

中国海域钵水母 生物学及其与人类的关系

THE RELATIONSHIP BETWEEN SCYPHOMEDUSAE
BIOLOGY AND HUMAN BEINGS IN CHINA SEAS

洪惠馨 编著

By Hong Huixin



海军出版社

本书获得李尚大集美大学学科建设基金资助

中国海域钵水母 生物学及其与人类的关系

**The Relationship between Scyphomedusae
Biology and Human beings in China Seas**

洪惠馨 编著

By Hong Huixin

海洋出版社

2014年·北京

内 容 简 介

钵水母是一类古老而又低等的海洋浮游腔肠(刺胞)动物。然而,它们在海洋生态系统中占有非常重要的地位和作用,与人类社会有着极其密切的关系。

本书是中国第一本全面、系统介绍和论述中国海域钵水母类生物学及其与人类社会关系的专著。全书共分七章,包含两大部分内容。第一部分为钵水母生物学(第一章至第四章),包括:形态结构、分类、区系以及行为生物学等基础理论知识。第二部分为钵水母与人类的关系(第五章至第七章),包括:钵水母渔业、有毒和药用的水母类及水母灾害与预防。全书附有 100 幅图、12 个表,有助于读者加深对这类动物的了解与识别。

本书可供大专院校和科研院所相关领域师生、研究人员、医药人员,以及各级海洋与渔业行政官员、军队指挥官和广大涉海人员参考。

Scyphomedusae is a kind of lower marine zooplankton, which has a long history. However, Scyphomedusae occupies a very important position in marine ecosystems and has closely relation with human society.

This book first comprehensive introduced the relationship between Scyphomedusae biology and Human beings in China Seas. The book is divided into seven chapters and consists of two parts. The first part is about Scyphomedusae biology (chapter one to chapter four). This part mainly discussed morphology structure, taxonomy, fauna characteristics and behavior characteristics of Scyphomedusae. The second part focused on the relationship between Scyphomedusae and human society (chapter five to chapter seven). This part contained the fishery, the poisonous and the medicinal use and the disaster prevention of Jellyfish. The book contained 100 charts and 12 tables, which will help to deepen the reader's understanding and recognition of Scyphomedusae.

This book is a good reference for universities, colleges teaching and health workers. This book is also helpful for marine, fisheries administrative officer and personnel engaged in marine activities.

图书在版编目(CIP)数据

中国海域钵水母生物学及其与人类的关系 / 洪惠馨编著. —北京: 海洋出版社, 2014. 6
ISBN 978 - 7 - 5027 - 8684 - 7

I. ①中… II. ①洪… III. ①钵水母纲 - 生物学 - 中国②钵水母纲 - 关系 - 人类 - 研究 - 中国 IV. ①Q959.132

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 242290 号

责任编辑: 常青青

责任印制: 赵麟苏

海洋出版社 出版发行

<http://www.oceanpress.com.cn>

北京市海淀区大慧寺路 8 号 邮编: 100081

北京旺都印务有限公司印刷 新华书店北京发行所经销

2014 年 6 月第 1 版 2014 年 6 月北京第 1 次印刷

开本: 787 mm × 1092 mm 1/16 印张: 15 彩页: 0.75 印张

字数: 273 千字 定价: 90.00 元

发行部: 62132549 邮购部: 68038093 总编室: 62114335

海洋版图书印、装错误可随时退换

前言

自 20 世纪 60 年代初开始, 作者对我国海蜇渔业进行调查研究, 于 1978 年出版《海蜇》一书。该书首次全面介绍我国食用水母的种类、形态特征、生活习性、繁殖、发育与变态以及沿海各主要产区的海蜇渔业(渔场、渔期、渔法及渔具等), 影响海蜇汛产的环境因素以及加工工艺和利用等。此后, 作者侧重对我国海域管水母类和钵水母类的调查研究, 先后发表十多篇相关论文。2002 年, 由作者为主编著的《中国动物志》无脊椎动物第 27 卷出版。该书系统叙述分布于我国海域 35 种钵水母的形态特征、采集地点、生活习性、地理分布等。以上工作为进一步开发利用海蜇资源以及对我国海域钵水母类的全面研究提供了重要的基础资料。

