

ハマフエフキの種苗生産

木村基文・玉城英信*¹・仲村伸次

1. 目的

平成 11 年は、養殖用の小型種苗(全長 25 mm)203 千尾・大型種苗(全長 50 mm) 188 千尾、放流用種苗(全長 25 mm)271 千尾を生産する(資料-Ⅲ)。

2. 材料と方法

1) 親魚養成(採卵)

採卵は、生簀で養成した親魚を屋外 30m³ 円形水槽 2面に約 30 尾ずつ収容して行った(表 1)。

性別は斃死した個体について解剖して確認した。

餌料はマダイ用配合飼料にビタミン剤を添加し、主に夕刻に飽食量を給餌した。また、採卵量の多い場合には、排泄物により採卵網(目合い 0.25 mm・容積 67 リットル)の目詰まりを防ぐために午前中に給餌を行った。

飼育水には生海水を用い、換水率を 5 ~ 7 回転/日に調整した。また日中の換水率を上げるために、採卵・給餌後に水量を 15m³ に下げ、午後より水量を 30m³ に戻した。採卵方法は水槽中央から採卵水槽へのサイホン方式(直径 3cm ビニールホース 2 本、水位差 30cm)で全換水の 20%の海水を採卵網に吸い出した。

採卵は、採卵網より取り出した卵の海水を軽く水切りし重量を計った。この卵を 30 リットル容器に移し軽く手で攪拌し、浮上卵と沈下卵を分離させた後(約 10 分)、沈下卵を吸い出し重量を計った。

卵数は、卵重量 1g 当たり 3,200 粒とした。

2) 種苗生産

種苗生産には、屋内円形 50m³ 及び屋外 50m³ 角形水槽を用い、これまでの経験則より作成したハマフエフキ種苗生産基準表(表 2)にもとづき種苗生産を行った。

飼育水は日齢 10 前後まで濾過海水を使用し、以後生海水に切り換えた。飼育水槽への注水は、日齢 1 より始め、日齢 10 で 1/4 回転、日齢 20 で 1 回転以上、

日齢 30 以降 4 ~ 6 回転に調整した(表 2)。

受精卵は、50m³ 水槽当たり 400 万粒以上収容した。

餌料には、タイ産・S型ワムシ・アルテミア・配合飼料・魚卵を投餌した。ワムシは 5 ~ 10 個/cc の密度で日齢 36 まで、アルテミアは日齢 14 ~ 42 まで投餌した。配合飼料は、日齢 20 ~ 25 にかけて手撒きで、以降自動給餌機を用いて給餌した(表 2)。

3) 中間育成

中間育成には、海面 100m³ 生簀及び屋外 30m³ 親魚水槽・屋外 50m³ 角形水槽を用いた。

生簀網には 5 mm 目合いのモジ網(青色)を用いた。

給餌は各生簀及び水槽に自動給餌機を設置し、魚体重の 3 ~ 5%量の配合飼料を給餌した。

3. 結果と考察

1) 親魚養成(採卵)

平成 11 年(1999 年)4 ~ 8 月に 93 尾の親魚より浮上卵 15 千万粒・沈下卵 2 千万粒合計 17 千万粒を採卵した。浮上卵率は 80%以上であった(表 1)。親魚は陸上水槽に収容した直後から産卵しており、4 月中旬にはすでに産卵をしていた可能性がうかがわれた(図 1)。

親魚を 1 月以上水槽換えを行わず飼育した結果、30-2 水槽の親魚 19 尾が白点病により斃死した。白点病の予防には、水槽換えを 1 月毎に行うとともに日頃から親魚の状態について観察する必要がある。

2) 種苗生産

種苗生産は、平成 11 年(1999 年)4 ~ 7 月に、屋内 50m³ 円形水槽において 4 回、屋外 50m³ 角形水槽において 10 回、合計 14 回収容し、種苗生産数は 4 水槽で合計 226 千尾であった(表 3)。

