

高等水产院校交流讲义

水产资源学

(只限学校内部使用)

上海水产学院主编

海水养殖、工业捕鱼专业用

农业出版社

主編者 上海水产学院 王貽覲

編者 上海水产学院 林新濯 王堯耕 邱望春

审查單位 水产部高等学校教材工作組

高等水产院校交流讲义

水产资源学

上海水产学院主編

农业出版社出版

北京老錢局一号

(北京市书刊出版业营业許可証出字第 106 号)

新华书店上海发行所发行 各地新华书店經售

上海市印刷三厂印刷裝訂

統一书号 K16144.1282

1962 年 8 月上海制型

1962 年 9 月初版

1962 年 9 月上海第一次印刷

印数 1—700 册

开本 787×1092 毫米

十六分之一

字数 399 千字

印張 十九又八分之三

插頁 一

定价 (9)一元八角五分

前 言

本书是在水产部水产高等院校教材编审委员会和上海水产学院党委直接领导下，以上海水产学院 1959 年所编水产资源讲义为基础，参考山东海洋学院 1959 年水产资源讲义及一些最近国内外有关中国海区资源的科研文献，按照 1956 年高等教育部修订的水产资源教学大纲编写、修订而成的。根据我们几年来的教学经验，这些内容，大体上教学时数需 70—90 时。

本书第八、九章由林新濯同志修订，第九、十章由王尧耕同志修订，第二、三、四、五、六章由邱望春同志修订并作了某些增减；第一、十章由王贻观同志参考修订意见，重新编写补充。在整个修订过程中，上海水产学院水产资源教研组和中国科学院上海水产研究所水产资源研究室的许多同志对计算资料、绘制图表、校对原稿等方面也付出了很大的辛勤劳动。

本书编写前承邹源琳教授、李星颢教授、张孝威先生、刘效舜先生以及参加水产部编审组的各校代表及上海水产学院和中国科学院上海水产研究所的领导同志等，都提示过很多宝贵意见，谨此致谢。

限于编者的政治与业务水平关系，内容不妥或错误之处，当所难免，希阅者不吝指正。

者 1961.7

目 录

前 言

第一章 绪论	1
第二章 种族(种群、群系)	7
第一节 种族的概念及其在渔业上的意义	7
第二节 种族鉴定的方法	8
一、利用形态学的方法	8
二、利用生态学的方法	8
三、利用生理学的方法	9
四、利用长期渔获物统计的方法	9
第三节 鉴定种族的标志(形态特征、生态特性)	9
一、鳞数	10
二、椎骨数	10
三、鳍条数	11
四、鳃耙	12
五、幽门垂	13
六、鳞相和耳石轮纹数	13
七、生长速度	15
八、年龄组成	15
九、丰满度	16
十、卵径大小和怀卵量	17
十一、洄游分布	17
第四节 种族生态特性和形态特征的变异	17
一、种族生态特性的变异	17
二、形态特征的变异和其原因	18
第三章 鱼类的年龄和生长及其研究方法	20
第一节 鱼类的年龄和研究年龄在渔业上的意义	20
一、鱼类年龄与生长研究简述	20
二、研究鱼类年龄与生长在渔业上的意义	21
三、研究鱼类年龄的术语	22
第二节 鳞片、耳石等构造和年龄鉴定	22
一、鳞片的形态和构造	22
二、鳞片的种类	23

三、年輪的形态及形成原理.....	25
四、鱗片輪圈的种类.....	26
五、鱗片的采集、处理和观察方法.....	27
六、耳石构造和年輪.....	28
七、椎骨和年輪.....	28
八、鳍条和年輪.....	28
第三节 測定年輪的方法和年輪的形成时期.....	29
一、确定年輪的方法.....	29
二、年輪的形成时期.....	31
第四节 根据鱗片逆算魚体長度.....	33
一、以鱗片逆算魚体长度的基本原理.....	33
二、逆算方法.....	33
三、魚类的生长类型.....	35
第四章 研究魚类餌料、丰满度和含脂量的方法.....	37
第一节 研究魚类餌料在漁业上的意义.....	37
一、作为偵察魚群的重要指标.....	37
二、为研究資源数量变动的重要指标之一.....	37
三、对正确利用水面具有重要意义.....	37
四、馴化与移植魚类.....	37
五、选择釣餌和清除敌害.....	38
第二节 魚类的攝食类型.....	38
一、按照食物的性質划分.....	38
二、按照所吃的餌料生物的生态类型划分.....	38
第三节 食餌竞争和凶猛魚类的問題.....	41
一、食餌竞争.....	41
二、凶猛魚类問題.....	42
第四节 食餌的选择性与食餌转变.....	43
一、魚类食餌的选择性.....	43
二、魚类的食餌转变.....	44
第五节 研究魚类餌料的方法.....	47
一、魚类的腸胃饱满度——观察摄食情况.....	47
二、魚类餌料調查分析方法.....	47
第六节 魚类的丰满度与含脂量.....	50
一、魚类丰满度与含脂量的概念及其与漁业的关系.....	50
二、含脂量的測定方法.....	51
第五章 研究魚类性別、成熟度和繁殖力的方法.....	54
第一节 研究魚类生殖习性在漁业上的意义.....	54
一、估計漁期的迟早.....	54
二、偵察漁場——探索新漁場和掌握中心漁場.....	54

