

中国扇贝科的研究 II. 日月贝亚科*

王 祯 瑞

(中国科学院海洋研究所)

扇贝科 (Pectinidae) 是经济价值较大的双壳类软体动物。大多数种类生长快、数量大,肉味美,是很好的食用贝类,以其闭壳肌制成的“干贝”更是名贵海味。另外,其中许多种类壳色鲜艳美丽,花纹雕刻精细,是珍贵的装饰品。

这一科的种类,一般中等大小,但也有 100 毫米以上的大个体以及 10 毫米以下的小个体。壳近圆形,略平或较凸,两壳不等或相等,有的壳两侧不等。壳背缘直,光滑或具锯齿。壳顶位于背缘中部,略凸出。两耳等或不等,呈三角形,有的种在右壳前耳下方具有足丝孔和栉齿。壳表光滑、具光泽,多数有放射线及各种样式的放射雕刻。一般两壳颜色不同,左壳色彩及花纹明显,右壳色浅或近白色。贝壳内面铰合部韧带分为两部分,沿背缘者呈细线形,壳顶下方者呈三角形。有些种具有明显的耳关节 (auricular crura) 和主关节 (cardinal crura),有的又具有内肋。前闭壳肌退化,只有一个大而圆的后闭壳肌。外套薄,外套缘厚,多数种具有发达的触手及外套眼。足细小,呈棒状,具有足丝沟。一般足丝粗,较发达。

扇贝科的种类最早出现于中生代的三叠纪,化石种类多出现在第三纪的渐新世和始新世。这一科至今在世界上已发现约 350 种。它在寒、温、热带都有分布,但以热带和亚热带的种类为最丰富。从潮间带直到潮下带 5,000 多米深的海底都有分布,但多数种栖息在潮下带百米以内的浅海。它们以足丝固着在水质清晰处的岩石或砂粒上生活,有的以壳营附着生活。它们还能在海水中自由游泳,利用肥大闭壳肌的伸缩,急速地开闭双壳,开壳时海水进入外套腔中,闭壳时海水便很快从外套腔喷射出来,利用这喷射力推动动物前进。有些种类,像 *Pecten* 属的一些种,能作各种方式的游泳,主要是曲线式前进,“潜逃”时,还能从壳后缘喷出海水,推动动物向壳顶方向后退。有些种,尤其是较小的个体,游泳速度很快,游动时还伴有清脆的响声。

扇贝的繁殖季节随种而不同,多数种是在春、秋季节。雌、雄异体或同体,性成熟时雌性生殖腺呈橘红色,雄性呈乳白色。精与卵排出体外在海水中受精,受精后 20 天左右(因种而异),幼虫便停止游泳而开始附着生活。生长速度随种而异,一般与温度成正比,春、夏季生长较快,冬季较慢或停止。有的种 2 年左右壳长可达 70—80 毫米。它们的食料是以单胞藻及有机碎屑为主。肉食性的腹足类、钻孔多毛类及海星等是它们的主要敌害。豆蟹寄生在一些个体的外套腔中,对扇贝的生长也有一定的影响。

* 中国科学院海洋研究所调查研究报告第 743 号。

本工作由齐钟彦教授指导,王公海同志描绘插图,特此致谢。

本刊编辑部收稿日期: 1980 年 1 月 24 日。

扇贝早在 Linnaeus (1758) 时代就已经记载了数十种,之后 Lamarck (1819), Sowerby (1842), Reeve (1853) Adams (1858), Dall (1871—1905), Chenu (1887) 等都作过较全面的记载,其中 Sowerby (1842) 记载了 100 多种。Reeve (1853) 记载过 204 种。虽然有许多种被后来的学者合并,但仍可看出这一科的种类相当丰富。后来随着分类研究不断深入,先后建立了不少新属、新种,包括新亚属和新亚种。六十年代以来,全面地研究扇贝科分类的工作增多,如 Скарлато (1960) 报道苏联远东海域及日本海的扇贝科 13 种, Grau (1959) 报道东太平洋扇贝科 54 种, Habe (1977) 报道日本近海及西太平洋扇贝科 80 余种;此外,像 Iredale (1929), Barnard (1964), Kundsén (1966) 等也都报道过印度洋及澳大利亚的种。近年来,在扇贝科的分类研究中,人们不仅注意到外部形态,而且也注意到内部构造(如触手、眼及闭壳肌等),有些还结合古生物、生态习性等方面进行研究,对种下分类及深海稀有种的研究也陆续出现。

