

ズワイガニ種苗生産試験における薬浴による飼育水の細菌数の動態

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2025-06-25 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 森田, 哲男, 小金, 隆之 メールアドレス: 所属:
URL	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2014700

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.



ズワイガニ種苗生産試験における薬浴による飼育水の細菌数の動態

森田哲男・小金隆之
(小浜栽培漁業センター)

ズワイガニ *Chionoecetes opilio* の種苗生産では、物理的な作用によると考えられる棘の破損¹⁾ が知られており、破損による傷口から細菌が進入して感染症を生じ大量減耗に至る事例がある。アミノコギリガザミ *Scylla serrata* では、感染症による大量死亡を防ぐために、ニフルスチレン酸ナトリウム(以下、NFS-Na)による定期的な飼育水の薬浴に、生残率向上の効果が認められている²⁾。

ズワイガニの種苗生産においても、飼育水の NFS-Na 薬浴によりゾエア 2 齢期の生残率が高くなる結果が示されている^{3,4)}。しかし、薬浴による飼育水中の細菌数の動態を調査した事例はない。そこで、ふ化からメガロパ幼生までの飼育水における一般海洋細菌、および NFS-Na に感受性が高いビブリオ属細菌の細菌数の動態について調査した。なお、本試験は甲殻類種苗生産技術開発チームとの連携で実施した。

材料と方法

飼育試験 細菌数の動態調査は、2004年2月12日～4月12日に小浜栽培漁業センターで行った2回のズワイガニ種苗生産試験(試験1および2)の中で実施した。試験区は、定期的に薬浴する区(薬浴区)と薬浴を行わない区(対照区)を設けた。飼育はメガロパ幼生までとし、幼生への変態後に全個体を取り揚げて生残尾数を計測した。

飼育方法 試験1および2とも、角型20kℓコンクリート水槽2面ずつを用いた。ふ化幼生の収容尾数は、試験1では18.3万尾/槽、試験2では19.7万尾/槽とした。飼育は換水量を約1回転/日とした流水状態で行い、飼育水には紫外線照射海水を用いた。水温は13.5℃に調温した。各水槽には攪拌機(攪拌翼3.0×0.3m)を水槽底部から約20cmの位置に設置し、0.5回転/分で連続攪拌して幼生の沈下を防止した。

餌料は、試験1ではアルテミア *Artemia salina* 幼生のみを用い、飼育開始から1.0個体/mlの密度で給餌した。試験2では、L型ワムシ *Brachionus plicatilis* とアルテミア幼生を用いた。L型ワムシは、幼生の半数が第2齢期ゾエア幼生に変態するまで5個体/mlの密度で給餌した。アルテミア幼生は、L型ワムシとの併用期間中は0.5個体/ml、単独給餌期は1.0個体/mlの密度を維持した。餌料の栄養強化にはL型ワムシで

はマリーナフレッシュ(5,000万細胞/ml、マリーナバイオ)、アルテミア幼生ではマリーノメガA(2.5ℓ/kℓ、クロレラ工業)とDHace(80ml/kℓ、オリエンタル酵母)を使用した。また、飼育期間中はナンノクロロプシス(マリーナフレッシュ、マリーナバイオ)を50万細胞/mlの密度で添加した。