2003 年作者退休时, 眼看工作室里还贮存着自己一生采自全国各海区、用汗水换来的尚未处理的大量浮游生物标本、资料, 深感事业未竟, 感慨万千, 决心为自己一生所热爱的事业、为之服务的学校、为建设和发展我国海洋与渔业科学再做点有益的工作, 也使退休后的生活更加充实、更富有意义, 这是着手编著本书的初衷。

本书得以出版, 首先要感谢集美大学辜建德、苏文金两任校长给予的关心、鼓励和支持。感谢林利民教授为本书第 5 章执笔及参与大纲制定、文稿讨论以及在全书编撰过程中所做的大量工作。

在本书编写过程中, 承蒙中国科学院南海海洋研究所原所长陈清潮研究员、台湾海洋大学何平合教授、台湾中山大学罗文增教授, 以及日本国广岛大学上真一(S. Uye)教授、日本国中央水产研究所主任研究官丰川雅哉(T. Masaya)博士和阿嘉岛临海海洋研究室(Akagima marine science Laboratory)主任大森信(M. Omori)博士等提供参考资料。中国科学院青岛海洋研究所原所长刘瑞玉资

深院士为本书作序。本书获得李尚大集美大学学科建设基金资助。作者谨此一并表示衷心感谢。

由于作者水平有限，资料收集还不够全面，本书难免有错误和疏漏之处，尚望读者不吝予以指正。



2013 年 8 月于集美大学



绪 论

钵水母(Scyphomedusae)——这个名词多数人一定感到陌生,然而,对海蜇或鲇则可谓家喻户晓。海蜇是钵水母这个“家族”的成员之一。这个“家族”全部生活在海洋里,除了极少数成员终生营附着生活之外,绝大多数营浮游生活,其个体较大,肉眼可见,人们统称它们为水母、海蜇或鲇。外国人也称它们为水母(medusae)或果冻鱼(jellyfish)。

2002年2月,哈加当(Hagadorn J. W.)、多特(Dott R. H.)和达姆罗(Damro W. D.)三位科学家报道,在美国威斯康星州(Wisconsin)中部莫西尼村(Mosinee)克拉考斯基(Krakowski)采石场发现一个寒武纪时期大规模的水母化石群。这个采石场在寒武纪时期曾是一处热带浅海岸带,这些当时被搁浅埋在波纹沙层中的水母化石,其伞部直径约达0.61m,经研究与现存于世的钵水母十分相似。在此之前,早有报道在澳大利亚南部的一处采石场,也是在寒武纪晚期岩石层中发现过许多动物化石,被称为厄底喀拉区系(Ediacaran fauna),在这些动物化石中能清晰鉴定出两胚层腔肠(刺胞)动物门的水母类。2007年在美国犹他州(Utah)发现一块更为完整的水母化石,它的生殖腺、肌纤维结构和完整的触手清晰可见,其基本形态与现存于世的水母并没有太多差异。

化石的发现证实水母在生物进化过程中,是一类极其古老而低等的两胚层浮游腔肠(刺胞)动物。它们远在人类出现之前就已漂浮在距今5.7亿年前寒武纪的海洋里。虽然人类已知水母类存在已有几千年历史,但是对这类有许多组织、器官、系统尚未形成,机体呈凝胶状、十分脆弱的低等动物,在生物漫长的进化过程中如何经受地球几亿年无数次气候剧变,冰川、地震、火山爆发等沧海桑田变化,一再躲过劫难,安然存活、繁衍至今,成为五彩缤纷、千姿百态的海洋生物多样性的组成部分,以及它们在海洋生态系统中的地位、作用和对人类的深层影响仍然知之甚少。

