

ノート

マガキの身入り向上試験について

富川 なす美*1

Experiment on improvement for the soft body fatness of *Crassostrea gigas*

Nasumi TOMIKAWA*1

キーワード：マガキ，一粒カキ，身入り向上，クロロフィル

宮城県の養殖カキの生産は，生食用のむき身を主体に生産することで広島県等の加熱処理用むき身主体の他産地と差別化を図ってきた。しかし，東日本大震災により多くのカキ処理場が被害を受けたことや沿岸部の人口減少により，むき身作業従事者も減少しむき身の生産能力が低下している。

そのため，殻付きカキでの出荷が見直されており，殻付きマガキの品質向上を目標として一粒カキの肥育試験を実施した。

マガキの身入りについては，餌料量の指標としてクロロフィル a 値との相関が示唆されている^{1) 2) 3)}ことから，クロロフィル a 値と身入りの関係について検討した。

材料と方法

石巻市長面浦のカキ養殖筏の一角を借り受け蓄養試験を実施した。長面浦は追波湾に水路で繋がる汽水域で1年子のカキを特産としている⁴⁾漁場であることから試験海域に設定した。試験に用いたカキは，長面浦の漁場から試験開始当日に水揚げし浄化処理中のものを，原則1個体毎にばらし，殻が破損していないものを選別して用いた。

供試カキは，殻高72.9mmから159.3mm，全重42.7gから195.8gのいわゆる1年子で，試験期間中のへい死はなかった。

肥育試験には，直径40cm，高さ20cm，目合い2.5cmの丸カゴを使用した。

餌料環境の指標値としてクロロフィル a 値と水温を JFEアドバンテック社製ACLW2-USBを用いて測定間隔を20分に設定し，午前0時からの24時間の測定値を平均し各日のクロロフィル a 値とした。測定水深は，養殖カゴを垂下した水深により水深1mまたは，水深1m及び5mとした。

試験開始時から概ね1週間間隔で丸カゴ毎にカキを取り上げ，殻長，殻高，全体重量，軟体部重量，乾燥重量を計測した。

カキの軟体部の乾燥は，105℃で48時間行い，身入りの指標として，軟体部重量に対する乾燥重量の比（身入り度%）⁵⁾を用いた。

身入り度の分散及び平均値の差の検定には，Microsoft Excelのデータ分析ツールを用い，分散については，「F検定」を平均値の差の検定については，「t検定」を行った。分散に差が無い場合は，「等分散を仮定した2標本による検定」，差が見られた場合は，「分散が等しく無いと仮定した2標本による検定」を行った。

試験4で水深1m区，3m区，5m区の各区間の平均値の差の検定については，Tukey法で多重比較を行った。

危険率は，全ての検定で5%とした。

1)試験 1

2016年12月16日に，丸カゴ1個当たり20個のカキを收容し，水深1mに4カゴ垂下した。2016年12月22日から約1週間間隔で1カゴずつ取り上げ，2017年1月11日まで4回の測定を実施した。

*1水産技術総合センター

2)試験2

試験1と同様の条件で2017年1月19日に垂下し、1月26日から2月16日まで実施した。

3)試験3

試験1, 2と同様の条件としたが, 収容個数を10個と20個の2試験区を設定して実施した。

垂下は2017年2月23日に開始し3月3日, 9日, 16日の3回の取り上げ, 測定を実施した。

4)試験4

垂下水深毎の身入り度の推移を比較するため, 収容個数20個の丸カゴを水深1m, 3m, 5mに垂下し試験を実施した。

2018年1月22日に垂下を開始し1月29日と2月5日に各水深に垂下したカキを取り上げ測定した。

クロロフィルa値と水温は, 水深1m及び5mで測定した。

5)試験5

垂下水深を5m, カゴへの収容個数を10個と20個の2試験区を設定して実施した。

2018年2月19日に垂下を開始し2月26日と3月5日にカキを取り上げ測定した。

クロロフィルa値と水温は, 機器の不調により計測出来なかった。

結果

1)試験1

水温は7.0℃から9.8℃の範囲で経過した。試験開始から2週目の途中までは, クロロフィル濃度が1μg/l程度で推移していたところ, 身入り度が開始時の14.0%から12.6%まで低下したが, 2週目の後半から3週目の中間までクロロフィル濃度が最大で2.5μg/lまで上昇し, 身

