

第二章 北部湾：白海豚的自然庇护所

北部湾物华天宝的浅海潮间带，成为白海豚梦中的天堂：独特的位置，适宜的气候，平坦的海底地形，充沛的入湾河流以及丰饶的物产……可以保证它们的健康生存和不断繁衍！

一、温暖而平缓的海湾

北部湾的地质基础可以上溯到距今4000万~3000万年的新生代古近纪；但地貌格局却是在距今258.8万~1.1万年的第四纪更新世才逐渐形成的。这个广袤、平坦而开阔的海湾，海岸线曲折、海汊众多、河口星罗棋布，构成了当今独特的北部湾——白海豚和其他千万种生物的自然庇护所。

(一) 独特的地理位置

北部湾(图2-1)位于我国南海的西北部，北纬 $17^{\circ} \sim 21^{\circ} 30'$ ，东经 $105^{\circ} 40' \sim 109^{\circ} 50'$ ，是一个东、北、西三面被陆地包围的新月形海湾。北部湾的东侧濒临雷州半岛(广东省)和海南岛(海南省)；北部以广西壮族自治区的北海市、钦州市和防城港市的海岸线为界；西部延伸至越南的东部海岸线；南部的湾口位于海南岛莺歌嘴与越南润马角的连线上。全湾南北长约500千米，东西宽约350千米，面积约为12.8万平方千米。同时，北部湾也是一个半封闭的海湾，只在东北部经琼州海峡与南海的北部相通，在南部经湾口直通南海的南部。

这一特殊的地理位置使北部湾既开放又独立，形成了一个在气候、海底地形、洋流状况等方面都非常特殊的区域。特别是由于它有南部和东北部两个开口与南海部分连通，又加上三面陆地的环抱，使其内部海潮运动变得非常剧烈而复杂，潮波特征明显不同于外海(赵昌等，2010)。同时，北部湾与外部的南海又联系在一起，使各种水文、化学要素保持长期的相对稳定，对北部湾生物群落的构成起到了重要的决定作用。



图 2-1 北部湾的地理位置

而北部湾白海豚的分布区位于整个北部湾最北部的湾顶位置，除了具备上述的一般性特征，还是一个陆地和海洋的交界区域，并且是海水和淡水不断融合的地方，所以这里有别于北部湾中其他的海域，是一个特殊之中最特殊、复杂之中更复杂的所在。可能正是由于这种特殊性和复杂性的相互作用，才造就了今日这个美丽而丰饶的伊甸园。

（二）相对稳定的温热气候

北部湾白海豚主要分布于河口、近岸、浅海区域，地处海洋和陆地的过渡地带。由于海洋和陆地热力性质和摩擦力等方面截然不同，造成了这一区域特有的一些气候特征（孔宁谦等，1997）。

这里被《广西气候区划》划为广西的唯一个北热带区域——沿海北热带气候区，属于北热带海洋性季风气候。

白海豚分布区位于北回归线以南的低纬度地区，资料显示，这里每年的太阳辐射十分强烈，日照资源十分丰富，年平均日照长度约为1720小时，全年总强度为439.6~481.5千卡/厘米²；这里四季温热，长夏而无冬，全年平均气温22.6~23.1℃，1月平均气温14.4~15.4℃，7月平均气温29.1℃，极端低温-1.3℃，极端高温38.4℃，全年大于等于10℃的积温^[1]为8000~8328℃。海洋作为一个巨大的水体具有很大的热容量，海水的吸热和放热对气温起到重要的调节作用，使得这一区域虽然太阳辐射很强烈，但是一天中的昼夜温差和一年中的冬夏温差都小于邻近的内陆地区。

由于海洋和陆地的吸热性和导热性有所差别，因此同样的太阳辐射会造成海洋和陆地不同的升温效果。当海洋和陆地间产生温度差的时候，就会造成大气的流动——大气环流。在海陆过渡地带，大气环流的表现形式经常有两种：一种是以季节变化为周期的大尺度大气环流——季风，另一种是以昼夜变化为周期的海洋和陆地之间小范围的大气环流——海陆风。广西北部湾沿海地区冬季受北方大陆干冷气团的控制，盛行偏北季风；夏季受热带气旋（台风）等热带天气系统的影响，盛行偏南季风。而在一天之中，当天气状况比较好的时候，会感觉到明显的海陆风，海风从中午前后开始吹起，一直到下午太阳落山；来自陆地的陆风从午夜开始，一直持续到第二天上午。

季风和海陆风不但会带来或带走热量，还会搬运水蒸气，从而形成降雨。白海豚分布区的南边是一望无际的辽阔海域，也是巨大的水汽发源地，海面蒸腾的水蒸气随季风和海风飘到这里，如果遇到从北方南下的冷空气或遭遇高山等地形就会成云致雨，形成充沛的降水。但是由于来自海洋的偏南季风具有明显的季节性，所以降水量分配在一年中也不均匀。钦州市气象局东场站（东经108°46′37″，北纬21°49′53″）和钦州站（东经108°37′00″，北纬21°57′00″）的气象资料显示：2008~2012年，此区域年平均降水量为1983毫米，5~9月为雨季，降水量占全年的82%。

每年的7~9月，是来自海洋的偏南季风最为猖獗的时段，有时会带来台风和暴雨等灾害性天气。根据1970~2004年中央气象台编制的《台风年鉴》和各监测站点的日雨量实况，学者们总结出广西北部湾每年平均遭遇台风加暴雨的次数为2.3次，其中来自西太平洋的台风会对此地区造成更多、更强的影响（何小娟等，2007）。但是较之直接面向西太平洋的我国东南沿海和海南岛来说，广西北部湾是一个相对安全的海湾。

白海豚分布的广西北部湾，不但如今是一个温暖而湿热的海域，而且自古就是这样。我们可以根据地层中古代生物的种类（通过古代植物孢粉鉴定得来）推测当时的气候情况。王开发等(1977)从北部湾沿岸第四系的孢粉组合推断：第四纪时期，北部湾沿岸一直处于热带、亚热带炎热气候之下，但在不同的时期具有明显的潮湿和干燥的节奏性变化。韩有松等(1984)分析了6000年前防城湾内的有孔虫、贝类和孢粉样品，结果显示：这一区域在全新世时期，一直处于亚热带湿热性气候带。随世界性气候波动，出现过略干湿及稍温凉的波动，但变化幅度不大。而贝类化石的证据说明：那时的北部湾海洋气候状况与现在非常类似。21种贝类化石中有6个为广布种，其余15个为热带种，这中间有6个种至今还生活在广西北部湾。

如此看来，不论是6000年以前，还是现在，白海豚分布的广西北部湾区域一直属于相对稳定的、温热的北热带海洋性季风气候，与白海豚的老家东南亚巽他群岛附近，以及途经的中南半岛非常相似。正是在这些热带亚洲的浅海里面，曾经孕育了也正在孕育着无数的奇迹。

（三）平坦的大陆架浅湾

北部湾属于南海的一部分，从整体看来是一个椭圆形的沉降盆地，有关资料显示，其水深从沿岸向中西部和湾口逐渐加深，一般水深20~50米，平均水深38米，湾口局部水域水深可达60米，最深的地方位于海南岛莺歌嘴西南105千米附近，水深达到106米（乔延龙等，2007）。

