

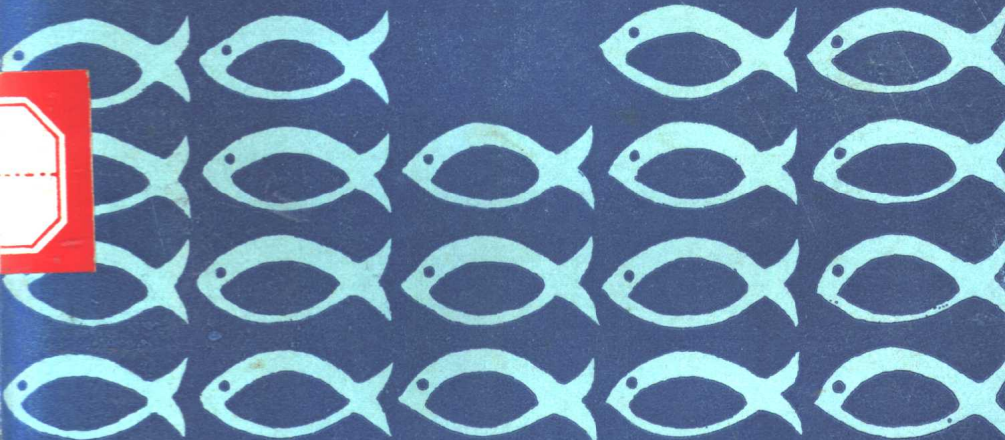
淡水养殖技术

(日) 野村 稔 主编

周仰璟 杨长荣 译



重 庆 出 版 社



淡水养殖技术

[日]野村 稔 主编

周仰璟 杨长荣 译

重 庆 出 版 社

1988年·重庆

158735

(川)新登字010号

淡水养殖技术 [新水产学全集16]

昭和57年6月15日 初版发行

编者 野村 稔

发行者 佐竹久男

印刷所 祥文堂印刷

发行所 株式会社 恒星社厚生阁

【日】野村稔主编 周仰璋 杨长荣译

淡水养殖技术

重庆出版社出版、发行(重庆长江二路205号)

新华书店经销 重庆电力印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 9.25 字数 195千

1988年7月第一版 1992年9月第一版第二次印刷

印数: 3,851—8,850

ISBN 7-5366-0635-4/S·6

科技新书目: 273—367 定价: 3.15元

淡水九

内 容 提 要

本书从养殖原理出发，比较系统地介绍了日本20多种主要淡水养殖对象的养殖和增殖技术，对我国的淡水养殖业有较高的借鉴和实用价值。可供水产院校师生、水产科研部门和生产场站职工以及农村水产专业户参考。

译 者 的 话

本书由日本东京水产大学野村稔教授主编，1982年6月日本作为日、中两国水产科技交流的礼品赠送给四川省访日水产考察团。

本书比较全面系统地介绍了日本淡水养殖技术的发展历史、现状和今后的发展趋势，着重总结了日本淡水养殖技术的经验，有较高的实用价值。该书无疑对我国淡水养殖技术的发展，具有一定的借鉴和促进作用；对于从事水产科学研究与情报研究的水产科技工作者、水产院校的师生以及从事水产生产的广大干部和职工来说，这是值得一读的专业书。

译著为节译本，翻译时从实用性考虑，删掉了原作的第二部分《养殖的基础知识》，至于其他部分只作了很少的删节。译著承蒙上海水产大学养殖系谭玉钧教授、伍汉霖教授提出宝贵修改意见，在一些专业用语和鱼类名称上作了重要订正；马家海副教授对本译著二稿作了审校，在此表示衷心感谢。上海水产大学图书馆、东海水产研究所情报室、南海水产研究所情报室等在图书资料方面曾给予协助；四川省水产学会钱志黄、曹靖同志也曾给予支持，在此一并致谢。

译者

1986年12月31日于重庆

目 录

一、绪论.....	(1)
(一) 淡水养殖的概念.....	(1)
(二) 淡水养殖的生产动向.....	(4)
(三) 淡水养殖的技术课题.....	(6)
二、养殖原理.....	(10)
(一) 养殖方式.....	(10)
(二) 适宜条件.....	(12)
(三) 养殖设施.....	(19)
(四) 苗种生产.....	(33)
(五) 饲养管理.....	(46)
(六) 经营与流通.....	(77)
三、不同种类的增养法.....	(91)
(一) 养殖种类.....	(91)
1. 鲤鱼	(91)
2. 锦鲤	(111)
3. 金鱼	(121)
4. 大阪鲫	(129)
5. 草鱼、鲢鱼.....	(133)
6. 鳊鳊	(141)
7. 泥鳅	(160)
8. 鲟、美洲鲟.....	(166)

