

高品質アコヤ貝育成促進事業－Ⅳ

家系による耐病性の差違の検討

林 政博・青木 秀夫

目 的

貝柱の赤変化を特徴とするアコヤガイの疾病対策として耐病性の検討を行った。

方 法

平成9年に雌雄各1個体の交配で生産した16組（以下家系と呼ぶ）の2年貝について、健全貝および中国産貝と比較して病徴の進行経過を平成10年6～10月の毎月上旬に調べた。家系の由来と調査開始時までの成長経過を表1に、調査項目と方法を表2に示した。中国産貝は平成10年7月17日から調査貝と同様英虞湾塩屋浦で育成し、健全貝は熊野市の漁場から入手した。

表1 供試貝の由来と成長

	採卵 月日	由来		重量 (g)			H10 6/3
		♀	× ♂	H9 9/4	10/3	11/4	
No15	5/2	内海	**F2	1.5	3.9	6.6	19.1
No16	5/2	*内海	**F2	1.1	3.4	7.4	19.1
No17	5/2	*内海	F2	0.6	2.3	4.4	16.0
No18	5/2	内海	内海	0.5	2.2	4.2	16.6
No19	5/1	内海	神前	0.7	2.9	5.6	18.8
No20	5/2	対馬	内海	1.5	4.8	7.5	22.8
No21	5/2	内海	F2	1.5	4.9	7.7	24.7
No22	5/1	内海	内海	1.2	5.4	9.5	23.4
No23	5/1	内海	内海	1.5	4.8	7.4	24.7
No24	5/1	内海	神前	1.0	4.5	7.5	20.7
No25	5/2	対馬	内海	1.7	4.6	7.7	22.5
No26	5/2	内海	F2	1.4	4.2	7.7	21.2
No27	6/3	F2	S	0.4	2.2	3.6	14.6
No28	6/2	F2	F2		0.8	1.9	14.1
No29	6/23	F2	S		0.6	1.8	12.5
No30	6/23	F2	S		1.1	2.4	15.7

F2 真珠層色改良貝の第二世代
S 厚巻き真珠生産貝
*,** 同一個体

表2 調査項目と方法

成長	1籠分の貝数(H10:6月:50,7月:35,8・9月:30個入)と総重量から平均重量を求めた。10月は全数(22~149個)を測定した。
へい死率	各家系について全貝数(H10:6月:300,7月280,8月240,9月63~200個,10月32~158個)のへい死率を調べた。
貝柱重量比	各家系とも15個体について貝柱重量/(全湿重量-殻重量)×100として貝柱重量比を求めた。
a*	貝柱重量を測定後に測色計(CR-100,10月はCR-300)を用いてL*a*b*を測定した。
泡状物	各家系とも10個体について貝柱から採血して約0.1mlをスライドグラスに落として5分間放置後に位相差顕微鏡で観察し、出現数を6・7月は3段階、8月以降は4段階で表示した。 + 全視野<5, ++全視野5~10, +++ 1視野2<
粒度分布	泡状物観察用に使った残りの血液を100mlの精密濾過海水で希釈してCOULTER MALTISIZERで測定し、希釈海水の粒子数を差し引き、血液1mgに換算して粒子の分布を求めた。
微小粒子数	血液1mg中の直径3.97~4.44μの粒子数を表示した。

結果および考察

ここで対象とする疾病についてはこれまでにいくつかの特徴的な症状が明らかにされている。例えば貝柱の赤変化、貝肉のヤセ症状、貝柱等の結合組織の異常、外套膜の血管上皮の傷害、血液中の泡状物の存在などである。これらの症状は感染が成立して以後、高水温期にはその程度を増幅させていくと考えられるが、相互の関連性に

ついてはわかっていない。育種(耐病性)という観点からみた場合、感染しない貝を作出できれば最善であるが、感染しても真珠生産に影響が及ばなければ良いのであるから、各症状の意味合いを明らかにすることも重要である。

そこで、既知の病徴(a*, 泡状物, 衰弱, へい死の増大)と今回新たに調査した血液中の微小粒子数, 粒度

分布の進行状況を、調査員(16家系の平均)と健常貝および本疾病によるへい死が少ないと言われている中国産貝の3者で比較してその結果を表3に示した。

表3 調査員(16家系の平均)・健常貝・中国産貝の病徴の比較

調査項目	6月	7月	8月	9月	10月
a*	0.2	0.8	4.0	5.4	9.1
微小粒子数	64	176	309	515	461
泡状物出現率(%)	91	75	96	100	100
++出現率(%)	62	45	84	98	97
柱/湿肉(%)	8.9	10.3	9.4	8.5	8.2
月間へい死率(%)	0.3	2.9	29.6	25.0	
a*	0.8		0.8	-0.1	0.8
微小粒子数	53		45	90	38
泡状物出現率(%)	0		22	0	0
++出現率(%)	0		0	0	0
柱/湿肉(%)	8.1		9.4	10.4	8.5
月間へい死率(%)		ほとんどへい死なし			
a*			3.1	2.7	4.3
微小粒子数			199	276	193
泡状物出現率(%)			100	100	100
++出現率(%)			93	90	90
柱/湿肉(%)			9.5	10.2	12.2
月間へい死率(%)			19.3	15.9	