北部湾的海底，北部、东北部和西部坡度平缓，中部偏东的海南岛西侧坡度较大；北部湾盆地的中部地势平坦，自西北向东南倾斜，除涠洲岛、白龙尾岛和斜阳岛附近海底稍稍隆起，其余区域的倾斜度在 2° 左右。而水深大于50米的海域地形就变得较为复杂，浅滩沟谷纵横；水深接近或超过100米处，坡度变得更陡。

与白海豚分布关系最密切的是大陆架。大陆架一般是指从海岸起在海水下向外延伸的一个地势平缓的海底区域，海水深度一般不超过200米，其所在的近岸、浅海区域是海洋动植物生长发育的良好场所，全世界的海洋渔场大部分分布在大陆架海区。根据我国海洋地貌研究，对于南海来说其南部大陆架的面积最大，北部次之，西部面积较小，东部的岛缘陆架最为狭窄。南海西北部的大陆架始于北部湾，向南沿中南半岛的边缘呈“S”形展布，直至湄公河口，并从中南半岛南部经昆仑群岛、两兄弟群岛连

接到南海南部大陆架。在中南半岛东部，大陆架呈南北宽（可达 52 千米）、中间窄（仅 20 千米）的态势，陆架上地形平坦，水深 0~100 米的近岸地带有大量浅滩发育。南海大陆架区域一般水深高差在 10~30 米，只在岷港东南（水深 50~100 米）及湄公河口东侧 30~50 米远岸海域（水深 100~300 米）有较深的水域。南海南部的大陆架主要是由巽他陆架和加里曼丹岛北部陆架组成，陆架地形西宽东窄，纳土纳岛附近最宽达 700 千米，向东至加里曼丹岛北部宽度降至 200~300 千米，陆架外缘水深 70~120 米。巽他陆架西部平坦开阔的陆架平原与中南半岛、马来半岛、加里曼丹岛上的河流携带的大量陆架碎屑物质堆积有关，南部陆架还发育有水下阶地、古河道、浅滩、古水下海州扇形体等海底地貌（王颖，2012）。

我们推测，南海南部、西部和西北部的大陆架是白海豚祖先的迁移路径和白海豚现在的居住地。与南海南部和西部的大陆架相比，西北部的北部湾更浅、更封闭，这可能是使它变得更加独特的主要原因。

海洋底质也是一个对海域的生产力和物种分布有重要影响的因素。据参考资料说明，北部湾底质呈规则分布：在东部和北部，由海岸至 10 米等深线，依次出现细沙、黏土质沙和粉沙，围绕基岩岬角为粗沙，铁山港、北海沿岸及琼州海峡西口有砾沙和粗沙分布；10~20 米等深线海域出现带状黏土质沙；20~50 米等深线海域为砂质黏土；在北部湾中部水深大于 50 米的古海滨沉积地区，大部分为细沙，局部地区有粗沙分布。围绕红河三角洲分布有黏土质粉沙和粉沙质黏土。海南岛西北沿岸有黏土质粉沙，围绕在火山基岩岬角有沙砾石出现。而北部湾东南侧水深较深，以带状形式分布有黏土质粉沙和沙—粉沙—黏土底质。

（四）海岸线曲折与众多的入海河流

北部湾岸线曲折，有许多溺谷型的潮汐汊道港湾深入陆地，如位于北部和西部岸线的北海港、廉州湾（三角洲）、大风江口、钦州港、防城港、珍珠港和下龙湾等；东北部有铁山港、安浦港、企水港、乌石港、流沙港等；东南部有海南岛西部的洋浦港。

包括我国的九洲江、南流江、大风江、防城河、北仑河、昌化江以及越南的先安河、红河、马江等，共有约 200 条河流汇入北部湾，其中南流江、钦江、大风江、茅岭江与防城河等位于广西沿岸。沿岸江河径流注入海洋形成北部湾沿岸水团，由于降雨的季节性特征，它们于夏秋季节势力较强，冬春季节则比较弱。

众多的人湾河流除了带来大量的淡水，也搬运来了每年几十万吨到几百万吨的陆地上的泥沙，如广西沿岸的南流江、钦江、大风江、茅岭江与防城河，总计平均径流量为 1.03×10^{10} 米³/年，平均输沙量 2.05×10^6 吨/年。以北部湾白海豚分布最为密集的大风江口来说，泥沙的作用不只是带来了丰富的营养物质，还曾经有效阻止了人类对大风江流域的大规模开发活动。大风江口所形成的港湾深入陆地 20 多千米，连接着由

九河渡、青竹江、那彭江、排埠江、打吊江、丹竹江等主流或支流所形成的树枝状港湾，使整个区域呈现为指状溺谷型河口湾。此湾湾口朝西，口门东起合浦西场的大木城(东经 $108^{\circ} 54' 34''$ ，北纬 $21^{\circ} 37' 04''$)，西至钦州犀牛脚大王山(东经 $108^{\circ} 51' 50''$ ，北纬 $21^{\circ} 37' 42''$)，宽约5千米，全湾海岸线长110千米，海湾面积约68.6平方千米。整个河口湾水深较浅，水深小于2.5米的水下浅滩和潮间带浅滩约占总面积的85%。由于潮流的冲刷，只在湾内形成一条南北向的宽0.5~1.0千米、深5~10米、长约12千米的深槽。由于常年的江水搬运作用，在大风江口位置有一处拦门沙坝，东西长约18千米，南北宽2~5千米，以1‰~2‰的坡度缓缓向海倾斜，大潮低位时水深在2米以内，最高部位仅-0.3~0.9米，为大砂坡地形。拦门沙坝的形成，使一些较大的船只不能够顺利进出湾口，从而大大地限制了人类对这片海域的破坏。而在大风江口东侧的廉州湾和西侧的钦州湾都不存在拦门沙坝，很适宜被当作天然航道或稍加疏浚即可行驶万吨级巨轮。也因如此，自1870年开始，北海市就已成为中国与西方及东南亚国家通商的大西南货物集散地；而近十几年来，钦州湾也成为“大港口、大工业”的主要发展地，其自然面貌发生了翻天覆地的变化。似乎，大自然有时会阻碍人类行进的脚步，为地球上其他生命保留一处净土。

(五) 较少的陆地污染源

2013年，我们与香港生态教育及资源中心的张玛珊博士和王婉轸女士合作，对大风江中下游、大风江口西侧直至钦州湾的部分海域进行了水质调查。调查分旱季和雨季2次进行，共采得水样26份，具体取样位点见图2-2。调查项目包括溶氧量、pH值、混浊度、盐度及氨氮、亚硝酸盐氮和铜离子含量，结果如下。



图 2-2 大风江中下游及三娘湾、钦州湾水样采集点分布图(图中蓝色圆点即为采样点)

溶氧量指标显示，在全部的 26 个样品中，有 21 个溶氧量高于 70%。在溶氧量较低的样本中，又以伯劳镇水库为最低。溶氧量是指水中氧气的溶解量，水生生物是靠溶解在水中的氧气而生存的，所以溶氧量是评价水体健康状况的重要指标。伯劳水库过低的溶氧量显示此处的水体功能不正常，推测原因可能是养殖投喂造成了有机物的积聚，进而引起微生物的分解作用加剧。

pH 值也是水体健康的指标之一。大风江水体中游 pH 值在 5.49~6.92 之间，属于正常河流 pH 值的范围；下游及入海口一带 pH 值在 6.31~7.54 之间，比正常海水 pH 值(8.0~8.3)略低。