薬浴 薬浴は、日齢7、14、21および28の16時に行い、水槽容量に対してNFS-Naの有効濃度5%で添加した。

細菌数の測定 サンプルの採取は、薬浴前の日齢7、14、21および28と薬浴後の日齢8、15、22および29に行った。さらに、飼育開始時(日齢1)、飼育途中(日齢35)および終了時(日齢40)に行った。サンプルの採取時刻は、日齢1、7、14、21、28および35では15時に、日齢7、14、21、28および40では9時に実施し、滅菌した容器を用いて表層の同一場所より飼育水10mlずつ2回採取した。採取した2回のサンプルをそれぞれ原液とし、この原液を滅菌海水により10倍段階で希釈し、各段階の希釈液をZobell 2216e 寒天培地およびTCBS 寒天培地(日水)にそれぞれ100μℓずつ接種した。希釈液は細菌の出現個数が30～300個の範囲になる濃度を予測し、4～6段階の希釈倍率で培地に植え付けた。培地は飼育水温の14℃に調温したインキュベータ内で1週間静置培養した後、出現した細菌のコロニー数を計数した。Zobell 2216e 寒天培地に出現した細菌を一般海洋細菌、TCBS 寒天培地に出現した細菌をビブリオ属細菌とした。コロニー数の算出は30～300個の範囲で出現した培地の平均とした。その中に該当する培地が2つ以上ある場合は、コロニーの数の最も多い希釈率における培地の平均値を求めた。

ビブリオ属細菌の組成 TCBS 寒天培地に出現した菌を目視観察により、コロニーの大きさや色調により3種類に分類した。分類に用いた培地は、30～100個程度のコロニーが出現しかつ観察しやすいものを選出し、優先的に出現したコロニーからA株(小さく黄色を呈する)、B株(大きく薄い黄色を呈する)、C株(小さく緑色を呈する)とした。

結 果

飼育試験 試験1の薬浴区では、アルテミア給餌の開始直後から水槽内に残ったアルテミア幼生が沈下し

て水槽底に堆積した。また、沈下したアルテミア幼生から粘液様の物質が発生し、これにゾエア幼生が絡まり大量死亡した。対照区でも、同様にアルテミア幼生の沈下と粘液様物質の発生が観察された。両試験区とも日齢10頃から生残個体の減少が顕著になったため、日齢20で全個体（第2 齢期ゾエア幼生）を取り揚げて試験を終了した。生残率は、薬浴区が5.2% (9,550尾)、対照区が6.2% (11,270尾)であった。

試験2では、粘液様物質の発生は確認されなかったが、生残個体数は徐々に減少した。両試験区とも日齢40でメガロバ幼生となったため、全個体を取り揚げた。生残率は、薬浴区1.7% (3,300尾)、対照区0.04% (87尾)であった。

細菌数の動向 Zobell 2216e 寒天培地および TCBS 寒天培地に出現した細菌数を図1に示した。

試験1で出現した一般海洋細菌数は、薬浴区では日齢1の 9.9×10^4 CFU/mlが日齢7に 3.3×10^5 CFU/mlまで増加したが、薬浴により 5.6×10^4 CFU/mlまで減少した。しかし、2回目の薬浴（日齢14）では 1.2×10^5 CFU/mlとやや増加した。対照区でも、細菌数は飼育経過に伴い増加傾向が認められ、日齢15まで1.9

～ 2.3×10^5 CFU/mlの範囲で推移した。ビブリオ属細菌数は、薬浴区では日齢1の 2.8×10^4 CFU/mlが日齢7に 2.2×10^5 CFU/mlに増加したが、薬浴により 7.1×10^3 CFU/mlまで減少した。しかし、2回目の薬浴では 9.0×10^3 CFU/mlと効果は得られなかった。対照区では、飼育経過に伴い細菌数の増加傾向が認められ、日齢15まで $7.1 \sim 9.2 \times 10^4$ CFU/mlの範囲で推移した。出現した全細菌数に対するビブリオ属細菌の割合は、飼育開始時は27.9%であったが、薬浴により7.4～12.8%まで減少した。対照区のビブリオ属細菌の出現割合は36.9～70.8%で、飼育期間を通して薬浴区より高くなった。

試験2の薬浴区における一般海洋細菌数は、日齢1の 4.3×10^4 CFU/mlが日齢7には 1.2×10^5 CFU/mlに増加したが、薬浴により 3.4×10^4 CFU/mlに減少した。3回目の薬浴（日齢21）では、 2.1×10^5 CFU/mlから 8.1×10^4 CFU/mlにまで減少したが、2回目（日齢14）と4回目（日齢28）の薬浴に効果は認められず、日齢14以降は $1.3 \sim 1.6 \times 10^4$ CFU/mlの範囲で推移した。対照区では、日齢1の 3.4×10^4 CFU/mlが日齢7には 9.2×10^5 CFU/mlまで増加し、以降は8 ×