我国是世界上最早开发利用钵水母资源的国家。早在晋代,张华(公元



232—300)的《博物志》就记有海蜇,并提到先民食用至今已有1700多年的历史。在我国历代古书籍,尤其是沿海地区的地方志中,也可以查阅到古代许多博物学家、医药学家对海蜇的形态特征、生态习性、渔业捕捞、加工和药用研究的大量珍贵文献。

近代,我国对钵水母类的全面研究却迟至20世纪50年代。半个多世纪以来,我国对钵水母的研究在以下几个方面取得了一定成绩。

一、分类及区系的研究

生物分类学是人类认识并了解自然界物种的手段,是研究生物各分支学科的基础。1920—1940年这20年间,是我国近代生物学家对海洋生物物种多样性进行调查研究的初始时期,但由于日本军国主义发动侵华战争,1937年抗日战争全面爆发而被迫中断。此前对钵水母类的调查研究主要有伍献文(1927)、涂呈驹(1931)、张玺(1931)、林绍文(1931, 1939)、金德祥(1936)等少数老一辈海洋生物学家以及历史上几位外国学者,如 Haeckel, E. (1880); Vanhöffen, F. (1888); Mayer, A. E. (1917); Light, S. F. (1924); Stiasny, G. (1933); Maadani (1933)等。他们曾经对我国海域钵水母类及其分布进行过调查研究,发现平罩水母 *Linuche draco* (Haeckel, 1880)、黄斑海蜇 *Rhopilema hispidum* (Vanhöffen, 1888)和陈嘉庚水母 *Acromitus tankahkeei* (Light, 1924)等3个新种和10多种我国海域新记录,为我国钵水母类的研究做出开创性贡献。

新中国成立以后至20世纪末,我国学者对钵水母类分类及区系的研究仍然不多,这与钵水母类标本采获的难度有关。主要研究学者有吴宝玲(1955)、周太玄、黄明显(1956, 1957)、许振祖、金德祥(1962)、洪惠馨(1965)、尹佐芬、李偌(1977)、洪惠馨、张士美、王景池(1978)、许振祖、张金标(1978)、洪惠馨、张士美(1982)、洪惠馨、林利民、张士美(1985)、洪惠馨、张士美(1989)等,以上研究共记录我国海域钵水母类28种,其中9种为新记录。

2002年高尚武、洪惠馨、张士美编著的《中国动物志》无脊椎动物第27卷(水螅虫纲、钵水母纲)出版,其中记录钵水母类有35种,系统叙述每种形态特征、生活习性、采集地点和地理分布等,为全面研究我国海域钵水母类提供了一部十分重要的基础资料。

21世纪以来,洪惠馨、林利民、李长玲(2009)报道中国海域钵水母类的4种新记录;2010年洪惠馨、林利民发表“中国海域钵水母区系的研究”,该文首



次记述迄今分布于我国海域的 45 种钵水母(约占全球已记录的钵水母总数的 20%),并对这些种类的生态类群、地理分布、区系特点以及与邻近海域相比较,进一步补充丰富了《中国动物志》无脊椎动物第 27 卷的内容。

二、海蜇渔业的研究

海蜇(*Rhopilema esculentum*)是一种暖水性河口近岸大型钵水母,盛产于我国自渤海、黄海、东海至南海西北部近岸海域,是我国海域本地种(Indigenous species),也是食用钵水母类优势种(dominant species)。海蜇产品(腌干制品)不仅是我国人民所喜爱的食品,而且出口历史已很悠久。据日本文献记载,古代日本人曾将此物作为贡品,至今仍深受市场青睐。海蜇已成为我国得天独厚的传统特种渔业和独具风味的中华鱼食文化而盛誉全球。