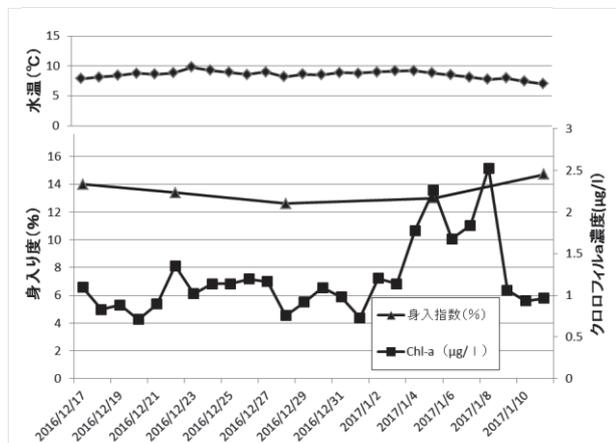


図1 身入り度・クロロフィルa値・水温の推移

入り度は14.7%まで上昇した(図1)。この試験では, 水

温が他の試験区より高く, クロロフィルa値が5日間ほど1.7μg/l以上となったことで身入り度が増加したものと見られる。

2)試験2

水温は6℃から5.1℃まで下降した後, 7.3℃まで上昇した。1週目の後半から2週目にかけてクロロフィルa値が1.2μg/l程度から0.7μg/l程度まで低下したところ, 身入り度は14.7%から13.6%に低下した(図2)。

その後は, クロロフィルa値が大きく変化せず, 身入り度の変化は見られなかった。

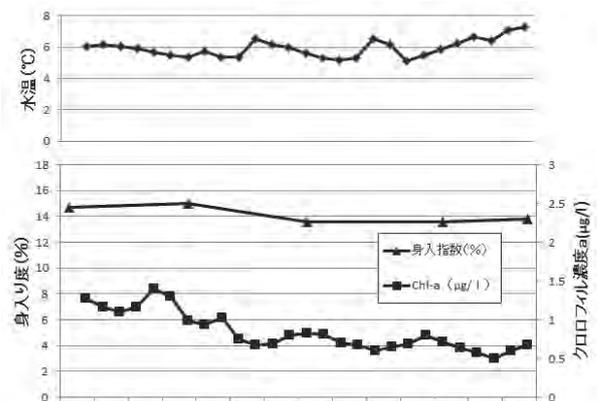


図2 身入り度・クロロフィルa値・水温の推移

3)試験3

水温は5.7℃から7.2℃まで上昇傾向で推移した。クロロフィル濃度が試験開始時の0.5μg/lから徐々に1.5μg/l程度まで上昇したところ, 身入り度も10個区, 20個区とも試験開始時の12.7%から徐々に上昇し, 10個区では15.4%, 20個区では13.9%となった(図3)。10個区と20個区の身入り度を比較すると, 試験期間を通じ10個区が1%程度高く推移した。

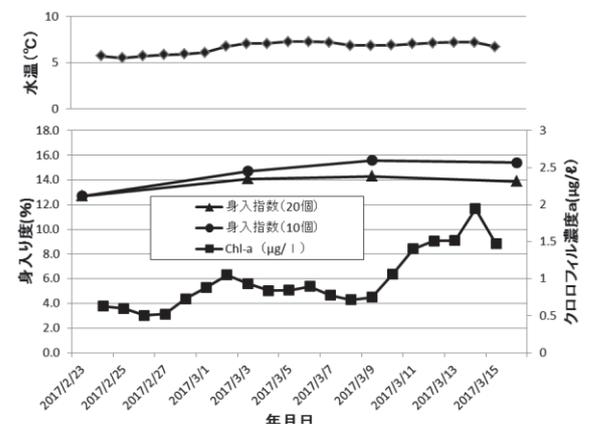


図3 身入り度・クロロフィルa値・水温の推移

4)試験4

水温は1m層が3.6°Cから6.7°C, 5m層が7.2°Cから7.8°Cの範囲で推移した。クロロフィル濃度は, 水深1m, 5mとも徐々に低下した。水深別に見ると, 5mの方が1mより試験期間を通じて高く, 5mの平均が1.2μg/l, 1mが0.7μg/lであった(図4)。

