



■ 邱英华 学士

- 新加坡南洋大学生物系
- 新加坡国立大学渔业水产养殖系
- 马来西亚水产养殖商公会会长
- 雪隆中华工商总会农业咨询组组员
- 雪邦今日水产养殖人力资源培训中心有限公司董事主席及讲师

近年来名贵海鱼生殖学成为水产养殖业的热门研究课题，业者必须先了解鱼类生殖器官及生殖生物学知识，才能有效地大量培养有关鱼种作生产之用。要人工养殖各品种鱼作为生殖，其年龄与体重决定性器官成熟度与生殖能力。



名贵海水鱼之生殖学

近几年来许多国家的水产养殖研究机构、私人界投资者及高等教育机构，都积极地大事研究不同品种的名贵海鱼生殖生物学、人工繁殖育苗与成鱼养殖技术。

了解鱼类生殖生物学

我国的渔业局 (DOF)、沙巴马来西亚大学 (UMS)、登嘉楼大学 (KUSTUM) 和雪邦今日水产人力资源培训中心虽然在不同品种海鱼生殖生理及育苗技术已取得突破性的成果，然而渔业局一些官员在推广传授技术时出现偏差，使许多业者得不到有关知识。而大学所得到的研究成果学术理论高，只能在大学图书馆找到，都不能有效普遍被采用在各生产过程中。



目前在大马私人界，只有雪邦今日水产人力资源培训中心每年花费不少研究基金研究名贵海鱼的生殖生理及繁殖技术。有关成果也曾刊在《农牧世界》，向读者公开了许多同业的商业秘密，为大马水产界献出了一份绵力，提高大马名贵海鱼的生产率，并改进生产技术，减少向国外进口鱼苗。

根据渔业局统计，我国柔佛、霹靂、雪兰莪、吉打、檳城及沙巴的山打根，已经有好几家在鱼苗繁殖场除贮入受精卵作生产用外，本身也养殖名贵种鱼作为生殖产卵之用。但在人工养殖各品种的鱼种方面，要选择成鱼作为生殖用途，其年龄与体重决定种鱼的性器官成熟度与生殖能力。因此业者必须先要了解鱼类生殖器官及生殖生物学知识，才能有效地大量培育有关种鱼供作生产之用。

海鱼的生殖生理

海鱼性器官成熟度与生殖生理一般上可分为两个类别，即雌雄同体和雌雄异体。

1) 雌雄同体 (hermaphroditism)，即一个个体呈雌雄两性：

A. 石斑鱼类

石斑鱼的性别除了已知某品种的大小可以区别雌雄外，其外形上尚无任何办法可以分辨。性别的判断对于人

石斑品种	雌鱼年龄	体重	雄鱼年龄	体重
1. 青斑 (<i>Epinephelus coioides</i>)	2 - 2.5 年	2 - 3 公斤	3 年以上	3 公斤以上
2. 老虎斑 (<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>)	2 - 2.5 年	3 公斤	3 年	4 - 5 公斤
3. 老鼠斑 (<i>Cromileptis altivelis</i>)	1 年	1 - 1.5 公斤	1.5 - 2 年	1.5 - 2 公斤
4. 星斑 (Coral trout) A. 七星斑 (<i>Plectropomus leopardus</i>) B. 东星斑 (<i>Plectropomus maculatus</i>)	1 年	1 - 1.5 公斤	2 年	1.5 公斤以上
5. 尤胆/花尾 (Giant grouper, <i>Epinephelus lanceolatus</i>)	5 - 6 年	30 公斤	7 - 8 年	40 公斤以上

工繁殖鱼苗工作很重要，因石斑属变性 (sex reversal) 的鱼类，如果雌雄种鱼性别判断错误，繁殖鱼苗工作绝不可能进行，尤其是初进场者，务须特别加强如何判断种鱼生殖器官成熟度及性别。

石斑鱼类属雌雄同体，外形分不出是雌是雄，然而雌性生殖器官 (ovary) 会先成熟 (protogyny)，也就是说，同样一条鱼的一生中，年幼时期先有正规雌性产卵器官 (ovary) 的雌性相 (female phase)。当这条母鱼随着岁月增长，然后经性的转变而呈雄性产精器官 (testis) 的雄性相 (male phase)。



