

联合国粮食及农业组织

渔业生物经济分析



中国农业科技出版社

• 北 京 •

(京) 新登字 061 号

图书在版编目 (CIP) 数据

渔业生物经济分析/张相国译. —北京: 中国农业科技出版社, 1995. 10

ISBN 7-80026-948-5

I. 渔… II. 张… III. 水产资源-渔业-经济-分析方法 IV. S93

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (95) 第 13715 号

责任编辑
出版发行

陈焕生
中国农业科技出版社
(北京海淀区白石桥路 30 号)

经 销
印 刷
开 本
印 数
版 次
定 价

新华书店北京发行所发行
中国农业科学院情报所印刷厂
787×1092 毫米 1/16 印张: 6.75
1—3000 册 字数: 149 千字
1995 年 10 月第一版 1995 年 10 月第一次印刷
10.00 元

致 中 国 读 者

“一本中国出版的好书，同样也是冰岛人所喜爱的书。”这是诺贝尔文学奖获得者、冰岛著名作家哈尔德·莱尼斯（Halldor Lanness）在驳斥地区政敌的一篇文章中的话。我记得在少年时代就读到过的这句话，后来才知道中国是一个遥远的大国。

作为我的理解，哈尔德·莱尼斯的这句话说的是优秀文学作品的普遍适用性，当然这句话也适用于优秀的科学作品、科学成果以及许多其他优秀的东西。本书的价值愿留待他人评论，我唯一的希望是，书中提出的问题以及对问题的粗浅的解答具有广泛的实用价值。自然资源和其它资源的缺乏不仅仅是正处在经济发展重要阶段的中国所面临的问题，也是世界各国所面临的共同问题。对此，至今还没有普遍性的解决办法。各国的经济体制受本国的国情所制约，因此某一经济体制可能在某些地区适用而在另一处则不尽然。本书主张：应用市场定向型经济办法来解决贫乏资源的分配问题，而渔业资源正是这类资源的一个典型例子。然而，应强调的是：在采用市场定向型经济办法时离不开所在国的国情。一个成功的市场经济需要文明国情的保障，这不仅包括成文的正式条例和明确的法律规定，而且更需要的是以不成文的相互信任为基础的非正式内容。

通过与本书译者张相国教授的交谈，我确信本书中提出的问题对中国有针对性，毕竟中国是世界上主要的渔业生产大国之一。衷心感谢张教授不辞辛劳地翻译此书。我深信，他的这一工作是极有意义的。

R. 汉纳森

1994年1月

前 言

编撰一本有关渔业管理的书提供给经济学和生物学的专家和学生是很值得的。但是,要面对上述两种不同学科性质的读者,也是一种冒险行动。正如一位猎人同时瞄准两只站着的野鸭,有可能连一只也打不到。渔业管理是一门由多学科知识组合而成的综合学科。显然,该学科必须以牢固的生物学知识为基础,而最终目标是在经济学方面。当然,某些不符合经济规律的渔业管理方法,在保护渔业资源方面可能会获得成功,但必须投入资金和劳力等,以其他资源的损失为代价,这对捕捞渔业是明显无益的。

本书力求把经济学的基本概念及其在渔业生产中的应用,以非严密的、较浅显的方式介绍给渔业生物学家和经济学家,使那些不具备很强数学知识的人也能理解。这样可能对那些生物学家和那些未经过经济学方面专门训练就从事渔业管理的人员都能适用。本书还为经济学家提供了为进行渔业经济分析必需的工具——渔业数学模型。

本书内容包括:第一章介绍经济分析的主要概念及其在渔业中的应用。这一章是非技术性的讨论,使那些有兴趣的“外行”也能阅读。

第二章介绍渔业经济的分析方法,并且对控制的和非控制的渔业生产方式进行经济学的比较。本章多数内容仍属非技术性讨论,严密的数学分析集中在本章第八节中。

第三章介绍渔业生物学家建立的三种常用渔业模型。这一章的内容对经济学家来说是很有用的,他们需用这一数学工具来分析渔业问题。但也必定能引起渔业生物学家的兴趣,虽然他们在纯生物学分析的模型方面接受过训练,可是在经济分析方面,仍缺乏如何把这些数学模型推广应用,并与渔业问题结合起来进行分析的知识。

第四章涉及渔业资源的随机波动问题。如果资源量发生波动,我们是稳定渔获量呢?还是让渔获量也随之波动?那么对渔业经济会产生什么样的影响呢?这些都是很重要的问题,但常常被忽视。对于这些问题,以常规分析是难以叙述清楚的。这一章在数学方面是最难的一章,需以微积分知识作为阅读前提。

最后一章是阐述渔业法规中的政治经济学问题。从社会学观点出发,尽管非管理型渔业存在着众所周知的缺点,但能否希望管理型渔业比非管理型渔业优越呢?回答这一问题的关键在于渔业管理的目标是什么。与第一、二章一样,本章也是非严密的讨论,使有兴趣的“外行”能看懂并理解。数学基础较差的读者,读完第一、二章后,可不读第四章,也可不读第三章,直接阅读第五章。

