

# ヤイトハタ陸上高密度養殖の実用化試験- II

金城清昭・仲盛 淳・鳩間用一・安井理奈・岩井憲司  
松久保晃作<sup>\*1</sup>・仲原英盛・立津政吉・小濱健徳

## 1. 目的

ヤイトハタの高密度養殖試験は、平成 16 年度から本種の陸上養殖の生産性向上と効率化を図るために実施されてきた(金城ら, 2006, 2007)。これらの試験では、小型水槽を用いた高換水率下での高密度飼育と、半閉鎖循環式大型水槽を用いた高密度養殖実用化試験が行われ、それぞれの飼育条件での成長・生残・餌料効率等の養殖特性値が調べられ、本種の高密度養殖の妥当性が検証されている。

一方、簡易型高密度養殖システムの設計に必要な基礎的知見を収集することを目的とした実用規模の試験を昨年度から実施しており(金城ら, 2008)、今年度も引き続き試験を継続したので、その結果を報告する。

## 2. 材料と方法

試験は、栽培漁業センターの上屋根付きの容量30k1円形コンクリート水槽(直径4m、有効水深2.5m)を用いて、2006年10月27日から有効水量27k1で実施した。実験の設定は前年度とまったく同様である。

供試魚は、水産海洋研究センター石垣支所で採卵した受精卵を空輸して平成 18 年に栽培漁業センターで生産した種苗で、試験開始時の平均全長 141.1mm、平均体重 44.8g のもの 5,002 尾であった。

通気は、試験開始当初はエアストーン(50mm×50mm×170mmの角柱型)を3個投入して強通気し、飼育密度が高くなるに連れて7~8個に増やした。2007年2月28日からは注水口を直径50mmから25mmに小さくして、これに空気を吹き込むエジェクター式の注水方法にして水槽内に微細気泡が発生するように改良した。また、排水口からの糞や残餌の排出を促進させるために、水位調整排水管内にエアストーンを1個

投入してエアリフト方式で排水した。

換水率は、4~6回転/日を目安とした。

給餌は、当初は自動給餌器を用いて配合飼料(EP)を毎日行ったが、漏電事故後は手撒きでほぼ毎日行った。配合飼料のサイズと給餌量は、餌食いの状態や水温、成長や肥満度の変化などを勘案しながら適宜調節した。

また、魚病予防のために、銅イオン発生装置を常時作動させて、水槽内の銅イオン濃度を50ppb程度を目安に電流を調節した。銅イオン濃度の測定は、迅速水質分析計(HACH社製、DR/890)を用いてポルフイリン法で比色分析した。測定は適宜行った。水温と換水率はほぼ毎日測定した。2006年11月下旬からは蛍光式溶存酸素計(HACH社製、LDO HQ-10)で溶存酸素量と飽和率をほぼ毎日測定した。

月1回の頻度で全長・体重を測定して成長等を、また2~3ヶ月毎に全個体数を計数して生残率を調べた。

肥満度、日間給餌率、日間増重率、増肉係数、餌料転換効率等の養殖特性値は、金城ら(1999)の計算方法に従った。

## 3. 結果および考察

2006年10月から2008年3月までの全飼育期間中の水温、換水率、溶存酸素量、溶存酸素飽和率、全長、体重、肥満度、生残率、収容密度の変化及び養殖特性値を図1~9及び付表に示した。

飼育期間中の水温は、18.5~29.8℃の範囲で平均23.9℃であった。換水率は平均5.33回転/日(2.19~20.20回転/日)、溶存酸素量は平均5.92mg/L(3.20~7.45mg/L)、溶存酸素飽和率は平均84.9%(49.0~

