

IV 干出装置を用いたマガキ飼育試験（その2）

－越夏養殖と干出の効果－

増養殖環境課 山下 樹徹

1 背景・目的

平成29年度において、同年9月20日に導入したマガキ *Crassostrea gigas* 人工種苗を用い、浦ノ内湾でのオーストラリア方式の養殖を想定した試験飼育を行ったところ、翌年3月には出荷サイズにまで育った個体を得ることができた（山下 2019）。しかし、マガキの需要が最も高くなるのは年末であることから、本年度は浦ノ内湾でのマガキ養殖を目指す次のステップとして、年末に出荷サイズを収穫できる方法である越夏養殖を検討することとした。

夏期におけるマガキ養殖では、不明確な要因による大量死が発生することがある。このリスクを軽減する方法のひとつとして、潮間帯をカキの避難場所として利用する方法が提案されていることから（水産庁増養殖推進部 2013）、この方法で想定される干出の有効性を確認するための飼育試験を行った。また、試験を通じて貝殻にポリドラ *Polydora* sp. が穿孔する問題が顕在化したため、これについても検討した。

2 方法

平成30年4月25日から11月27日までの7か月間を飼育期間として試験を実施した。

供試貝は、平成29年9月20日に種苗として導入し、干出装置（山下 2019）を用いて飼育した平均殻長60mmのマガキを用いた。飼育には、BST社製のマガキ養殖用バスケット（#12mm）3つを使用し、それぞれに総重量がほぼ同じになるように調整した50個体ずつを収容して次の条件で垂下した。

- (1) 水試小割から水深1m層に垂下（以下「干出なし区」という。）
- (2) 潮位1.7m以上で干出するよう調整した干出装置から垂下（以下「潮位1.7mで干出区」という。）
- (3) 潮位1.5m以上で干出するよう調整した干出装置から垂下（以下「潮位1.5mで干出区」という。）

開始時から終了時まで、1か月ごとに生残個体の殻高と個別重量を測定した。測定については、その精度を確保するため、殻表面に付着したフジツボやカサネカンザシなどを除去する作業を測定日当日から2日前までの間に行った。また、この作業の際には、養殖用バスケットを洗浄済みのものに交換した。

終了時には、各区から無作為に20個体（生残個体が20個以下の場合には全個体）を抽出し、個体ごとに軟体部を取り出して湿重量を測定し、110℃に設定したインキュベーター内に48時間以上収容して乾燥重量を求め、それらの値から身入りの指標となる軟体部重量比（軟体部重量／重量×100）と軟体部の水分含量を算出した。また、軟体部を取り出す際に左右の殻ごとにポリドラの穿孔の有無を記録した。

終了時における軟体部重量比と水分含量の比較は、Tukey-Kramerの多重比較検定を適用し、生残率とポリドラ穿孔率については、 χ^2 検定（Bonferroni補正）を用いて有意差を判定した。

3 結果

高知港の潮位表と宇佐テレメータ局の記録から、飼育期間中における15日間あたりの潮位1.5及び1.7m以上の時間の割合を推算したところ、それぞれ17～36%及び5～17%の範囲内で推移した。水深0及び1mの水温は、それぞれ18.7～31.4℃及び18.8～31.0℃の範囲で推移した。