我国学者对海蜇生态和渔业生物学做了不少研究工作。20 世纪 70 年代以前,海蜇资源十分丰富,由于汛期集群分布在近岸水域,捕捞、加工容易,成本低廉,仍然为沿海主要产区“半农半渔”农户家庭式自产自销的传统生产方式。因此历史上缺乏完整的海蜇产量统计资料。此后,随着渔业生产体制的改变,特别是对外贸易的发展,海蜇皮外销(主要出口日本)需求量猛增,成为我国出口创汇的主要海产品之一,并引起了相关部门的重视。同时,也促进了沿海海蜇主要产区的水产研究单位的科技工作者对本海区海蜇资源及其资源量大幅度波动原因进行调研,如浙江最高年产量(腌干制品,下同)达 34 855 t(1966 年),最低年产量仅 790 t(1979 年);福建最高年产量达 12 617 t(1960 年),最低年产量仅 71 t(1978 年)。遗憾的是其研究结果在当时社会背景下被作为“内部资料”束之高阁,未能发挥应有的作用。

20 世纪 80 年代以前,海蜇资源仍然十分丰富,1960—1979 年,全国平均年产量为 2.5 万 t,丰产年超过 3 万 t。此外,有许多海区如辽东湾具有丰富资源,生产潜力较大,但因历史上没有生产习惯,资源尚未得到充分利用。1978 年洪惠馨、张士美、王景池编著的《海蜇》一书出版,该书首次全面介绍我国海蜇渔业的种类、形态特征、生态习性等生物学特性并着重介绍沿海各主要产区的海蜇渔业(渔场、渔期、渔具、渔法等)和影响海蜇汛期的环境因子以及加工工艺和利用等,为进一步推广、开发利用海蜇资源以及对海蜇生物学的深入研究提供了重要的基础资料。

80 年代以后,海蜇资源开始全面衰退。1981 年,丁耕芜、陈介康发表“海

蜇生活史”一文，揭示了海蜇生活史各发育阶段的生物学特征，为发展海蜇人工增养殖研究奠定基础。黄鸣夏、孙忠、王永顺(1992)的“海蜇人工授精研究”获得成功，使海蜇全人工生产性育苗成为可能。在此基础上，辽宁、浙江、山东、河北和福建等主要海蜇产区的许多学者以各种理化环境因子对海蜇各个生长、发育阶段的影响做了许多实验生态研究以及生产性育苗技术和多种养殖模式的大量研究。20世纪末海蜇人工养殖和增殖放流在辽宁、山东、江苏、福建及浙江等省个别海区初步获得成功，取得了一定的经济效益。

三、有毒和药用的研究

我国对有毒和药用海洋生物的认识和利用同样有着悠久历史。《山海经》(公元前4世纪)记有“鲐鱼(即河豚)食之杀人”；《黄帝内经》(公元前3世纪)，就有以乌贼骨作丸饮、以鲍鱼汁治疗血枯的记载。最早以海蜇作为药用见于唐代陈藏器《本草拾遗》记有“疗河鱼之疾”，随后历代的《本草》以及医药专著都有记述，如1596年李时珍的《本草纲目》，至今也已有400多年的历史。现代国际上对药用海洋生物的研究始于20世纪60年代，我国则迟至80年代才开始，落后于其他国家20年。

目前已知全球钵水母类有200多种(Kramp, 1961)，其中已报道有毒种类约有30多种(Baslow, 1977)。我国海域已记录的钵水母有45种(洪惠馨、林利民, 2010)，其中已报道有毒种类14种(秦士德等, 1992)，已知其活性物质具有药效的6种(宋杰军、毛庆武, 1996)。

1977年海军后勤卫生部等编著的《中国药用海洋生物》、1978年中国科学院南海海洋研究所出版的《南海海洋药用生物》以及由《中国药用动物志》协作组编写的《中国药用动物志》第一册(1979)、第二册(1983)等几部主要专著都记有2种钵水母(海蜇和黄斑海蜇)的药用价值。1992年秦士德等编著的《大海里的小凶手》一书，简明阐述了我国沿海有毒刺胞动物(其中钵水母有14种)的种类、生物学特性、刺胞结构、螫伤表现、刺胞皮炎的发病特点及防治措施；1999年张奕强、许实波的“水母的化学和药理学研究概况”，2003年于华华等的“水母毒素的研究现况”和2007年肖良、张黎明的“水母毒素的研究进展”等3篇综述文章，为我国有毒和药用钵水母类的后续研究工作提供了重要的基础资料。

