

水生生物移植驯化 理论与实践

作者 A. B. 卡列维奇著

科学出版社

内 容 简 介

本书论述了苏联各大型流域的水生生物驯化和动植物区系改造的理论基础,引用了苏联和世界鱼类、无脊椎动物、藻类方面的资料,列举了可供移植的种类,阐述了驯化种类的生态学变异问题,探讨了水生生物驯化的术语等。

本书还介绍了苏联海水、半咸水和淡水生物的引种工作、移植方式、驯化工作的组织情况及其生物学效果和经济效果,指明了引种与驯化工作的经济效益和盲目引种所造成的意外损失。可供生物系及水产院校师生与研究生、水产工作者、生态学者及有关科研人员参考。

А. Ф. Каревич
ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА АККЛИМАТИЗАЦИИ
ВОДНЫХ ОРГАНИЗМОВ
Пищевая Промышленность, 1975

水生生物移植驯化理论与实践

〔苏〕А. Ф. 卡尔彼维奇 著

杜佳垠 译

责任编辑 刘 安

科学出版社 出版

北京朝阳门内大街 137 号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1986 年 7 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

1986 年 7 月第一次印刷 印张: 27 1/4

印数: 0001—1,300 字数: 628,000

统一书号: 13031·3210

本社书号: 4504·13—7

定 价: 6.40 元

译 者 的 话

苏联著名女水生生物学家 A. Ф. Каревич¹⁾ 的著作《水生生物移植驯化理论与实践》是在苏联水生生物驯化理论研究和实际工作成果的基础上,全面而系统阐述了世界和苏联的水生生物驯化工作的理论基础,明确指出了水生生物驯化的基本方向。对于我国广大水产工作者和生物学工作者来说,本书颇值得一读,书中许多观点颇值得借鉴。作为一名水产养殖专业教师,译者本人从本书得到了很大启发。

水生生物中文名称的确定主要依据科学出版社出版的《拉汉脊椎动物名称》(1978)《拉汉无脊椎动物名称》(1978)、《藻类名词及名称》(1979)。本书所述部分驯化对象和自动驯化种类尚无通用中文名称,为方便读者,译者借鉴《生物名称和生物学术语的词源》(E. C. 耶格著,滕砥平等译,1979)、《A. List of Common and Scientific Names of Fishes from United States and Canada》(C. Richard Robins 等著,1980年)、《Russian-English Dictionary for Students of Fisheries and Aquatic Biology》(W. E. Ricker 著,1973)等工具书,主要依据拉丁文名称原意,并参照通用外文名称,尽可能定出其中文新称。就书中所述尚无通用中文名称的苏联淡水鱼类而言,译者主要依据本人编订的《苏联常见淡水鱼类名称》(《淡水渔业专业科技俄语第四册》,1980),定出其中文新称,译稿蒙朱元鼎先生审阅,并热情指教。

原书中,同物异名屡见。对于这类水生生物,译者译以同一中文名称,但是,未改动所用学名。

在翻译过程中,承我院原党委第一副书记郭维治同志热情支持,并协助抄写部分译稿,承战风茶讲师和周爱荣、陈力、徐琳三同志协助抄写部分译稿,在此,深表谢意。

错误在所难免,尚望识者赐教。

杜佳垠

1984年3月于大连

1) 根据出版者介绍, A. Ф. Каревич 是海水生物、半咸水生物生态学和海水生物、半咸水生物驯化方面的著名专家。她在巴伦支海、黑海和里海鱼类消化方面已进行了独创性的研究,并且,在查明无脊椎动物和鱼类对黑海、波罗的海、亚速海、里海和咸海盐度变化的适应能力方面已进行了广泛的研究。她曾任苏联国家鱼类养殖总局中央驯化生产站首任站长和全苏海洋渔业与海洋学科学研究所水生生物驯化研究室主任。在她直接参与和领导下,南方诸海、巴尔喀什湖及其它水域的耐盐性高热值饵料基础的形成已见成效,定向形成水域渔业动物区系科学基础的研究已有突破,并且,以驯化与培育为目的,一些优质鱼类已由国外被引种到苏联。她为研究水生生物驯化理论并将其付诸实践花费了不少心血。

前 言

就人类的营养平衡而言,蛋白质严重缺乏,只依赖于发展畜牧业和养禽业,目前还很难弥补这一不足。因而,世界大洋和淡水水域的蛋白质资源越来越引起密切关注。然而,只靠开发水产资源,也不可能弥补蛋白质的缺乏,因而,优质鱼类和无脊椎动物资源增殖与充实的问题已开始越来越受到高度重视。

