

综 述

西太平洋头足类资源现状与开发前景*

董 正 之

(中国科学院海洋研究所)

提 要

本文专题综述西太平洋头足类的资源现状与开发前景。内容包括开发中的资源特点和问题;年渔获量超过一万吨的10种重要经济种类的生物学简况;资源结构与渔获量变动等;最后,作者根据食饵——捕食者关系,对西太平洋头足类的潜在资源量作了初步估计。

在全世界海域600种现存的头足类中,主要和次要的经济种类共约70种,西太平洋海域约占40种;而年渔获量超过10万吨的太平洋柔鱼、枪柔鱼和新西兰柔鱼三种最重要的捕捞对象又集中于此,从而使西太平洋成为世界头足类的捕捞中心。目前,西太平洋头足类的渔获量已达100万吨,约占世界头足类总渔获量的85%。日本、朝鲜和中国捕捞头足类的历史很久,年渔获量分别为50万吨,12万吨⁽¹⁾和8万吨;日本和朝鲜以捕捞大洋性的柔鱼科(*Ommastrephidae*)资源为主,我国以捕捞浅海性的乌贼科(*Sepiidae*)资源为主。近几年,泰国大力开发浅海性的枪乌贼科(*Loliginidae*)资源,渔获量急剧增加。1965年仅捕捞1.2万吨,目前已达6万吨,其中枪乌贼约占4万吨^[99]。

资源开发中的特点与问题

(1) 新资源不断增加。如柔鱼科中的枪柔鱼、新西兰柔鱼,贻乌贼科(*Goniatidae*)中的北方拟贻乌贼,爪乌贼科(*Onychoteuthidae*)中的日本爪乌贼等。在深水区系中也出现有待开发的新资源,如在日本海大和堆300米深水拖网调查中,头足类为优势类群之一,其中贻乌贼科中的贝乌贼单位努力量渔获量(CPUE)达1.3吨^[22]。

(2) 老资源的新渔场相继发现。如日本海中央部极锋区(polar front zone)的太平洋柔鱼渔场,黄海冷水团附近的太平洋柔鱼渔场;黄海济州岛西北的金乌贼渔场,台湾海峡的鸢乌贼渔场,东海和南海的剑尖枪乌贼渔场等。在黄海太平洋柔鱼渔场中单位努力量渔

* 中国科学院海洋研究所调查研究报告第638号。承王兴虞同志绘制插图,特致谢意。

(1) 朝鲜民主主义人民共和国为5万吨,南朝鲜为7万吨。

获量(CPUE)(1)为 20—50^[27]尾,反映出较高的资源密度(2)。

(3) 开发了种内不同繁殖群的资源。1965 年日本海东侧太平洋柔鱼秋生群的渔获量仅为 8 千吨,冬生群的渔获量为 10 万吨;1974 年秋生群的渔获量猛升到 18 万吨,而冬生群的渔获量仍为 10 万吨左右^[28]。目前,日本海东侧太平洋柔鱼的秋生群资源量,已经接近资源量最大的日本太平洋侧的冬生群。

(4) 捕捞对资源的影响增大。如汛前迎捕接近产卵场的繁殖群,人为地伤害乌贼卵(3),密眼定置网具大量捕获小乌贼,以及越冬场的捕捞等。此外,柔鱼钓船总吨加大,作业时间延长,光诱渔法改进等,使某些海域 CPUE 和总渔获量下降。Okutani (1977)^[28]认为,日本太平洋侧太平洋柔鱼冬生群资源的衰退,看来系因沉重捕捞所致。

在资源的开发中,有两个问题值得注意:

