

云纹石斑鱼育苗

桑田博

(日本栽培渔业协会上浦事业场)

云纹石斑鱼为全长超过1米的大型名贵鱼类,在日本,该鱼分布于千叶县以南。仔鱼和稚鱼形态已有描述,但是,由于稀少,对其生理·生态和渔获量不大了解。近年,栽培渔业对象和养殖对象日益增多,由于石斑鱼类多半为大型名贵鱼类,因而,作为新的发展对象,引人注目。1989年,日本栽培渔业协会玉野事业场生产赤点石斑鱼苗种40.3万尾,成活率为49.7%。另外,据说,最近,台湾也生产石斑鱼类苗种100万尾,不过,详细情况未见报道。

至于云纹石斑鱼苗种生产,过去,近畿大学、长崎县增殖研究所、海洋乐园、日本栽培渔业协会屋岛事业场有过实施,现在,每年也生产数十尾至数千尾稚鱼。然而,受精率低和初期死亡率高一直成为难关,生产尾数不见增长。

现在,在日本栽培渔业协会,五岛事业场、古满目事业场和上浦事业场3家正在开展亲鱼养成,五岛事业场和上浦事业场2家正在进行苗种生产试验。饲养试验借鉴形态和生态相近的赤点石斑鱼饲养经验。在五岛事业场,1991年,生产苗种1,000尾,1993年,生产苗种3,000尾,在上浦事业场,1992年,生产苗种4,000尾,1993年,生产苗种2,000尾(图1)。

本文主要介绍一下上浦事业场云纹石斑鱼苗种生产现状,并探讨一下所存在的问题,展望一下发展前景。

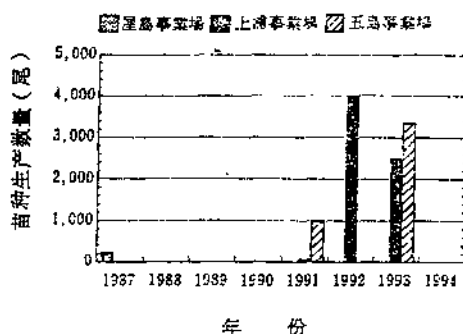


图1 日本栽培渔业协会云纹石斑鱼苗种生产数量推移

亲鱼来源与采卵

亲鱼来源与养成:作为亲鱼,本场使用秋季捕自大分县南部海域(定置网,2~5公斤),尔后利用网箱(深3.5米)养成数年的云纹石斑鱼。与雌鱼相比,雄鱼成熟规格更大,而所捕获的野生大型个体特别难以喂养与驯化,因而,亲鱼确保必须耗时数年。现有亲鱼以1983年所引进的55尾和1989年所引进的22尾为主。

1993年,亲鱼由16尾雄鱼、43尾雌鱼、5尾性别不清个体构成。是时,雌鱼最小规格为2.8公斤,雄鱼最小规格为6.3公斤,最大规格为14.5公斤(图2)。另外,本场近岸海域全年水温范围为12.5~24.7℃。

至于饵料,将用赤虾、鲱鱼或竹筴鱼、乌贼与配合饲料添加综合维生素剂、饲

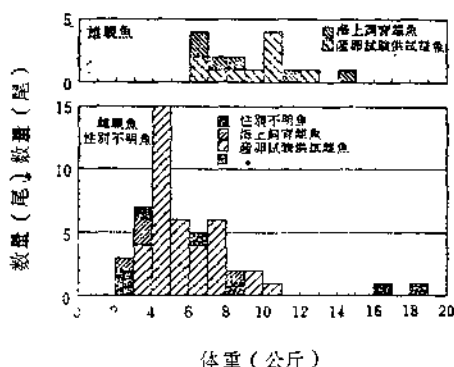


图 2 1993年云纹石斑鱼亲鱼体重分布
* 由雄鱼性转换为雌鱼个体

料油、维生素E加工成的软颗粒饲料作成团状，每周分2~3次投喂。在春秋摄饵量增长时期，搭配投喂鲑鱼和竹筴鱼鱼段。不过，1989年12月所购进的20尾个体近5个月不吃东西。若与已经适应喂养的个体收容于同一网箱，则提早接受喂养。

迄今，作为亲鱼，12年内养成60尾，除由于雄鱼争斗造成死亡与事故以外，细菌性疾病和寄生虫性疾病未见发生，可以说还是较易养成。

石斑鱼科鱼类一般雌性先熟，因而，都说长不成大鱼，就成不了雄鱼。1987年，当时亲鱼体重达5公斤以上的仅有7尾，觉得雄亲鱼过小，而事实上确认不出可以采精的雄鱼。于是，1987~1989年，实施雄性化处理（投喂雌性激素，即甲基睾酮）。·

在本场，1987年没有可以采精个体，而1990年就能由15尾亲鱼（体重5.2~11.1公斤）采精。由此可见，雄性化有效。一度成为雌性的个体在以后年份多半还是雄鱼。也有的由雄鱼性转换为雌鱼，饲养条件和雌雄构成可能影响性比显。

