

南海北部
大陆斜坡海域渔业资源
综合考察报告

国家水产总局南海水产研究所

1981

第七章 鱼 卵 仔 鱼

陆穗芬

鱼卵仔鱼是本课题的调查研究项目之一。本章根据 1979 年 5—6 月和 1980 年 3—8 月的材料, 阐述调查海域鱼卵仔鱼的种类组成、出现和数量分布概况, 为探讨该海域的鱼类资源状况提供参考依据。

一、材 料 和 方 法

鱼卵仔鱼样品的采集为每航次采样一次。调查范围是北纬 $15^{\circ}57.8'$ — $22^{\circ}00'$, 东经 $110^{\circ}00'$ — $118^{\circ}00'$ 。其中有些采集点是在东、西沙群岛的礁盘区或周围一带海域。采样工具和方法已在第一章作了叙述, 这里不再重复。此外, 每个站次垂直采集的浮游生物样品, 也进行了鱼卵仔鱼分析, 分析结果已加入本章内容。在调查期间共采样 87 站次 (水平取样 46 站次, 垂直 41 站次)。获得浮性鱼卵共 13,577 粒, 仔稚鱼 781 尾。采集站位见表 7—1。

表 7—1 采 样 站 位*

站号	位 置		站号	位 置		站号	位 置		站号	位 置	
	北 纬	东 经		北 纬	东 经		北 纬	东 经		北 纬	东 经
1610	$15^{\circ}57'$	$110^{\circ}28'$	1916	$18^{\circ}40'$	$116^{\circ}00'$	402-7	$20^{\circ}37'$	$115^{\circ}10'$	451-4	$19^{\circ}40'$	$113^{\circ}31'$
1612	$15^{\circ}57'$	$112^{\circ}00'$	2014	$19^{\circ}59'$	$114^{\circ}00'$	402-9	$20^{\circ}37'$	$115^{\circ}26'$	452-7	$19^{\circ}36'$	$114^{\circ}01'$
1710	$17^{\circ}00'$	$110^{\circ}15'$	2016	$19^{\circ}59'$	$116^{\circ}00'$	404-1	$20^{\circ}50'$	$116^{\circ}08'$	473-6	$19^{\circ}16'$	$113^{\circ}28'$
1712	$17^{\circ}04'$	$112^{\circ}03'$	2018	$20^{\circ}01'$	$118^{\circ}01'$	426-4	$21^{\circ}10'$	$113^{\circ}30'$	494-3	$18^{\circ}57'$	$111^{\circ}57'$
1714	$19^{\circ}00'$	$114^{\circ}00'$	2116	$21^{\circ}00'$	$116^{\circ}01'$	426-9	$20^{\circ}08'$	$113^{\circ}53'$	495-9	$18^{\circ}39'$	$112^{\circ}24'$
1810	$18^{\circ}00'$	$110^{\circ}00'$	2118	$21^{\circ}23'$	$117^{\circ}59'$	427-7	$20^{\circ}09'$	$114^{\circ}04'$	496-1	$18^{\circ}50'$	$112^{\circ}34'$
1812	$18^{\circ}00'$	$111^{\circ}59'$	2218	$20^{\circ}00'$	$118^{\circ}01'$	427-8	$20^{\circ}06'$	$114^{\circ}18'$	497-2	$18^{\circ}52'$	$113^{\circ}12'$
1814	$18^{\circ}01'$	$114^{\circ}00'$	349-5	$21^{\circ}37'$	$116^{\circ}14'$	428-6	$21^{\circ}11'$	$114^{\circ}52'$	518-5	$18^{\circ}25'$	$111^{\circ}09'$
1912	$19^{\circ}00'$	$111^{\circ}59'$	372-2	$21^{\circ}22'$	$114^{\circ}19'$	429-6	$20^{\circ}10'$	$115^{\circ}21'$			
1914	$19^{\circ}00'$	$114^{\circ}00'$	378-2	$21^{\circ}26'$	$117^{\circ}19'$	430-2	$20^{\circ}27'$	$115^{\circ}48'$			

* 其中有些站位作重复采样。

二、初步鉴定种类名录

经初步分析鉴定的样品共有98个种类，隶属于13目，45科，68属。共鉴定64种。由于所得样品有限，同时手头文献不多，特别是对某些较罕见的深水鱼类早期发育与变态特征的识辨，仍存在一定困难。因此，有些种类目前只能定到科或属。尚有部分样品仍未鉴定完毕，有待今后继续进行研究。

已鉴定的种类名录：

鲑形目 Salmoniformes

钻光鱼科 Gonostomatidae

光明串灯鱼 *Vinciguerrria lucetia* Garman

串灯鱼 *V. nimbaria* (Jordan et Williams)

条纹双光鱼 *Diplophos taenia* Günther

细钻光鱼 *Gonostoma gracile* Günther

西钻光鱼 *G. atlanticum* Norman

长钻光鱼 *G. elongatum* Günther

圆罩鱼 *Cyclothone* spp.

暗线鱼 *Maurolicus muelleri* (Gmelin)

灯笼鱼目 Scopeliformes

狗母鱼科 Synodontidae

大头狗母鱼 *Trachinocephalus myops* (Bloch et Schneider)

杂斑狗母鱼 *Synodus variegatus* (Lacépède)

青眼鱼科 Chlorophthalmidae

? *Scopelosaurus* sp.

gen. spp.