1. 新渔场的时、空变化颇大。1974 年 11—12 月,日本柔鱼钓船从黄海钓获太平洋柔鱼 4,400 吨(1976 年日本《水产年鉴》),每船平均单产为日本海同期同类钓船的两倍^[1];可是,1975 年的单产和总产仅及 1974 年的 50%。笠原(1975,1976)^[27,28]推测,黄海分布的太平洋柔鱼资源为东中国海的一部分太平洋柔鱼从稚仔世代时就向黄海补充的结果。目前所积累的资料尚不足以阐明资源与生态环境之间的复杂关系。在新西兰柔鱼资源的开发中,也出现了类似情况;1977—1978 年,苏联、日本和南朝鲜的渔船从新西兰海域捕获柔鱼近 10 万吨,而 1978—1979 年的渔获量减少了 50%^[22],原因不明。

2. 捕捞技术跟不上去。日本、朝鲜的柔鱼钓和我国的鱿鱼钓都是独特的爪型钓渔具;开发中各船 CPUE 的相差悬殊,反映出这种渔具和捕捞技术对新资源、新渔场一时也难以适应;况且开发中的渔场多处于极锋区、辐合区(convergence zone)、涡流区和上升流区,海况条件复杂,温跃层也常影响渔场的变动。不仅柔鱼、枪乌贼、乌贼和章鱼各个类群的生态习性差别很大,而且同一属中的太平洋柔鱼和枪柔鱼,在适温范围、垂直移动和抓钩行为上也有所不同;因此,渔获量的陡然下降,不宜认为全系资源的不稳定所致,捕捞技术也是不可忽视的重要因素。

重要经济种类简况

据 Sasaki(1929)^[43],沈岩(1971)^[24], Okutani(1977)^[28],董正之(1963,1968)^[12,13]和 Voss(1973)^[44]的工作,西太平洋中年渔获量超过一万吨的重要经济种类共 10 种,它们的渔获量总和约占西太平洋总渔获量的 90%。

(1) 太平洋柔鱼 *Ommastrephes sloani pacificus* (Steenstrup) = *Todarodes pacificus* Steenstrup 本种是西太平洋头足类中资源量最大的一种,从鄂霍次克海至我国粤东外海均有分布,主要渔场在日本海和北海道东南海域。一般年渔获量为四、五十万吨,主要

(1) 指一台柔鱼钓机一小时内的平均钓获尾数。

(2) 作者赞同费鸿年、郑修信(1965)^[11]关于 CPUE 可作为某一海区渔业资源密度指数(Index of density)的意见。

(3) 墨鱼笼是乌贼卵最适合的附着物,其附卵率高于树枝、竹枝和稻草^[9],如采取护卵措施和人工放流,反可化害为利、有益增殖。

由日本捕获, 国际市场称为“日本鱿鱼”。本世纪初, 太平洋柔鱼的渔获量仅为3万吨, 1968年高达80万吨, 虽然有的海域捕捞强度很大, 但由于种内不同繁殖群的补充, 总的渔获量仍维持四、五十万吨的水平。因分布广, 对分布类型有不同意见, 如沿岸性种^[20, 45], 亚沿岸性种^[30], 浅海一大洋性种^[35]等; 生态类型为中间水系种^[20], 暖水性种^[10], 亚暖水性种^[22]等。相对繁殖力为3—50万粒^[14]。生活适温为5—27°C⁽¹⁾, 北上交配时适温为10—17°C, 南下产卵时为15—20°C; 卵子发育的适温为12—18°C。多活动于中上层, 有明显的日节律(daily rhythmic), 垂直移动范围从表层至300米左右, CPUE高峰时水温为12°C^[26, 40, 28]。

(2) 枪柔鱼 *Ommastrephes bartrami* (Lesueur) 广泛分布于太平洋、印度洋和大西洋暖水和温水海域, 主要渔场在日本北海道东南海域。日本在1974年正式开发枪柔鱼资源, 当年渔获量为一万余吨, 1976年达到8.5万吨, 1977年再增至12万吨, 显示出资源量丰厚。^[14, 18]多活动于中上层, 也有明显的垂直移动, 范围从表层至千余米⁽²⁾。渔获水温为17—20°C, CPUE高峰时水温为20°C^[22]。