我国对扇贝的开发利用也有悠久的历史,解放以来对扇贝的种类、分布,对经济价值较高的栉孔扇贝 *Chlamys farreri* 等的繁殖、生长以及幼虫培育和人工养殖试验也做了不少研究工作。最近,沿海各地都纷纷开展扇贝人工养殖试验。但迄今为止,对我国沿海的种类还缺乏较全面系统的报道。为了更好地开发利用扇贝资源,搞清我国沿海扇贝科的种类、生态习性、地理分布及其利用情况就十分必要。我们根据中国科学院海洋研究所自解放以来,在我国沿海搜集的材料进行了整理研究,将按亚科陆续发表。

日月贝亚科 Subfamily Amusiinae Ridewood, 1903.

壳大,近圆形,壳质较薄脆。一般左壳较凸,右壳较平,壳两侧相等。贝壳关闭时,前后缘具有狭长的开孔。壳表光滑、具光泽,生长纹细密。两耳较小,相等,略呈三角形,足丝孔不明显,两壳颜色不同,左壳呈浅红褐色或深红褐色,有的种具有褐色或蓝褐色放射线;右壳呈白色或淡黄色。贝壳内面具细长内肋,其数目随种而不同,肋的前端较细,后端

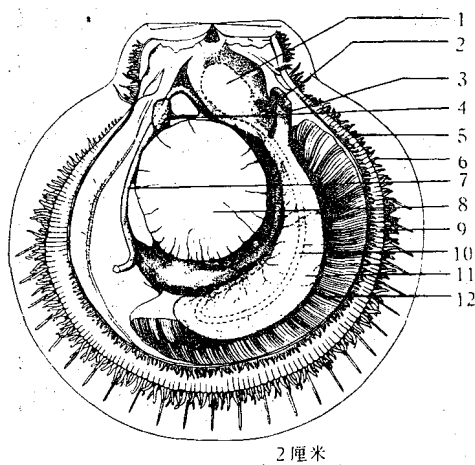


图1 长肋日月贝内部形态

1.胃;2.唇瓣;3.足;4.心室;5.外套眼;6.触手;
7.直肠;8.闭壳肌;9.缘膜;10.肠;11.腹脊;12.鳃

较粗,成对排列。韧带分两部分,沿背缘的呈细线形,位于韧带槽中的呈三角形,一般具有耳关节。肌痕近圆形,较明显。软体部肥大,外套薄,外套缘厚,具有游离的缘膜(velum)。外套缘具有较发达的触手及外套眼,一般右侧的较大、较多,左侧的小而较少,但也有例外。闭壳肌大,近圆形。唇瓣小,三角形,呈褐色。生殖腺成熟时充满腹脊。足细长,呈细柱状,末端略粗,腹面往往凹入(图1)。

日月贝亚科的种类早在林奈时代就有记载,最早置于 *Pecten* 属中,后来 Röding (1798) 建立了日月贝属 (*Amusium*),但仍有人将其置于 *Pecten* 属中。1903 年 Ridewood 根据鳃的形态结构等特征,建立了日月贝科 (*Amusiidae*),

由于他当时把 *Plicatula* 属也放在这一科中,故后来采纳的人不多。Newell (1967) 根据形态构造及许多化石材料,提出了双壳类系统演化关系,他认为扇贝壳的结构缺乏珍珠质,与蚶 (*Arca*)、铰蛤 (*Lima*) 等相似,但从鳃的构造看,扇贝又不同于铰蛤科 (*Limidae*) 的种类。他认为建立日月贝科还缺乏系统演化方面的材料,但把这些种类放在 *Amusium* 属中也不妥当,因此他又建立了一个日月贝组 (*Amusium* group)。Kuroda, Oyama, Habe 等根据日本的材料建立了日月贝亚科 (*Amussiinae*),我们采纳 Habe 等的意见。