拟白鲑科 Paralepididae

暗刺鱼 *Sudis atrox* Rofen

锤颌鱼科 Omosudidae

锤颌鱼 *Omosudis lowii* (Günther)

珠眼鱼科 Scopelarchidae

丹纳拟珠眼鱼 *Scopelarchoides danae* Johnson

柔珠眼鱼 *Scopelarchus analis* (Brauer)

灯笼鱼科 Myctophidae

下眶底星鱼 *Benthosema suborbitale* (Gilbert)

近壮星鱼 *Hygophum proximum* Becker

壮星鱼 *H. hygomi* (Lütken)

西明灯鱼 a *Diogenichthys atlanticus* (Tåning) a

西明灯鱼 b *D. atlanticus* (Tåning) b

印明灯鱼 *D. panurgus* Bolin

彩标灯鱼 *Symbolophorus evermanni* (Gilbert)

加洲标灯鱼 *S. californiensis* Eigenmann et Eigenmann

光明灯笼鱼 *Myctophum nitidulum* Garman

多刺灯笼鱼 *M. spinosum* (Steindachner)

锯鳞灯笼鱼 *M. pristilepis* (Gilbert et Cramer)

黑点刺鳃星鱼 *Centrobranchus nigroocellatus* (Günther)

神颚眶灯鱼 *Diaphus theta* Eigenmann et Eigenmann

黑珍灯鱼 *Lampanyctus niger* Günther

马德角灯鱼 *Ceratoscopelus maderensis* (Lowe)

华明角灯鱼 *C. warmingi* (Lütken)

平头角灯鱼 *C. townsendi* (Eigenmann et Eigenmann)

闪光背灯鱼 *Notoscopelus resplendens* (Richardson)

鳗鲡目 Anguilliformes

海鳗科 Muraenesocidae

海 鳗 *Muraenesox* sp.

蛇鳗科 Ophichthyidae

蛇 鳗 *Ophichthys* sp.

鲹针鱼目 Beloniformes

飞鱼科 Exocoetidae

翱翔飞鱼 *Exocetus volitans* Linnaeus

单须飞鱼 *E. monocirrhus* Richardson

飞 鱼 *Exocoetus* sp.

裂囊针飞鱼 *Oxyporhamphus meristocystis* Parin

小鳍针飞鱼 *O. micropterus* (Cuvier et Valenciennes)

燕鲷鱼 *Cypselurus* sp.

鳕形目 Gadiformes

犀鳕科 Bregmacerotidae

犀 鳕 *Bregmaceros nectabanus* Whitley

麦氏犀鳕 *B. maclelandi* Thompson

长尾鳕科 Macrouridae

突吻鳕 *Coryphaenoides* sp.

海龙目 Syngnathiformes

烟管鱼科 Fistularidae

毛烟管鱼 *Fistularia villosa* Klunzinger

海龙科 Syngnathidae

海蠋鱼 *Halicampus koilomatodon* (Bleeker)

金眼鲷目 Beryciformes

鲾 科 Holocentridae

骨鳞鱼 *Ostichthys* sp.

鲾 *Holocentrus* sp.

海鲂目 Zeiformes

线鳞鲂科 Grammicolepidae

? 线鳞鲂 ? *Xenolepidichthys dalgleishi* Gilchrist

海鲂科 Zeidae

海 鲂 *Zeus* sp.

鲷形目 Mugiformes

鲷 科 Sphyraenidae

斑条鲷 *Sphyraena jello* Cuvier et Valenciennes

鲈形目 Perciformes

鲈 科 Serranidae

gen. spp.

大眼鲷科 Priacanthidae

短尾大眼鲷 *Priacanthus macracanthus* Cuvier et Valenciennes

大眼鲷 *Priacanthus* sp.

- 天竺鯛科 Apogonidae 鰭目天竺鯛科 鰭目
- (nyutthigah) spp. 鰭目天竺鯛科 鰭目
- 鰾科 Carangidae 鰾目鰾科 鰾目
- 肝鰾 *Caranx (Atule) sp.* 鰾目鰾科 鰾目
- 脂眼凹肩鰾 *Selar crumenophthalmus (Bloch)* 鰾目鰾科 鰾目
- 圓鰾 *Decapterus sp.* 鰾目鰾科 鰾目
- 高体鰾 *Seriola dumerili (Risso)* 鰾目鰾科 鰾目
- 鰾鰾 *Charinemus sp.* 鰾目鰾科 鰾目
- 麒麟科 Coryphaenidae 鰾目麒麟科 鰾目
- 麒麟 *Coryphaena hippurus (Linnaeus)* 鰾目麒麟科 鰾目
- 等棘麒麟 *C. equiselis Linnaeus* 鰾目麒麟科 鰾目
- 笛鯛科 Lutianidae 鰾目笛鯛科 鰾目
- 笛鯛 *Lutianus sp.* 鰾目笛鯛科 鰾目
- 羊魚科 Mullidae 鰾目羊魚科 鰾目
- 鯷 *Upeneus sp.* 鰾目羊魚科 鰾目
- 蝴蝶魚科 Chaetodontidae 鰾目蝴蝶魚科 鰾目
- 蝴蝶魚 *Chaetodon sp.* 鰾目蝴蝶魚科 鰾目
- 雀鯛科 pomacentridae 鰾目雀鯛科 鰾目
- 惠琪豆娘魚 *Audeuduf vaigiensis (Quoy et Gaimard)* 鰾目雀鯛科 鰾目
- 隆頭魚科 Labridae 鰾目隆頭魚科 鰾目
- 紫胸魚 *Stethojulis sp.* 鰾目隆頭魚科 鰾目
- 鰐齒鰐科 Champsodontidae 鰾目鰐齒鰐科 鰾目
- 鰐齒鰐 *Champsodon capensis Regan* 鰾目鰐齒鰐科 鰾目
- 潛魚科 Carapidae 鰾目潛魚科 鰾目
- 后肛潛魚 *Carapus kagoshimanus (Steindachner et Döderlein)* 鰾目潛魚科 鰾目
- 帶魚科 Trichiuridae 鰾目帶魚科 鰾目
- 帶魚 *Trichiurus haumela (Forskål)* 鰾目帶魚科 鰾目
- 蛇鰩科 Gempylidae 鰾目蛇鰩科 鰾目
- 異鱗蛇鰩 *Lepidocybium flavobrunneum (Smith)* 鰾目蛇鰩科 鰾目
- ?東方缺鰭蛇鰩 ? *Epinnula orientalis Gilchrist et von Bonder* 鰾目蛇鰩科 鰾目
- 蛇鰩 *Gempylus serpens Cuvier et Valenciennes* 鰾目蛇鰩科 鰾目

鯖 科 Scombridae

鲐 鱼 *Pneumatophorus japonicus* (Houttuyn)

旗鱼科 Histiophoridae

东方旗鱼 *Histiophorus orientalis* Temminck et Schlegel

双鳍鲳科 Nomeidae

南鲳 *Psenes* sp.