(3) 新西兰柔鱼 *Ommastrephes sloanii* Gray = *Nototodarus sloanii* (Gray) = *Nototodarus sloani sloani* (Gray) 狭分布种, 目前仅见于新西兰海域。本种在亚热带辐合区浓密集群, 在南岛周围索饵成长, 北岛周围产卵发生^[26], 主要渔场在南岛周围。日本在1972年正式开发新西兰柔鱼资源, 七、八年来, 日本钓船总渔获量变动于1.3—3.8万吨之间。

(4) 北方拟躄乌贼 *Gonatopsis borealis* Sasaki 分布于日本北海道东北, 千岛群岛, 鄂霍次克海, 白令海和阿拉斯加湾一带, 主要渔场在45°—50°N之间。本种一生中均在亚寒带海域度过, 是典型的亚寒带大洋性种, 分布水温在10°C以下, CPUE高峰时水温为7°C。多在中上层活动^[33]。日本在1975年正式开发这一种资源, 1976年渔获量达7万吨。

(5) 中国枪乌贼 *Loligo chinensis* Gray = *Loligo formosana* Sasaki (台湾枪乌贼) 分布于南海, 北部湾, 暹罗湾, 菲律宾群岛和印度尼西亚海域。我国和越南捕捞这一资源已经多年, 国际市场称为“中国鱿鱼”。我国年渔获量约1—1.5万吨⁽³⁾, 泰国约3—3.5万吨, 菲律宾约1—2万吨。中国枪乌贼为典型的暖水种, 我国广东汕头南部密集海域八月高产月底温为21.85—24.01°C, 底盐为34.34—34.53‰⁽⁴⁾。

(6) 剑尖枪乌贼 *Loligo edulis* Hoyle 分布于日本北海道以南的日本海侧和太平洋侧, 朝鲜半岛南部, 东海、南海, 菲律宾群岛海域; 主要渔场在日本九州西部五岛列岛周围, 位于沿岸水系与暖流水系交混的涡流区, 从表层至底层周年分布, 多在中下层活动。生活适温为12—27°C, 适盐为32.00—34.70‰。一尾成熟雌体产卵量约为1—2万粒^[18]。主渔场的年渔获量为0.6—1.2万吨, 西太平洋的总渔获量为1—1.5万吨。

(7) 日本枪乌贼 *Loligo japonica* Steenstrup 分布于日本群岛, 朝鲜半岛, 黄海、渤海; 主要渔场在黄海, 年渔获量约一万吨左右。机轮拖网在春季捕捞产卵群, 冬季捕捞越

(1) 以下未注明层次的水温均为表层水温。

(2) 大西洋的记录^[33]。

(3) 包括台湾省等渔获量5千吨。

(4) 广东省水产研究所资源室资料组, 1976。南海鱿鱼资源概述。鱿鱼资源初步调查参考资料, 1—6页。

冬群。暖温带种,五、六月产卵集群,五月份产卵场表温为 $13-16^{\circ}\text{C}$,二月份越冬场表温为 $4-7^{\circ}\text{C}$ 。

(8) 金乌贼 *Sepia esculenta* Hoyle 分布于日本群岛,朝鲜半岛,中国近海,菲律宾群岛海域;主要渔场在日本的濑户内海和熊野滩,年渔获量约1万吨;也为日本以西拖网中的主要渔获物,年渔获量1—2万吨,产量稳定上升。我国金乌贼的渔获量约为1—2千吨,主要捕自黄海南部。金乌贼为暖温带种,五、六月份产卵集群,其时水温与日本枪乌贼相近。据李嘉咏等(1965)^[8]报告,金乌贼的个体产卵量约为2千个;卵子在室内的孵化水温为 $15-26^{\circ}\text{C}$,孵化速度随水温增高而加快,从43—48天减少到24—27天。