样本的混浊度比较高。混浊度的来源包括黏粒、粉粒、细微有机物、浮游生物或微生物，所以会受到雨水冲刷、潮汐水流等因素的影响，一般河流中下游的混浊度会比上游更高。

大风江水体的盐度随河流入海而升高，在旱季和雨季由于河流流量的差异而略有不同。大风江口至三娘湾一带的盐度在 24.4~28.4 克/升之间。

从水体氨氮及亚硝酸盐氮的含量来分析，大风江中游较下游和入海口更高。这可能是由于大风江的中游经过多个城镇及其周边的城市，生活废水、工业废水及农业废水是氨氮及亚硝酸盐氮的主要来源。而下游江口的红树林和大量海水则会对河水中的氨氮及亚硝酸盐氮进行净化和稀释。

在此次调查中没有检测出铜离子的浓度，这可能和大风江流域至今没有重工业相关。但也有可能是由于铜离子很容易和水体中的浮游物结合，所以如果要更有效地检测重金属污染，需要进一步检查底质沉积物。

总而言之，以上述结果与国家地表水环境质量标准相比较，大风江中下游及江口—近岸海域的水质大部分处于 II 类至 III 类水平，即属于良好水平。

有研究报告指出，香港和珠江口发现重金属污染已经成为威胁当地白海豚种群生存的重要因素(Parsons, 1998)。其中，在伶仃洋和西侧的珠江口海域，死亡白海豚肝脏中的铬(Cr)、砷(As)和铜(Cu)的含量在全球有报道的鲸豚类中是最高的，且锌(Zn)、铜(Cu)和汞(Hg)的水平足以在动物体内引起毒理学效应(Cjui et al, 2017)。

由自然因素和人为排放共同导致的酸性降水可以把土壤中的重金属元素洗脱出来，流入江河和浅滩，它们同泥沙一样在河口区域大量淤积，然后进入食物链在不同物种之间传递，最终累积到白海豚身上。有相关学术论文显示，在白海豚分布的大风江口及其周边的廉州湾和钦州湾，海洋沉积物中各重金属元素的含量均低于国家海洋沉积物质量一类标准（刘国强等，2012；钟晓宇，2011；张少峰等，2010）。

二、紧密相连的生命之网

每个物种都不是孤立存在的，它与非生物的自然环境以及其他生物物种之间存在着密不可分的联系。与白海豚共同生活在北部湾的其他生物，它们之间有着怎样亲密或对立的关系？

为了更清楚地讲述物种之间的相互关系，我们首先了解几个生态学概念。

物种

这是生物分类学的基本单元，是可以相互交配、繁殖的自然群体，与其他群体在生殖上相互隔离，并在自然界占据一个特殊的生态位。例如中华白海豚就可以被认定为一个物种。

生物群落

在一定的自然环境中，生活着具有直接或间接关系的多种生物物种，它们之间存在着复杂的种间关系，这些相互关联的物种就构成了生物群落。白海豚与那些通过食物网和它直接或间接相关联的物种一起构成了河口—近岸—浅海生物群落。

生态系统

在一定空间和时间范围内，生物群落与其非生命环境因子之间，通过能量流动和物质循环而形成的相互作用、相互依存的动态复合体被称为生态系统。举例来说，白海豚所在的浅海—河口生物群落与海水、底质、礁石等，一起构成了北热带浅海生态系统。生态系统不仅仅是组成它的非生物因子和各生物物种之间的简单加和，最能体现其特征的是各种组分之间的相互作用和协调统一。生态系统只有在结构完整、各组成部分都基本健康的情况下才能实现其基本生态功能。

食物链

俗话说：“大鱼吃小鱼，小鱼吃虾米，虾米吃青泥。”正是由于存在这种吃与被吃的关系，生活在同一海域的物种就会形成一环扣一环的链状关系，这在生态学上称为食物链。

食物网

多数动物的食物都不限于单一的物种，例如我们观察到白海豚取食 16 种不同的动物，而这被白海豚捕食的 16 种动物的取食对象也不尽相同，因此，这个由捕食-被捕食形成的复杂网状系统被称作食物网。

我们借由食物链中各能量级别之间的联系，简单介绍一下白海豚所在的生物群落中的物种数目、物种组成和组成特征。之所以重点选择物种水平进行阐述，是因为物种及其多样性是最直观、最容易理解，而且研究得最多的一个层次，它不仅反映了所在区域的自然条件的特点，也是评价一个地区生物资源丰富程度的客观指标。

地球上的生物按照它们在生态系统中的功能不同被划分为生产者、消费者和分解者三大类。

生产者在生态系统中处于最重要的位置，它们或者通过光合作用利用太阳能，或者通过化能合成作用利用化学能，将无机物合成有机物。这些有机物除了供给它们自身的生长发育，也可以为其他生物提供物质和能量。生产者主要包括植物和一些自养型细菌。

消费者在生态系统的物质和能量转化过程中处于中间环节，它们不能直接生产有机物，只能直接或间接地以生产者为食获得能量。消费者主要包括各种动物，根据其在食物链中的位置，又可以细分为初级消费者、次级消费者、三级消费者等。

分解者处于生态系统的最后环节，它们对于生态系统的物质循环来说特别重要。分解者能把生态系统里动植物残体中复杂的有机物分解成简单的无机物，释放到环境中，供生产者再一次利用，如果没有它们，生态系统将无法维持。分解者主要包括各种细菌、真菌和放线菌等具有分解能力的生物，也包括某些原生动物和腐食性动物。

（一）海洋中的生产者

北部湾海域中的生产者主要包括浮游植物、底栖植物（包括定生海藻、红树和海草等高等植物）以及自养细菌等。它们的种类、数量以及将无机物合成有机物的能力，直接决定了这个生态系统的繁盛程度。浮游植物的种类和数量最有资格代表一个海洋生态系统的生产力水平，因为它们分布广、数量大、分裂增殖能力强，所以在海洋初级生产力中占有较大的比例。此外，浮游植物作为食物链的最底端，是浮游动物、鱼类等消费者直接或间接的食物，维系着整个生态系统的稳定。高东阳等(2001)研究表明，北部湾北部海域浮游植物的细胞密度远大于南部海域，密集中心一般分布在北部近岸水域。据《中国海湾志》记载，大风江口在1983年10月至1985年1月调查期间，共发现浮游植物48种，其中以硅藻中的角刺藻属最多，多为暖温带和热带近岸物种，其数量的年分布规律是春季最多，秋季次之，夏季较低，冬季最少。同样，在对钦州湾的调查中发现浮游植物82种，其中硅藻占绝对优势，也是角刺藻属为最多。其数量的年分布规律与大风江口有些区别，夏季数量最高，春季数量最少，秋冬季相差不大。2014年3月，赖俊翔等在广西沿岸44个站位进行了浮游植物群落结构的现场调查，共鉴定出浮游植物6门56属120种，其中硅藻36属98种（包含变种、变型），甲藻11属13种。他们认为此处的浮游植物呈现亚热带区系特点，以沿岸及近海广温、广布种为主，也有少数半咸水种和大洋种。研究信息告诉我们，白海豚分布的北部湾近岸海域是一个浮游植物种类和数量都十分丰富的地区(图2-3)，这可能与这里陆源性的营养盐含量较高且扩散条件不佳有关。浮游植物的种类和数量在不同的季节和历史时段可能并不是完全相同的，具有一定的可变性和波动性。

