

# 绥芬河驼背大麻哈鱼移殖放流 及回归效果的初步研究\*

董崇智 赵春刚

(中国水产科学研究院黑龙江水产研究所, 哈尔滨 150076)

齐树海 段广元 解福君 张国财

(黑龙江省东宁县水产局, 157200)

**提 要** 本文首次报道驼背大麻哈鱼人工放流及其回归效果。根据驼背大麻哈鱼具回归母河川的生物学特异性, 在注入日本海的绥芬河水系进行移殖放流试验。1988年4月放流稚鱼72万尾, 1989年6~8月放流群体回归母河川, 在我国境内河区重捕回归成鱼647尾, 比该水系自然群体猛增约30倍, 回归率为0.087%, 标志回归率为0.023%。该项放流试验效果显著, 为绥芬河水系驼背大麻哈鱼资源增殖提供重要的科学依据。

**关键词** 绥芬河, 驼背大麻哈鱼, 放流, 回归, 洄游

驼背大麻哈鱼 *Oncorhynchus gorbuscha* (Walbaum), 又称细鳞大麻哈鱼, 属鲑科 (Salmonidae)、大麻哈鱼属, 是典型的溯河性洄游鱼类。它地理分布广, 分布北太平洋 (北纬 36°N—73°N, 东经 128°E—西经 123°W) 水域; 种群数量多, 年渔获量约 1.4 亿尾, 计 20 万吨, 占北太平洋大麻哈鱼类总渔获量 56%<sup>[1]</sup>; 生长速度快, 性腺成熟早, 成为北太平洋沿岸国家的重要渔业与增殖对象。驼背大麻哈鱼在我国仅分布绥芬河、图们江水系。

绥芬河属北太平洋日本海水系, 位于北纬 43°20′—44°40′, 东经 130°19′—132°00′, 地处黑龙江省东南部。它发源于吉林省长白山老爷岭, 河长 443km, 流经我国(中、上游, 258km)、俄国(下游, 185km)注入日本海(图 1)。驼背大麻哈鱼每年 6~8 月溯河洄游, 9~10 月产卵, 以后全部死亡, 稚鱼在每年 4 月降河入海, 在海域中生活一年, 性腺发育成熟, 溯河生殖洄游。驼背大麻哈鱼属一次生殖型鱼类, 世代周期为二年。进入绥芬河我国境内河区的群体数量极少, 仅为数尾, 多至百尾<sup>[1,2]</sup>。由于长期酷渔和生态环境的改变, 现已濒临绝迹。为了增殖我国这一珍稀经济鱼类资源, 我们根据驼背大麻哈鱼具有回归母河川的生物学特异性, 于 1987—1989 年在绥芬河进行移殖放流试验。

