



我国海洋鱼类人工繁殖概述

中国科学院海洋研究所海洋鱼类繁殖组

我们富饶美丽的祖国，有着辽阔的海疆，在碧波荡漾的海洋中，蕴藏着丰富的、种类繁多的天然鱼类资源，正待人们对它进行合理的经营、管理、开发和利用，这样，才能使它真正成为“取之不尽，用之不竭”的天然宝库。随着渔具、渔法的不断改善、捕渔区的扩大、捕捞强度的激烈增加，如不加以合理利用和限制，一旦资源受到破坏，它不是能在较短时期内得到恢复的。因此，还可以通过“养”的途径，提高海鱼的产量，来满足人民的要求。

我国具有长达一万八千多公里迂回曲折的海岸线，还有五千多个星罗棋布的大小岛屿，有如此众多的、具有优良养殖条件的港湾、滩涂，而绝大多数可利用的面积和水域，至今尚未得到充分利用，使它造福于人类。

为了贯彻执行中央提出的“养捕并举”和最近在全国水产会议上提出的大力发展养殖的方针，以及华主席在全国工业学大庆会议上的讲话：“大大加快我国国民经济发展的步伐，是刻不容缓的”的精神；为了尽快实现农业、工业、国防、科学技术的现代化的宏伟规划，以达到“备战、备荒为人民”的目的。我们要赶超世界先进水平，要把海水养鱼事业搞上去。这不仅要进行有关人工繁殖方面的基础理论的研究和进行各种科学试验，还需总结各地群众养殖的先进经验。要使海水养鱼事业，象淡水养鱼一样，逐步地达到普及、推广与提高，并在沿海各地蓬勃地开展起来。困难是不

少的，但前途是光明的。在以农业为主，全面发展的方针指引下，在全国轰轰烈烈的“农业学大寨”的精神鼓舞下，在不久的将来，这朵鲜花一定会盛开在祖国漫长的海岸线上。

要发展海鱼养殖事业，首先是“苗源”问题，一是依靠天然苗种（纳苗和人工捕苗）；二是进行人工繁殖育苗。这要因地制宜，根据当地条件进行养殖，并逐步地作到人工控制种苗的生产。

随着各地大力兴修水利和沿海工业的蓬勃兴起，由江、河入海的淡水量逐年减少，污染源相对增加，致使有些海洋经济鱼类的产卵场和天然苗种场受到影响。渤海区梭鱼天然苗源较往年减少，这可能是个主要原因。为了增加海洋鱼产品以满足人民对动物蛋白质的需求，近十多年来，各国对于近海鱼类养殖和人工放流增殖海鱼资源的工作，越来越重视，并已做了大量的研究工作。当前，无论从近海养鱼的角度来说，还是从恢复和增加天然鱼类资源方面来看，其主要关键都在于获得大量的健壮种苗。因此，进行海洋经济鱼类人工繁殖研究，不但对于供应鱼类养殖的种苗方面具有现实意义，而且对于增殖天然鱼类资源也有它的深远意义。

我国海鱼养殖已有约四个世纪的历史了，积累了极其丰富的实践经验。目前，不仅在海水和咸淡水中进行养殖，有些种类，如梭鱼、鲈鱼和鳊鱼已放在淡水中和鲤科鱼类一道混

养。这样,在不增加饵料和管理费用的情况下,既做到了充分利用水域,又提高了产量,增加了收益。与淡水养鱼不同,海鱼养殖的种苗来源,或依靠“纳苗”,或进行人工捕苗。

“纳苗”虽然省事,但苗种不纯、数量亦难以控制。随潮纳进的鱼苗,还经常混杂一些凶猛性鱼类和某些长不大的无经济价值的小杂鱼。这就势必导致鱼害和食物竞争。而进行人工捕苗所花的人力物力则更大,除上述“纳苗”所得的结果外,还有死亡的消耗。目前的海鱼养殖,大多因袭传统的港、塢养殖。亩产量一般为十余斤,相当于大型湖泊的养鱼产量。但由于水面大,又无需投喂人工饵料或施肥,其总收益也是相当可观的。港、塢养殖的单位面积产量之所以不高,除了其它因素外,种苗来源未能完全控制也是一个相当重要的原因。自本世纪六十年代起,世界有关国家,对于海洋鱼类的人工繁殖研究已普遍重视,曾召开过几次国际性会议,交流了研究成果。在人工繁殖研究方面,到目前为止,除了溯河性和降河性的鱼类外,已初具生产规模的有鲷、鲈、鲷、鲆、鲽类等;处于试验性生产或正在试验研究的,有鲻、梭鱼类、几种比目鱼类、鲆、狼鲈、麒麟和金枪鱼等等。

