

次善法に適した稚貝分散方法の検討

小泉慎太郎・吉田達

目 的

近年、陸奥湾のホタテガイ養殖において成貝のへい死が発生しているが、その原因として秋に新貝の入替作業をする次善法で、異常貝率の高い貝を収容していることが考えられる。このことから、次善法に適した稚貝分散の時期や収容枚数、養殖籠の種類を検討する。

材料と方法

2018年7月25日に久栗坂実験漁場の養殖施設（漁場水深45m、幹網深度30m）において、目合2分10段のパールネット4連に120枚/段で稚貝採取した。パールネットは重ね口のため取り出し口は縫わず、10段目に鉛100匁の錘を取り付けた。パールネットに収容した稚貝の残りから無作為に抽出した生貝100個体の殻長を測定した他、異常貝の有無を確認して、異常貝出現率（以下、異常貝率）を求めた。

同年9月25日に前述のパールネット2連から稚貝を取り出し、自動選別機（むつ家電特機、ミニ選MS100）の目合7分の選別板から落ちて、目合6分の選別板に残った稚貝を用いて、表1に示す試験区を作成し、幹網深度15mの養殖施設に垂下した。また、残りのパールネ

表 1. 稚貝分散時における試験区の設定

稚貝分散月	1段あたりの収容枚数	養殖籠の種類
9月	15枚	ラッセル2分 ラッセル3分 蛙又3分
	25枚	ラッセル2分 ラッセル3分 蛙又3分
12月	15枚	ラッセル2分 ラッセル3分 蛙又3分
	25枚	ラッセル2分 ラッセル3分 蛙又3分

ット2連についても、幹網深度15mの養殖施設に垂下した。同年12月25日に残りのパールネット2連から稚貝を取り出し、自動選別機の目合12分の選別板に残った稚貝を用いて、表1に示す試験区を作成し、幹網深度15mの養殖施設に垂下した。作成した試験区に使用したパールネットはすべて5段とし5段目に鉛100匁の錘を取り付けた。パールネットの取り出し口は縫い合わせて稚貝が流出しないようにした。稚貝分散時、選別前と選別後の稚貝をそれぞれ100個体程度採取し、生死貝数を計数してへい死率を算出した。また、選別後の稚貝から無作為に抽出した生貝50個体の殻長を測定した他、異常貝の有無を確認して、異常貝率を求めた。

2019年5月14日に上記12連を垂下している養殖施設の幹網深度を30mに変更した。

同年9月18日に全ての試験区を回収し、それぞれのホタテガイの生死貝数を計数し、へい死率を求めた他、無作為に抽出した生貝30個体の殻長、全重量、軟体部重量を測定するとともに、異常貝の有無を確認し、異常貝率を求めた。死貝は分散時の障害輪が見られないもの（以下、分散直後の死貝）と、障害輪が見られるもの（以下、成長後の死貝）に分けて計数した。分散直後のへい死率は、（分散直後の死貝数）÷（生貝数＋分散直後の死貝数＋成長後の死貝数）×100で求め、成長後のへい死率は、（成長後の死貝数）÷（生貝数＋分散直後の死貝数＋成長後の死貝数）×100で求めた。なお、死貝は全個体の殻長を測定した。

結果と考察

1. 稚貝採取時と稚貝分散時

2018年7月25日の稚貝採取時の殻長は7.6mm、異常貝率は0.0%だった。

稚貝分散時の測定結果を表2に示した。9月25日のへい死率は選別前、選別後共に0.0%で、殻長は20.9mm、異常貝率は2.0%だった。12月25日のへい死率は選別前が10.8%、選別後が0.0%で、殻長は

44.4mm、異常貝率は0.0%だった。

表 2. 稚貝分散時におけるホタテガイの測定結果

稚貝分散年月日	へい死率(%)		殻長(mm)		異常貝率(%)
	選別前	選別後	平均	標準偏差	
2018年9月25日	0.0	0.0	20.9	1.0	2.0
2018年12月25日	10.8	0.0	44.4	2.8	0.0