## 材料与方 法

**1. 试验材料** 试验材料是移殖俄国萨哈林地区水域的驼背大麻哈鱼发眼卵。卵径

\* 本文承蒙张觉民研究员审阅, 特此致谢。  
收稿年月: 1992 年 2 月; 同年 6 月修改。

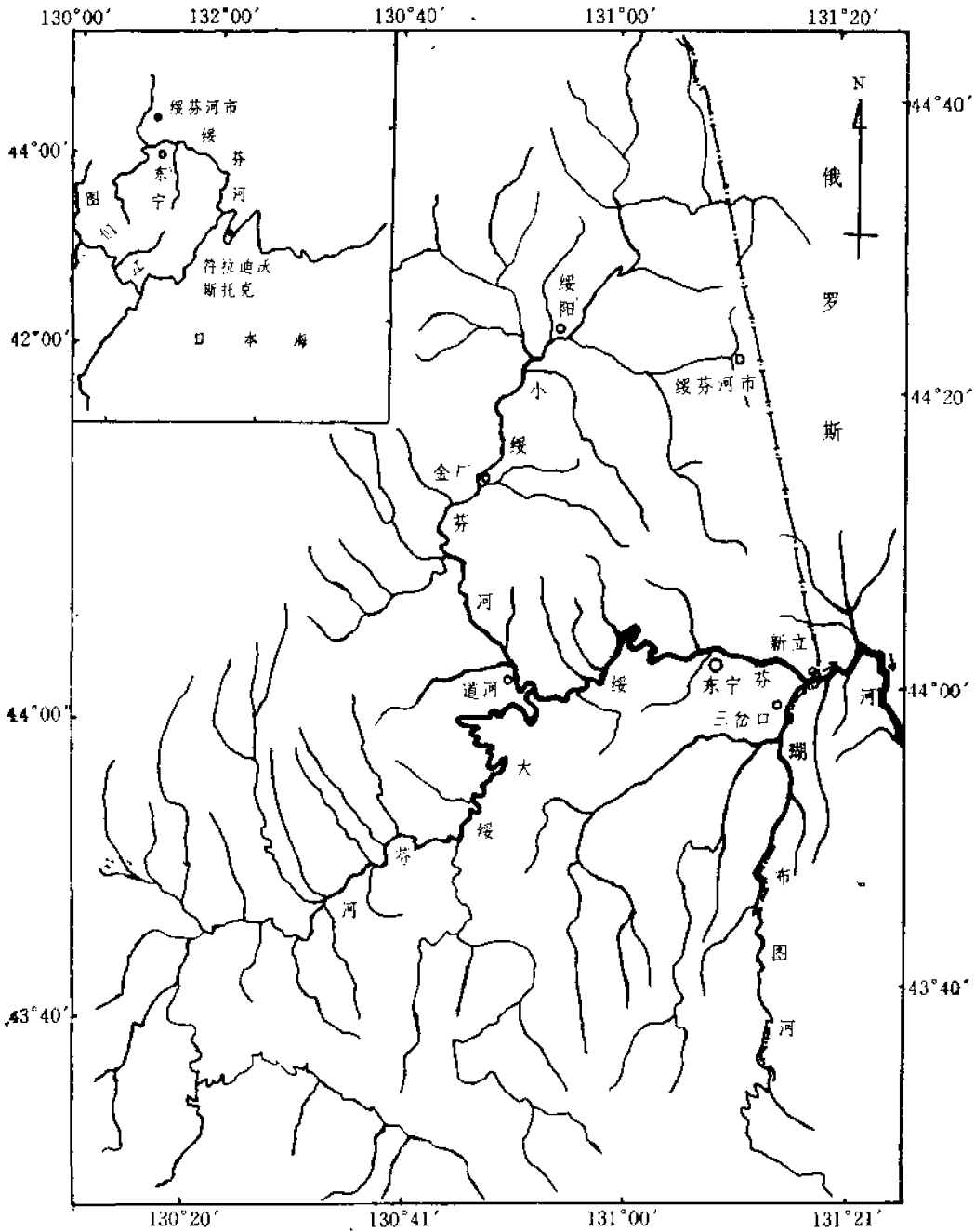


图1 绥芬河水系位置示意图

Fig. 1 Suifen River water system location

为 6.61mm, 卵重为 165.8mg, 孵化积温为 280 度日。1987 年 10 月 17 日--19 日于北京机场接运莫斯科空运鱼卵 933173 粒, 运至我所渤海冷水性鱼类试验场繁育。运输成活率为 94.3%。

2. 孵育条件 水源为泉水。采用塑料孵化桶( $\phi 27\text{cm}$ , 高 27cm)孵化, 仔鱼、稚鱼在水泥育苗池( $2.0 \times 1.0 \times 1.0\text{m}^3$ ;  $20.0 \times 4.0 \times 1.0\text{m}^3$ )内饲养。孵育水温为 2—11°C, pH 7.0, 溶解氧(DO)为 10.24—12.04 毫克/升, 流量为 20—100 升/分。水质条件如表 1。稚鱼饵料为日本银鲑复合颗粒饵料(粒径 0.5mm)与我所饵料试验厂鳟鱼复合颗粒饵料(粒径 1.0mm)。投饵率为 2.4—2.8%, 日投饵 6—10 次。

