

文章编号: 1004-7271(2004)04-0316-07

印度洋西北海域鸢乌贼生物学特性初步研究

叶旭昌, 陈新军

(上海水产大学海洋学院, 上海 200090)

摘要 根据 2003 年 9-11 月我国对印度洋鸢乌贼资源的调查, 对其生物学特性作了初步分析。调查发现, 鸢乌贼的胴长范围为 106~540mm, 优势胴长组为 220~360mm, 占总数的 70.5%。渔获个体由南往北呈明显增长趋势, 而东西方向则没有明显差异。雌、雄个体差异大, 且雌性个体所占比例远高于雄性。雌性个体的胴长范围为 106~540mm, 优势胴长为 220~360mm, 而雄性个体的胴长范围为 142~310mm, 优势胴长为 220~260mm。初步判断调查海域存在 3 个群体。雌性个体的性成熟度在 10°00'N 以南海域以 IV 期个体为主, 而在 10°00'N 以北海域则以 I 期为主。雄性个体的性成熟度均以 IV 期为主。调查期间, 摄食等级以 0~1 级为主, 上半夜摄食等级较高, 而在清晨摄食等级开始下降。胃内物以鱿鱼为主。其生长参数 b 值小于 2.6, 这说明鸢乌贼是一种瘦小型的种类。鸢乌贼的净重比例达到 84.7%, 比其它大洋性柔鱼类高。

关键词 鸢乌贼; 生物学特性; 印度洋西北海域

中图分类号 S931 文献标识码: A

Study of biological characteristics of *Symlectoteuthis oualaniensis* in the northwestern Indian Ocean

YE Xu-chang, CHEN Xin-jun

(Ocean College, Shanghai Fisheries University, Shanghai 200090, China)

Abstract: Based on the investigation made by squid jigging vessels in the northwestern Indian Ocean during September and November 2003, the biological characteristics of *Symlectoteuthis oualaniensis* were studied. The results show that the squid mantle length ranges from 106mm to 540mm, the dominant size is between 220mm and 360mm which occupy 70.5 per cent of the total. The size of squid has an increasing tendency from south to north, but in the direction of longitude there is no obvious difference. The size of male is different from that of female and the number of female squid is far greater than that of male squid. The mantle length of female squid ranges from 106mm to 540mm and the dominant length is between 220mm and 360mm. For the male squid, they are 142mm to 310mm, 220mm to 260mm respectively. Three populations of squids may be divided in the investigation area. In the south of 10°N, the sex maturity of female is mainly in IV grades, but in the north of 10°N is mainly in I grades. However the sex maturity of male is mainly in IV grades in the whole investigation area. During the investigation period, the feeding grades are mainly in 0 and 1 grades, the food is mainly squid. In the first half of night the feeding grade is high, but in the morning the grade is low. The growing parameter is lower than 3 which shows that the squid is a kind of thin-small squid. It is also found that the net weight ratio reaches 84.7 per cent, which is

收稿日期 2004-05-26

基金项目 农业部公海渔业资源探捕调查项目“印度洋鸢乌贼资源调查”

作者简介 叶旭昌(1973-)男,浙江慈溪人,硕士,讲师,从事海洋渔业方面的研究。Tel 021-65711303

通讯作者 陈新军(1967-)男,浙江义乌人,博士,教授,主要从事远洋渔业和渔业资源经济学的研究。E-mail xjchen@shfu.edu.cn

higher than that of other oceanic squids.

Key words : *Symlectoteuthis oualaniensis* ;biological characteristic ;northwestern Indian Ocean

鸢乌贼广泛分布在印度洋、太平洋的赤道和亚热带等海域^[1-3],其中在南海和印度洋西部海域分布数量较大。前苏联和日本等国家和地区对分布在北太平洋、南海和印度洋西北海域的鸢乌贼资源和渔场进行调查,对其生物学特性有了初步的认识^[4-7],但是在印度洋海域的调查相对较少。我国于2003年9-11月首次对印度洋西北海域的鸢乌贼资源进行调查,在近3个月的调查中,对鸢乌贼资源分布和生物学特性以及海洋环境作了比较全面的调查和统计。本文根据调查和收集的数据,对鸢乌贼生物学特性作一分析,为合理开发和可持续利用鸢乌贼资源提供参考。