\*1 臨時的任用職員

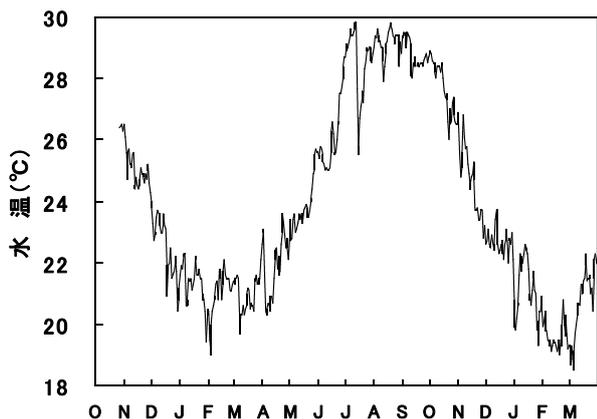


図1 飼育期間中の水温(°C)の変化  
(2006年10月～2008年3月)

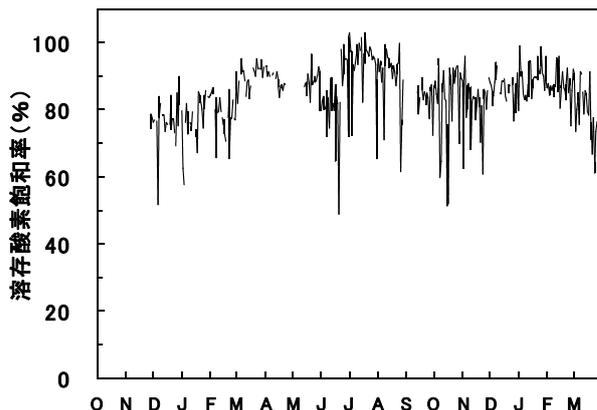


図4 飼育期間中の溶存酸素飽和率(%)の変化  
(2006年10月～2008年3月)

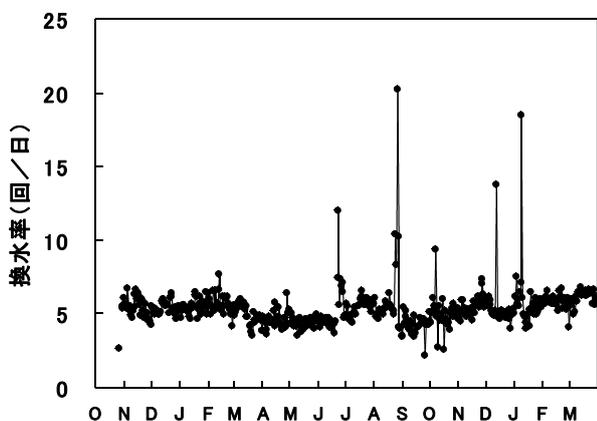


図2 飼育期間中の換水率(回転/日)の変化  
(2006年10月～2008年3月)

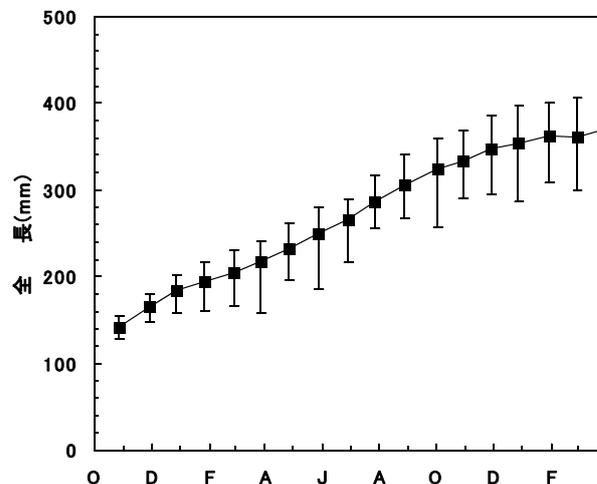


図5 飼育期間中のヤイトハタの成長(全長)  
(2006年10月～2008年3月)

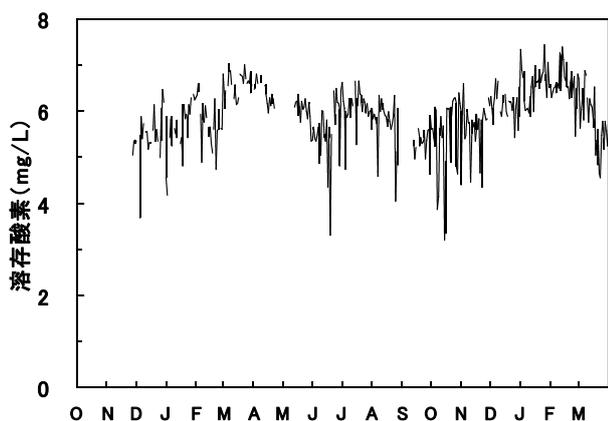


図3 飼育期間中の溶存酸素量(mg/L)の変化  
(2006年10月～2008年3月)