廃棄した生産回次の原因として、1 回次生産では屋外収容による低水温(22 °C 以下)が考えられた。1 ~ 7 回次生産では、飼育水の換水率をマダイの種苗生産と

*1 現所属: 沖縄県海洋深層水研究所

同様に日齢 20 で 0.5 ~ 1 回転程度に設定したため水質の悪化をまねき、日齢 20 以前に大量減耗した(図 2)。更に、3 回次生産では日齢 17 の段階で誤って卵を追加した。その後、水槽の底に赤斑が発生し大量減耗した。4 回次生産では、水槽収容前の卵保留時間が長過ぎた。11・12 回次生産はタイ産ワムシが供給できず大量減耗した。13・14 回次生産では日齢 25 以降に発生した繊毛虫症により全滅した(表 3)。

9 回次生産より、日齢 20 までの換水率をマダイの種苗生産時の換水率の 2 ~ 3 倍に設定した(図 2)。この結果、日齢 20 までの大量減耗は抑えられたものの、日齢 20 ~ 25 にかけて浮上横転魚が出現し薬浴を行った。平成 5 年の種苗生産において換水率を日齢 20 に 1.5 回転/日、日齢 25 に 2.5 回転/日で飼育し好成績を得たことより、ハマフエフキの種苗生産では、日齢 25 までの換水率をマダイの 3 倍程度に設定するのが望ましい。

9・10 回次生産では飼育密度を下げるため日齢 20

(全長 20 mm)で分槽した。

3) 中間育成

中間育成は、平成 11 年 7 ~ 9 月にかけて 8 ~ 10 回次生産分の一部の種苗 50 千尾を生簀 1 面・陸上水槽 9 面に収容して行った。生簀での生残率は 70%以上で、陸上水槽での生残率は全滅した水槽(30-3)を除くと 80%以上であった(表 4)。30-3 の種苗が全滅した原因は、給餌過多に伴う飼育水の悪化と思われた。

種苗生産及び中間育成の標本より全長と体高、全長と体重の関係式を求めた(図 3・4)。この式より、全長 25 mmの小型種苗は体高 7.4 mm・体重 0.21g、全長 50 mmの大型種苗は体高 15.1 mm・体重 1.83g となった。

$$\text{体高(mm)} = 0.3047 \times \text{全長(mm)} - 0.1776$$

個体数 159 尾、相関係数 0.98

$$\text{体重(g)} = 0.9890 \times \text{全長(mm)}^{3.0996} \times 10^{-5}$$

個体数 194 尾、相関係数 0.98

表1 ハマフエフキ親魚の陸上飼育記録と採卵量

生養水槽	採卵 尾数 (尾)	收容 育日数 (日)	陸上飼 育日数 (日)	採卵 体長範囲 平均		性別	陸揚げ日 (年月日)	産卵開始日 (年月日)	沖出し日 (年月日)	採卵量(3,200粒/g)			浮上卵率 (%)
				尾叉長 (cm)	尾叉長 (cm)					浮上卵 (粒)	沈下卵 (粒)	合計 (粒)	
J-4 30-2	31	54	49	44~61	51	12 6 13	1999.4.22	1999.4.25	1999.6.17(疾病)	60,286,200	4,375,800	64,662,000	93.2
C-1 30-2	30	40	39	不明(小型)	-	- - -	1999.6.18	1999.6.24	1999.7.28	21,658,000	6,825,000	28,483,000	76.0
C-1 30-3	32	93	89	不明(小型)	-	- - -	1999.4.22	1999.4.25	1999.7.28	69,643,600	10,426,000	80,069,600	87.0
合計	93									151,587,800	21,626,800	173,214,600	87.5

表2 ハマフエフキの種苗生産基準表(50m3当たり25mm種苗を5万尾生産)