产卵：本场自1987年开始进行产卵试验，试验方法是将亲鱼于产卵前（4~6月）从海面网箱转放到陆上。

升温饲养。对产卵期雄鱼观察发现，在水槽内，雄鱼占据数米，乃至10米见方的地盘，与其它雄鱼猛烈争斗，纵然弱方濒临死亡，攻击依然不止。因而，在地盘内参与繁殖的雄鱼基本只有1尾。于是，大面积水槽通过网栏分割使用。

云纹石斑鱼个体差异很大，在1个水槽收容1尾雄鱼未见产卵行动场合，雌鱼状态怎么好也获得不了受精卵，目前，还无法事先判定有用雄鱼。于是，1个单元收容3~4尾雄鱼，让其争夺地盘，胜者视为有繁殖能力亲鱼留下，败者下海养殖。由于雌鱼之见未见干扰，雌鱼越多，想必产卵可能越大，包括3公斤左右小型个体在内，1个单元收容8~16尾雌鱼。结果，本年，150米³八角形水槽、240米³环流水槽和350米³水槽合计收容19尾雄鱼和35尾雌鱼。

总产卵量逐年增加，1994年，采卵4,485万粒，受精卵883万粒，受精率低至20%。孵化仔鱼616万尾，孵化率为15%（表1）。可见，本种自然产卵方面问题在于受精率和孵化率极低。

五岛事业场（1993年上）和上浦事业场（1994年）人工授精试验结果表明，受精率高达70%以上，由此可见，自然产卵受精率低与其说是亲鱼生理问题，倒不如说是产卵生态问题。要想计划生产，必须在实施人工授精同时，提高自然产卵受精率，必须对水槽容量、雌雄构成、水温和照度等产卵环境予以探讨。亲鱼饵料与鱼卵质量关系也是今后课题。

对于云纹石斑鱼产卵行动，真锅三等（1988）描述如下。产卵期以外，从外观上识别不出雌雄，但是，自产卵期前1个月开始，雄鱼背面黑褐色，腹面白色，呈现反转横带。自这一时期开始，雄鱼在水槽内活泼游动，不时倾斜于雌鱼眼前，

表 1 日本栽培渔业协会上浦事业场云纹石斑鱼产卵试验经过

年份	采卵类别	使用水槽数量	收容亲鱼		确认采卵回数	总卵量 (万粒)	受精卵数量 (万粒)	受精率 (%)	孵化供试 受精卵数 (万粒)	孵化仔 鱼数量 (万尾)	孵化率** (%)
			雄	雌							
1987	自然产卵	1	6	17	13	264.1	—	—	—	18.6	7.05
1988	自然产卵	1	6	21	10	609.0	—	—	—	2.7	0.44
1989	自然产卵	0	中止*								
1990	自然产卵	2	13	22	4	114.0	—	—	—	10.6	9.29
1991	自然产卵	2	18	22	9	237.9	37.1	15.6	37.1	22.3	9.35
1992	自然产卵	3	15	47	26	1321.1	120.8	9.1	120.8	45.4	3.43
1993	自然产卵	3	10	30	40	3388.2	470.3	13.9	367.0	230.1	8.70
1994	自然产卵	3	19	35	54	4485.3	883.0	19.7	799.4	615.7	15.16
1994	人工授精	2	3		3	204.8	151.6	74.0	151.6	136.7	66.75

* 因其它业务而中止。

** 孵化率 = (孵化仔鱼数量 / 孵化用受精卵数量) × (受精卵数量 / 总采卵数量) × 100。

强烈震尾求爱。雌鱼一有反应，雌雄即贴在一起升向水面，但在水面下双方分离，行动中中断，各自下降。如此反复数次后，不久，在水面下平行游动数米，直至放卵受精。

同样的行动也确认于上浦事业场和五岛事业场，可见，这样的行动是云纹石斑鱼的一般产卵行动。

饲养

概况：试验开始当初使用 0.5 米³水槽，但是，1992 年以后利用 25 米³水槽进行饲养实验。

1992 年，合计 186 万粒受精卵收容于 3 面 25³米水槽，所获 38 万尾孵化仔鱼用于饲养。其中，2 批开口前大量死亡，以致饲养中止，而剩下 1 批育成出池苗种 4,009 尾（67 日龄，全长 47 毫米）（图 3）。

1993 年，合计 209 万粒受精卵收容于 4 面 25 米³水槽，所获 106 万尾孵化仔鱼用于饲养，育成出池苗种 2,510 尾（64~83 日龄，全长 45~55 毫米）。