R. 汉纳森
卑尔根

目 录

致中国读者	(Ⅲ)
前 言	(Ⅳ)
 第一章 引言	(1)
1.1 市场经济是怎样运转的	(1)
1.2 市场失控	(3)
 第二章 渔业经济理论	(4)
2.1 剩余生长与自然平衡	(4)
2.2 捕捞努力量概念	(5)
2.3 收入、成本、利润和租金	(6)
2.4 自由捕捞渔业	(8)
2.5 捕捞渔业的社会目标	(11)
2.6 持续产量曲线	(15)
2.7 渔业资源的最佳开发：静态、动态和随机模型	(16)
2.8 渔业资源的最佳开发和自由捕捞平衡	(25)
 第三章 渔业应用模型	(36)
3.1 基本理论	(36)
3.2 Schaefer 模型	(37)
3.3 Ricker 模型	(43)
3.4 Beverton-Holt 模型	(49)
 第四章 渔业资源量的波动	(58)
4.1 概论	(58)
4.2 稳定渔获量或可变渔获量	(59)
4.3 随机捕捞量配额的最佳捕捞能力	(67)
 第五章 渔业管理方法	(85)
5.1 渔业资源的财产所有权	(85)
5.2 行政法规经常失效的原因	(87)
5.3 有效管理的特征	(90)
5.4 对捕获量或捕捞努力量征税进行间接控制	(91)

5.5	对捕捞能力和捕捞努力量进行控制.....	(93)
5.6	控制渔获量.....	(94)
5.7	可转让的捕获量配额.....	(95)

第一章 引言

本书着重讨论渔业生物经济分析。这种分析的重要性无需作详尽阐述。渔业资源是一种很重要的食品源，需要稳定的增长。持续利用并保持渔业资源要依靠其本身的再生能力，而有关这一方面的生物学原理相当复杂，至今尚未弄清楚。但是，谨慎利用渔业资源，决不能仅靠采集生物学数据和进行生物学分析。经济分析涉及到对有限资源的利用，而鱼类资源是其中的一个例子。用经济分析试图解释，为什么用这种方式来利用资源、怎样才能使其利用得更加合理。由于我们的需求超过资源可提供的能力，因此必须作出选择，如何使资源的利用听任我们的支配。经济分析，就是要讲清楚每一种可能选择方案的成本和利润，使选择更为明智。

对于鱼类这种活生物资源，最基本的经济选择应建立在对它们的开发力度上。捕捞业必然消耗人力、油料和各种生产工具，而所有这些又都可以另作他用。我们必须考虑的问题是，对捕捞业投入所获得的利润，是否与以相同的投入从事其它行业所能得到的利润相等。对捕捞业的经济分析之所以特别重要，是由于渔业资源不存在私有权问题，从而容易造成过度开发，导致不可逆转的资源枯竭。这一结局有可能依靠管理捕捞业的法规予以纠正，但有关法规似乎难以奏效，除非按经济分析的结果给以启发和开导，并获得一个旨在合理开发利用这种资源的机构的支持。

1.1 市场经济是怎样运转的

这个题目是如此庞大而又重要，以至需要单独的一本书来论述。多弗曼（Dorfman，1967）的论述，尽管历时已久，但仍不失为最精辟的著作。对尚不熟悉经济学的读者来说，该书详细解释了市场经济的基本概念和市场经济的基本运作。在经济分析中，习惯上区分经济活动中的生产者和消费者两类群体，生产者生产商品并且提供服务，消费者则购买和使用这些商品。在此我们又引入了第三类群体，即管理者。管理者是政治家和社会公仆，他们通过制定生产者和消费者必须遵循的法规，直接或间接地调控经济过程。

每个群体都应追求最大利益而工作。为分析经济效益而建立的行为公式是，依靠其本身的努力获得最大的效益。生产者认为他们应该获得最大的利润，这样他们就能以最大可能地控制和利用资源。而消费者则以最满意的结果来支配自己的预算（包括时间）。管理者介入经济体系中也是为了得到自身的最大利益，如政治家希望得到尽可能多的选票，而公务员希望得到最佳的职业生涯。管理者尽力更好地为公众服务，以提高大众的利益，同时增加自身的利益。

本书先集中讨论生产者和消费者问题，而在最后一章再讨论管理者问题。生产者为了获得利润可以从事各种生产活动。如果生产者能够左右自己产品的市场价格，他完全有可能获得最大利润，但这只是对那些在一定的市场上掌握着总供应物资中的绝大部分的生产者而言。以

下我们将着重讨论个体生产者无法影响产品价格的情况。

由于生产者必须接受市场价格，为了获得最大利益，要做出的最重要决策包括：生产多少产品和如何销售，或者究竟是否生产其它特殊产品等问题。不容置疑，影响经营利润的因素很多，例如产品质量。尽管这些因素都很重要，但全部进行讨论就显得太分散。在考虑如何有效地利用渔业资源问题时，特别重要的是，要了解有多少企业从事捕捞生产，以及每个企业的实际渔获量。这就是以下要讨论的核心问题。

消费者都希望在有限的预算内最有效地使用资金，这就导致了很有意义的价格信息理论。可以设想，消费者是如何谨慎地制订他们的资金运用计划，他们已把全部预算分配到只剩最后一元钱（不论什么币值）。对于最后一元钱的花费可能有多种多样的选择方案。现在，假如预算内的所有项目均以最佳方案作了资金预算分配，那么如何使用最后一元钱就是一个无关紧要的问题了。因此，这最后的一元钱不管如何使用都能提供相同的效用。从消费者的观点来看，如果一个产品的价值是另一个产品的两倍，那么这个产品必须能够提供两倍于另一个产品的效用。

应注意的是，这里的产品等价效用和价格是指“边际值”，即最后一个产品或单项服务，而不是指计划内的全部产品。商品的边际效用和商品的价格，与它们的相对供求量之比有关，而不是与它们的内在价值有关。细想一下古老的价值论，为什么钻石如此昂贵而水却那样便宜（指在大多数气候条件下）？谁都知道，没有钻石，人照样可以生活，而没有水则绝对不行！答案只能是依据它们各自的缺乏程度：钻石很难得到，而水通常是到处都有。从另一方面来讲，这就是它们价格的反映。地球上的确有缺水的地方，在那儿水的价格非常昂贵。