微小粒子：直径3.97-4.44ミクロンの粒子数
++出現率数：泡状物が++以上の個体の出現割合

1. a*

本疾病の特徴として最も早くから指摘されていた貝柱の赤変化の進行状況を見ると、健常貝のa*値は6~10月の間は1.0以下のレベルで推移したのに対して調査員は6・7月までは健常貝と差がなかったが、8月は4.0、9月は5.4に増加し、急速に赤変化が進んだ。この間、中国産貝は両者の中間値で推移し、調査員とは、8・9・10月ともに有意な差(危険率5%)が認められた。

2. 血液中の微小粒子数と血液の粒度分布

6~10月(5回)に測定した健常貝42個体の血液の粒度分布は、6~7と8~9ミクロンの箇所に峰を示した。2つの峰は顆粒血球ないし無顆粒血球であると思われる。健常貝と対比させて調査員の粒度分布の変化を見ると図1となった。調査員の粒度分布は6月時点では健常貝とよくいたが、7~9月の間に次第に峰が上方向に移り、10月には増加が止まった。峰の上昇は5ミクロン以下の粒子数の増加に見られるように血球以外の粒子が増加したためであり、このような微小粒子数の増加は、血球の食食能の低下など何らかの異常を意味しているものと推察された。中国産貝でも微小粒子数の増加が見られたが、調査員に比べると増加率は低かった。

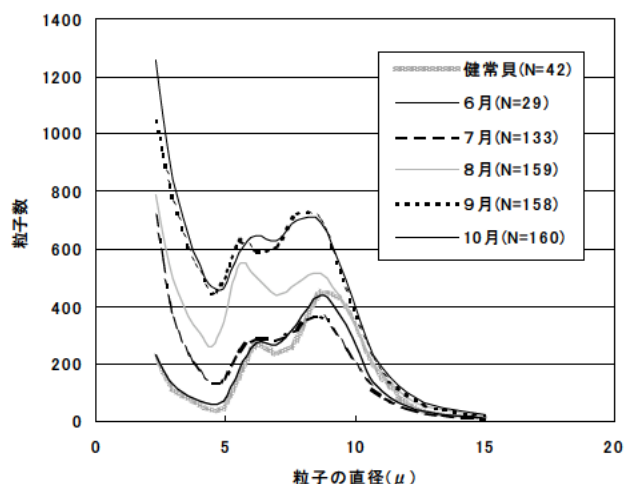


図1 血液の粒度分布

3. 泡状物

血液に見られる泡状の物体は、大きさ、形状がさまざま、その区分や出現数量の表示方法については由来を含めて今後検討が必要である。ここでは検鏡によって確認した泡状物数を大きさを問わずに3~4段階に区分けた結果(表3)についてみる。健常貝では、8月に2個体(2/9)で小型の泡状物がわずか(+)に確認されたが、6・9・10月には見られなかった。一方、調査員では、6月にはすでに91%に出現し、7月はいったん減少して、8月は96%、9・10月には100%の出現率であった。9・10月には血球より泡状物の方が多き個体もあった。泡状物は冬季にも観察されていて鋭敏な診断指標であると考えられた。中国産貝も8~10月には100%に泡状物が見られ、出現数も調査員と大きな差はなかった。

4. 貝柱重量比

本疾病では貝の衰弱も病徴の1つとされている。調査員の貝柱重量比は、7月の10.3%をピークにそれ以後は10月の8.2%まで低下傾向にあった。これに対して、中国産貝では、逆に8~10月にかけて9.5~12.2%まで増加して高水温時の貝肉状態に明瞭な違いが認められた。

5. へい死

調査員のへい死はa*、小型粒子、泡状物が増加し、貝柱のヤセが始まった8月の調査時点ではまだ3%程度であり、症状がさらに進行した8~9月が30%、9~10月は25%(累積へい死率は48%)になった。中国産貝は8~9月が19%、9~10月が16%(累積へい死率は32%)のへい死であった。