方头鲳 *Cubiceps* sp. 1

方头鲳 *Cubiceps* sp. 2

金枪鱼科 Thunnidae

黄鳍金枪鱼 *Thunnus albacores* (Bonnaterre)

大眼金枪鱼 *T. obesus* Lowe

长鳍金枪鱼 *T. alalunga* (Bonnaterre)

金枪鱼 *Thunnus* sp.

鰹 *Katsuwonus pelamis* (Linnaeus)

扁舵鰹 *Auxis thazard* (Lacépède)

舵鰹 *Auxis* sp.

鲔 *Euthynnus affinis* (Cantor)

虾虎鱼科 Gobiidae

gen. spp.

鲷 科 Scorpaenidae

gen. spp.

鲂鲷科 Triglidae

gen. spp.

鲷 科 Platycephalidae

鲷 *platycephalus* sp.

鲹形目 Pleuronectiformes

鲆 科 Bothidae

gen. spp.

鲉形目 Tetrodontiformes

鳞鲉科 Balistidae

鳞鲉 *Balistes* sp.

绒纹单角鲀 *Monacanthus sulcatus* Hollard

刺鲀科 Diodontidae

刺鲀 *Diodon* sp.

鲅目 Lophiformes

鲅科 Lpqiidae

? 黑鲅 ? *Lophiomus setigerus* (Vahl)

鲷鱼科 Antennaridae

毛鲷 *Antennarius hispidus* Bloch et Schneider

三、鱼卵仔鱼的总量分布

(一) 鱼卵总数量分布概况

在调查期间, 鱼卵在调查海区范围内的出现是较为普遍的。在水平采集站位的46站次中, 有卵子出现的站数占84.43%, 共采集鱼卵12,420粒, 占采集总卵数的91.48%。从图7—1可以看到, 鱼卵数量出现较多而又密集的海区, 主要是在东沙群岛的周围(尤以东北及西北部较多); 在珠江口外海区的深水海域亦是一个较密集的产卵场。其次是西沙群岛西北部及西南部。特别是1980年5月30日于东沙群岛南卫滩东南附近, 水深365米的404~1渔区(20°50' N, 116°08' E), 一网捕获鱼卵4562粒, 其中约90%是双鳍鲷科(Nomeidae)的鱼卵。其次是426—4, 427—8渔区和1812, 2014, 1814和1712等站位, 均采集到鱼卵300~3265粒之多。每站所得的鱼卵最少亦有3—4个种类。又如西沙群岛北面水深1000多米的海区, 于5月31日亦可一网采到鱼卵498粒。从上述卵子出现与分布的海区来看, 说明了在南海北部大陆坡海域, 从200多米至3000米左右的深水海区仍是南海鱼类产卵的广大场所; 而且也包括了某些经济鱼类的产卵场(图7—1)。

在垂直采集的样品中, 因条件所限, 对浮性鱼卵来说采集数量有一定的限制, 共采集到卵子1157粒, 占采集总卵数的8.25%, 出现率占采集站数的53.66%。从其分布海区来看(图7—2), 除东沙群岛的南部外, 在群岛的西北部至珠江口外海深水区一带, 鱼卵的分布较多, 特别是珠江口以西的上川岛东南方的426—4渔区, 一网可采到鱼卵1030粒, 为全部垂直采集样品中卵子出现最密集的站位。与水平采集站位相比较, 这一带海区也是一个较好的产卵场。

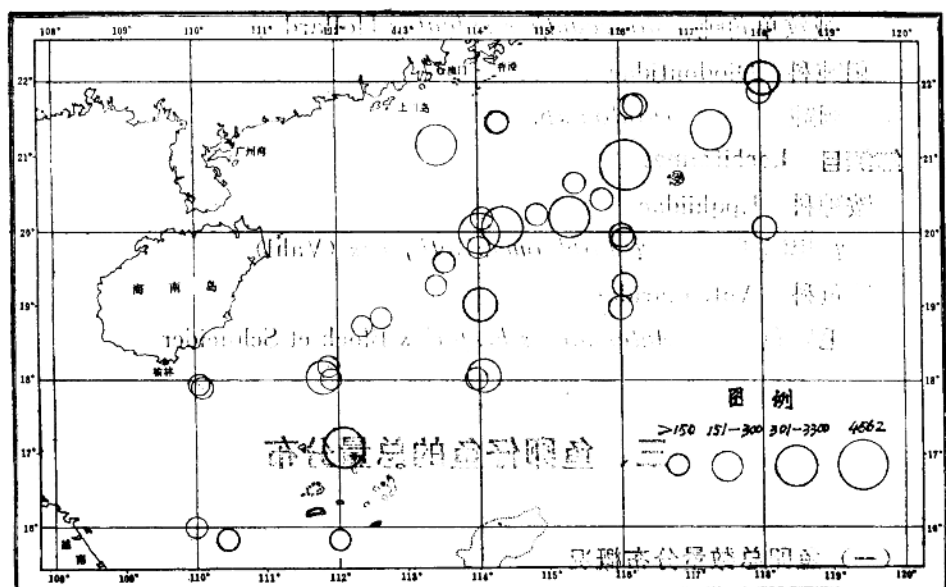


图7—1 南海北部大陆坡海域水平采集鱼卵数量分布图(粒/20分钟)