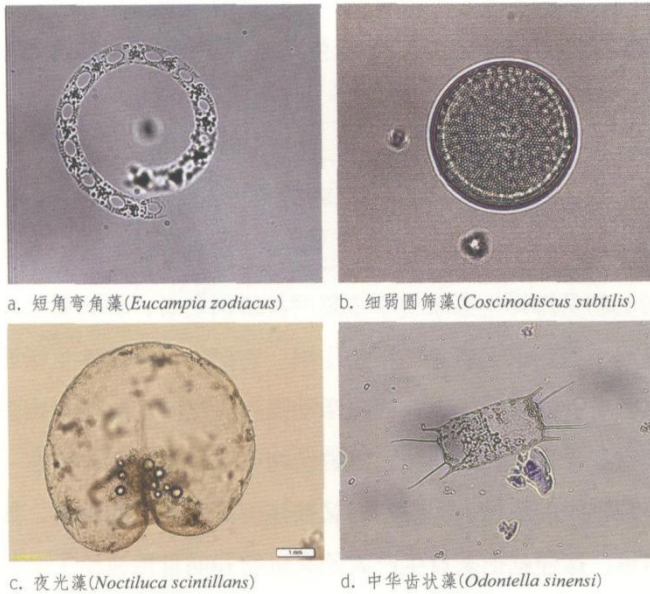


图 2-3 北部湾近岸海域常见浮游植物

叶绿素 a 是浮游植物进行光合作用的主要色素，可以体现浮游藻类的现存生物量。生物量简单来说就是单位体积的海水中浮游植物的总干重值。据 1994 年的资料，钦州湾水体中叶绿素 a 的平均含量 5 月份为 0.42 毫克/米³，11 月份为 1.18 毫克/米³，全年平均值为 0.80 毫克/米³。5 月份，在犀牛脚附近，表、底层水体中的叶绿素 a 含量均很高，分别为 1.54 毫克/米³和 1.35 毫克/米³，而其他地区都较低；11 月份，海区叶绿素 a 的含量普遍有大幅度的增加，表层、底层的含量都呈现北部高、南部低的基本趋势。

初级生产力是指单位时间内生产者（主要是浮游藻类）通过光合作用所固定的有机碳的质量，它决定了进入这一生态系统的初始物质和能量。初级生产力可以用生产速率、单位面积下的积分生产力和年生产力等形式来描述。据上述 1994 年的资料显示，此海区 5 月份和 11 月份生产速率的平均值分别为 5.93 毫克/（米³·小时）和 8.84 毫克/（米³·小时），单位面积下的积分生产力分别为 493.7 毫克/（米²·天）和 731.3 毫克/（米²·天）。若以这两个月数据推算该海区的年平均生产力，结果为 223.5 克/（米²·年），即每年每平方米的海域面积内生产者可以将 223.5 克的碳转化为有机物质。初级生产力的平面分布与叶绿素 a 的分布特征基本一致。

（二）海洋中的初级消费者

浮游动物是海洋生态系统中重要的初级消费者，在物质循环和能量流动的过程中起到承上启下的枢纽作用。它们因营浮游性生活而得名。它们个体较小，但数量极大，代谢活动强烈。浮游动物包括很多门类的无脊椎动物和脊索动物的幼体。浮游动物可以通过取食作用在一定程度上控制浮游植物的数量，同时它们又被体型更大的动物取食，如鱼类，特别是幼鱼，这样就把来自生产者的有机物和能量传递给了食物链上的下一个营养级。

《中国海湾志》介绍白海豚分布区及其周边海域（包括大风江口、钦州湾和廉州湾）的无脊椎动物类群和数量的资料，我们将其与浮游植物的数据一起整理成表 2-1 来说明此海域主要的浮游动物的状况。从表中可知，大风江口的浮游动物共 52 种，主要为桡足类、水母类、浮游幼虫、毛颚动物、介形类和端足类；钦州湾的浮游动物共 83 种，其中以桡足类最多，占总种数的 34.9%，其次为水母类。种类组成以亚热带性、热带性和广温性的沿岸性种类为主。在生物量方面，据广西海岸带海洋生物调查统计，白海豚密集分布的大风江口浮游动物生物量达 350.505 毫克/米³，为广西浮游动物生物量最高的岸段。北部湾海域常见的浮游动物见图 2-4。

表 2-1 北部湾近岸 3 个海湾（河口）区域生物群落组成的比较（1983~1984 年）

地点	面积 (平方千米)	生物类群	浮游植物			浮游动物			潮间带生物		
		优势类别	硅藻	甲藻	桡足类	水母类	浮游幼虫	甲壳类	软体动物	多毛类	
钦州湾	380	种数	79	3	29	28		38	28	28	
		比例(%)	96.3	3.7	34.9	33.7	—	31.2	25.4	23.0	
		总种数	82			83			122		
		相对丰富度*	0.22			0.22			0.32		
大风江口	68.6	种数	46	2	21	13	6	16	10	3	
		比例(%)	95.8	4.2	40.4	25.0	11.5	48.5	30.3	9.1	
		总种数	48			52			33		
		相对丰富度*	0.70			0.76			0.48		
廉州湾	190	种数	44	2	15	10	4	34	20	17	
		比例(%)	95.7	4.3	37.5	25.0	10.0	43.0	25.3	21.5	
		总种数	46			40			79		
		相对丰富度*	0.24			0.21			0.42		
钦州湾	380	种数	76	60	35	—	27	22	4		
		比例(%)	30.4	24.0	14.0	—	50.0	40.7	7.4		
		总种数	250			54					
		相对丰富度*	0.66			0.14					
大风江口	68.6	种数	18	11	11	10	—	—	—		
		比例(%)	32.1	19.6	19.6	17.9	—	—	—		
		总种数	56			—					
		相对丰富度*	0.82			—					

地点	面积 (平方千米)	生物类群	浮游植物			浮游动物			潮间带生物		
		优势类别	硅藻	甲藻	桡足类	水母类	浮游幼虫	甲壳类	软体动物	多毛类	
廉州湾	190	种数		35	32	16	34	29	27	4	
		比例(%)		28.2	25.8	12.9	27.4	48.3	45.0	6.7	
		总种数		124			60				
		相对丰富度*		0.65			0.32				

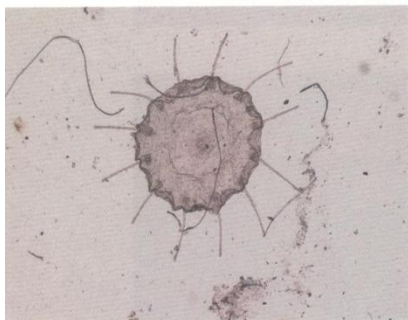
*相对丰富度：物种数与海域面积（平方千米）的比值



a. 剑水蚤(*Oithona* sp.)



b. 哲水蚤(*Calanus* sp.)



c. 太阳水母(*Solmaris* sp.)