このように中国産貝のへい死率が日本産貝より低かったことは、耐病性に差があると言えるが、貝柱重量比で

見たように高水温時期の衰弱度合いの違いが、へい死に影響していたと考えられ、中国産貝の耐病性は高水温への適応性の違いによってもたらされているのではないかと考えられた。本年の漁場水温は、図2に示すように日本産貝では危険水温とされる28℃を越えた期間が長く続いた。なお、健全貝は聞き取り調査によるとほとんどへい死はなかった。

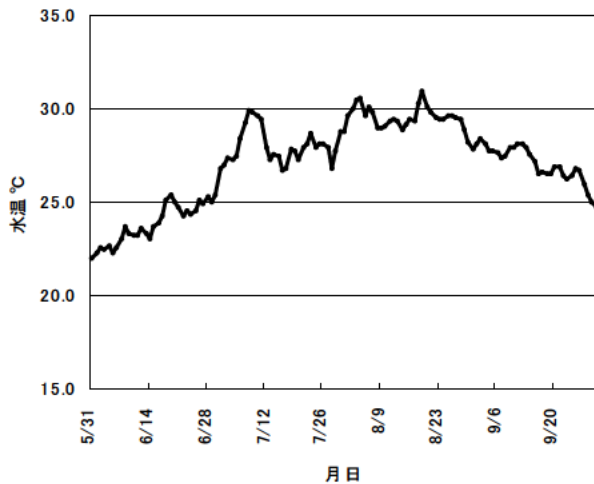


図2 水温

6. 家系による違い

泡状物の有無で感染を判定すると16家系の調査貝は9・10月には全てに泡状物が見られ、感染していない個体は見られなかった。

そこで、各調査項目について家系による差を検討する。累積へい死率は家系によって23~78%という大きな違いがあった。へい死率の高かった2家系とへい死率が低かった3家系を比較すると図3 ①となり、家系によってへい死傾向に明らかな違いが認められた。同様に貝の衰弱度合いの指標とした貝柱重量比も図3 ②に示すように、10月には6.8~10.4%と家系によって大きな違いがみられた。殻重量(全湿重量も同様、図3 ③)においても成長停滞が見られなかった家系、8月以降に成長が停止した家系、9月になって成長が鈍化した家系など異なったパターンが見られ、貝柱の赤変、微小粒子数、泡状物の++出現率も図3 ④⑤⑥に示すように家系によって差が認められた。

このように家系によってへい死率や症状等に違いが見られると言うことは、それぞれの項目について貝の遺伝的な違いが反映されていることを示している。

これらの調査項目相互の関連性を見ると表4となる。

表4 調査項目相互の相関(相関係数)

月	殻重 6~1	貝柱 9・10	へい死 6~10	a* 9・10	微小粒 9・10	泡状物 6~10
殻重量の増加		0.73	0.51	0.52	0.09	0.30
貝柱重量比			0.36	0.33	0.01	0.27
累積へい死率				0.08	0.32	0.48
a*					0.26	0.29
微小粒子数						0.15
泡状物(++以上)						

6~10: 6~10月の平均
9・10: 9月と10月の平均

相関係数が0.5以上のものは、殻体重量の増加量と貝柱重量比、へい死率、a*の3つであった。つまり、殻体の成長が良かった家系は貝柱重量比が大きくて、へい死率が低く、貝柱の赤変が軽微であったと言える。

ところで、疾病対策として産業的に重要な項目はへい死と真珠の品質であり、品質のうち巻きは成長(殻体真珠層の増加)と関連があるので、耐病性について改良を行うにはへい死と成長に注目すれば良いことになる。しかし、中国産貝では、泡状物の出現率は100%で調査貝と差がなかったものの、a*、微小粒子数、泡状物の++出現率、累積へい死率はいずれも調査貝より低く、症状が軽度なものは疾病の悪影響が少ないと考えられるから、現時点では調査項目全体で16家系を評価することとし、各調査項目について成績の良かった順に16~1点を付けて合計すると表5となった。総合得点が高かった上位3家系(No.22, No.23, No.18)は内海産貝同士の交配であり、下位3家系のうち2家系(No.15, No.16)は同一のF2貝を交配した家系であった(表1参照)。内海産貝は平成8年11月に現地で赤変化した2年貝の中から肉質と卵持ち状態が良好なもの選別しており、F2は疾病の発生がなかった三重県内で真珠層色の改良を目的に選抜した貝の第2世代である。16家系の中で内海貝同士の交配は3組だけあり、これが上位を独占したこと、および同一貝と交配した2組が下位を占めたことは、親貝の違いがこの評価に現れており、選抜によって耐病性貝を作出できる可能性が高いことを示唆していると考えられた。