众多工业部门的蓬勃发展引起水生生物生存条件的恶化。例如,随着水利建设和灌溉农业的发展,河流径流受到不可挽回的损失,水体为回流和工业排水所污染。这些均造成水域水文学和水化学状况的急剧变化,造成鱼类和无脊椎动物生存条件严重变坏。于是,生物科学和渔业均面临严峻而又非常复杂的问题,即在现有条件下,维持并提高海洋、湖泊、水库和河流的鱼类资源量。采取综合措施,上述任务有可能完成,而增殖与驯化工作在这些措施中占据重要位置。

苏联领土濒临 14 个海,而境内分布有大量半咸水天然水域和淡水天然水域(河流、湖泊)和 700 多个人造水库。

由于历史条件,在许多天然水域,或是生物组成贫乏,或是生物经济价值不大。受环境条件变化或开发过度的影响,某些天然水域已经贫化。至于人造水域,则需要在形成其动物区系和植物区系方面付出特殊的努力。

因此,就提高苏联大部分水域的生产力而言,当地优质种类和引种对象的养殖、驯化与全周期培育,分外重要。

在这一方面,我们现已积累了开展驯化工作的丰富知识和经验。由于开展驯化,许多水域(湖泊、水库、内海和外海)已为优质种类所充实。鲱类、细鳞大麻哈鱼、白鲑鱼类、植物食性鱼类、鲤鱼、欧洲鳊、梭鲈及其它鱼类现已在远离原产地的各个水域成为常见的捕捞对象和养殖对象。

我们不仅高度重视某些种类的移植,而且高度重视鱼类群落的形成、当地经济鱼类和驯化鱼类饵料基础的形成和名贵鱼类的亲鱼群体的形成。在苏联各地理带的几十个水库、湖泊和一些巨型半咸水湖泊(巴尔喀什湖、伊塞克湖、咸海和里海),形成经济鱼类区系和饵料基础的工作已大功告成。

近年来,在苏联,水生生物驯化理论研究颇有成效,并且,许多理论研究成果已付诸实践;引种生物学技术已有改进,并且,全国性水生生物驯化工作的组织机构已经设立。科学与实践的密切结合使工作锦上添花。

在现代生物科学研究任务中,鱼类和饵料生物驯化理论与实践占据着特殊的地位。水生生物的迁移及其对新环境的适应,引起了我们认识种内变异并将其应用于实践的无限兴趣。因而,水生生物驯化问题引起了高度重视。例如,定期召集代表会议、协商会议和讨论会议,发表大量论文和针对某一区域的专著。然而,各种宝贵资料均分散于大量书刊,以致难以查阅。同时,为了顺利发展驯化理论与实践,也有必要对这些纷繁复杂的资料加以汇总。

本书供广大生物学工作者、教师、大学生和实践工作者参考。

绪 论

从广义上讲,文明取决于对自然资源开发利用的方式和方法。人类社会主要是通过挖掘矿产(矿石、原煤、石油等)和生物资源(森林、植物果实、兽类、鱼类等)发展至今。自然财富似乎取之不尽,用之不竭。

然而,渐渐则真象大白。自然宝藏日益贫乏,其现有蕴藏物越来越不易开采,而有时一去而不复返地消失。诚然,无机界资源过去丰富,许多矿产现在也还远非有机界所能比拟。但是,无机界资源一直在减少,而且其消耗有去无回。

相反,生物资源尽管不太丰富,但是,它具有奇功异能,即自动再生,增减其数量,扩大其分布区,占据新的地区、新的水体和新的空间。不过,在外界环境条件变化的情况下,或者在过度开发的情况下,生物资源枯竭得极其迅速。

生物的自动再生和死后返回物质循环这一性质,启示了未来文明发展方向。

如果说,目前大部分科技人员和行政人员仍着眼于征服无机界,因此,主要是发展技术科学,那么,将来人类势必把最大的注意力集中于发展生物研究。

人类社会越早些充分利用生物界的基本特性——再生、突变与适应,人类社会就将越早以最小的消耗,在为生存与昌盛的斗争中获胜。

迄今,人们对待生物界的态度与对待非生物界的态度仍然基本相同,就是说,主要是开发与利用现有资源,忽视生物的基本特点,忽视种和生物群落对技术和工业化、化学和辐射影响的特殊反应,等等。一旦对生物利用方式背离了其特点,在与自然界的系统中,人类必定失败,并破坏生物资源。

自然保护措施多半是权宜之计,诚然也能获得暂时的效果,但是一般来说,不能引起根本性好转。况且生物的外界物理化学生活环境不断变化,企图完全保持千百万年前的原样,必定徒劳无益。弗·恩格斯,稍后,В. Вернадский院士,早就发表过这类观点。