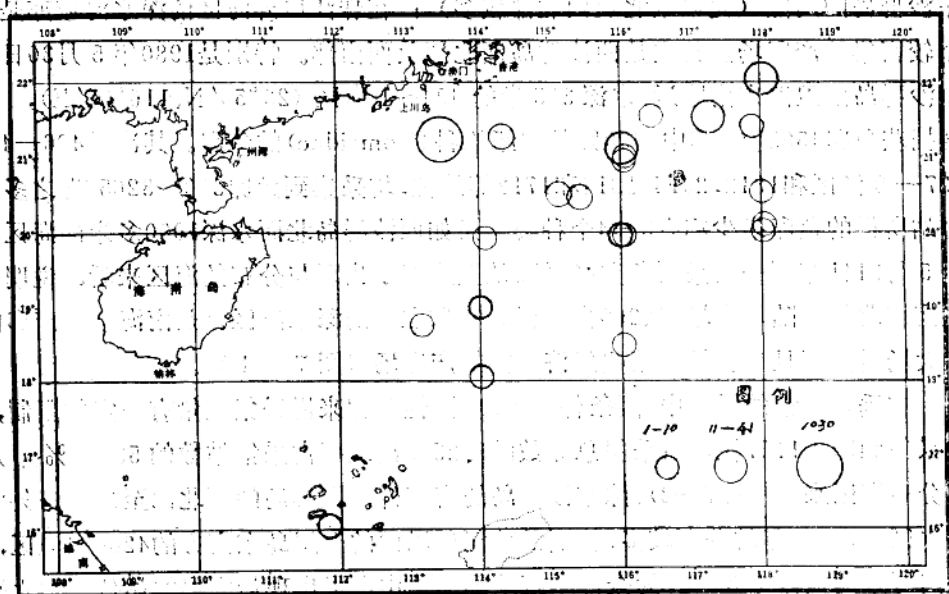


图7—2 南海北部大陆坡海域垂直采集鱼卵数量分布图(粒/网)

(二) 仔稚鱼总数量分布概况

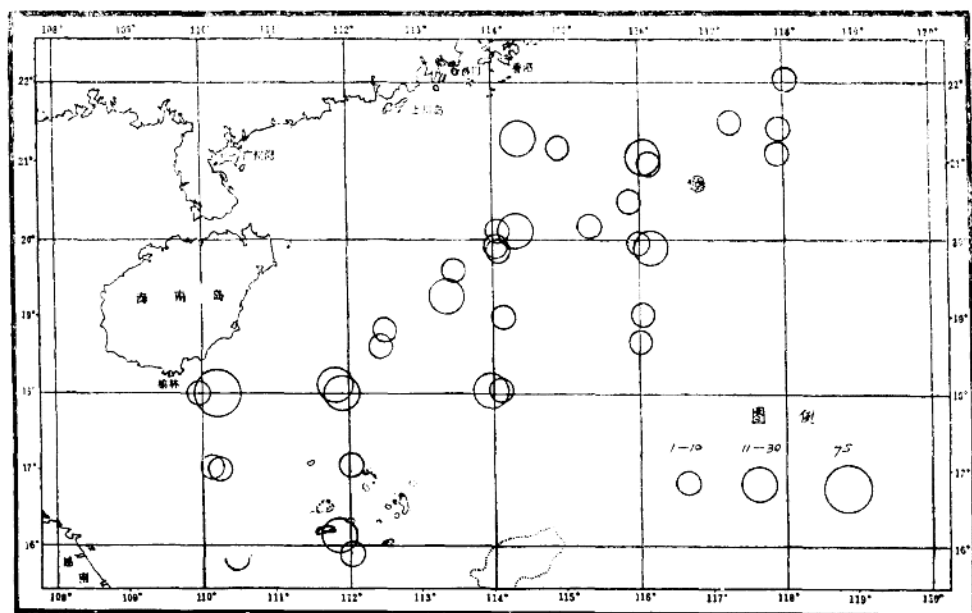


图 7—3 南海北部大陆坡海域水平采集仔稚鱼的数量分布图 (尾/20分钟)

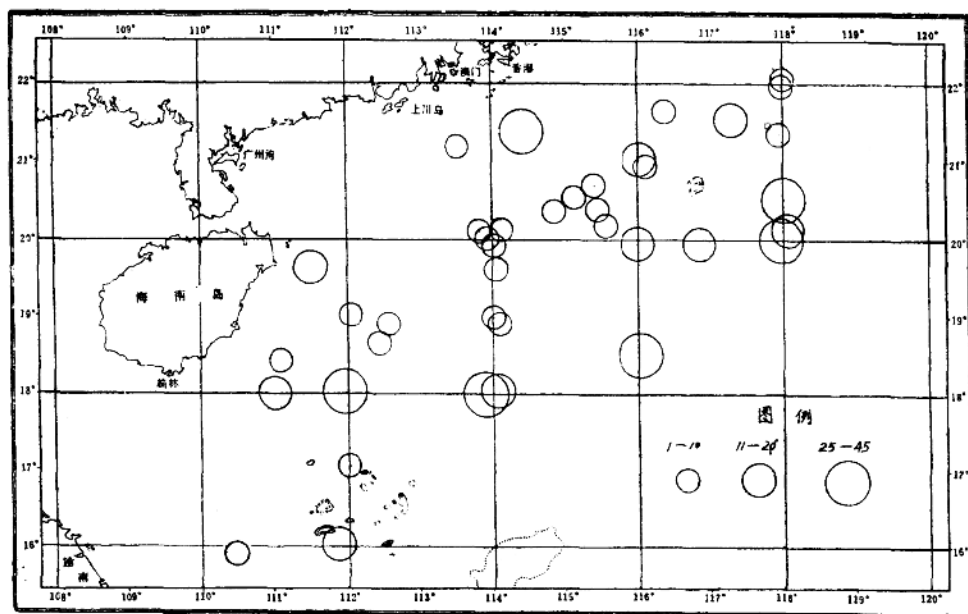


图 7—4 南海北部大陆坡海域垂直采集仔稚鱼的数量分布图 (尾/网)

