

# ホタテガイ半成貝の生産方法に関する実証試験

小泉慎太郎・吉田達

## 目 的

ホタテガイ半成貝の効率的な生産方法を明らかにする。

## 材料と方法

2019年9月27日に久栗坂実験漁場の養殖施設（漁場水深45m、幹綱深度10m）、同年11月26日に平内町東田沢沖の漁業者養殖施設（漁場水深23m、幹綱深度15m）において、2019年産の稚貝を使用して、目合3分のパールネットに1段あたりの稚貝収容枚数が異なる試験区を作成した（図1）。久栗坂については10段、鉛100匁付きのパールネット5連に、1、4、7、10段目が15枚/段、2、5、8段目が25枚/段、3、6、9段目が35枚/段になるよう稚貝を収容した。東田沢については8段、鉛50匁付きのパールネット25連に、全段の稚貝収容枚数が15枚/段、20枚/段、25枚/段、30枚/段、35枚/段になるよう各5連ずつ稚貝を収容した。なお、両地区において貝がパールネットから流出しないよう口を縫った他、8月回収のパールネット1連の手棒にメモリー式水温計（Onset Computer社、HOB0 Water Temp Pro v2）を取り付け（図1）、試験期間中の1時間間隔の水温を測定した。試験区作成時、別途選別後の稚貝を無作為に100個体程度抽出し、生貝数と死貝数を計数してへい死率を求めた。また、生貝50個体の殻長を測定した他、異常貝の有無を確認し、異常貝出現率（以下、異常貝率）を求めた。

2020年4～8月に月1回（久栗坂は4月15日、5月13日、6月10日、7月14日、8月6日、東田沢は4月23日、5月27日、6月22日、7月27日、8月26日）、久栗坂については試験区を1連ずつ、東田沢については試験区を5連ずつ回収し測定した。試験区毎にパールネットの全段から貝を取り出し、生貝数と死貝数を計数してへい死率を求めた後、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。死貝は稚貝分散時の障害輪の有無を基に、稚貝分散直後と成長後の2種類に分けて計数し、稚貝分散直後の死貝を除くへい死率を算出した。また、試験区毎のパールネット1連（久栗坂は10段、東田沢は8段）あたりの水揚重量を求めるため、久栗坂の15枚入れについては「ホタテガイ平均全重量×4段の合計生貝数×2.5」、25枚、35枚入れについては「ホタテガイ平均全重量×3段の合計生貝数×3.33」によって算出した他、東田沢については「ホタテガイ平均全重量×8段の合計生貝数」によって算出した。さらに、試験区毎の養殖残渣重量（付着物及び死貝の重量）を求めるため、久栗坂については回収したパールネットの段を収容枚数別に分けた後、貝が入った状態のパールネット全重量を測定し、15枚入れについては「4段のパールネット全重量×2.5－未使用の10段パールネット湿重量2.1kg－1連あたりの水揚重量」、25枚、35枚入れについては「3段のパールネット全重量×3.33－未使用の10段パールネット湿重量2.1kg－1連あたりの水揚重量」によって算出した。東田沢については、貝が入った状態のパールネット1連の全重量を測定し、「8段のパールネット全重量－未使用の8段パールネット湿重量1.58kg－1連あたりの水揚重量」によって算出した。