当我们研究生产者如何对产品的价格做出反应时，这种有关价格的信息内容就显得十分重要。在其它情况相同时某种商品的价格高将会促使该产品的供应量增加。但是商品的供应量能增加到什么程度呢？生产者只要能从增产中获得利润，就会有兴趣继续扩大生产。但是，当增加单位产品所需的成本与产品的单价相等时，增加该产品生产的刺激效应就会消失。

如果生产产品的边际成本（增加单个产品的成本）等于商品的价值时，人们绝不会再增加生产这种商品，这正是阻止商品供给增加的饱和点，除非原来就有闲置不用的生产资料，否则增加某种产品的供应量，意味着必须减少其它产品的供应量。为了增加某一产品的供应量就需要投入人力、设备、厂房、工具、燃料等等。所有这些“投入”或“生产因素”是能够用来进行其它商品生产的，如进行农业生产或修筑道路等。这种被放弃的产品的价值，才是该特殊商品的实际成本。因此，商品对消费者的效用大约可以简化成，为生产该商品而被放弃的所有其他产品及服务时间的价值总和。对生产者来讲，商品生产的边际成本等于为增加一个该产品的生产而需要投入的成本。在完善的市场体系中，如果所有投入的成本反映了它们用来从事其它生产时所产生的价值，那么商品的边际成本是，为了多提供一个该产品，而必须放弃生产的所有其它商品的价值之和。

再以钻石与水为例，为什么钻石的供应量没有增加到使其价格等于水的程度，其原因是提供钻石的成本太高。每增加提供一个钻石，必须放弃的其它商品生产和服务的价值，远远超过为增加提供等量水而放弃的价值。这就是生产者试图获得最大利益的依据。这种行为，对消费者有巨大的潜在利益。只要一个商品的价格高于它的边际成本，就会刺激生产者扩大生产，增加该商品的供应量。这对消费者是有利的，因为为了增加该商品生产，而放弃的其它

商品的价值肯定低于该商品对消费者的价值。

1.2 市场失控

以上论述只能是一种理想情况，现实情况并不这么简单。希望这个世界维持高度协调的经济利益的人们，常常会遇到需要解释诸如阶级冲突、罢工、国际贸易中的纠纷等等十分棘手的问题。我们有充分的理由来说明以上情况，市场体系有巨大潜力保证有效地利用资源，使人人有利可图。但是市场体系在以公平方式分配收入方面，并不是尽善尽美的。这里还有其它因素（例如，税收和兑换率等）影响着分配问题。但是，这些已超出了我们的讨论范围，本书不做详细介绍。可以这样说，不论对任何收入分配（好的或坏的），市场体系在保证有效利用自然资源方面常常能获得成功，当然也有失败之时，而这些失败是由于多种原因造成的。其中，一个与捕捞业密切相关的原因是，资源贫乏和所有权不明确。也就是说，本来已缺乏的资源，加之不付成本就能开发利用，似乎它们是取之不尽用之不竭的无限资源。一个市场体系正常运行的必要条件是，所有那些贫乏的资源，都应以其价格来正确反映出它们的缺乏程度。

在以后讨论有关渔业问题时，将详细讨论“市场失控”问题，这儿我们先提出一个论点，即鱼类资源是一种贫乏的自然资源，海洋中绝没有可供我们无限制捕获的鱼类。不错，渔业资源可以依靠其自身的自然生长来补充损失。但是，如果在一个确定的时间段内鱼类被捕获得太多，那么这些损失不仅来不及补充，还可能造成资源衰减直至完全消失。至今在渔业生产中，人们除了为到海洋捕获鱼类而付出必要的成本外，很少再需付出另外的资源利用费用。显然，长此以往，其结局将是导致渔业资源的过度利用。这就是为什么需要对渔业生产进行有效管理的最根本理由。

需要进一步指出的是，不但渔业资源需要管理，而且对环境资源的利用同样需要管理。过去，工业界将大量的废弃物毫无顾忌地向大自然（空气、水、土壤）排放而不需付任何费用，从而导致了今天环境的过度污染。这种情况，需要我们以加倍的严格管理来进行调整，而且正激励着经济学家加速研究与此相类似问题的有效控制方法。这些问题我们将在最后一章作详细的讨论。

第二章 渔业经济理论

2.1 剩余生长与自然平衡

首先要认识到捕捞渔业的生物极限量，然后才有可能进行生物经济学分析。因此，我们的讨论就从已有的最基本的事实开始。许多渔业资源是从古时候就被开采利用，而且到今天仍开采不止，证明尚未突破这些资源的自我生存极限。因此我们可以认为，从未开发的渔业资源的自然生长率和死亡率处于平衡状态，而已开发的资源则以剩余生长量补充被捕捞的资源损失量。这就引出了资源量与剩余生长量之间的关系，如图 2.1 所示。图中 $G(S)$ 曲线表示单位时间内的剩余生长量。例如每年剩余生长几吨（在数学计算上可用瞬时率来表达，即用短期内的总生长量除以该段时限）。