9. 香鱼	(173)
10. 虹鳟	(189)
11. 本地鲮	(223)
12. 罗非鱼	(242)
13. 鳖	(249)
14. 淡水珍珠	(260)
(二) 增殖种类	(266)
1. 西太公鱼	(266)
2. 雅罗鱼	(272)
3. 长颌须鲷类	(275)
4. 大鳍鳞鲷太阳鱼	(278)
5. 南美牙银汉鱼	(281)
6. 黑鲈	(284)

一、绪 论

(一) 淡水养殖的概念

“增殖”和“养殖”的含义随着时代不同而有变化，近年来又新增了“栽培渔业”、“资源培养型渔业”等用语。本书虽讲述淡水养殖技术，但为了更明确地说明淡水养殖的概念，将对这些用语的相同点和不同点作一比较。

从前，“增殖”是指以大量增产为目的的大型“养殖”而言，以后，由于目的和方法不同，“增殖”包含有“养殖”和“繁殖保护”两层意思。“养殖”是通过人工饲养繁殖水产生物，“繁殖保护”是通过禁止和限制渔获等措施，保护水产生物增长和自然繁殖。由此可见，这些用语的含义，反映了不同时代的技术和对策的变化。

最近，由于积极、广泛地开展了各种增殖事业，作为沿岸渔业对象的水产生物的增长已成为有效的手段，“增殖”和“养殖”也就有了本质上的差异。

在天然水域渔业资源减少的情况下，为了恢复、维持和增大渔业资源所采取的手段和方法，统称之为“增殖”。

也就是说，“增殖”是在公共水面通过对水产生物的生活和栖息环境进行直接或间接的管理，利用水域的生产力，帮助、促进它们的繁殖和成熟发育，以达到维持和扩大渔业

生产的目的。

增殖的方法，随时代不同而有所变化，大体上可划分为以下三种。

第一，制定渔业法规，限制或禁捕珍稀生物，设立禁渔期和禁渔区，限制或取缔不合理的渔具、渔法，限制渔获规格等。通过以上一系列渔业管理方法，以保护渔业资源。

第二，大量移殖、放流作为放养生物的苗种，直接扩大资源。

第三，对天然生活的或放流的生物的生态环境，直接或间接地加以改善、营造、管理，利用天然水域的生产力，促进这些生物繁殖与成熟发育，以保护和增大渔业资源。

所谓“养殖”，是将一定的区域划为专有，在这些区域内，通过对属于自己所有的水产生物的生活与环境精心地进行管理，使这些生物得以繁殖、生长，育成到规定的商品阶段，作为食用和观赏商品或者作为增殖、养殖的苗种出售。

这里所说的一定的区域，是指专用池、蓄水池、水田及网箱和筏、延绳、竹竿包围的海面区域等有人工设施的水域。所谓淡水养殖，这个区域是设置在淡水水域或内陆水面。

养殖的对象，多为价格高的中高级水产生物。养殖业既然是企业，其收入就应该超过设备费、饲料费和苗种购入费、设施和环境管理费、各种工资等生产费的开支，因此，花费同样的生产费，养殖售价高的种类以谋取更多的收益，是理所当然的。

养殖技术依养殖对象而定，主要是从苗种繁殖（数量的增加）的生产技术和苗种生长（个体或群体的增长）的饲养

技术来衡量的。另外，对于造成养殖生产下降的主要因素——病害和环境污染，防病治病技术及环境保护措施也很重要。同时，养殖场的各项设施及器材设备等水产工程技术也不可忽视。

养殖技术的完整形态，以养鱼为例，就是从亲鱼开始，进行人工采卵孵化，并将苗种培育成一定规格，而后将苗种投放在养殖设施中，用人工饲料养到商品规格出售，再将其中的一部分养成亲鱼。这是一套连续作业方式。但是，即使从苗种生产看，也有像鳗鲡那样不得不依赖天然苗种的例子。另外，在海水养殖贝类时，尽管可以从养成的亲贝进行人工苗种生产，但从采苗容易和合算方面考虑，也仍然进行天然采苗。这类养殖技术在技术性方面并无难处，但由于经济上不合算而难于运用。

