

青島沿岸两种八腕类的初步調查 和养殖問題的探討*

董正之

(中国科学院海洋研究所)

一. 引言

1958年水产部提出“以养为主”的方针,并号召发展一切可供养殖的魚、虾、貝、藻品种,这就为章魚资源的增殖开辟了崭新的途径。它将促使章魚资源的开发逐步轉变为人力控制的、稳定的和高額丰产的事业。

章魚是八腕类的一般通称,源出于我国古书。青島沿岸漁民統称八腕类为八蛸或八帶魚。八腕类广泛分布于我国南北沿岸,在胶州湾內更为优势种类之一。八腕类除含有大量蛋白質外(高于牡蠣),含脂率高(約为牡蠣的五倍)、維生素甲丰富,而且可食部分极高,干制后是地质勘探、生物考察及行軍等野外生活时理想的营养食品。

为了配合这一任务的开展,并結合我所港湾綜合利用工作,作者对青島沿岸的两种八腕类(短蛸及长蛸)的生活习性、数量变动、分布区域和羣众經驗等进行了实地調查,初步研究了它們的生活和环境的关系,同时从生物学上探討了有关养殖的几个問題,就正于各位同志。

(一) 形态特征

八腕类(Octopoda)是軟体动物門、头足綱(Cephalopoda)、二鳃亚綱(Dibranchia)中与十腕目(Decapoda)包括烏賊、枪烏賊、耳烏賊等)平行的一个目。除具有头足动物的共同特征外,本目形态的主要特征还有以下几点:(1)口周八只腕,上有无柄吸盘,腕間膜十分发达;(2)雄性一般是右侧第三腕莖成为交接腕,交接腕的特征多是在腕的前端形成舌状端器;(3)胴部(即外套膜)短,腕部长,两者相差悬殊;(4)胴側一般无肉鳍,內壳一般退化;(5)漏斗器呈U,几等形状。

形态学、古生物学和生态学上的証据說明,八腕类的結構,在头足綱中是最高等的动物:(1)例如鳃叶构造复杂,鳃表面积甚大,存氧丰足,即使离水在10小时內,亦不至窒息;同时神經系統較十腕类更为集中,对外界刺激的反应頗为迅速。(2)除雌性的船蛸(*Argonauta*)在产卵时由特化的一对腕分泌假外壳为孵卵袋外

(其他軟体动物的外壳或內壳均由外套膜分泌而成),其他种类的內壳均已退化。按古生物学者的研究,头足动物的貝壳进化順序一般系由外壳→內壳→消失;八腕类內壳的消失,可視為在爬行生活方式影响下的适应,对增强机体的活动力是有利的,因此也是一种比較进化的形式。此外,八腕类的化石代表最早出现在中生代初,十腕类的化石代表最早出现在古生代末,鸚鵡螺类(*Nautilus*)的化石代表最早出现在古生代初。根据古生物学的規律:結構愈简单的,出現愈早,結構愈复杂的,出現愈迟;这也說明了八腕类在演化史上的高等地位。(3)开始了爬行为主的生活方式(十腕类的生活方式則几乎是完全游泳,且分布区大都在近海、深海种类較少,某些种类更在一定季节里棲息于海滨潮間带,这說明八腕类对近陸生活环境已有了一定程度的适应。

本文敘及的短蛸(*Octopus ochellatus* Gray)和长蛸[*Octopus variabilis* (Sasaki)]同属八腕目、章魚科、(Octopodidae)章魚属(*Octopus*)它們除具有八腕目的共同形态特征外,两者的主要区别有四点:(1)短蛸各腕几乎等长,长蛸各腕长短悬殊。(2)短蛸的腕和胴部长度相差較小,腕与胴腹长度的比例一般約为4:1;而长蛸的腕和胴部則长度相差很大,最长的第一对腕和胴腹长度的比例一般約为9:1,即使最短的第四对腕与胴腹长度的比例一般也約为4:1。(3)短蛸每一眼的前外方,各生有一橢圓形的金色圈;长蛸則无此圈。(4)短蛸的漏斗器为U形;长蛸的漏斗器則为J形。