以往对中国近海日月贝亚科的种类国内外虽有一些报道,但缺乏系统整理。作者全面研究整理了在我国近海搜集的 285 号标本,共有一属三亚种,其中一亚种为我国近海新记录,前人报道的种,一种被订正,一种改为亚种。

日月贝属 Genus *Amusium* Röding, 1798

特征与亚科同。

1. 长肋日月贝 *Amusium pleuronectes pleuronectes* (Linnaeus, 1758)

Ostrea pleuronectes Linnaeus, 1758: 696.

Pecten pleuronectes: Sowerby, 1842: 55, pl. 16, figs. 127, 128, 135, 136; Reeve, 1853: pl. XIII, fig. 48; Kobelt, 1888: 49, pl. 13, fig. 4.

Amusium pleuronectes: Smith, 1885: 308; Iredale, 1939: 369; 张玺等, 1960: 80—81, fig. 67.

Pecten (Amusium) pleuronectes: Gregorio, 1898: 8—9, pl. 1, figs. 1, 5; pl. 2, fig. 1; pl. 4, fig. 2.

Amusium pleuronectes pleuronectes: Habe, 1964: 2, pl. 1, figs. 3—4; 波部忠重, 1977: 75—76.

标本采集地 广东省甲子、碣石、汕尾、盐田、上川岛、闸坡、碓洲岛、乌石、海南岛新村、三亚、新盈,广西壮族自治区涠洲岛,香港。底栖生物拖网采自广东省碣石外海向南至海南岛南端附近水域以及北部湾等海区,水深 16—85 米,泥沙和软泥底。

贝壳大,近圆形,背缘直。壳顶位于背缘中部,尖而不突出。两耳较小,略相等。壳较平,左壳较右壳略凸。两壳关闭后,前缘及后背缘具有狭长的开孔。壳质较薄,壳表光滑、具光泽。两壳颜色不同,左壳呈浅红褐色或肉红色,具有深褐色或蓝褐色细放射线,放射

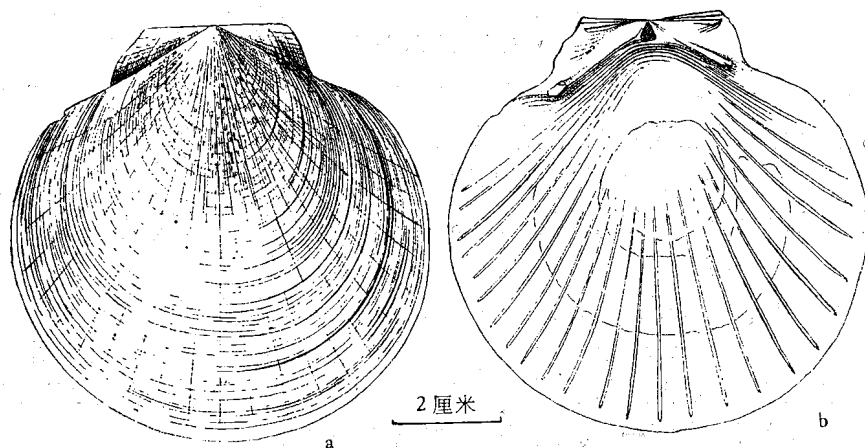


图 2 长肋日月贝外形图

a. 左壳; b. 右壳

线之间具有很多细小白点。白点多在壳顶或壳前半部较为明显,在幼小个体,小白点几乎覆被整个壳面。贝壳内面白色而略带浅红色,具 21—29 条细放射肋,近壳缘处肋极明显。右壳白色,光滑具光泽。壳内面白色,肌痕略显。内韧带三角形,褐色。具有 22—29 条细长的放射肋。(图 2)