1 材料与方法

1.1 调查时间与海域

调查时间为2003年9月15日-2003年11月4日。调查海域为 $2^{\circ} \sim 18^{\circ}N$ 、 $58^{\circ} \sim 65^{\circ}E$ 。

1.2 调查船

浙江远洋渔业集团股份有限公司所属的“新世纪57号”和“新世纪61号”。

“新世纪57号”船长68m,型宽10m,总吨位为851t,主机功率552KW,水上集鱼灯160盏 \times 2KW,水下灯4只 \times 5KW,钓机台数45台,钓机型号为SE-58型。

“新世纪61号”船长50m,型宽8.5m,总吨位为581t,主机功率441KW,水上集鱼灯120盏 \times 2KW,水下灯4只 \times 5KW,钓机台数37台,钓机型号为SE-58型。

1.3 调查方法

随机取样进行测定。测定内容包括胴长、体重、净重、性别、性腺成熟度、摄食等级、胃含物等。胴长用量鱼板测定(精度为0.1cm);重量用天平测定(精度为10g)。性成熟度划分参照中国枪乌贼的性成熟度分期标准^[8]。摄食等级采用5级标准^[9]。

1.4 数据处理

按不同时间和不同纬度对渔获物群体组成进行分析。群体组成采用频率分布法,组距为2cm。采用线性回归求得胴长和体重、净重之间的关系。

2 调查结果

2.1 群体组成

调查期间,共采集2766尾鸢乌贼样本,其胴长范围为106~540mm,优势胴长组为220~360mm,约占总数的70.5%。胴长小于160mm和大于400mm的鸢乌贼分别占总数的3.5%和3.0%。海上实际测得最大胴长540mm,体重4450g,最小胴长106mm,体重55g。

2.1.1 不同时期的渔获群体组成

9月17日-9月20日在 $2^{\circ} \sim 7^{\circ}N$ 、 $60^{\circ} \sim 66^{\circ}E$ 海域,共收集样本60尾,胴长范围为106~330mm,优势胴长组为120~260mm,约占总数的91.6%,平均胴长212.8mm,平均体重423.0g(图1a)。9月21日-9月30日在 $7^{\circ} \sim 13^{\circ}N$ 、 $57^{\circ}55' \sim 65^{\circ}E$ 海域,共收集样本594尾,胴长范围106~485mm,优势胴长组为160~280mm,约占总数的91.6%,平均胴长227.8mm,平均体重526.7g(图1b)。10月1日-10月10日在 $12^{\circ} \sim 17^{\circ}N$ 、 $57^{\circ}50' \sim 65^{\circ}E$ 海域,共收集样本561尾,胴长范围为158~540mm,优势胴长组为180~360mm,约占总数的87.36%,平均胴长296.2mm,平均体重839.6g(图1c)。10月11日-10月20日在 $14^{\circ} \sim 18^{\circ}N$ 、 $58^{\circ} \sim 62^{\circ}E$ 海域,共收集样本983尾,胴长范围为157~470mm,优势胴长组为240~380mm,约占总数的81.8%,平均胴长314.8mm,平均体重954.8g(图1d)。10月21日-10月30日在 $10^{\circ} \sim 16^{\circ}N$ 、 $59^{\circ}30' \sim 61^{\circ}$

30'E 海域,共收集样本 565 尾,胴长范围为 145~480mm,优势胴长组为 220~360mm,约占总数的 76.4%,平均胴长 317.4mm,平均体重 985.8g(图 1e)。