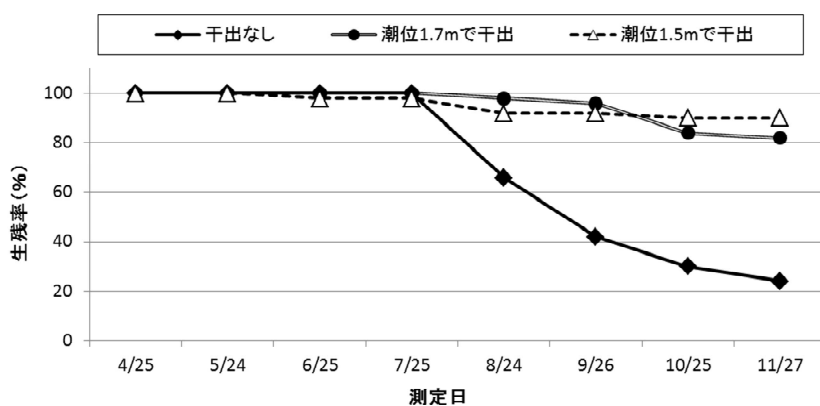


図1. 各試験区の生残率の推移
異なるアルファベットの組み合わせは統計学的に有意差 ($p < 0.05$) があることを示す

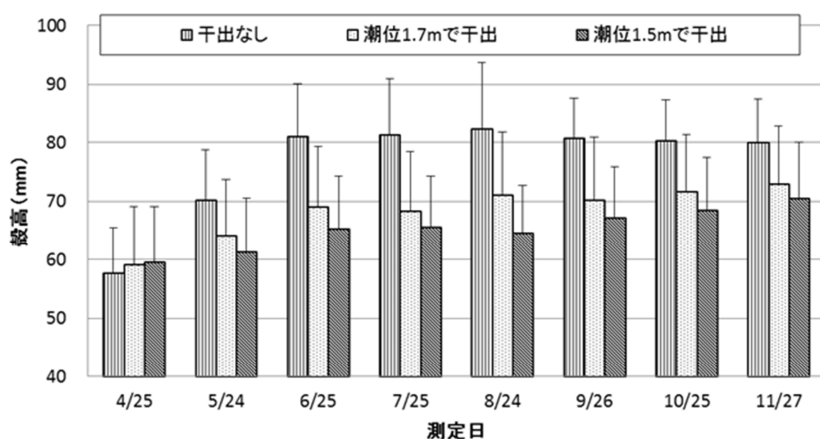


図2. 各試験区の殻高の推移

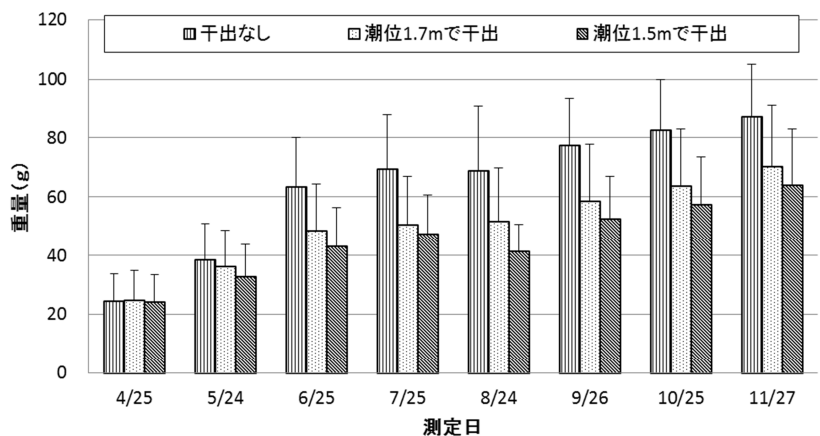


図3. 各試験区の重量の推移

試験期間中における各試験区の生残率、殻高及び重量の推移を図1、2及び3に示した。

生残率は、7月25日まで100または98%であったが、8月24日の測定時には「干出なし区」が66%まで低下し、この日以降、他の2区よりも有意に低くなった ($p < 0.05$)。終了時における「干出なし区」、「潮位1.7mで干出区」及び「潮位1.5mで干出区」の生残率は24、82及び90%であった。

殻高は、干出時間が短いほど速く成長する傾向を示したが、6月25日以降は頭打ちとなった。

重量も殻高と同様に干出時間が短いほど速く成長する傾向を示した。しかし、いずれの試験区でも、6月25日までの増重が顕著で、7、8月は停滞し、9月以降に緩やかに増加する傾向を示した。