软体部较肥大,外套薄,外套缘厚,具有较发达而长短不等的触手,触手一般具浅褐色线条,触手间具有较发达的外套眼。眼圆形,具眼柄,中间白色透明,周围有黑色素。一般左侧的外套眼大而多,右侧的小而较少。外套缘膜具有一列细而等长的触手(图 3)。闭壳肌大,略呈圆形。唇瓣小而厚,三角形,外侧具有黑褐色色素。足细长,圆柱形,腹面具足丝沟,足的末端较粗,腹面凹入(图 3)。

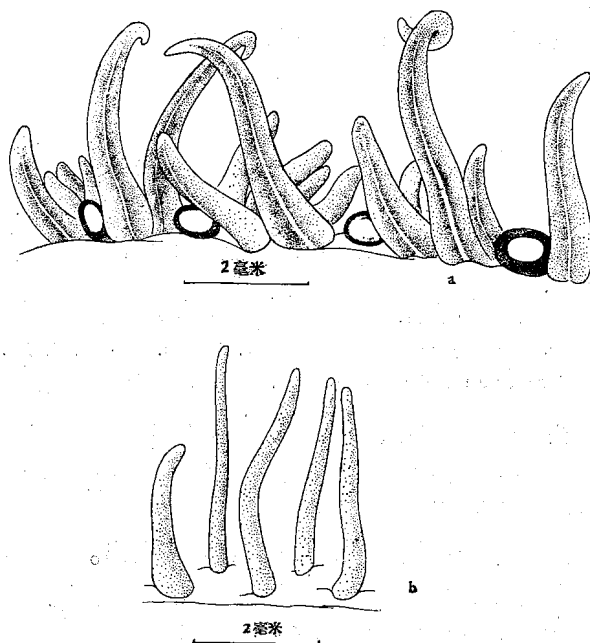


图 3 长肋日月贝外套眼及触手

a. 外套缘(左侧)的触手; b. 缘膜的触手

作者检查了 354 个标本,其壳色、放射线、壳表面的小白点以及外套缘触手等都有一定的变化。多数个体壳呈浅红色或肉色,少数色较深或较浅。放射线多呈红褐色,少数为深褐或蓝褐色,有的线较粗而有的却较细,放射线的数目也有变化。有的个体外套触手较细,有的却较粗,色素也有明显和暗淡之别。但上述变化有一定的连续性,不能将其断然分开,因此确定为一种。

Habe (1964) 将西太平洋日月贝属中的长肋日月贝分为两个亚种, *Amusium pleuronectes pleuronectes* 及 *Amusium pleuronectes australiae*, 前者壳色较浅而内肋数目较多,主要分布在日本南部沿海、菲律宾、泰国及印度洋一带;后者色较深,内肋数目较少,仅分布在澳大利亚北部及新几内亚一带。我们的标本属于前一亚种。

Reeve (1853) 记载中国海的 *Pecten obliteratus*, 虽然壳色较深,放射肋极不明显,但壳形、壳质以及内肋等特征与本亚种极相似,可能是本亚种的幼小个体。

习性 为我国南部沿海习见种,栖息于5—90米以内的浅海底。它能迅速开合两壳快速游泳,其行如飞,故在我国南方有“飞螺”之称。产卵季节为5—7月间,生长速度较快,产量也较大,仅广西壮族自治区北海一地,曾年产干肉5万斤左右。它是一种较好的捕捞和养殖对象,其干制品是我国海味珍品之一。

标本测量(毫米)

壳长	78.0	80.0	50.8	80.0	71.0	70.5
壳高	78.0	81.0	52.0	80.0	70.0	72.0
壳宽	15.0	14.4	9.0	15.8	10.5	9.3

地理分布 暖水种,仅分布在印度-西太平洋区,如我国广东、广西及台湾,日本(琉球群岛),菲律宾,泰国,印度尼西亚及印度洋等海域,分布极普遍。

2. 美丽日本日月贝 *Amusium japonicum formosum* Habe, 1964.

Amusium japonicum: Kobelt, 1888: 51, pl. 14, fig. 11; 张玺等, 1960: 79—80, fig. 66.