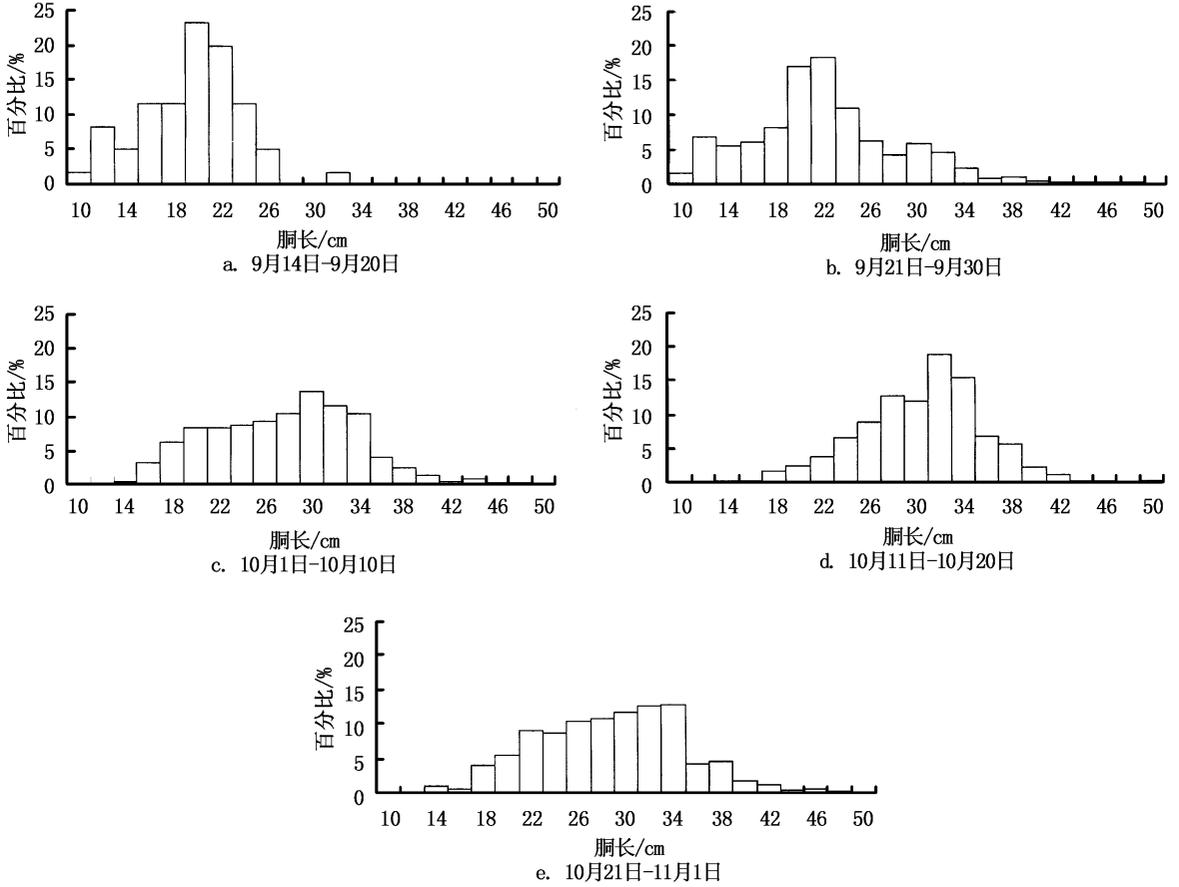


图 1 不同时期的鳶乌贼胴长频率分布图

Fig. 1 The mantle length composition of *Symlectoteuthis oulaniensis* in different period