对自然界的任何影响,哪怕是最缓和的影响,也必然会导致生物群落关系的破坏。

目前,江河径流明显改变。新水域因水利建设而大量出现;大气、淡水、海水污染不断加剧;陆生和水生动物区系、植物区系也都随之发生变化。首先就是长周期经济鱼类和经济无脊椎动物组成的贫化或资源量的减少(如鲟科鱼类、鲤科鱼类、鳊科鱼类、鲃科鱼类等)。然而,自然界并没有空起来,所腾出的生境和饵料为另一些一般成熟较早、个体不大、价值多半较低,而在生物学上比较顽强而又比较廉价的种类所利用。它们逐渐取代或排斥长年生长而又价值较高的种类。上述低质种类已占60—80%。因而,在水域保持相当高的天然(生物学)生产力的情况下,渔业生产力却急剧下降。这样一来,归根到底,人类的活动正在加深工业化社会与自然生物资源间的矛盾。扭转人类对生物界的态度,就是说,摆脱单一的破坏性影响,转到创造性的轨道上来,如改善生物群落的组成,并构成最佳的生态系,这是解决上述矛盾的唯一出路。

弗·恩格斯¹⁾已阐明了人类社会活动的这一方针:“人类从一个地区向一个地区引进

1) Энгельс Ф. Роль труда в процессе превращения обезьяны в человека. М., 1948, с. 13.

有益的植物和家畜,从而改变世界各大洲的动物区系和植物区系。何止如此,通过各种人工繁殖与培育措施,经过人的双手,植物和动物面目全非。”

“正是人类对自然的改造,并非自然本身,是人类认识的最根本而又最直接的源泉。人类的智慧是随着人类学会改造自然而得到发展的。”并进而指出:“人类反过来影响自然,改造自然,为自己创造新的生存条件。”¹⁾弗·恩格斯察觉到发生于人类与自然之间的矛盾,人类本身活动对自然的破坏,并认为,通过改革流传至今的生产方式,建立全民所有制(注意到资本主义生产方式),这些矛盾就有可能解决。在依靠同样的工业化、利用最新的技术设备的情况下,社会主义社会有可能解决人类与自然的矛盾。这些艰巨的任务摆在我们的面前。但是,解决途径不同:如加强繁殖淡水和海水当地种类,保护与合理开发天然种群,等等。在这一系列措施中,以驯化(归化)与在不同发育阶段培育为目的的水生生物引种措施,现已开始占有重要位置。

优质种类驯化可以促使更充分地利用水域的生境、饵料资源,抑制低质种类和有害种类,从而促进水域渔业生产力的提高。

1) Маркс К. и Энгельс Ф. Соч., изд. 2-е, т. 20, с. 454.

目 录

前言	viii
绪论	ix

第 I 编 水生生物驯化的理论基础与术语

第一章 外界环境与水生生物特性在驯化时的意义	6
环境营养元素	7
环境元素对植物新陈代谢的影响	7
环境元素对动物新陈代谢的影响	9
食物化学组成在水生动物新陈代谢中的意义	23
环境因子	24
非生物学因子	25
生物学因子	37
第二章 个体、种群和种在驯化过程中的适应	41
个体的可塑性和适应性	41
可塑性	41
与起源有关的个体适应	42
个体对作用因素的量变及其影响方式的反应	48
适应性和适应	50
个体对环境元素和环境因子非常值的适应	51
非常条件影响的持续期	56
个体发育中的适应	57
种群在驯化过程中的适应与变异	57
适应变异的速度	59
形态学变异	59
生物学变异	61
种在驯化过程中的适应与变异	64
动物学的种	64
种群潜能的揭露方法	66
系统发生中的适应	66
鱼类杂交及其在驯化中的意义	67
鱼类的自然杂交	68
作为驯化对象的鱼类杂种	70
近亲繁殖	74

移植对象的保护措施·····	75
第三章 种迁移的促进因素和阻碍因素 ·····	78
促进种迁移的内因·····	78
制约种迁移的内因·····	80
促进种迁移的外界因素·····	80
限制种迁移的外界障碍·····	83
隔离对型形成、种形成的影响和隔离种在驯化方面的作用·····	84
第四章 驯化对象和栽培对象的选择原则和方法 ·····	93
地理学方法·····	93
相似法·····	93
古分布区法·····	94
可能分布区法·····	94
生物生态学方法·····	95
生活型法·····	95
种的潜能法·····	95
列选对象测试方法·····	96
系统发生复合体引种法·····	96
种的属性生物生态学分析法·····	96
依据种的生物学成本 and 经济学价值选择移植对象的方法·····	97
鱼类个体生产力·····	98
各种食性鱼类的生物学成本·····	102
种群生物学成本·····	104
第五章 驯化过程分类 ·····	107
驯化准则·····	107
定向驯化方式·····	107
驯化类型·····	108
移植对象驯化过程的分期·····	110
驯化方式·····	113
引种方式·····	114
驯化结果评价·····	114