Amusium japonicum formosum Habe, 1964: 4, pl. 2, figs. 7—8; 波部忠重, 1977: 75.

标本集采地 广东省南澳、海门、汕尾。底栖生物拖网采自汕头外海,水深44—47.6米,粗砂底。

壳大、近圆形,壳质较前种略厚。右壳较平,左壳略凸。背缘直,壳顶位于背缘中部。两壳关闭时,其前缘及背缘留有狭长的开孔。壳两耳较小,等大,略呈三角形。壳表光滑、具光泽,两壳颜色不同,左壳呈深红色而略带褐色,两耳紫色。从壳顶至贝壳中部具有10—12条不很明显的褐色放射线。生长线较密,呈褐色细线状。贝壳内面多呈白色,近壳缘处呈浅黄色外接浅红色边。一般耳关节较明显。肌痕大而圆、略显。右壳较平,白色或略显淡黄色,光滑、具光泽。贝壳内面具有40—48条放射内肋,多于壳缘处较明显(图4)。

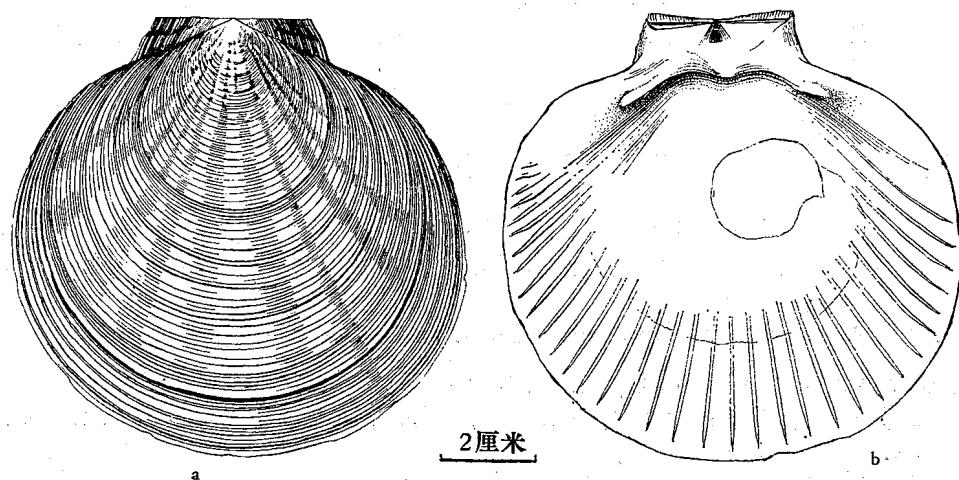


图4 美丽日本日月贝外形图

a. 左壳表面; b. 右壳内面

软体部较肥大,外套薄,外套缘较厚,外套外缘及缘膜皆具发达的触手。外缘的触手长短不一,形较粗圆,触手基部具有较大的外套眼,而缘膜只有一列等长的短触手。一般左侧的外套眼较发达,数目较多,右侧的小而少(图5)。唇瓣呈褐色,三角形。足较细长,其腹面具有足丝沟,末端呈圆形,且腹面往往凹入。

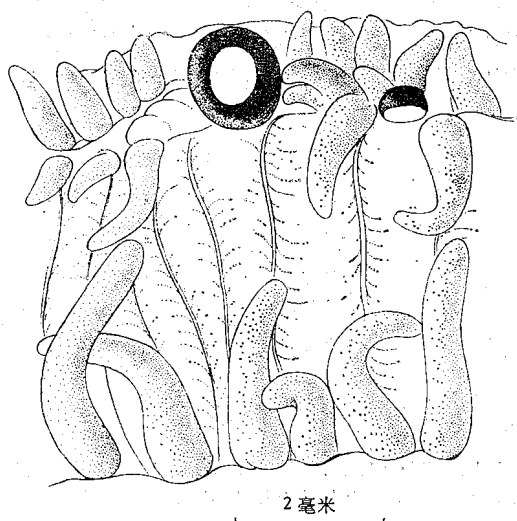


图5 美丽日本日月贝外套眼及触手

本亚种与日本日月贝亚种 *Amusium japonicum japonicum* 近似,但前者具有细放射线及细密的红褐色生长线,而后者多呈均匀的紫红色,一般没有放射线。Habe (1964) 曾提到它们的壳耳颜色和内肋数目不同。他所记载的中国沿海有分布的日本日月贝亚种 *Amusium japonicum japonicum*, 我们至今尚未发现。