在调查期间,共采集到仔稚鱼781尾。水平取样获得的仔稚鱼均较少于垂直的样品,前者的出现率占调查站数的76.09%,仔稚鱼数量占总数的43.25%。垂直取样仔稚鱼的出现率较高,为97.56%,其数量也较多,占总数的56.75%。究其原因,很可能与这一海区鱼类的早期生态习性有较密切的关系。如数量较多的钻光鱼类及灯笼鱼类的仔稚鱼,它们大多具有昼夜垂直移动的现象。因此取样的时间也可能直接左右到采集的数量。

从仔稚鱼分布来看(图7—3、7—4),在调查范围内,不论是水平或垂直取样,仔稚鱼出现的的海区相当普遍。没有较明显的密集区。仔稚鱼在东沙群岛周围海区分布较普遍。在珠江口外海区多分布于200米等深线附近,在海南岛南部至西沙群岛内的各站位亦采集到一定数量的仔稚鱼,其中有些还是代表了热带及亚热带海洋鱼类的稀有种类的仔稚鱼。这些也说明了在大陆坡水域中,在各群岛一带海区内亦是适于仔稚鱼生长活动的渔场之一。

(三) 鱼卵仔鱼出现海区的环境因子及采集数量与昼夜变动的关系

在调查期间有卵子出现的海区其表层水温范围是25.02~29.83℃,表层盐度范围是33.65~34.42‰。其中又因各月温盐度的差别而获得的鱼卵数量也有不同。根据水文观测资料,在调查期间的3~4月,属低温高盐期,此时期表层水温范围是24.12~27.07℃,盐度为34.16~34.51‰。在此时期,南海的鱼类虽已进入生殖季节,但产卵尚不普遍,这亦可能是在这期间采集卵子数量不多的原因。5~6月,随气温的上升,水温亦相应升高,表层水温范围是26.17~29.36℃,盐度为33.65~34.27‰。此时期为南海北部大多数鱼类产卵繁殖的旺季,因此在调查期间于各站位均普遍采集到较大的鱼卵。5~6月采集到的鱼卵数占全调查期间鱼卵总数的93.32%。7~8月,调查站位的水温范围是27.80~30.35℃,盐度为32.66~34.09‰(大多数表层水温为29~30℃,盐度为33‰左右)。属盛夏高温低盐的水文条件,这对鱼类的产卵繁殖有较大的影响,因而在调查海区的各站位极少采集到鱼卵,尤其是当表层水温达到30℃时,在调查的站位则完全采不到鱼卵。

仔稚鱼出现海区的表层水温范围是25.02~30.43℃,盐度为33.24~34.27‰。在调查期间各月,仔鱼出现的数量未发现有明显的密集区。采集数量与鱼卵的情况大致相似,一般亦以5~6月间采集到的仔鱼数量较多,占仔鱼总采集数量的45.45%。在7~8月,仅为38.03%。在整个调查期间,采到仔鱼较多的站位,其表层温度范围是26.71~29.10℃,盐度是33.81~34.09‰。

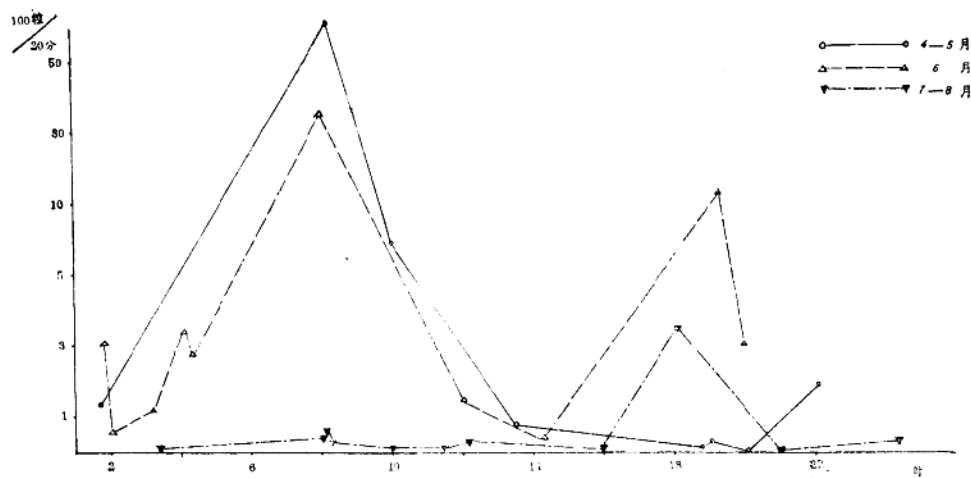


图 7—5 鱼卵各月采集数量与昼夜变动的关系

在调查期间，由于条件所限未能作到昼夜连续观测。但从采集到的样品分析，昼夜采集的时间对鱼卵仔鱼的数量亦有相当的影响。从图 7—5 所知，于 4~5 月间采集到鱼卵数量较多的为凌晨 2 时左右至上午 8 时前后，而在中午至下午（约 10 至 16 时左右），采到的鱼卵最少。在 6 月，采到鱼卵较多的有二个高峰期，一在黎明至午前一段时间，另一在黄昏以后。7~8 月，盛夏季节气温及水温均较高，白天采到的鱼卵均较少，仅为傍晚至午夜较多。又从图 7—6 来看，仔鱼的采集数量与昼夜关系与鱼卵采集的情况大致相似，早晨及傍晚一般数量较多，午后至日落前则较少，4~5 月采到仔鱼数量较多的为黄昏以后至 22 时左右最多。6 月为凌晨 2 时左右达最高峰，白天最少，黄昏以后又逐渐升高。7~8 月采到仔鱼数量较多的为上午 9 时以前，黄昏以后数量又逐渐增多。这些变动情况说明鱼卵仔鱼在该海区的数量分布除与水文状况等环境因子有密切的关系以外，可能还与日照、昼夜温差及潮流等其他海洋因子的变化有着密切的关系。这有待今后另作专题研究。