第 II 编 水生生物引种述评

第六章 国外鱼类、无脊椎动物、藻类的引种与驯化 ·····	118
鱼类引种·····	118
欧洲·····	118
东方国家·····	125
非洲·····	129

北美	131
岛屿	138
中美和南美	139
南半球东片	141
鲑亚目鱼类引种	142
经济无脊椎动物的驯化	146
饵料无脊椎动物的驯化	149
藻类引种	150
第七章 苏联的驯化工作	151
鱼类引种	151
第一阶段: 十月革命前鱼类引种	151
第二阶段: 1924—1940 年鱼类移植	153
第三阶段: 1948 年后鱼类引种	156
驯化措施的生物学效果和渔业效果	168
黑龙江复合体鱼类移植	174
经济无脊椎动物引种	179
甲壳类	179
贝类	181
饵料无脊椎动物的引种	182
饵料无脊椎动物的移植	183
鱼类饵料基础的改造	185
引种结果和水域鱼生产力随无脊椎动物驯化而提高的概况	187
里海复合体糠虾类的驯化	189
第八章 水生生物自发迁移与自动驯化	195
人类对生物迁移与自动驯化的间接干预	195
水利工程的影响	195
运输联系的影响	197
人类对意外种类驯化的直接影响	199
盲目驯化	199
同路驯化	200
自动驯化种类的数量爆发	207
当地种类的数量爆发	208
水域生物学荒芜及其预防措施	208

第 III 编 各气候带流域对新种移植的接收容量

第九章 流域接收容量的科学基础	218
第十章 大洋	225
热带	226

温带	226
南极带	227
北极带	228
第十一章 巴伦支海和北大西洋	230
生态学容量	230
生物学容量	230
驯化与鱼类养殖	232
第十二章 亚速海流域	240
亚速海鱼类生产力形成的生物学基础	240
物理化学状况和生态学容量	241
生物群落和生物群落学容量	243
亚速海在淡化情况下的生产力和生物学容量	246
亚速海在咸化情况下的生产力和接收容量	253
渔业动物区系形成的途径	259
动物区系的改善步骤	260
鱼类驯化与培育	262
亚速海流域各水库	270
韦谢洛夫水库和朴罗列塔尔斯克水库	270
齐姆良水库	272
库班河水系各水库	273
第十三章 里海流域	276
里海动物区系形成的生物学基础	276
物理化学状况	276
动物区系和植物区系	277
里海环境条件和生物群落的变化	280
里海的接收容量	286
鱼类和无脊椎动物引种	294
渔业动物区系和饵料动物区系的形成问题	304
伏尔加河各水库	311
第十四章 哈萨克和吉尔吉斯各流域	315
咸海	316
水环境和生物群落形成的历史特点	316
鱼类和无脊椎动物引种及其结果	327
咸海生态系变化及其原因	341
咸海植物区系和动物区系的改造途径	349
巴尔喀什湖	351
水环境形成和生物群落形成的历史特点	351
生物群落和生物群落学容量	353
巴尔喀什湖流域的鱼类驯化	356
无脊椎动物的驯化	365
巴尔喀什湖鱼类营养变化和该湖的饵料学容量	370
驯化种类对巴尔喀什湖生态系和生产力的影响	373

伊塞克湖.....	379
物理地理学特征和生态学容量	379
生物群落和生物学容量	379
鱼类和饵料无脊椎动物的驯化	382
第十五章 水生生物驯化措施的准备、移植的生物学技术和经济效益.....	386
理论阶段(措施的准备).....	386
驯化适宜性的生物学论证	386
移植生物学技术的选择	387
列选对象的放流密度	389
由成批移植对象中清除生物学杂质方法的选择	391
实践阶段(移植).....	392
苗种采集	392
运输方式和设施	393
苏联水生生物驯化工作的组织.....	397
鱼类和无脊椎动物驯化工作的经济效益.....	398
鱼类	398
饵料无脊椎动物	401
结束语.....	401
参考文献.....	403