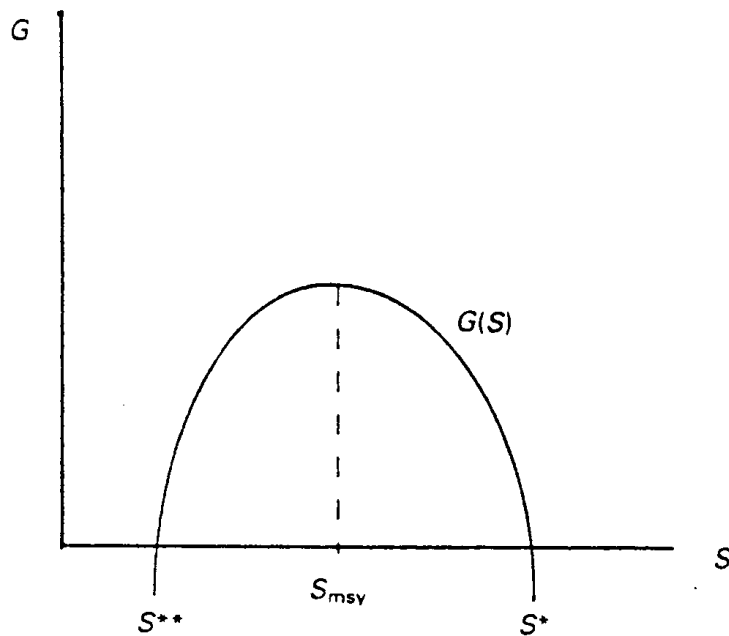


图 2.1 资源量 (S) 与单位时间内剩余生长量 (G) 的关系曲线

假如我们从未被开发过的自然平衡点，即图 2.1 中的 S^* 点开始开发资源，那么该资源原有的生长和衰亡不能再保持平衡。人为的捕捞活动促使资源量衰减，造成的后果是资源储备量减少，除非储备量减小时剩余生长率提高，否则资源量最终会耗尽。如图 2.1 中剩余生长曲线的右半部分所示。

很明显，有些鱼类本身具有剩余生长能力，如果渔业资源总体上已经枯竭，其生长率不可能为正值。因此，这个生长率在储藏量为零到自然平衡点之间的某一处达到最高值，而后再逐渐下降到零。鱼类储藏量在总体上枯竭之前，剩余生长率很可能已经变成零甚至负值。在这种情况下，将有一个可生存的最少资源量 S^{**} ，该处的剩余生长率为零。很明显，大于零

的可生存最少资源量对于管理和发展渔业生产有着极其重要的意义，这一问题将留在本章后面讨论。以上按照一般常识，极其简单地描述了鱼类资源量与自然增长率之间的关系。这已足以使我们理解渔业生产发展的基本规律。当渔业资源量下降时，鱼群能够自然剩余生长的原因是多种多样的。对每一条鱼来讲，可获得饵料的机会增加，似乎也应使鱼类的个体生长加速。另一个原因，可能是捕获部分鱼类使剩余鱼群的鱼龄结构趋向低龄化，使鱼体平均生长速度加快。第三个原因，可能是在鱼类繁殖期内成鱼藏量减小使鱼卵总数及受精机会减小，意味着幼小的鱼苗间为饵料的竞争减小，因而在这一鱼类生长的关键阶段，鱼苗成活率提高。事实上，这些因素都可能产生作用。

虽然鱼类资源量与增长率之间有很密切的关系，但应当指出的是资源量的增长率除了资源量本身的影响外，还取决于许多其它因素，例如饵料、其它鱼类对该鱼类的捕食程度、洋流和水温等等。对于资源量与增长率之间的相互关系，应着眼于长期平均值。事实上，对任何给定的资源来说其增长率随时间而有所变化。因此可以想像，在上述的自然平衡的概念中，如果不再进行捕捞，资源量将在给定的平衡点附近波动，也可能在一个较大范围内波动。对于这种波动需要引起我们的重视，也为渔业生产的管理和发展提出了可怕的挑战。因此，提出一个量化的概念，无论如何对于了解渔业的基本情况是有益的。

2.2 捕捞努力量概念

在渔业经济分析中，另一个基本步骤是，试图建立捕鱼船队的实际生产活动与捕获的渔获量之间的关系。由于多种原因，这并不是一件容易的工作。典型的捕鱼船队包括各种类型的渔船、不同的装备以及熟练程度不同的船员。就渔船的更新来说，部分是由于技术进步使得陈旧的技术过时而产生的结果，过时了的渔船装备，在完全损坏报废之前，仍然有很长一段时期可以有效利用而获得利润。事实上存在着多种多样的渔业船队，而且由于渔业船队决策者之间的差异，也会产生不同的判断和决策。例如，对某个渔民或渔业企业来说，肯定可以获利的渔船的类型，对其他渔民或渔业企业却未必如此，甚至可能得出完全相反的结论。不准备就这一问题详细讨论，但是我们假定，渔船队的规模和捕捞活动可以用完全等典型的渔船的数量来表示。

这就引出了一个捕捞努力量的问题。捕捞努力量概念，原先是由鱼类生物学家为评估资源量而首先提出的，他们试图探索一种可量化的、而且与资源量的减小有直接比例关系的捕捞活动，即在单位时间内原资源量中有多少部分被捕获？如果能找得到这样的量，那么单位捕捞努力量的渔获量，直接与被开发的资源量大小成比例，因而这个渔获量就可作为估算资源量大小的指标。

然而，这里仍有两个问题需要进一步讨论。第一，通过捕捞活动直接从资源中获取鱼类而形成的捕获率，该捕获率与鱼类群体在水域空间的分布状态有关。按定义，某一群体的捕获率是指单位时间内从资源中所获得的鱼类数量。在一般情况下，可认为某一生物群体在已知区域内的分布是均匀的。投入一个单位捕捞努力量（如若干小时的拖网作业）应从该资源量中按一定比例获取一定份额的渔获物。所谓均匀分布的假设，是指在同一区域内捕捞后，鱼类能在一瞬间再重新均匀地分布。如果再次投入与上述相同的单位捕捞努力量，仍可从该资