(二) 生活习性

1. 行动 八腕类和几乎完全营游泳生活方式的十腕类在行动方面很不相同。八腕类是海底爬行兼游泳型的动物。它們常常以腕吸盘吸住他物牽动自身而爬行,也能輪流收縮和放松腕間膜以在水中跃进;至于正式游泳則全靠漏斗器急速射出外套腔中的海水所产生

* 本文承我所齐鉅彦先生审閱,并提出宝贵意見,王公海同志代繪插图,謹致謝意。

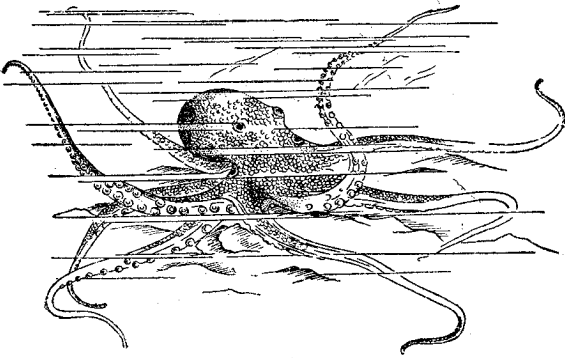


图 1 短 蛸

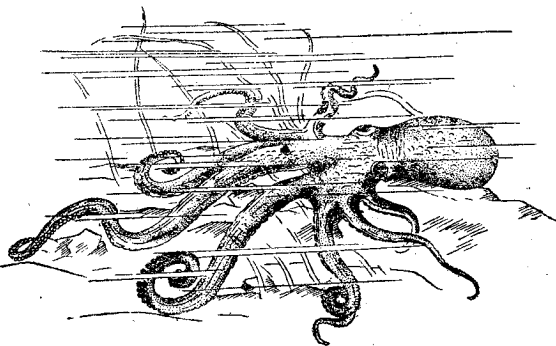


图 2 长 蛸

的反作用力。八腕类有潜伏和钻穴的特性，活动性不大，在水族箱里大多处于休止状态，或贴附壁上，或隐藏在泥沙中；当它受到刺激时，如强光直射、敌害袭击等，才以喷水方式急冲后退，游泳于水中。作者没有看到八腕类把漏斗管口弯向后方，从而使自己向前游动的情况（十腕类则经常如此）。显然，爬行和划行是八腕类主要的行动方式。

2. 摄食 八腕类是残忍的肉食动物。与其生活方式相适应，它们的猎食对象大部分是营底栖生活的小蟹类，以及一些底栖的贝类和虾类。秋冬季，胶州湾内阴岛渔民用以钓长蛸的饵料主要是大眼蟹 (*Macrophthalmus*)，在渔场中和长蛸在一起的动物有豆蟹 (*Pinnotheres*)、拳蟹 (*Philyra*)、织纹螺 (*Alectrion*) 等。八腕类的捕食工具是武装着许多吸盘的八只强有力的腕，并具有足以使蟹类粉身碎骨的位于口球中的角质颚。最近有人认为，有些八腕类能自唾腺中喷出毒液杀伤猎捕对象。八腕类夜间猎食猛烈，青岛沿岸长蛸船均系通宵作业。据渔民经验，浊水海区的钓获量低于清水海区。估计是因为浊水海区由饵料及钓钩撩起的“海火”（主要是夜光虫身上发射的冷光）不够显明。另外，胶州湾内女姑山渔民秋季至小港外钓捕短蛸时，用

蒜瓣为饵，也有撩起“海火”引诱短蛸上钩的作用。1958年8月下旬有人在小青岛至汇泉湾岸边试验灯光诱鱼时，也曾诱来小短蛸。不过它们在强光直射下，则反而急速避退。至于八腕类的天敌，一些外国学者曾报告，齿鲨 (*Gymnothorax*) 为八腕类最大的敌人；又据郑重、李松 (1954) 在厦门报告，皱唇鲨 (*Triakis scyllium* 又名九道箍) 是捕食八腕类最多的一种鲨鱼，这种鲨鱼为近海种类，青岛沿岸也颇常见。长蛸在青岛亦为钓鲨常用的饵料。