5 公斤以上的青斑性器官会由雌性相转换成雄性相。

转性的变化过程

每当进入繁殖季节，先雌后雄的石斑鱼卵巢内卵子的变化包括 5 个阶段：

A. 第 1 卵母细胞期 (stage 1 - oocyte)，卵径小于 30 μ (micron)，内有较大的细胞核 (nucleus) 与单一的细胞核仁 (nucleolus)。

B. 第 2 卵母细胞期 (stage 2 - oocyte)，卵径介于 30 - 120 μ (micron)，于细胞核中有很多细胞核仁 (若染色观察，细胞质为褐色)。

C. 第 3 卵母细胞期 (stage 3 - oocyte)，卵径介于 60 - 200 μ (micron)，有大细胞核，其周围有很多小细胞核仁。这时候卵黄泡 (yolk vesicles) 逐渐形成。

D. 第 4 卵母细胞期 (stage 4 - oocyte)，卵径介于 200 - 500 μ (micron)，一层的辐射带 (zona radiata) 及很多小卵黄泡。

E. 第 5 卵母细胞期 (stage 5 - oocyte)，卵径介于 400 - 700 μ (micron)，为产卵前之最后一期，细胞呈无色透明，圆形，有 1 至多粒大卵黄泡。

在人工注射催产荷尔蒙前，必须用麻醉剂把雌雄种鱼麻醉昏迷再施行小手术，并以 12mm PE 软管，一端徐



雪邦今日水产 养殖人力资源培训中心

- 1) 虎虾及虎虾苗繁殖与成虾池塘养殖技术转移班 (25 天)。**
主讲：邱英华学士。
收费：RM5,950 (大马公民) 包括冷气双人房住宿、三餐膳食及茶点、实验费及交通费。
US\$2,450 (非大马公民) 包括冷气双人房住宿、三餐膳食及茶点、实验费及交通费。
*开班日期请联络本中心或上网查询。
- 2) 虎虾苗繁殖、成虾养殖理论及技术培训班 (10 天，日期同上)。**
收费：RM3,500 (大马公民)。US\$1,300 (非大马公民) 包括三餐、茶点及住宿。
- 3) 淡水虾 (Udang Galah) 虾苗及成虾养殖技术转移班 (10 天及 25 天，日期同上)。**
- 4) 热带观赏鱼养殖培训课程 (5 天)。**
收费：RM2,500 (大马公民)。US\$900 (非大马公民) 包括三餐、茶点及住宿。
- 5) 水产养殖基础培训课程 (5 天)。**
收费：RM2,500 (大马公民)。US\$900 (非大马公民) 包括三餐、茶点及住宿。
- 6) 金目鲈苗、成鱼养殖技术转移班、水鱼及水蛙养殖班、海马及花蟹养殖班 (时间可安排)。**
- 7) 函授课程：特别为一些爱好水产养殖者却不能抽空参加培训班而开办的函授课程。**
每项收费 RM450，包括讲义、实习作业及考卷。
课程分别为：1. 虎虾养殖；2. 虎虾苗繁殖；3. 淡水虾养殖；4. 中华鳖 (水鱼) 养殖；
5. 中华毛蟹 (大闸蟹) 养殖；6. 黄鳝鱼养殖；7. 螃蟹 (Ketam Bakau) 养殖；
8. 澳洲红钳虾养殖；9. 美国田鸡养殖；10. 鳊鱼养殖及；九孔 (小鲍鱼) 养殖；
12. 食用鱼养殖 (金目鲈、红非洲)；13. 海马。
- 8) 编写各项水产养殖及农业投资计划书。**
a) 新兴工业 (pioneer status) 申请报告书 c) 养殖场计划可行性报告书
b) 银行贷款报告书 d) 向各州政府申请土地计划书

报名表及详情请联络本公司。

请将支票或汇票寄至：

Sepang Today Aquaculture Centre Sdn Bhd (358249-X)

85, Jalan Besar, 43950 Sungai Pelek, Selangor Darul Ehsan, Malaysia.