源量中获取与前次比例相同的份额，但渔获量有所减少。因此，捕获率应与捕捞努力量成正比。单位捕捞努力量的渔获量，可以反映出该鱼群中的鱼类资源量。

第二，捕捞作业致使资源量下降，如果鱼类资源对这一变化能够迅速作出反应，使得鱼类资源的分布区域随资源量下降而按比例缩小，因而资源的分布密度保持恒定，那么情况又将如何呢？这时，在有资源的区域内，投入一个单位的捕捞努力量，始终会捕获等量的鱼类，但是资源量越低单位捕捞努力量的渔获率就越高。

以上两种情况都是十分理想化的。尽管如此，仍广泛认为它较精确地描述了世界上某些渔业真实情况。通常认为第一种情况较适用于底栖鱼类，如鳕鱼，有些事实说明了这一观点(Hannesson, 1983, Flaten 1987)。大家认为第二种情况可能适用于以大集群移动的中上层鱼类。如果鱼类资源量减少，会引起鱼群的数量减少，但对各鱼群的大小影响不大。同样有些事实可说明这一观点(Bjørndal 1987, Butterworth 1981, Ulltang 1980)。

上述捕捞努力量的概念适用范围较为狭窄，只考虑了那些直接从事捕捞生产的渔船队的活动。为了给社会提供市场销售的鱼类产品，还要进行其它许多活动。例如，渔船队必须航行于渔场与卸货港之间，在海上需要对渔获物和网具进行必要的处理，而且还可能需要在海上探索合适的集合鱼群等等。所有这些活动都需要投入，如燃油、仪器设备、劳力等等。从经济学角度来看，所有这些投入都应加以考虑。如果这些辅助活动总是与狭义的捕捞努力量成比例（这些活动的直接目标都是为了捕鱼）就不存在其它任何问题，但是事实上至今还没有这方面的充分证据。当鱼类资源量降低使单位捕捞努力量的渔获量下降时，相应的探索鱼群、网具处理、捕捞作业和来往航行等辅助活动所花费的时间反而增加。

在狭义的捕捞努力量和经济学上的捕捞努力量之间似乎难以获得合理的通用关系。这一关系取决于每种渔业的特点，例如渔船装备是否适合长距离航行等等。对这个问题，不在此继续讨论，但是我们进一步明确，对狭义捕捞努力量作出假定，这些“辅助活动”是狭义的并与捕捞努力量成比例。因此，只有当鱼类资源在给定的范围和分布下，进行捕捞生产时才能更精确地定义捕捞努力量。这就要求我们，当鱼类资源量减少时，应考虑到各种使鱼类分布发生变化的可能性。以上只考虑了两种极端的情况，一种是在已知区域内鱼类分布始终是均匀的，而另一种是资源分布区域范围大小与鱼群资源量大小成比例，而区域内的资源分布密度保持恒定不变。在以下讨论中，我们将广泛地运用上述两种限定条件，因为在这些条件之下，特别便于进行数学处理。但同时也应当记住，实际情况似乎是介于这两者之间的某种情况。当然有些鱼类资源的分布，可能更接近其中的某一种情况。

2.3 收入、成本、利润和租金

从经济学的观点分析渔业时，必须涉及到收入、成本、利润以及租金等经济学中的基本概念。收入等于产品价格乘以销售量。在指定的市场上，那些只能提供鱼类总销量中一小部分的个别销售者，不大可能以改变其销量来影响市场上的渔获物价格。对于由许多小商贩供应渔获物的每家代理商来说，其鱼货的价格是由许多类似代理商之间的相互作用而决定的，因而个别代理商对价格的影响程度很微弱或甚至根本不起作用。因而在总体上，这一问题不必多考虑。但是，在某些特定时期（一天，一周，一月等等）市场上鱼货买卖价格，可能出现

很大的变动。因此考虑渔业总收入时，应考虑到这一点并逐段进行计算。

成本的概念就更难一些。首先必需区分长期成本和短期成本。短期成本或者称可变成本，是指那些在短时间内可以变化的成本。燃油成本大概是最恰当的例子，根据货物供应渠道的可靠程度，可以在短时间（一天或一周）内作出决定，是否要买？应买多少？劳务成本亦可属于可变成本，因为完全有可能以天数为计算单元来雇用劳力，而在长期雇用劳力中也有一个典型例子（劳务报酬是以渔获物价值的分成来支付，使长期劳力成本变为短期成本）。另一方面，渔船成本是一个最典型的长期成本，或称固定成本。船主购买渔船时就需要支付购物款，特别是用贷款购船后，不管该船使用与否，都必须按贷款协议分期支付购船贷款，还要支付贷款利息。

另外还需要区分社会机会成本和个人私有成本。私有成本是指私人或私有企业支付的上述的消费款项。如第一章中所述，鱼产品的社会机会成本是指：把从事这一渔业生产的生产资料用于生产其它产品的其它行业可能生产的商品价值。社会机会成本是从综合观点来分析渔业企业的比较恰当的成本概念，如确定适当的渔业开发率或投资比例等。正如第一章中已解释的，在完善的市场经济中，社会机会成本与私有成本应当是一致的。

结合社会机会成本和私有成本，再来区分长、短期成本是非常重要的工作。例如，网具和渔船等设备是十分典型的设备，除了用于捕捞生产之外别无它用，而且每次捕捞作业后它们的折旧损耗很低，甚至可以忽略不计。但是决定购买网具或渔船时并不是如此，其成本计算是根据同样的材料和设备资源可生产出的其它商品的价值。上述设备的市场价格及劳动力的报酬十分明显，且容易估算。因而购买这些设备或雇用劳动力的前提是，使用这些设备或劳动力后能够生产出的商品价值至少与上述价格或报酬相等。无论如何，要进一步发展市场经济，使设备的价格和劳动力的报酬，确实能反映出经过上述过程而产生的生产因素的价值。