(9) 曼氏无针乌贼 *Sepiella maindroni* de Rochebrune = *Sepiella japonica* Sasaki 印度西太平洋暖水种,分布中心在中国海,我国近海均有渔场,最主要的产卵场在东海北部岛屿架附近。本种的资源量很大,一般年渔获量从4万至6万吨,最高到过8万吨(1959),为我国最重要的海洋渔业资源之一。每年五、六月在东海北部产卵集群时,适温为 $18-22^{\circ}\text{C}$ 左右,栖息水深数十米,但也有明显的日节律。卵子分批成熟,分批产出,个体产卵量约为1千至2千粒⁽¹⁾。据林书颜(1935)^[4]在嵎泗列岛的实验,本种卵子的孵化适温为 $20-26^{\circ}\text{C}$,孵化期为28—30天。

(10) 水蛸 *Octopus dofleini* (Wülker) 分布于日本北海道,萨哈林岛,阿留申群岛和阿拉斯加湾;主渔场在日本北海道周围,年渔获量约2万吨。本种全长可达3米,种群稠密,是西太平洋个体最大、产量最高的章鱼。

资源结构与渔获量变动

这10种重要经济头足类除水蛸外,均属中、小型种类,它们成熟早,生长快,一生中只繁殖一次,亲体在交配、产卵后死亡,大多数的寿命只有一年^[25, 21, 26, 27, 42, 43]。

因此,中、小型头足类资源的基本结构是:种群组成年年更新,剩余群=0,补充群=产卵群;补充数量增加较快,资源恢复较易。资源恢复的关键在于卵子的保护和稚仔的成活率,稚仔的存活数量决定翌年的亲体资源量,从而直接影响翌年的渔获量。

一次繁殖类型的数量变动通常很大,但也各有特点。如日本海域的太平洋柔鱼在1951—1975年25年间,多数年份渔获量的变动幅度约为30%左右,1959—1961年相对稳定,仅于1964年从1963年的731,024吨,降至396,349吨,1965年又回升到577,424吨,迄今总的渔获量未有显著升降。我国浙江海域曼氏无针乌贼在1952—1979的28年间,渔获量的变动幅度比太平洋柔鱼大,但资源的恢复很快,如1957年渔获量从1956年的40,500吨,猛降到7,500吨,翌年又猛升到37,500吨,1959年再升到62,000吨⁽²⁾。七十年代初、中期,大体维持20,000余吨低水平,1978年升到43,500吨,1979年再升到60,000吨,已接近最高产量的1959年。1980年作者根据浙江省气象资料⁽³⁾,初步作了浙江省台风情况与曼氏无针乌贼渔获情况的对比,发现两者之间基本上为负相关;其中

(1) 董正之,1960—1980。中国海头足类的生物学资料(手稿本)。

(2) 浙江省海洋水产研究所,1979。浙江渔业资源利用问题探讨。海洋水产科技2:1—11。

(3) 浙江省气象局,1979。浙江台风情况(1949—1978)。

1956年7月25日至8月5日在象山登陆的强台风,中心气压为923毫巴,是1949—1978年间的9次12级强台风中最低的,说明风力最强;这段时间正是小乌贼在岛屿周围的停留期。这一事实证明:渔民群众关于“台风刮死小目鱼”的经验,对资源的评估具有重要的参考价值。

在太平洋柔鱼渔获量的变动周期与海况的关系上,却存在相反的看法。宇田(1960)^[21]报告,日本海东侧太平洋柔鱼的丰渔年发生于寒流势盛、比较低温的年代,如比较低温的1952年渔获量为37万吨,而比较温暖的1955年降到22万吨。而据洪一石等(1966)^[8]报告,日本海西侧太平洋柔鱼的丰渔年发生于暖流势盛的温暖年代,如温暖的1961年渔获量为5万吨,而寒冷的1962年降到1.5万吨。安井(1972)^[17]则报告,北海道海域太平洋柔鱼的丰渔年发生于黑潮势盛的年份,歉产年发生于黑潮势弱的年份。由于不同海域的渔况差异日益明显,“总的渔获量几年就有一个周期变动”的说法,在日本近来已很少提及或予以否认。欧瑞木(1978)^[6]则根据太阳黑子数高低值的变动,提出南海北部中国枪乌贼的丰渔年和歉渔年每隔9—10年一个周期。物种与生态环境的关系是极其复杂的,更何况其中还有物种本身对数量反馈机制的调节。在西太平洋,关于头足类数量变动的专题研究还不多,有必要在理论基础方面开展工作,为资源预报提供科学资料。