《南海的双壳类软体动物》一书中的日本日月贝应是本亚种,在我国南海分布极普遍、产量较大的应是长肋日月贝而不是本亚种。

习性 为我国南部沿海少见种,栖息于潮下带 50 米以内的浅海海域。肉味美,营养丰富,产量不大。

标本测量(毫米)

壳长	12.3	11.8	12.1	11.0	13.1	10.1
壳高	11.5	11.4	11.9	9.3	12.9	9.5
壳宽	2.9	2.5	2.6	1.9	3.0	2.0

地理分布 为中、日特有种。从日本冲绳向南经我国台湾到广东东部沿海均有分布。

3. 花日本日月贝 *Amusium japonicum balloti* (Bernardi)

Pecten balloti Bernardi, 1861: 46, pl. 1, fig. 1; Lischke, 1869: 165.

Pecten (Amusium) balloti: Kobelt, 1888: 179, pl. 50, fig. 1; Gregorio, 1898: 7—8, pl. 1, figs. 3, 4, 7; pl. 4, fig. 4.

Amusium balloti: Iredale, 1939: 369.

Amusium japonicum balloti: Habe, 1964: 4—5, pl. 1, fig. 5; pl. 2, fig. 6; 波部忠重、小管贞男, 1972: 136, pl. 52, fig. 1.

标本采集地 广东省宝安,广西壮族自治区北海、涠洲岛。底栖生物拖网采自北部湾,水深 10—40 米,细砂底。

贝壳近圆形,较前种小。壳质较薄。壳背缘较窄,直而较短。壳顶位于背缘中部,较小。两壳较平,关闭时其前缘及背缘仍留有较窄的开孔。两耳较小,略等。壳表光滑、具

光泽。两壳颜色不同,左壳呈深红色,两耳呈深紫色,自壳顶至贝壳后端具有不明显的褐色放射线,壳顶处具有褐色波折状花纹(图 6)。生长线明显,有时呈不均匀的褐色生长纹,贝壳内面白色,壳缘处淡黄色,外接淡紫色窄缘。具有 35—38 条较细的放射肋,一般于壳缘处较明显。右壳白色,边缘呈淡黄色而略带粉红色。贝壳内面白色,壳缘处呈黄色,具有 42—46 条放射内肋。铰合部韧带呈褐色,三角形。耳关节较明显。