d. 鸟喙尖头蚤(*Penilia avirostris*)

图 2-4 北部湾海域常见浮游动物

从表 2-1 我们可以发现，从绝对物种数量上来看，3 个海湾（河口）的潮间带生物、底栖生物和游泳生物是钦州湾占明显优势。但是考虑到海域面积所造成的影响，我们以各类别生物的物种数与海域面积的比值来考量其相对丰富度，结果发现，在浮游植物、浮游动物、潮间带生物和底栖生物各个方面，大风江口的数值都是最高的。这说明大风江口是一个单位面积内容纳了更多生物物种，特别是浮游植物和浮游动物物种的关键地区。另外，从生物量角度来看，据广西海岸带海洋生物调查统计，大风江口潮间带生物量也较高，特别是该岸段高沙断面，生物量达 298.03 毫克/米³，为广西沿岸平均生物量的 4 倍。

2013 年春季，北京大学的李绍文教授在大风江口至三娘湾的近岸和沿岸区域考察（图 2-5），收集了上百个样本（图 2-6），主要是一些很容易被人们忽略的小型无脊椎

动物，共鉴定出 73 种常见海洋无脊椎动物（表 2-2、图 2-7），样本被制作成可供长久保存的标本。



a. 李绍文教授在采集无脊椎动物标本



b. 李绍文教授（右）和潘文石教授（左）在鉴定标本

图 2-5 采集和鉴定无脊椎动物标本



图 2-6 李绍文教授制作的部分三娘湾无脊椎动物标本

表 2-2 2013 年北京李绍文教授在三娘湾采集和鉴定的无脊椎动物名录

门	纲	科	种
腔肠动物门	珊瑚纲	绿海葵科	伸展蟹海葵
		沙箸科	哈氏海仙人掌
	钵水母纲	根口水母科	黄斑海蜇
			红海蜇
星虫动物门	方格星虫纲	方格星虫科	裸体方格星虫
	革囊星虫纲	革囊星虫科	弓形革囊星虫
软体动物门	多板纲	铗石鳖科	朝鲜鳞带石鳖
	腹足纲	蝶螺科	粒花冠小月螺
		玉螺科	扁玉螺
		宝贝科	拟枣贝
		嵌线螺科	粒神螺
		滩栖螺科	纵带滩栖螺
	结节滩栖螺		

门	纲	科	种
软体动物门	腹足纲	骨螺科	棘螺
			荔枝螺
			可变荔枝螺
			浅缝骨螺
		蜒螺科	渔舟蜒螺
		盔螺科	细角螺
		蛾螺科	方斑东风螺
		笔螺科	圆点笔螺
		锥螺科	笋锥螺
软体动物门	双壳纲	贻贝科	翡翠贻贝
		蚶科	毛蚶
			青蚶
		扇贝科	华贵栉孔扇贝
		江珧蛤科	栉江珧
		海月蛤科	海月
		牡蛎科	近江牡蛎
			覆瓦牡蛎
		帘蛤科	文蛤
			波纹巴非蛤
			波纹帘蛤
			镜蛤
			岐脊加夫蛤
	蛤仔		
	杂色蛤仔		
	双壳纲	蛤蜊科	西施舌
			弓獭蛤
		凯利蛤科	豆形凯利蛤
		海笋科	东方海笋
	头足纲	竹蛏科	大竹蛏
枪鱿科		火枪鱿	
蛸科		长蛸	
节肢动物门	肢口纲	鲎科	三刺鲎(中华鲎)
	蔓足纲	古藤壶科	高峰星藤壶
		藤壶科	网纹藤壶
		笠藤壶科	鳞笠藤壶
	软甲纲	对虾科	周氏新对虾
			新对虾
		虎头蟹科	中华虎头蟹
	黎明蟹科	顽强黎明蟹	

仅供阅读 请勿侵权

门	纲	科	种
节肢动物门	软甲纲	梭子蟹科	三疣梭子蟹
			远海梭子蟹
			拟穴青蟹
			日本蜆
		长脚蟹科	隆线强蟹
		扇蟹科	司氏酋妇蟹
			皱蟹
		瓷蟹科	岩瓷蟹
		管须蟹科	东方管须蟹
		菱蟹科	强壮菱蟹
		关公蟹科	日本关公蟹
			伪装关公蟹
		沙蟹科	日本大眼蟹
			弧边招潮蟹
		方蟹科	绒毛近方蟹
			红螯相手蟹
		活额寄居蟹科	下齿细螯寄居蟹
		虾蛄科	口虾蛄
日本猛虾蛄			
棘皮动物门	海星纲	槭海星科	镶边海星
		刻肋海胆科	细刻肋海胆



图 7-7 部分无脊椎动物标本照片

综合李绍文教授鉴定出的无脊椎动物种类及我们访问渔民的资料，我们发现，在大风江口至三娘湾海域共有无脊椎动物 6 门 13 纲 24 目 56 科 122 种。这其中有 38 种是仅分布于我国沿海的特有种，55 种主要分布于西太平洋海岸，29 种广泛分布于印度洋至西太平洋区域。在栖息生境上看，这中间的绝大部分（79 种）是生活在潮间带区域的，17 种主要生活在海底，22 种生活在中下层水域，4 种营附着生活。这些数据可以表明，以北部湾大风江口为核心的江口区域是一个无脊椎动物种类十分丰富的区域（表

2-3、图 2-8)。

表 2-3 广西北部湾大风江口海域常见无脊椎动物简录

门	纲	目	科	种
软体动物门 Mollusca	头足纲 Cephalopoda	鱿鱼目 Teuthida	枪鱿科 Loliginidae	中国枪鱿 <i>Uroteuthis chinensis</i>
				日本枪乌贼 <i>Loligo japonica</i>
				苏门答腊枪鱿 <i>Loligo sumatrensis</i>
				尤氏枪鱿 <i>Loliolus uyii</i>
				莱氏拟乌贼 <i>Sepioteuthis lessoniana</i>
				金乌贼 <i>Sepia esculenta</i>
		乌贼目 Sepiida	乌贼科 Sepiidae	神户乌贼 <i>Sepia kobeensis</i>
				拟目乌贼 <i>Sepia lycidas</i>
				金斑乌贼 <i>Sepia aureomaculata</i>
				日本无针乌贼 <i>Sepiella japonica</i>
				白斑乌贼 <i>Sepia latimanus</i>
				八腕目 Octopoda
		软体动物门 Mollusca	头足纲 Cephalopoda	八腕目 Octopoda
短蛸 <i>Octopus fangsiao</i>				
耳乌贼目 Sepiolida	耳乌贼科 Sepiolidae			银带耳乌贼 <i>Sepiolina nipponensis</i>
节肢动物门 Arthropoda	软甲纲 Malacostraca			十足目 Decapoda
		尖直拟对虾 <i>Penaeopsis rectacutus</i>		
		长角拟对虾 <i>Penaeopsis eduardoi</i>		
		墨吉明对虾 <i>Fenneropenaeus merguensis</i>		
		日本囊对虾 <i>Marsupenaeus japonicas</i>		