潜在资源量与开发前景

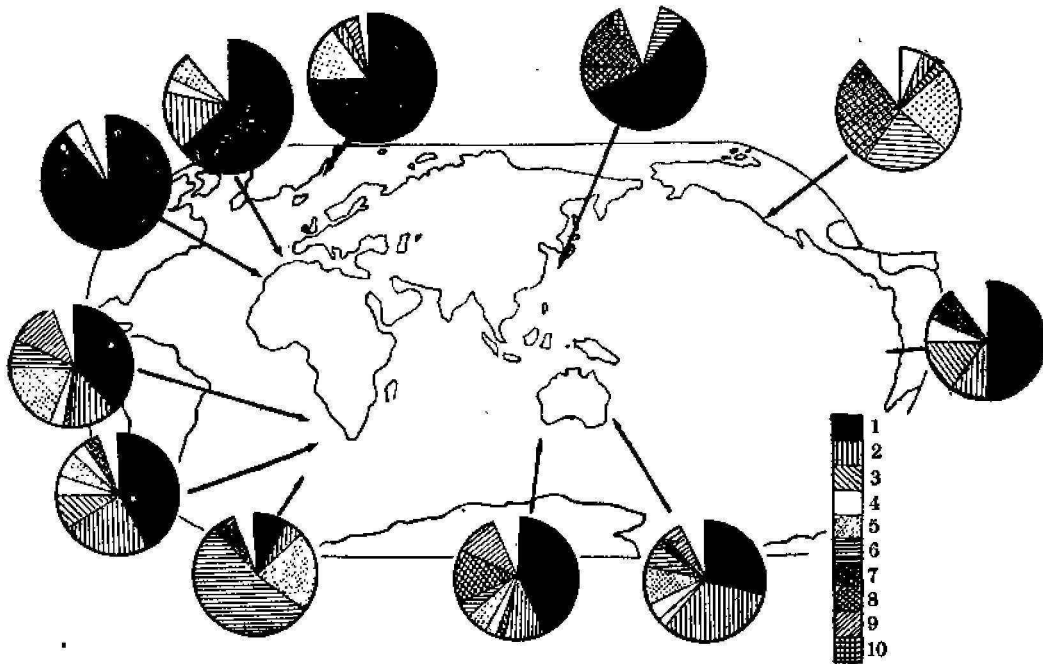
关于用数学方法推算局部海域头足类的资源量指数和可捕量,木部崎(1963)^[9], Okutani(1977)^[88], 安达(1979)^[49]和吕荣书等(1980)⁽¹⁾均取得了一定成果;本节仅以生物学方法对西太平洋头足类的潜在资源量作一初步推算。

头足类的自然死亡量很高,并留有证据,如抹香鲸胃中存留的成千上万的头足类角质颚,大洋沉积物中的大量头足类角质颚(在日本群岛东部外海区的分布密度为1,941个/平方米),近海表层漂浮的大量海螺蛸(乌贼内壳),浅海底部枪乌贼角质壳的堆积层等;其中大洋性头足类与抹香鲸之间的食饵——捕食者关系(pre-y-predater relationship),已成为各国头足类资源学者公认的估计大洋性头足类潜在资源量的重要依据。

这种捕食关系不仅普遍发现于世界各海域,而且几乎不存在时间因素的特定差异(见附图),Clarke(1980)^[34]报告,这些角质颚的平均重量在抹香鲸胃中为0.6—8.0公斤,而在适于捕捞头足类的中层拖网中仅约为0.1公斤;证明抹香鲸确是天然海域中,最适合捕捞头足类的、能定性和定量的大口径“渔网”。

