

三倍体マガキの養殖試験について

宮城県水産技術総合センター 第一養殖生産チーム
本多 陽世

三倍体とは

○三倍体とは、3セットの染色体を持つ生物

＜三倍体生物例＞

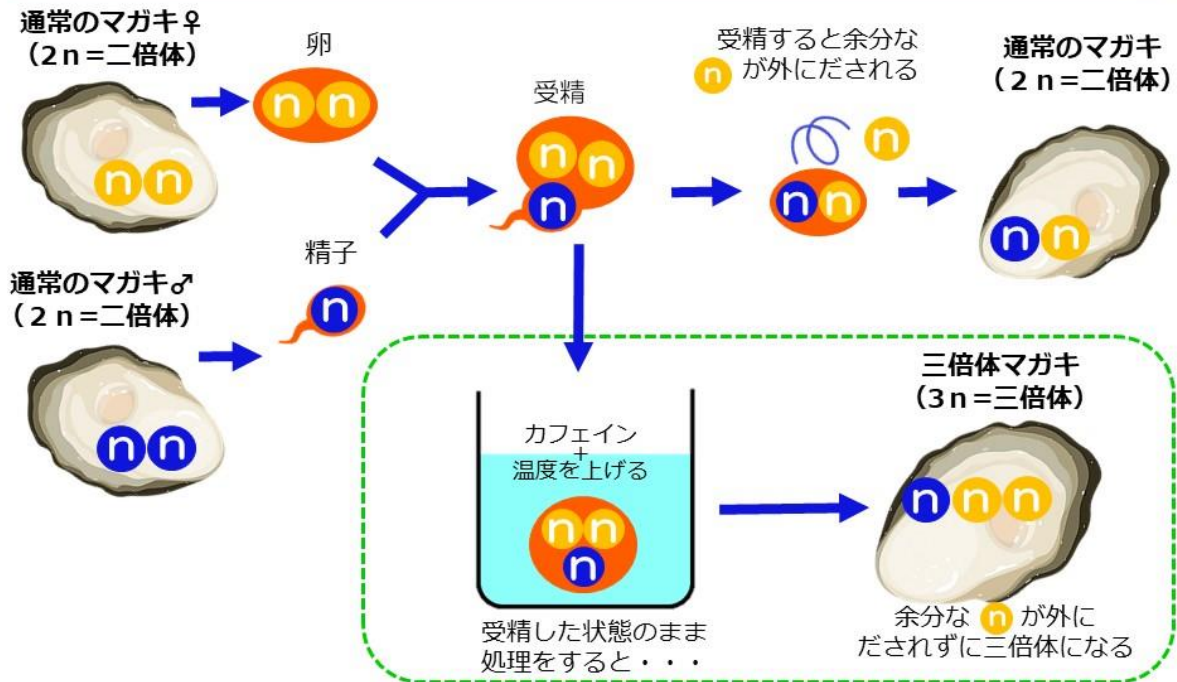
・バナナ・種なしスイカ・種なしブドウ・コムギ 等

「伊達いわな」も三倍体による不妊化技術を施したもので、
卵を持たないため産卵期の成長停滞や身質低下が起こらない。



三倍体マガキとは

生物の細胞の中には染色体と呼ばれる遺伝情報を含む構造体を持っている。
この図ではマガキが持つ染色体の1セットを (n) と表す。



背景

- 近年本県のカキ養殖業では、高水温等の影響によるカキのへい死が増加しており、カキの生産量が減少傾向にある。
- 性成熟を抑制することで品質の向上や生産安定を図ることが期待できる三倍体の導入へ興味が高まっている。



