



普通高等教育“十三五”规划教材

· 水生动物医学专业教材 ·

杨先乐 主 编

# 鱼类寄生虫学

—— / FISH PARASITOLOGY / ——



科学出版社



普通高等教育“十三五”规划教材

水生动物医学专业教材

# 鱼类寄生虫学

杨先乐 主编

科学出版社

北京

## 内 容 简 介

本书充分结合了寄生虫学的基本原理和水生动物的特点,以重要和代表性鱼类寄生虫为主线,阐述了鱼类寄生虫的类型、分布、形态、生活史及其与宿主、环境的相互关系,并重点介绍了具有代表性的鱼类寄生虫病。全书分总论、各论两大部分,共10章,并附有索引。重要理论完整、逻辑条理性强、实践应用性突出、图文并茂是本书的鲜明特点。

本书可作为高等院校水产专业本科生和研究生教材,也可为从事水产养殖,水生动物疫病检验、检疫与防治等领域的技术和管理人员提供参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

---

鱼类寄生虫学/杨先乐主编. —北京:科学出版社,2018.6  
普通高等教育“十三五”规划教材.水生动物医学专业系列教材  
ISBN 978-7-03-056336-1  
I. ①鱼… II. ①杨… III. ①鱼类-寄生虫病(鱼病)-高等学校-教材 IV. ①S941.5  
中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第010363号

---

责任编辑:陈 露

责任印制:谭宏宇 / 封面设计:殷 靓

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

南京展望文化发展有限公司排版

江苏凤凰数码印务有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2018年6月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2018年6月第一次印刷 印张:18 1/2

字数:450 000

定价:68.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

## 《鱼类寄生虫学》编委会

- 主 编** 杨先乐(上海海洋大学)
- 副主编** 汪建国(中国科学院水生生物研究所)
- 参 编** (按姓氏笔画排序)  
丁雪娟(华南师范大学)  
艾桃山(武汉市农业科学院)  
李安兴(中山大学)  
杨先乐(上海海洋大学)  
杨廷宝(中山大学)  
汪建国(中国科学院水生生物研究所)  
张其中(暨南大学)  
曹海鹏(上海海洋大学)
- 秘 书** 曹海鹏(上海海洋大学)

# 前 言

执业兽医制度是推动水产品质量安全保障工作的重要抓手,但是当进行水生动物执业兽医考试、对水生动物执业兽医师选拔时,却发现相关专业的课程设置极不完善,人才培养也极为匮乏。因此教育部决定在我国新设立水生动物医学本科专业,并首先批准在上海海洋大学试点招生。一个新专业的建设,除了师资外,另一个重要因素就是教材。为了推动水生动物医学专业的学科建设,上海海洋大学一直将教材编写列为学科建设的重点工作之一。学校尤其对本教材的编写寄予厚望。

我国鱼类寄生虫学具有悠久的历史,早在北宋(960~1127)时期就有了关于鱼类寄生虫及寄生虫病的记载,这个记载比欧美等西方国家要早近半个世纪。但其成为一门独立的学科,却远远晚于欧美等发达国家。尤其是有关鱼类寄生虫学的教材,至今在我国乃至世界仍属空白。本教材的编写和出版,将会推动水生动物医学学科的建设,也对水产养殖业的持续、稳步、健康发展具有重要的意义。

本教材以“科学、准确、新颖、实用”为编写原则。在编写时既注重知识体系的广度,也兼顾它的深度;既满足本科教学的需要,也考虑从事该方面工作的研究生以及相应科研、推广和生产人员的需求。本教材的内容,除了理论的阐述,还有生动的举例;除了章首提纲挈领的导读,还有章尾精心设计的开放式习题;除了详略恰当的文字描述,还有生动清晰的原创性插图。全书遵循寄生虫学原理,突出水生动物的特点,不落俗套,以提升教材的系统性、完整性、专业性和实用性。

全书分为总论、各论,共10章。编者均为相关大专院校、科研院所教学和科研第一线的教授、研究员,他们数十年在鱼类寄生虫学的理论与实践耕耘。全书编写分工如下:第1、2、6章由杨先乐编写,第3、10章和第7章第7节的“小瓜虫”由李安兴编写,第4章由杨廷宝编写,第5章由曹海鹏编写,第7章由汪建国编写,第8章由丁雪娟、袁凯编写,第9章由张其中编写,第7章第7节的“车轮虫”、第8章第2节的“指环虫”、第9章第2节的“锚头蚤”由艾桃山编写,附录由曹海鹏整理。书稿经过编者互审后由杨先乐、汪建国统稿。在教材编写过程中,编者参阅了大量的国内外出版发行的文献、资料和书籍,限于篇幅的原因,未能一一列出,在此向原作