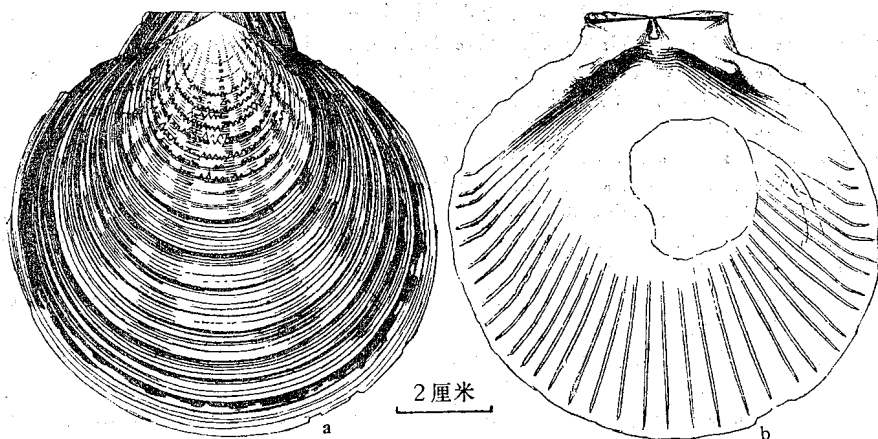


图 6 花日本日月贝外形图

a. 左壳表面; b. 右壳内面

软体部较肥大,外套薄,外套缘较厚,具有较发达的触手,外套眼位于触手的基部(图 7)。唇瓣三角形,外侧呈黑褐色,内侧为白色。足较细长、呈圆柱状,末端较粗圆。

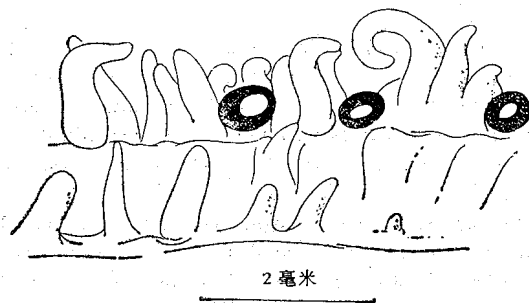


图 7 花日本日月贝外套眼及触手

我们在北部湾采到数个标本,在广东宝安仅采到一个干壳。根据我们的材料判断,其分布自宝安以北为美丽日月贝亚种 (*Amusium japonicum formosum*),以南为本亚种。由于标本数量较少,对其形态、变化情况有待进一步研究。

Reeve (1853) 记载的中国沿海的 *Pecten laurentii*, 虽壳色稍深,但从壳形、放射肋及花纹等特征看应是本种。

习性 栖息于 10—40 米深的浅海,泥沙底。产量不大。

标本测量(毫米)

壳长	96.0	83.0	91.0	77.5	50.5	72.0
壳高	94.0	85.0	92.5	77.5	51.5	75.0
壳宽	18.0	12.0	19.0	17.0	7.4	14.0