2. 試験終了時

2019年9月18日の試験終了時における測定結果を表3、図1に示した。

(1) へい死率

2018年9月25日分散（以下、9月分散）のへい死率は成長後が1.3~6.4%、分散直後が13.6~23.2%、12月25日分散（以下、12月分散）は成長後が0.0~5.3%、分散直後が0.0~12.5%だった。9月分散、12月分散ともに死貝のほとんどが分散直後で、12月分散より9月分散で多かった。稚貝では、水温が23℃以上になると成長が鈍化することが分かっているが¹⁾、9月分散時の久栗坂実験漁場内に設置してある青森ブイ全層の日平均水温は22℃台（図2）と23℃には達していないもの、ホタテガイにとって過酷な環境下で作業を行ったために分散直後のへい死率が高かったと考えられる。一方、12月分散時の青森ブイ全層の日平均水温は10℃台であり、ホタテガイの体力が十分に回復していたことが推察されることから、分散直後のへい死率が低かったと考えられる。また、9月分散は蛙又3分を除き15枚入より25枚入で成長後と分散直後のへい死率が高かった一方、12月分散はすべての試験区で25枚入より15枚入で成長後と分散直後のへい死率が高かった。養殖籠の種類の違いについて、ラッセル2分とラッセル3分を比較すると、目合3分より目合2分の方が成長後のへい死率が低かった。

(2) 異常貝率

9月分散の異常貝率は3.3~16.7%、12月分散の異常貝率は13.3~43.3%だった。異常貝率は9月分散より12月分散で高く、15枚入より25枚入で高かった。前述のとおり稚貝分散時の異常貝率は、12月分散の方が低かったものの、稚貝分散時期が遅く、収容枚数が多いほど、パールネットの中で過密状態となり、貝同士のぶつかり合いや籠網地への擦れによって、異常貝や外見上異常が見られないが外套膜が損傷している貝（通称、異常貝予備軍）が生じると考えられることから、稚貝分散は早い時期に行い、収容枚数を少なくすることで、その後の異常貝の発生を軽減できると考えられる。養殖籠の種類の違いについて、ラッセル2分とラッセル3分を比較すると、9月分散の25枚入を除き、目合3分より目合2分の方で異常貝率が低かった。

(3) 殻長、全重量、軟体部重量

収容枚数と種類が同じ養殖籠について、9月分散と12月分散をそれぞれ比較した場合、殻長、全重量、軟体部重量ともに、12月分散より9月分散で有意に大きい傾向が見られた。翌年4月時点におけるホタテガイの成長に与える影響は、稚貝分散時期、稚貝分散時殻長、収容密度、クロロフィルa量、水温の順に大きい²⁾ことが分かっているが、今回の試験でも同様に稚貝分散時期が早いほど成長が良い結果となった。

また、稚貝分散日と種類が同じ養殖籠について、15枚入と25枚入をそれぞれ比較した場合、殻長、全重量、軟体部重量ともに、25枚入より15枚入で有意に大きい傾向が見られた。過去の試験結果^{3,4)}から、収容枚数が少ないほど貝の成長が良いことが分かっており、今回の試験でも同様の結果となった。なお、養殖籠の種類の違いによる一定の傾向は見られなかった。

(4) まとめ

以上のように、次善法で成貝を生産する場合、稚貝分散を早い時期に行い、収容枚数を少なくすることで、秋の新貝入替作業時に異常貝率が低く、大型で体力のある貝を確保できることが分かった。ただし、

夏季高水温の影響を受ける可能性がある9月に稚貝分散すると、分散直後の死貝が増加し、計画していた数量を確保できなくなるおそれがあることから、分散時期については注意する必要がある。