耐用设备的成本通常由两部分组成，即设备本身的成本和构成特殊设备而不可能它用的受约束的资本成本。如果一件仪器完全依靠银行贷款购买的，其贷款额应等于购买该仪器的成本，然后还要支付贷款利息。这意味着在发展了的金融市场系统中，银行贷款索取的利息，反映了银行能够把这笔款借贷给其他客户而能得到的利润。而且能够支付贷款利息，是由于把货币投入到生产性项目而能产生效益。意思是说，贷款产生的价值超过设备成本和执行该项目全过程中所需的其它投入的价值之和。因此，支付贷款利息反映了社会机会成本，即该贷款用于其他项目时，也会产生超过其成本的价值。

如果该项目的投资完全是依靠本公司或业主自己的资金，其道理也是一样的！如果项目可以盈利，必定有收入抵偿本金。此外还应考虑的问题是，如果该项目尚未执行，那么应该把该项目的货币投入资金市场而获取利息。若放弃了这个利息就应当把这部分应得的利润也记入该项目的成本，正如贷款利息应记入银行贷款项目的成本一样。

利润是指收入与成本的差额。从长远观点或短期观点来看问题，又可以把利润分为长期或短期两类。短期利润是指从收入中仅减去短期成本，因此短期盈利包括支付如渔船那样耐用设备的费用。如果短期盈利大于这些支出，那么该项目有长期盈利。要注意的是，即使渔船作业的长期盈利是负值，但在短期内仍可能获利。只要能够获得短期盈利以支付必须支付的固定成本，那么宁可把渔船用起来也不要闲置不用的决策显然是明智的。另一方面，在这种情况下，再更新设备就不可能获得盈利，甚至连成本也无法收回。

当然也必须考虑到渔船的二手市场。假如一艘渔船已不可能回收其长期成本，而可能出售的价格又超过长期成本，那么出售该船所得的利润，显然会高于自己继续经营而可获得的利润。问题在于，在二手市场上难以支付那么高的价格，除非买主自信他本人会比卖主经营得更为有效。

租金是指渔业资源占有者向资源使用者索取的金额，正象房主或地主向房客或租用耕地者收取房租或地租一样。如果资源占有者开发自己的资源，则其租金包含在盈利之内，等于所得利润。如果把资源让给他人去开发，那么资源占有者所能收取的最高租金等于租赁开发者所能获得的盈利。因为人们愿意支付开发资源的费用总数不超过所有开支后的余款，包括使用本人资金的必要回收值。

以下讨论盈利和租金的区别。如果渔业资源拥有者能够控制其产品市场，他会考虑到市场价格的影响，而由自己决定捕捞多少和销售多少。因此他的一部分盈利是由于他的控制市场的能力决定的，而不是他的资源所有权决定的。所以这部分利润就不能属于资源租金，而只能是一个垄断租金（由于控制市场能力获得的超额利润）。因此，只有当资源拥有者或管理者不能左右市场鱼价和捕捞努力量时，其捕捞租金才与利润相等。

2.4 自由捕捞渔业

如果某一渔业资源能够维持长期开发，除了个别短暂时期，渔获量不能超过资源的剩余生长量。为简化问题的讨论，我们假设，如果某一渔业资源长期处于平衡状态，那么渔获量恰好等于资源的剩余生长量。这就意味着资源量既不增加也不减少，而稳定地处于低维持水平 S^{**} 与自然平衡 S^* 之间的某一值（如图 2.1 所示）。因此资源的剩余生长量与持续生产量相等。因而在某一资源量 S_{my} ， $S^{**} < S_{my} < S^*$ ，可以达到最大剩余生长量和最大持续生产量。

渔业资源是属于典型的自由生产资源，即任何人都有权力捕捞渔业资源。在 70 年代后期设立 200 海里经济专属区之前，任何人不论其国籍都可以在世界范围内捕捞绝大部分鱼类资源。设置 200 海里经济专属区以后，只限定一个或少数几个主权国家的公民允许在特定的专属区内从事捕捞业。相对而言，只有少量鱼类资源栖息在各国经济专属区之外，因此目前已普遍采取了越来越多的措施，禁止非法进入经济专属区进行捕捞作业。但是，仍经常发现有关国家公民进入别国经济专属区内从事捕捞生产。所以，很有必要对所谓的自由捕捞渔业的管理进行经济分析。这也是为什么需要建立渔业法规的原因。自由捕捞渔业是有很多独立决策单元的典型，船长或船主就是一个典型的决策单元（这两者往往是同一个人），而且目前拥有许多渔船的大型渔业企业的数量很少。基于上述情况，没有一个决策者能以自己的行为来控制渔业资源。如果有人决定今天有鱼不捕而留待明天再捕，这就很难保证这些鱼群明天仍会留在原地，即使这一鱼群没有移动也可能已被他人捕获。当一位渔民与其他渔民同时捕捞同一鱼群时，他就应当尽快获取尽可能多的渔获物。这种情况与农业生产有本质上的区别。若暂不考虑气候的变化，一位农民完全可以由自己决定今天不收割这些庄稼，而留到明天更成熟后再开镰收割。

很显然，这种行为可能会导致不良的后果，为此先讨论前面已提出的一些概念。什么是渔业的长期发展？为了找到这个答案，必须先要回答什么因素决定渔业生产的长期性？为把问

题尽可能简化,假设捕捞作业不需要特别的技艺,每位渔民都采用相同的捕捞技术,而且捕捞船队都是有相同成本的同类型渔船组成。由于所有渔船的类型和所有渔民的技艺都相同,所以每艘渔船的渔获量也应相等。那么,最终会有多少艘渔船从事渔捞生产?回答这一问题时,首先要考虑如下事实:只要每艘船的渔获物产值高于其捕捞成本(两者都用同一单位来计量),那么人们就会有兴趣继续投资新渔船。而且,这种对新渔船的投资刺激将继续维持下去,直到每艘船渔获物的产值充分下降,与每艘渔船的成本持平甚至更低为止。

