

研 究 成 果

サブテーマ名： 小課題名：	- 2 里海の物質循環 ・ (E) 高生残系統アコヤガイの作出
サブテーマリーダー 研究従事者	三重大学大学院生物資源学研究所 教授 前川行幸 三重大学大学院生物資源学研究所 教授 古丸 明・ (財)三重県産業支援センター 雇用研究員 石川 卓、技術員 岡本ちひろ
<p>研究の概要、新規性及び目標</p> <p>研究の概要</p> <p>アコヤガイの高生残系統を作出するための基礎知見を得るため、閉殻力と生理的特性の関係を調査し、夏季高水温時にへい死しない系統作出するための選抜指標を確立した。すなわち、消化管の細胞分裂頻度は、日本産アコヤガイでは高水温期に顕著に低下したが、中国産ではそれほどの低下が見られなかった。細胞分裂頻度は消化管の細胞活性を評価する良い指標であることが明らかになった。本研究では、閉殻力の測定方法を確立し、軟体部のグリコゲン含量や軟体部重量との相関があることを明らかにした。さらに、閉殻力の強い個体は生残率が高く、真珠の分泌量も優れている事が明らかになった。また、閉殻力は系統間で異なることや閉殻力の強い親からは閉殻力の強い子供が産まれたことから、閉殻力が遺伝することを明らかにしたことで選抜指標としての有用性を示した。最後に栄養代謝に着目することで新たな生理活性指標を探索し、衰弱のメカニズムを明らかにするための基礎的な知見を得た。</p> <p>研究の独自性・新規性</p> <p>細胞分裂頻度や閉殻力を数値化し、生理的状态との関係を明らかにした研究は例をみない。また、閉殻力に関しては他の方法と異なり、貝を殺さずに短時間で測定が可能である。しかも、閉殻力は遺伝性があることを確認することができた。すなわち、閉殻力は貝の活力を判定するだけでなく、育種にも利用できることを示した結果である。これらの結果については、いずれも新規性が高くしかも、きわめて実用的な形質評価手法である。</p> <p>研究の目標 (フェーズ毎に数値目標等をあげ、具体的に)</p> <p>フェーズ アコヤガイの生理的特性を細胞分裂頻度と閉殻力によって客観的かつ、簡便に評価する手法を開発する。確立した手法で、生残率の高い系統、低い系統、外国産系統について評価し、生理的特性評価の相違を明らかにする。高生残系統の生理的特性を明らかにし、選抜指標を得る事を目標とする。</p> <p>フェーズ 閉殻力の遺伝性を調査する。第一に系統間で閉殻力を比較することで系統間差の有無を調査し、生残率との関係についても明らかにする。第二に閉殻力の異なる親から次世代の生産を行い、選抜指標として育種への利用が可能であるか確認を行う。また、真珠品質との関連を明らかにするため、閉殻力と真珠層の分泌能力との関係を調査する。最後に、閉殻力の違いが高水温期の栄養消費にどのような影響を与えているのか検討し、衰弱しやすい貝と衰弱しない貝の違いについて検討を試みる。</p>	
<p>研究の進め方及び進捗状況 (目標と対比して)</p> <p>フェーズ : 細胞分裂の頻度に関して、BrdU を閉殻筋に注射し、切片上で抗体染色により、分裂中の細胞を検出する手法を確立した。中国産、日本産を中心に生理的活性の相違を検討した。閉殻力はあらかじめ真水に貝を浸漬してから、貝殻を閉める力をデジタルフォースゲージで測定することとした。閉殻力は正規分布することが明らかになった。また、周年変化や生残率の異なる系統を材料として継続的に測定を行った。全湿重量、閉殻筋湿重量、成熟度およびグリコゲン (目視 5 段階評価) と閉殻力との関係を調査した。全湿重量、閉殻力は、季節変化に従い増加する傾向を示した。軟体部重量、グリコゲン含量と閉殻力のあいだに相関があることが明らかになった。また、高水温期のへい死率と閉殻力の間には重要な関係があることが判明した。すなわち、閉殻力が強い貝ほどへい死率が低い傾向が明らかになった。</p> <p>フェーズ : 同一環境で飼育したアコヤガイでも家系間で成長、閉殻力ともに異なる傾向が認められた。また、へい死率との関係を調査し、閉殻力との間に相関が認められたことから、閉殻力には遺伝の影響があることが示唆された。この結果を受けて、閉殻力の異なる親より次世代を生産し、その閉殻力について調査した。全兄弟間の分散より遺伝率を求め、選抜育種の効果が期待できる値が示された。さらに、閉殻力と真珠層分泌能力の間にも正の相関が認められた。閉殻力の低い貝は、高水温に対して敏感に反応し、蓄積している栄養の消費が増大する傾向が認められた。これは、高水温期に見られる衰弱のメカニズムを解明する一助になることが期待される結果であった。上記の結果から、ほぼ目標に到達していると判断される。</p>	