21世纪以来，我国学者开始应用高新科技手段提取有毒钵水母类毒素及活性物质的研究。如“海蜇毒素的提取及活性测定”(蔡学新等, 2008)， “白色霞



水母(*Cyanea nozakii*)蛋白抗氧化活性的初步研究”(李翠萍等, 2008), “发状霞水母(*Cyanea capillata*)毒素溶血活性研究”(贾晓明等, 2008), “水母毒素蛋白凝聚现象的初步研究”(于华等, 2005); 又如“钵水母毒素分子标记的研究”(苏秀榕等, 2006)以及对毒素提取物、活性物质的药用研究, 如“海蜇糖胺聚糖提取、纯化及其降血脂作用的研究”(金晓石等, 2007), “霞水母胶原治疗大鼠佐剂型关节炎的研究”(张文涛等, 2008), 等等。

总体来说, 我国学者应用高新科技手段进行海洋生物活性物质的分离、纯化作为新药源研发虽然起步较晚, 但已取得很大进展。由于水母体内活性物质含量低微, 且不耐热、易氧化, 蛋白之间相互聚集以及易与介质结合等特性, 增加了分离、纯化的技术难度, 特别是由于钵水母资源波动性极大(药源不稳定性)等因素的影响, 对钵水母类在生物活性及中毒机理等方面的研究滞后于其他有毒海洋生物毒素的研究。

四、大型水母旺发的研究

20 世纪 90 年代以来, 世界各国媒体连续不断报道在世界许多国家的局部海区出现某些水母旺发(jellyfish blooms)泛滥成灾, 对该海域渔业、临海工业、海洋运输和旅游业等造成巨大经济损失, 对涉海人员人身安全构成威胁, 成为社会公害而引起各沿海国家政府和科学工作者的高度关注。

21 世纪以来, 连续多年从日本海沿岸至北太平洋沿岸出现野村水母(*Nemopilema nomurai*)旺发, 对日本海洋捕捞渔业造成很大危害, 2004 年仅日本青森地区, 年渔业受灾损失总金额超过 23 亿日元。为此, 2004 年由日本发起, 中国、日本、韩国三国研究人员组成了“大型水母国际工作室”(Jellyfish International Workshop), 共同对以野村水母为主的大型水母生物学、漂游特性、旺发成因和预测技术、应对措施以及有效利用其资源等问题进行研讨。我国由中国水产科学院东海水产研究所、辽宁省海洋水产研究院、浙江省海洋研究所等相关海区的研究人员参与, 至今已召开了 7 届研讨会, 大家各抒所见, 发表了不少研究报告。

“旺”含有数量增多之意。“旺发”是“衰退”的反义词, 都是渔业上常用语, 泛指某种渔业种类在其分布海区汛期种群数量与往年同比明显剧增或衰减的自然现象。这种现象无论是大型钵水母还是小型水螅水母都常有发生。某种水母群体在特定分布区出现高度聚集, 表面上形成旺发现象, 其实质有真旺发和假旺发

两种。

从水母生物学特性和种群结构的基本特征分析，旺发现象是水母空间斑块（成群）分布类型的表现形式，其种群全部由同一世代的补充量组成，又受风向、风力的影响，在海流的裹挟下，随波逐流被动聚集，因此难以区分真假旺发实质，也没有“量化”的标准。