只供阅读 请勿复制

门	纲	目	科	种
节肢动物门 Arthropoda	软甲纲 Malacostraca	十足目 Decapoda	对虾科 Penaeidae	长毛明对虾 <i>Fenneropenaeus penicillatus</i>
				深沟对虾 <i>Melicertus canaliculatus</i>
				宽沟对虾 <i>Melicertus latisulcatus</i>
				缘沟对虾 <i>Melicertus marginatus</i>
				凡纳滨对虾 <i>Litopenaeus vannamei</i>
				近缘新对虾 <i>Metapenaeus affinis</i>
				沙栖新对虾 <i>Metapenaeus moyebi</i>
				刀额新对虾 <i>Metapenaeus ensis</i>
				中型新对虾 <i>Metapenaeus intermedius</i>
				戴氏赤虾 <i>Metapenaeopsis dalei</i>
				高脊赤虾 <i>Metapenaeopsis lamellate</i>
				宽突赤虾 <i>Metapenaeopsis palmensis</i>
				门司赤虾 <i>Metapenaeopsis mogiensis</i>
				角突仿对虾 <i>Parapenaeopsis cornuta</i>
				哈氏仿对虾 <i>Parapenaeopsis hardwickii</i>
				亨氏仿对虾 <i>Parapenaeopsis hungerfordi</i>
				矛形拟对虾 <i>Parapenaeus lanceolatus</i>
				长足拟对虾 <i>Parapenaeus longipes</i>
				六突拟对虾 <i>Parapenaeus sextuberculatus</i>
				管鞭虾科 Solenoceridae
			隆脊管鞭虾 <i>Solenocera choprai</i>	
			短足管鞭虾 <i>Solenocera comate</i>	
			刺足间对虾 <i>Mesopenaeus mariae</i>	

门	纲	目	科	种
节肢动物门 Arthropoda	软甲纲 Malacostraca	十足目 Decapoda	人面蟹科 Homolidae	剪足近人面蟹 <i>Homolichunia valdiviae</i>
			馒头蟹科 Galappidae	逍遥馒头蟹 <i>Calappa philargius</i>
			蜘蛛蟹科 Majidae	奥氏刺蛛蟹 <i>Cyrtomaia owstoni</i>
				阿氏扁蛛蟹 <i>Platymaia alcocki</i>
黎明蟹科 Matutidae	红线黎明蟹 <i>Matuta planipes</i>			



a. 毛蚶(*Scapharca subcrenata*) b. 拟穴青蟹(*Seylla paramamosain*) c. 周氏新对虾(*Metapenaeus joyneri*)

图 2-8 北部湾海域丰富的无脊椎动物

(三) 次级消费者和三级消费者

鱼类是海洋生态系统中的重要组成类别，它们一般承担着各级消费者的角色。由于它们可能是白海豚的食物，从研究中华白海豚开始，我们也对这一海域的鱼类资源进行调查，调查和研究的方法包括跟随拖网渔船或“夫妻船”出海，对捕获鱼的种类和数量进行统计、鉴别和拍照，必要时制成标本；或与有经验的鱼类研究专家合作，进行水下观察和拍照，以确定鱼类的生态分布；还访问经验丰富的渔民，了解鱼类资源的历史状况及现状；查阅文献并聘请有关方面的专家对照片和标本进行系统鉴定(图 2-9)。



a. 程诗灏老师和陆静妍老师在进行水下鱼类调查和拍摄



b. 杨树勋老师在进行鱼类研究

图 2-9 对鱼类资源进行调查

经过上述调查和鉴定，我们获得了一份北部湾白海豚分布海域常见鱼类名录和图

谱 (表 2-4、图 2-10)。这份名录共包括鱼类 65 种, 隶属于 13 目 40 科。

表 2-4 广西北部湾大风江口海域常见鱼类简录

目	科	种
红目	土魮科	赤魮魮
	燕魮科	燕魮
真鲨目	真鲨科	宽尾曲齿鲛
		大鼻白眼鲛
鳗鲡目	海鳝科	均斑裸胸鳝
	海鳗科	海鳗
鲱形目	锯腹鲷科	鲷鱼
	鲱科	中国小沙丁鱼
		花鲱鲱
		斑鲱
	鲱科	杜氏棱鲉
		长颌棱鲉
尖吻半棱鲉		
宝刀鱼科	宝刀鱼	
鲈形目	鳗鲈科	线纹鳗鲈
	鲈科	中华海鲈
胡瓜鱼目	银鱼科	白肌银鱼
仙女鱼目	狗母鱼科	龙头鱼
鲻形目	鲻科	前鳞鲛
		鲻
海龙目	海龙科	刺海马
鲉形目	鲉科	鲉
	平鲉科	褐菖鲉
	毒鲉科	双指鬼鲉
鲈形目	花鲈科	花鲈
	鲈科	赤点石斑鱼
		斜带石斑鱼
	鱧科	多鳞鱧
	鲈科	长吻丝鲈
		及达副叶鲈
		乌鲈
	鲈科	短吻鲈
		黄斑鲈
	银鲈科	红尾银鲈
	金钱鱼科	金钱鱼
	鲷科	赤鲷
澳洲棘鲷		
黄鳍棘鲷		
平鲷		

仅供阅读 请勿侵权

目	科	种
鲈形目	马鲛科	四指马鲛
		大头白姑鱼
		团头叫姑鱼
	石首鱼科	红牙鲷
		勒氏枝鲷石首鱼
	鸡笼鲷科	条纹鸡笼鲷
		斑点鸡笼鲷
	鲷科	条纹鲷
		花身鲷
	鰕虎鱼科	弹涂鱼
		大弹涂鱼
		孔鰕虎鱼
	蓝子鱼科	长鳍蓝子鱼
	鲆科	油鲆
鲭科	斑点马鲛	
带鱼科	沙带鱼	
	带鱼	
鲳科	银鲳	
鲽形目	鲆科	箬鲆
		峨嵋条鲆
	舌鲆科	印度舌鲆
鲉形目	单角鲉科	中华单角鲉
	鲉科	凹鼻鲉
		克氏兔头鲉
		双斑东方鲉
		星点东方鲉



a. 赤鯮 (*Dentex tumifrons*)



b. 匀斑裸胸鲷 (*Gymnothorax reevesii*)



c. 花斑短鳍蓑鲉 (*Dendrochirus zebra*)

图 2-10 水下拍摄的北部湾三娘湾海域部分鱼类

据文献记载，广西海洋研究所曾在 1983~1985 年对北部湾北部沿岸海区的鱼类区系做了初步调查，共鉴定出鱼类 326 种；1999 年，罗春业等再次研究广西北部湾鱼类区系的时候，共鉴定出此海域的鱼类 255 种。我们也对三娘湾有经验的渔民进行了多次访谈，并请他们对照彩色实物图谱辨认曾经捕获的鱼种，结果显示，此区域有 146 种鱼曾被捕获。所有资料对于我们深入认识广西北部湾海域或者白海豚分布海域的鱼类状况都是有帮助的。同时我们整理了历史文献和渔民访谈的结果，选取其中共同出现的部分列为表 2-5。