一头抹香鲸一昼夜的捕食量约为其体重的5%,根据平均体重折中计算,一头中型的抹香鲸一昼夜的捕食量约为1.5—2吨,其中头足类所占的食物总容积常达60—70%;因此,一头中型的抹香鲸一昼夜约捕食头足类1—1.5吨。按月前西太平洋实际捕获抹香鲸1万2千头计算,则每年仅被抹香鲸捕食的头足类即达450—650万吨,相当目前总渔获量的4.5—6.5倍。金枪鱼类也是头足类的大量消耗者;在太平洋,长鳍金枪鱼 *Thunnus alalunga* (Bonnatere) 胃中头足类的出现率为62%,肥壮金枪鱼 *T. obesus* (Lowe) 胃中头

(1) 吕荣书,李永明,1980. 南海北部外海区头足类资源调查报告(摘要)。



附图 世界各海域抹香鲸胃中头足类角质颚的科数比率〔据Clarke (1980).
西北太平洋资料系作者增补〕

1. 帆乌贼科 *Histioteuthidae*, 2. 蛸乌贼科 *Octopoteuthidae*, 3. 手乌贼科 *Chiroteuthidae*,
4. 武装乌贼科 *Enopoteuthidae*, 5. 小头乌贼科 *Cranchiidae*, 6. 爪乌贼科 *Onychoteuthidae*,
7. 鳞乌贼科 *Goniatidae*, 8. 柔鱼科 *Ommastrephidae*, 9. 鳞甲乌贼科 *Pholidoteuthidae*,
10. 大王乌贼科 *Architeuthidae*.

足类的出现率为83%^[46]；我国广东省水产研究所资源室资料组(1976)和陈真然等(1978)^[7]在南海北部和西沙、中沙海域的调查结果，均表明头足类与金枪鱼类之间的食饵和种间关系。从另一方面看，沙丁鱼、磷虾、拟健将蛾等又与大洋性的头足类构成密切的食饵——捕食者关系，这些丰富的饵料基础，为头足类种族的繁盛也提供了充分的保障。

浅海性头足类与其他类群的食饵——捕食者关系，远不如大洋性种类那么明显、确定，但它们的繁殖特性却充分保障了后代数量的繁茂。比如一个雌乌贼的产卵量虽然只有2千粒，但因系端黄卵，胚胎在发育中能获得充足的卵黄滋养，成熟的乌贼卵不仅有三级卵膜包被，而且有次级卵膜保护，卵子孵化适温也较广⁽¹⁾；这些良好的内在条件，使乌贼卵的孵化率高达80—90%，甚至100%。在我国浙江曼氏无针乌贼的中心渔场中，结附在一只墨鱼笼上的乌贼卵多达四、五万以至六、七万粒，如以三万只笼计，则整个渔期中附卵总数为15亿粒，按80%的孵化率，共可孵出小乌贼12亿尾，折合15万吨，几乎相当我国头足类总渔获量的两倍。林书颜等(1937)^[6]对浙江定象区张网渔获物中39亿尾小乌贼的估算量，也证明了这种乌贼资源的丰厚度。

从上可见，对西太平洋头足类潜在资源量550—750万吨的估计，还是偏低的。

据1980年7月日本《港新闻》报导，日本的太平洋侧和日本海侧的太平洋柔鱼渔业，均出现了近几年未有过的丰产，表明这种老资源也正在恢复。与某些多年生、资源结构复

(1) 包被于胶质卵鞘中的枪乌贼卵子，孵化率也很高。

杂的海洋经济鱼类相比,头足类似有“一支独秀”的趋势,开发前景良好;但这绝非意味可以对一年生、资源恢复能力较强的头足类,无限制地加大捕捞强度;相反,头足类孵化放流的人工增殖工作,倒确是应该提上日程了。