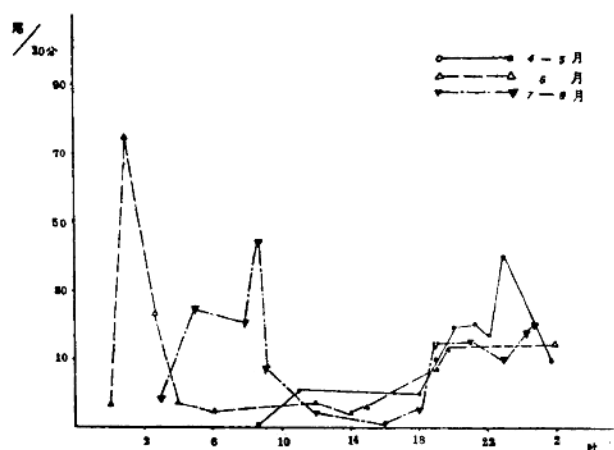


图 7—6 仔稚鱼各月采集数量与昼夜变动的关系

四、各优势种类的出现概况

表 7—2

各优势种类出现及数量的百分比

种 类	占 采 集 总数的%	种 类	占仔稚鱼 总数的%
1. 灯笼鱼科 Myctophidae	87.36	1. 灯笼鱼科 Myctophidae	33.55
2. 飞 鱼 科 Exocoetidae	59.77	2. 飞 鱼 科 Exocoetidae	13.83
3. 钻光鱼科 Gonostomatidae	49.42	3. 钻光鱼科 Gonostomatidae	13.32
4. 金枪鱼科 Thunnidae	33.33	4. 金枪鱼科 Thunnidae	7.55
5. 双鳍鲷科 Nomeidae	21.84	5. 鲭 科 Scombridae	3.59
6. 犀 鳕 科 Bregmacerotidae	14.94	6. 虾虎鱼科 Gobiidae	3.07
7. 鲆 鳎 科 Coryphaenidae	11.49	7. 鲹 科 Carangidae	2.56
8. 鲹 科 Carangidae	10.34	8. 双鳍鲷科 Nomeidae	2.56
9. 天竺鲷科 Apogonidae	10.34	9. 鲷 科 Holocentridae	2.30
10. 珠眼鱼科 Scopelarchidae	9.19	10. 犀 鳕 科 Bregmacerotidae	2.18
11. 鲭 科 Scombridae	8.05	11. 羊 鱼 科 Mullidae	2.05
12. 虾虎鱼科 Gobiidae	8.05	12. 青眼鱼科 Chlorophthalmidae	1.54
13. 青眼鱼科 Chlorophthalmidae	8.04	13. 天竺鲷科 Apogonidae	1.28
14. 鲷 科 Holocentridae	6.90	14. 雀 鲷 科 Pomacentridae	1.15
15. 羊 鱼 科 Mullidae	6.90	15. 海 鳗 科 Muraenesocidae	1.15
16. 雀 鲷 科 Pomacentridae	5.75	16. 珠眼鱼科 Scopelarchidae	1.04
17. 大眼鲷科 Priacanthidae	5.75	17. 线鳞鲷科 Grammicolepidae	0.90
18. 海 鳗 科 Muraenesocidae	5.75	18. 鲆 科 Sphyracidae	0.77
19. 鲷 科 Platycephalidae	5.75	19. 鲷 科 Platycephalidae	0.77
20. 蛇 鲭 科 Gempylidae	4.60	20. 鲆 鳎 科 Coryphaenidae	0.64
21. 狗母鱼科 Synodontidae	3.45	21. 狗母鱼科 Synodontidae	0.51
22. 鲆 科 Sphyracidae	3.45	22. 笛 鲷 科 Lutianidae	0.51
23. 笛 鲷 科 Lutianidae	3.45	23. 蛇 鲭 科 Gempylidae	0.51
24. 鲈 科 Scorpaenidae	3.45	24. 隆头鱼科 Labridae	0.51
采 集 总 站 数	87	仔 稚 鱼 总 数	781

从表7—2可知,在调查期间取样87站次中,鱼卵仔鱼出现站次较多的有24科鱼类。它们出现率较高的为灯笼鱼科87.36%,飞鱼科59.77%,钻光鱼科49.43%,金枪鱼科33.33%,双鳍鲷科21.84%。其余依次为犀鲂科、麒麟科、鲹科、天竺鲷科、珠眼鱼科、鲭科、虾虎鱼科、鰕科、羊鱼科、青眼鱼科、雀鲷科,大眼鲷科、海鳗科、鲷科、蛇鲭科、狗母鱼科、鲆科、笛鲷科和鲈科。

仔稚鱼数量方面,在调查期间共采集到仔稚鱼781尾,其中出现数量较多的有灯笼鱼科33.55%,飞鱼科13.83%,钻光鱼科13.32%,金枪鱼科7.55%,鲭科3.59%。其余依次为虾虎鱼科、鲹科、双鳍鲷科、鰕科、犀鲂科、羊鱼科、天竺鲷科、海鳗科、雀鲷科、珠眼鱼科、青眼鱼科、线鳞鲷科、鲆科、麒麟科、狗母鱼科、笛鲷科、蛇鲭科和隆头鱼科。