3. 标志稚鱼与成鱼标志 为了调查放流回归的效果, 对部分稚鱼进行标志放流和回归标志成鱼的重捕。我们采用国外普遍应用的稚鱼剪鳍标志方法。麻醉药物为乙二醇苯醚[ $\text{C}_6\text{H}_5\text{D}(\text{H}_2\text{OH})\text{OH}$ ], 麻醉浓度经预前试验确定为 300ppm (水温 6°C)。剪脂鳍(Ad), 再生能力极弱, 标志可靠, 易识别, 但稚鱼脂鳍小而透明, 手术难度大; 剪其他鳍, 再生能力强, 可靠性较差, 但手术易掌握。我们采取双重剪鳍标志法, 即经麻醉后用眼科手术剪刀从基部剪切脂鳍与一侧腹鳍(RL), 再将稚鱼放入流水水槽内复苏。稚鱼标志质量检验按照美国鲑鱼孵化养殖手册的统计方法计算合格率及其数量<sup>(1)</sup>。回归的标志成鱼, 脂鳍基部皮肤留有光滑的剪切手术后愈合的痕迹, 腹鳍基部再生出较小的不规则的残鳍, 在形态上与另一腹鳍截然不同。经鉴定确认后保留标志成鱼标本, 并计标志回归率

$$(\text{标志回归率} = \frac{\text{河流中捕获标志成鱼尾数}}{\text{河流中放流标志稚鱼尾数}} \times 100\%)。$$

4. 回归鱼群调查 1988年4月放流的稚鱼, 于1989年6—8月溯河回归。在放流河段(东宁县三岔口乡新立村河段)设置拦河网(聚乙烯, 长 150m, 高 2m, 网目 6cm)重捕回归鱼群, 逐尾登记测量, 根据鳞片鉴定年龄, 并计算回归率

$$(\text{回归率} = \frac{\text{河流中捕获成鱼总尾数} - \text{近十年平均捕获成鱼尾数}}{\text{放流稚鱼总尾数}} \times 100\%)。$$

表 1 驼背大麻哈鱼孵育水质分析  
Table 1 Quality analysis of the water for incubation and breeding of pink salmon eggs

采样时间		1987.11.24	1988.4.5	
水温(°C)		11.0	7.0	
DO(mg/l)		10.24	10.40	
BOD(mg/l)		2.337	4.202	
pH		7.0	7.0	
主要阴离子(mg/L)	$\text{Cl}^-$	3.9216	5.600	
	$\text{SO}_4^{2-}$	4.8000	3.000	
	$\text{HCO}_3^-$	60.995	62.021	
主要阳离子(mg/L)	$\text{K}^+ + \text{Na}^+$	12.667	7.725	
	$\text{Ca}^{2+}$	5.639	9.022	
	$\text{Mg}^{2+}$	5.132	5.817	
营养盐类(mg/L)	$\text{NO}_3^- - \text{N}$	0.081	0.075	
	$\text{NO}_2^- - \text{N}$	0.0148	0.002	
	$\text{NH}_4^+ - \text{N}$	0.215	0.010	
	$\text{PO}_4^{3-} - \text{P}$	0.160	0.022	
	$\text{SiO}_2$	19.500	5.680	
	$\Sigma\text{Fe}$	0.750	0.350	
		$\Sigma\text{N}$	0.310	0.087
总碱度(mg/l)		0.999	1.016	
总硬度(德国度)		1.9726	2.604	

(1) Alaska Department of Fish and Game FRED Division, 1983. *Fish Culture Manual*, 8—19.