養殖籠について、前述のとおりラッセル3分よりラッセル2分の方が成長後のへい死率及び異常貝率が低かったことから、小さい目合の籠を使うことで、ホタテガイ外套膜の籠網糸への食い込みを軽減し、異常貝及びへい死の発生を軽減できる可能性が示唆された。目合と網地については、「目合が大きいほど付着物が付きづらく、貝の成長が良い」、「蛙又網地の方がラッセル網地よりへい死するリスクは高いが、貝の成長が良い年がある」という漁業者情報もあるが、今回の試験ではそのような傾向は確認できなかった。2018年秋から2019年春にかけて、陸奥湾内でウミセミが多く見られており、ウミセミによって摂餌されたことで、養殖籠の付着物が非常に少なく、養殖籠内の潮通しが良い年であったことから、今回の試験では養殖籠の種類によってホタテガイの成育状況に差が出なかったものと考えられる。今後、養殖籠の付着物が多い年についてもデータ収集し、再確認する必要がある。

表 3. 試験終了時におけるホタテガイの測定結果

稚貝分散年月日	収容枚数	養殖籠の種類	へい死率(%)		異常貝率(%)	殻長(mm)		全重量(g)		軟体部重量(g)	
			成長後	分散直後		平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
2018年9月25日	15枚	ラッセル2分	1.3	16.0	3.3	103.6	5.6	115.3	14.2	45.3	6.9
		ラッセル3分	4.0	14.7	16.7	106.5	4.3	120.7	10.8	48.4	5.2
		蛙又3分	4.0	16.0	3.3	105.2	4.3	117.2	13.8	47.4	6.9
	25枚	ラッセル2分	4.0	21.6	16.7	99.5	5.1	104.5	15.7	40.1	6.4
		ラッセル3分	6.4	23.2	13.3	101.5	5.6	107.4	13.3	42.0	6.0
		蛙又3分	3.2	13.6	13.3	100.4	5.1	104.1	12.9	41.0	5.9
2018年12月25日	15枚	ラッセル2分	2.7	12.0	13.3	101.8	3.6	105.9	11.2	40.8	3.8
		ラッセル3分	5.3	5.3	20.0	100.6	4.8	103.5	14.0	40.3	6.1
		蛙又3分	4.0	12.5	20.0	100.1	6.2	101.6	16.0	39.0	7.1
	25枚	ラッセル2分	0.0	0.8	26.7	96.8	5.4	92.3	14.1	36.3	6.7
		ラッセル3分	2.4	0.0	43.3	98.0	5.1	94.7	12.7	34.8	5.1
		蛙又3分	3.2	1.6	20.0	97.9	5.6	91.1	14.2	34.6	5.5