三、繁殖保护	54
四、估计资源与预测鱼类数量变动	55
第二节 鱼类雌雄的识别、性器官和精、卵	55
一、鱼类雌雄的识别	55
二、鱼类的生殖器官和产卵交配	56
三、卵子、精子和幼鱼	57
第三节 性比和成熟度	59
一、性比	59
二、鉴定性腺成熟度的方法	60
第四节 鱼类的繁殖力和排卵方式	67
一、鱼类的繁殖力	67
二、鱼类的怀卵数和排卵方式	67
三、计算怀卵量的方法	67
第六章 鱼类的洄游和标志放流	69
第一节 鱼类洄游和引起洄游的原因	69
一、洄游	69
二、引起鱼类洄游的原因	69
第二节 鱼类的标志放流	72
一、标志放流的意义和目的	72
二、标志放流的方法	73
三、标志放流使用的工具和放流试验	75
四、标志放流的误差	77
五、标志鱼体的重捕与报告	79
第三节 研究鱼群的分布范围和洄游移动的方法	79
一、根据渔获物的统计调查,推定鱼类的分布范围和洄游	80
二、利用鱼类生物学指标研究鱼类洄游分布的方法	80
三、利用标志放流重捕的结果,研究鱼类的分布移动	82
第七章 鱼群侦察	85
第一节 鱼群侦察的目的任务和种类	85
一、鱼群侦察的目的和任务	85
二、鱼群侦察的种类	86
第二节 鱼群侦察原理	86
一、水域和外界环境因素对于鱼群侦察的关系	87
二、鱼类的生物学特性	93
第三节 鱼类生活各阶段中的侦察	104
一、鱼类索饵洄游和索饵阶段的侦察	105
二、产卵洄游和产卵阶段的侦察	107
三、越冬洄游和越冬阶段的侦察	108
第四节 鱼群侦察的方法——组织性侦察和技术性侦察	110

一、直接偵察.....	110
二、間接偵察.....	118
三、漁輪現場作业的小範圍內偵察——掌握漁場中心.....	123
第八章 漁場图及其編制法.....	128
第一节 漁場图的概念.....	128
一、漁場图的定义.....	128
二、編制漁場图的簡史.....	129
第二节 漁場图的种类.....	130
一、图解式和日历式漁場图.....	130
二、生物摄影图与魚探机影象图.....	131
三、飞机观测和空中摄影图.....	131
第三节 漁場图的内容及其編制方法.....	131
一、漁場图内容和編制原則.....	131
二、漁場图的編制方法.....	133
第九章 估計鱼类蘊藏量和预报漁获量的方法.....	156
第一节 鱼类蘊藏量的概念.....	156
一、鱼类蘊藏量的概念.....	156
二、正确估計鱼类蘊藏量的意义.....	156
第二节 漁获量剧烈变动的事例及其原因.....	157
一、漁获量剧烈变动的事例.....	157
二、鱼类数量变动的原因.....	157
第三节 目前研究經濟鱼类蘊藏量变动的基本趋势.....	158
一、餌料因素.....	159
二、捕撈强度.....	160
三、鱼类的繁殖条件和早期发育阶段的食餌保障是限制鱼类种群数量的基本因素.....	162
第四节 估計漁获资源蘊量輪廓的方法.....	163
一、资源估計的概念和所需条件.....	163
二、单位漁获产量与漁获资源的关系.....	164
三、资源大小的估計方法.....	166
第五节 漁获资源预报.....	175
一、漁获资源预报的概念和其在漁业生产上的意义.....	175
二、相关性的漁况預測.....	176
三、綜合性的漁获资源预报.....	179
四、预报編制的原則与方法.....	187
第十章 我国水产资源概况.....	192
第一节 我国漁业生产概况.....	192
一、漁业生产概况.....	192
二、漁获物产量、組成与地区分布.....	193
第二节 我国海洋漁場的自然环境.....	194