第 I 编 水生生物驯化的理论基础与术语

早在达尔文以前，对于陆生动物与陆生植物驯化的一些问题就有过讨论。达尔文的论物种起源的专著和同时期其他科学家（A. De-Candolle 等）的文献，对驯化问题都有过比较详尽的探讨。这一方面的理论总结出现于二十世纪（Mayr, 1925; Pavari, 1916）。

В. П. Малеев (1933) 和 В. В. Станчинский (1933) 已总结了陆生植物和陆生动物驯化的经验，并探讨了驯化的理论基础。

在水生动物驯化方面，在很长的时期内，并没有多少确凿的理论准则。更有甚者，有人认为开展理论工作多此一举。因为，在他们看来，与其进行科学研究，并试图预测引种的有益性和合理性，不如先将生物从一个水域移植到另一个水域，尔后再看结果。直至从事小规模移植与小型水域放流时，这一观点仍然得以容忍，并在水生生物驯化的文献中，经验主义风靡一时，而水生生物驯化效果为“试错法”所左右。还有一种假说，其中包含这样一个观点，即在进化的现阶段，生物的迁移早已结束，它们不可能适应分布区外的环境条件，况且，在自然界也不会有空闲位置。因此，认为将种引到它们生疏的地区，则徒劳无益，而且，移植对象可能破坏种间的自然平衡，这就可能造成意想不到的后果。有人认为，破坏千百年形成的自然界无数力的平衡并不困难，但是，后果难以设想，将各种生命现象统一起来的线索何其复杂，何其奥妙，往往令人难以捉摸。

达尔文(1939)也认为，由于人们对生物相互关系的认识肤浅，有意识地改变植物界和动物界并非轻而易举。

与此同时，达尔文在《物种起源》中写道：空闲位置的出现可能来自于物理环境条件的变化，极小的物理环境变化也可能引起动物区系和植物区系的巨大变化。生命条件变化是强烈变异的动力，哪怕是微乎其微的气候变化，也可能引起生物的个体变异，从而也可能使新的地区开放；自然选择通过改良一些经历了变异的生物，而使这些地区的栖居变得稠密。与此同时，达尔文认为，生物的适应并非臻于完善，势必不断改善。这一论断已为外来种类经常战胜当地种类所证实。

上述论断以及 De-Candolle (1855, 1882) 等科学家的文献为后来的陆生植物驯化工作，尔后，为陆生动物驯化工作，奠定了科学基础。并且，经验表明，移植或自动迁移到新地区的一些植物和动物在自然界中找到了位置。非但如此，其种群往往数量很大，动不动就与当地种类发生竞争。别看当地种类对自然分布区的生命条件极其适应，有时，移植对象却占了上风。这些事实证明，许多地区的动物区系并不饱和，而且表明，对于移植对象来说，自然界中存在着空闲生态区。就水生生物驯化实践而言，“空闲生态区”的理论颇为重要。

十九世纪末，无论是成功的，还是失败的，对鱼类和无脊椎动物驯化的尝试增多了。许多挫折难以解释，并反映了引种科学知识的贫乏。那种驯化工作理论基础无济于事之观点的荒谬性逐渐暴露无遗。

目前,人类对自然界的影响日益加剧,生物的物理化学生存条件不断发生变化。因而,动物区系组成、生物群落、某些种类的数量也都发生严重变化。迄今,这类变化还带有自发性。但是,我们的任务在于预测这些变化,并将其引向有益于人类的轨道。在新的生境中以养殖与驯化为目的而引种水生生物势必大有益处。

最早,1940年,Л. А. Зенкевич 对水生生物驯化的理论基础予以阐述。稍后,在苏联,由于鱼类和无脊椎动物引种已成为提高水域生产力的主要措施之一,对驯化工作科学基础的要求有所提高,结果,研究的问题范围扩大了(Бурмакин, 1961, 1963; Дрягин, 1954; Иоганзен 和 Петкевич, 1951, 1972; Карпевич, 1948, 1960, 1963, 1965; Расс, 1965; Шкорбатов, 1937 等)。许多理论原则已持久地付诸实践,并为实践所证实。

水生生物驯化过程取决于列选对象的种的属性及与移植对象个体、种群密切联系的外界环境。下面,我们就依据这些观点探讨一下驯化过程。

在转述有关水生生物驯化理论与实践工作方面的资料之前,有必要熟悉一下术语学。

任何学科的术语学,各个术语所具有的含义,并非一成不变,而是随着相应工作的深入与扩大而有所变化。近 100 年来,植物和动物驯化事业蓬勃发展,早在上世纪已提出的基本概念,一方面在形成,一方面又在修正(De-Candolle, 1855; 达尔文, 1939; Pavari, 1916 等)。稍晚一些,Маур (1925), В. П. Малеев (1933), В. В. Станчинский (1933) 都专门论述过植物和动物驯化的术语学,力求弄清并明确其基本概念。水生生物学家也在讨论水生生物驯化术语学问题,并各抒己见。因而,我们试图尽可能使水生生物驯化的术语学一体化。