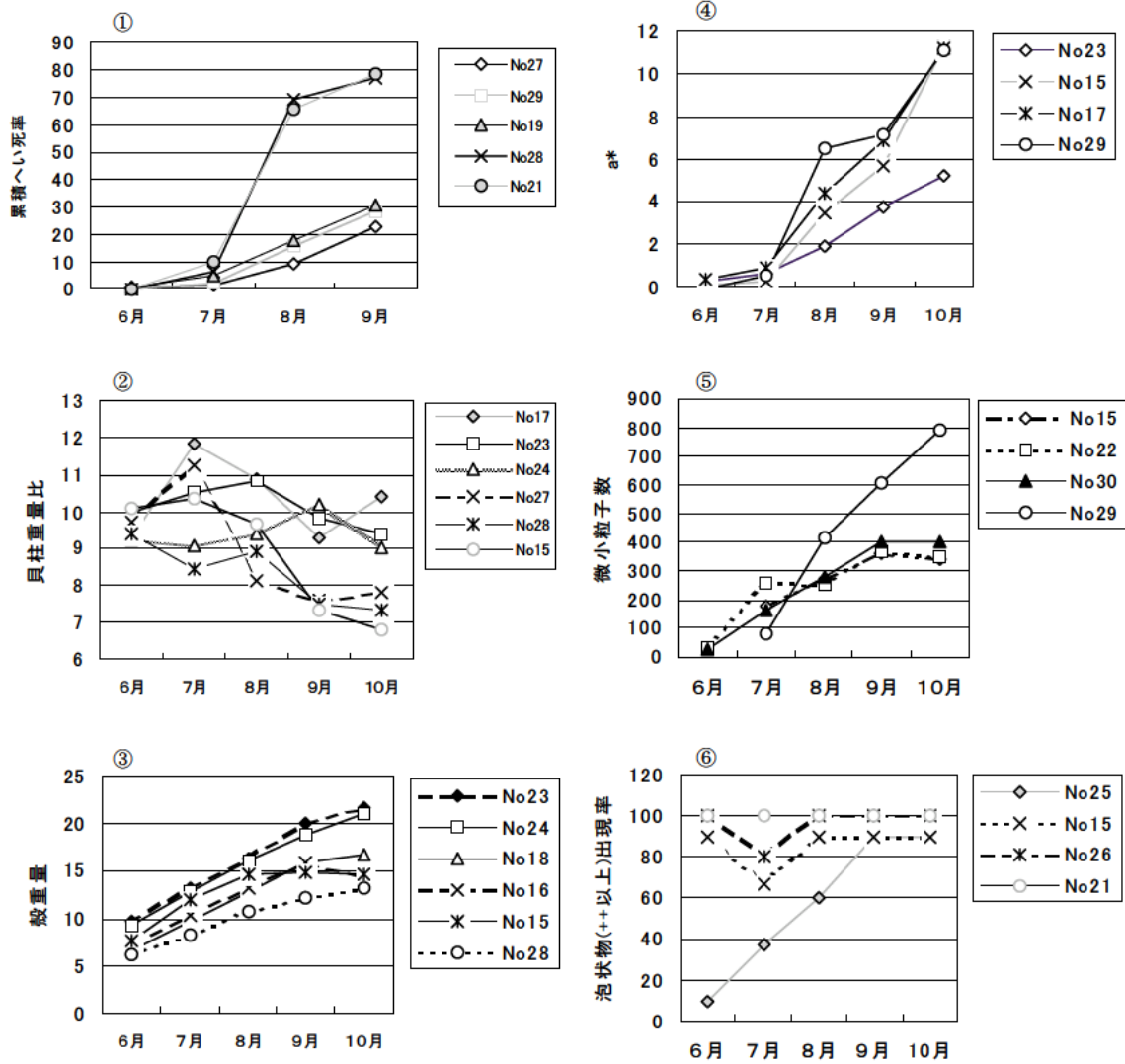


図3 家系による違い

表5 家系の評価

	殻重量の増加 6~10月	貝柱重量比 9・10月	累積へい死率 6~10月	a* 9・10月	微小粒子数 9・10月	泡状物(++) 6~10月	総合得点
No23	16	14	8	16	10	15	79
No22	12	12	12	15	15	9	75
No18	14	13	11	11	11	11	71
No24	15	15	9	14	3	12	68
No30	11	7	13	8	14	7	60
No25	4	11	5	10	13	16	59
No27	5	4	16	12	4	13	54
No19	13	5	14	4	5	10	51
No26	9	10	7	13	6	2	47
No29	7	8	15	1	1	14	46
No17	6	16	10	2	8	4	46
No20	10	6	6	5	7	8	42
No21	8	9	1	7	9	1	35
No16	3	3	4	6	12	6	34
No15	2	1	3	3	16	3	28
No28	1	2	2	9	2	5	21