

利用配合饲料养殖盘鲍稚鲍

石田修

(千叶县水产试验场)

石河正裕

(君津化学工业株式会社)

摘 要

从塑料附着板上剥离下来的稚鲍分为平均壳长6、8和11毫米群, 投喂裙带和以啤酒酵母或酪朊·啤酒酵母为蛋白质源的配合饲料63天。

在各壳长群, 啤酒酵母饲料组和酪朊·啤酒酵母饲料组壳长倍率、生物量倍率和成活率均等于裙带饲料组。尤其是在6和8毫米群, 酪朊·啤酒酵母饲料比裙带和啤酒酵母饲料更为有效。

结果同样表明, 适应上述3种饲料而顺利生长的壳长在8毫米以上。

作为从附着板剥离下来的盘鲍稚鲍饲料, 现在, 一直利用养殖鲜裙带、天然鲜裙带、盐藏裙带和商品配合饲料。但是, 裙带自5月以后难以入手, 商品配合饲料也有投喂时保形性不良之缺点。一方面, 荻野珍吉等(1964)和浮永久等(1985)报告, 鉴于褐藻酸钙凝胶含有各种营养成分, 配合饲料保形性可能改进。于是, 在本次研究中, 制作数种改良配合饲料, 喂养盘鲍稚鲍, 试以比较养殖。

饲料与方法

材料: 本次试验所用稚鲍采卵于1988年11月, 着底于附着板后, 利用附着板饲养6个月, 尔后利用对氨基苯甲酸乙酯(小畑千贺志等, 1981)从附着板上剥离下来。稚鲍经筛选分成平均壳长(±标准偏差)5.0±0.5毫米(3毫米群), 8.1±1.0毫米(8毫米群)和11.1±1.4毫米(11毫米群)3群。各群分别分为3组, 喂以裙带(饲料1)、以啤酒酵母作为蛋白质源的配合饲料(饲料2)、以酪朊·啤酒酵母作为蛋白质源的配合饲料(饲料3)。

6、8、11毫米群供试个体数量分别为800个(20克)、672个(40克)、260个(40克)。

饲料组成: 饲料1利用千叶县胜山产养殖裙带, 饲料2和3配合组成如表1所示。但是, 饲料3无机质混合物和维生素混合物根据浮永久等(1985)所报告的组成制备。脂质使用理研维生素株式会社所生产的饲料油。饲料2和3蛋白质含量分别为干物质35.8%和35.4%, 并且, 脂质含量分别为4.8%和5.1%。

表1 本次研究所用试验饲料组成(%)

原 料	饲料2	饲料3
酪 朊	0	20.5
啤酒酵母	68	34
维生素	0	3.5
褐藻酸钠	24	27
柠檬酸钙	3	4.5
氯化钙	3	0.5
无机质混合物*	0	2
维生素混合物*	0	1
氯化胆碱	0	0.5
鳕鱼肝油	2	3.5
干基营养成分合计		
蛋白质	35.8	35.4
脂质	4.8	5.1

*浮永久等(1985)

配合饲料制备方法：按配合饲料与自来水1:2配比（重量比）混合，随之立即开始混拌，强力混拌处理后整形成板状，将其浸入5%氯化钙溶液10分钟，尔后取出，切成80×15×13毫米棒状。如此制成的配合饲料保形性强，在饲养海水环境下，4天以上，弹性不变，未见崩溃。

饲养方法：饲养笼（0.4×0.4×高0.25米）垂挂于玻璃钢水槽（2.9×15×高0.6米）。笼外框用湿特纶网片（商品名）（目大3毫米）作成，内侧衬以目大1毫米尼龙网衣。作为掩体，内部设置2片制成屋顶型的氯乙烯板（厚1毫米，35×18厘米）。玻璃钢水槽流量达1小时全部交换1次（3吨/时）。并且，施以强力充气。