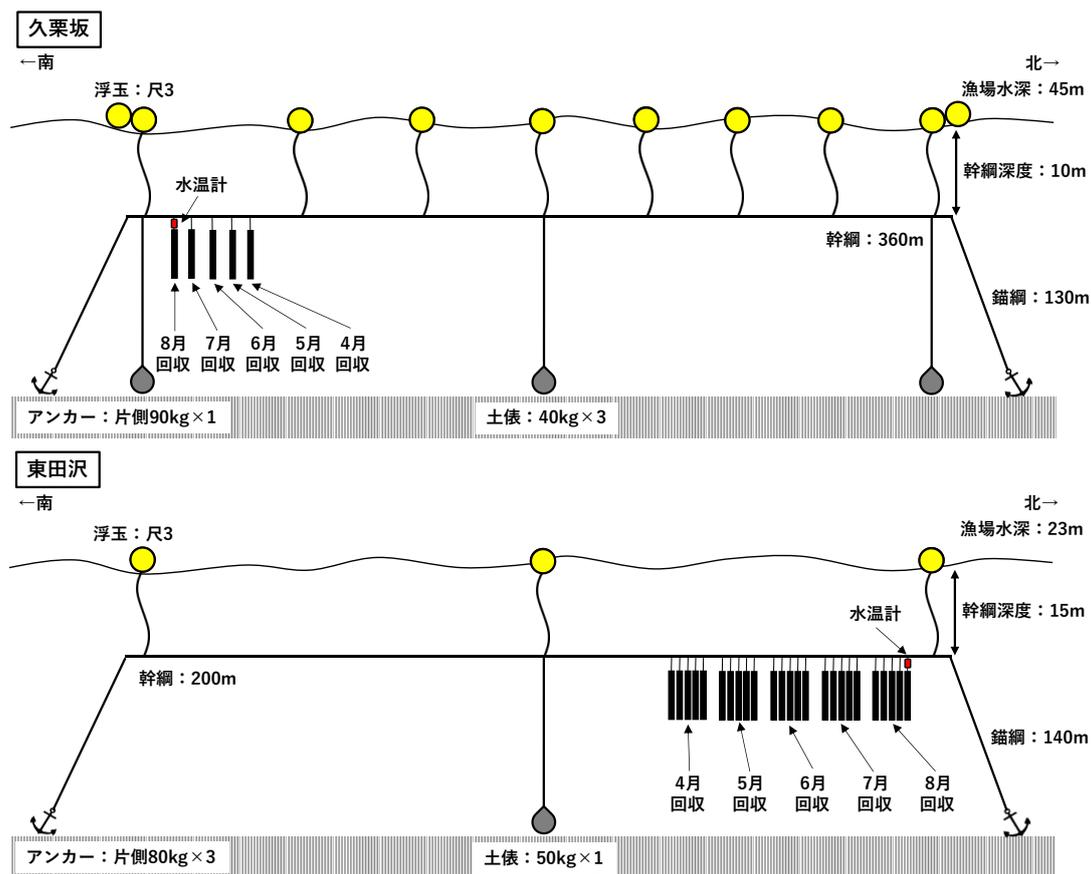


図 1. ホタテガイ養殖施設のイメージ（上が久栗坂、下が東田沢）

## 結果と考察

### 1. 久栗坂

#### (1) 試験期間中の水温

試験期間中の養殖施設の水温の推移を図 2 に示した。水温は試験開始時が 21.7℃、試験終了時が 22.1℃であり、最低水温は 2 月 26 日の 7.5℃、最高水温は 8 月 5 日の 22.7℃だった。



図 2. 試験期間中の水温の推移

#### (2) 試験開始時

試験開始時の稚貝測定結果を表 1 に示した。へい死率、異常貝率はそれぞれ 2.8%、0.0%といずれも低かった。殻長は 22.3mm だった。

表 1. 試験開始時の稚貝測定結果

測定年月日	へい死率 (%)	異常貝率 (%)	殻長 (mm)	
			平均	標準偏差
2019年9月27日	2.8	0.0	22.3	2.1

#### (3) 2020 年 4～8 月測定時

2020 年 4～8 月における各試験区の測定結果を表 2、各試験区のへい死率、異常貝率、殻長、全重量、軟体部重量、1 連あたりの水揚重量、1 連あたりの養殖残渣重量の推移を図 3～9 に示した。

へい死率について、4～5月測定時は収容枚数に関わらず0.0～4.4%と低めに推移した。6～7月測定時は15枚、25枚入れで0.0～3.3%と低かったのに対し、35枚入れでは7.5～11.0%と高かった。8月測定時は15枚入れで0.0%と低かったのに対し、25枚、35枚入れでは6.7～7.5%と高かった。異常貝率は、7月測定35枚入れの36.7%を除き、0.0～16.7%と低めに推移した。殻長、全重量及び軟体部重量の値は、収容枚数が多いほど小さい傾向が見られた。なお、殻長6cm未満のため半成貝として出荷できない貝（以下、ハジキ貝）は、4月測定時であっても見られなかった。