作者根据对我国海域钵水母类种类组成、生物学特性和区系特点的研究，认为我国并非水母高发区，也未发现大型水母外来入侵物种；虽然某些大型优势种群有的年份在局部海区出现旺发，但尚属该种群数量正常变动的自然现象。至于成因，作者认为是该类动物在生命周期中存在着基因传递“接力式”世代交替，相互依存、相互制约、缺一不可的因果关系，指出该类动物在无性世代的生存和繁衍结果，是决定翌年有性世代（水母）种群数量多寡变动的成因。然而，自然环境条件对无性世代的影响，目前人们知之甚少，它是揭开水母种群数量变动的核心问题。

纵观国内外学者对水母旺发成因的研究，恰恰忽视了这种因果关系，几乎都孤立地局限于自然环境中各种因子对水母世代数量变动的影响进行探讨，忽视了无性世代与有性世代存在因果关系的研究，从而使研究走入误区，其研究结果未能阐明水母旺发的真正原因。

海蜇是大自然的恩赐，让它们在中国这片最适宜生存和繁衍的广袤海域安家落户并与其他海洋生物相互依存、相互制约，共同维持在动态平衡环境中和睦相处、生生不息，成为土生土长的中国本地药食兼用的钵水母类优势物种，几千年来直接或间接为我国民众提供了无可估量的物质财富。

20 世纪 70 年代以前，海蜇腌制品成为我国独特出口创汇的海产品并垄断国际市场。然而，在 60 年代初，我国为了帮助越南发展海洋经济，选派海蜇主要产区最有生产经验的浙江渔民和技术员前往指导开发大型食用水母，将祖传 1 700 多年的腌制加工绝招无私传授给对方，从而技术泄密外流并扩散到东南亚诸国，促进开发利用了当地食用钵水母资源，其腌制品虽然无法与我国正宗海蜇皮相媲美，但价格低廉，冲击了国际市场，使我国逐渐失去国际市场的优势。80 年代，我国处于改革开放初始阶段，在发展海洋经济的过程中，只顾眼前利益，以牺牲环境为代价，无序、无度、违背科学大面积围海造地以及发展海水养殖业，人为毁坏了海蜇无性世代栖息繁衍的家园，“皮之不存，毛将焉附”？随着沿海工业化、城市化的大规模发展，人口剧增，陆源污水排放量倍增，沿海水



域环境日益恶化,无异于给幼蜇下毒。这些都是导致海蜇资源全面衰败的根本原因。

我国虽然是最早开发利用钵水母资源的国家,但是从我国海域钵水母种类组成和区系特点的研究表明,我国海域钵水母物种并不丰富,具有开发利用价值的大种群更是寥寥无几,屈指可数。历史上具有潜在开发利用价值的大种群仅有海蜇、黄斑海蜇、叶腕水母、拟叶腕水母、野村水母、白色霞水母和海月水母7种。这些种类中,白色霞水母和海月水母资源是否有开发利用价值尚待研究,其他5种都是组成海蜇渔业主捕或兼捕的对象。现在面对海蜇渔业资源衰败,钵水母资源开发利用前景不容乐观。为此,作者提出以下建议。

1. 加强我国海域钵水母类资源的调查研究

生物资源调查是联合国《生物多样性公约》重要组成内容,我国政府为履约制定了《中国生物多样性保护行动计划》,有条件和有能力的单位和个人都应予以支持,积极参与实施。我国海域辽阔,南北跨越37个纬度,涵盖温带、亚热带和热带3个气候带,是世界上海洋生物多样性特别丰富的国家之一。可以肯定,分布于我国海域钵水母的种数远远不止目前已记录的45种。这与钵水母生物学特性有关,水母型世代出现的时间短、个体一般较大型、游动能力较强,使用常规浮游生物采集网难以捕获,被渔捞网具捕获的个体大多数受到其他渔获物挤压而破损,给取样和鉴定工作带来困难,影响调查工作的开展。为了做好这项工作,必须设计专用采集网具,改进取样方法和调整调查时期,扩大调查范围的深度和广度。