日齢	生残数 (千尾)	生残率 (%)	全長 (mm)	水槽 容量 (m3)	換水率 (%)	濃縮		アルテミア	配合飼料粒径(mm)					魚卵 (kg)	スレーナ		備考	
						ワムシ ナノ (%)	タイ産 S型 (億)		0.1~0.3 (kg)	0.3~0.5 (kg)	0.5~0.7 (kg)	0.7~1.0 (kg)	1.0~1.5 (kg)		合計 (kg)	底掃除		目合 (mm)
0	4000	100	35	0														孵化率80%
1			40	注水	2	5												飼育水温25~28°C
2			45	注水	2	0												
3			50		2	0												スレーナ設置
4			50		2	2												
5			50	10	2	2												
6			50		2	2												
7			50		2	2	1											0.5
8			50		2	2	1								○	0.5		油膜取り設置
9			50		2	2	2											0.5
10			50	40	2	3	2								○	0.5		0.5
11			50		2	3	2											0.5
12			50		2	3	2											0.5
13			50		2	5												0.5
14			50		2	7	0.1								○	0.5		0.5
15		5	50	75	2	8	0.1											0.5
16			50		2	9	0.1											0.5
17		6	50		2	10	0.1											0.5
18			50		2	10	0.2								○	0.5		濾過海水→生海水
19		7	50		2	10	0.2											0.5
20			50	125	2	10	0.2	0.1	0.1				0.2					0.5
21			50		10	0.3	0.1	0.1					0.2		○	1.0		0.5
22			50		10	0.3	0.1	0.4					0.5		○	1.0		0.5
23			50		10	0.3	0.1	0.4					0.5		○	1.0		自動給餌機設置
24			50		10	0.3	0.1	0.3	0.2				0.6		○	1.0		回転シャワー注水
25			50	200	10	0.3	0.3	0.2					0.5		○	1.7		0.5
26			50		10	0.3	0.3	0.2					0.5		○	1.7		0.5
27			50		10	0.5	0.2	0.3					0.5		○	1.7		0.5
28			50		10	0.5	0.2	0.3					0.5		○	1.7		0.5
29		16	50		10	0.5	0.2	0.3					0.5		○	2.7		0.5
30			50	400	10	0.8	0.5						0.5		○	2.7		0.5
31			50	400	10	1.0	0.5						0.5		○	2.7		0.5
32			50	400	10	1.0	0.5						0.5		○	2.7		0.5
33			50	400	10	1.0	0.5						1.5		○	2.7		0.5
34		17	50	400	10	1.0	1.0						2.0		○	2.7		1.0
35			50	600	10	1.0	1.0						2.0		○	2.7		1.0
36			50	600	10	1.0	1.0						2.0		○	2.7		1.0
37			50	600	1.0	1.0	1.0						2.0		○	2.7		1.0
38			50	600	0.5	0.5	1.0	1.0					2.0		○	2.7		1.0
39		20	50	600	0.5	1.0	1.0						2.0		○	2.7		1.0
40			50	600	0.5	0.5	1.0	0.5					2.0	0.5	○	2.7		1.0
41			50	600	0.5	1.5	1.0	1.0					2.5	0.5	○	2.7		1.0
42			50	600	0.5	1.5	1.0	1.0					2.5	0.5	○	2.7		1.0
43			50	600	0.2	1.5	1.0	1.0					2.5	0.5	○	2.7		1.0
44			50	600	1.5	1.5	1.5	1.5					3.0	0.5	○	2.7		1.0
45		25	50	600	1.5	1.5	1.5	1.5					3.0	1.0	○	2.7		1.0
46			50	600	1.0	2.0	2.0	2.0					3.0	1.0	○	2.7		1.0
47		27	50	600	1.0	2.0	2.0	2.0					3.0	1.0	○	2.7		1.0
48			50	600	1.0	2.0	2.0	2.0					3.0	1.0	○	2.7		1.0
49			50	600	1.0	2.0	2.0	2.0					3.0	1.0	○	2.7		1.0
50	50	1	30	50	600	1.0	2.0	2.0					3.0	1.0	○	2.7		1.0
				40	26	239	14.8	0.5	2.5	10.0	20.5	16.5	50	8.5				