4、5、8月測定時のパールネット1連あたりの水揚重量は、35枚>25枚>15枚の順に重く、収容枚数が多いほど重かった。6、7月測定時の水揚重量は、25枚>35枚>15枚の順に重く、25枚入れが最も重かった。4～8月測定時のパールネット1連あたりの養殖残渣重量については、収容枚数に関わらず、8月にかけて増加する傾向が見られた。

今回の結果は、過去に西湾で行った試験結果<sup>1,2)</sup>同様、収容枚数が多いほど殻長、全重量、軟体部重量の値が小さくなった他、収容枚数が多いほどパールネット1連あたりの水揚重量が重くなった。一方、今回の7、8月測定時のへい死率及び異常貝率は、過去の試験結果よりも低い値で推移した。この要因として、2020年の夏は2018年、2019年と比べて10m/sを超える速い風速の出現割合が少なく（図10）、時化や流れによる養殖施設のへの影響が少なく、施設が安定していたことが考えられる。

表 2. 各試験区の測定結果

測定月	試験区	へい死率 (%)	異常貝率 (%)	殻長(mm)		全重量(g)		軟体部重量(g)		1連あたりの水揚重量(kg/連)	1連あたりの養殖残渣重量(kg/連)
				平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差		
4月	15枚入れ	2.1	16.7	84.4	5.4	63.9	13.2	29.3	6.7	7.5	4.4
	25枚入れ	3.5	6.7	84.5	4.0	62.9	8.3	28.1	4.0	11.7	3.1
	35枚入れ	4.4	10.0	81.7	4.4	53.3	6.3	22.1	2.9	15.3	3.0
5月	15枚入れ	0.0	6.7	89.6	4.8	74.8	9.9	34.8	5.3	9.2	3.2
	25枚入れ	0.0	0.0	88.1	3.6	70.0	8.0	31.6	3.8	14.2	2.7
	35枚入れ	1.0	0.0	84.0	5.0	61.0	9.9	27.3	4.4	17.9	3.3
6月	15枚入れ	0.0	10.0	94.2	5.0	92.0	12.5	41.2	6.7	12.7	4.7
	25枚入れ	3.0	0.0	90.5	5.2	81.6	12.6	38.1	10.4	17.7	3.9
	35枚入れ	8.9	3.3	86.5	4.9	70.8	10.3	30.9	5.3	17.0	5.9
7月	15枚入れ	2.1	6.7	100.5	5.9	112.5	16.1	49.9	7.7	12.9	6.0
	25枚入れ	1.4	0.0	94.8	5.3	92.8	12.2	40.6	5.6	21.6	6.2
	35枚入れ	11.0	36.7	91.4	5.1	80.8	11.6	34.4	5.7	19.7	7.6
8月	15枚入れ	0.0	3.3	101.6	5.4	114.3	15.0	47.6	7.2	15.1	8.8
	25枚入れ	6.7	3.3	100.6	3.6	108.7	9.9	45.8	4.7	20.3	7.9
	35枚入れ	7.5	10.0	94.8	7.6	90.9	17.9	36.8	8.4	22.4	7.1