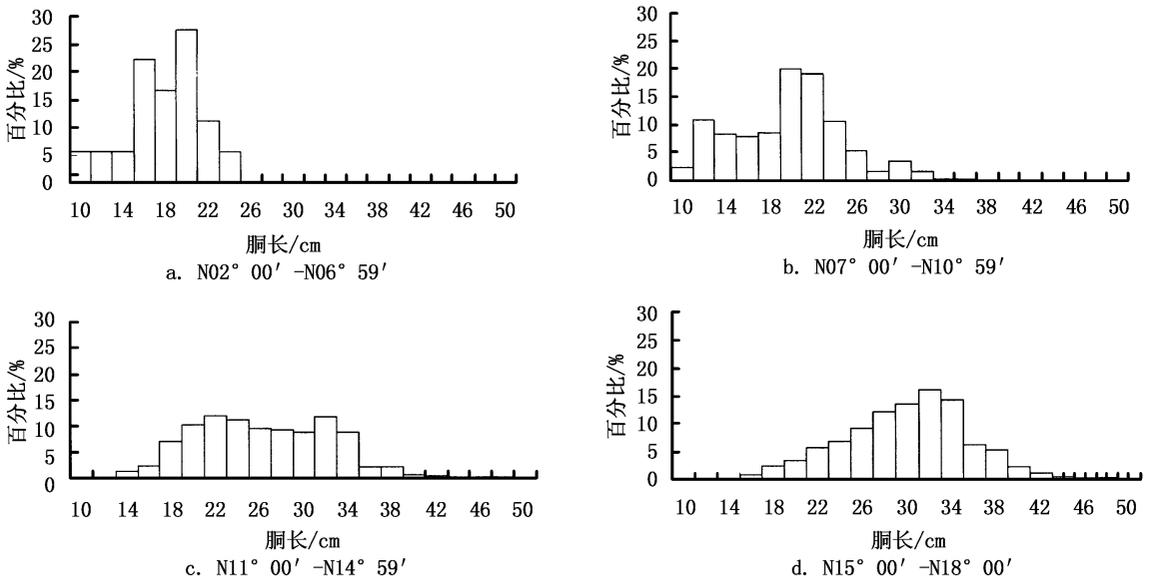


图 2 不同纬度的鳶乌贼胴长频率分布图

Fig. 2 The mantle length composition of *Symlectoteuthis oulaniensis* in different latitude area

2.1.2 不同纬度的渔获群体组成

在 $2^{\circ} \sim 6^{\circ}59'N$ 海域,共采集样本 18 尾,胴长范围为 106 ~ 266mm,优势胴长组为 160 ~ 240mm,约占总样本数的 77.8%(图 2a),平均胴长 196.2mm,平均体重 342.7g。在 $7^{\circ}N \sim 10^{\circ}59'N$ 海域,共收集样本 397 尾,胴长范围为 108 ~ 370mm,优势胴长组为 120 ~ 260mm,约占总样本数的 85.4%(图 2b),平均胴长 203.3mm,平均体重 390.1g。在 $11^{\circ} \sim 14^{\circ}59'N$ 海域,共收集样本 737 尾,胴长范围为 128 ~ 540mm,优势胴长组为 200 ~ 360mm,约占总样本数的 82.4%(图 2c),平均胴长 286.0mm,平均体重 800.5g。在 $15^{\circ}N \sim 18^{\circ}N$ 海域,共收集样本 1614 尾,胴长范围为 156 ~ 514mm,优势胴长为 240 ~ 380mm,约占总样本数的 78.1%(图 2d),平均胴长 314.4mm,平均体重 958.3g。

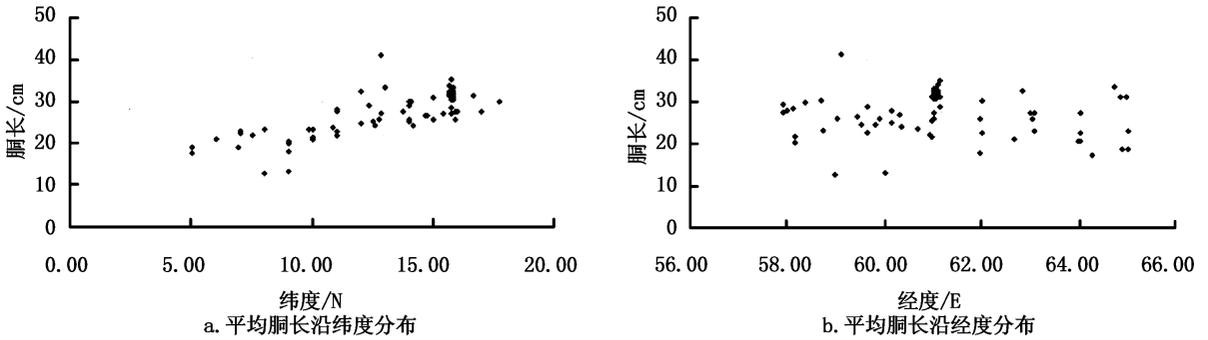


图 3 平均胴长与经纬度的关系

Fig.3 Relationship between average mantle length and the fishing area

按旬进行渔获个体统计发现,随着时间的推移其平均胴长、优势胴长明显增加。但这种变化并不是由于鸢乌贼的生长所引起的,而是调查海域的不同所引起。按纬度进行渔获个体统计发现,随着纬度增加平均胴长呈现递增的趋势(图 3a)。在 $10^{\circ}N$ 以南海域,其平均胴长为 200mm,优势胴长在 260mm 以下,300mm 以上个体的样本不到总样本数的 5%,在探捕期间可钓获大量的 150mm 以下的个体(图 3a)。在 $10^{\circ}N$ 以北海域,鸢乌贼个体明显增长,平均胴长可达 280 ~ 320mm,胴长在 300mm 以上的个体达到 60 ~ 70%(图 3a)。而在经度方向,个体差异并不明显(图 3b)。