表3 種苗生産結果

	生産回次							
	1	2	3	4	5	6	7	8
水槽名(分槽)	50-6	C-2	50-3	50-1	C-2	50-5	50-4	50-1
卵收容日(年月日)	1999. 4.28	1999. 5.10	1999. 5.19	1999. 5.23	1999. 5.31	1999. 6. 1	1999. 6. 2	1999. 6.14
卵收容数(千粒)	3,510	4,498	5,044	7,410	3,588	6,474	3,380	1,482
孵化率(%)	—	—	—	—	—	—	—	—
開始時水槽(m3)	45	50	45	45	50	45	45	45
仔魚收容数(千尾)	—	—	—	—	—	—	—	—
開始密度(卵数/m3)	78,000	89,960	112,089	164,667	71,760	143,867	75,111	32,933
飼育日数(日)	12	13	27	13	52	29	28	43
取上日(年月日)	1999. 5.11	1999. 5.24	1999. 6.15	1999. 6. 5	1999. 7.22	1999. 6.30	1999. 6.30	1999. 7.23
取上目的	廃棄	廃棄	廃棄	廃棄	出荷	移槽	移槽	出荷・中間育成
取上全長範囲(mm)	—	—	—	—	22.5~50.2	—	—	—
取上平均全長(mm)	—	—	—	—	34.3	約20.0	約20.0	22.5~50.2
取上尾数(千尾)	0	0	0	0	56.6	1	2	19.7
生残率(%)	0	0	0	0	1.6	0.0	0.1	1.3
分槽時全長(mm)	—	—	—	—	分槽せず	—	—	分槽せず
終了時水槽(m3)	—	—	—	—	50	—	—	45
取上密度(千尾/m3)	—	—	—	—	1.1	—	—	0.4
飼育水温(°C)	19.7~21.8	24.9~26.0	22.3~26.6	23.2~25.9	25.8~29.0	25.0~28.2	25.4~28.4	26.0~28.5
減耗要因	低換水率 低水温	低換水率 スレーナーに絡まる	低換水率 卵の誤追加	低換水率 卵收容不手際	低換水率	低換水率	低換水率	

	生産回次						合計 (平均)
	9	10	11	12	13	14	
水槽名(分槽)	50-2(50-5)	50-3(50-4)	50-5	50-4	C-4	C-3	
卵收容日(年月日)	1999. 6.24	1999. 6.25	1999. 7. 2	1999. 7. 4	1999. 7.8-9	1999. 7.10-11	
卵收容数(千粒)	3,296	5,824	3,200	2,880	5,344	4,688	60,618
孵化率(%)	—	—	—	—	—	—	—
開始時水槽(m3)	45	45	45	45	50	50	650
仔魚收容数(千尾)	—	—	—	—	—	—	—
開始密度(卵数/m3)	73,244	129,422	71,111	64,000	106,880	93,760	93,258
飼育日数(日)	42	41	10	9	32	22	
取上日(年月日)	1999. 8. 5	1999. 8. 5	1999. 7.12	1999. 7.13	1999. 8.10	1999. 8. 1	
取上目的	出荷・中間育成		廃棄	廃棄	廃棄	廃棄	
取上全長範囲(mm)	18.3~34.8	18.3~34.8	—	—	—	—	18.3~50.2
取上平均全長(mm)	26.5	26.5	—	—	—	—	28.8
取上尾数(千尾)	63.8	83.1	0	0	0	0	226.2
生残率(%)	1.9	1.4	0	0	0	0	
分槽時全長(mm)	全長約20mm	全長約20mm	—	—	—	—	
終了時水槽(m3)	90	90	—	—	—	—	275
取上密度(千尾/m3)	0.7	0.9	—	—	—	—	0.8
飼育水温(°C)	27.5~28.9	27.5~28.9	27.2~28.1	27.3~28.5	27.5~29.9	27.6~29.9	19.7~29.9
減耗原因			タイ産ワムシ無	タイ産ワムシ無	繊毛虫症	繊毛虫症	