一、海洋漁場的一般概況·····	194
二、我国近海海洋的深度·····	195
三、我国近海海洋的底質概況·····	197
四、海流和水溫、盐分分布概況·····	199
五、浮游生物和底栖生物概況·····	206
第三节 我国海洋魚类資源概況·····	210
一、我国海洋魚类資源及其特点·····	210
二、渤海、黄海、东海近底层主要經濟魚类的洄游分布概況·····	214
三、南海經濟魚类資源概況·····	249
四、中上层主要經濟魚类(附海兽类)的分布洄游概況·····	262
第四节 我国淡水資源概況·····	278
一、我国淡水漁业資源和其在漁业生产上的重要性·····	278
二、淡水魚类資源·····	281
附 录·····	285
本书编写参考文献·····	295

第一章 緒 論

水域中蘊藏的经济动、植物(鱼类、软体类、甲壳类、海兽类和藻类)的群体数量,统称为水产资源。对捕捞的经济鱼类和水产经济动物(软体类、甲壳类、海兽类等)的群体蘊藏量,常称为渔业资源。目前世界水产资源中由于鱼类产量最多,水产资源或渔业资源,通常以鱼类为对象,有的直称其为鱼类资源或鱼群体,并以它作为研究重点。

水产资源学是研究鱼类资源和水产动物群体生态的学科,是一门为渔业生产服务的科学,它是鱼类学和水产动物学的发展与其在生产上的实际应用。在探讨范围上,是以水产经济动物群体的“质量”和“数量”的特点作主题,进而掌握其规律性。当然在研究与应用的过程中,对于影响群体的外界环境(水文、生物、气象)及其有机的联系,也是不容忽视的环节。因此,水产资源学涉及的范围很广泛,实际上它具有综合科学的性质。

渔业生产的主要对象是水域中的经济鱼类和其他动物。中古以前多半是捕捞少量的个体,由于社会日益进步,人类需要的鱼品日益增多,捕捞技术装备的不断改进,捕捞对象的利用范围(空间、时间、品种、数量)日益增大,生产作业逐渐由捕捞少量个体,扩大到群体的利用,因此,经济鱼类和水产动物的群体,便形成了渔业生产的基础。不过以往发展渔业生产时,多侧重增加捕捞强度以提高生产,对捕捞对象的生物学特性常有忽略。往往过分增加捕捞强度,对某些经济资源导致“滥捕”,以致影响它的繁殖、成长与恢复,甚至使资源趋于毁灭;因此合理利用资源,便感到极为重要。同时在广阔的海洋和内陆水域中尚有一些资源未被利用或未充分利用,从而开拓资源、改造与合理利用水域,以增加资源的品种、质量和数量来提高产量,仍具有辽阔的前途。因此合理利用资源与积极开拓资源遂形成各渔业国家目前在生产上的重要课题。妥善而有效地解决这些问题,首先应查明渔业资源的生物学特性、生活条件以及它们与栖息环境的有机联系,进而求得控制与改造这些资源群体所遵循的生物学规律,以便大力开拓资源,并在合理利用资源的基础上,取得高产来满足人类生活需要。

社会主义渔业最重要的任务之一,就是要从水域中获得永恒不断的最高渔获量。也就是保证水域中鱼类的最高生产力。因而,作为与渔业关系最密切的水产资源学的任务,就在于:(一)探明鱼类的生活习性和其洄游分布的规律,有效地为进行鱼群侦察、探索中心渔场提供科学的依据;(二)研究渔业资源蘊藏量和鱼类数量的变动规律,从而查明并找出掌握这种变动规律的途径,提供确定合理利用资源和生产计划的依据。为此,必须一方面进行有系统的科学调查研究,以查明水产资源的实质,从理论上加以说明,提供生产应用;另一方面有计划的总结群众生产经验,以充实理论,提高学科水平,进而建立适合中国具体实际情况的水产

资源学科。

本课程的讲述内容,以海洋渔业资源为重点,包括鱼类生物学特性和调查研究方法的基本知识;鱼类洄游分布和标志放流;鱼群侦察和编制渔捞海图的原理与方法;估计资源蕴藏量和进行资源预报的基本理论、方法以及我国渔业资源的概貌。与本课关系密切的课程有海洋生物学、鱼类学、海洋学、气象学、生物统计学、渔场学、渔捞学和渔业经济学等。