2. 加强对水母类在海洋生态系统中作用及其对人类社会产生影响的研究

水母类在海洋生态系统结构转换(regime shift)中,对维持生物多样性和生态系统平衡起着十分重要和不可替代的作用。

水母与人类社会存在着直接或间接的相互关系,这种关系具有双重性。一方面,它们对人类社会潜在深层的影响还有待于进一步研究予以揭示;另一方面,人类活动对水母生存和繁衍的影响。这些问题已成为当代世界海洋生物及生态学家高度关注的研究热点。这方面的研究我国才刚刚起步,必须予以高度重视,加大研究力度。

3. 建立海蜇、黄斑海蜇保护区

海蜇、黄斑海蜇的生命周期短,仅有一年,其捕捞群体全部由同一世代的补充量组成,故其资源容易遭到破坏,也极容易得到恢复。为此,建议根据这两种

海蜇无性世代对生境条件的需求，在沿海主要产区选择建立若干个无性世代繁育特别保护区，进行近岸海域生态修复研究，为其重建“家园”。这是拯救这些遭受人为灾害、濒临灭绝物种当务之急的核心课题。

4. 继续深入开展人工增养殖的研究

海蜇和黄斑海蜇为药食兼用的优质种类，面对资源衰退，应大力开展人工养殖研究，实现大面积、产业化生产；继续开展海蜇增殖放流，复苏海区自然资源，发展海蜇渔业，是扩大、稳定药食来源的重要手段和途径。

5. 综合开发利用现有钵水母资源

如何有效利用野村水母、白色霞水母和海月水母等这些水母资源，使其变害为利，很有加快研究的必要和价值。研发的构思不应只停留在传统腌渍加工，应拓展医药用品、养生保健食品、美容护肤化妆品以及其他工业制品等领域，充分利用资源。



Introduction

China is the first country to develop and utilize, the Scyphomedusae (Rhizostoma: *Rhopilema esculentum*) resources all around the world. As early as in Jin Dynasty (A. D 232 – 300), Zhang Hua mentioned on “Natural History” that our ancestors had been eating jellyfish from 1 700 years ago. We can also access to a large number of precious literature about jellyfish morphological characteristics, habits, fishing, processing and medical research in ancient literature.

China began to comprehensive research the Jellyfish at the 1950s. Over half a century, China has made some achievements in Scyphomedusae research.

The research of Taxonomy and Fauna

In the 20 years from 1920—1940, the Chinese modern biologists, such as Wu Xianwen (1927), Tu Chengju (1931), Zhang Xi (1931), Lin Shao-wen (1931, 1939), Jin dexiang (1936) and several foreign scholars in history, such as Haeckel, E., (1880); Vanhöffen, F., (1888); Mayer, AE, (1917); Light, SF, (1924); Stiasny, G., (1933); Maadan, (1933), researched China Sea Scyphomedusae and its distribution. Their works made groundbreaking contributions to the Chinese Scyphomedusae taxonomy research.

In 1950—1999, Chinese scholars' research of Scyphomedusae taxonomy was still not progressing. There have been recorded 28 species of China Sea Scyphomedusae, including 9 species of new records.

In 2002, Gao Shangwu, Hong Huixin, Zhang Shimei compiled of



FAUNA SINICA invertebrate Vol. 27 (Class Hydrozoa, Class Scyphomedusae) publication, which total records 35 species. This publication also described the morphological characteristics of the each species system, habits, locality and geographic distribution, etc. It laid the foundation of China Sea Scyphomedusae and provided very useful data.

In 2010, Hong Huixin and Lin Limin published “Study on the Fauna of the Scyphomedusae in the China Sea”. The article described the 45 species of Scyphomedusae (about 20% of total Scyphomedusae recorded worldwide) so far distributed in Chinese waters. It is a good supplemented of FAUNA SINICA invertebrates Vol. 27 content.

The research of Jellyfish fisheries

Hai Zhe (*Rhopilema esculentum* kishinouye) is not only the China Sea native species, but also the dominant species. Jellyfish fisheries became the China's unique fisheries and were famous for traditional specialty fish food culture.