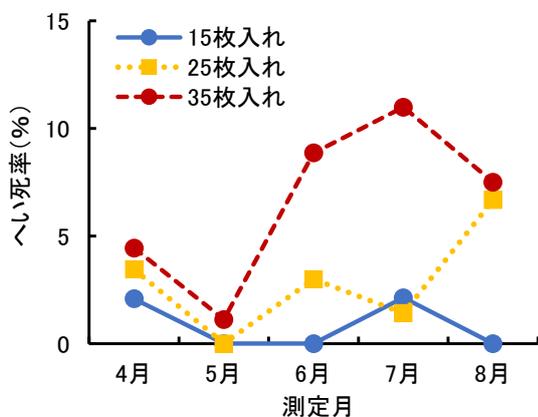


図 3. へい死率の推移

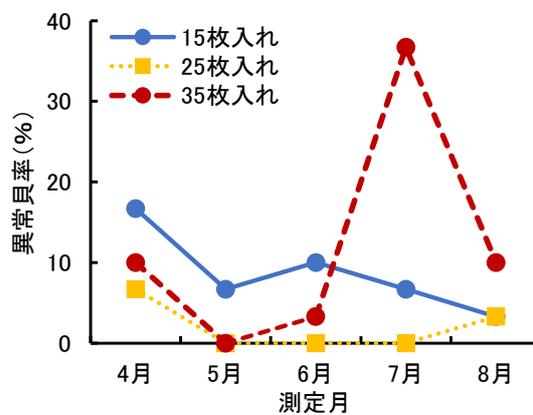


図 4. 異常貝率の推移

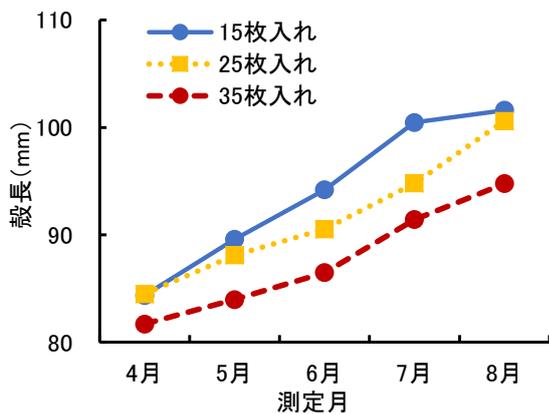


図 5. 殻長の推移

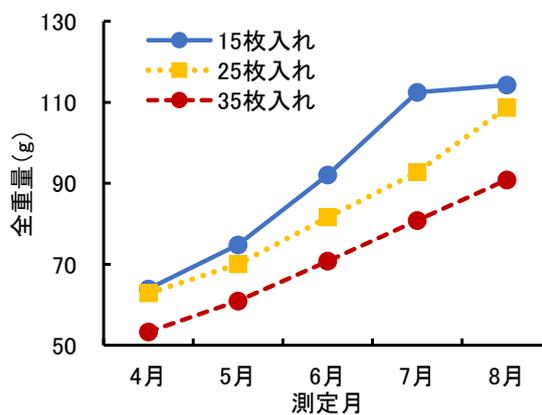


図 6. 全重量の推移

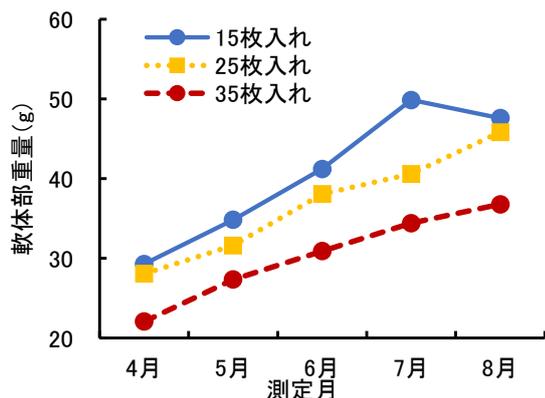


図 7. 軟体部重量の推移

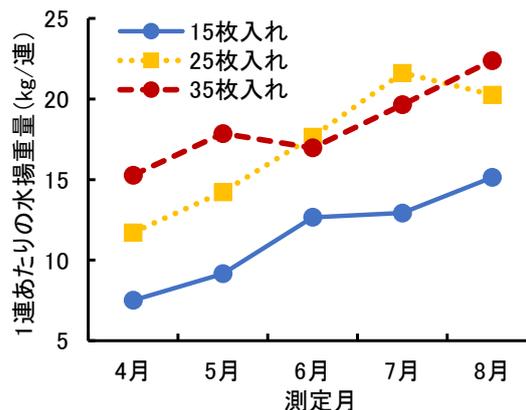


図 8. 1連あたりの水揚重量の推移

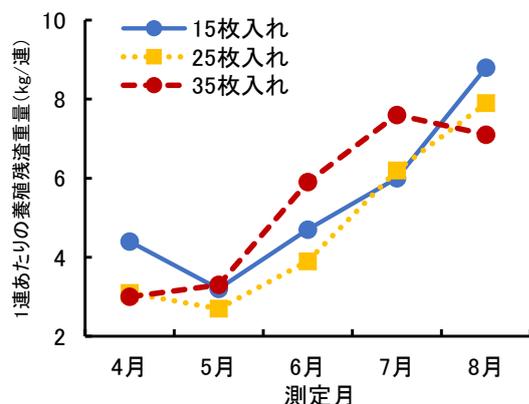


図 9. 1連あたりの養殖残渣重量の推移

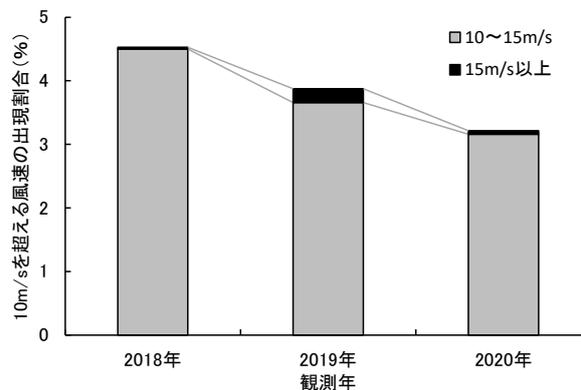


図 10. 東湾ブイにおける6~8月の時間毎の10m/sを超える風速別出現割合 (2018~2020年)

## 2. 東田沢

### (1) 試験期間中の水温

試験期間中の養殖施設の水温の推移を図 11 に示した。水温は試験開始時が 12.7℃、試験終了時が 24.4℃であり、最低水温は 2 月 8 日の 6.0℃、最高水温は 8 月 20 日の 24.7℃だった。

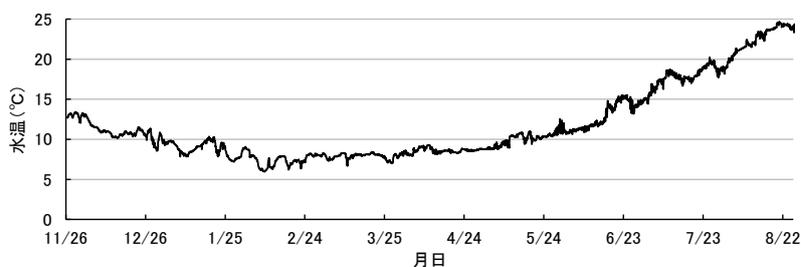


図 11. 試験期間中の水温の推移

(2) 試験開始時