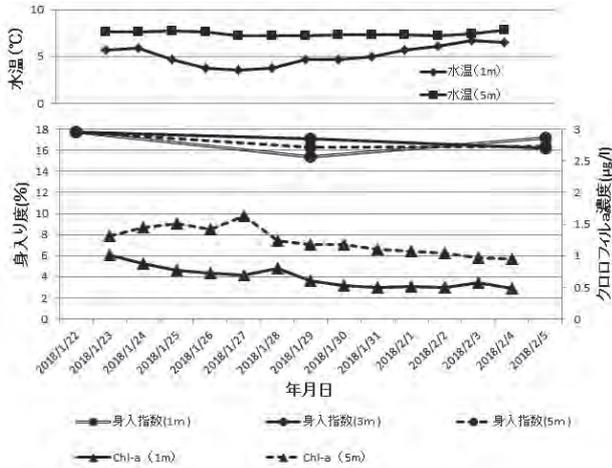


図4 クロロフィル a 値と身入り度の関係

身入り度は, 1週間後に水深1m区が15.4%, 3m区が17.1%, 5m区が16.3%で開始時の17.7%から全体的に低下した。2週間には, 水深3m区が16.2%, 5m区が16.4%で3m区は低下し5m区は変化が見られなかった。

一方で, 水深1m区では17.2%まで上昇した。

5)試験5

試験開始1週間後の身入り度は, 20個区では15.0%と試験開始時の15.3%とほぼ同程度であったが, 10個区では16.7%へ上昇した(図5)。2週間後では, 20個区で

16.5%へ上昇が見られたが10個区は16.4%で変化が見られなかった。

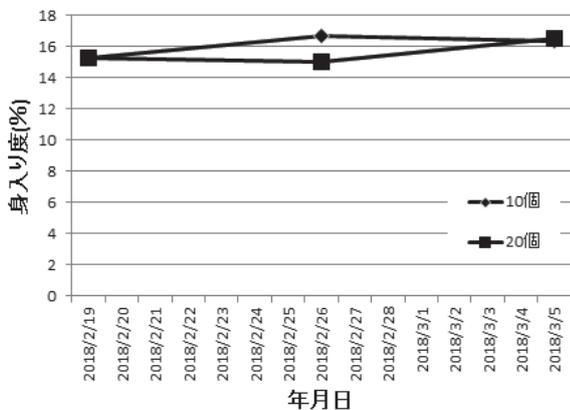


図5 身入り度・クロロフィル a 値・水温の推移

考 察

養殖カキの成長とクロロフィル a 量との関係について村山ら¹⁾はクロロフィル a 量が低いと身入り率(軟体部重量/殻重量)も低い傾向が見られたと報告しており, 藤沢ら³⁾はクロロフィル a 量と軟体部重量とは正の相関が高いと報告している。

本試験の結果から, 試験1でクロロフィル a 値が1.7μg/l以上が5日ほど続いた時には, 身入り度の増加が認められた。クロロフィル a 量と身入り度には, 個々の試験結果からは, 正の相関関係があるように見えるが, 全試験の横軸に前回のカキの取り上げからの毎日のクロロフィル a 値の平均値, 縦軸に身入り度をとって相関を見ると, 相関係数は0.01で相関はみられなかった(図6)。

長浜ら⁶⁾は, クロロフィル a 量が1μg/lを下回る状態が続くと, マガキの成長が認められず, マガキの成長には1μg/l以上のクロロフィル a 値が必要なのではないかと推察している。