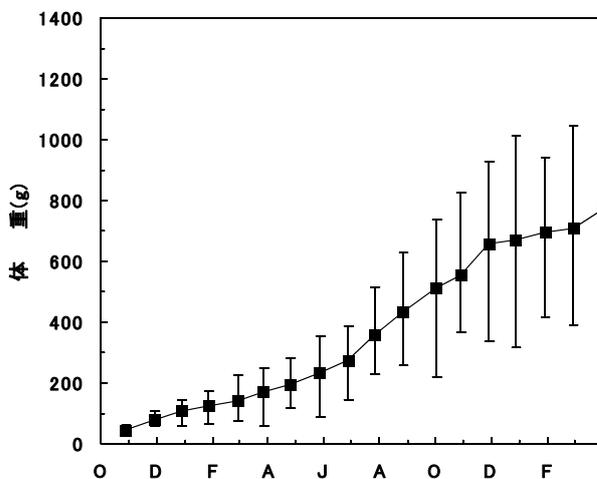


図6 飼育期間中のヤイトハタの成長(体重)  
(2006年10月～2008年3月)

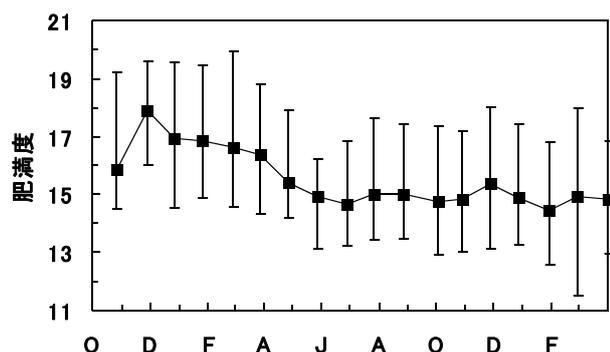


図7 飼育期間中のヤイトハタの肥満度の変化  
(2006年10月～2008年3月)

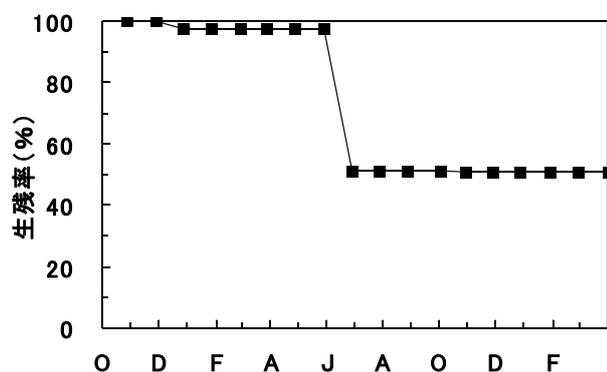


図8 飼育期間中のヤイトハタの生残率の変化  
(2006年10月～2008年3月)

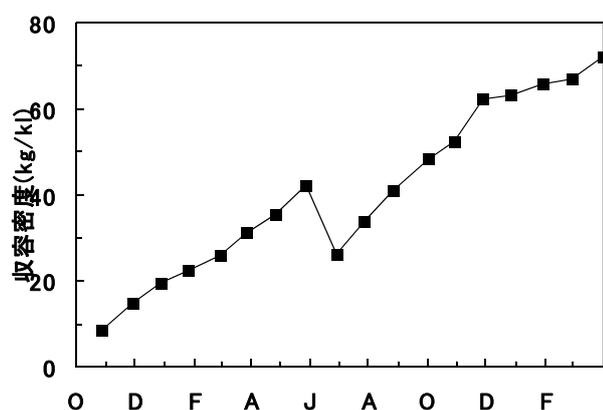


図9 飼育期間中のヤイトハタの收容密度の変化  
(2006年10月～2008年3月)