饲养试验始于1989年5月29日，止于同年7月31日，63天。

裙带和各配合饲料隔2~4天投喂1次，投饵量以少量残留为度，投饵量和残饵量按湿重测定。

实验解析方法：饲养结果解析利用下述公式。

壳长倍率 = 结束时壳长中值 / 开始时平均壳长；

增重倍率 = 结束时平均体重 / 开始时平均体重；

生物量倍率 = 结束时生物量 / 开始时生物量；

生物量 = 成活个数 × 平均体重；

增肉系数 = 摄饵量 / (结束时生物量 - 开始时生物量)；

饲料效率 = ((结束时生物量 - 开始时生物量) / 摄饵量) × 100%；

摄饵量 = 湿投饵量 - 湿残饵量。

生长系数a由 $G=e^a$ 求出。G为壳长倍

率。 $\log_e G = a$ 。

再者，死亡系数M由 $S=e^{-M}$ 求出。S为成活率。 $\log_e S = -M$ 。从而， $M = -\log_e S$ 。

死亡个数：实验结束时，笼内死亡个体全部取出，利用卡尺测定壳长。

结 果

饲养成绩：饲养结果如表2所示。就6毫米群壳长倍率而言，饲料1组（1.85）<饲料2组（2.03）<饲料3组（2.08），饲料3组成绩最高。就8毫米群壳长倍率而言，同样，饲料1组（1.53）<饲料2组（1.60）<饲料3组（1.72）。就11毫米群壳长倍率而言，饲料2组（1.44）<饲料1组（1.60）=饲料3组（1.60），饲料2组效果最低。比较一下各饲料组不同壳长的壳长倍率，则除裙带组之外，在2个配合饲料组，壳长越小，壳长倍率越高。

就成活率而言，在6毫米群，饲料2组（13.1%）<饲料1组（13.4%）<饲料3组（17.5%）；在8毫米群，饲料1组（39.6%）<饲料2组（44.0%）<饲料3组（47.0%）；在11毫米群，饲料2组（64.4%）<饲料1组（69.2%）<饲料3组（70.8%）。各群也均以酪朊·酵母配合饲料组成活率最高。比较一下各饲料组不同壳长成活率，则各组均6毫米群<8毫米群<11毫米群，6毫米群成活率显著偏低。

就6毫米群生物量而言，饲料1、2组成活率显著偏低，结束时生物量低于开始时生物量。

就增肉系数而言，在8毫米群，饲料3组（9.6）<饲料2组（13.4）；在11毫米群，饲料3组（7.4）<2组（9.5）。各群酵母饲料组均高于酪朊·酵母配合饲料

表2 63天内各饲料组生长、饲料效率和成活率

平均壳长	6毫米			8毫米			11毫米		
饲料组	1	2	3	1	2	3	1	2	3
实验结束平均壳长(毫米)	10.1±2.5	11.1±2.7	11.4	11.7±2.5	12.1±2.3	12.8±2.7	16.5±3.1	16.0±2.5	16.8±2.6
实验结束壳长中值(毫米)	10.9	12.0	12.3	12.4	13.0	13.9	17.8	17.1	17.8
实验结束平均体重(毫克)	134	178±126	195±132	206±136	222±124	266±157	550±287	516±239	611±287
实验结束生物量(克)	14.4	18.8	27.4	54.7	65.8	84.0	99.0	86.7	112.4
壳生长增长率	1.85	2.03	2.08	1.53	1.60	1.72	1.60	1.44	1.60
体重生长增长率	5.36	7.12	7.84	3.38	3.64	4.36	3.57	3.35	3.97
生物量生长增长率			1.37	1.37	1.65	2.10	2.48	2.17	2.81
成活率(%)	13.4	13.1	17.5	39.6	44.0	47.0	69.2	64.6	70.8
增肉系数			34.7	53.0	13.4	9.6	19.0	9.5	7.4
饲料效率			2.9	1.9	7.5	10.4	5.3	10.5	13.4
每30天生长系数	0.292	0.338	0.350	0.203	0.225	0.257	0.225	0.206	0.225
每30天死亡系数	0.957	0.968	0.830	0.441	0.391	0.360	0.175	0.208	0.164

组, 因而, 酵母饲料组饲料效率偏低, 生长、成活率和生物量推算, 设生长系数一定, 推算6月28日至10月26日生长(表3), 结果, 就平均壳长8毫米群而言, 饲料1, 2, 3组壳长中值分别为22.3, 24.9, 29.3毫米。再者, 就平均壳长11毫米群而言, 该指标分别推算为34.2, 31.1, 34.2毫米。

表3 根据生长系数所推算的壳长生长

平均壳长 饲料组	8毫米			11毫米		
	1	2	3	1	2	3
5.29	8.1	8.1	8.1	11.1	11.1	11.1
6.28	9.9	10.1	10.5	13.9	13.6	13.9
7.28	12.2	12.7	13.5	17.4	16.8	17.4
8.27	14.9	15.9	17.5	21.8	20.6	21.8
9.26	18.2	19.9	22.6	27.3	25.3	27.3
10.26	22.3	24.9	29.3	34.2	31.1	34.2

设死亡系数一定, 推算6月28日至8月27日成活率(表4), 结果, 8毫米群饲料1, 2, 3组成活率分别为26.6%, 30.9%,

34.0%, 再者, 11毫米群该指标分别推算为59.2%, 53.6%, 61.1%, 比较一下11和8毫米群成活率, 则饲料1组相差很大, 达2.23倍, 而饲料2, 3组相差小些, 分别为1.74和1.80倍。