試験開始時の稚貝測定結果を表3に示した。へい死率、異常貝率はそれぞれ1.6%、0.0%といずれも低かった。殻長は32.1mmだった。

表3. 試験開始時の稚貝測定結果

測定年月日	へい死率 (%)	異常貝率 (%)	殻長(mm)	
			平均	標準偏差
2019年11月26日	1.6	0.0	32.1	3.6

(3) 2020年4~8月測定時

2020年4~8月における各試験区の測定結果を表4、各試験区のへい死率、異常貝率、殻長、全重量、軟体部重量、1連あたりの水揚重量、1連あたりの養殖残渣重量の推移を図12~18に示した。なお、6月測定20枚入れについては、収容枚数が異なっていたため、欠測とした。

へい死率は、6月測定25枚入れの18.9%を除き0.0~6.5%と低めに推移した。異常貝率は、6月測定30枚入れの16.7%を除き、0.0~10.0%と低めに推移した。殻長、全重量及び軟体部重量の値は、収容枚数が多いほど小さい傾向が見られた。なお、ハジキ貝は、4月測定35枚入れで30個体中1個体、割合として3.3%見られた。

4~8月測定時のパールネット1連あたりの水揚重量は、収容枚数が多いほど重かった。パールネット1連あたりの養殖残渣重量については、収容枚数に関わらず、8月にかけて増加する傾向が見られた。

今回の結果は、過去に同地区で行った試験結果<sup>2)</sup>同様、収容枚数が多いほど殻長、全重量、軟体部重量の値が小さくなった他、収容枚数が多いほどパールネット1連あたりの水揚重量が重くなった。一方、今回の7、8月測定時のへい死率及び異常貝率は、過去の試験結果よりも低い値で推移した。この要因は前述のとおり夏季の時化の影響が少なかったことが考えられる。