## 结 果

1. 孵化与饲养 1987年11月24日孵出仔鱼866742尾, 孵化率为98.6%;上浮率为97.6%,经54日饲养,出池稚鱼808719尾,饲养成活率为95.6%;稚鱼体叉长平均为38(31—54)mm,体重平均为0.37(0.25—1.10)g,增重2.6倍(表2)。

表2 驼背大麻哈鱼繁育情况

Table 2 Incubation and breeding data of pink salmon eggs

发育期	日期	水温 ( $^{\circ}\text{C}$ )	积温 (度日)	DO (mg/l)	流量 (升/分)	卵、仔、稚鱼 <sup>(1)</sup>		密度 万粒 (尾) /m <sup>2</sup>	繁育量 (粒、尾)
						长度 (mm)	重量 (mg)		
孵化期	1987.10.19—11.24	10.0(7.0—11.0)	352.5	10.4	20	6.61	0.1658	1.5	866742
上浮期	1987.11.25—1988.2.20	4.1(2.0—8.0)	368.0	10.24—11.62	30	20.8	0.1465	1.5	845940
饲养期	1988.2.20—4.14	6.5(2.0—10.0)	356.5	10.24—12.04	80—100	31.2	0.236	1.0	808719

注:(1)卵径、卵重为入孵化器时的数值,仔鱼长度、体重为孵出时的数值,稚鱼体叉长、体重为入池时的数值。

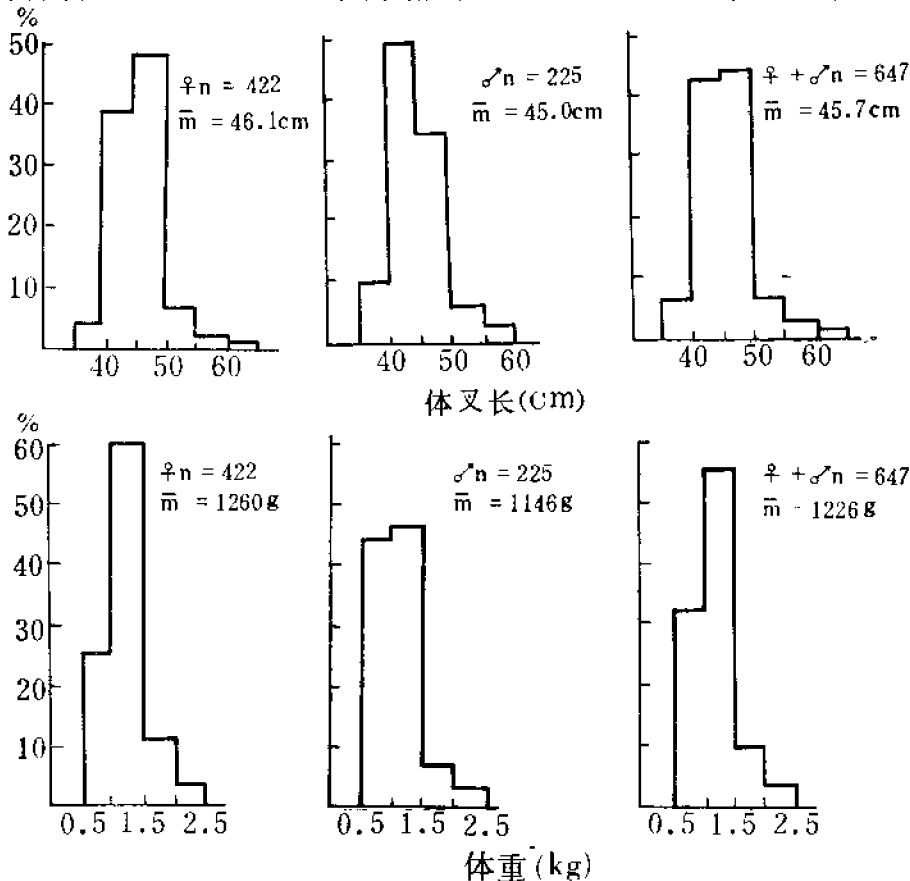


图2 绥芬河东宁河区重捕驼背大麻哈鱼回归群体体叉长、体重组成(1989)

Fig. 2 Fork length and body weight of released salmon District of Suifen River returning in Dongning (1989)