主な成果

具体的な成果内容：

フェーズ：細胞分裂の頻度に関して、抗体染色により、分裂中の細胞を検出する手法を確立した。まず、生殖活動の系統間差や、栄養蓄積細胞の量について明らかにした。中国産、日本産を中心に生理的活性の相違を検討した。中国産は、配偶子形成を行っている期間が日本産より長く、分裂頻度にも明らかな頻度の相違が見られた。さらに、中国産の個体では生殖活動が盛んな時期でも、栄養蓄積細胞は顕著な減少を示さなかった。一方、日本産は、産卵期の終わりに栄養蓄積細胞は次第に減少した。また、閉殻力は大きさを揃えて比較する必要があることがわかった。閉殻力は1.2～6.9kgfの幅があり、ほぼ正規分布していることが明らかになった。5系統の閉殻力の推移を追跡した結果、夏までは強くなるが、高水温で疲弊するとされる秋以降に大きな変化を示さなくなり、11月以降は低下する傾向があった。続いて、全湿重量、成熟度、グリコゲン、閉殻筋湿重量と閉殻力との関係を調査した。閉殻力は、軟体部重量、グリコゲン含量、閉殻筋重量の間に相関があった。

また、高水温期のへい死率と閉殻力の間にも重要な関係があることが判明した。すなわち、閉殻力が強い貝ほどへい死率が低い傾向が明らかになった。

フェーズ：閉殻力を指標とした育種の可能性について検討を行った。まず、同一の環境で飼育した、遺伝的背景の異なる家系間で比較した。成長ならびに閉殻力は家系間で違いが認められ、閉殻力とへい死率には相関が認められたことから、遺伝の関与が示唆された。続いて、全湿重量の似た閉殻力の異なる貝を選び、それらを親として次世代の生産を行った。閉殻力の強い親から得た子供は、弱い親より得た子供に比べて全湿重量、閉殻力ともに上まわる結果となった。また、全兄弟の分散より推定した遺伝率は0.255あり、選抜の効果が期待できる値であった。閉殻力と真珠分泌能力との関係は、試験期間を通じて閉殻力が強かった個体からは直径の大きな真珠が得られたことから、閉殻力の強い貝は衰弱せずに安定して高い真珠分泌能力があることが判った。すなわち、閉殻力の強い貝ほど真珠層の分泌能力が高く、良質の真珠を生産する貝であることが明らかになった。

特許件数： 1 論文数： 3（主要論文は別途提出ください） 口頭発表件数： 2

研究成果に関する評価

1 国内外における水準との対比

国内、国外を通じて類似の研究がみあたらないが、閉殻力測定装置、測定方法、得られる情報量から判断して、国内外からの評価に十分たえ得る内容であると考えている。

2 実用化に向けた波及効果

閉殻力の測定に関して特別な装置を必要としない。また、生理的特性と強い相関があることがわかっているので、現場への普及は速やかに行うことができると考えている。また、さらに簡易な閉殻力測定装置の開発を継続しているので、それも普及を加速化するであろう。

残された課題と対応方針について

今後は、どのように具体的に閉殻力を利用して生産性を向上させるか、養殖作業や挿核作業マニュアルを数値化すること、それは今後の課題である。

	J S T 負担分 (千円)							地域負担分 (千円)							合計
	H 14	H 15	H 16	H 17	H 18	H 19	小計	H 14	H 15	H 16	H 17	H 18	H 19	小計	
人件費	-	3,428	5,215	5,573	6,015	5,477	25,708	-	-	-	-	-	-	-	25,708
設備費	-	1,087	-	-	-	-	1,087	-	-	-	-	-	-	-	1,087
その他研究費 (消耗品費、 材料費等)	-	1,730	1,500	2,886	5,167	1,846	13,129	-	-	-	-	-	-	-	13,129
旅費	-	343	142	627	1,042	745	2,899	-	-	-	-	-	-	-	2,899
その他	-	-	-	78	117	459	654	-	-	-	-	-	-	-	654
小 計	-	6,588	6,857	9,164	12,341	8,527	43,477	-	-	-	-	-	-	-	43,477

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：荷重計測装置 (イマダフォースゲージ DPS-100)、インキュベータ (アズワン IC-300A)

地域負担による設備：サーマルサイクラー (ABI 2720)、蛍光ゲルスキャナー (Typhoon 8600)、落射型蛍光顕微鏡 (Nikon Eclipse E600)、顕微鏡デジタルカメラ (Olympus DP70)