表4. 各試験区の測定結果

測定月	試験区	へい死率 (%)	異常貝率 (%)	殻長(mm)		全重量(g)		軟体部重量(g)		パールネット 全重量(kg)	1連あたりの 水揚重量(kg/連)	1連あたりの 養殖残渣重量(kg/連)
				平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差			
4月	15枚入れ	1.7	3.3	76.4	5.5	46.5	8.4	20.8	3.9	9.6	5.4	2.6
	20枚入れ	3.8	10.0	71.2	6.2	40.0	7.4	18.7	3.9	11.5	6.0	3.8
	25枚入れ	2.1	6.7	74.5	4.1	44.3	6.6	20.6	3.7	11.3	8.5	1.3
	30枚入れ	2.9	6.7	74.8	3.4	44.8	5.8	19.2	2.5	14.1	10.4	2.0
	35枚入れ	2.5	0.0	69.2	4.4	36.7	5.8	15.3	2.6	13.9	9.9	2.4
5月	15枚入れ	0.0	0.0	81.4	4.7	55.9	7.8	24.3	3.7	11.5	6.0	3.3
	20枚入れ	1.3	3.3	78.5	8.0	51.8	13.9	22.1	6.3	13.1	8.0	3.5
	25枚入れ	1.5	3.3	80.3	5.1	52.4	8.3	25.3	4.5	14.9	10.3	3.0
	30枚入れ	0.8	0.0	80.3	5.0	53.4	7.6	23.2	3.3	16.2	12.5	2.1
	35枚入れ	3.3	3.3	77.9	5.1	49.2	8.5	22.6	4.2	17.3	13.0	2.7
6月	15枚入れ	1.7	0.0	89.9	4.5	71.6	8.1	29.5	4.0	14.9	8.1	5.2
	20枚入れ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	25枚入れ	18.9	0.0	88.6	2.6	68.9	6.5	28.2	2.7	17.8	11.0	5.3
	30枚入れ	2.2	16.7	82.9	4.7	57.2	8.8	23.4	3.4	18.1	12.8	3.7
	35枚入れ	0.4	0.0	82.8	5.0	60.3	9.9	24.9	4.8	21.8	16.2	4.0
7月	15枚入れ	2.5	3.3	93.2	5.7	78.3	12.4	33.3	5.8	19.0	9.0	8.4
	20枚入れ	3.2	3.3	89.8	4.3	71.7	10.0	28.9	4.5	20.8	10.8	8.4
	25枚入れ	6.5	6.7	89.6	4.8	68.5	9.3	27.3	3.9	21.4	12.8	7.0
	30枚入れ	4.0	0.0	85.3	4.4	61.8	8.3	24.9	4.4	24.3	13.4	9.4
	35枚入れ	5.9	10.0	85.4	5.3	64.3	9.9	26.3	4.5	24.4	16.5	6.3
8月	15枚入れ	1.7	0.0	91.0	4.8	84.1	11.0	30.6	4.0	23.3	9.7	12.0
	20枚入れ	1.9	0.0	89.4	5.0	70.8	12.6	27.3	4.9	26.9	11.1	14.1
	25枚入れ	2.0	6.7	88.5	4.8	66.6	11.5	23.6	4.2	26.1	13.1	11.4
	30枚入れ	5.3	0.0	87.1	3.5	65.5	7.5	24.6	3.7	28.1	14.2	12.4
	35枚入れ	2.2	0.0	84.7	6.1	62.8	10.0	24.0	4.2	29.4	17.1	10.8