五、主要种类鱼卵仔鱼的分布及其形态特征

(一) 钻光鱼科

钻光鱼科鱼类在海洋中的数量及其分布仅次于灯笼鱼科。由于成鱼多栖息于深水海域,因此对其生殖习性、早期发育特征等的资料仍较少。但近年来,各国学者在这方面作了许多研究(孙继仁等 1981;水户,1961;冲山,1971;Ahlstrom 1974;Беянина, 1981;Рудометкина, 1980, 1981),特别是 Ahlstrom(1974)对本科鱼类在发育过程中的变态类型及其分类特征作了较系统的论述。

在本调查中,采集到钻光鱼科的仔稚鱼共104尾,就其数量及出现率来说均较高(表7—2)。主要种类有串灯鱼 *Vinciguerria nimbaria* (Jordan & Williams);光明串灯鱼 *V. lucetia* Garman;条纹双光鱼 *Diplophos taenia* Günther;长钻光鱼 *Gonostoma elongatnm* Günther;细钻光鱼 *G. gracile* Günther;西钻光鱼 *G. atlanticum* Norman;圆罩鱼 *Cyclothone* spp. 及暗线鱼 *Maurollicus muelleri* (Gmelin)等。其中采到数量较多而出现率高的为串灯鱼属及圆罩鱼属两类。

1. 串灯鱼 *Vinciguerria* Jordan & Everman 1896

本属鱼类在目前所知共有四种: *Vinciguerria poweria* Cocco, *V. attenuata* Cocco, *V. nimbaria* (Jordan & Williams) 及 *V. lucetia* Garman。其中多数为世界性分布的种类(Brigg, 1960; Горбунова, 1981) 根据 Горбунова(1981)的报导认为串灯鱼属的仔鱼分布于世界三大海洋中的范围是自北纬 40° 至南纬 40° 之

间, 但根据本调查的资料可知, 在调查海区内串灯鱼仔稚鱼均普遍出现, 且有昼夜垂直移动的现象。关于本属鱼类的早期生态国内学者孙继仁等(1981)曾报道过在东海陆架区的出现及分布, 本属鱼类的仔稚鱼在南海北部的报道乃属首次。在调查期间采到的串灯鱼属仔稚鱼共32尾, 体长范围是6.0~16.5毫米之间。出现率占钻光鱼科出现的 34.88%; 仅次于圆罩鱼属。在调查海区内的分布主要在东沙群岛附近, 西沙群岛的滨湄滩, 永乐群岛西面; 在珠江口外海亦有少量分布。

采到仔稚鱼的站位为1612、1710、1916、2014、2016、2018、2118、2218、372—5、429—6、427—7、451—4及495—9。分布的水深范围是200—3000米之间, 以500—1300米的海区出现较多。采到仔鱼的时间为4、6、8月。分布

海区的表层水温范围是27.24~29.66°C, 盐度是33.62~34.17‰(图7—7、7—8)。

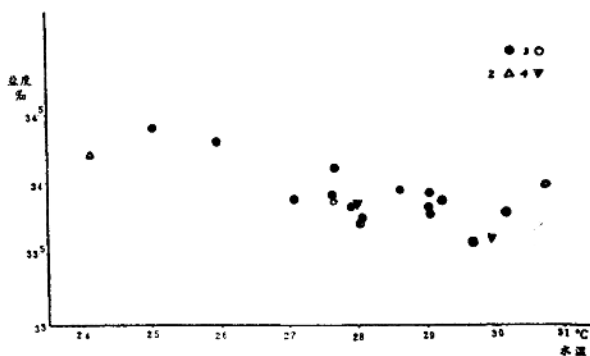


图7—7 钻光鱼科 Gonostomatidae 仔稚鱼出现与表层水温、盐度的关系

1. Vinciguerrria; 2. Gonostoma elongatum;
3. Maurolicus muelleri; 4. Diplophos taenia.

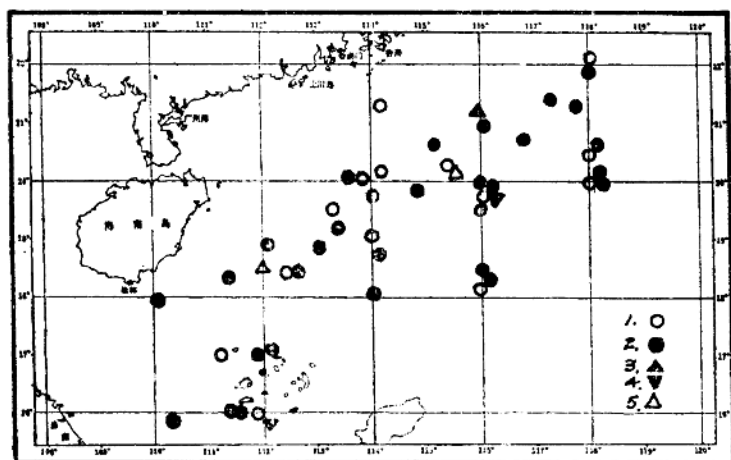


图7—8 钻光鱼科 Gonostomatidae 仔稚鱼分布图

1. Vinciguerrria, nimbarius 及 V. lucetia; 2. Cyclothone spp;
3. Gonostoma elongatum; 4. Diplophos taenia 5. Maurolicus muelleri.