Jellyfish resources had been still very rich by the 1980s. In 1960—1979, the national average annual production was 2.5 million tons annual yield and more than 3.0 million tons in high-yield years. In 1978, Hong Huixin, Zhang Shimei, Wang Jingchi compiled publication of “Hai Zhe”. This publication comprehensively introduced China jellyfish fishery species, morphological characteristics, ecological habits and other biological characteristics, highlighting the major coastal areas of the jellyfish fishery (fishing grounds, fishing season, fishing gear, fishing methods, etc.) and environmental factors affecting jellyfish flood. It is a good reference which further promotes the use of jellyfish resources and biology jellyfish research.

However, Jellyfish resources declined severely after 1980s. In 1981, Ding Gengwu, Chen Jiekang published “The life history of *Rhopilema esculentum* kishinouye”, which reveal the characteristics of each developmental stage in



R. esculentum biological life history. Huang mingxia, Sun Zhong, Wang yongshun (1992) published “A study on Artificial Fertilization of Jellyfish”, which made the artificial breeding jellyfish possible. In the last century, the Jellyfish proliferation and farming succeed in Liaoning, Jiangsu, Fujian and Zhejiang individual sea.

Research of poisonous and medical use

In China, people recognize the poisonous and medical use of marine organisms for a long history. Chen Zhangqi first used jellyfish as a medicinal in “Supplement to Materia Medica” in Tang dynasty. However, modern China began studies of medicinal marine biological at 1980s, following the international research trends about 20 years.

In this century, Chinese scholars began to use high – tech methods to isolated and purified marine bioactive substance. Unfortunately, the active substances in Jellyfish are not heat – resistant and can easily be oxidized. Also, these substances may cause aggregation and sedimentation by interacting with other media. These factors increase difficulty in separation and purification, especially because of the great volatility of Scyphomedusae resources (instability of medicine source). Therefore, the Scyphomedusae poisoning mechanism in biological activity lags behind other toxic marine biotoxin research.

Research of Large jellyfish blooms

Since the 1990s, jellyfish or alien species bloomed in many coastal countries. This phenomenon became social nuisance and caused great concern.

According to Scyphomedusae composition, biological characteristics and fauna in characteristics the China Seas, we believe that China is not the high incidence of jellyfish. There was also no large invasive alien species jellyfish. Although some large dominant populations bloomed in local waters, we still consider it belongs to normal range of population fluctuation.

As for the causes, we believe that gene delivery “relay-style” alternation of generations change exists in Jellyfish Species life cycle. Existence and reproduction in asexual generations (polyp) decides sexual generation (medusa) amount changing in next year. However, there is no clear statement whether natural environmental conditions will impact the asexual generations. What is the factor of regulating hydrula in asexual generations? Which conditions will make hydrula enter dormant? What is the factor to activate hydrula dormant? It is the core issues of changes in jellyfish populations. The researches about jellyfish blooms almost confined to the natural environment factors which can effect changes of jellyfish generations. However, these researches ignored the relationship between asexual generations and sexual generation. Their results failed to illustrate the exactly reason of jellyfish blooms.

China is the first country to exploit Scyphomedusae resource. However, China is not rich in Scyphomedusae species. There are few species value to be developed. Owing to the decline of fisheries resources, it is difficult to develop and utilize Scyphomedusae resources. Therefore, we propose the following suggestion.

1. Strengthen the research of the China Sea Scyphomedusae resources

It is certain that there are more than 45 species of the Scyphomedusae distributed in China Sea. Scyphomedusae have characteristics that their type generation appearing a short time, having huge size and good swimming ability. Therefore, it is difficult to capture Scyphomedusae by using conventional harvesting plankton net. The captured individuals squeezed by other catches, which impact sampling and identification work. In order to overcome this problem, we should design special collection nets to improve sampling methods and adjust survey period. Meanwhile, we should expand the depth and breadth of the investigation.