近年来，“栽培渔业”的用语已被广泛采用。“栽培”自古以来是谷物和果实等植物生产的用语，通常和“养殖”容易混同，但“栽培渔业”这种将成为今后沿岸渔业理想方式的渔业，就不能和养殖混为一谈。沿岸渔业已不再是过去那种单纯捕捞天然水产生物的渔业方式，而是“养捕结合”的新的渔业方式。这种方式是通过大量地开展人工苗种生产，使水产生物在天然状况下损失较大的初期阶段，经过人工管理（中间育成）培育成一定规格的苗种，再放回天然水域中，同时使用一切增殖手段和技术，加强对放流生物的保护与管理，依赖自然生产力将其育成并最后捕捞上市。这整个的连续过程称之为“栽培渔业”。

所谓“资源培养型渔业”，是强调栽培渔业的技术方面的用语。

(二) 淡水养殖的生产动向

日本海水与淡水水域的捕捞和养殖的总生产量, 1979年是1 059万吨, 其中淡水养殖生产量是9.5万吨, 占总生产量的0.9%, 海水养殖生产量是88.3万吨, 占总生产量的8.4%。从总生产值看, 捕捞、养殖生产总价值是26 500亿日元, 其中淡水养殖是1 164亿日元, 占4.4%, 海水养殖是4 229亿日元, 占16.0%。尽管海水与淡水养殖的生产量只占总生产量的9.3%, 但生产值却占了20.4%, 约占总生产值的1/5, 这表明养殖产品比捕捞产品的价值高得多。

像海藻类、贝类那样不靠投饵养殖, 而是利用天然生产力进行养殖生产的, 占养殖总生产量的73%, 余下的27%是依靠投饵养殖进行生产的鱼类、甲壳类等。这说明利用天然生产力进行养殖生产是很有效的, 但是, 在淡水中依靠这样的方式进行养殖生产(如生产大阪鲫)可以说并不多见。

从产值方面看, 海藻类占养殖总价值5393亿日元的32.5%, 贝类占7.9%, 产值比产量占的比例少, 而鱼类的产值则比产量占的比例大, 达到51.8%, 超过总产值的一半以上。在鱼类的产值中, 海水鱼1 631亿日元, 占30.2%, 淡水鱼1 164亿日元, 占21.6%。很明显, 在养殖生产中, 投饵养殖是生产价值较高的中、高级鱼类。

1935年到1979年的养殖产量的年变化如图1所示。海水养殖产量从1950年开始急剧增加, 特别是1965年以后, 随着经济的高速发展, 其增长率尤其显著。淡水养殖的各种鱼类的年产量变化如图2所示, 和海水养殖同样显示出增长的趋势。