形态特征：关于对串灯鱼属鱼类的早期发育的研究，最早为 Sanzo (1913) (Горбунова, 1968)。Горбунова(1981) 对印度洋获得的本属鱼类 *Vinciguerrria* 的受精卵进行了详细的研究，并指出由于本属成鱼种间的区别极小，因此在早期发育中，卵子的结构类型及仔稚鱼的形态特征亦大致相似。其受精卵为圆球形，卵径小，0.58~0.75毫米之间。卵膜薄，无油球，卵黄有泡状龟裂。卵周隙小，一般不超过0.1~0.15毫米。在水温为26~28℃时，在一昼夜之内可孵化。初孵化仔鱼具有长形的卵黄囊，仔鱼体侧具有一列星状黑色素 (Горбунова, 1968)。在本调查中，我们根据Горбунова (1968, 1981) 及 Рудометкина (1975) 的资料鉴定了光明串灯鱼 *Vinciguerrria lucetia* Garman及串灯鱼 *V. nimbaria* (Jordan & Williams) 两种。除臀鳍条出现位置稍有差别外，其它形态特征差别较小。从本属仔稚鱼的形态来看，体形细长，柔软，稍侧扁。吻尖，口裂宽，下颌略长于上颌，两颌具小齿。眼呈椭圆形，其下无突出的脉络组织。鳔泡位于消化道中部背面。肛门位于体中部以后。当脊索末端向上举之后，于尾鳍原基的下半部，每侧各有一个分枝状的小黑色素分布。随着仔鱼体长的增长，这一黑色素的位置变化较小，直到稚鱼期仍可见到。当鳍条形成阶段，于臀鳍基部及尾鳍基部，各有2—3个小黑色素出现。体长为6.5~16.2毫米的仔鱼，头长为体长的18~22%，肛前距为体长的72~75%。第一背鳍位于体中部以后的背缘。吻端至第一背鳍长为体长的58~70%。脂鳍极小，出现亦较晚(在体长16.0毫米的稚鱼可出现)。背鳍起点位于鳔泡后缘3~4肌节处。臀鳍位置与肛后较接近。臀鳍条的起点与第一背鳍条的相对位置之不同是其种间区别特征之一 (Горбунова, 1981)。肌节数为26+14~15 (图7—9)。

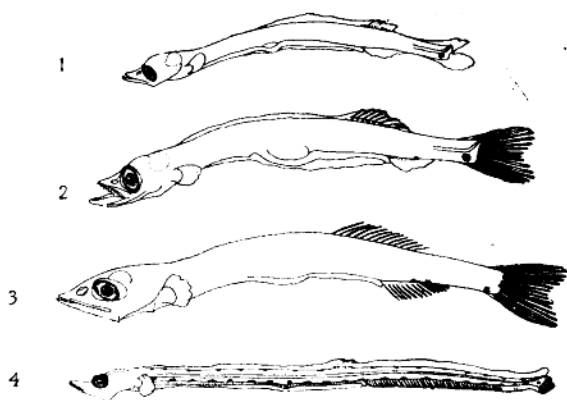


图7—9 钻光鱼科 *Gonostomatidae* 仔稚鱼(一)

1. *Vinciguerrria lucetia* 体长6.5毫米,
2. *V. nimbaria* 体长7.55毫米,
3. *V. lucetia* 体长13.毫米,
4. *Diplophos taenia* 体长21.6毫米。

2. 条纹双光鱼 *Diplophos taenia* Günther

条纹双光鱼为深海较小型鱼类，分布于世界各大海洋的热带水域。成鱼体长约为200毫米左右。它们的早期发育在一般浮游仔鱼样品的采集中极少见到。因此，关于它的发育生物学研究报道亦较少。据文献记载，对本种鱼类个体发育的研究最早为 Jespersen及Taning(1919)采自北大西洋水域的仔鱼（体长17~18毫米）；Grey(1964)亦报道过在百慕大水域的条纹双光鱼的稚鱼（体长31.5毫米）。新近 Гудометкина(1981)详细报道了在1963年—1975年期间在大西洋水域（北纬60°—南纬40°）于16个调查站内出现的一组条纹双光鱼的仔稚鱼，并详细报道了它们的形态及变态各期的特征（体长4.55—42.0毫米）。

在本调查中，我们于1979年6月在1612及2016站采到条纹双光鱼的后期仔鱼各一尾，体长为12.1~21.6毫米，仔鱼出现海区的水深为1157~1245米。表层水温27.90~29.95℃，盐度33.65~33.88‰（图7—7、7—8）。

形态特征：仔鱼体长21.6毫米。体形柔软，极细长。背腹缘各有一列间隔分布的小黑色素丛。自胸鳍基部上方至直肠背部的背缘约有13个小黑色素丛，腹面自胸鳍基部下方便至直肠上方亦有对应的约13个黑色素，肛后腹缘黑色素为9个。背鳍基较短，有鳍条8条，约位于体中部，臀鳍基较长，有鳍条54，肛门位于背鳍基后方，鱼体的比例为：头长为体长的10.65%，吻长为头长的32.6%，体高为体长的4.17%，肛前距为体长的62.03%，背鳍前距为体长的54.63%（图7—9）。

3. 长钻光鱼 *Gonostoma elongatum* Günther

关于钻光鱼类的早期发育资料仍很缺乏。Ahlstrom(1974)对钻光鱼类的稚鱼及其变态过程的特征有较详细的报道。Белянина(1981)在印度洋东部半深海区水深1120米的海域亦采集过本种的稚鱼，体长170毫米。在本调查中，我们在东沙群岛的北卫滩附近海区采集到长钻光鱼的变态期稚鱼一尾，体长为10.3毫米。鱼体延长，稍侧扁，体前段略高。眼后发光器PO形成，腹前部发光器IV 7个。头长为体长的22.33%，吻长为头长的24%，眼圆形，眼径为头长的34.78%。肛门位于体中部的前方，肛前距为体长的46%。最大体高为体长的15.5%。背鳍起点位于肛门以后的背缘，有雏形鳍条12条。吻端至背鳍长为体长的54.37%。臀鳍基较长，其起点于背鳍起点的稍前方，与肛门相近。但鳍条发育未完全，可数鳍条16条。胸鳍位低，胸鳍柄呈扇状。腹鳍位于肛门前2个肌节处。吻端至腹鳍长为体长的