在研究驯化过程时,下列术语最常使用:引种、驯化、归化与移植。

引种

姑且不论其基本作用和含义,引种就是引进,这是最一般的解释。但是,在驯化方面,该术语有其特殊含义。植物学家对这一术语的解释相当一致。В. П. Малеев 早在 1933 年就已作出极为完整的定义:“将属于一定分类单位,种或种以下某一类别的植物,向这种植物迄今尚未出现的地区的任一引进,不管这种植物发生于自然历史环境相似抑或相差悬殊的地区,也不管使用什么样的措施使这种植物适应于引进地区的条件,依据通用术语学,今后我们将统称之为引种”(Малеев, 1933, 8 页)。Н. А. Базилевская (1964) 措词更为精炼,而观点基本一致:“引种指向自然分布区,或者向迄今既无野生,又无栽培的新地区,引进野生植物新种以供栽培。”(15 页)

其他作者将引种定义为利用新种实行栽培的方法(Кормилицин, 依据 Базилевская, 1964)。

在水生生物移植实践中,引种指为向新的地区、水域、生境、养殖场等引进而迁移生物(Карпевич, 1960; Иоганзен, Петкевич, 1972)。引种向来是驯化过程的开端,但是,引种并非总是以引进对象的驯化而告终。

驯化

即对新的气候的适应。以往,这一术语的含义曾变来变去。这一术语的含义的形成过程可以分为若干阶段。最初,个体对气候的适应被认为在驯化过程中起主要作用(植

物学家)。稍后,种群对新条件的适应被提到首位(动物学家)。后来,主导作用被加给选择与迁移生物的人。在上述各种场合,这一术语的含义都有所变化。Mayr (1925)强调指出,在驯化时,移植对象必定产生对气候的适应,然而,由于环境对生物影响不限于气候因子(如温度、日照、湿度等),其它许多非生物学因子和生物学因子也都对生物发生作用。因此,驯化一词的定义随之扩大,而植物学家、动物学家、水生生物学家对其各有各的解释。

植物学家认为迁移植物的本性具有很大意义。В. П. Малеев (1933) 和 Е. В. Вульф (1932) 将驯化定义为移植对象本身对新的自然历史综合条件的适应。В. В. Станчинский 写道,人们将野生或家养动物由其自然分布区移植到其它地区,而在移植的情况下,动物没有丧失生命力,这种移植称之为动物驯化。不言而喻,在这种场合,动物不仅对新地区的气候条件适应,而且,对其它任何生存条件也全都适应。

水生生物学家对这一术语的定义有自家的特色。

Л. А. Зенкевич (1940) 写道,驯化应该解释为:在自然条件下,某种植物和动物在新的分布区内顺利存活与发育,该作者将驯化分为自然驯化与养殖驯化。Б. Г. Иоганзен 认为,向自然分布区外移植引种对象具有关键意义。其他作者强调要注意种的个体放流地区的生存条件和个体对其适应。例如,В. В. Васнецов (1954) 写道,驯化就是向新环境移植生物,就是种对新环境的适应。А. Ф. Карпевич (1960, 1965 等) 持有同样的观点,将水生生物的驯化定义为移植个体对新的环境元素和因子,或者,对环境元素和因子的陌生数量压力的习惯。继个体之后,其后代对新的环境逐渐习惯,新的种群逐渐形成,移植对象以后世代的生物学和形态学特征可能产生变异。С. С. Шварц (1959, 1963) 的观点与上述的一致,该作者认为,驯化就是种在新的栖息环境中的巩固过程,是一系列形态学、生理学、种群结构特点别具一格的新种群形成的过程。而且,个体驯化和种的驯化是两个既相互联系,又毕竟各不相同的生物学过程。于是,驯化就是引种个体及其后代依赖于有限的遗传基础适应新的环境条件。也就是说驯化过程是指在自然选择的作用下,种的新种群形成与新环境的统一的过程。因此,移植对象以后世代的生物学和形态生理学特点将发生变异。

我们所归纳的驯化定义大概还要加以修正与补充。因为,人类在改造外界环境和水生生物本性方面的作用越来越重要;动物驯养与水生生物栽培的意义将不断增强。这些人为措施引起驯化过程中的特殊现象(Шлыков, 1936; Карпевич, 1960),例如,针对引种对象的全周期驯养抑或阶段驯养,提出了“阶段驯化”这一新术语。