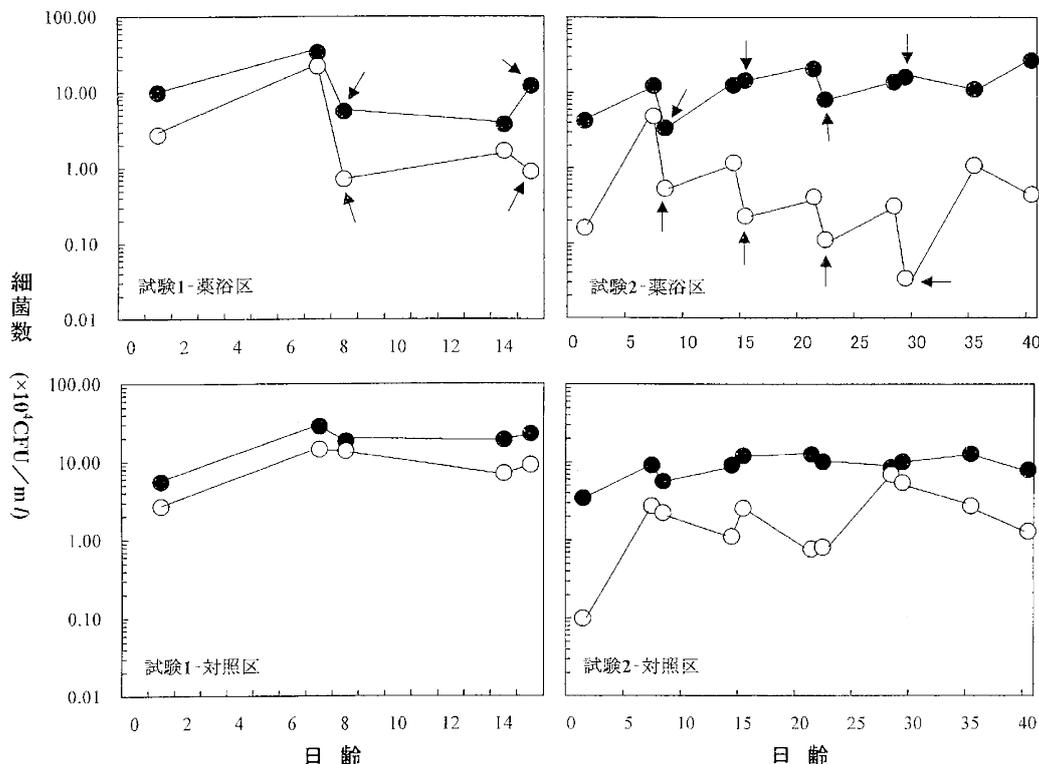


図1 ズワイガニ飼育試験における飼育水の細菌数

●：一般海洋細菌， ○：ビブリオ属細菌
↑は薬浴実施後のサンプルを採取

表1 ニフルスチレン酸ナトリウム薬浴によるズワイガニ種苗生産試験結果

試験区	収容尾数 (万尾)	飼育日数 (日)	取り揚げ			餌料	
			尾数	齢期*2	生残率 (%)		
試験1*1	薬浴区	18.3	20	9,550	Z2	5.2	アルテミア幼生
	対照区	18.3	20	11,270	Z2	6.2	ク
試験2	薬浴区	19.7	40	3,300	M	1.7	ワムシ, アルテミア幼生
	対照区	19.7	40	87	M	0.04	ク