3. 生殖 八腕类是卵生的，在体内受精。卵子分批成熟，分批产出。除长期饲养观察外，无法取得每一雌体在产卵期中的排卵总数。作者曾检查 1957 年 6 月在青岛沿岸采到的标本：长蛸雌体（全长 540—560 毫米）怀卵 140—160 粒左右，短蛸雌体标本（全长 160—180 毫米）怀卵 300—400 粒左右；这与山本孝治 (1942、1941) 春季在朝鲜检查长蛸和短蛸的怀卵数大致相近。八腕类的卵呈穗状，每一穗结附若干卵子。据山本孝治 (1941) 观察在活水船中产卵的短蛸，每个雌体产卵多者可达 40 穗，每穗多者结附卵粒可达 150 粒。根据怀卵情况和产量曲线推算，青岛沿岸短蛸和长蛸的产卵期延续颇长。短蛸产卵期约自 3 月至 5 月，4 月最盛，与鱼期同。长蛸产卵期约自 4 月至 6 月，（雌性成体怀卵）钓捕产量高峰在 11、12 月。作者曾检查过 10 月至 12 月在青岛沿岸采得长蛸的雌性成体标本，腹中均无卵；另外，捕长蛸系钓捕，不像捕短蛸系诱其入壳产卵而获（但日本和朝鲜也有用蛸壶诱捕长蛸的），故目前尚不能提出长蛸产卵的盛期。有人报告，10 月间青岛沿岸曾发现过小长蛸，作者推测长蛸产卵期有延续至秋季的可能，但已近尾声，这种情况与山本孝治的观察结果相近。在美洲沿岸，八腕类的卵子多附着在海底岩石下或洞穴中，如在泥滩，也多产在一些足以保证黑暗的物体内部 (G. MacGinitie 等, 1949)。朝鲜沿岸的短蛸和长蛸也多产于贝壳内和洞穴中 (山本孝治, 1941、1942)。青岛沿岸的虹螺壳诱捕短蛸渔业就是利用这种习性发展起来的。长蛸多产于海底洞穴、海藻丛内，也有发现于空贝壳中的。根据这些事实，再结合头足动物胚胎发育总的情况来看，强光似乎不利于卵子发育。八腕类卵子外包胶质卵膜，胚胎发育在卵膜中渡过，因此孵化率很高。在一般情况下，受精卵能全部孵出稚仔。在后期发育过程中，并无变态，孵出的稚仔与成体特征相近。孵化期在一般情况下约一个月左右，各种之间有些差异，短蛸比长蛸的孵化期要长一些。稚仔对低盐度的适应力极弱。据山本孝治 (1940) 报告：短蛸稚仔在盐度 29‰ 的海水中是安全的；盐度低于 25‰ 时，一昼夜间死去一半，在 20‰ 以下

的海水中全部死亡；高盐度比较好，稚仔在35%的海水中未見異样；但盐度升高也有一定限度，稚仔在47%的海水中，一昼夜間死去一半，在54%的海水中全部死亡。青島漁民所談的“河水泛滥冲死小蛸”的經驗，与上述实验是相符的。

二 分 布

(一) 群体組成和数量变动

根据作者检查过的标本統計，青島沿岸的两种八腕类——短蛸和长蛸的性別組成是雌多于雄；因系多次产卵类型，产卵羣体十分复杂。在体長組成上，短蛸長者达270毫米（全长，下同），春汛中体長以150至200毫米者較多；长蛸長者达800毫米，秋冬汛中体長以500至600毫米者較多。在重量組成上，短蛸重者达200克。春汛中体重以80克左右較多；产卵末期身体消瘦，体重以50克左右者較多。长蛸重者达500克，秋冬汛中体重以300克左右較多。