我国劳动人民在水产资源学未形成以前,就已注意到观察鱼类的生态洄游习性。谚语:“近水识鱼性,靠山知鸟音”,即系上述的具体反映。西汉,淮南子(刘安)曾记载:“天之且雨也,阴日曛未集,而鱼已噞矣(鱼嘴仰浮水面呼吸)”,是当时已察知阴雨以前、低气压来临之际,鱼类起浮水面呼吸;晋郭璞初步观察了石首鱼类的洄游,他的江赋中有“……介鲸乘涛以出入,鰕(石首鱼)鰕顺时而往还,……”的描述。唐、宋以后,关于利用鱼类生活习性,作为诱鱼、找鱼、捕鱼手段的记述较多,唐陆龟蒙渔具诗序载有:“……错薪于水曰掺……扣而鰕之曰粮……”当时篝火集鱼蟹,业已采用;以后更发展到利用萤光在水下诱集鱼群,“古今秘苑”所载:“夏日取羊尿胞一个,柔软如纸,吹胀入萤火(即萤火虫)百余枚,乃缚胞口,系于罾足网底,群鱼不拘大、小,聚而不动,捕之必多。”便是很好的例证。以上均系根据鱼类习性,利用阴影、火光、萤光诱鱼或以音响驱鱼,以达生产目的。至于听鱼声以判明鱼群;看水色、潮流,测水深、底质以判断渔场,也有丰富的经验。明李时珍具体记述了劳动人民利用鱼类生态习性,进行生产的经验:“石首鱼(大、小黄鱼)每岁四月,来自海洋,绵亘数里,其鸣如雷,渔人以竹筒探水底,闻其声乃下网截流取之”,“勒鱼出自东南海中,以四月至,渔人设网候之,听水有声,则鱼至矣”,“鱮出江、淮、黄河、辽海深水处,……其居也在礁石激流之间”。足见那时劳动人民对于大、小黄鱼、勒鱼、鱮鱼等的生态习性,已有相当的了解,并用以探索鱼群,进行生产。至于孟子“数罟不入污池”以保护幼鱼;范蠡置田六亩,设池植草,以繁衍鲤种,蓄养成鱼等积极增加水域资源的经验,则更不必说了。不过封建统治社会,一向视“鸟、兽、虫、鱼”为雕虫小技,并卑捕鱼为贱役,渔民的宝贵经验,没有受到应有的重视,以致未能发掘总结,蔚成理论,广为利用。

水产资源形成科学,尚极年轻,它孕育于十九世纪的中期,萌芽于十九世纪的八十年代,成长于二十世纪。这一科学北欧开展较早,美、亚次之,澳、非最后。其研究内容的进展:二十世纪以前开始种族的研究,初步建立调查资源的方法;1900年起开始对某些水域进行海洋理、化、生物和鱼类生活史的调查研究,并在其以后的20年间重点分析了北欧鲱鱼群体的年龄组成;1914年饶尔特(J. Hjort)在这个基础上,用生物统计学的方法,研究了鱼类的数量波动;1930年以后,更有所发展。不过在整个研究发展过程中,对于鱼类变动上,许多学者根据各自的研究结果,大体提出了各种不同的论点,而成为三个主要学说。以德国学者汉茵克(Fr. Heincke, 1852—1929)为首的“捕捞过度”的观点,强调了“繁殖”在渔业资源上的意义;从而为以后渔业繁殖法规奠定了基础。丹麦学者彼得生(C.G.J. Peterson, 1860—1928)以捕捞“稀疏论”反对汉茵克的理论,他强调饵料因素的作用,认为鱼类生长,必须有

丰富的饵料供应,“捕捞过度”可以人为调节。因此,首先提出对影响鱼类数量波动重要因素之一的“饵料、生长”问题,进而树立理论的基础。他们都把捕捞作用估计为引起鱼群数量变动的主导因子。挪威学者饶尔特以捕捞鱼群的世代数量波动与各种非生物因子的关系为依据,提出了“波动学说”,说明它是鱼类数量波动的基本原因,并可用来作为预报的根据。但他对于有机体对环境的积极作用尚估计不足。不过由于这一论点是建立在鱼类生物学基础上,故在世界各国获得了广泛的传播。

苏联在十月革命后,鱼类学者Г.И. 蒙纳斯蒂斯对鱼类数量变动进行了深入的研究。他指出了鱼类在生物学上各个产卵鱼群类型变动的特殊性,把数量波动看作是种群的适应属性与外界环境因子相互作用的结果。Г.В. 尼科里斯基同意蒙氏的理论,并认为鱼类繁殖力和饵料对鱼类数量变动有着首要的意义;尤其是饵料在改变繁殖力方面,特别重要。近年苏联鱼类学者对黑海、亚速海、巴伦支海以及远东海方面的鱼群侦察与鱼类数量波动问题上,作出了卓越的贡献。特别是近20年来开展的科学性鱼群侦察,对于提高苏联在欧洲和远东海区的渔业生产,获得了辉煌的成就。