出典：農林水産統計



令和7年4月に「宮城県三倍体カキ養殖に関するガイドライン」策定

目的

- 本県では三倍体マガキの養殖実績がないことから、
作出試験および養殖試験に取り組み、二倍体と比較
して生残や成長にどの程度の優位性があるのかを確認
する。

1 作出試験【方法】

(1) 期 間：R4年～R7年

(2) 作出手法：カフェイン+加温処理による第二極体の放出阻止。

①採卵・採精

成熟度が良好な親（各5個程度）を選別し切開法で採卵・採精。

卵巣液・精巣液をそれぞれメッシュを通し雑物を除去。

②受精

卵1個に対し精子100個の割合で受精。受精後、5分経過後に洗卵。

③染色体倍化处理

**受精20分後に32℃カフェイン海水（10mM）に
受精卵を10分間浸漬（第二極体の放出阻止）。**

④倍数性の確認

成熟幼生を用いて倍化率を判定。



1 作出試験【方法】



1 作出試験【結果】

【三倍体化处理区の幼生飼育】

年度	作出回数	採苗まで進んだ回数	倍化率 (%)	D型幼生数 (万个)
R4	5	2	①－ ②－	①32 ②15
R5	4	2	①92.6 ②90.2	①8 ②40
R6	2	0	①5.1 ②5.2	①6 ②3
R7	3	幼生飼育 実施中	①17.4 ②－ ③77.8	①12 ②－ ③16

- 倍化率の高い種苗の安定生産は難しい。
倍化率にばらつきがあり、さらに幼生飼育の段階で大量へい死が生じた。

2 養殖試験【方法】

試験区	第1期	第2期	第3期
期間	R4年10月～R5年9月	R5年10月～継続中	R6年11月～継続中
場所		女川町尾浦漁港地先青年部筏	
数量	水技セ作出3n:150個	水技セ作出3n:500個	民間企業宮城系統3n:850個
	水技セ作出2n: 50個	水技セ作出2n:500個	佐須浜天然採苗2n:850個
倍化率	不明	92.6%	97%

内容：

- ・バスケット（SEAPA製）式で養殖
- ・月1回、三倍体・二倍体をそれぞれ20個体サンプリング
- ・成長（殻高・殻付重量・軟体部重量）、生残、成熟状況、卵巣肥大症の発症率を確認
- ・水温・クロロフィルaの連続観測を行う

2 養殖試験【方法】

【実施場所】



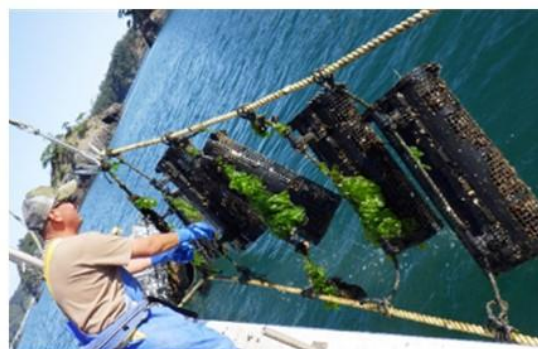
SEAPAバスケットシステム
(容量15L・目合6mm、12mm)