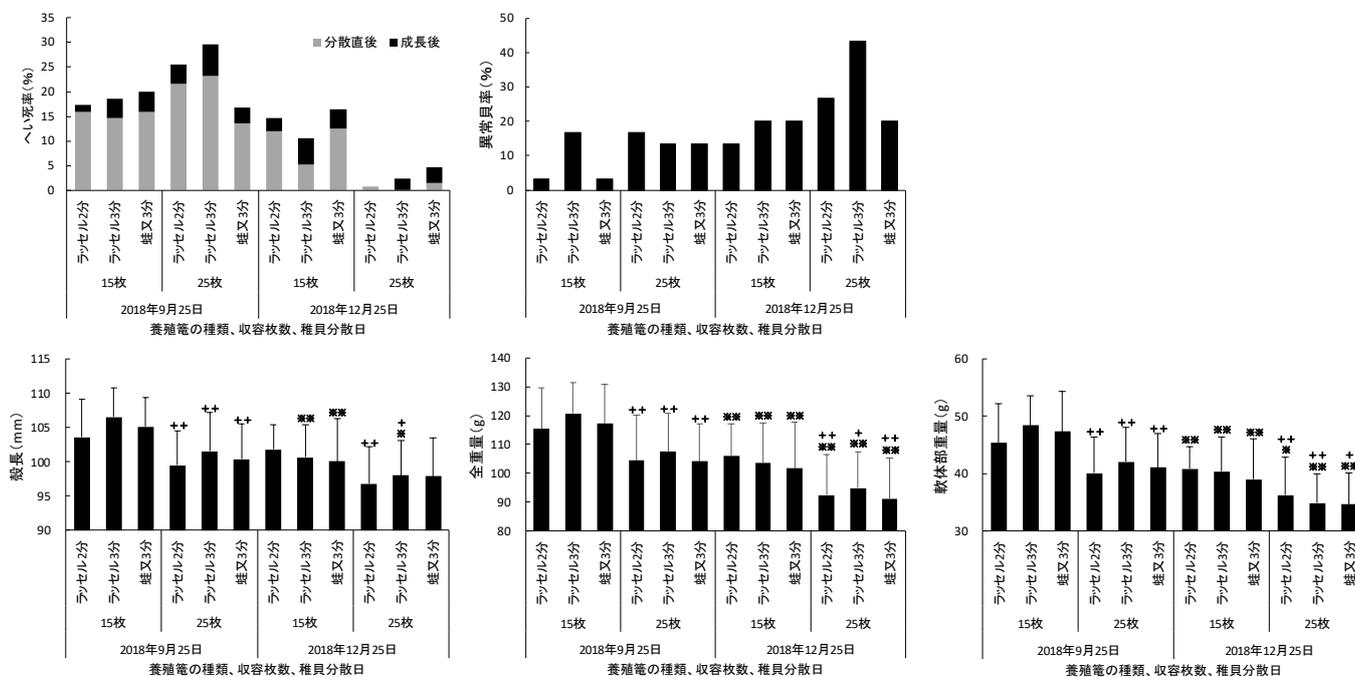


図 1. 試験終了時におけるへい死率、異常貝率、殻長、全重量、軟体部重量（殻長、全重量、軟体部重量のパーは標準偏差、9月分散と12月分散の収容枚数と種類が同じ養殖籠同士を比較して**はP<0.01、*はP<0.05で有意差あり、15枚入と25枚入の稚貝分散日と種類が同じ養殖籠同士を比較して++はP<0.01、+はP<0.05で有意差あり）

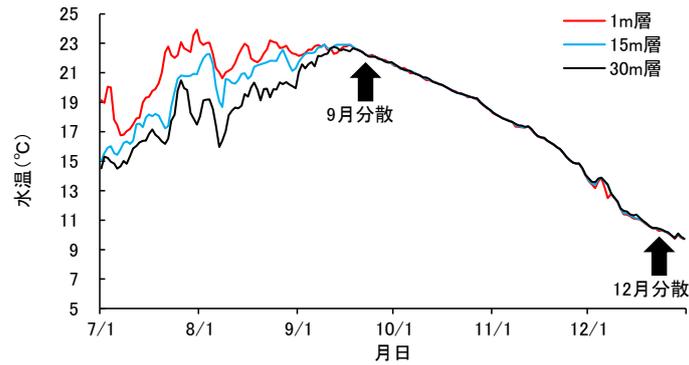


図 2. 青森湾における日平均水温の推移（2018年7月1日～12月31日）

文献

- 1) 小谷健二・吉田達・伊藤良博・東野敏及・川村要（2014）猛暑時のホタテガイへい死率を低減する養殖技術の開発（ホタテガイ養殖生産技術の改善）. 平成 24 年度地方独立行政法人青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 394-405.
- 2) 山内弘子・吉田達(2019) ほたてがい輸出拡大推進事業（漁場環境とホタテガイの成長に関する研究）. 平成 29 年度地方独立行政法人青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 308-316.
- 3) 小谷健二・小泉慎太郎・吉田達（2019）持続可能なほたてがい生産推進事業 基礎生産量調査ならびにホタテガイ半成貝と耳吊り貝の生産方法に関する実証試験. 平成 29 年度地方独立行政法人青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 318-329.
- 4) 小泉慎太郎・吉田達（2020）持続可能なほたてがい生産推進事業 基礎生産量調査及びホタテガイ半成貝の生産方法に関する実証試験. 平成 30 年度地方独立行政法人青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 286-297.