1958年（一般年頭）青島沿岸共捕获短蛸和长蛸28万4千余斤（青島水产管理所統計）。各月产量有明显的不平衡，也就是說短蛸和长蛸的季节变动很大。每

年3月初开始誘捕短蛸，4月份达最高峯。該月产量占短蛸总产量（其中也有少量长蛸）80%强，至6月份接近尾声，仅166斤，7月、8月沒有交易量。9月初长蛸汛期开始，11月、12月产額占长蛸总产量（其中也有少量短蛸）87%强，1月、2月沒有交易量。总的說来，在青島沿岸短蛸的产量超过长蛸甚多，約占总产量79%，而长蛸产量則仅占总产量21%左右。

(二) 水平分布和垂直分布

短蛸的分布（仅指实际作业漁場，下同）：短蛸广泛分布于胶州湾內和湾外。春季薛家島、黃島、張哥庄、紅石涯、阴島、大港、团島湾、汇泉湾、太平湾、浮山湾、麦島、董家湾、石老人、沙子口湾、蓮島东西等处均有紅螺釣捕短蛸漁业，产量均不少。作业水深約5米至30米左右，放繩长度随漁汛末期的到来而漸加深。秋季有少数漁船以蒜瓣为餌釣捕短蛸，水深常超过10米。潮間帶很少有短蛸的踪跡。

长蛸的分布：长蛸主要在胶州湾內，漁民有“长蛸不出湾”的說法，有待进一步調查。春季阴島、薛家島海滨潮間帶可捕到不少；秋冬季大量釣获（海滨也能挖到少量），水深10米內外，漁場位置在阴島东大洋东南

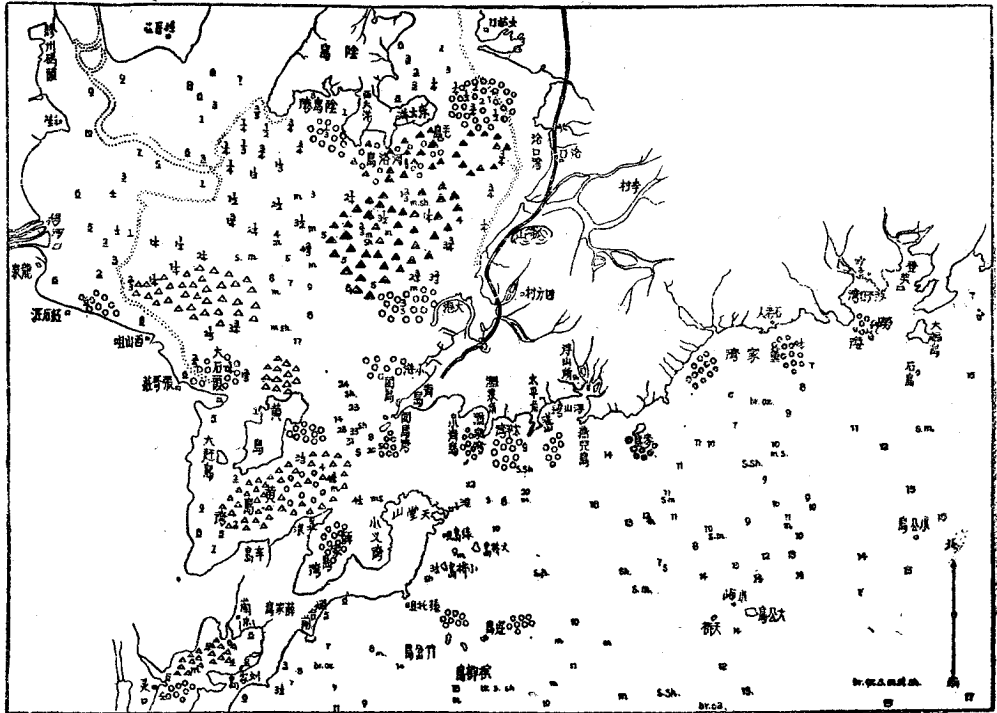


图3 青島沿岸短蛸及长蛸魚場图

(本图海岸水深及底質等取自1935—1936胶州湾海产动物采集团第4期采集报告第23号)