应采取什么机制使单船的年渔捞生产值与年成本平衡呢?如果单船产值大于其成本,就可以推断出该渔业将继续获得发展,否则渔船船主就不会再增加新渔船。只要单船产值大于单船成本就会促进渔船数量增加,渔业得以发展。由于某些原因,渔业生产发展了但是单船的渔获物产值却不下降,最终会造成渔业资源衰退而无法恢复。

当渔业不断发展时,可能造成单船的渔获物产值下降的原因有以下三种:

- (1) 由于资源衰退,引起单船渔获量下降;
- (2) 由于总渔获量增加,导致鱼价下跌;
- (3) 由于渔船数量增多,单船成本上升。

首先考虑第(1)种情况:假如鱼价和单船的成本都恒定不变,而单船的渔获产值由于渔业的发展和资源的衰退而下跌,则一定是单船的渔获量减少。这就是在前面曾经讨论到捕捞努力量概念时涉及到的情况。如果已知海域内渔业资源是均衡分布的,那么单位捕捞努力量的渔获量或我们给出的专用名词“单船渔获量”必定随资源衰退而按比例下降。当然实际下降值有可能小于上述比例。然而,如上所述,只要鱼群密度为恒定不变的特殊情况下,即使资源衰退,单船的渔获量也保持不变。

当单船渔获量与所开发的资源量成比例变化时,很容易确定该渔业的长期平衡位置。若单船成本为 c ,鱼价(作为不变常数)为 p ,单船渔获量为 $f(S)$,这是一个单调递增函数,如图 2.2 所示。这里有一个与长期生产平衡值相应的 S 值,即 $\bar{S}$,定义为:

$$pf(\bar{S})=c \quad (2.1)$$

图 2.2 中表示了这一平衡点,而在图 2.3 中表示了 $\bar{S}$ 直线与剩余生长量曲线 $G(S)$ 的交叉点。图中的箭头表示渔业生产处于长期平衡时鱼价上升或单船成本下降的影响情况。从式(2.1)和图 2.2 所示非常清楚地看到,高鱼价 p 或低成本 c 都使 $\bar{S}$ 值变小。这就引出了一个令人吃惊的结果,如果因高鱼价或低单船成本,使图 2.3 所示中的 $\bar{S}$ 直线明显向左移动,这完全有可能处于左边的资源最低维持量 S^* 处。这意味着使单船产值与单船成本持平时的资源量可能过低到已不能维持该资源生存的程度。然而,正如我们刚刚讨论过的,这一结局的出现多数是由于过高的鱼价或者过低的单船成本引起的。因此的确存在着为了获得更高的利润而对资源的过度开发,从而最终造成无法继续维持该渔业,甚至使其破产的危险。由此可以得出的结论是:凡属公共财产的动物群体都难以实现持续开发利用,除非其资源量低于最低维持水平时就禁止继续开发。

很清楚,有必要采用某些控制方式来取代自由捕捞。为此,必须明确以下两点:第一,讨论渔业管理的必要性,不仅为了避免不可逆转的资源衰竭的风险,也为了在经济上获得最佳开发效益。第二,不能排除,不可逆转的资源衰竭在经济上也可能是最理想的开发战略。