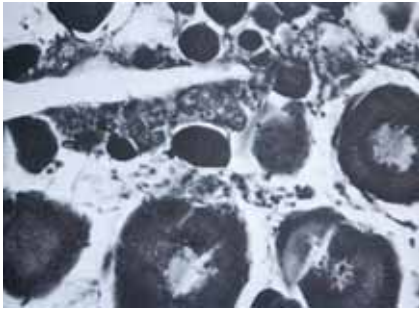
Tel: 03-31412761 Fax: 03-31413948 H/P: 019-6608156, 012-2838156 (Farm)

E-mail: chansuet@tm.net.my Website: www.todayaqua.com

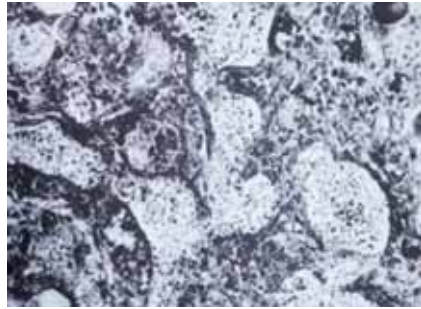
亦可将支票直接存入本公司户口：RHB BANK (Sq. Pelek Branch)

A/C: 2 - 12219 - 00003480

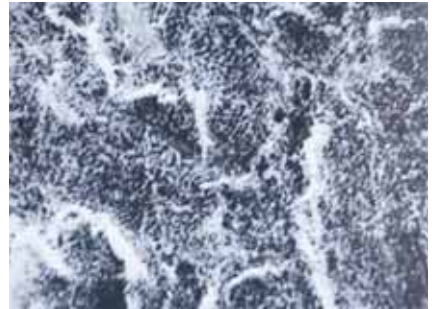
上课地点：雪邦、双溪比力、今日水产学院，即双溪比力 (Sg. Pelek) 通巴生 (Klang) 75 - 73 公里处。