我国的海洋鱼类人工繁殖研究,始于五十年代末。其中断断续续地作了一些研究。到目前为止,获得全人工(从养殖亲鱼到育成种苗)繁殖试验成功的有梭鱼(*Mugil so-iuy*),三斑海马(*Hippocampus trimaculatus*),大海马(*Hippocampus kuda*)和日本海马(*Hippocampus japonicus*);半人工(从野生亲鱼到育成种苗)繁殖试验成功的有牙鲆(*Paralichthys olivaceus*),大鳞鲷(*Mugil macrolepis*),稜鲷(*Mugil carinatus*),斑鲷(*Clupanodon punctatus*),黄姑鱼(*Nibea albiflora*)和条鲷(*Zebrias zebra*);利用天然受精卵,进行人工孵化育至变态完成的有黑鲷(*Sparus macrocephalus*),胡椒鲷(*Plectorhinchus pictus*),鲷鱼(*Platycephalus indicus*),青鳞鱼(*Harengula zunasi*),高

眼鲷(*Cleisthenes Herzensteini*),紫斑舌鲷(*Cynoglossus purpureomaculatus*),兰点马鲛(*Scomberomorus niphonius*),黑鲷(*Sebastodes fuscescens*),鲷鱼(*Engraulis japonicus*),长颌稜鲷(*Thriassocles setirostris*),赤鼻稜鲷(*Thriassocles kammalensis*),以及一些无多大经济价值的竿鰕虎鱼(*Luciogobius guttatus*),短吻三刺鲷(*Triacanthus brevirostris*),六线鲷(*Ernogrammus hexagrammus*),云鲷(*Enedrias nebulosus*),短鳍鲷(*Callionymus kitaharae*)和鬼鲷(*Inimicus japonicus*)等。此外,还有鲷鱼(*Mugil cephalus*)和真鲷(*Pogromus major*)的人工诱导排卵、受精、孵化也取得试验成功。所以,到目前为止,我国已能把海水鱼类的仔鱼培育到完全变态,并达到种苗阶段的种类共有27种,分别隶属于20个科。上述种类包括卵生和卵胎生(如黑鲷),大多数为浮性卵,只有云鲷和六线鲷是附着性卵。海马又属另一类型,雌体排卵于雄体的育儿囊中,受精卵在育儿囊中进行孵育。短鳍鲷的卵径仅0.8毫米,属小型浮性卵。小卵径卵子所孵仔鱼个体小,要解决初期仔鱼的饵料是较难的。

现就我国海洋鱼类人工繁殖研究概况分述如下,并就其中经济种的育苗主要成果列表于文后。

~~~~~

## 一、鲷、梭鱼类的人工繁殖

~~~~~

鲷科鱼类,广泛分布于热带和亚热带水域。其中尤以鲷鱼的分布为最广。由于本科鱼类中的绝大多数种,具有适盐性广(淡水到全海水)、食物链低(以单胞藻和有机碎屑为主要饵料)和生长快、养殖方便易于推广,又加上肉味美等优点。因而,成为海水及咸淡水鱼类养殖的极好对象。主要养于印度—太平洋区、地中海和黑海沿岸,特别在第三世界各国。在我国南北沿海均有养殖。其产量约占海

水和咸淡水养鱼总产量的 $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ 。解放后,尤其是自无产阶级文化大革命以来,发展更快。当前的梭、鳊鱼养殖,已向内地咸水湖及淡水鱼池引进。它们作为淡水养鱼的一个混养新品种,特别受人欢迎。上海市奉贤县平安公社内河生产队,在淡水养鱼中引进鳊、鳊进行混养,在不增加饵料和管理费用的情况下,增产了百分之十;天津市郊一些养鱼队,把梭鱼与鲢、鳊等进行混养,同样增加了收益。