103.0%)であった。

試験開始後 238 日目の 2007 年 6 月 21 日に漏電によって通気用のブローアが停止し、酸素欠乏で大量斃死事故が発生した。この事故によって飼育魚の 47.6%

にあたる 2,321 尾が斃死したが、試験は残った魚で継続した。

飼育開始後 522 日目の 2008 年 4 月 1 日には、平均全長及び体重はそれぞれ 372mm と 770g であった。12 ～ 3 月の低水温期には成長の停滞がみられた。また、期間中の肥満度は 14.46 ～ 17.88 の範囲で、2007 年 4 月以降は 14 台後半から 15 台前半とそれ以前に比べてやや低めに推移した(図 5 ～ 7)。

生残率は、6 月の斃死事故で 51%まで低下したが、事故後の斃死は 20 余尾と少なく、酸素欠乏事故の後遺症はみられなかった(図 8)。

収容密度は、開始時の 8.30kg/kL から 213 日目に 42.32kg/kL となったが、斃死事故で 244 日目に 26.19kg/kL に低下した。522 日目には 72.25kg/kL の密度に達した(図 9)。

522 日目までの通算の餌料転換効率は 1.08 , 増肉計数 0.92 であった。

なお、本養殖試験は供試魚が出荷サイズ( 1.5kg 内外)に達するまで次年度以降も継続する。したがって、今回の大型水槽を用いた低換水率下での高密度養殖試験の技術及び実用性の評価については試験終了後に行うこととする。

#### 4. 参考文献

金城清昭, 中村博幸, 大嶋洋行, 仲本光男. ヤイトハタの養殖試験- II (海産魚類増養殖試験). 平成 9 年度沖縄水試事業報告 1999 ; 160-164 .

金城清昭, 伊差川哲, 野甫英芳. ヤイトハタの高密度養殖試験-I (ヤイトハタ等ブランド化推進技術開発事業). 平成16年度沖縄県水試事業報告書 2006 ; 124-131 .

金城清昭, 伊差川哲, 野甫英芳. ヤイトハタの高密度養殖試験-II (ヤイトハタ等ブランド化推進技術開発事業). 平成17年度沖縄県水試事業報告書 2007 ; 126-136 .

金城清昭, 仲盛 淳, 鳩間用一, 井上 顕, 福田将数, 杵山恵子, 仲原英盛, 村本世利朝, 立津政吉. ヤイトハタ陸上高密度養殖の実用化試験試験. 平成18年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書 2008 ; 52-55 .

付表 30kl円形水槽でのヤイトハタ高密度  
養殖試験の経過と養殖特性値

30kl水槽	1	2	3	4	5	6	7	8	9*
測定年月日	2006/10/27	2006/11/28	2006/12/27	2007/1/26	2007/2/27	2007/3/27	2007/4/26	2007/5/28	2007/6/28
期間日数		32	29	30	32	28	30	32	31
收容个体数	5,002	5,000	4,884	4,884	4,884	4,883	4,880	4,877	2,556
生残率		99.96%	97.64%	97.64%	97.64%	97.62%	97.56%	97.50%	51.10%
全長(mm)	141.1	164.9	184.4	193.9	204.3	218.4	232.9	249.4	265.5
体重(g)	44.8	80.7	107.2	124.1	143.3	172.3	196.9	234.3	276.7
肥満度	15.85	17.88	16.96	16.86	16.62	16.36	15.41	14.93	14.66
総重量(g)	223,990	403,475	523,736	606,251	699,877	841,223	960,872	1,142,744	707,210
給餌量(kg)		125.9	122.7	104.0	99.58	116.00	135.02	178.70	182.00
累積給餌量(kg)		125.90	248.63	352.63	452.21	568.21	703.23	881.93	1,063.93
増重量(g)		179,485	120,261	82,515	93,626	141,345	119,649	181,872	-435,535
期間増肉係数		0.70	0.94	1.26	1.06	0.82	1.12	0.98	1.16
期間餌量転換効率		1.43	1.07	0.79	0.94	1.22	0.89	1.02	0.87
日間給餌率(%)		1.25	0.91	0.61	0.48	0.54	0.50	0.53	0.62
收容密度(kg/m <sup>3</sup> )	8.30	14.94	19.40	22.45	25.92	31.16	35.59	42.32	26.19
日間増重率(%)		1.79	0.97	0.49	0.45	0.66	0.44	0.54	0.53
平均水温(°C)		25.25	22.78	21.46	20.93	20.91	21.81	23.55	25.97
開始時から									
日数		32	61	91	123	151	181	213	244
総給餌量(kg)		125.9	248.6	352.6	452.2	568.2	703.2	881.9	1063.9
増重量(g)		179,485	299,746	382,261	475,888	617,233	736,882	918,755	483,220
増肉係数		0.70	0.81	0.90	0.93	0.90	0.94	0.94	1.21
餌量転換効率		1.43	1.24	1.11	1.08	1.11	1.07	1.06	0.82
日間増重率(%)		1.79	1.35	1.03	0.85	0.78	0.70	0.64	0.59
日間給餌率(%)		1.25	1.08	0.93	0.79	0.70	0.65	0.60	0.72