雌性器官开始转换成雄性器官。



这是从雄性器官发展成雌性生殖器官的第2阶段。

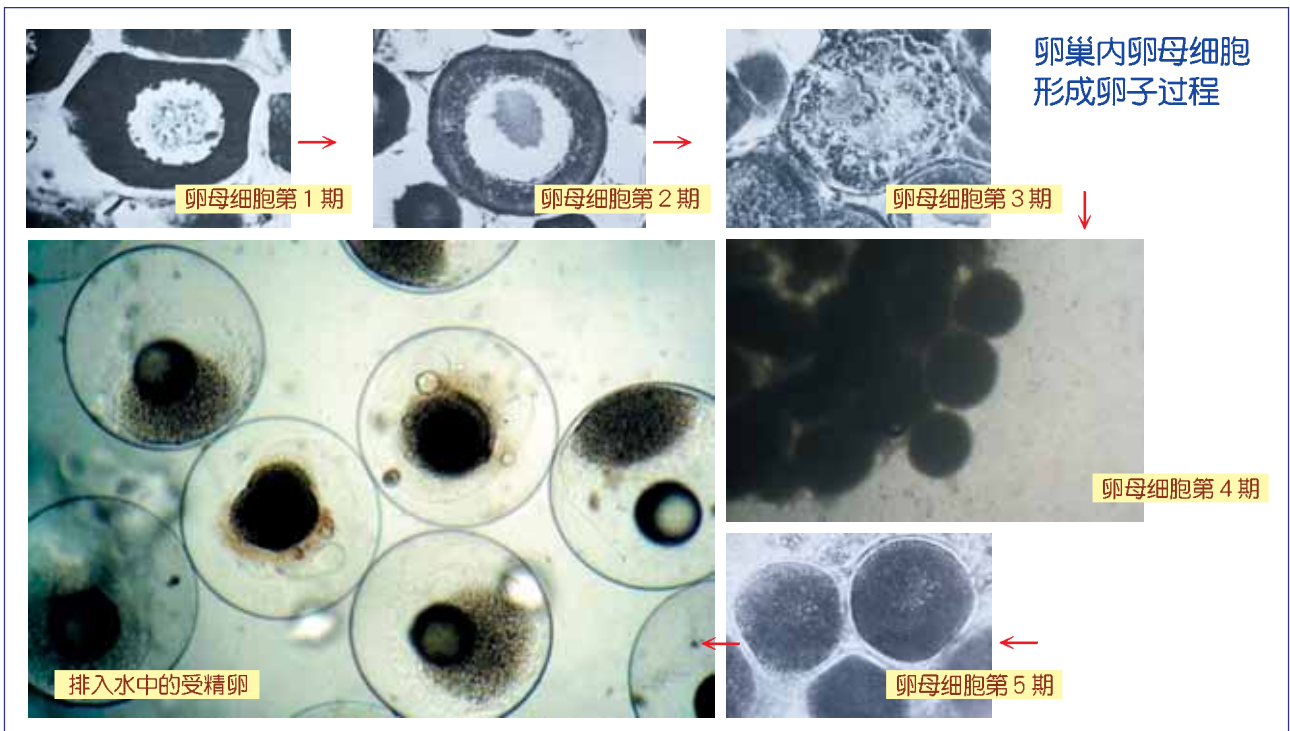
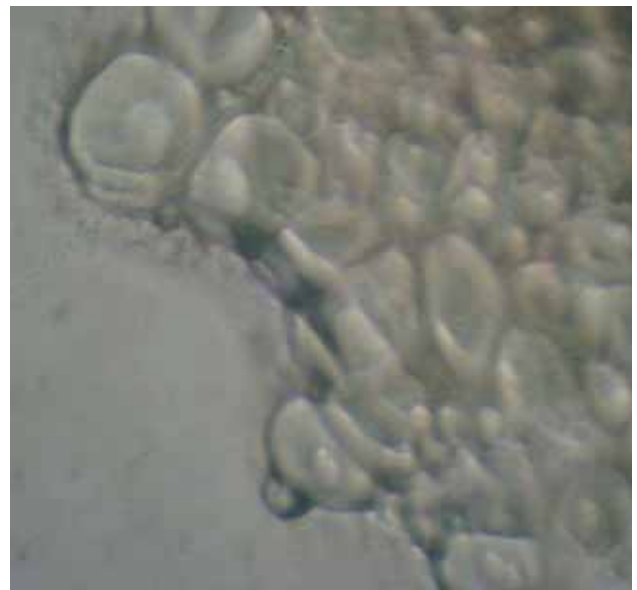


先雌后雄的成鱼性器官经过性的转变过程而呈雄性产精器官。

徐插入生殖孔，另一端含在口中，当PE软管进入生殖孔，经输卵管(母鱼)或输精管(公鱼)再触到母鱼卵巢(雄鱼精巢)后，用足力气大口吸入，把吸入PE软喉管的细胞组织(cell tissue)放在玻璃片上，然后用显微镜观察。

若吸入的母鱼卵细胞组织属第5卵母细胞期，种鱼在人工注射催产荷尔蒙后，所产下的卵子孵化率才会高。倘若所吸取到的细胞组织属第3卵母细胞期或第4卵母细胞期，则必须暂时停止注射，把种鱼放回网中或池中暂养，并每隔7—10天抽取生殖器官细胞组织在显微镜上观察，才决定再注射催产荷尔蒙。

如吸取物在显微镜观察到是精巢细胞组织，充满俱活动能力强的精虫，则也可选作交配之用。



B. 金目鲈与鲷科鱼类

这一类雌雄同体的变性鱼类，雄性器官（精巢—testis）先成熟（protoandry）。体重与年龄增加后，雄性器官精巢退化和枯萎，而卵母细胞在卵巢发育形成卵子的步骤，非常像似先雌后雄的石斑鱼雌性相（female phase）卵巢形成卵子发生期之过程，包括了5个卵母细胞形成卵子的变化阶段。金目鲈、红鳍、红鸡和狮头生殖器官的变性过程则大同小异。