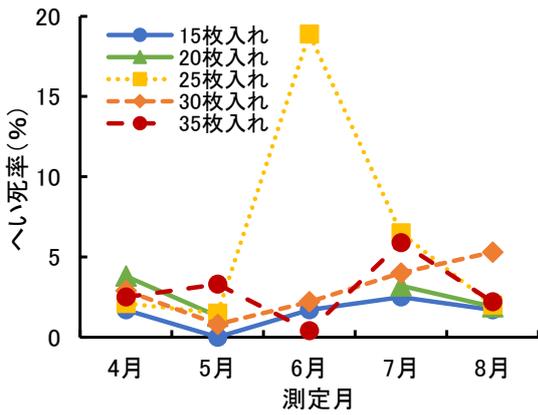


図 12. へい死率の推移

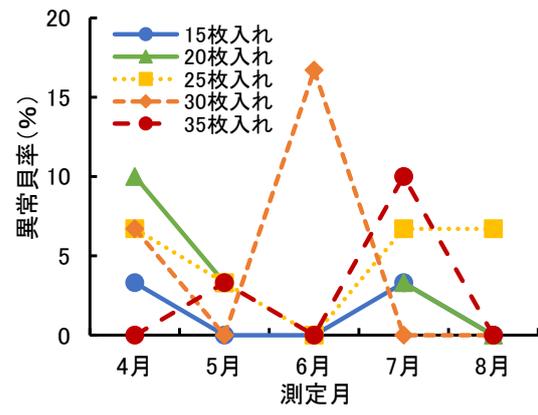


図 13. 異常貝率の推移

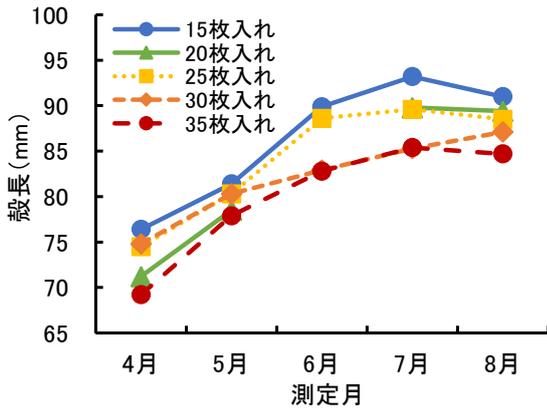


図 14. 殻長の推移

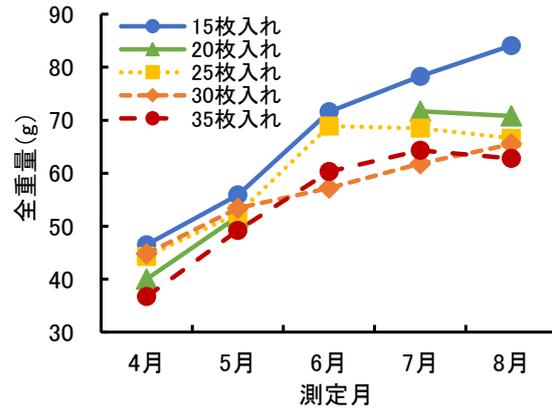


図 15. 全重量の推移

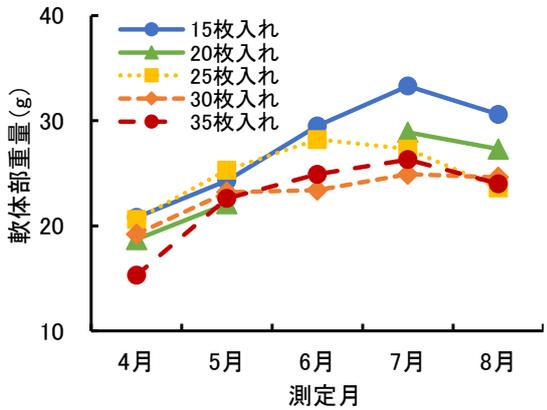


図 16. 軟体部重量の推移

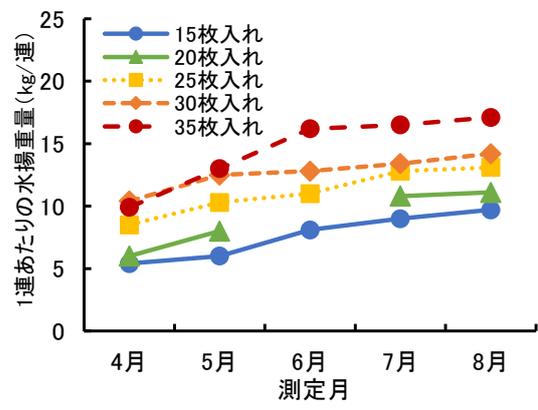


図 17. 1連あたりの水揚重量の推移

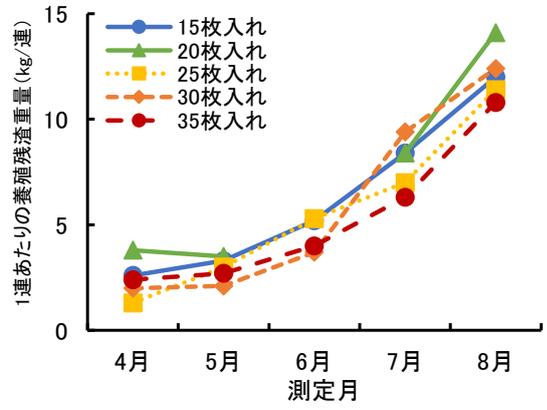


図 18. 1連あたりの養殖残渣重量の推移

### 3. 効率的な半成貝生産方法の検討

久栗坂、東田沢及び過去<sup>1,2)</sup>の試験結果の15枚、20枚、25枚、30枚、35枚入れの平均値を用いた測定月別のへい死率、10段パールネット1連あたりの水揚重量及び養殖残渣重量の推移を図19に示した。1連あたりの水揚重量は、ホタテガイの成長に伴い4月から6月にかけて増加し、6、7月にピークを迎えた後、へい死の増加に伴い8月に減少した。養殖残渣重量は4月から8月にかけて、へい死率に比例して増加した。

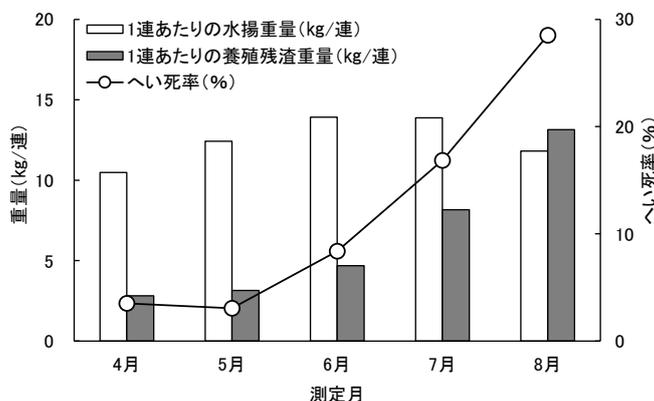