表 2-5 广西北部湾海域常见鱼类简录

目	科	种	俗名	体形 体长	栖居 水层	分布 (广义)
真鲨目 Carcharhini- formes	皱唇鲨科 Triakidae	灰星鲨 Mustelus griseus	鲨鱼	纺锤形， 40 厘米	中下层	西北太平洋
	真鲨科 Carcharhinidae	镰状真鲨 Carcharhinus falciformis	鲨鱼	纺锤形， 100~400 厘米	中下层	印度—太平洋
	双髻鲨科 Sphymidae	路氏双髻鲨 Sphyrna lewini	耙烫鲨	纺锤形， 100 厘米	中下层	印度—太平洋
鳐形目 Rajiformes	犁头鳐科 Rhinobatidae	中国团扇鳐 Platyrrhina sinensis	黄蒲	平扁形， 30~50 厘米	底层	西太平洋
	鳐科 Myliobatidae	聂氏无刺鳐 Aetomylaeus nichofii	燕子蒲	平扁形， 70~90 厘米	底层	印度—西太平 洋
鲱形目 Clupeiformes	鳀科 Engraulidae	康氏侧带小公鱼 Stolephorus commersonii	白帆	侧扁形， 10 厘米以下	中上层	印度—西太平 洋
		赤鼻棱鳀 Thryssa kammalensis	北归仔	侧扁形， 10 厘米	中上层	印度—西太平 洋
		黄鲫 Setipinna taty	北归仔	侧扁形， 15~22 厘米	中上层	印度—西太平 洋
鳗鲡目 Anguilli- formes	蛇鳗科 Ophichthidae	大眼阿尔鳗 Ahlia egmontis	泥鳅	鳗形， 25 厘米	底层	大西洋，原分 布在日本海， 20 世纪 50 年 代在南海北部 发现
		尖吻蛇鳗 Ophichthus apicalis	油鳅	鳗形， 28~43 厘米	底层	印度—太平洋

目	科	种	俗名	体形 体长	栖居 水层	分布 (广义)
鳗鲡目 Anguilliformes	海鳗科 Muraenocidae	印度原鹤海鳗 Congresox tdInbonoideS	门鳝	鳗形, 750 厘米	底层	印度— 西太平洋
	合鳃鳗科 Synphobranchidae	前肛鳗 Dysomma anguillare	油鳝	鳗形, 15~5 厘米	底层	印度— 西太平洋
仙女鱼目 Aulopiformes	狗母鱼科 Synodontidae	长蛇鳐 Saurida elongata	九棍鱼	纺锤形, 19~26 厘米	底层	西北太平洋
海龙目 Syngnathiformes	海龙科 Syngnathidae	日本海马 Hippocampus mohnikei	海马	海马形. 4.5~10 厘米	底层	西太平洋
	玻甲鱼科 Centriscidae	玻甲鱼 Centruscus scutatus	扁屎鱼	侧扁形, 9~14 厘米	底层	印度—太平洋
鲉形目 Scorpaeniformes	鲉科 Platycephalidae	鳄鲉 Cociella crocodilus	牛尾鱼	棒形, 20~40 厘米	底层	印度— 西太平洋
		鲉 Platycephalus indicus	牛尾鱼	棒形, 20~50 厘米	底层	印度— 西太平洋
鲶形目 Siluriformes	鳗鲶科 Plotosidae	鳗鲶 Plotosus lineatus	溜鱼	平扁形, 20 厘米	中下层	印度— 太平洋
鲈形目 Perciformes	鲈科 Serranidae	赤点石斑鱼 Epinephelus akaara	红斑	侧扁形, 20 厘米	底层	西北太平洋
		青石斑鱼 Epinephelus awoara	花腰	侧扁形. 12~20 厘米	底层	西北太平洋
		六带石斑鱼 Epinephelus sexfasciatus	花腰	侧扁形, 7~14 厘米	底层	西太平洋
鲈形目 Perciformes	大眼鲷科 Priacanthidae	短尾大眼鲷 Priacanthus macracanthus	大眼鸡	侧扁形, 20 厘米	底层	西太平洋
		长尾大眼鲷 Priacanthus tayenus	大眼鸡	侧扁形, 12~25 厘米	底层	印度—西太平洋
	天竺鲷科 Apogonidae	细条天竺鲷 Apogon lineatus	—	侧扁形, 10 厘米以下	中下层	印度—西太平洋

目	科	种	俗名	体形 体长	栖居 水层	分布 (广义)
鲈形目 Perciformes	天竺鲷科 Apogonidae	宽条鹦天竺鲷 <i>Ostorhinchus fasciatus</i>	—	侧扁形, 60~85 厘米	中下层	印度—西太平洋
	鱧科 Sillaginidae	班鱧 <i>Sillago maculata</i>	沙钻鱼	纺锤形, 12.5~19.6 厘米	底层	西太平洋
	弱棘鱼科 Malacathidae	银方头鱼 <i>Branchiostegus argentatus</i>	马头鱼	侧扁形, 26~34 厘米	底层	西太平洋
	军曹鱼科 Rachycentridae	军曹鱼 <i>Rachycentron canadum</i>	海鲷	纺锤形, 25~150 厘米	底层	印度—西太平洋
	鲈科 Carangidae	沟鲈 <i>Atropus atropus</i>	白鱼	侧扁形, 15~30 厘米	中上层	印度—西太平洋
		蓝圆鲈 <i>Decapterus maruadsi</i>	池鱼	纺锤形, 12~29 厘米	中上层	印度—西太平洋
		游鳍叶鲈 <i>Atule mate</i>	黄尾鱼	侧扁形, 12~33 厘米	中上层	印度—太平洋
		大甲鲈 <i>Megalaspis cordyla</i>	硬尾鱼	纺锤形, 20~100 厘米	中上层	印度—西太平洋
		日本竹荚鱼 <i>Trachurus japonicus</i>	池鱼	纺锤形, 32~38 厘米	中上层	西北太平洋
		长颌似鲈 <i>Scomberoides lysan</i>	交叉刺	侧扁形, 40~100 厘米	中上层	印度—太平洋
	鰕科 Leiognathidae	小牙鰕 <i>Gazza minuta</i>	大眼腊	侧扁形, 6~15 厘米	近底层	印度—太平洋
	石鲈科 Haemulidae	密点少棘胡椒鲷 <i>Diagramma</i>		侧扁形, 20~60 厘米	底层	印度—西太平洋
	金线鱼科 Nemipteridae	日本金线鱼 <i>Nemipterus japonicus</i>	飞尾红三	纺锤形, 13~24 厘米	底层	印度—太平洋
		金线鱼 <i>Nemipterus virgatus</i>	金线红三	纺锤形, 19~31 厘米	底层	西太平洋
	裸颊鲷科 Lethrininae	红鳍裸颊鲷 <i>Lethrinus haematopterus</i>	红科鲤	侧扁形, 15~45 厘米	底层	西北太平洋
鲈形目	鲷科	二长棘鲷	红腊	侧扁形,	底层	西太平洋