2 養殖試験【方法】

【作業内容】

- 洋上でサンプリング及び計数作業を実施
- 付着物の清掃、バスケット交換
- 生育状況に応じて、分散作業



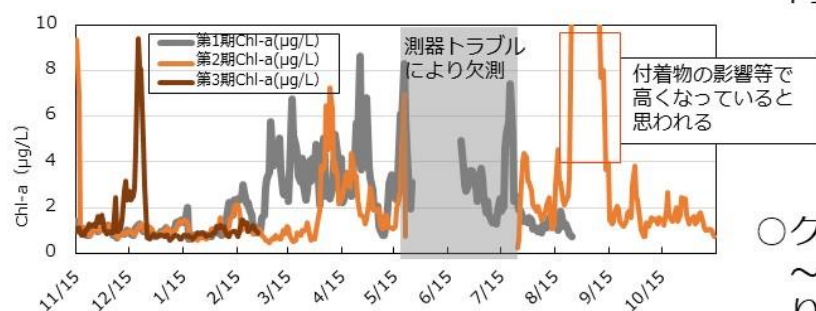
2 養殖試験【結果】

【環境状況】



- カキを垂下した筏にクロロフィル濁度計（1.5m層）を設置し水温とクロロフィルaを観測

- 第2期の水温はR6.1月以降、第1期（R4～R5）よりも高く推移。8月以降は同程度に推移。

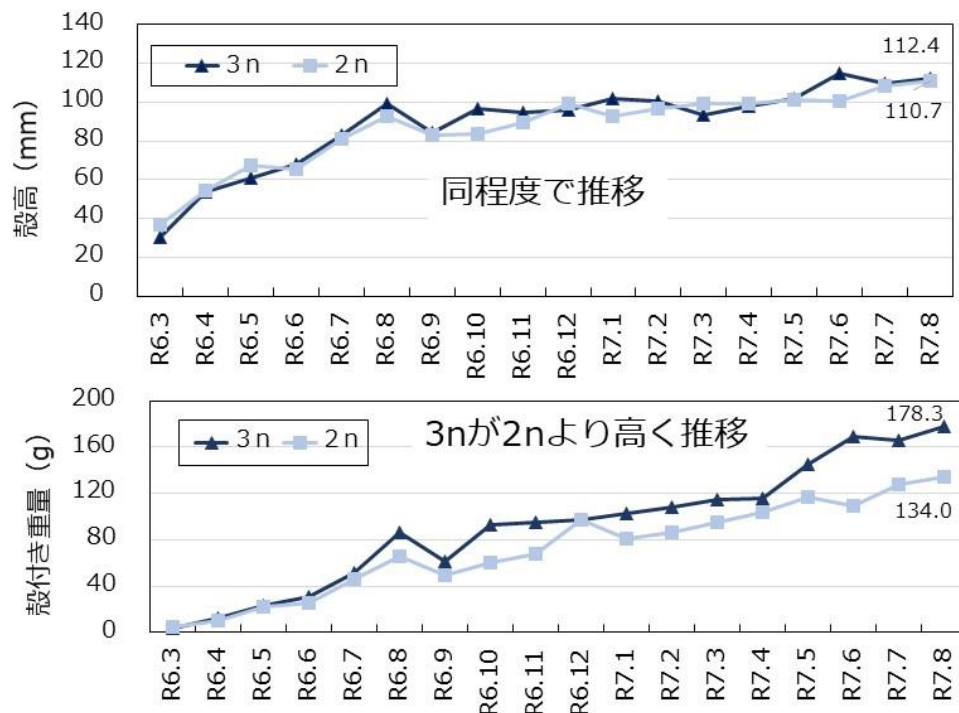


- クロロフィル量はR6.3月～5月にかけてR4～R5よりも低いことが多かった。

2 養殖試験【結果】

【成長】

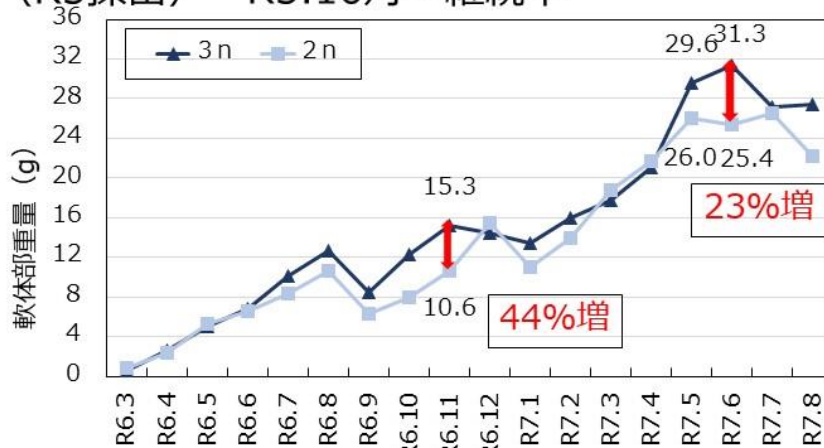
○第2期（R5採苗） R5.10月～継続中



2 養殖試験【結果】

【成長】