1959年,福建水产研究所(即现福建省水产科学研究所)、厦门大学、中国科学院海洋研究所和中央水产部海洋水产研究所(即现在山东省海洋水产研究所)在厦门杏林湾进行梭鱼的人工繁殖试验。当时利用梭鱼垂体(8个/尾)和绒毛膜促性腺激素(30毫克/尾)诱导梭鱼排卵获得成功。卵子获得受精、孵化,仔鱼养活17天后死亡。同年,广东水产研究所和海南水产研究所在海南岛博鳌港取得红眼鳊(即梭鱼)人工授精和孵化成功,但仔鱼未能养活。1960年,中国科学院海洋研究所利用梭鱼的天然受精卵,在青岛室内外进行人工孵化育苗试验,达到变态计算的成活率为70%。同年,浙江水产学院和浙江水产研究所,以梭鱼天然受精卵为材料,采用青草沤肥进行池水培饵的办法,在池中育成梭鱼种苗。1963年,中央水产部海洋水产研究所,在山东日照石臼所,以梭鱼天然受精卵为材料,采用池塘施肥办法,培育成梭鱼苗,成活率达68%。1967—1972年中国科学院海洋研究所,先后与原天津淡水渔业公司工农养殖场(1967—1968年)中国科学院实验生物研究所(1968年),和中国人民解放军1515部队农场(1969—1972年)等单位协作,在天津南郊官港进行咸淡水养殖梭鱼的人工繁殖试验。分别利用梭鱼垂体(17—30个/公斤鱼体重);鲫鱼垂体(11—40个/公斤鱼体重);和绒毛膜促性腺激素(3,500—10,000i.u./公斤鱼体重)对梭鱼进行人工诱导排卵获得成功。所得卵子经人工授精、孵化后,把仔鱼放在用大粪沤液施过肥的土池中进行培育。获得30%的种苗成活率。从而为咸淡

水养殖梭鱼全人工繁殖打开了通路。1976年,中国科学院海洋研究所,对梭鱼的育苗成活率以及与育苗有关的问题,在实验室内作了进一步试验。室内育苗成活率高达85%。其它有关资料正在整理。同年,江苏水产科学研究所和江苏赣榆县赣榆养殖场合作,对咸淡水养殖梭鱼的人工繁殖也获得试验成功。此外,湖北省水生生物研究所,天津水产研究所、河北水产研究所和中国科学院海洋研究所以及有关的养殖单位,对于淡水养殖梭鱼的人工繁殖研究几年来进行过多次试验并取得了诱导排卵、受精和孵化的成功。1961年,中国科学院海洋研究所和广东省海南水产研究所,利用捕得性成熟的大鳞鳊、进行人工授精、孵化的仔鱼为材料,分别在海南岛博鳌和海口两地的室外水泥池中进行人工投饵育苗,获得70%的种苗成活率。

~~~~~

## 二、比目鱼类的人工繁殖

~~~~~

比目鱼属肉食性鱼类,有些种类,个体大,质量高,为人们所喜爱的一类食品鱼。比目鱼类的人工繁殖研究工作历史较长,养殖种类也比较多。最初人工繁殖比目鱼的目的在于放养以增殖天然资源,近年来也企图用于养殖。其中有鲽、鲆、鳎等,最为成功的要算是欧洲的一种大型比目鱼——鲽。它已能在人工养殖下自行产卵、受精,只是孵化和育苗需加人工照料。英国的亨特斯屯实验养殖场,利用原子能发电站的余热水,在水泥池中饲养大菱鲆,不到一年就可长到600—800克。法国也在研究这种鱼的人工繁殖和养殖。日本人对牙鲆的人工繁殖试验也取得成功。

我国比目鱼类的人工繁殖,中国科学院海洋研究所于1959年开始对牙鲆的人工繁殖进行了研究。牙鲆个体大,肉味美,栖息于近海,洄游路线不太长,回归性较强,是一种很好的放养对象。从1959年到1965年和1976年,曾先后利用天然受精卵、人工授精卵以及人工诱导卵为材