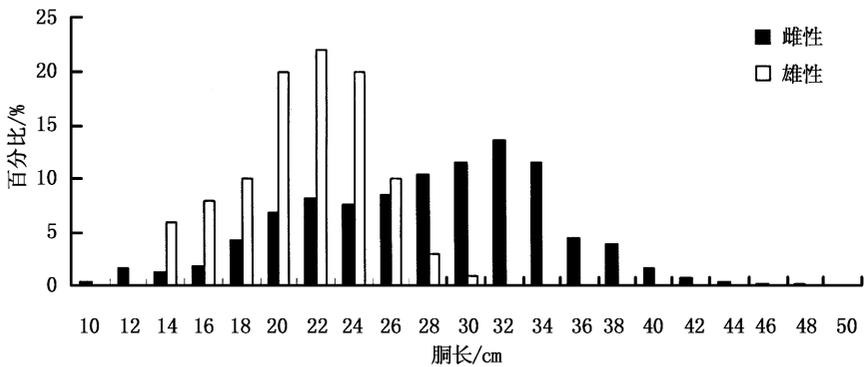


图 4 雌、雄个体胴长组成及其比较

Fig.4 Comparison and distribution of mantle length between female and male *Symlectoteuthis oualiansiensis*

2.1.3 雌、雄个体差异比较

对 1328 尾雌性和 100 尾雄性鸢乌贼分别进行胴长统计(图 4),发现雌性个体的胴长范围为 106 ~ 540mm,优势胴长组为 220 ~ 360mm,约占总样本数的 71.7%,平均胴长 292mm,超过 300mm 的个体占总数的 48.4%。而雄性个体的胴长范围为 142 ~ 310mm,优势胴长为 220 ~ 260mm,约占总样本数的 62%,平均胴长 224.7mm,超过 300mm 的个体仅占总数的 1.5%。

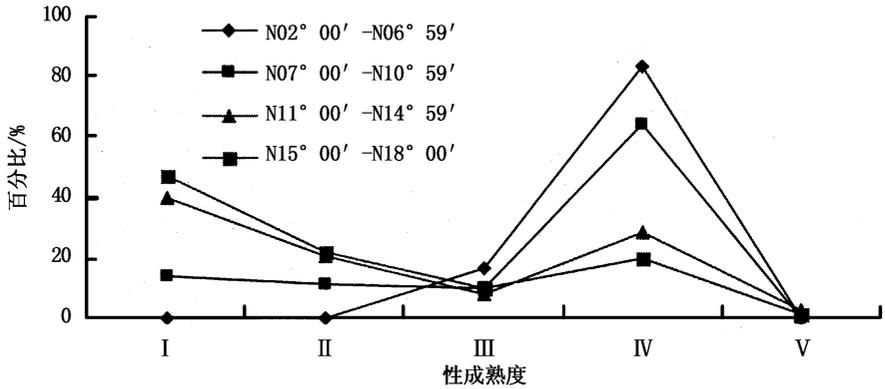


图5 不同纬度雌性鸢乌贼性成熟度比较

Fig.5 The sexual maturity comparison for female in different latitude

2.2 性别组成及性成熟度

调查期间,对1428尾渔获物进行性别测定,其雌雄比为93:7。同时发现,尽管雄性个体数量极少,但分布范围很大,基本上整个探捕海区均有雄性个体存在。

对不同纬度雌、雄个体的性成熟度统计发现,雌性个体在性成熟度上具有明显的差异(图5)。在11°N以南海区,雌性个体以性成熟度为IV期的个体为主,而在11°N以北海区,则以I期为主。在2°~7°N海区,IV期个体占总数的83.3%;在7°~10°59'N海区,IV期占64%;在11°~14°59'N海区,I期个体占总数的39.9%;在15°~18°N海区,I期占47.0%。而雄性个体,其性成熟均以IV期为主,占总数的80%以上。