参 考 文 献

- [1] 中国科学院海洋研究所,1976.太平洋西部头足类资源的捕捞现状.国外海洋水产,1:24—30.
- [2] 木部崎 修(詹之吉译),1963.东海、黄海底鱼资源结构及其管理的基础研究.水产部海洋水产研究所水产丛书第3号:1—166.
- [3] 李嘉咏等,1965.金乌贼(*Sepia esculenta* Hoyle)在我国黄渤海的生殖洄游和发育.太平洋西部渔业研究委员会第六次全体会议论文集.61—92.科学出版社.
- [4] 林书颜,1935.墨鱼发生之研究.浙江省水产试验场水产汇报,1(5):1—24.
- [5] 林书颜,黄寿标,1937.浙江张网影响鱼类繁殖的研究.浙江省水产试验场汇报,3(2):45—47,54.
- [6] 欧瑞木,1978.南海北部鱿鱼周期波动机制的初步探讨.水产科技情报,9:1—4,32.
- [7] 陈真然、魏淑珍,1978.西沙、中沙群岛海域浮游性鱼卵和仔稚鱼的初步调查研究.我国西沙、中沙群岛海域海洋生物调查研究报告集.295—320.科学出版社.
- [8] 洪一石、崔化在,1966.日本海鱿鱼 *Ommastrephes sloani pacificus* 的分布和洄游.太平洋西部渔业研究委员会第八次全体会议论文集.126—129.科学出版社
- [9] 浙江省水产试验场,1935.嵎山墨鱼繁殖试验报告.水产月刊,3(5—6):10—13.
- [10] 朝鲜东海水产研究所,1962.朝鲜东海沿岸的现行渔业.大西洋西部渔业研究委员会第五次全体会议论文集.298—301.科学出版社.
- [11] 费鸿年、郑修信,1965.南海北部底层鱼类群聚的研究. I. 北部海拖网渔轮渔获物组成的变化.水产学报,2(1):1—17.
- [12] 董正之,1963.中国近海头足纲分类的初步研究.海洋科学集刊,4:125—162.
- [13] ——,1978.中国近海头足类的地理分布.海洋与湖沼,9(1):103—116.
- [14] 日本水产学会,1974.对马暖流——海洋构造と渔业,水产学シリーズ.1—158.恒星社厚生阁.
- [15] 日本西海区水产研究所等,1978.西日本海におけるケンサキイカ资源生态调查报告书,1—92.
- [16] 日本农林水产省,1979.昭和52年度农林水产省年报.430—431.农林弘济会.
- [17] 安井达夫,1972.太平洋側のイカ资源现状と见通し.水产世界,21(2):42—46.
- [18] ——,1976.昭和50年……太平洋側のいかつり漁況.同上刊,25(3):38—46.
- [19] 安达二郎,1979.スルメイカの资源学的研究—Ⅲ.日本海におけるスルメイカ秋生まれ群の资源水准の推定と予測の方法について.水产海洋研究会报,34:32—42.
- [20] 宇田道隆,1958.日本海海況と漁況变动的关系.对马暖流开发调查报告书第一辑.501—535.日本水产厅.
- [21] ——,1960.イカ渔业と渔场.海洋渔场学.271—278.恒星社厚生阁.
- [22] 尾形哲男、冲山宗雄、谷野保夫,1973.トロール渔获物かいた日本海における深海生物资源の性状.日本海区水产研究所研究报告,24:21—51.
- [23] 村上幸一,1976.北西太平洋におけるイカ类的分布について.北水试月报,33(1):2—13.
- [24] 沈岩,1971.头足纲.新日本动物图鉴[中].307—326.北隆馆.
- [25] 浜部基次,1963.スルメイカの生殖腺衰弱から死にいたる经过.日本海水产研究所研究报告,11:53—63.
- [26] ——,1975.ニュージーランドスルメイカの渔业生物学研究の概要.水产世界,24(11):38—43.
- [27] 笠原昭吾,1975.39年秋季の黄海イカ釣渔业とその渔获対象群.同上刊,24(3):38—42.
- [28] ——,1976.黄海におけるスルメイカの分布と漁況.同上刊,25(3):52—56.
- [29] 饭塚穹、苔米地洋文等,1958.北海道对马暖流海域の近年の海況と漁況.对马暖流开发调查报告书第一辑.455—500.日本水产厅.
- [30] 奥谷乔司,1973.头足类的生态.海洋生态学.79—91.东京大学出版会.
- [31] 新谷久男,1957.日本海底曳网に混获される斃死イカについて.北水试月报,14(7):27—29.
- [32] Anon, 1979. Fever squids for New Zealand waters. *Fish. News Intern.*, 18(6):7.
- [33] Clarke, M. R., 1966. A review of the systematic and ecology of oceanic squids. *Adv. mar Biol.*, 4: 91—300.