者和出版单位表示敬意和歉意。教材的编写得到了上海海洋大学水产与生命学院院长谭洪新教授、副院长黄旭雄教授,武汉市农业科学院水产研究所以及各参编单位及其领导的大力支持,在此一并表示感谢。

我们摸索着完成了本教材的编写,但随着新的成果与观点不断地涌现,掂量着手头这本被寄予厚望的稿子,我们深感水平和能力的不足,期盼读者对书中存在的诸多不当之处不吝赐教和批评指正。

2018年的春天即将来临。我们相信水生动物医学专业会随着《鱼类寄生虫学》等系列教材的出版问世,展现出她春天的繁荣!

编者

2017年12月

# 目 录

## 前言

第一章 鱼类寄生虫学概述.....	001
第一节 寄生的概念.....	001
一、寄生关系与寄生现象.....	001
二、寄生生活的起源与建立.....	003
第二节 鱼类寄生虫学的定义与研究范畴.....	004
一、鱼类寄生虫学与鱼类寄生虫病.....	004
二、鱼类寄生虫学的内容、地位与作用.....	004
三、鱼类寄生虫学与寄生虫学、水产学、鱼病学等学科之间的关系.....	005
四、鱼类寄生虫的危害.....	005
五、鱼类寄生虫学的任务.....	006
第三节 鱼类寄生虫学的起源与发展.....	007
一、寄生虫学的起源.....	007
二、我国鱼类寄生虫学的建立与发展过程.....	008
三、鱼类寄生虫学的发展趋势.....	008
第二章 鱼类寄生虫生物学.....	011
第一节 寄生虫与宿主.....	011
一、寄生虫的类型.....	011
二、宿主的类型.....	012
三、寄生虫与宿主的相互关系.....	014
第二节 寄生虫的生活史.....	017
一、寄生虫的生活史.....	017
二、寄生虫生活史类型.....	017
三、世代交替与寄生虫的感染阶段.....	017
四、研究寄生虫生活史的意义.....	018
第三节 鱼类寄生虫的营养与代谢.....	019
一、寄生虫的营养.....	019
二、寄生虫的代谢.....	019
第四节 寄生虫的分类及命名.....	020

一、寄生虫分类及命名的意义.....	020
二、寄生虫的命名规则.....	020
三、寄生虫的分类.....	021
四、鱼类寄生虫分类的主体框架.....	022
<b>第三章 鱼类寄生虫免疫学.....</b>	<b>027</b>
<b>第一节 寄生虫抗原.....</b>	<b>027</b>
一、寄生虫抗原种类.....	027
二、寄生虫抗原的特点.....	028
<b>第二节 抗寄生虫感染的免疫.....</b>	<b>029</b>
一、寄生虫免疫的特点.....	029
二、抗寄生虫免疫反应类型.....	029
三、寄生虫感染的变态反应.....	033
<b>第三节 鱼类寄生虫的免疫逃逸.....</b>	<b>034</b>
一、组织学隔离.....	035
二、表面抗原的改变.....	035
三、抑制宿主的免疫应答.....	036
四、释放可溶性抗原.....	036
五、代谢抑制.....	036
<b>第四节 抗鱼类寄生虫疫苗.....</b>	<b>036</b>
一、抗寄生虫疫苗的类别.....	036
二、鱼类寄生虫疫苗的研究现状和前景.....	037
<b>第四章 鱼类寄生虫生态学.....</b>	<b>042</b>
<b>第一节 鱼类寄生虫生态学的基本概念.....</b>	<b>042</b>
一、寄生虫感染的概念.....	042
二、寄生虫种群.....	042
三、寄生虫种群参数.....	044
四、寄生虫群落参数.....	044
<b>第二节 鱼类寄生虫的区系.....</b>	<b>045</b>
一、地理因子.....	045
二、环境因子.....	046
三、宿主因子.....	047
<b>第三节 鱼类寄生虫的生活史策略.....</b>	<b>047</b>
一、鱼类寄生虫的高繁殖力.....	048
二、鱼类寄生虫对宿主的行为调节.....	049
三、鱼类寄生虫的传播与扩散策略.....	049