对雌性个体不同性成熟度期胴长频度分析可知,除I期个体以外,II、III、IV、V期个体的胴长频率分布均出现两个明显的波峰,波峰分别出现在200~239mm和340~390mm(图6)。I期个体的胴长范围为106~375mm,优势胴长220~339mm(图6a);II期个体的胴长范围为164~494mm,优势胴长300~379mm(图6b);III期个体的胴长范围为189~419mm,优势胴长分别位于220~239mm和340~399mm(图6c);IV期个体的胴长范围为155~540mm,优势胴长为200~279mm(图6d);V期个体的胴长范围为155~483mm,优势胴长为320~359mm(图6e)。

通过上述分析,初步判断在调查海域存在着2个以上的种群,其中在11°N以南海域为小型种群,而在11°N以北海域存在个体较大的种群,但同时也有小型种群存在。

2.3 摄食等级及其胃含物

调查期间,对1426尾鸢乌贼进行胃含物和摄食等级分析,发现胃中残留物以鱿鱼块为主。鸢乌贼的摄食等级主要以0和1级为主,约占总样本的55%,2级、3级和4级所占比例分别为18%、16%和11%。对不同时刻的鸢乌贼摄食等级分析,发现各个时间摄食等级均以1期为主(图7),均在30%以上。04:00时(当地时间)摄食等级最低,20:00时和23:00时摄食等级差别不大。

2.4 体重与胴长的关系

调查期间,共测定567尾雌性和38尾雄性鸢乌贼的胴长(L, cm)、全重(W, g)和净重(W₁, g),利用线性回归获得鸢乌贼的胴长-全重、胴长-净重和全重-净重之间的关系式:

$$\text{雌性个体 胴长与全重关系: } W = 0.0003 L^{2.5973} (R^2 = 0.9545, n = 567)$$

$$\text{胴长与净重关系: } W_1 = 0.0003 L^{2.6034} (R^2 = 0.9578, n = 567)$$

$$\text{全重与净重关系: } W_1 = 0.8467 W + 5.0549 (R^2 = 0.9873, n = 567)$$

$$\text{雄性个体 胴长与全重关系: } W = 0.0023 L^{2.2076} (R^2 = 0.9418, n = 38)$$

$$\text{胴长与净重关系: } W_1 = 0.0006 L^{2.4308} (R^2 = 0.9456, n = 38)$$

全重与净重关系 : $W_1 = 0.9074 W - 15.461$ ($R^2 = 0.9956$ $n = 38$)