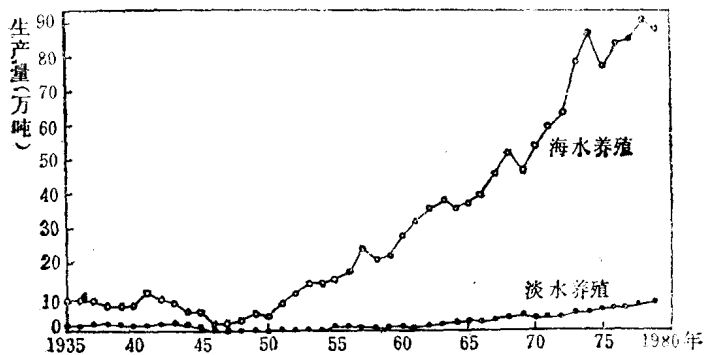


图1 海水养殖及淡水养殖的年产量变化

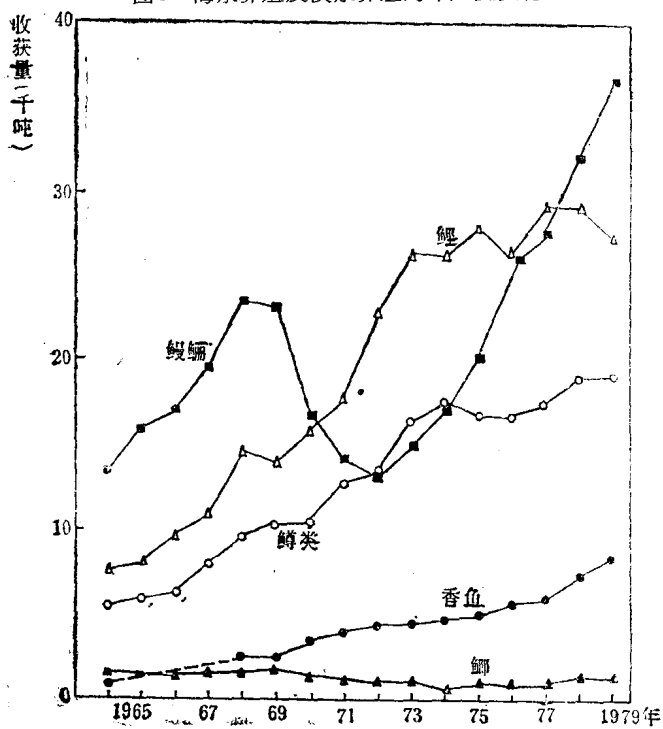


图2 淡水养殖的各种鱼类的年产量变化

势。

在淡水捕捞业与淡水养殖业的生产量中，养殖业所占比例，1962年为19%，以后逐年增高，至1979年接近40%。若仅就鱼类的生产量比较，1972年以后养殖生产量则多于捕捞生产量。1979年主要养殖种类及其养殖生产量与捕捞生产量的比较如表1所示。

表1 淡水捕捞业与养殖业的生产比率(1979年)

项 目	生 产 量 (吨)			比率(%) B/C
	捕 捞 业 (A)	养 殖 业 (B)	合 计 (C)	
鳗 鲡	1923	36781	38704	95.0
鲤	7856	27452	35308	77.8
鲷 类	8652	18464	27116	68.1
香 鱼	14822	8455	23277	36.8
鲫	10948	1263	12211	10.3
合 计	44201	92415	136616	67.6

另外，比较产值，历年淡水养殖业的产值约为捕捞业的2倍。1979年前者为1 164亿日元，后者为527亿日元。

(三) 淡水养殖的技术课题

近年来，随着养殖业的发展、技术的改进、养殖对象的增加、养殖水域的扩大、饲养密度的增加等，新的矛盾也随之增多起来，特别是淡水养殖业，由于大多靠投饵养殖，而不是靠天然生产力生产，存在的问题更为突出。

第一是饲料问题。包括海水养殖在内，作为鱼类养殖饲

料用的鱼贝类总量已超过 100 万吨，达到渔业总产量的 10% 以上。其中，包括作为鱼用配合饲料中主要蛋白质原料的鱼粉所推算出来的新鲜鱼的重量。

养鱼饲料的蛋白质含量比畜牧饲料的高。鱼饲料中由于掺和了 50% 以上的鱼粉，所以鱼粉价格直接影响着鱼饲料的价格。由于 200 海里经济水域的规定和各国的渔业限制，使北洋鱼粉的主要原料的明太鱼减产。此外，用作鲱鱼等的饲料的沙丁鱼、鲭鱼等易捕鱼类，也大量成为人类的食用鱼。明太鱼、沙丁鱼、鲭鱼、玉筋鱼等的资源量日渐减少，作为饲料用的鱼类供不应求，不可避免地造成价格暴涨。所以，开展豆饼、微生物 (SCP)、泥炭、畜产废弃物（羽毛、下脚料、血粉等）的饲料化研究，开展利用脂肪节约蛋白质原料的试验，找出既便宜又丰富且能成批生产的饲料蛋白源，来取代现在的鱼粉和鲜鱼、冷冻鱼，确实是一项急待开发的工作。

第二是确保养鱼用水问题。众所周知，由于农业、工业、民用等需要，近年来淡水使用量在急剧增加，某些地区水资源已显得匮乏。从水产业看，渔业生产合作社虽有在天然淡水水域中捕捞水产生物的渔业权，但对于水的利用却完全无权。今后农业、工业、民用水将全部作为专用水而受到保障，地下水的利用在许多县已受到法律限制，连挖井都不能随便进行。

海水养殖，由于土木工程技术的进步，已可向外海扩展。淡水养殖，特别是城郊养殖，用水问题将成为今后发展的最大的制约因素。日本国内淡水水面总面积（河流除外）约 3 000 平方公里。其中有 100 平方公里已用于淡水养殖业，

在这100平方公里之中，有一半是蓄水池养殖和网箱养殖，其余一半是引用河水或地下水的专用池养殖。

尚未养殖的水面，多为受地理条件等种种因素限制而难于利用的人工湖和蓄水池等大型水面。此时，就不能单纯从投饵养殖方面考虑，而应从含有较多增殖技术的粗放养殖方面来积极加以利用。因此，投放的鱼类也就不单是过去的那些养殖鱼类，而要引进能适应生态环境的新的鱼种了。