地理分布 澳大利亚北部,新喀里多尼亚及北部湾我国沿岸有发现。

参 考 文 献

- [1] 张玺等, 1960. 南海的双壳类软体动物. 科学出版社, 79—82 页。
- [2] 张玺等, 1962. 中国经济动物志, 海产软体动物. 科学出版社, 120—123 页。
- [3] 波部忠重, 1951. 日本産貝類概説, 斧足綱(二枚貝類), 第 1 册. 貝類文獻刊行會, 70—72 页。
- [4] 波部忠重、小管貞男, 1972. 原色世界貝類図鑑, (II) 熱帯太平洋編. 保育社, 136—137 頁, 図版 52。
- [5] 波部忠重, 1977. 日本産軟体動物分類学, 二枚貝綱, 掘足綱. 北隆館, 75—77 頁。
- [6] 鹿間時夫、堀越増典, 1963. 原色図鑑世界の貝類. 保育社, 48 頁, 図版 26。
- [7] 黒田徳米, 1971. 相模湾産貝類. 丸善社, 578—579 頁。
- [8] Bernardi, M., 1861. Description d'espèces nouvelles, *Jour. de Conchyl.* 9: 46—49, pl. 1, fig. 1.
- [9] Bernard, F. R., 1978. New Bivalve Molluscs, Subclass Pteriomorpha, from the Northeastern Pacific. *The Venus*, 37(1): 65—75.
- [10] Campbell, A. S., 1921. Some common Chinese Mollusca. *Journal of Entomology and Zoology*. XIII: 37—41.
- [11] Clarke, H., 1965. The scallop superspecies, *Aequipecten irradians* (Lamarck) *Malacologia* 2(2): 161—188.
- [12] Dautzenberg, P. et A. Bavay, 1912. Les Lamellibranches de l'expédition du Siboga, Partie Systématique Pectinides. *Siboga Expéd.* 53b: 31—38.
- [13] Dakin, W. J., 1909. *Pecten*, L. M. B. C. Memoire on typical British marine plants and animals. London, XVII: 1—10.
- [14] Grau, G., 1959. Pectinidae of the Eastern Pacific. *Allan Hancock Pacif. Exped.* 23: 1—9.
- [15] Gregorio, A., 1898. Etudes sur le genre *Amusium* avec un Catalogue bibliographique et Synonymique. *Ann. Geol. Peleo. Livr.* 23: 3—10, pl. 1—4.
- [16] Habe, T., 1964. Notes on the Species of the Genus *Amusium* (Mollusca). *Bull. Nat. Sci. Mus. Tokyo*, 7(1): 1—5, pls. 1—2.
- [17] Iredale, T., 1939. Mollusca, Part 1. In British Museum (Nat. Hist.): Great Barrier Reef Expedition. *Sci. Rpts.* 5(6): 368—371.
- [18] Kobelt, W., 1886—1888. Die Gattungen *Spondylus* und *Pecten*. In. Systematisches Conchylien-Cabinet von Martini und Chemnitz Nürnberg, vol. 7, pt. 2, pp. 13—179, pl. 13—50.
- [19] Kuroda, T., 1941. A catalogue of molluscan shells from Taiwan (Formosa), with descriptions of new species. *Mem. Fac. Sci. Agr. Taihoku Imp. Univ.* 22(4): 154—155.
- [20] Kundsén, J., 1970. Scientific results of the Danish Deep-Sea Expedition round the world 1950—52. *Galathea Report* 11: 94—102.
- [21] Linnaeus, C., 1758. Systema Naturae per Regna Tria Naturae. Ed. 10, vol. 1. Holmiae, p. 696.
- [22] Lischke, E. C., 1869. Japanische Meeres-Conchylien. vol. 1. Cassel, pp. 164—165.
- [23] Newell, A. D., 1967. Systematic descriptions N225—N489. in Moore, R. C. (Edit): Treatise on invertebrate Paleontology, Part N. Mollusca 6. Bivalvia pp. 348—351.
- [24] Oyama, K., 1951. Amusiinae in Japan. *Illustrated Catalogue of Japanese Shells* 15(13): 79—86.
- [25] Reeve, L. A., 1852—1853. Monography of the genus *Pecten*. in his Conchologia Iconica. vol. 8. London, pl. XII—XIX.
- [26] Sowerby, G. B., 1842. Theasurs Conchyliorum, or Figures and Descriptions of Recent Shells, Part 11. Containing Monographs of the Genera *Pecten* and *Hinnites*. London, pp. 55—80, pls. 12—20.
- [27] Smith, E. A., 1885. Report on the Lamellibranchiata collected by H. M. S. Challenger during the years 1873—1876. in Report on the Scientific Results of the Voyage of H. M. S. Challenger during the years 1873—1876. *Zoology* 13(35): 308—317.
- [28] Скарлато, О. А. 1960. Двустворчатые моллюски *Dysodonta*. Ленинград, Стр. 92—118.

STUDIES ON SPECIES OF PECTINIDAE OF THE CHINA COASTS

II. SUBFAMILY AMUSIINAE*

Wang Zhenrui

(Institute of Oceanology, Academia Sinica)

ABSTRACT

Pectinidae is a rather large family of marine Pelecypod mollusk. Owing to the deliciousness of its adductor muscles (the dry products called "gan bei" in China), this group of mollusk as the marine products is well known in the world today. In our country the biology of two common edible scallops, *Chlamys (Azumapecten) farreri* and *Chlamys (Mimachlamys) nobilis* were studied in detail on the reproduction, growth, as well as the artificial breeding and cultivation. But up to the present time, the reports of Pectinid species and their distributions along our coast are still rare. The present paper dealing with 3 species which belongs to the subfamily Amusiinae is the second part of the studies of Pectinidae along China coasts. The samples of these species were collected by the Institute of Oceanology, Academia Sinica after liberation. Among the 3 species identified, *Amusium pleuronectes pleuronectes* is found more abundant in the South China Sea and in the rather deep water 16—85 m down. *Amusium japonicum formosum* is a rare species only found in the rather deep water off the coast of eastern part of Guangdong Province and Taiwan Province. *Amusium japonicum balloti* is also a rare species mainly found in Beibu Gulf in the depth from 10 to 40 m and it is recorded for the first time from Chinese waters.

* Contribution No. 743 from the Institute of Oceanology, Academia Sinica.