要测定精子的形成及成熟度，必须利用PE软喉（cannula）插入生殖孔抽取有关精巢内精子然后在显微镜下观察。

金目鲈与鲷科鱼类品种	雌鱼年龄	体重	雄鱼年龄	体重
1. 金目鲈 (石甲)(<i>Lates calcarifer</i>)	2 - 2.5年	4公斤以上	1.5 - 2年	2.5- 3公斤
2. 红鸡 (红鱼)(<i>Lutjanus malabaricus</i>)	2 - 2.5年	4公斤以上	1.5 - 2年	2.5- 3公斤
3. 红鳍 (<i>Lutjanus johonii</i>)	2 - 2.5年	3公斤以上	1.5 - 2年	2.5- 3公斤
4. 狮头 (<i>Lutjanus sebae</i>)	2 - 2.5年	3公斤	1.5 - 2年	2 - 2.5公斤

先雌后雄的鱼，雄性生殖器由卵巢转成精巢性别变化如下：雌鱼产卵后卵巢大部分破裂，这便是转性期（transitional stage）开始出现，不同品种的种鱼体重与年龄，性转变化出现各不相同，生殖器由雌性的卵母细胞开始形成未成熟精巢。而早期卵母细胞尚残留着很多生精组织的小囊（crypts of seminiferous tissue）在生殖巢周围逐渐形成，接着初级与次级精母细胞（primary and secondary spermatocytes）大量产生，经过一段时期后便形成很多的成熟精子（sperms），这便是母性变成雄性生理过程。

要测定精子的形成及成熟度，也必须利用PE软喉管（cannula）插入生殖孔抽取有关精巢内精子在显微镜下观察。

2) 雌雄异体（Gonochorism），即两个个体呈两个性别——雄鱼和雌鱼。

一般雌雄异体的鱼类，成鱼性器官都是同时成熟，即卵巢（ovary）卵母细胞完全形成无色透明的卵粒后，雄鱼的精源细胞（spermatogonia）在精巢（testis）也完全形成精子，两只雌雄成鱼互相搭挡成对，数以千计的母鱼成熟卵粒由生殖孔排溢，而雄鱼的精子则同时射出水中，恰好吸附着卵子，受精便完成。

有关本文所介绍的各种鱼类，都是体外受精（external fertilization）的卵生型鱼类（Oviparous）。

雌雄异体的种鱼性器官成熟度（卵巢和精巢）的判断同上所述。体外受精（external fertilization）的卵生

型鱼类的雄鱼不附有如高等哺乳动物（mammal）体内受精之特化阳器（penis），因此以外部形态来辨别雌雄种鱼不易，必须动手术抽取生殖器官的内含物，然后在显微镜下判断。

粉状茶籽粕
Tea Seed cake Powder
(Saponin 12%)

活性沸石粉
Activated Zeolite

漂白精
Calcium Hypochlorite
(含氯Chlorine: 65%)