1994 年，利用 25 米³水槽饲养 7 次，但是，一直摄饵不良，10 日龄以前，基本

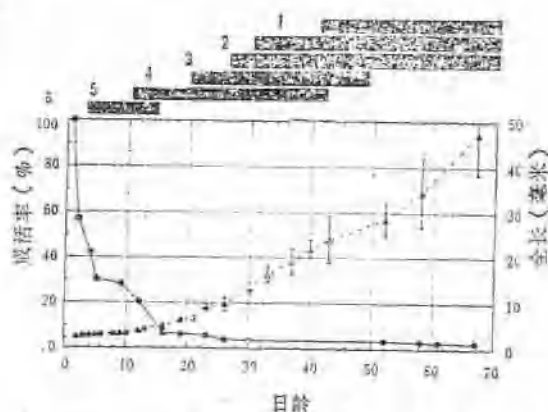


图 3 饵料系列和成活·生长（1992 年饲养实例；所用水槽 25 米³）

实点：成活率；实三角：全长。1. 养成虫鲜品和冻品；2. 配合饲料；3. 野生梭足类鲜品和冻品；4. 卤虫无节幼体；5. L 型轮虫；6. 泰国产 S 型轮虫。

死光。

主要死亡时期为孵化 3~4 日龄（开食前）、10~20 日龄（4~5 毫米）、25~30 日龄（全长 10~15 毫米）。死亡主要原因想必在于，在孵化至开食时期，下沉并沉积，在全长 4~5 毫米时期，轮虫数量与质量问题，在全长 10~15 毫米时期，接续轮虫的饵料问题。另外，自最大个体达全长 30 毫米时期出现残食。

饲养项目: 1. 饲养水温: 1992和1993年, 饲养水温分别为25和23℃, 生长并无多大出入。今后, 有必要探讨有利于加速生长并提高成活率的最适饲养水温。

2. 饵料系列: 作为饵料, 自开食时投喂泰国产S型轮虫(带卵个体平均被甲长160微米)开始, 依次投喂L型轮虫(带卵个体平均被甲长237微米)、卤虫无节幼体、野生桡足类鲜品及其冻品、养成卤虫鲜品及其冻品和配合饲料(图3)。鉴于对赤点石斑鱼自轮虫改换配合饲料喂养成功, 虽然对云纹石斑鱼尚未试验, 但是, 想必与赤点石斑鱼一样, 早期驯喂配合饲料不无可能。

3. 生长与发育: 孵化仔鱼(全长1.8毫米)吸收卵黄而生长, 开食时(4日龄), 长到3.0毫米。但是, 以后, 生长减慢, 10日龄, 只长到3.4毫米(图3)。与其它鱼类相比, 这一脆弱的前期仔鱼期偏长, 这也是本种苗种难以饲养的原因之一。一到这一时期, 作为石斑鱼科鱼类特征的背鳍第2棘和腹鳍棘开始急剧伸长, 在全长7~8毫米之际, 其长度也达全长50%以上。是时, 生长加快, 20日龄, 长到6.4毫米, 40日龄, 长到22毫米, 60日龄, 长到37毫米。全长16毫米以前, 除腹部复有的黑色素外, 体表色素几乎全无, 鱼体透明, 以后, 自背部中侧开始出现横带, 全长35毫米至47毫米时期, 体表色素完成(图4)。

尔后, 随着色素铺开, 背鳍和尾鳍棘缩短。在生态上, 这一时期也是从浮游生活向底栖生活过渡时期。长到全长50毫米(着底基本结束)大约需要70天。

4. 残食: 拔尖个体全长一到30毫米, 即开始着底, 并开始瞄准仍在浮游的落后个体, 相互残食残杀随之发生。今后, 在增大生产数量时, 必须适当选别。

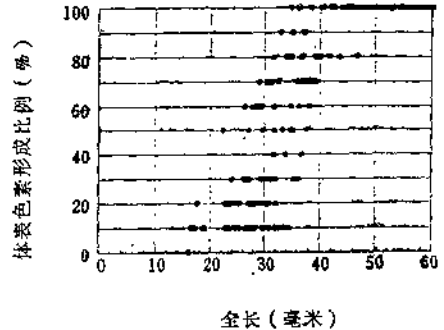


图4 云纹石斑鱼仔鱼·稚鱼
体表色素形成比例变化

5. 疾病: 现在, 尚未发现细菌性疾病。不过, 部分亲鱼患有病毒性神经坏死症, 1992年, 作为苗种培育的全长6~12厘米幼鱼约40%死于该病。今后, 该病对策是重点课题。

小 结

关于作为苗种生产前提的受精卵确保问题, 随着亲鱼养成年数增长, 鱼体规格增大, 总采卵量顺利增加, 然而, 自然产卵受精率依然很低。人工授精受精率虽高, 但与自然产卵之间差异依然并不清楚。今后, 在并用人工授精, 并提高自然产卵受精率同时, 应该努力提高鱼卵质量, 并开发提高初期成活率手法。

鉴于除着底时期稍稍拖后之外, 本种苗种生产与赤点石斑鱼大体相同, 当前目标在于将技术水准提高到赤点石斑鱼苗种生产技术水准。现已着手解决初期环境管理、生物饵料营养强化、配合饵料驯喂、残食防范等基本课题。

云纹石斑鱼苗种大量生产一经实现, 由于名贵, 即使作为养殖对象, 也会大有希望, 就是作为栽培渔业对象, 也会因岩礁海域放流后不大移动而可望获得栽培效果。

[译自日本《养殖》1995年春季
临时增刊号218~221页]