表4 根据死亡系数所推算的成活率

平均壳长 饲料组	8毫米			11毫米		
	1	2	3	1	2	3
5.29	100	100	100	100	100	100
6.28	64.3	67.6	69.8	83.9	81.2	84.9
7.28	41.4	45.7	48.7	70.5	66.0	72.0
8.27	26.6	30.9	34.0	59.2	53.6	61.1

设各壳长群8月27日以后成活率一定, 则10月26日8毫米群万个推算生物量为11.7公斤, 11毫米群, 34.4公斤, 11毫米群生物量为8毫米群2.9倍(表5)。不过, 体重(BW, 毫克)和壳长(SL, 毫米)关系式利用 $BW = 0.0748 \times SL^{3.179}$

表5 饲料3组生物量推算值

平均壳长	8毫米				11毫米			
	壳长 (毫米)	体重 (克)	个数	生物量 (克)	壳长 (毫米)	体重 (克)	个数	生物量 (克)
5.29	8.1	0.06	10,000	600	11.1	0.16	10,000	1,600
6.28	10.5	0.13	6,980	907	13.9	0.32	8,490	2,720
7.28	13.5	0.29	4,870	1,410	17.4	0.66	7,200	4,750
8.27	17.5	0.67	3,400	2,280	21.8	1.35	6,110	8,250
9.26	22.6	1.51	3,400	5,130	27.3	2.75	6,110	16,800
10.26	29.3	3.44	3,100	11,700	34.2	5.63	6,110	34,400

摄饵量; 11毫米群各组也是于实验开始22天以后摄饵活跃起来, 尔后至实验结束, 饲料1, 2组摄饵量大起大落, 但饲料3组一直变化不大(图4), 水温变动于15~25℃, 但是, 摄饵量并未受水温很大影响, 不过, 在7月20日以后水温超过24℃, 各组摄饵量也都下降。

8毫米死亡个体壳长中值

如图2所示, 自饲料1组开始, 依次分别为5.3, 5.5, 5.5毫米。再者, 8毫米群分别为7.4, 7.6, 7.6毫米(图3)。另外, 11毫米群分别为11.3, 10.4, 10.2毫米(图4), 累积死亡曲线表明, 各群死亡个体并非随其生长增多, 只11毫米群饲料1组有的个体长大后死掉。

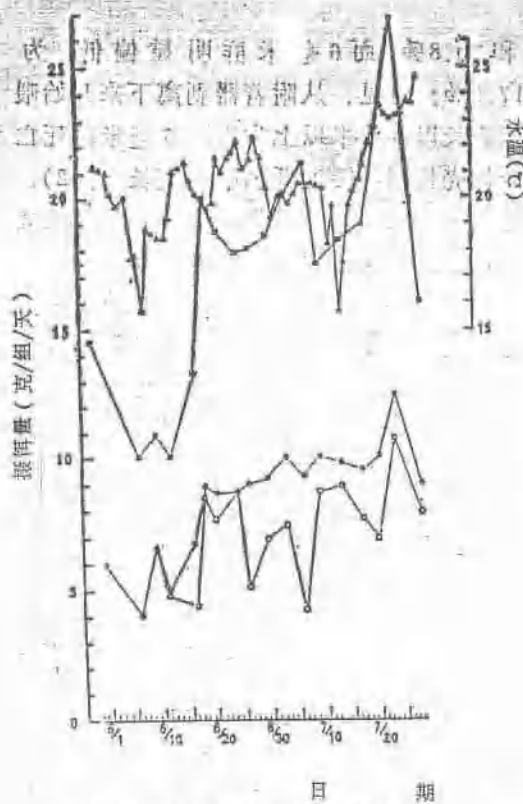


图1 11毫米壳长群摄饵量变化

黑方：饲料1（裙带）；圆圈：饲料2（啤酒酵母）；黑点：饲料3（酪朊·啤酒酵母）；三角：水温。

讨 论

在本次试验中，6, 8, 11 毫米壳长群盘鲍各分3组分别喂以裙带（饲料1）和以啤酒酵母（饲料2）或酪朊·啤酒酵母（饲料3）为蛋白质源的配合饲料养殖63天。结果，2个配合饲料组壳长倍率、生物量倍率、成活率均很理想，不亚于乃至领先于作为天然饵料认为最好的裙带（菊池省吾等，1967；Uki等，1986）投喂组。尤其是在6和8毫米群，饲料3均呈现领先效果。由此可见，作为稚鲍初期饵料，以酪朊·啤酒酵母为蛋白质源的饲料有效。