表4 中間育成結果

種苗 生産 (回次)	種苗生産 (水槽)	中間育成 (水槽・生簀)	中間育成 開始尾数 (尾)	取上尾数			平均 生残率 (%)	平均 全長 全長範囲 (mm)		飼育 水温 (°C)	飼育 日数 (日)
				出荷 (尾)	その他 (尾)	合計 (尾)					
8	50-1	30-1・2・3	5,602	5,102	0	5,102	91	53.1	47.5~59.6	27.5~28.6	55~103
9・10	50-2・3	30-3	11,179	0	0	0	0	—	—	—	—
9	50-2(50-5)	50-5	11,991	10,553	0	10,553	88	55.9	46.0~65.8	28.0~29.0	69~102
9	50-2(50-5)	30-1・2・5	5,342	4,698	39	4,737	89	55.9	46.0~65.8	28.0~29.0	69~102
10	50-3(50-4)	50-4	9,960	7,960	0	7,960	80	55.9	46.0~65.8	28.0~29.0	69~102
9・10	50-2・3(50-4・5)	A-4	4,573	3,386	0	3,386	74	74.5	57.0~98.0	28.0~29.0	69~102
9・10	50-2(50-5)	G-4	1,857	1,251	326	1,577	85	74.5	57.0~98.0	28.0~29.0	69~102
合計			50,504	32,950	365	33,315	66	58.2	46.0~98.0	27.5~29.0	