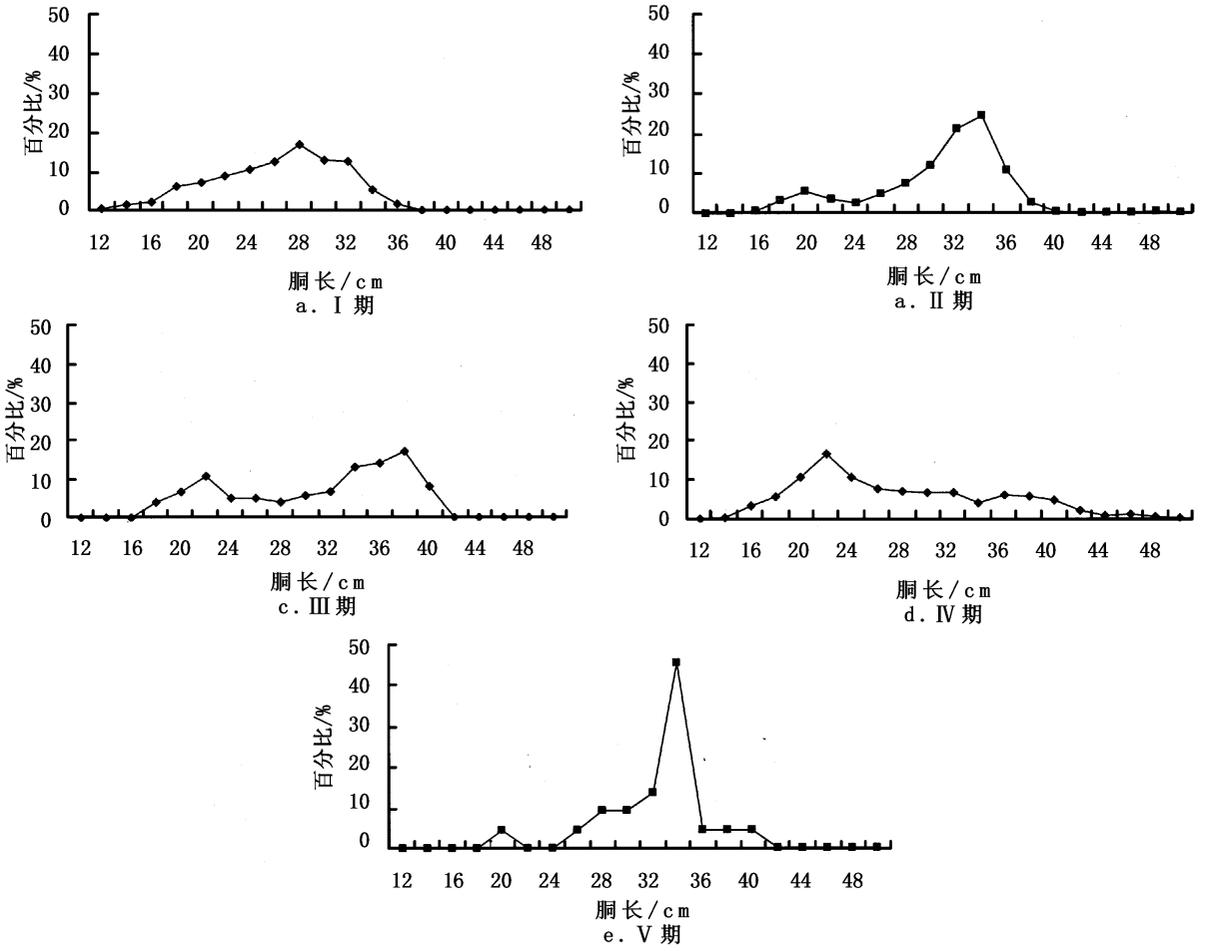


图 6 雌性不同性成熟度的胴长频度分布

Fig.6 The distribution of mantle length for female based on sex maturity stage

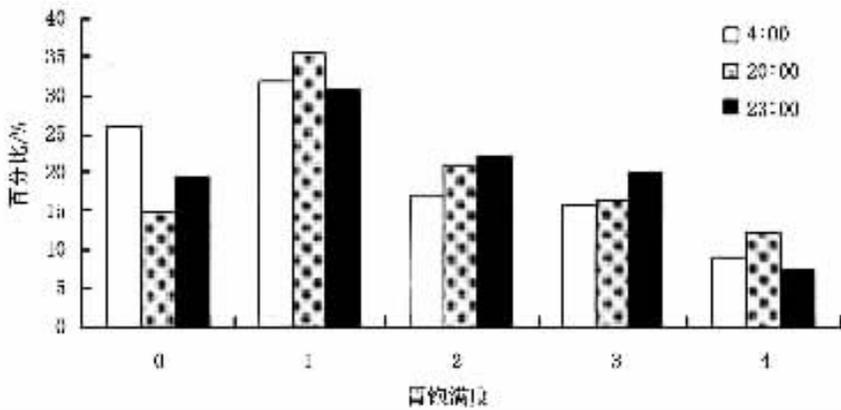


图 7 不同时刻的摄食等级

Fig.7 The stomach fullness of *Symlectoteuthis oualaniensis* in different time

3 讨论与分析

调查期间, 鸢乌贼渔获物的胴长范围为 106 ~ 540mm, 优势胴长组为 220 ~ 360mm, 占总数的 70.5%。据杨德康研究认为^[10], 在亚丁湾海域 (16°12' - 20°N, 52°17' - 24°E), 10 月份拖网捕获鸢乌贼的胴长范围为 79 ~ 321mm, 优势胴长组分别为 80 ~ 180mm 和 180 ~ 280mm。据前苏联的调查资料^[4] 秋季 (9 - 10 月) 鸢乌贼胴长在 90 ~ 180mm 和 180 ~ 270mm 的个体, 所占比例分别为 37.5% 和 52.9%。从上述分析可以看出, 拖网渔获的优势胴长组成^[10] 和前苏联调查的结果基本一致, 而本次胴长的渔获物优势个体明显偏大, 这可能与本次调查的海域明显偏东有一定的关系, 同时也说明了在西北印度洋海域鸢乌贼群体分布较为复杂。

调查发现, 在调查海域, 鸢乌贼个体在由纬度上由南往北呈明显的增长趋势; 而沿经度方向个体分布没有明显差异。这一调查结果进一步证实了谷津明彦的研究结果^[11], 大型个体出现在阿拉伯海的北部海域, 中型个体出现在除了阿拉伯海北部的其它海域, 小型个体分布稀疏但在赤道附近相对集中。