第四节	鱼类寄生虫与宿主种群的相互作用 .....	051
一、	鱼类寄生虫对宿主种群数量的调节 .....	051
二、	鱼类寄生虫与宿主种群的协同进化 .....	052
第五节	鱼类寄生虫的种群生态学 .....	052
一、	鱼类寄生虫在宿主种群中的分布模式 .....	052
二、	鱼类寄生虫种群与非生物因子的关系 .....	053
三、	鱼类寄生虫种群与宿主的关系 .....	053
四、	鱼类寄生虫种群的季节动态 .....	054
第六节	鱼类寄生虫的群落生态学 .....	055
一、	鱼类寄生虫群落的组成 .....	056
二、	鱼类寄生虫的群落特征及其影响因素 .....	056
<b>第五章</b>	<b>鱼类寄生虫病流行病学</b> .....	<b>062</b>
第一节	鱼类寄生虫病流行的基本环节 .....	062
一、	传染源 .....	062
二、	传播途径 .....	063
三、	宿主 .....	064
第二节	鱼类寄生虫病流行的特点 .....	064
一、	季节性 .....	064
二、	区域性 .....	064
三、	多寄生性 .....	065
四、	自然疫源性 .....	065
五、	散发性 .....	065
第三节	影响鱼类寄生虫病流行的因素 .....	066
一、	宿主因素 .....	066
二、	环境因素 .....	066
第四节	鱼类寄生虫病的防控策略 .....	067
一、	生态防治 .....	068
二、	免疫防治 .....	069
三、	药物防治 .....	070
<b>第六章</b>	<b>鱼类寄生虫学的实验技术</b> .....	<b>073</b>
第一节	鱼类寄生虫标本的采集和检查 .....	073
一、	鱼类寄生虫采集、检查的基本原则 .....	073
二、	鱼类寄生虫的检查 .....	074
三、	鱼类寄生虫标本的采集和保存 .....	075
第二节	鱼类寄生虫的体外培养 .....	075

一、体外培养的基本条件.....	076
二、体外培养的方法.....	077
三、体外培养的历史、现状与展望.....	077
第三节 鱼类寄生虫耐药性检测.....	078
一、寄生虫耐药性的体内检测方法.....	078
二、寄生虫耐药性的体外检测方法.....	078
第四节 现代生物技术在鱼类寄生虫学中的应用.....	079
一、核酸技术.....	080
二、蛋白质技术.....	081
三、染色体组型分析技术.....	081
四、免疫学技术.....	082
五、电子显微镜技术.....	082
六、电子计算机应用技术.....	083
<b>第七章 鱼类寄生原生动物学.....</b>	<b>085</b>
第一节 鱼类寄生原生动物学概论.....	085
一、形态.....	085
二、原生动物的多样性.....	087
三、鱼类寄生原生动物学的定义及其研究范围.....	087
四、分类.....	089
第二节 鱼类寄生鞭毛虫.....	092
一、概况.....	092
二、锥虫.....	092
三、隐鞭虫.....	095
第三节 鱼类寄生肉足虫.....	097
一、肉足虫的生物学特征.....	097
二、主要病原体及其引起的疾病.....	100
第四节 鱼类寄生孢子虫.....	100
一、生物学特征.....	100
二、主要病原体及其引起的疾病.....	103
第五节 鱼类寄生微孢子虫.....	104
一、生物学特征.....	104
二、主要病原体及其引起的疾病.....	109
第六节 鱼类寄生粘孢子虫.....	110
一、生物学特征.....	110
二、主要病原体及其引起的疾病.....	119
第七节 鱼类寄生纤毛虫.....	123