比较一下不同（表2），则8和11毫米壳长群的成活率均达100%。

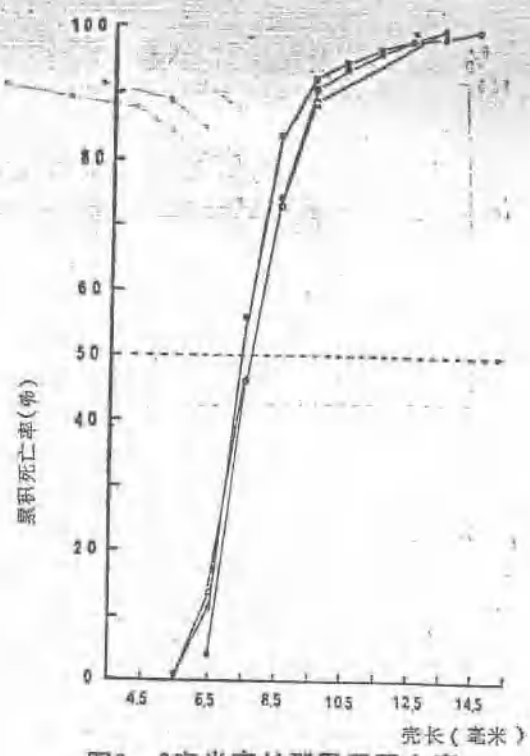


图2 6毫米壳长群累积死亡率
符号与图1相同。

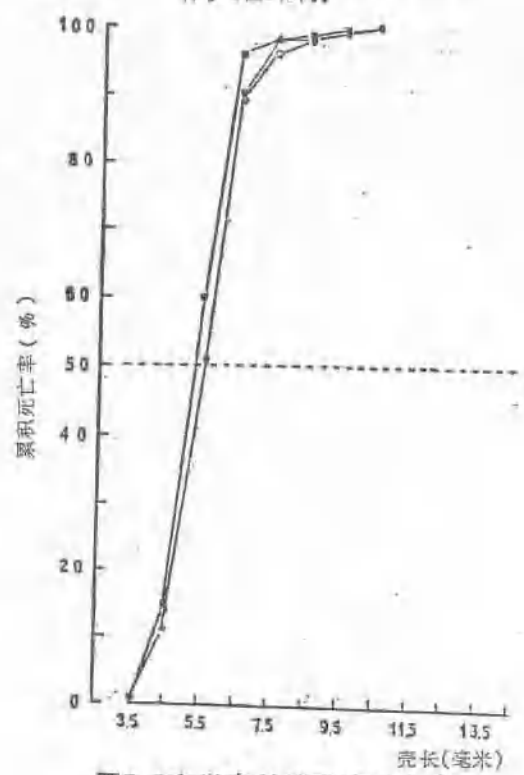


图3 8毫米壳长群累积死亡率
符号与图1相同。

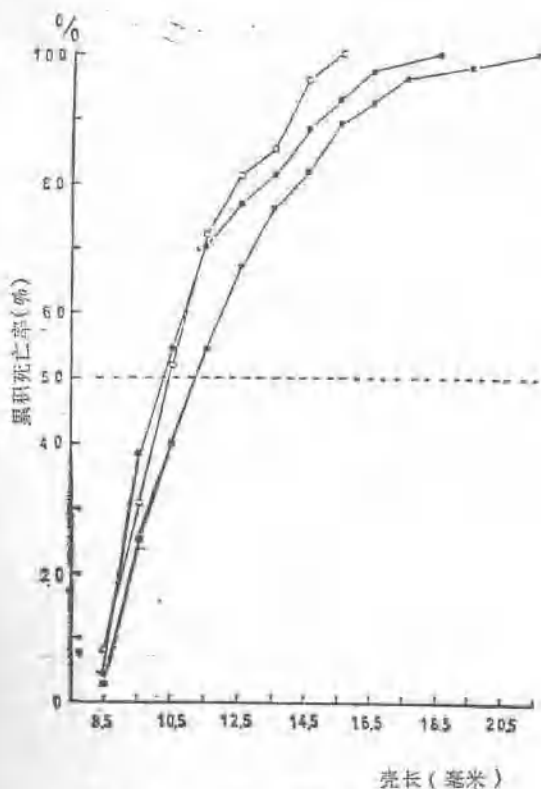


图4 11毫米壳长群累积死亡率

符号与图1相同。

和70.8%，而6毫米群明显偏低，为17.5%。可见，从附着器剥离下来开始喂养壳长以8毫米以上为宜。6毫米群死亡个体壳长多半接近开始喂养壳长（图2），这表明，未长死掉，想必壳长越小，剥离作业物理影响越大。

以酪朊作为蛋白质源，利用褐藻酸凝化的饲料，对稚鲍有效，这一点浮永久等（1985）已有报告。从在饲养海水中保形性来看，与只用酪朊相比，并用酪朊和啤酒酵母，利用褐藻酸钙粘结，保形性增强，因而，今后也有必要对啤酒酵母保形性机制予以探讨。

〔译自日本《水产增殖》

1992年40卷2期167~

172页〕

21.8 21.7 20 23 24 22

率力取用果符并壳米毫8 6图

21.8 21.7 20 23 24 22