北欧国际海洋资源开发委员会的英、挪、德、法、丹、瑞典等国的资源学者(Russell, E. S.; Rollefson, G.; Graham, M.; Hickling, C. F.; Daunevig, A.; Sund, O.; Taning, A. V.; Hodgson, W. C.等),多偏重于鱼类生物学方面的研究;一些学者结合海洋理化生物等因素进行生态学方面的探讨,利用实验生态、生理的方法研究鱼类早期发育或鱼群行动,用以解释鱼类的生活规律,充实鱼类数量波动及鱼群行动的理论基础。另外一些学者(Baerends, G. P.; Boiko, E. G.; Bolterra, V.),结合鱼类生物学资料及渔获统计,试图运用数理方法,探讨资源问题;但上述两类学者归纳起来,不外是对饶尔特和彼得生及汉茵克学说的补充与发展。

美洲的水产资源学者(Thompson, W. F.; Clark, F. N.; Rounsefell, G. A.等)以汤姆生为首的依据彼得生的理论,对于美洲太平洋北部的大鲑建立了“捕捞定额”的理论基础,这一学派在美国较占优势。以黎可(Ricker, W. F.),维涅顿(Veverton, R. J. H.)为首的运用数理统计方法探讨资源问题的研究,也在开展。

日本水产资源学者(相川广秋、田内森三郎、久保伊津男、吉原友吉、真道重明),也是从鱼类生物学和数理统计两方面分别进行研究的。在若干方面,两者在同一目标下共同合作发展这一学科。此外,对于鱼群生态方面,也开始进行着一些试验观察。近期才建立的海洋渔场学的研究(宇田道隆、辻田时美),为鱼类群体生态和栖息环境的相互联系上提供了一些新问题。总之,彼得生、汉茵克以及饶尔特的理论,在日本有相当广泛的影响。

总观目前水产资源学的主要学派有二:(一)以鱼类生物学为基础,运用生物统计方法以分析研究鱼类资源数量变动的规律;(二)根据生物学研究资料,渔获物统计,借助数理方法以研究鱼类资源问题。从基本上来看,前者为饶尔特学说的充实,后者大部分系彼得生、汉茵克学说的补充与发展。目前第一种学派在世界各国传播较广,是研究鱼类数量波动的主流;

而第二种学派在各国也有一定程度的开展。

我们对于水产资源学科,在理论方面,基本上同意饶尔特及苏联学者Г.Н. 蒙纳斯蒂尔斯基、Г.В. 尼科里斯基、Т.Ф. 杰孟契耶娃等人的见解,不过我们也有些个人看法:(一)饵料问题对鱼类数量波动是具有巨大意义的,海洋鱼类由于栖息环境不同,它们对饵料获得的机会率及饵料场所的条件,与内陆水域的鱼类不尽相同。因此饵料在海洋鱼类数量波动的作用上,似不能同内陆水域的情况等同看待;否则对某些重要海洋经济鱼类数量的波动,便难获得满意的解释。(二)环境因素应属于有机体与环境统一的完整概念内,当然在研究资源学强调首先弄清鱼类生物学因子的同时,充分注意环境因素在鱼类各生活阶段的具体实质联系与规律性,也是十分必要的。否则便很难了解与掌握鱼群生态的实质,甚或导致偏畸性。特别对较短期内资源数量的探讨或研究鱼类行动与实际生产问题时,可能受到不小的局限。(三)在充分研究与了解鱼类生物学特性的基础上,应用数理方法,探讨资源的规律性或某些问题,仍是今后值得注意的问题。

在调查研究方法方面,我们认为采取两条腿走路的方针,是加强加快资源调研工作的好办法。为了更快更好的进行这一工作,应进一步加强加深专业调查,以建立长期性有系统的科学理论基础,同时有计划、有重点、有步骤的组织与帮助广大渔业生产战线上的劳动人民,参加资源调研行列,使科研工作在生产中生根,扩大资源调研力量,促使渔业生产更快的向前发展。

解放前我国的鱼类学者对于我国的淡水和海洋鱼类进行了许多有关分类和形态等方面的研究工作;资源调查研究则属空白,反动政府均不重视,所以基础非常薄弱。解放后,党和政府对渔业生产和科学研究极为重视。1956—1967年全国农业发展纲要第十九条指出:“加强生产的安全措施,争取向深海发展。利用一切可能养鱼的水面,发展淡水养殖业。”水产部的海洋捕捞五字经验:“找、改、兼、保、安”中的“找”资源,“找”新捕捞对象,和“保”护资源的两项工作,给渔业科研工作者和生产战线上的劳动人民提出了光荣的任务。国家科学规划中也列有研究水产资源的项目。因此我国渔业资源的调查研究工作,开展得非常迅速。解放初期不少地方进行了初步的渔场资源普查,第一个五年计划期间(1953—1957年)除继续进行资源普查外,科研单位和部分高等院校对北部海区的鲈鱼渔场,黄海、渤海鱼类区系,沿海几种重要经济鱼类(小黄鱼、带鱼、红鱼)和毛虾的生物学以及内陆水域的鱼类区系和生物学等方面,都做了很有价值的调查研究工作。