一、生物学特征.....	123
二、主要病原体及其引起的疾病.....	126
第八节 鱼类寄生吸管虫.....	136
一、生物学特征.....	136
二、主要病原体及其引起的疾病.....	139
<b>第八章 鱼类寄生蠕虫学.....</b>	<b>144</b>
第一节 鱼类寄生涡虫.....	145
一、涡虫的生物学特征.....	145
二、主要病原体及其引起的疾病.....	147
第二节 鱼类寄生单殖吸虫.....	149
一、单殖吸虫的生物学特征.....	149
二、主要病原体及其引起的疾病.....	161
第三节 鱼类寄生复殖吸虫.....	166
一、复殖吸虫的生物学特征.....	167
二、主要病原体及其引起的疾病.....	180
第四节 鱼类寄生绦虫.....	184
一、绦虫的生物学特征.....	184
二、主要病原体及其引起的疾病.....	196
第五节 鱼类寄生线虫.....	200
一、线虫的形态及生物学特征.....	200
二、主要病原体及其引起的疾病.....	205
第六节 鱼类寄生棘头虫.....	211
一、棘头虫的形态和生物学特征.....	211
二、主要病原体及其引起的疾病.....	216
<b>第九章 鱼类寄生甲壳动物学.....</b>	<b>223</b>
第一节 鱼类寄生甲壳动物学概述.....	223
一、形态.....	223
二、生活史.....	223
三、分类.....	223
第二节 鱼类寄生桡足类.....	224
一、概述.....	224
二、剑水蚤目(Cyclopoida).....	224
三、鱼虱目(Caligoidea).....	234
四、顎虱目(Lernaeopodoidea).....	236
第三节 鱼类寄生鳃尾类.....	240

一、鳃尾类的生物学特征.....	240
二、主要病原体及其引起的疾病.....	241
第四节 鱼类寄生等足类.....	244
一、等足类的生物学特征.....	244
二、主要病原体及其引起的疾病.....	246
第五节 寄生蔓足类.....	249
一、蔓足类的生物学特征.....	249
二、主要病原体及其引起的疾病.....	252
第六节 寄生十足类.....	253
一、十足类的生物学特征.....	253
二、主要病原体及其引起的疾病.....	255
第十章 其他.....	259
第一节 贝类寄生的原生动物.....	259
一、原虫生物学.....	259
二、主要病原体及其引起的疾病.....	260
第二节 环节动物寄生虫.....	266
一、环节动物的生物学特征.....	266
二、主要病原体及其引起的疾病.....	266
第三节 软体动物寄生虫.....	270
一、软体动物的生物学特征.....	270
二、主要病原体及其引起的疾病.....	270
附 录 .....	274
索 引 .....	276

# 第一章 鱼类寄生虫学概述

## 导读

本章主要阐述寄生虫学基本概念,寄生生活起源,寄生虫与宿主之间的关系,以及鱼类寄生虫学的研究内容与发展史,鱼类寄生虫学研究方法等。通过本章的学习将会使读者对鱼类寄生虫学有一个初步的了解,并为以后的学习提供相应的铺垫。

## 本章学习要点

1. 片利共生、互利共生与寄生现象及其相互演变。
2. 寄生生活建立过程的生物学意义。
3. 寄生虫对水产养殖业的危害程度及控制鱼类寄生虫病流行的意义。
4. 鱼类寄生虫学的形成以及发展方向。

在大自然形成的多彩世界中,有一类体形微小的生物,在生命的某个阶段或生命的全过程以其他生物(包括人类)作为生存环境,并对其造成伤害,导致各种不同的疾病发生,这类微小生物称为寄生虫。有些寄生虫危害鱼类等水生动物,它们构成了寄生虫-鱼类-环境的复杂生态关系。了解它们的生态习性、入侵过程,避免它们的侵扰及其所带来的危害,是鱼类寄生虫学的研究范畴和内容。

## 第一节 寄生的概念

### 一、寄生关系与寄生现象

在漫长的生物演化过程中,自然界的各种生物因其生理结构和生态条件的差异,逐步形成了两种不同的生活方式,一种是营自由生活(*free living*),另一种是与特定的其他生物一起营共生活(*symbiosis*),这两种生活方式会因寻求食物或逃避天敌而相互转化,从而使各种生物之间的关系变得错综复杂。

自然界中两种生物生活在一起的现象十分普遍,但对任何一种生物来说,只要在它生命中的一个时期或终生与另一种生物存在密切的关系,即称为共生,这是两种生物之间相互依存的一种生态关系。根据两种生物间营养、居住和利害关系的不同,共生分为片利共生(*commensalism*)、互利共生(*mutualism*)和寄生(*parasitism*)三种类型。片利共生,又称共栖,是指两种生物生活在一起,其中一方从共同生活中获利,另一方既不受益也不受害,双方的关系仅是空间或生态上的关系。例如,海葵附着于寄生蟹(海蟹)的外壳上,随寄生蟹的移动而增加寻找食物的机会,对寄生蟹来说既无利也无害。互利共生是指两种生物生活在一起,互相依赖,均能受益。这是一种专性的共生,因为其中的任何一方脱离对方都不能独立生存。例如,生活在反刍动物(牛)瘤胃中的纤毛虫,在帮助了该动物消化植物纤维时获得食物,而且死后又为该反刍动物提供蛋白质。寄生是许多生物所采取的一种特殊的生活方式,尤其是较低等