說明 深淺用吋、高低用呎。干海岸上的数字下有橫綫者，表示大潮低潮时高出水面的呎数。
 本图所用縮写字 br: 底質褐色 g: 底質是砾 m: 底質是泥 oz: 底質軟泥 s: 底質是沙 Sh: 貝壳 St: 石头
 海中符号表示 ○: 短蛸 △: 长蛸 ▲: 长蛸密集区

至孤山西北,紅石涯至西山咀东北,黃島南北,兰东以南小湾內。其中以东大洋东南漁場較佳,总的說来,該区盐度較高,海底泥質和餌料丰富。

(三) 环境因子和分布的关系

头足动物是趋暖及趋盐的动物,这一情况便决定了它們的分布,它們絕大多数棲息于暖海及盐分很高的海水中(B. 馬特維也夫等,1949)。八腕类自然也不例外。对八腕类做过很多研究工作的 G. Robson (1929) 用了許多事实証明八腕类的高盐性。不过根据八腕类沿岸生活和底棲生活的特性,作者认为:(1)八腕类棲息的海水盐度要比十腕类相对的低;(2)底質对八腕类的分布影响很大。

当然,影响动物分布的环境因子是綜合性的,但其中有一些是主要的,或在—个时期中是主要的,而每一种动物也都按照自己的特殊方式来摄取、塑造或組合它所需要的外界条件。作者試以水温、盐度及底質和青島沿岸短蛸和长蛸分布的关系,說明如下:

1. 水温 青島沿岸年平均水温在 14°C 左右,胶州湾內水浅,受大气影响較大,春夏之际湾內水温高于湾外,冬季湾內水温又低于湾外(指总的比較,下同)。春季水温上升时,促进了八腕类对食物要求的增加,气体交換旺盛,生长速率及性腺的成熟加快。估計短蛸在春季由湾外深水处向湾內移动,产卵盛期中,水深 15 米內,平均水温 8°C 左右,盐度 30.4‰ 左右,产卵后随水温的过高和下降,复向湾外移动。紅螺誘蛸漁业在末期作业水深即逐漸加大。据漁民反映,在大雪纷飞时在胶州湾外离岸頗远、水深 50 米处发现过短蛸。1958 年 10 月底,作者随阴島长蛸釣船在东大洋东南漁場作业时,在 500—600 个长蛸中,仅看到有两个短蛸。照这样看,短蛸是有迁移的,不过与魚类或鳥賊的洄游不能相比,因为底棲动物的迁移是不同于洄游性动物的。至于长蛸分布的情况,結合生产实践和其鈷泥的特性推测,迁移的范围比短蛸还小,水温同样是影响长蛸水平和垂直移动的重要因素之一。长蛸冬季在潮下带海底泥中深潛,春季漸向大潮低潮綫以上的盐滴地泥中移动,夏秋之交,甚至可至潮間带的中区,晚秋水温下降,复回潮下带泥中潛伏。春夏季海濱可挖到不少长蛸,冬天就很少挖到了,大規模的捕获系在水深 10 米內外的泥底海区。1 月和 2 月,青島水产市場缺少长蛸交易量的原因,估計由于严寒(青島沿岸 1 月和 2 月平均气温及水温均最低),长蛸棲息更深,漁获困难。长蛸强有力的长腕,对帮助挖泥有极大作用,而冬天深潛泥中,也是有着保温作用的。

2. 鹽度 盐度对海洋动物的关系,主要在于維持体液渗透压。根据我所物理組調查結果,春季阴島东

部和南部周围的盐度比湾內其他各区和湾口处稍高(指总的比較,下同),秋季湾口处和湾內中心区盐度較湾內其他各区稍高。这种情况联系着短蛸和长蛸的移动方向是朝着較高盐度的海区。降雨量和漁获量变动的关系,也有力地說明了盐度对八腕类分布的影响。久保伊津男(1935)报告¹⁾,降雨量冲淡了日本沿岸內湾中海水的盐度,从而使八腕类向深水盐度較高的海区移动。胶州湾中,7 月和 8 月是全年平均降雨量最大的月份,雨量超过 150 毫米,作者以为这两个月所以沒有短蛸的交易量,是和短蛸复回深水不易捕获有关。

