した。
- ・真珠層形成のネガティブレギュレーターである新規因子としてN19を同定した。
- ・高温耐性微細藻類を餌料に用いることにより、アコヤガイ幼生の生残率を著しく向上させることに成功した。
- ・白色真珠を生産するアコヤガイの効率的な種苗生産法を確立した。
- ・高水温化でも旺盛に成長するアコヤガイとして日本産と中国産の雑種アコヤガイの生産法を確立し、平成18年度から全国に出荷を伸ばし、平成20年度には、2,900万個体を出荷した。

特許件数：国内7件 外国1件 論文数：8件 口頭発表件数：48件

研究成果に関する評価

①国内外における水準との対比

shematinタンパク質のようなグリシンリッチなタンパク質が貝殻中に複数存在することを示し、貝殻など炭酸カルシウムから構築されているバイオミネラルの普遍的な現象として、関連分野の研究者から大きな注目を集めている。

また、Pfty1、Pfty2のような酵素タンパク質が貝殻タンパク質中に存在することを初めて明らかにするとともに、炭酸脱水酵素様タンパク質nacreinとあわせ、有機マトリックスタンパク質の特性に関して重要な知見を蓄積している。

②実用化に向けた波及効果

貝殻や真珠層に存在するタンパク質がアコヤガイ個体間で多型性を示すことを明らかにしており、こうした知見に基づき、有用なアコヤガイ品種の種苗生産を効率的に進めていくことができると期待される。

また、外国産アコヤガイとの雑種アコヤガイを安定的に出荷することができれば、将来的に予想される海水温変化に対して、被害を最小限に抑えることができると期待される。

残された課題と対応方針について

- ・本研究で得られた貝殻タンパク質の遺伝子情報に関してデータを整備するとともに、南洋真珠貝やその他の軟体動物に応用して養殖の効率化を図る。
- ・外国産との雑種アコヤガイの出荷数を拡大するとともに、貝殻タンパク質の情報をもとに有用雑種を確立する。

	J S T負担分 (千円)							地域負担分 (千円)							合 計
	15年度	16年度	17年度	18年度	19年度	20年度	小計	15年度	16年度	17年度	18年度	19年度	20年度	小計	
人件費	0	0	2,775	4,164	4,163	3,127	14,229	3,998	9,992	7,500	5,600	4,800	4,200	36,090	50,319
設備費	288	1,890	510	0	0	0	2,688	0	0	0	0	0	0	0	2,688
その他研究費	3,557	9,601	10,196	9,866	8,426	2,011	43,657	1,500	2,400	2,400	1,100	1,100	500	9,000	52,657
旅費	0	0	234	140	330	275	980	0	0	0	0	0	0	0	980
その他	81	198	279	648	418	222	1,847	0	0	0	601	0	0	601	2,448
小 計	3,926	11,689	13,994	14,818	13,338	5,635	63,401	5,498	12,392	9,900	7,301	5,900	4,700	45,691	109,092

代表的な設備名と仕様 [既存 (事業開始前) の設備含む]

J S T負担による設備：正立顕微鏡

地域負担による設備：DNAシークエンサー3730 (48本キャピラリー)

※研究員氏名中の (雇) は雇用研究員、(共) は共同研究員、(技) は雇用技術員を示す。また、数字は、所属を示す。別表を参照。

※表中、その他研究費は、消耗品費、材料費等。