本試験の結果では, 期間中の多くでクロロフィル a 値が1μg/l未満であり, 1.5μg/lを超えることは, まれであった。

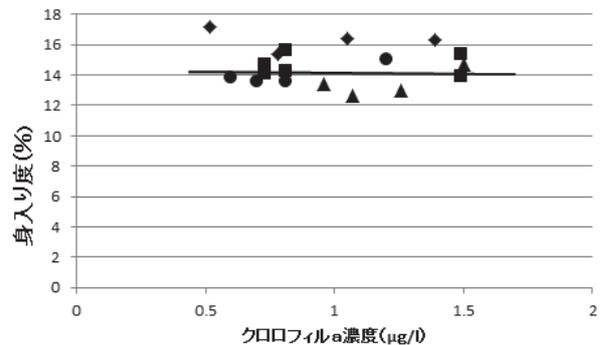


図6 クロロフィル a 値と身入り度の関係

各試験区において, 試験開始時と各測定時の身入り度の平均値の差の検定を行ったところ試験3以外は, ほとんど差は見られなかった(表1)。

このことから, 本試験中は餌料濃度が低水準であったことから成育が不十分で, クロロフィル a 値による成育差が見られなかったのではないかと推察された。

検定の結果, 平均値に差が見られた試験3については, 10個区が20個区に比し常に身入り度が高かったことから, 同日の身入り度の平均値についても検定を行ったところ, 2週目と3週目で10個区と20個区で差があり, 10個区の成育が良い結果となった。

このことは、クロロフィル a 値が低水準でも収容密度を下げることにより、ある程度は身入りの改善を図れる可能性を示唆している。

表 1 平均値の差の検定結果 (t 検定)

試験	1週目	2週目	3週目	4週目
試験1	×	○	×	×
試験2	×	×	×	×
試験3	10個区	○	○	○
	20個区	○	○	×
	10-20個	×	○	○
試験4	1m	○	×	
	3m	×	○	
	5m	×	×	
試験5	10個区	×	×	
	20個区	×	×	
	10-20個	×	×	

○: 差有り ×: 差無し 危険率(両側)5%

試験5については、1週目では10個区が20個区に比べ身入り度が高かったが、検定の結果、差があるとは言えなかった。

垂下水深別の試験4については、1週目に水深3m区、5m区、1m区の順で身入り度が高かったが、検定の結果各試験区の間には差は見られなかった。

本試験では、クロロフィル a 値が低水準であった上、変動幅が小さかったことから、クロロフィル a 値と成育の関係について十分な結果が得られなかったと考えられる。

そのため、今後、クロロフィル a 値が高いと推定される春季や秋季に同様の試験を実施することが必要である。

要約

- 1) 殻付きカキの品質向上を目標として、いくつかの身入り向上試験を実施した。
- 2) 試験期間中は、垂下水深のクロロフィル a 値が $1.7\mu\text{g/l}$ 以上が5日ほど続いた場合には身入り度の増加傾向が見られたが、概ね $1\mu\text{g/l}$ 以下の時は身入り度の増減に相関は見られなかった。
- 3) 蓄養密度をカゴ当たり10個と20個とした試験では、10個の方が身入り度が高くなる結果が得られた。
- 4) 垂下水深を1m、3m、5mとした試験では、カキの生育に差は見られなかった。

謝辞

試験の実施にあたり宮城県漁業協同組合河北町支所小川英樹氏には、試験連の垂下場所の提供等、本試験に快く協力を頂いた。東部地方振興事務所水産漁港部小野利則技師には、試験連の設置準備等の協力を頂いた。記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 村山史康・濱崎正明・山下泰司・草加耕司 (2018) モニタリング調査から推定したマガキの身入り不良要因, 岡山水研報告, **33**, 20-33.
- 2) 楠木豊・木村智博・馬久地隆幸・橋本俊将 (1983) カキの生育と餌料量との関係について, 広島水試研報, **13**, 7-33.
- 3) 藤沢邦康・小橋啓介・佐藤二郎 (1987) 虫明湾における養殖カキの成長と環境要因の関係, 岡山水試報, **2**, 44-51.
- 4) 五十嵐輝夫 (2006) 長面浦における養殖カキ斃死時の環境, 宮城水産研報, **6**, 41-50.
- 5) 熊谷明・押野明夫 (2017) 自然エネルギーを利用した勇昇流発生による養殖マガキの身入り向上に関する研究, 宮城水産研報, **17**, 1-10.
- 6) 長浜達章・川村芳浩・魚住香織・杉野雅彦 (2005) 魚類種苗生産試験 (養殖カキの摂餌と成長に関する飼育試験), 兵庫農技総七年報 (水産編), **19**.