资源枯竭的危险,可能比以上提到的情况更为严重。当资源已开始衰减时,为什么单船

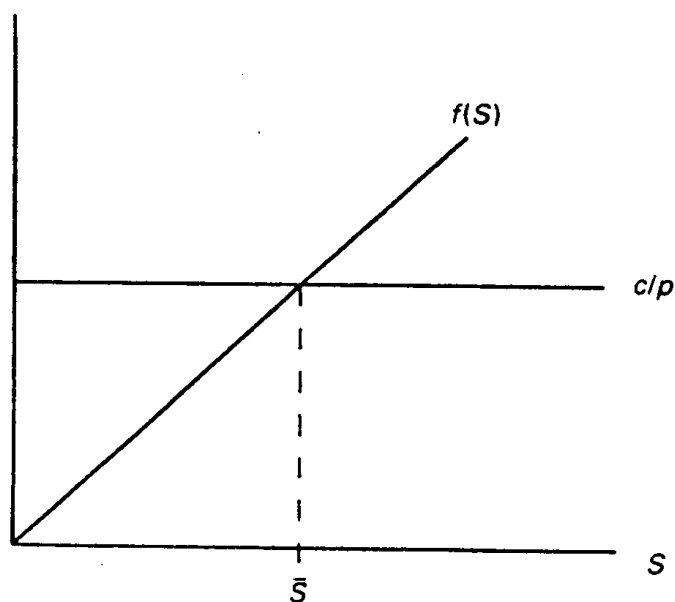


图 2.2 平衡资源量 ($\bar{S}$): 单位捕捞努力量的渔获量($f(S)$) 等于单位捕捞努力量成本 (c) 除以鱼价 (p) 所得的商

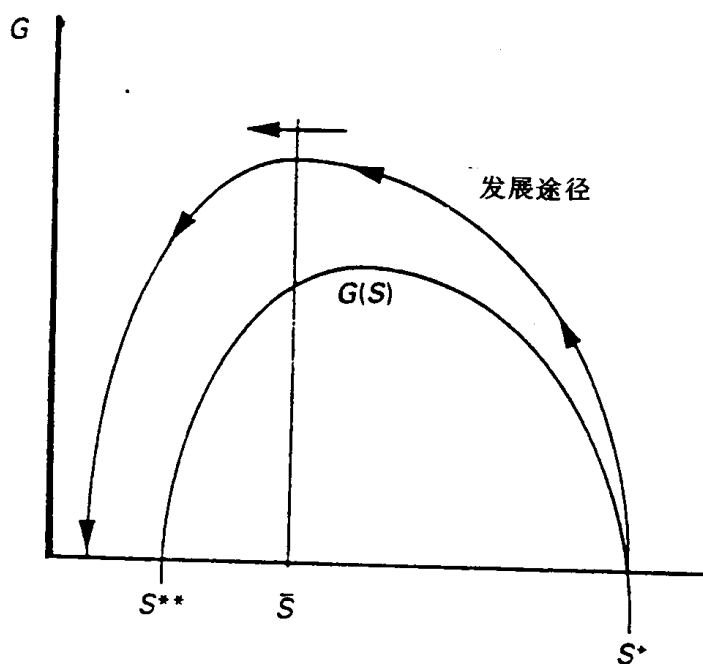


图 2.3 剩余生长量 (G), 资源平衡量 ($\bar{S}$), 以及可能超过资源平衡量并导致资源枯竭的发展途径

的渔获量完全没有反应出资源量的下降, 而仍保持原有资源量的单船渔获量呢? 这是由于鱼价和单船成本为不变的常数, 没有任何机制能限制单船产值与单船成本取得平衡。只要还有鱼可捕, 对新船的投资仍可获利。遗憾的是, 有证据表明在现实社会里这种情况时有发生 Bjørndal, 1987。在这种情形下, 图 2.2 中所示的函数 $f(S)$ 是一条水平直线, 与 c/p 直线不会有交点(但是有可能相互重叠)。因而不会存在图 2.3 中所示的 $\bar{S}$ 直线。这些问题将在第 2.7

节和第 2.8 节中深入讨论。

最后要注意的是,在图 2.3 中,直线 $\bar{S}$ 与函数 $G(S)$ 相交而得出的一个长期生产平衡点,仍不足以保证该渔业会持续地获得发展。如图 2.3 所示的发展途径指出的“过度反作用”那样,有可能导致渔业生产最终失去平衡,使渔业资源未获得恢复而衰竭。可能导致这一结局,是由于为了渔业盈利而急速扩大渔业生产,而无利可图时迟缓退出渔业生产的综合效应的结果。其原因可能是,由于所使用的渔船的作业成本较低,甚至已陈旧应该更新的渔船,也因更新它们已毫无价值,而继续利用它们,而且在较长时间仍可继续获利。在第 2.8 节中将介绍两例有关渔业发展的途径,其中之一是最终失去生产平衡的例子。

现在简要讨论自由捕捞生产的另外两种可能性(2)和(3)。当渔获量增加时,如果鱼价下跌,有可能使单船渔获产值与该船成本之间趋向平衡。的确,这种情况是会发生的,并且与单船渔获量的变化以及总渔获量的价格波动有关。如果资源量大于 S_{msy} (如图 2.1 所示),那么资源量降低时,持续产量仍会增加。由于渔获量增加,鱼价要下降,即使单船的渔获量保持不变,其产值必然要下降。但是这个机制是可以改变的,假如资源量已下降到 S_{msy} 值,而单船渔获值仍高于其成本,那么将进一步扩大捕捞努力量使资源量继续下降。从长远来看,渔获量一定会下降,鱼价也一定会上涨。如果鱼价的变化对于渔获量变化的反应足够敏感,有可能出现当单船的渔获量减少时其产值反而增加。除非新增渔船的单船成本显著增加,否则必定会进一步扩大捕捞努力量,直到渔业资源完全衰竭为止。

单船成本增加的问题,已超越了我们为简化起见曾假设的所有船舶和其成本完全相同的条件。而事实上,这是不真实的。根据较为一般的说法,单船成本的增加,或更确切地说捕捞努力量成本的增加,完全有可能延长现存渔业资源的长期平衡状态。这一问题以及与现存自由捕捞平衡和获得自由捕捞平衡有关的其它技术问题,将在第 2.8 节中详细讨论。关于自由捕捞平衡中单船成本增加的有关问题,也将在第 2.7.1 节中进一步讨论。

2.5 捕捞渔业的社会目标

什么是捕捞渔业生产的目标?对个体渔民来说这是一个很容易回答的问题。他可能回答“为了使生活尽可能好”,或者是某种类似的回答。从经济学角度来看,尽管他们的希望和要求略有不同,但总的说来是相似的。渔业的确是为国家提供福利事业而从事的许多活动之一。每一个国家在每一时期,都支配着一定量的各种资源,如劳动力、产品、建筑物和设备等生产资料以及自然资源。而这些资源具有多种用途,因此国家的任务是,应当尽可能高效地利用这些资源,并提供尽可能完善的福利事业,其中包括为了更好地满足今后福利事业的要求而先暂缓当前某些领域的经济增长率。

福利一词是个比较模糊的概念,而且它包括物质和非物质两个方面。为了使用的方便,必须给予比较确切的定义。渔业(不包括闲暇活动的捕鱼活动)主要是通过直接提供食品,或换取可购买其它商品的外汇而创造物质福利。

问题在于,应有多少可配置的生产资料资源分配给渔业生产,而不是分配给也同样能提供食品或以其它途径为物质福利能做出贡献的其它行业?为此,我们首先必须找到统一的标准或各种经济指标,测定各自的贡献程度。如果从事这些行业的目的,都是简单地提供营养,