○第2期（R5採苗） R5.10月～継続中



○R6.7月から3nが2nを上回り、11月時点で3nは2nと比べて、44%増。しかし、12月には2nが3nに追いつき、R7.3月には3nを上回った。

R7.5月に再び3nが2nを上回り、6月には23%増

→夏から秋にかけての軟体部重量は三倍体の方が良い。

2 養殖試験【結果】

○第2期（R5採苗） R5.10月～継続中
R6.11月調査サンプル

3n



2n



○3nは成熟期に成長が停滞しない。

2 養殖試験【結果】

○第2期（R5採苗） R5.10月～継続中
R7.6月調査サンプル

3n



2n

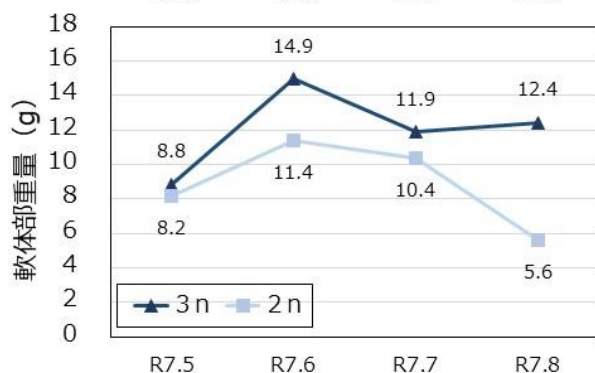
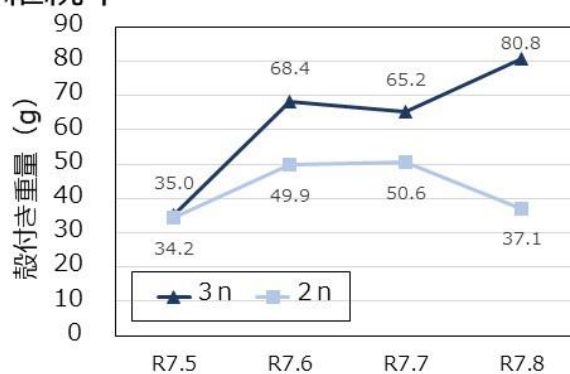
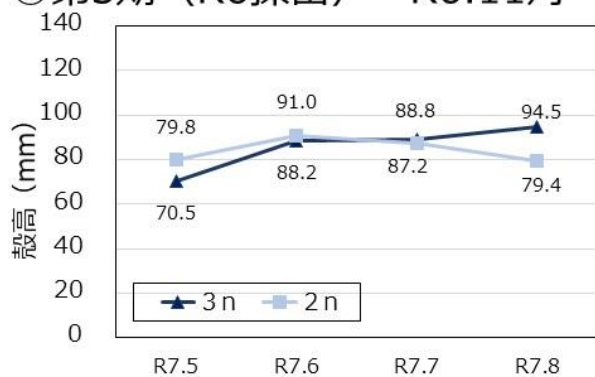