的生物,它是共生关系中一种重要类型。这三种类型的共生关系没有严格的界限,在特定的条件下和长期的协同进化过程中会发生转化,可从寄生关系逐步转变成互利共生关系(图1-1)。例如,有些寄生虫寄生在某种动物体内时,起初它们排出的某些代谢物经过一个时期可能被其利用,最终这种被寄生的动物不仅依赖于寄生虫所排出的这些代谢物,还依赖于寄生虫的其他一些物质,从而使寄生关系转变为共栖关系。另外,共栖关系也可向寄生关系演变,因为许多寄生物在大多数情况下是作为共栖物而存在的,本身并没有致病性,只有当它们的数量异常增多或发生某种生理变化、被寄生的动物抵抗力下降时,也就是在相互制约关系发生某种变化时,这些处于共栖状态下的寄生物才会转化为病原体,这一现象在鱼类等水生动物中也十分普遍。

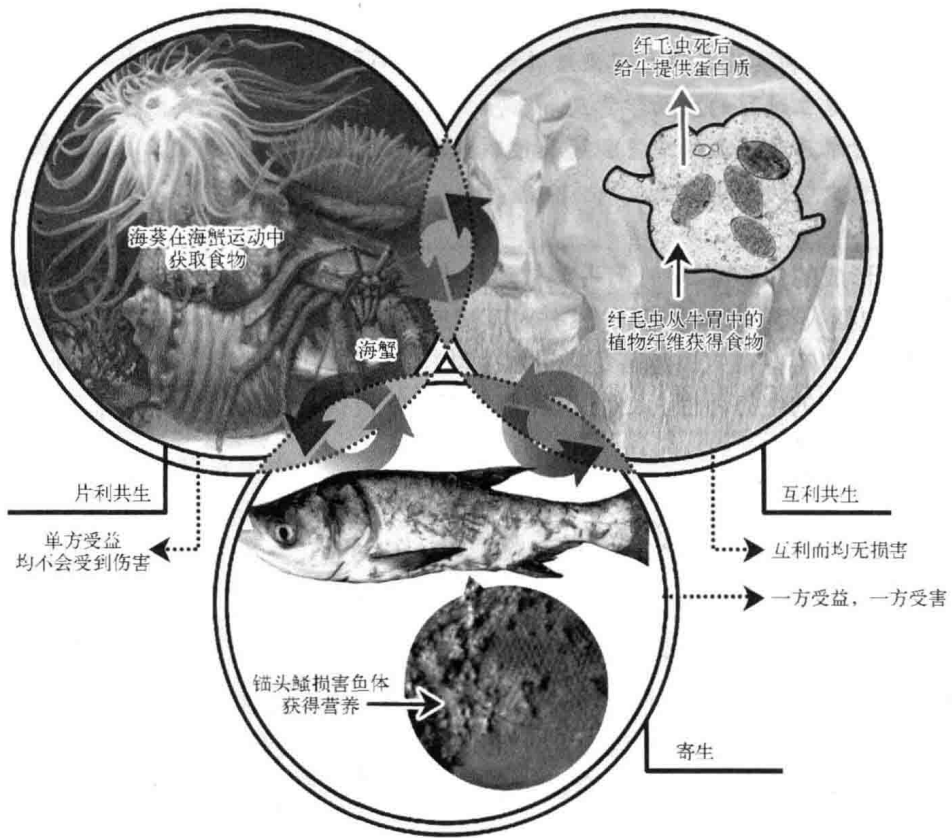


图1-1 片利共生、互利共生和寄生现象及其相互演变(杨先乐制)

寄生现象是某一生物在其生命的全部或某个阶段生活在另一生物的体内或体表,夺取该生物的营养,或以该生物的体液或组织为食维持其自身的生存并获得保护,并对该生物造成危害的一种生物学现象。两种生物生活在一起,其中一方受益,另一方受害,受害方给受益方提供营养物质和居住场所的生活关系称寄生关系。在这种关系中,受益的一方为寄生物(parasite),被寄生受害的一方为宿主(host)。由于寄生物的寄生,宿主机体发生不同程度的免疫和病理变化,甚至死亡。广义的寄生物包括动物性寄生物(holozoic parasite)和植物性寄生物(holophytic parasite),植物性寄生物有病毒、螺旋体、立克次氏体、细菌、真菌等,常将其称为微生物,它们所导致的疾病称为传染性疾病(infectious disease);动物性寄生物包括单细胞的