随着引种工作不断推广,逐渐认识到,在驯化过程中,人的作用日益重要。例如,依据 Ф. Н. Русанов (1950) 的观点,驯化指对植物实行栽培,在与分布区自然条件相差悬殊的环境中,对植物实行人工改造。И. В. 米丘林更突出人的作用,他认为,驯化就是控制植物变异的手段,这种手段是促进植物最迅速地通过驯化过程的方式和方法的总和。因此,И. В. 米丘林将驯化与移植区别开来,他认为,就驯化而言,生物一进入新的地区,必定接受改造,必定发展新的适应,多半需要人的扶助,就移植而言,新的生境条件与原来生境条件没有差别。

移植

就是向条件与原来生境差别不大的地区迁移种的个体(米丘林, 1941; Карпевич,

1960)。

这么一解释,该术语必定避开移植对象的变异,而变异只有在驯化过程的末期,即归化阶段方能显示出来。因而,在向另一地区移植新种时,很难说将会发生什么样的过程。况且,水生生物学工作的实践证明,实际上并不存在相同的水域;而且,被移植与驯化的所有种类几乎在形态生理学上、在种群结构和生物学上,都呈现新的特点。因而,这一术语就失去独立意义。看来,目前,“移植”一词应按其原义使用。

鱼类放养

在渔业研究中,在养鱼实践中,鱼类放养这一术语被广泛使用。但是,该术语并无明确含义。例如,在 Б. Г. Иоганзен 和 А. Н. Петкевич (1972) 所编写的《西伯利亚、乌拉尔天然水域和水库优质鱼类驯化与繁殖》一书中,在第 5 页中写道:“可以养殖当地鱼类,以便提高其数量,或者,将其移植到邻近水域(由于某种原因,它们未出现于这些水域)。可以开展优质鱼类稚鱼的投放,以便 1 年或多年肥育。诸如此类的工作通常称为水域鱼类放养。”

可见,在这一术语中,不同的活动和概念相互混淆,因此,我们试图予以阐明。

首先,不应该将“移植”与“鱼类放养”作为同义词使用。按俄文意思来说,移植是比鱼类放养更为普通的概念。例如,可以出于不同目的,向任何水域,而不只是邻近水域,移植鱼类。即使某一水域离输出基地很近,在物理化学条件和生物学条件上,二者也可能迥然不同。因此,首次被投放到新水域的个体,即使在某些发育阶段栖息于新水域,也必定对不同的环境条件产生适应。实践表明,原计划的以所在流域鱼类为对象的水库鱼类放养并不成功。无论是鲟鳇鱼类,还是野鲤,都不能在水库中完成生物学周期,只能在某些发育阶段适应水库(阶段驯化)。只有在某种鱼类适应(在任一发育阶段)新水域之后,以肥育为目的,定期投放稚鱼,这种投放方式方算是鱼类放养。例如,在查明水域适宜于鱼类哪一发育阶段之后,向湖泊、水库等水域定期投放高白鲑、植物食性鱼类、鲑鳟鱼类及其它鱼类,这就是鱼类放养。向原来水域(对于投放对象来说)定期投放当地鱼类稚鱼,以维持因某种缘故丧失产卵场的当地种群数量,可以称之为鱼类放养。例如,顿河流域和伏尔加河流域各养鱼场以肥育为目的;每年向亚速海和里海投放欧洲鳊、拟鲤、鲟鳇鱼类及其它鱼类稚鱼,这就是鱼类放养。

这样一来,鱼类放养是说明渔业活动类型、方法的专用术语,并且,指以肥育为目的,向核准过的水域定期投放某种鱼类稚鱼。

归化

De-Candolle (1855) 对这一术语首先解释如下: 归化是驯化的最高阶段,在这一阶段,植物适应新的条件,繁衍后代,变成野生,并在生存斗争中,没有败于当地种类。迄今,这个观点仍有意义 (Малеев, 1933; Базилевская, 1964 等)。这一术语还有另一种意思: 归化指向自然历史综合条件相同的地区移植植物 (Mayr, 1925; Pavari 1916)。

在水生生物驯化方面,这个有若干含义的术语的原始解释得到采纳 (Карпевич, 1960; Бурманкин, 1963; Иоганзен, Петкевич, 1972)。我们坚持下述解释: 归化是驯化的最终阶段,是时,移植对象对新的条件已经适应,移植对象在放流水域生态系中的小生境、与当