料，在室内外进行过多次孵化育苗试验，育成种苗长达8公分多。育苗成活率达30%左右。此外，还利用天然受精卵，进行人工孵化，育成了条鲷、高眼鲱和紫斑舌鲷等鱼苗。

三、鲷类的人工繁殖

鲷类，尤其是真鲷，是名贵的海产食用鱼，颇受欢迎。自本世纪六十年代起，日本对鲷类已加强了人工繁殖方面的研究，目前已具生产规模。1959年中央水产部海洋水产研究所和中国科学院海洋研究所在山东日照涛雒，对黑鲷卵的人工授精、孵化取得初步成功。1960年，中国科学院海洋研究所利用黑鲷的天然受精卵为材料，在室内进行孵化育苗试验获得成功。1974年开始，厦门水产学院，利用绒毛膜促性腺激素（5毫克/每公斤鱼重）或绒毛膜促性腺激素与鱼垂体混合注射而达到诱导真鲷排卵的效果。所得卵子，进行人工授精、孵化和育苗取得成功。

四、海马的人工繁殖

海马是一种药用经济鱼类，素有“南方人参”之称。可作强身补肾品，亦可治疗多种疾病，尤以治疗神经系统疾病卓有成效。我国每年大约需要5,000公斤海马干品作为成药原料。这种海马干品约90%还需要依靠进口。

1957年，广东省汕头地区水产局海水养殖场开始进行海马的人工养殖工作，经过十多年的努力，获得了不少成功的经验。文化大革命以来，海马养殖获得普遍推广。目前，我国养殖的有三斑海马、大海马和日本海马三种。中国科学院海洋研究所于1970年进行“南马”北移驯养和繁殖取得成功，目前正在进行海马新品种培育的探索研究。海马具有独特的繁殖方式，前已提及。受精卵约经8—18天即可孵出小海马。据浙江省海洋水产研究所温州分所

1974年的报导，海马苗的成活率约为50%。海马的幼体主要喂以桡足类的无节幼体及小型桡足类，海马成体主要喂糠虾。

五、其它一些海洋经济鱼类的育苗试验

斑鲷，在北方港养中占有相当大的比例，约占鱼虾总产量的10—25%，肉质细嫩鲜美，含脂量高，一般当年可长到一两，快者可达二两多。是一种人们喜爱的食品鱼。1960年，中国科学院海洋研究所，利用斑鲷天然受精卵进行孵化并育成鱼苗，1963年又重复了这一试验也取得成功。1975年，山东水产学校在山东省乳山县进行了斑鲷的人工授精卵孵化，并取得了育苗成功。随后他们将育出的鱼苗和对虾一道混养，当年收成，每尾平均重达二两。

1959年，中央水产部海洋水产研究所和中国科学院海洋研究所合作，在山东日照涛雒进行了黄姑鱼的人工授精、孵化、育苗取得成功。1960—1963年，中国科学院海洋研究所利用天然受精卵，先后育成了青鳞鱼、鲮鱼、胡椒鲷、鲢鱼、兰点马鲛、黑鲷等多种鱼苗。

结 束 语

我国海洋鱼类的人工繁殖研究工作，始于大跃进的1958年，仅在不多几年内就取得了十分可喜的成就。无产阶级文化大革命以来，又有了新的进展。然而，试验上的成功与投入正式生产之间，尚有一个过渡阶段，还有待于继续努力，尽快将研究上的成果应用于生产实际。