据日本对印度洋西北海域的调查结果^[5], 鸢乌贼有 3 个种群: 胴长为 500mm 以上的大型个体; 胴长最大只有 180mm 的小个体; 胴长个体在 300mm 左右的中型个体。在渔场中, 上述三个种类可混捕^[5]。据董正之, 在亚丁湾海域, 鸢乌贼分为 2 个大小不同的体型群, 一群的胴长为 120 ~ 180mm, 一群的胴长为 250 ~ 320mm^[8]。结合本次调查结果, 初步判断在调查海域存在着 3 个种群, 但以中型群和小型群为主。其中在 11°N 以南海域为小型种群, 而处在 11°N 以北海域为中型群, 同时也有大型群和小型种群存在。但是 3 个群体的时空变化还需做进一步进行研究。

调查发现, 雌、雄个体差异较大, 其性腺成熟度以 I 和 IV 期为主, 且雌性个体比例远远高于雄性个体。据前苏联的调查资料^[4] 秋季 (9 - 10 月) 鸢乌贼的雌雄比为 1:0.52, I-II 和 IV-V 期所占比重分别为 52.4% 和 34.9%, 其结果与本次调查有所差异, 可能与调查海域不同有所差异。

调查期间, 鸢乌贼的摄食等级以 0 ~ 1 期为主。拖网生产的渔获物中也主要以空胃为主^[10]。胃内残留物以鱿鱼为主, 这说明鸢乌贼自食现象严重。

鸢乌贼的生长参数 b 值小于 2.6, 这说明鸢乌贼是一种瘦小型的种类。鸢乌贼的净重比例是较高的, 达到 84.7%, 比其它大洋性柔鱼类 (如柔鱼、太平洋褶柔鱼等) 高^[12]。

尽管通过本次调查, 对鸢乌贼的生物学特性有了初步的认识和了解。但是由于调查时间短、范围不大, 对鸢乌贼的生物学特性, 特别其繁殖习性、生长和发育、种群结构等方面, 需要通过长时间和大范围的调查来加深研究。

参考文献:

- [1] Nesis K N. Population structure of the squid *Sthenoteuthis oualaniensis* (Lesson, 1830) in the tropical West Pacific [J]. Trudy IO AN SSSR, 107, 15 - 29, 1977.
- [2] Voss G L. Cephalopod resources of the world [M]. FAO Fish Circ, 10, 1973. 75.
- [3] Zuev G V, Nesis K N. Kal'mary (Biologiya i Promysel) (squid [Biology and Fisheries]) [M]. Pishchevaya Promyshlennost', Moscow, 1971. 360.
- [4] Trotsenko B G, Pinchukov M A. Mesoscale distribution features of the purpleback squid *Sthenoteuthis oualaniensis* with reference to the structure of the upper quasi-homogeneous layer in the West India Ocean [J]. Oceanology, 1994, 34(3): 380 - 385.
- [5] 谷津明彦. インド洋におけるトビイカの生物学ならびに新資源としての可能性 [R]. 远洋, 1997. 101: 6 - 9.
- [6] 赵荣兴. 印度洋可开发的外洋性头足类 [J]. 现代渔业信息, 1992, 7(8): 25 - 26.
- [7] R Snyder. Aspects of the biology of the giant form of *Sthenoteuthis oualaniensis* (Cephalopoda: Ommastrephidae) from the Arabian Sea [J]. J Mollus Stud. 1998, 64: 21 - 34.
- [8] 董正之. 世界大洋经济头足类生物学 [M]. 济南: 山东科学技术出版社, 1991. 17 - 19, 94.
- [9] 陈大纲. 渔业资源生物学 [M]. 北京: 中国农业出版社, 1995. 94.
- [10] 杨德康. 两种鱿鱼资源及其开发利用 [J]. 上海水产大学学报, 2002, 11(2): 176 - 179.
- [11] 谷津明彦. インド洋特産の大型トビイカ - 新資源としての可能性 [J]. 海洋と生物, 1995, 17(6): 498.
- [12] 沖縄縣水産試験場. 組織的調査研究活動推進事業調査報告書 [R]. 1982. 28 - 34.