地种类的相互关系已经确定,新种群数量动态平衡已经形成,移植对象作为饵料生物或捕捞对象利用的可能性已经显露。

除上述术语之外,还有下列术语时常被应用。

阶段驯化:即非完全驯化。是时,移植对象的某些发育阶段不能于放流水域完成,要在其它水域或在人的扶持下度过。例如,鲑科鱼类、鲟科鱼类及其它鱼类于早期发育阶段养殖于鱼种场,尔后被投放到新水域。在新水域,在人不再干预的情况下,这些鱼类继续发育,并形成种群。在另一些场合,生物(如鲢类、虾类)于自然条件下度过早期发育,而于鱼种场、池塘、泻湖、养殖场中成熟、生长。在现阶段鱼类和无脊椎动物驯化、养殖,直至完全驯养的各项工作中,阶段驯化意义越来越大。

再驯化:为了在因某种缘故而绝种的自然分布区(以前的)内恢复种群,引进种的个体。

自动驯化:指以后驯化并归化于新水域的水生生物自发性迁移。在相应的范畴内,这一术语另有解释。

相应于所列举的驯化过程的概念,其派生术语时常应用。例如,列选对象,指供移植的种类;引种对象或移植对象,指出自驯化等目的而正在被移植(或已经被移植)的个体;驯化对象,指驯化于新水域的种的代表;引种家,指研究移植生物学技术的专家;驯化家,指从事动物(包括鱼类)和植物驯化诸问题研究的专家。

第一章 外界环境与水生生物特性在驯化时的意义

根据驯化过程就是生物对新的生命条件适应这一解释,应该指出,驯化过程涉及两个方面。自然界的两个基本成分参与这一过程,即生物(有内在特性的个体、种群、种)和作为移植对象外部条件的环境(其质量和数量多变)。

因而,无论是选择移植对象,还是选择对其适宜的环境,在驯化理论和实践上,都极其关键。在选择移植对象时,重要的是我们对种、亚种的典型代表,或对其生态学变体(生态或地理型、宗、群体等)是否了解。

既然以移植为目的所选择的个体与新生境的环境首次相逢,其制约变异或制约对新环境条件适应的生理学和遗传学先决条件也就极为重要。

在选择环境时,重要的是查明环境与移植对象要求的吻合程度,异乡生态系是否愿意容纳移植对象。下面,我们一方面着眼于移植个体和种群的要求,另一方面着眼于选作外来种栖息水域的环境,详细研究一下驯化过程。

无论从什么样的种群选择引种个体,都必然出现同一局面,即个体被迫断绝与故乡水域环境的联系,并重新建立与放流水域环境的联系。

在新的生境中,移植对象首先于满足新陈代谢要求方面(就呼吸而言,氧气必不可少;就渗透调节而言,盐类必不可少;就营养而言,营养元素和饵料生物必不可少),重新建立与环境的联系,生物依赖于外界物质,归根到底,依赖于非生活物质以维持其新陈代谢。

由此可见,驯化过程本身就体现出辩证唯物主义的基本规律,即作为无机界与生物界的统一,驯化过程表现出生物与环境的统一。

由于生物起源于无机(非生活)物质,生物在其生命活动中完全依赖于无机物质,而无机物质的蕴藏量又是生物所不可比拟的,因此,在宇宙发展中,无机物质是上述矛盾的主要方面,而生物则是次要方面。由于这一缘故,生物的新陈代谢非同化无机界的元素不可。譬如,生物的气体代谢,消耗空气中的氧气或溶解于水中的氧气;个体的蛋白质和脂肪代谢,依赖所利用的食物的成分,而后者,归根到底,由无机的元素,即氮、磷、碳等组成;盐和水代谢,同样只有在生物同化外界环境的无机元素的情况下,方能完成。新陈代谢所必需的元素一旦缺乏或贫乏,则势必造成生物死亡。

但是,生物一经发生,在其发育过程中,生物便由矛盾的次要方面,转化为主要方面,这是因为生物不是消极地,而是积极地选择所需要的无机界的元素,或者,避开不需要的,对其有害的环境元素和条件。生物同化那些曾保证其发生、维持其生命活动、并参与其后来发育的元素。自然,在这种情况下,外界环境元素就变成次要方面。

譬如,在空气或水中的氧气(对于地球上几乎所有生物的呼吸来说,这是必不可少的元素)持久过剩的情况下,氧气不抑制植物和动物的发育,原因在于生物对其利用不必费力,不受限制。只有当某种生物新陈代谢所必需的氧气、盐类或某些其它元素数量不足,不能保证其生命活动时,在生物与环境的关系中,无机界方再次变成主要方面(例如,缺氧等)。在这种场合,个体首先竭力逃避不利的区域。若已无法逃避,则只有根据环境条件,