目	科	种	俗名	体形 体长	栖居 水层	分布 (广义)
Perciformes	Sparidae	Parargyropsedita		13~23 厘米		
		真鲷 Pagrus major	红腊	侧扁形, 12~28 厘米	底层	西北太平洋
	石首鱼科 Sciaenidae	皮式叫姑鱼 Johnius belangerii	或仔	纺锤形, 7~14 厘米	底层	印度—西太平 洋
		鲩鱼 Miichthys miiuy	三牙鱼	纺锤形, 45~80 厘米	中下层	西北太平洋
	羊鱼科 Mullidae	单带绯鲤 Upeneus moluccensis	单线鱼	纺锤形, 10.5~19 厘米	底层	印度—西太平 洋
		黄带绯鲤 Upeneus sulphureus	双线鱼	侧扁形, 9~17 厘米	底层	印度—西太平 洋
		黑斑绯鲤 Upeneus tragula	红手指	纺锤形, 10~14 厘米	底层	印度—西太平 洋
	鲈科 Sphyraenidae	斑条鲈 Sphyraena jeHo	吹鱼	纺锤形, 20~150 厘米	底层	印度—西太平 洋
	长鲳科 Centrolophidae	刺鲳 Psenopsis anomala	南鲳	侧扁形, 4.5~12 厘米	中下层	西太平洋
鰕虎鱼科 Gobiidae	犬牙细棘鰕虎鱼 Acentrogobius camnus	母狗鱼	棒形, 10 厘米以上	底层	印度—西太平 洋	
鲽形目 Pleuronecti- formes	鲽科 Soleidae	条鲽 Zebrias zebra	扒猪喉	不对称形, 15~20 厘米	底层	西太平洋
	鲽科 Pleuronectidae	木叶鲽 Pleuronichthys cornutus	左口大 妈	不对称形, 11~22 厘米	底层	西太平洋
鲉形目 Tetraodonti- formes	鲉科 Tetraodontidae	铅点东方鲉 Takifugu alboplumbeus	石鸡	圆筒形, 17 厘米以下	底层	印度—西太平 洋

北部湾区域在较古老的动物地理区系系统中与整个南中国海一起被划分为印度—西太平洋热带区系的马来亚区，这一区域是太平洋沿岸鱼类资源最丰富的海域之一，具有特别丰富的物种多样性。2007年，Spalding等对世界海洋沿岸和大陆架生态区域的划分进行了重新修订，北部湾被划分在中印度—太平洋界、南中国海区、北部湾亚区，北部湾亚区是与华南亚区及南中国海岛礁亚区并列存在的独立区域。新的划分方法暗示，北部湾具有不同于华南亚区和南中国海岛礁亚区的特点，所以，我们的鱼类名录

中的物种组成也全部或部分地反映了这个特殊的亚区的特征，如按地理区系划分，我们鱼类名录中的 36 种鱼类属于印度—西太平洋物种，占总数的 55%；16 种属于西太平洋或西北太平洋物种，占总数的 24%；另有印度—太平洋广布种有 8 种，占总数的 12%。此外，由于我们调查的区域较小，鱼类组成更多地反映了河口—近岸和浅海生态系统的特点，例如：

鱼类名录中的 65 种鱼在地理分布上可划分为河口咸淡水水域种类、近岸种类和广布种类。其中一半鱼类（33 种）的成体或幼鱼是生活在河口咸淡水环境中的，这些物种有的是常年栖居在此，有的是营季节性洄游，如鲱形目的鳊鱼、鲮、前鳞鲃，鲈形目的鲈鱼和鸡笼鲳等。有 77% 的物种属于近岸种类，如鳃科、石首鱼科、鰻科、鰕虎鱼科和弹涂鱼科的物种，它们主要栖息在沿岸浅水区域（图 2-11）。



图 2-11 泥滩上的大弹涂鱼

从体型上看，65 种鱼类中的 35 种一般情况下体长小于 20 厘米，属于小型鱼类。

从水层分布上看，仅 11 种鱼是分布于中上层的，48 种鱼栖息于近底层或底层水域。

从各种鱼类物种的生物量上来看，据不完全统计，斑鲹、鲮、花鲮、前鳞鲃、环球海鲃、6 种鱼的产量就可占到白海豚分布区周边渔村全部渔获量的 80% 以上。这些小型的鱼类往往不会以大群出现，习性相近的物种经常混居，在局部海域形成包含多个鱼种的小群体。我们以离白海豚分布区最近的三娘湾村为例，从三娘湾村的年渔获量来侧面估计此海域的鱼类数量。三娘湾村约有小型木质渔船 120 艘，单船年总产为 15~25 吨，即三娘湾村的渔民每年会从这片海域获取鱼类资源 1800~3000 吨。这一数量足以从一个侧面说明此海域鱼类资源丰富。几种北部湾常见的鱼类品种见图 2-12。



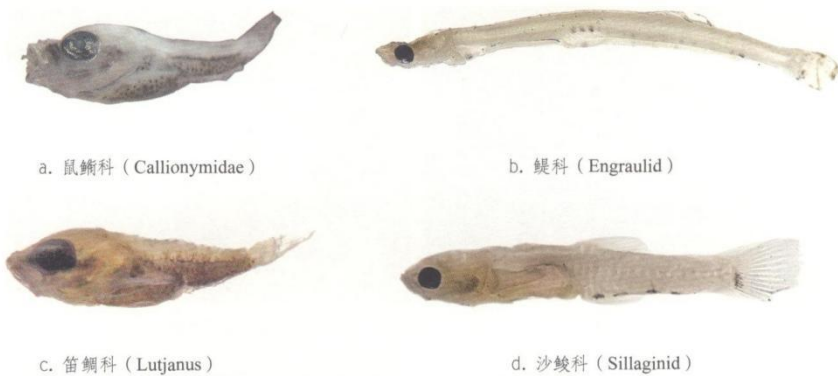
a. 蓝点马鲛(*Scomberomorus niphonius*) b. 马尼拉海鲈(*Arius manillensis*)



c. 长颌鲳鲆(*Chorinemus lysan*) d. 长颌梭鲈(*Thryssa setirostris*)

图 2-12 北部湾常见的鱼类品种

除了那些全年留居于此的鱼类外，也会在一定的季节出现一些深海鱼类，因为这里的近岸浅滩是它们繁育后代的理想场所。因此，北部湾成为南海诸区中最重要的鱼类产卵场和育幼场。这一海域具有数量可观的鱼卵和仔稚鱼，据 1997~2000 年的相关调查显示，在南海各海区中，北部湾的鱼卵年均采获量是最高的，可达 111.8 粒/网，略高于台湾浅滩的 101.4 粒/网，明显高于粤东近海的 67.5 粒/网、珠江口的 60.1 粒/网和粤西近海的 38.5 粒/网（唐启升，2012）。与此相对应，北部湾的仔稚鱼（图 2-13）年均采获量也是南海各海区中最高的，达 18.9 尾/网。与粤西近海（18.6 尾/网）近似，明显高于台湾浅滩（13.8 尾/网）、粤东近海（8.5 尾/网）和珠江口（14.5 尾/网）。对于经济鱼类的研究表明，北部湾是蓝圆鲹、金线鱼、红笛鲷、绯鲤类、短尾大眼鲷、长尾大眼鲷的主要产卵场和育幼场。



a. 鼠鲷科 (Callionymidae) b. 鲱科 (Engraulid)
c. 笛鲷科 (Lutjanus) d. 沙鲛科 (Sillaginid)

图 2-13 北部湾海域拍摄到的仔稚鱼

[1] 大于等于 10℃ 的积温：指某一段时间内，当日平均气温高于或等于 10℃ 时，这些日期的日平均气温的总和。积温是研究温度与生物有机体发育速度之间关系的一种指标，它从强度和作用时间两个方面表示温度对生物有机体生长发育的影响。