原生生物和多细胞无脊椎动物,如原虫、吸虫、绦虫、线虫和节肢动物等,常将其称为寄生虫,其引起的疾病称为侵袭性疾病(invasive disease)或寄生虫病(parasitosis)。例如,寄生于鲤(*Cyprinus carpio*)肠道中的鲤蠢(*Caryophyllaeus* spp.),鲤为其提供所需的营养物质和居住场所,是寄生关系中的受益者;而鲤则是受害者,会出现营养不良和肠道堵塞,寄生鲤蠢数量较多时会引起发炎和贫血,甚至死亡。

## 二、寄生生活的起源与建立

寄生生活的起源较为复杂。生物从自由生活演化为寄生生活,经历了漫长地适应自然环境和宿主环境的过程。寄生生活的起源可能有两途径:一条是从自由生活通过兼性寄生到真寄生,另一条是从共生生活转为寄生。从寄生在鱼体上的中华鲩(*Sinergasilus* spp.)似乎可以推测从自由生活到寄生生活的演变过程:中华鲩雌雄异体,雄虫始终营自由生活,只有雌性成虫才营寄生生活,通过在鱼体上的寄生,其迅速长大,发育成熟;因此可以推测雌性中华鲩开始时也是营自由生活,但为了繁衍,经历了漫长的由自由生活到兼性寄生、再到真寄生的过程。这种推测可在寄生桡足类动物中找到很好的例证。在从自由生活向寄生生活转变的漫长过程中,寄生虫为了适应新的生活环境,保持种族的繁衍,产生了一系列的形态及生理上的变化。例如,体形趋向于扁平、变短,体节减少或变为柔软而有弹性,运动、消化和感觉器官的消失与退化,某些器官特化为吸盘或钩齿,生殖系统的高度发育,具有两性生殖方式以及雌雄同体,等等。有些寄生虫最初可能只是为了减少被宿主清除的机会,而对宿主酶或非特异性免疫等不利因素的抗性增加,继而出现生理性适应和较大改变,如抵抗宿主消化液的能力增强,新的摄取氧气和能源方式的获得,生殖力的增强,种种特殊向性的形成等,以弥补在宿主体内或宿主转换过程中的损失,适应外界的不良环境。

寄生虫在宿主体内外寄生生活的建立,会受到很多条件的约束。如果某种寄生虫寄生在一个非特异性宿主上,虽然可以生活一段时间,但最终会因环境的不适而死亡。例如,草鱼锚头鲩(*Lernaea ctenopharyngodontis*)专性寄生于草鱼(*Ctenopharyngodon idella*)体表,如果偶尔寄生于鲢、鳙等其他鱼类,可能会因为环境的不适,不能完成全部生活史而死亡。因此,在水产上常采用轮养的方式防治某些鱼类寄生虫病。此外,有些寄生虫即使能侵入固需宿主,也并非都能在该宿主体内建立寄生生活,因为它们通常还会被动或主动地、或长或短地移行(migration),经历一系列的发育阶段然后在它们特异性的寄生部位发育成熟。在这种移行的过程中,有些寄生虫可能会失去生存的机会。例如,寄生于团头鲂(*Megalobrama amblycephala*)的倪氏双穴吸虫(*Diplostomum niedashui*)尾蚴钻入鱼体后,通过附近的血管穿过脊髓,向头部移行,进入脑室,再沿视神经进入眼球而发育成囊蚴。倪氏双穴吸虫尾蚴的移行,将会受到团头鲂防御系统或外界环境的抵制,而使其难以到达它最终的寄生部位,终止发育,导致虫体死亡。因此,我们可以通过寄生虫在移行过程中的某个有利时机,增强宿主的免疫力或调节不利于寄生虫生存的环境,而将其杀灭。寄生虫在建立寄生生活时,也会通过自身的机能调整,如自身抗原的变异、减少移行的过程、将宿主蛋白整合到自身的构造中等,进而避免宿主的免疫监视,在其固需部位建立寄生生活。