3. 底質 底質对于底棲动物的分布具有十分重要的关系,許多生物学者都經常提到这一点。我国沿海漁民利用測定不同底質来探索不同底棲漁場的生产經驗也充分說明了这个問題。底質与食物、卵子发育、含氧量、氢离子浓度等均有很大关系。在青島沿岸短蛸漁場多在泥沙底,也有在泥底的,硬沙底很少。长蛸漁場主要在泥底,这正是泥底多的胶州湾內盛产长蛸的原因。

总之,短蛸和长蛸与环境因子的相互作用是辯証的統一,过分強調了任何一面都会导致錯誤的結論。正如 Г. 尼可里斯基(1955)所再次着重指出的:主要矛盾并不是脱离决定有机体与环境統一的各种联系的整体而孤立存在的,它們只在和其余的矛盾处在相互联系之中,才是真实的。

三. 养 殖

人工养殖八腕类在我国过去历史上是沒有的;国外除日本在繁殖保护中敘及一些暫养的情况外,尙未見到其他有关养殖的記載。因此需要进行試养,摸索出一些經驗,再用到生产中去。在另一方面,通过养殖实践,将会有助于解决八腕类的年龄、个体发育等一些理論問題,丰富并发展貝类学科。根据作者不成熟的意見,人工养殖短蛸和长蛸在生物学上是具备一些有利条件的,但同时也存在几个問題,提出来請大家討論:

(一) 生物学上的有利条件

1. 卵子来源豐足 只要在一定季节向沿岸內湾海底布置采卵器(空貝壳、瓦罐和瓷罐等)就可以采到大量卵子,这比采撈經濟魚类的卵子要容易得多。

2. 孵化率高 由于胚胎发育在胶质卵膜中渡过,且卵內含大量卵黃(端黃卵),因此在一般情况下,孵化率可达百分之百。同时八腕类为直接发生,沒有变态,孵出后即与成体特征相近;而一般貝类和一些虾蟹在

1) 系轉引自井上冨平治报告,1951。

幼体变态中常易死亡。短蛸和长蛸的排卵总数虽较一般鱼虾少,但孵化率高的特点,使得实际成活的稚仔数量并不低于一般鱼虾。

3. 成长迅速 半年内体重增加可达百倍以上,这种速度可与成长很快的对虾相比。

4. 成体饵料丰厚 小蟹类是短蛸和长蛸很好的饵料。在青岛沿岸,不具食用价值的小蟹类(如大眼蟹)生物量很高,很易取得。可向养成池中移植,让其自然繁殖。

(二) 存在的几个问题

1. 稚仔的培养 孵出后的八腕类稚仔和烏賊以及一些海鱼的稚仔相似,即不容易饲养得很长。据山本孝治(1941)报告,在活水船中蓄养的三、四百个短蛸中,大半在一星期后死亡,只有一个养到4个月。作者认为,孵出后的稚仔是很脆弱的,致死的原因显然不能从单一因子中去找,举凡水温、盐度、含氧量、氢离子浓度、水质、饵料等均有相当重要的影响;不过,根据八腕类孵出后卵黄囊几乎全部被吸收的具体情况,除使稚仔培育池中的环境尽可能接近天然环境外,喂以适当的饵料倒是值得重视的。死饵(山本孝治以蛤仔、文蛤和沙海螂等碎肉为饵)不仅不符合动物在天然环境中的摄食习性,而且死饵常会恶化水质,造成动物的迅速死亡。