30kl水槽	10	11	12	13	14	15	16	17	18
測定年月日	2007/7/27	2007/8/27	2007/10/1	2007/10/29	2007/11/28	2007/12/27	2008/1/29	2008/2/28	2008/4/1
期間日数	29	31	35	28	30	29	33	30	33
收容个体数	2,556	2,554	2,554	2,549	2,547	2,547	2,547	2,547	2,533
生残率	51.10%	51.06%	51.06%	50.96%	50.92%	50.92%	50.92%	50.92%	50.64%
全長(mm)	287.2	306.1	325.0	333.7	348.6	354.0	362.5	360.9	371.5
体重(g)	357.8	433.9	511.1	555.4	660.4	669.4	696.7	709.1	770.1
肥満度	15.03	15.02	14.74	14.83	15.37	14.90	14.46	14.92	14.86
総重量(g)	914,599	1,108,095	1,305,292	1,415,656	1,682,013	1,704,907	1,774,585	1,806,055	1,950,699
給餌量(kg)	207.82	256.36	229.00	208.00	247.32	186.00	157.42	172.30	230.06
累積給餌量(kg)	1,271.75	1,528.11	1,757.11	1,965.11	2,212.43	2,398.43	2,555.85	2,728.15	2,958.21
増重量(g)	207,389	193,496	197,197	110,364	266,357	22,893	69,678	31,470	144,645
期間増肉係数	1.00	1.32	1.16	1.84	0.92	8.12	2.26	5.48	1.48
期間餌量転換効率	1.00	0.76	0.86	0.54	1.08	0.12	0.44	0.18	0.67
日間給餌率(%)	0.88	0.82	0.54	0.55	0.53	0.38	0.27	0.32	0.37
收容密度(kg/m <sup>3</sup> )	33.87	41.04	48.34	52.43	62.30	63.14	65.73	66.89	72.25
日間増重率(%)	0.88	0.62	0.47	0.30	0.58	0.05	0.12	0.06	0.25
平均水温(°C)	28.53	29.15	28.79	27.65	24.84	22.72	21.28	19.68	20.76
開始時から									
日数	273	304	339	367	397	426	459	489	522
総給餌量(kg)	1271.8	1528.1	1757.1	1965.1	2212.4	2398.4	2555.9	2728.2	2958.2
増重量(g)	690,609	884,106	1,081,302	1,191,667	1,458,024	1,480,917	1,550,595	1,582,065	1,726,710
増肉係数	1.08	1.04	1.00	1.02	0.95	1.02	1.04	1.09	1.08
餌量転換効率	0.93	0.96	1.00	0.98	1.05	0.98	0.96	0.92	0.92
日間増重率(%)	0.57	0.53	0.49	0.46	0.44	0.41	0.38	0.36	0.34
日間給餌率(%)	0.61	0.56	0.49	0.47	0.42	0.42	0.40	0.39	0.37

\* 2007/6/21に漏電によるフロアー停止のため大量斃死事故が発生