海洋鱼类人工繁殖研究中所要解决的两个主要问题是产卵和育苗问题，前者的关键在于培养合格的亲鱼，后者的问题主要是解决初期仔鱼的饵料问题。在这两方面，今后应加强研究。

我国海洋经济鱼类育苗的主要成果

科名	序号	种名	材料来源	育苗场所	育成苗数	鱼苗成活率	使用饵料	研究单位
鲷科	1	梭鱼 (海水)	天然受精卵	室外大陶缸	×××	70%	培养轮虫, 初孵卤虫	中国科学院海洋研究所 (1960)
			天然受精卵	池塘	×××	68%	池塘肥水	中央水产部海洋水产研究所 (1963)
			天然受精卵	池塘	×××	—	池塘肥水	浙江农业大学, 水产学院等 (1960)
			天然受精卵	室内大陶缸	×××	85%	贻贝、牡蛎受精卵及其幼虫 培养轮虫, 初孵卤虫	中国科学院海洋研究所 (1976)
鲷科		(咸淡水)	人工诱导卵	池塘	×××	30%	池塘肥水	中国科学院海洋研究所等 (1967—1972)
			人工诱导卵	网箱	×××	—	扁藻、轮虫	江苏省水产科学研究所等 (1976)
			人工受精卵	水泥池	×××	70%	培养轮虫, 天然桡足类幼体, 初孵卤虫	中国科学院海洋研究所和广东省海南水产研究所 (1961)
			人工诱导卵	小容器	×××	—	扁藻、轮虫、天然桡足类	福建水产所、厦门大学、海洋所、海洋水产所 (1959)
鲷科	4	鲷鱼	人工诱导卵	室内	仔鱼数 天后死亡	—	—	福建水产所等 (1963)
	5	真鲷	人工诱导卵	网箱	仔鱼存活15天	—	硅藻, 小球藻, 扁藻, 天然桡	厦门水产学院 (1974)
	6	黑鲷	天然受精卵	室外大陶缸	×××	—	培养轮虫, 初孵卤虫	中国科学院海洋研究所 (1960, 1963)
鲱科	7	斑鲆	天然受精卵	室外大陶缸	×××	—	培养轮虫, 初孵卤虫	中国科学院海洋研究所 (1960, 1963)
			人工受精卵	水族箱	×××	—	“酱油坏一酵母”, 牡蛎幼体, 桡足类幼体	山东水产学校 (1975)
			天然受精卵	室外大陶缸	×××	—	培养轮虫, 初孵卤虫	中国科学院海洋研究所 (1960, 1963)
石鲈科	8	青鳞	天然受精卵	室外大陶缸	×××	—	培养轮虫, 初孵卤虫	中国科学院海洋研究所 (1960, 1963)
	9	胡椒鲷	天然受精卵	室外大陶缸	×	—	培养轮虫, 初孵卤虫	中国科学院海洋研究所 (1960)

科名	序号	种名	材料来源	育苗场所	育苗数	鱼苗成活率	使用饵料	研究单位
鲆科	10	牙鲆	天然受精卵 人工受精卵 人工诱导卵	室外大陶缸 室外水泥池	× × × × ×	30%	培养轮虫, 初孵卤虫	中国科学院海洋研究所 (1960, 1963, 1965, 1976)
鲽科	11	高眼鲽	天然受精卵	室外大陶缸	× ×	30%	培养轮虫, 初孵卤虫	中国科学院海洋研究所 (1960)
鲷科	12	条鲷	天然受精卵 人工受精卵	室外大陶缸	× ×	—	培养轮虫, 初孵卤虫	中国科学院海洋研究所 (1960, 1963)
舌鲷科	13	紫斑舌鲷	天然受精卵	室外大陶缸	× ×	—	培养轮虫, 初孵卤虫	中国科学院海洋研究所 (1960)
石首鱼科	14	黄姑鱼	人工受精卵	大网箱	× × × ×	—	天然浮游动物, 初孵卤虫	中央水产部海洋水产研究所, 中国科学院海洋研究所 (1959)
鲷科	15	鲷	天然受精卵	室外大陶缸	× × × ×	—	培养轮虫, 初孵卤虫	中国科学院海洋研究所 (1960)
鲷科	16	鲷	天然受精卵	室外大陶缸	× × × ×	—	培养轮虫, 初孵卤虫	中国科学院海洋研究所 (1960, 1963)
鲷科	17	黑鲷	水族馆卵 胎生仔鱼	室外大陶缸	× ×	—	培养轮虫, 初孵卤虫	中国科学院海洋研究所 (1960)
鲷科	18	兰点马鲛	天然受精卵	室外大陶缸	× ×	—	培养轮虫, 初孵卤虫	中国科学院海洋研究所 (1960, 1963)
海龙科	19	三斑海马	养殖下自然繁殖仔马	大水缸及水泥池	× × × × ×	50%	天然桡足类幼体及小型桡足类	广东汕头地区水产局海水养殖场 (1957—1973)
	20	大海马	养殖下自然繁殖仔马	大水缸及水泥池	× × × × ×	—	天然桡足类幼体及小型桡足类	中国科学院海洋研究所 (1970, 1976) 以及其它各地
	21	日本海马	养殖下自然繁殖仔马	大水缸及水泥池	× × × × ×	—	天然桡足类幼体及小型桡足类	

注: “×” 号数表示育苗成数的数量单位 (个、十、百、千位数)