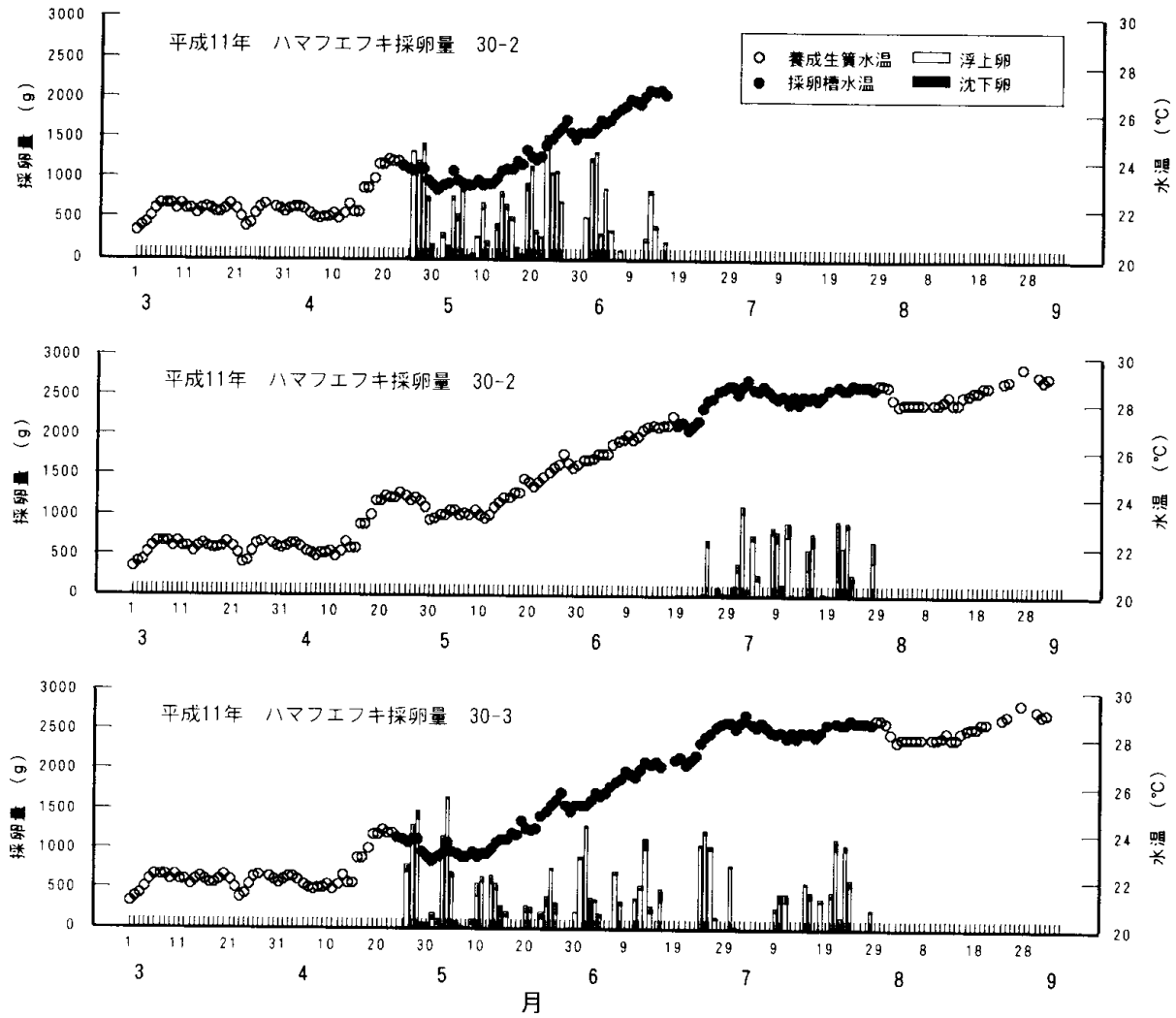


図1 ハマフエフキの産卵量(採卵量)と飼育水温

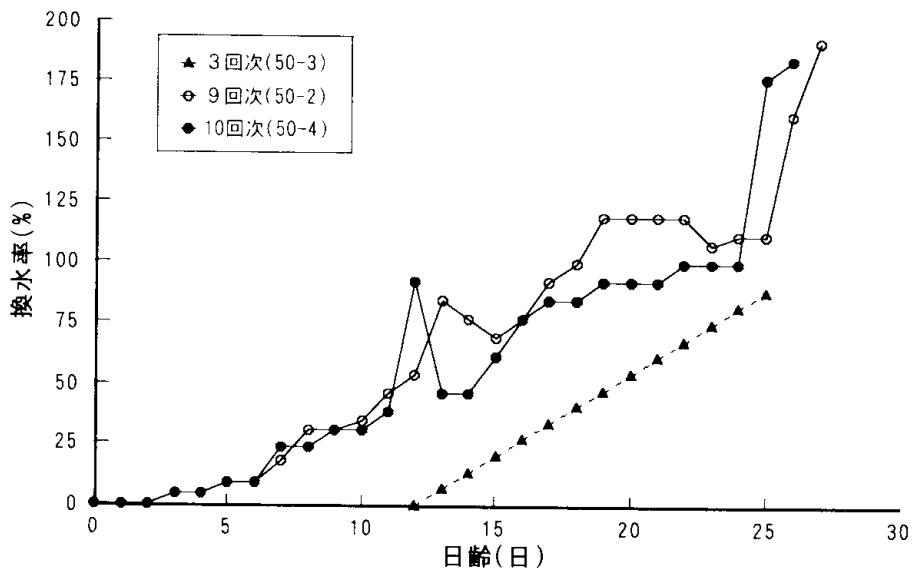


図2 ハマフエフキの日齢と換水率の推移