寄生虫在宿主体内建立寄生生活的过程是不断地调整自己以适应宿主的体内环境的过程。寄生虫在宿主体内的定向移行和发育,可能会受到某一因子的激发而使其具有一种特定潜能,导致它们能顺利地到达其特定部位。例如,舌状绦虫(*Ligula* sp.)的尾蚴,通过水蚤被鱼吞食后,进入肠道,然后穿过肠道进入体腔继而发育成裂头蚴,这一过程可能是在某种



特殊因子的激发和控制下完成的。这种具有特定潜能的激发与控制机制,是舌状绦虫尾蚴刺穿肠道移行至鱼体体腔并继续发育的重要条件,这其中包含了寄生虫-宿主的复杂关系,也预示着寄生虫复杂的生理现象。探讨这种机制,将会深入地揭示寄生虫建立寄生生活的本质。

## 第二节 鱼类寄生虫学的定义与研究范畴

### 一、鱼类寄生虫学与鱼类寄生虫病

鱼类寄生虫学(fish parasitology)是研究与鱼类等水生动物有关的各种寄生虫的形态结构、生理特点、生态规律、分类鉴别及其与鱼类等水生动物和外界环境的相互关系的学科,是从病原学和病原种群动力学角度揭示鱼类寄生虫病的发病机制、症状、流行、病理变化、诊断和免疫,以达到控制、消灭与预防其疾病发生的学科,是以鱼类生物学、水生动物医学、鱼类寄生虫和鱼类寄生虫病等多种学科为基础的综合性学科。鱼类寄生虫学既要研究鱼类寄生虫的生物学和生态学,也要研究鱼类寄生虫病及其防治,还要研究这些寄生虫和所导致的寄生虫病可能对人类健康造成的危害。因为水产品是人类食品的重要组成部分,它的质量安全与人类健康息息相关,涉及人鱼共患病(ichthyozoonoses)和一些重大的公共卫生问题,如寄生于福寿螺(*Pomacea canaliculata*)的广州管圆线虫(*Angiostrongylus cantonensis*)等。

鱼类寄生虫学是研究鱼类寄生虫病的基础,只有对鱼类寄生虫学有较全面的了解,特别是鱼类寄生虫的生活史、流行病学规律等,才能科学地对鱼类寄生虫病做出准确地判断,从而制定出有效的防治方案和措施。

### 二、鱼类寄生虫学的内容、地位与作用

鱼类寄生虫学根据学科的性质可分为鱼类寄生虫病原学(fish parasitic etiology)、鱼类寄生虫生物学(fish parasitic biology)、鱼类寄生虫免疫学(fish parasitic immunology)、鱼类寄生虫生态学(fish parasitic ecology)、鱼类寄生虫流行病学(fish parasitic epidemiology)、鱼类寄生虫防治学(fish parasitic therapeutics)等;根据寄生虫的分类可分为鱼类寄生原生动物学(fish protozoology)、鱼类寄生蠕虫学(fish helminthology)、鱼类寄生甲壳动物学(fish crustaceology)等。

鱼病可分为病原性疾病和非病原性疾病,其中病原性疾病主要有两类:传染性疾病和寄生虫(疾)病,后者又称侵袭性疾病。鱼类寄生虫的危害主要是作为病原体引起鱼类寄生虫病,或作为媒介(vector)传播疾病。当前鱼类寄生虫对水产养殖业的危害日渐突出,不但会危害鱼类等水生动物,如危害海水养殖鱼类的刺激隐核虫(*Cryptocaryon irritans*)、危害大黄鱼(*Larimichthys crocea*)的鲈本尼登虫(*Benedenia seriola*),而且会危害人类健康,成为人鱼共患病。因此,鱼类寄生虫学对水产养殖的健康发展和对公共卫生水平的提升起着重要的作用。

现代生物学的发展,为鱼类寄生虫学的研究开拓了新的思路,在致病机理、新药研发、疫苗制备以及分子流行病学研究方面提供了新的研究方法和手段。此外,随着学科的交叉发展和相互渗透,鱼类寄生虫学也渗透到其他学科中,有些寄生虫,如能导致人兽共患病的隐孢子虫(*Cryptosporidium* sp.),已成为一种新的生物模型,通过其基因水平的研究,了解它们在细胞水平上工作状态,为药物和疫苗寻找作用的目标。