在流水养鱼中，每生产1公斤鱼的用水量，虹鳟为80~190吨，香鱼为80吨，鲤鱼为80吨（原书800吨，有误——译者注）。在水的重复利用的同时，养鱼排水对环境的污染问题也发生了，所以，对排水的净化处理和对排水的重复利用技术，以及与此有关的循环过滤式养殖技术，需要更进一步地加以发展。

第三是提高养殖产品的品质问题。养殖对象应选择中、高级种类，产品要符合商品要求，品质应和天然产品相当或者超过天然产品，才能赢得消费者的欢迎，这对要同外国输入品竞争的鳗鲡，和要同天然产品比较的香鱼等养殖产品来说尤为重要。这方面还有待饲料研究、饲养技术改善等工作的开展。

第四是多发病与环境污染问题。养殖对象的疾病防治问题，日本水产厅已制定了种种对策，各县水产试验场的职工也当成是养殖生产的当务之急，但水族病理的研究进展不大，有待解决的问题不少，今后应抓住病原生物（寄生体）、养殖对象（寄主）、饲养管理（环境）三者间的综合关系，进一步开展病害和防治对策的基础研究及应用技术的推广。

关于环境污染，除了城市工矿废水等的污染以外，养殖业本身对环境的污染也很严重，特别是小型湖沼的网箱养殖尤为突出。对于流入湖沼的城市工矿废水的污染，不仅是要能正确识别，更重要的是要对养鱼本身所造成的污浊负载的量和质的积累状况进行调查研究，提出该湖沼的合适的养鱼规模，以保持湖沼的最大生物量，来满足渔业生产的要求。

以上是淡水养殖中的几个主要问题。此外，淡水养殖也和淡水游钓业、淡水捕捞业关系密切。在江河湖沼中，游钓的人数急剧增加，渔协组织的成员正在从专业渔民向副业渔民转化。因此，面临种种问题的养殖业，必须把养殖、游钓、捕捞三者有机地联系在一起，从这个观点出发，制定今后淡水养殖的发展措施。

江河湖沼是全体国民的共同财富，游钓可使人们得到娱乐和消遣，所以不论是渔协组织还是养殖场，都必须解决随之而来的矛盾，使游钓业不断发展起来。淡水养殖业的首要任务是，供应人们喜爱的中、高级优质鱼，改善人们的生活，其次是运用淡水养殖的先进技术，增大放流用的苗种的生产量。为此，就要细心育苗，不仅掌握传统养殖鱼类的苗种的生产技术，而且也需要开发适合放流的新兴养殖鱼类的苗种的生产技术。此外，把娱乐消遣性的游钓业作为水产业的一个部分，也给水产业开辟了一条重要的流通途径。因此，养殖产品将不单作为食品在批发店和市场出售，也可以利用淡水鱼本身的情趣，投放在自然水域或自然水域附近的人工设施中，供人们娱乐欣赏，这样可得到比养殖产品本身价值高得多的收益。

二、养 殖 原 理

(一) 养 殖 方 式

淡水养殖可按技术阶段、养殖设施及供水状况等划分为几种类型。

1. 按技术阶段划分

养殖的完整的技术形态是，将养成的雌雄亲鱼进行人工采卵、授精、生产苗种，并使苗种在最佳的环境状态中得到精心管理，通过投喂配合饲料进行高密度饲养，在尽可能短的时期内，育成符合上市规格的鱼产品，并将其中的一部分继续留养成亲鱼。如上所述，将养殖对象尽可能与自然生态系统隔开，使其整个生活史都在人工环境下进行人工管理的养殖，称作完全养殖；未达到以上阶段的养殖，称作不完全养殖。现在，淡水养殖对象中，进行完全养殖的有鲤鱼、锦鲤、鲫鱼、虹鳟、本地鲮、罗非鱼、鳖等，但其中也有像鲤科鱼类那样，初期饵料是以天然饵料（饵料生物）为主的种类。

不完全养殖也有种种技术阶段。有鳊鲌式尚不能人工生产苗种，靠采集天然稚鱼，投喂配合饲料，育成商品鱼出售的；有草鱼、鲢鱼、香鱼等通过试验可能完全养殖的；有仅靠人工苗种不能满足生产需要，尚须捕捞天然鱼卵、稚鱼进