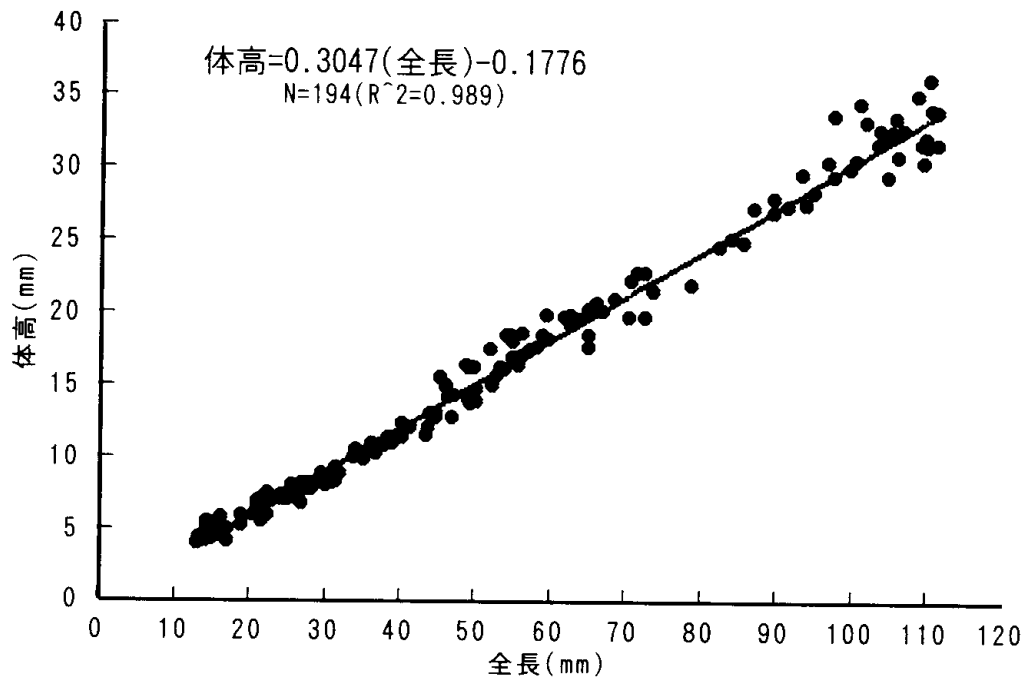


図3 ハマフエフキの全長と体高の関係

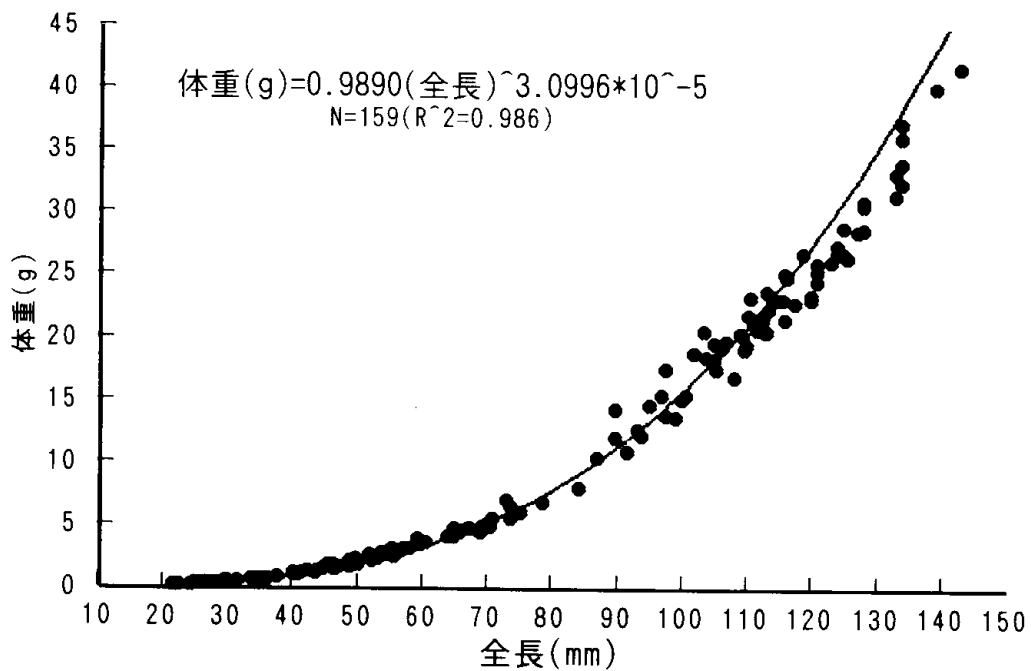


図4 ハマフエフキの全長と体重の関係