*1 死亡個体が多かったため第2齢期ゾエア幼生（日齢20）で終了。

*2 Z2: 第2齢期ゾエア幼生, M: メガロバ幼生

$10^4 \sim 9.3 \times 10^3$ CFU/mlを維持した。ビブリオ属細菌数は、薬浴区では日齢1の 1.6×10^3 CFU/mlが日齢7に 4.9×10^4 CFU/mlまで増加したが、薬浴により 5.4×10^3 CFU/mlに減少した。その後の薬浴により細菌数は漸減したが、日齢35以降は増加傾向が認められた。対照区では、日齢1の 9.9×10^2 CFU/mlが日齢7に 2.8×10^4 CFU/mlまで増加したが、その後は $7.7 \times 10^3 \sim 7.0 \times 10^4$ CFU/mlで増減した。出現した全細菌数に対するビブリオ属細菌の割合は、薬浴区では、日齢1の3.7%から日齢7の39.7%まで増加したが、薬浴により15.8%まで減少し、その後も薬浴を行うことにより0.2~9.4%を維持した。対照区では、日齢1は2.9%であったが、その後は6.1%~81.9%と大きく変動し、飼育期間を通して薬浴区よりビブリオ属細菌出現の割合が高くなった。

ビブリオ属細菌の組成 TCBS寒天培地に出現したビブリオ属菌3種の組成を図2に示した。試験1では、対照区、薬浴区とも日齢1はA株の出現が90~100%と優占した。日齢7と14の薬浴によりB株とC株が出現したが、A株の出現割合は80%以上と高く、細菌組成は薬浴により大きく変わることはなかった。また、対照区の組成も薬浴区と同様の傾向を示した。

試験2の薬浴区では、日齢1はA株の出現率が94.7%を占めたが、日齢7にはB株が17.0%まで増加した。日齢7と14の薬浴によりA株とB株は著しく減少し、変わってC株が急激に増加した。日齢21の薬浴によりC株の出現率は72.7%から38.1%まで減少したが、日齢28~40は19.8~72.4%の範囲で大きく変動した。対照区では、日齢1はA株のみであったが、その後はA株が7.3~52.8%、B株が1.5~66.7%、C株が20.6~