大跃进以来我国的资源调查工作,有了更大的发展,对几种经济鱼类的生物学又作了较深入的调查研究,并开展了全国性的海洋普查和鱼类试捕,几年来对于海洋、生物以及经济鱼类的分布与洄游,基本上已获得一定程度的了解,同时积累了不少科学资料。从而初步开展了几种经济鱼、虾类的渔情预报,绘编了海区性和重点渔场的渔捞海图;对我国研究鱼类习性、服务生产、开发资源,都有着现实意义。

中华人民共和国成立以来,对于保护海洋和内陆水域的水产资源,以维护人民的长远利

益,是极为重视的。沿海、沿江湖的省市、县、都分别根据当地具体情况和习惯,拟订水产资源繁殖保护办法和措施。1955年国务院公布渤海、黄海、东海机轮拖網禁渔区,禁止机轮拖網进入捕捞,以保护沿海资源。1957年水产部公布水产资源繁殖保护条例(草案),颁发各省市试行,内中关于保护对象和采捕标准,渔具、渔法的规定与限制,禁渔期、禁渔区,保护协作以及奖惩等问题,都作了原则性的规定,成为我国繁殖保护的基本法令。

第一个五年计划期间,我国渔业生产、科学,已开始同国际合作。1956年太平洋西部渔业研究委员会成立后,我国同参加的社会主义兄弟国家进行了渔业资源的广泛技术合作。相继与苏联、朝鲜民主主义人民共和国、越南民主共和国、蒙古人民共和国分别合作,做了很多调查研究工作,交流了很多宝贵经验。

1955年我国根据日本民间渔业团体的要求,签订了中、日(民间)“关于黄海、东海渔业协定”,1957年末我国中、日渔业协会邀请日本水产资源专家真道重明前来讲学,同时我国和越南民主共和国签订了“中、越有关北部湾帆船渔业公报”,对北部湾渔场的共同利用与合理安排,起了重要的作用。

上述水产资源调查工作的成果,是和渔业生产战线的广大劳动者的辛勤劳动分不开的。解放后的渔民、渔工翻身作主,生产积极性高涨,进行技术革命、交流经验,极为热心;特别对于根据环境条件、鱼类习性以探索鱼群、掌握渔场等方面都总结了相当丰富的经验,这对资源调查研究提供了颇为有益的参考。大跃进以来,调研工作已在生产企业单位、人民公社逐渐开展,因此对今后贯彻两条腿走路的资源调查研究的方针,打下了初步基础。

解放后十余年来,伟大的祖国渔业面貌在迅速改观,由刚解放时的44.8万吨渔获量,经过两年恢复时期,已达到战前1936年最高生产水平;第一个五年计划期间,渔业生产经过社会主义改造,由于个体生产转变为合作社的集体生产,生产力大大提高,渔业生产逐年上升,至1957年末渔业产量已达311万吨,几乎超过解放前渔业最高生产水平的一倍。第二个五年计划,处于跃进时代,在鼓足干劲、力争上游、多快好省地建设社会主义的总路线的光辉照耀下,渔业生产组织由合作社跨入了人民公社,渔业生产伴随其他生产战线,突飞猛进。我国渔业产量已跃居世界的第二位。

渔业生产的飞跃迈进要求有满足生产的资源,我们除在发展养殖,积极扩大利用荒废水面、大力增产鱼苗、培育新种、改进技术、防止病害、增强饵料等方面采取增产措施外;对海洋捕捞方面,亦须摸清已利用资源的轮廓,搞清鱼类栖息洄游规律,掌握鱼群数量变动与渔情预报,规定资源保护范围与合理利用限度,进一步调查与扩大渔场,发现新的捕捞对象,以为生产服务。这一光荣伟大的任务,将为渔业生产战线上的广大劳动人民和渔业科学工作者所承担,因此研究资源是具有颇为重要的意义。

此外,基于我国海洋渔场的特点、鱼种的繁多、产卵场的广袤、幼鱼生物学及其成活率的重要性、食饵连锁和种间关系的复杂性,以及鱼群动态生态学等方面,很多都关系着资源数量的变化和鱼群行动;今后除对前面任务应有计划地进行研究外,对上述环节似应予以足够