日本粒状有机肥
Japanese Organic
Fertilizer

纽西兰鱼粉
New Zealand
Fishmeal

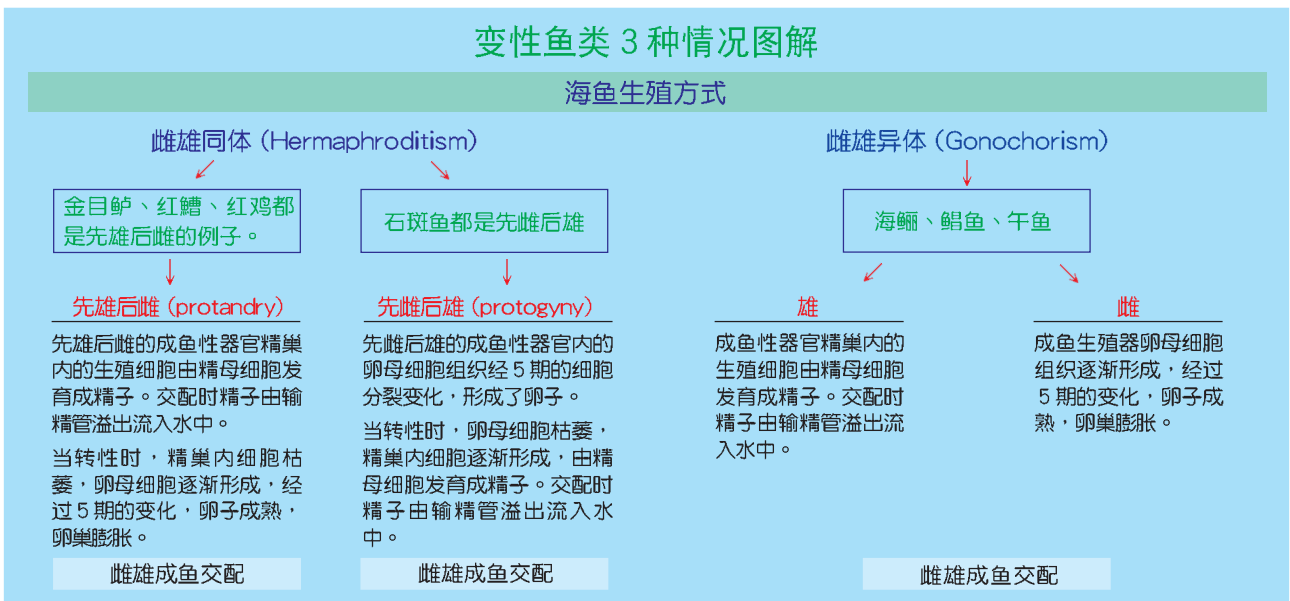
日本小麦粉
Japanese Wheat
Flour

长春栈企业(马)有限公司
CHANG CHUN CHAN ENTERPRISE (M) SDN BHD
(CO. NO. 218791-D)
Lot 1888, Chang Chun Road, 81400 Senai, Johor, Malaysia.
Tel: 07-5997577, 5991504, 5992913, 5995110
Fax: 07-5992009, 5981231
Email: changchunchan@po.jaring.my
Website: www.quantumwide.com

零售批发，一律欢迎 Wholesale or Retail all are welcome

以下图表例出大马各雌雄异体的海鱼：

海鱼品种	雌鱼年龄	体重	雄鱼年龄	体重
1. 海鲷 (Cobia)	1/2 - 3年	2 - 20公斤	1/2 - 3年	2 - 20公斤
2. 白鲳 (Silver pomfret)	1/2 - 1年	300克 以上	1/2 - 1年	300克 以上
3. 午鱼 (Eleutheronema)	8 - 10个月	500克	8 - 10个月	500克
4. 蝙蝠鲳 (Platax)	8 - 10个月	500克	8 - 10个月	500克
5. 金鲳 (<i>Trachinotus blochii</i>)	8 - 9个月	800克	8 - 9个月	800克



全球各大学对海鱼类生殖生理及生殖器官性别转变的研究：

1. 青斑 (*Epinephelus coioides*) —— 香港大学 (University of Hong Kong)
2. 海鲷 (*Rhachycentrum canadum*) —— 美国、越南、台湾各大学
3. 鲔鱼 (Tuna) —— 澳洲、日本、美国
4. 老鼠斑 (*Cromileptes altivelis*)、星斑 (*Plectropomus leopardus*)、老虎斑 (*E. fuscoguttatus*)、苏眉 (*Humpback wrasse*) —— 澳洲、马来西亚
5. 红鳍 (*Lutjanus malabaricus*)、金目鲈 (*Lates calcarifer*) —— 澳洲、马来西亚
6. 白鲳 (*Pampus argenteus*) —— 科威特
7. 午鱼 (*Polynemus species*) —— 台湾、马来西亚

天气影响性器官变化

海水鱼类性器官发育成熟受到月圆月缺的影响，即农历的初一及十五，这与涨潮的幅度有关。每个月的初一至初八和十五至廿潮水高涨、海水水质良好，海鱼的性器官 (gonad) 逐渐形成。在天气良好的期间是产卵期，但偶尔遇到天气突然变化，性器官虽然已成熟，则也不生产。

以海上浮箱网养殖种鱼生产受精卵供应业者的经验，常也遇到种鱼不生产或卵子孵化率低的问题。为了克服天气变化影响海鱼性器官成熟度的变化，大型室内养种鱼对环境变化的问题便可解决。



雌雄异体种鱼辨别不易，必须动手术抽取生殖器官的内含物在显微镜下判断。

全球许多大学的海洋生物专家对有关许多海鱼类的生殖生理及生殖器官性别转变研究已经很普遍，有关研究资讯与报告都可以从国际网络找到。◆