○3nはほとんど成熟していない。

2 養殖試験【結果】

【成長】

○第3期（R6採苗） R6.11月～継続中



○R7.6月から殻付き重量及び軟体部重量が3nが2nを上回っている。
今後も継続して調査し、比較していく。

2 養殖試験【結果】

【成長】

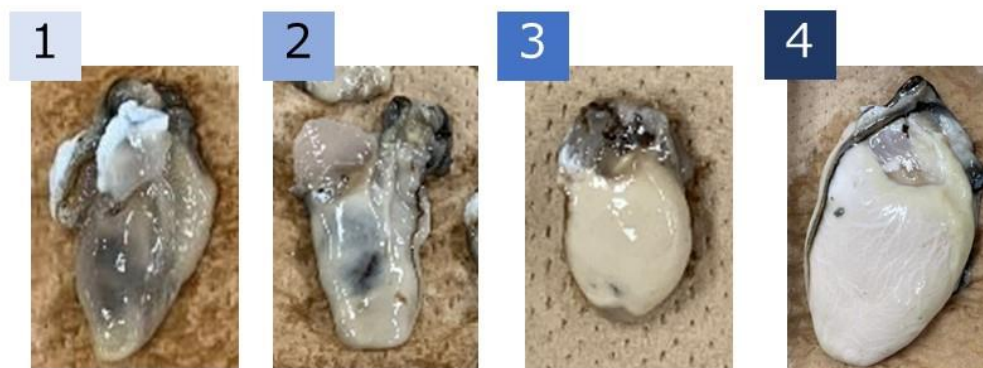
○第3期（R6採苗） R6.11月～継続中
R7.8月調査サンプル



2 養殖試験

【成熟】

見た目の成熟度（※）の推移



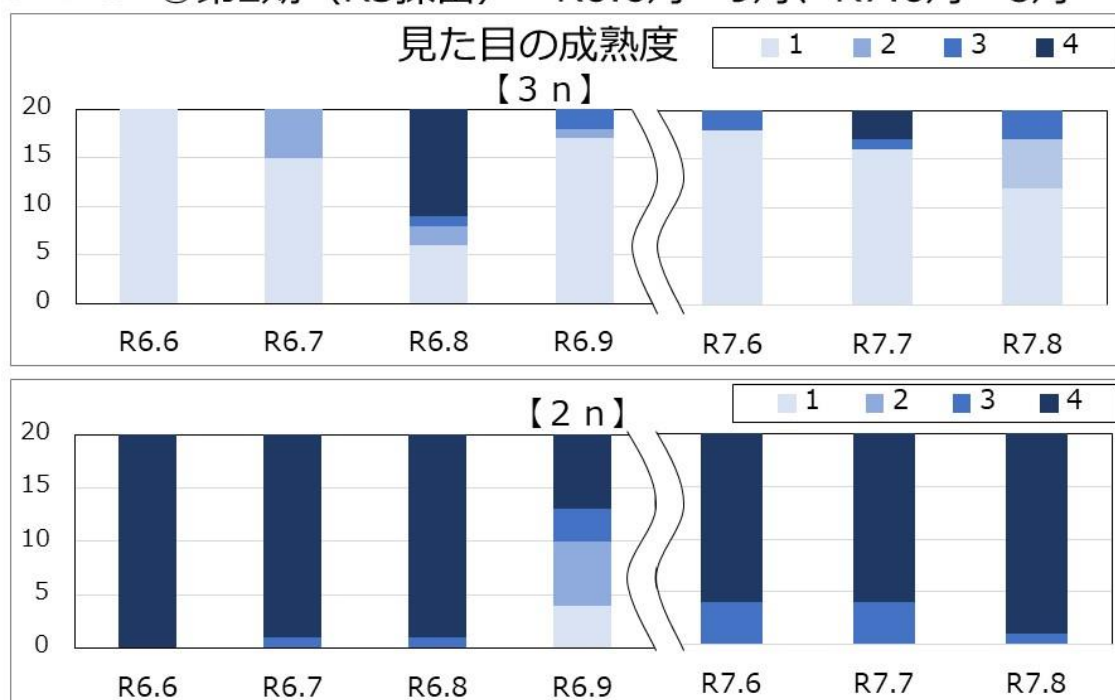
外観による生殖巣の成熟度の分類	分類
1.配偶子による白い部分が見えない	1
2.配偶子による白い部分はわずかに見える	2
3.配偶子による白い部分は多いが生殖輸管が見えない	3
4.配偶子による白い部分が多く樹木状の生殖輸管が明瞭に見える	4