的重视,同时结合环境特点作有机的联系与钻研,俾为我国水产资源的理论和在逐步解决生产的关键问题上,奠定基础,进而为今后开展各海区的资源综合生态学与水域生产力的研究,准备条件。

工业捕鱼或海水养殖专业的学生通过学习本门课程,要求取得有关鱼类生物学方面的基本知识、调查研究的基本方法,以及了解资源变动的基本理论和祖国水产资源的概貌,为工业捕鱼进行鱼群侦察,探索渔场,合理捕捞等方面打下必要的基础;为养殖专业学生研究海洋鱼类生物学,探讨资源规律性,拟订繁殖保护措施,提供必备的知识,以期各专业学生通过实践和调查研究掌握这些方面的工作,更好地为高速度发展的我国渔业生产服务。

本章教学用参考书刊

- | | | | |
|---------------|------------|-------|------|
| 1. 中国水产 | 5, 8号 | 水产部 | 1960 |
| 2. 海洋与湖沼 | 2卷4期 | 科学出版社 | 1959 |
| 3. 鱼类数量变动与预报 | T.Ф. 孟杰契耶娃 | 科学出版社 | 1957 |
| 4. 论鱼类数量变动的规律 | T.B. 尼科里斯基 | 科学出版社 | 1957 |

第二章 种族(种群、群系)

第一节 种族的概念及其在渔业上的意义

海洋中在一定的水域环境条件下,常常混栖着各种鱼群,它们有的属于同一种类,有的属于不同种类;有些鱼群的组成个体,在鱼类分类学上,虽然属于同种或亚种,但是在形态上或生态上还有不少的差异。从渔获资源的特性分析,可能有很多群体是具有独立性质的个别种群,这种形成独立单位的种群(或群系),在水产资源上称为“种族”或“族”。种族是种以下的分类单位、是水产资源研究中的基本单位。

从种族的特点讲,种族是由许多个体组成的集团,它们具有相同的形态特征、生理与生态特性,特别是相同的产卵习性。每年在一定的季节,集成大群游向特定海洋环境(相同的海况和底形)的海区,或邻近海区,进行产卵洄游,产卵后再游向其他水域;翌年为了繁殖,又重复返回原地产卵。但是洄游到达海区的海况,必须适合鱼类本身或其幼鱼的生存与成长条件;每年孵化后的稚鱼,因为是在相同的时间和同一海域发育成长起来的,它们都具有或保持着共同的形态上和生理上的特性。成熟了的或发育期间的幼鱼仍延续并发展其共同特性而进行集群移动。

研究鱼类的种族,是比较新近的学问,十九世纪末叶汉因克(Fr. Heincke, 1898)对北欧的鲱鱼渔况,开始进行了种族的分析,并加以详细说明,从而对以往用单纯的分类方式所不能解决的复杂渔况,有了进一步的解释和发展。嗣后爱林包姆(E. Ehrenbaum, 1928)对汉因克的种族定义又加以补充,遂成为现今研究种族的基本概念。

讨论水产资源问题,对构成资源的生物学特性——形态、生态、生理等特性,特别是形态与生态方面,要有充分的了解,才能获得正确的论据和作为估计资源与合理利用资源的基础,否则很容易导致错觉而模糊渔况的真实情况,甚至不合理的利用资源,促使资源趋向枯竭或导致生产上的不利。由于资源的种族问题没有搞清,欧洲的许多学者,以往长期对错综复杂的北海的鲱鱼鱼群进行的争论,便是一个很好的例证。所以“种族”检定工作,在资源调查研究工作上,是一个很重要的环节,对于正确的探讨与掌握资源、确定合理的渔业生产,有着极为密切的关系。一般研究种族采用产卵群体的鱼体作标样,因为产卵鱼群的形态特征,甚为显著,变异也具有规律性。所以利用这个时期的个体,进行种族检定,是较妥当的。

第二节 种族檢定的方法

一、利用形态学的方法

利用鱼类的分节特征(鳍条数目、侧线鲎及鲎式、幽门盲肠、脊椎骨数目等)和体型特征(体长与其他量度的关系、各鳍起点距离等),深入了解其特点作指标,进行檢定种族;也就是根据构成种群的各个个体,依据形态学的法则,深入了解种族标志的形态特点。

(一)生物测定学的方法 生物测定学的方法,是基于上述情况,对认清各个个体有困难,所以在区别檢定种族上,对于某种形态特征,进行多量个体的测定,然后利用生物统计学或近代统计学的方法,加以归纳比较分析。生物统计学一般利用变异系数来判别;近代统计学则运用概率法则,根据测定鱼类形态特征的平均值和标准差值的变异比较,根据概率的两均数差的显著性或迴归系数的显著性来作为判断种族的尺度。这一方法有用某一形态特征的代表值(平均值和标准差)进行比较的,也有用各个个体的多种形态特征的总合代表值,进行比较的。内中以采用一种形态特征的代表值较为普遍,其方法一般有:

1. 利用两个群的平均值,进行比较檢定法(两均数差的显著性);
2. 两个变量(形态特征的代表值)的迴归关系;也就是从两个形态特征的相对成长关系来进行檢定(迴归系数的显著性)。
3. 至于利用多种形态特征的总合代表值的比较檢定法,则多用于各部分体形长度特征的总合数值,根据多元迴归(多元相关)的显著性来檢定。

(二)解剖学的方法

有些学者曾根据解剖学的方法,利用鱼类某些形态构造上的特征作指标,檢定种族:

- (一)脊椎骨、特别是尾椎骨的形态,如脊椎骨的横突起、上突起的位置,血管弧的形态等;
- (二)鳃上的鳃支管与鳃前突起的形态;
- (三)鳍间的形状与数目等;
- (四)鳃耙的形态、鳃盖骨组合的形态;
- (五)鲎片和耳石的形态等等;
- (六)侧线与其他感觉器官的形态结构等等。

二、利用生态学的方法

利用生态学的方法来檢定种族,多根据鱼类的洄游分布、产卵习性、丰满度以及生长速度等方法来檢定。

根据西太平洋(北纬30—40°)鲷鱼标志放流重捕的结果,可以看出在北纬33°以北的,潮岬作境界,有各自游向北部和南部的鲷鱼鱼群,根据鲷鱼的洄游范围的情况判断为不同的

种群。

我国沿海大黄鱼的产卵习性,浙江洋面、福建近海与广东近海的产卵期是不同的;浙江福建产卵鱼群以5—6月份为主要产卵季节,广东大黄鱼则主要在10—12月之间。此外浙江近海9—10月份尚有少量秋季产卵的大黄鱼,俗称桂花黄鱼;而广东3月份也有小部分大黄鱼产卵。根据各海区这些鱼群的形态特征和生态特性的研究结果已初步判明为三个不同地区的种群,它们大体是受地理隔离所形成的。至于在同一地区而分别于不同季节产卵的大黄鱼,则为同一地方种群的两个生态群系,春天产卵的称春宗,秋天产卵的则称为秋宗。

挪威鲱鱼已检定为两个种族,但在产卵区域,则相互混合而不易分离,春鲱自2—4月产卵;秋鲱则自7—11月产卵,两者的产卵期是有相当的隔离时间,但是沿海岸南下的鲱群,接近波罗的海时,其产卵期,春鲱为4—6月,秋鲱为7月,因此产卵期间很难区别。英吉利海峡的冬鲱与秋鲱,它们的产卵时期也往往连接起来,而两者的产卵期,相隔仅有两周。这些情况在检定上需要充分注意。

三、利用生理学的方法

利用生理学的分析方法,如根据血凝反应差别,感官生理机能反应等特征作为种族检定的指标,本项方法目前尚在研究阶段。

四、利用长期渔获物统计的方法

根据渔况变动的不一致性来判定种族,例如库页岛鲱鱼在堪察加半岛分为东岸和西岸两部分,根据1908年以迄1941年两岸各区一统流网的平均渔获量进行比较,两者各年间的丰歉的情况,恰属相反,从而考虑两岸的鲱群,是不同的群系。

以上几种方法中,目前检定种族,以利用形态指标(生物学测定法)和生态指标(生态学的方法),较为普遍,利用渔获物统计探讨种族的方法,仅作为参考校正;采用解剖学和生理学的方法,进行检定种族则有待于今后的深入研究与开展。

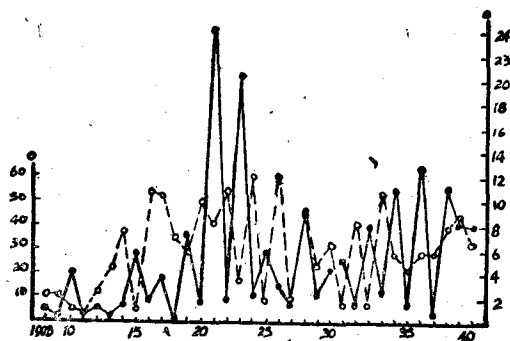


图 2—1 1908—1941 年堪察加库页岛鲱
西岸(白圈)和东岸(黑点)流网一
统平均渔获量(纵轴 单位吨)。
(根据田口, 1956; 采自久保, 1957)

第三节 检定种族的标志(形态特征、生态特性)

检定种族多采用:(一)龄数(侧线龄、棱龄);(二)椎骨数;(三)鳍条数;(四)鳃耙数;(五)