図19. 測定月別のへい死率、10段パールネット1連あたりの水揚重量及び養殖残渣重量の推移（各値は、いずれも15枚、20枚、25枚、30枚、35枚入れの平均値）

以上のことから、収容枚数が多くなるほど貝の大きさが小さくなること、半成貝向けにはパールネット1段あたりの収容枚数を25～35枚にすることで最も生産量が大きくなることが明らかになった。ただし、稚貝分散時期の遅れや冬季低水温等の影響によって成長不良となる年のことを考慮すると、収容枚数が多い場合、漁業団体が定めている出荷基準サイズまで貝を大きく成長させることができず、出荷制限や単価安を招く可能性がある他、収容枚数が多いほどへい死を招く危険性が懸念されることから、適正な収容枚数による養殖管理が必要である。本試験は、稚貝分散時に異常貝率が低い稚貝を使用したこと、冬季低水温の影響を受けていないこと、夏季の時化の影響が少なかったこと等の理由により、収容枚数が多くてもホタテガイの成育状況が良く、へい死率が低めに推移したものと考えられることから、今後、環境条件の悪い年のデータについても蓄積し、適正収容枚数や出荷時期について再検討する必要がある。また、出荷時期が7、8月になると収容枚数に関わらずへい死率が高まり、出荷作業時の死貝選別の労働負担や養殖残渣処理費用の増加に繋がり、水揚重量も減少することから半成貝出荷は6月までに終える重要性が明らかになった。

## 文 献

- 1) 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.
- 2) 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.