終了時における各試験区のポリドドラ穿孔率、軟体部重量比及び軟体部水分含量を表1に示した。ポリドドラ穿孔率は、右殻、左殻ともに「潮位1.5mで干出区」が他の2区と比較して有意に低かった ($p < 0.05$)。

また、軟体部重量比は、「干出なし区」が他の2区よりも有意に低くなったが ($p < 0.05$)、軟体部水分含量では有意差は無かった。

表1 試験終了時における各試験区のポリドドラ穿孔率、軟体部重量比及び軟体部水分含量

試験区	n	ポリドドラ穿孔率(%)		軟体部重量比(%)	軟体部水分含量(%)
		右殻	左殻		
干出なし	12	100 ^a	100 ^a	23.3 ± 2.1 ^a	84.3 ± 3.0
潮位1.7mで干出	20	100 ^a	80 ^a	31.6 ± 3.3 ^b	81.4 ± 2.6
潮位1.5mで干出	20	0 ^b	5 ^b	28.7 ± 4.7 ^b	82.1 ± 4.3

軟体部重量比及び軟体部水分含量の値は平均±標準偏差

異なるアルファベットの組み合わせは統計学的有意差 ($p < 0.05$) があったことを示す

4 考察

夏期におけるマガキ異常死では、成長の良好な個体ほど死亡率が高いとされている（社団法人資源協会1986）。広島湾などでは、夏の死亡を防ぐことを目的とし、摂餌可能な時間を短縮して成長を抑えるため、干出する環境で一定期間飼育する“抑制”が行われることがある（広島市水産振興センターHP）。本試験でも、最も成長が速かった「干出なし区」が他の2区よりも有意に死亡率が高かったことから、浦ノ内湾においても干出による成長の抑制が夏の死亡を防ぐ効果があることが示された。



図4. ポリドラが穿孔しているマガキの殻(黒く隆起している部分が穿孔痕)

一方、ポリドラは、スピオ科ポリドラ属のゴカイ類で、カキやアワビなどのさまざまな貝類の殻に穿孔することが知られており、成長阻害や死亡などの悪影響を与えることがある（横山 2019）。また、殻付きで販売した場合には、その外観からクレームの対象となり得る（図4）。ポリドラのふ化幼生はプランクトン生活を送った後に着生生活に移る（今島 1996）。本試験でのポリドラ穿孔率は、「潮位 1.5m で干出区」が、他の2区よりも有意に低かったことから、比較的長時間の干出がポリドラの着生を抑制し、殻への穿孔を防いだと推定された。

なお、身入りの指標となる軟体部重量比は、「干出なし区」が有意に低かった。これについては、身入りの良好な個体から死亡した可能性も考えられるが、詳細は不明であり、今後の検討課題である。

これらのことから、浦ノ内湾においてマガキ越夏養殖を行う場合、付着生物の除去という大きな課題があるが、干出によって異常死亡のリスクやポリドラ穿孔率の軽減が期待できることが示された。

なお、年末に出荷サイズを収穫する方法として、養殖開始時期の早期化を検討するため、平成30年は平成29年よりも2か月半程度早い7月4日に人工種苗を導入し、飼育試験を行おうとした。しかし、水試小割での飼育ではフジツボなどの付着が激しく、飼育試験に着手する前に多くの種苗が死亡してしまったことを併せて報告する。

5 引用文献

今島 実（1996）環形動物 多毛類，192-198.

水産庁増養殖推進部（2013）二枚貝漁場環境改善技術導入のためのガイドライン，44-52.

社団法人資源協会（1986）浅海養殖，384-418.

山下樹徹（2019）干出装置を用いたマガキ飼育試験．平成29年度 高知県水産試験場事業報告書，75-84.

横山 博（2019）部位別で見つかる水産食品の寄生虫・異物 検索図鑑，87.