- [34] ———, 1980. Squids and whales. *News journal*, 2(9): 4—6.
- [35] Gaevskyaya, A. V. and Nigmatulin, Ch. M., 1978. The Helminth fauna of Atlantic squids of the family Ommastrephidae (Cephalopoda: Oegopsida). *Malacol. Rev.*, 11(1—2): 134—135.
- [36] Mangold-Wirz, K., 1963. Biologie des Céphalopodes benthiques et nectoniques de la Mer Catalane. *Vie et Milieu (Suppl.)*, 13, 1—285.
- [37] McGowan, J. A., 1954. Observations on the sexual behavior and spawning of the squid, *Loligo opalescens*, at La Jolla, California. *Calif. Fish and Game.*, 40(1): 47—54.
- [38] Okutani, T., 1977. Stock assessment of cephalopod resources fished by Japan. *FAO Fish. Techn. Pap.*, 173: 1—62.
- [39] Sakurai, T., 1974. Squid and cuttlefish fisheries in Thailand Symposium on coastal and high seas pelagic resources. 496—511.
- [40] Sasaki, M., 1929a. Supplementary notes on the life history of an economic cuttlefish, *Ommastrephes sloani pacificus* Steenstrup. *Japan J. Zool.*, 2(2): 199—211.
- [41] ———, 1929b. A Monograph of the Dibranchiate Cephalopods of the Japanese and adjacent waters. *J. coll. Agr. Hokkaido Imp. Univ.* 20, *Suppl.* No. 1—357.
- [42] Squires, H. J., 1967. Growth and hypothetical age of the Newfoundland bait squid *Illex illecebrosus illecebrosus*. *J. Fish. Res. Bd Can.*, 24: 1209—1217.
- [43] Summers, W. C., 1968. The growth and size distribution of current year class *Loligo pealei*. *Biol. Bull. Woods Hole.* 135: 366—377.
- [44] Voss, G. L., 1973. Cephalopod resources of the world. *FAO Fish. Circ.*, 149: 1—75.
- [45] Wormuth, J. H., 1976. The biogeography and numerical taxonomy of the oegopsid squid Family Ommastrephidae in the Pacific Ocean. *Bull. Scripps Inst. Oceanogr. Univ. Calif.*, 23: 1—90
- [46] Академия наук СССР Института Океано—логии, 1967. Биология Тихого Океана. Кн 3. Рыбы Открытых Вод. Издательство «наука» Москва.

THE PRESENT STATUTS AND THE PROSPECTS OF CEPHALOPOD RESOURCES IN THE WEST PACIFIC

Dong Zhengzhi

(Institute of Oceanology, Academia Sinica)

Abstract

An attempt is made to generalize the present status of exploitation of natural resource of cephalopods in the West Pacific. This paper presents: (1) characteristics of the present exploitation, (2) an account of the biology of the economically important species, (3) resource structure and fluctuation of the catches, (4) potential stock biomass and prospects.

According to the data of prey-predator relationship, 5,500,000—7,500,000 tons of potential stock biomass of cephalopods in the West Pacific were estimated.