※外観から見た目の成熟を1~4に分類したもの。

数字が大きいほど成熟していることを表す（平田,2011）。

2 養殖試験【結果】

【成熟】 ○第2期（R5採苗） R6.6月～9月、R7.6月～8月



○3nではR6.7月から一部の個体で成熟が見られ、8月には20個体中約半数が成熟度4。
2nではR6.6月から成熟が見られ、6月～8月までは20個体ほぼ全てが成熟度4。

2 養殖試験

【成熟】

○R7.7月調査サンプル



生殖巣は軟体部の一部に留まる

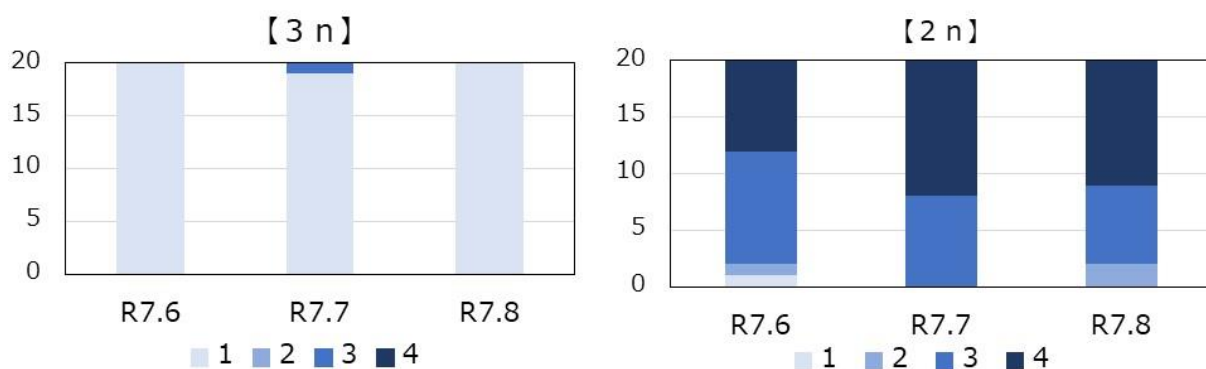
生殖巣が軟体部のほとんどを占める

→3nは2nと比べて生殖巣の割合が小さく、卵や精子を作りにくい。

2 養殖試験【結果】

【成熟】

○第3期（R6採苗） R7.6月～8月
見た目成熟度



→第2期・第3期ともに、3nは2nに比べて、成熟するカキの個体の割合が少なく、成熟しても生殖巣の発達が少ない。

2 養殖試験【結果】

【卵巣肥大症】

○第2期（R5採苗）

R6.12月、R7.1月、2月に2nのみで1個体/20個体観察された。
3nでは確認されなかった。

→3nは卵巣肥大症が発症しにくい？

【へい死率】

	R6.9月	R7.1月
3n	8% (n=562)	7% (n=398)
2n	18% (n=582)	1% (n=379)

○9月にへい死率を確認（全数調査）したところ、 $3n < 2n$ であった。

→夏場のへい死率は二倍体に比べ三倍体の方が低い？

まとめ

- ・三倍体作出試験の結果、計4回採苗することができた。ただし、
倍化率のばらつき（5.1～92.6%）が大きく、幼生飼育段階での大量へい死が見られることがあった。
- ・養殖試験の結果、三倍体は二倍体と比較し、**夏から秋にかけての軟体部重量が高く推移し、成熟しにくい。**
成熟しても生殖巣の発達が少なく、卵や精子を作りにくい。

【課題】

- ・三倍体マガキの作出の技術方法は確立されているが、実際作出するには経験と技術の習得が必要。
- ・バスケット式養殖では、こまめな清掃・選別が必要。

謝辞

本試験を進めるにあたり、調査にご協力いただきました、宮城県漁業協同組合女川町青年部の皆様に深く感謝申し上げます。



ご清聴ありがとうございました。