2. 成体的生活力 在活水环境的水族箱中,八腕类比十腕类好养得多,这与前者对近陆生活已有一定程度的适应力有关。青岛海产博物馆蓄养短蛸(多从红螺壳中取出,常会受伤)最长曾达半年。八腕类毕竟是无脊椎动物,加之不具外壳保护,其对环境的适应力自无法与脊椎动物相比。作者观察到,长蛸在完全离水10小时内仍未窒息,这在一般以鳃呼吸的水生动物是少见的。不过,作者也注意到,在死水的小盆中不给饵及不换水的条件下,长蛸多在两昼夜后死去。活水环境似为养长蛸(短蛸也是如此)的重要条件之一。这种致死的原因是由于缺食;还是由于本身唾液腺中的毒素(toxin)毒化了水质,不能更新;还是由于其他因子的影响;尚有待实践进一步证实。

(三) 对试养时的几点建议

1. 场地 与活水船、蛸笼和蛸壶蓄养相比,在海边挖池放养是比较适当的办法。场地应选择在同河口较远,盐度超过30‰,地势较高,不致受到河水泛滥的影响,以及天然饵料来源丰富的地区。为防止爬逸和敌害侵入,可在池周筑坝或拦以铁丝网。

2. 水质 必须是活水,可通过沟渠与海相通,使池水不断更新,深度宜大,以利保温。

3. 饵料 刚孵出的短蛸胴长约4.5毫米,长蛸胴

长约7.8毫米,与亲体特征相近,可以端足类(Amphipoda)、盐水丰年虫(Artemia,在青岛附近盐田中大量繁殖,种名未定)等小甲壳动物为饵。为了大量和及时供饵,可在培育池边另辟饵料培养池。

四. 结 语

(1) 在青岛沿岸,短蛸和长蛸随不同季节而有水平及垂直移动的现象:即春季由深水至浅水产卵,秋冬后,复回深水越冬。水温和盐度对这种移动的影响甚大;其移动系趋向较高温度和较高盐度的海区。底质对分布也颇有关系。

(2) 从短蛸的卵子未被很好的保护物,可见其生产潜力很大。渔民已感到八腕类的资源已大不如前。为了合理利用资源,必须提出繁殖保护的措施,作者建议:在春季适当推迟红螺诱蛸渔业的生产日期,并在海底投以瓦罐,造成良好的产卵环境,令其自然孵化。

(3) 进行人工养殖是进一步增产的积极措施,但首先必须突破稚仔培养这一关。作者建议,除尽可能造成接近其天然环境条件外,还需要十分重视饵料条件。另外,除采卵孵育外,也可捕捞亲蛸在池中繁育,并不妨试一试“激素催青”,以进一步加强人力控制。

参 考 文 献

- [1] 张璽、相里矩: 1936. 胶州湾及其附近海产食用软体动物之研究. 胶州湾海产动物采集专门论文集第四种, 61—75页。
- [2] 张璽、齐钟产、李浩民: 1955. 中国北部海产经济软体动物, 80—82页。
- [3] 高哲生: 1950. 胶州湾无脊椎动物分布概况. 青岛观象台学术汇刊第三期。
- [4] 郑重、李松: 1954. 厦門鯊魚的研究(三) 食料的分析. 厦門大学学报(海洋生物版)第三期, 50—55页。
- [5] B. C. 馬特維也夫等: 1949. 动物学教程, 上卷第二分册, 509页. 财经出版社。
- [6] Г. B. 尼可里斯基: 1955. 动物生态学的内容、理论基础和基本任务, 13页. 科学出版社。
- [7] 山本孝治: 1941. イビダコの产卵习性及稚仔の生态. 植物及动物 9(7): 9—14。
- [8] 山本孝治: 1942. テナガダコの生态, 特にその产卵习性に就いて. ゴキマス 12(1—2): 9—20。
- [9] 井上喜平治: 1951. タコの养殖*. 水产界 No. 802: 46—63。
- [10] Sasaki, M.: 1929. A monograph of the dibranchiate cephalopods of the Japanese and adjacent waters. *Journ. Fac. Agri. Hokkaido Imperial University*. Vol. 20, Suppl. Number: 32—101.
- [11] G.C. Robson: 1929. A monograph of the recent Cephalopoda. Part I. Octopodinae: 19—23.
- [12] G.E. MacGinitie and Nettie MacGinitie: 1949. Natural history of marine animals. 389—401.