### 三、鱼类寄生虫学与寄生虫学、水产学、鱼病学等学科之间的关系

鱼类寄生虫学是寄生虫学的分支学科,它既遵循寄生虫学的基本原理,也重视鱼类等水生动物的特点。鱼类寄生虫学是水产学的重要组成部分,水产学所包括的鱼类学、鱼类生理学、解剖学、生态学、生物化学、水化学、水环境学、分子生物学以及分类学等是鱼类寄生虫学的基础学科,因为它们为鉴定鱼类寄生虫病的病原体提供了诊断依据,为了解寄生虫病的流行规律和拟定正确的防治措施奠定了学科基础。鱼类寄生虫学与鱼类病原生物学有着密切的关联,它们与鱼类微生物学、鱼类病理学、鱼类免疫学、鱼类药理学等共同构成了水生动物医学的基础学科,它的研究成果既充实了该学科的内涵,也促进了其他学科的发展。鱼类寄生虫学和鱼病学关系更为紧密,鱼病学所涉及的病因、症状、病理、诊断、治疗、免疫、药物、药理等内容,是鱼类寄生虫学的基础,反过来鱼类寄生虫学又进一步充实了鱼病学的理论和技术。鱼类寄生虫学在同其他学科的犬牙交错中发展和壮大。

### 四、鱼类寄生虫的危害

寄生虫既可作为病原体引起疾病,也可作为媒介传播疾病,寄生虫对人类健康的危害及社会经济的影响不可轻视。在世界范围内,特别是在热带和亚热带经济欠发达的农业地区,寄生虫所引起的疾病一直是普遍存在的公共卫生问题,寄生虫病在人类传染性疾病中占有重要位置。联合国开发计划署、世界银行和世界卫生组织热带病培训和研究特别规划署联合倡议将10种热带病中的7种寄生虫病(疟疾、血吸虫病、淋巴丝虫病、盘尾丝虫病、利什曼病、非洲锥虫病和美洲锥虫病)列为重点防治的疾病,其中疟疾仍流行于全球99个国家,有33亿人口受到威胁(WHO, 2011)。由于人口流动、生活习惯及行为方式的影响,以及艾滋病病毒(HIV)的感染、器官移植及免疫抑制剂的应用,在经济发达的国家,寄生虫病也是一个重要的公共卫生问题。例如,美国约有370万人感染阴道毛滴虫(*Trichomonas vaginalis*)。一些机会性致病寄生虫,如刚地弓形虫(*Toxoplasma gondii*)、隐孢子虫等引起的感染已成为艾滋病患者死亡的主要原因。长期使用免疫抑制剂,也导致机会性致病寄生虫的感染率不断升高。

寄生虫病不仅影响患者的健康和生活质量,还会对社会经济造成巨大的损失,如劳动力的丧失、工作效率的降低、预防费用及额外的治疗费用增加等。据估计,非洲国家因疟疾造成的经济损失占国民生产总值的1%~5%,其直接的经济损失已达数十亿美元。此外,一些人兽共患寄生虫病,如棘球蚴病(echinococcosis)、猪囊尾蚴病(cysticercosis)、旋毛线虫病(trichinosis)、肝吸虫病(liver fluke disease)、隐孢子虫病(cryptosporidiosis)等也常使畜牧业蒙受重大损失,阻碍以畜牧业为主的国家和地区经济的发展。

鱼类寄生虫所导致的人鱼共患病也是一个严重的公共卫生问题,不可轻视。不同鱼类寄生虫对人的感染方式、感染途径、感染阶段并不相同,但它们进入人体的途径主要是人类生食或半生食含有感染期寄生虫的水产品,从而导致疾病的发生。常见的有华支睾吸虫病(clonorchiasis)、卫氏并殖吸虫病(paragonimiasis)、棘口吸虫病(echinostomiasis)、广州管圆线虫病(angiostrongyliasis)、阔节裂头绦虫病(diphyllobothriasis latum)、曼氏裂头蚴病(sparganosis mansoni)、异尖线虫病(anisakiasis)、棘颚口线虫病(gnathostomiasis)等。人鱼共患寄生虫病发病率与地区性的危险因素(如饮食习惯)、环境条件和水产品中鱼类寄生虫的种类密切相关。近年来,人鱼共患寄生虫病的流行呈现出城市发病率上升、流行区域扩大、发病概率与种类增多、新旧人鱼共患寄生虫病交替出现等特点。因食用半生螺肉而感染