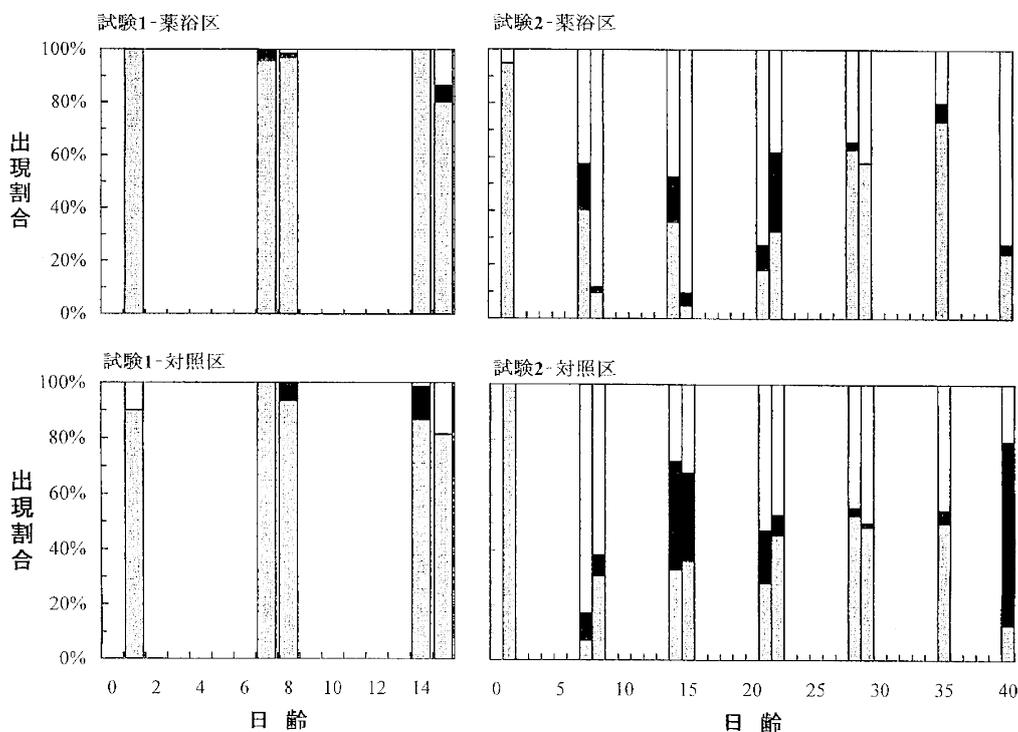


図2 ズワイガニ飼育試験における飼育水の細菌組成

□: A, ■: B, ▨: C

82.9%の出現率であった。

考 察

ズワイガニの飼育は、1ℓ容器では管理が容易であり、毎日幼生の新しい容器への移し変えが可能なことから、稚ガニまでの飼育で30%前後の高い生残率が得られている。しかし、飼育管理が難しい大型水槽では、飼育環境の影響や細菌感染症の発生により生残率は大きく低下する。このような減耗はガザミ類等の他の甲殻類でも知られており、防止策としてNFS-Na薬浴を行うことで高い生残率が得られている^{2,5)}。また、ズワイガニでもNFS-Naの薬浴効果が認められている⁴⁾。

本試験のメガロバ期まで飼育を行った試験2では、全体的に生残率は低かったが生残率向上に薬浴の効果があったと考えられた。飼育期間中のビブリオ属細菌数の推移を見ると、対照区では大きな変動はなく 10^5 CFU/ml前後で推移したのに対し、薬浴区では薬浴直後に細菌数の顕著な減少が認められた。特に日齢7に行った1回目の薬浴に最も効果があり、日齢7以降も $10^2\sim 10^4$ CFU/mlを維持できた。しかし、試験2では、日齢28以降の薬浴を行わなかったところ、ビブリオ属細菌数の増加が認められた。このように、1週間に1回の割合で薬浴を実施することによりNFS-Na感受性細菌が1オーダー減少することが確認された。

ビブリオ属細菌の簡易分類では、薬浴の有無により出現するビブリオ属細菌の種類に差は認められなかった。しかし、試験1ではA株が優先したのに対し、試験2ではC株が飼育期間を通して優先種となった。これらの細菌の由来が生物餌料から過海水かは今回の試

験では判断できなかった。また、A株がズワイガニ幼生にとって有害であるかは未検討であるが、A株が優占した試験1では薬浴の有無に関わらず生残率が低下したことから、A株がゾエアの生残に何らかの影響を与えている可能性が考えられた。

今後は、薬剤を使用せずに生残率を安定させる技術開発への応用を念頭に、ズワイガニ種苗生産過程における細菌性疾病の発生状況を詳細に把握するとともに、飼育水中の細菌数の動態を観察する必要がある。

文 献

- 1) 小金隆之 (2003) II-1 各事業場において実施した技術開発, 5 小浜事業場, 3. ズワイガニ種苗生産の基礎技術の開発, 日本栽培漁業協会事業年報 (平成13年度), 126-128.
- 2) 浜崎活幸 (1999) アミメノコギリガザミ種苗生産における大量死亡の防除—幼生の声聞こえるか?—, さいばい No. 91, 28-31.
- 3) 小金隆之 (2002) II-1 各事業場において実施した技術開発, 5 小浜事業場, 3. ズワイガニ種苗生産の基礎技術の開発, 日本栽培漁業協会事業年報 (平成14年度), 133-135.
- 4) Morita, T., T. Kogane, and K. Hamazaki (2004) The experiments of early hatching of snow crab and its seed production. 第15回 (日中韓) 水産研究者協議会.
- 5) 浜崎活幸 (2003) II-1 各事業場において実施した技術開発, 15 八重山事業場, 4. 亜熱帯性甲殻類の種苗生産技術の開発, 日本栽培漁業協会事業年報 (平成12年度), 362-366.