**2. 运输与放流** 采用增氧式(微型发电机,600W,日本产;微型空气泵,91W,上海产)鱼篓(150×100×100cm<sup>3</sup>)汽车运输稚鱼,1988年4月12、14日分二次历经13小时途程250km运至东宁县三岔口乡新立村河段。运输密度为11万尾/m<sup>3</sup>,运输成活率为97.7%。稚鱼放入河边7个网箱(聚乙烯,4.0×2.0×1.0m<sup>3</sup>)暂养4—7日,密度为1.4万尾/m<sup>3</sup>,以适应放流水域的生态环境。在暂养期间,由于春汛河水不断上涨,多次移动网箱,使沉于箱底的石块(沉子)撞击稚鱼致死约7万尾,以至在4月20日10时开箱放流时实际放流稚鱼为72万尾,其中标志稚鱼3万尾。放流河段为北纬43°47′,东经130°12′。放流时水温为7°C,透明度为10cm。沿河进行二天采捕观察,稚鱼很快降河。

**3. 回归群体** 在中游河区即我国境内河区共捕获647尾,扣除该水系近十年平均捕获量20尾(最高82尾,1986;最低0尾,1981,1983,1985,1988)<sup>(2,9)</sup>,回归率为0.087%;与该水系捕获量比较,猛增约30倍。当地老渔民惊喜地说“从来没有捕获过这么多鱼。”在重捕回归群体中,有标志回归鱼7尾,标志回归率为0.023%。

回归群体的年龄组成均为2龄(100%),确系1988年世代群体。回归群体体叉长组成为35—62cm,平均为45.7cm,以45—50cm占主体(43.3%),其中雌群平均为46.1cm,雄群平均为45cm。群体体重组成为650—2500g,平均为1220g,以1200—1500g占主体(56%),其中雌群平均为1260g,雄群平均为1146g(图2)。群体中雌性为422尾,雄性为225尾,性比为1.87:1.0;解剖观察群体性腺雌雄鱼均为第IV期。

## 讨 论

**1. 人工繁育** 驼背大麻哈鱼是北太平洋沿岸国家主要增殖对象,人工放流已有近百年历史。日本1988年建立孵化场,现年放流量为2亿尾,孵化率为90%,饲养成活率为97%左右<sup>[7,10]</sup>。苏联1927年建立孵化场,现年放流量为8亿尾,孵化率为95%,饲养成活率为90%左右<sup>(4)</sup>。我国繁育驼背大麻哈鱼尚属首次,孵化率为98.6%,饲养成活率95.6%。通过试验观察,驼背大麻哈鱼孵化积温为570度日,比大麻哈鱼(480度日)为长,孵化饲养条件与技术基本同大麻哈鱼。

**2. 放流水域** 移殖驼背大麻哈鱼首要条件是选择适宜的放流水域。我们在1986年对绥芬河水域生态环境、溯河群体及渔业资源现状等进行了全面调查论证<sup>(5)</sup>。该水系属山区河流型,具水温低、水流急、含砂量少、水质澄清、石砾底质等特点,从水系地理位置、河水理化性状、降海溯河洄游等条件分析,均符合驼背大麻哈鱼人工孵化放流的水域标准。本试验结果也进一步验证其适宜性。

**3. 移殖材料** 移殖材料是移殖放流的重要条件之一。我们从驼背大麻哈鱼生态学、遗传学来考虑移殖材料:①选择北太平洋萨哈林南部水域的地理生态群体。驼背大麻哈鱼因种内多型性和生态异质性,形成诸多空间、时间差异的地理生态群体,北太平洋水域

(2) 董崇智,1986。绥芬河驼背大麻哈鱼资源增殖前景论证报告,1—38。

(3) 黑龙江水产研究所资源增殖研究室,1980。绥芬河鱼类的初步调查。黑龙江水产研究所研究报告,45—46。

(4) 中国水产增殖技术考察组,1986。苏联鲑鱼增殖,苏联养鱼译文集,12—19。

(5) 同本文脚注(2)。

大体上划分6个地理生态群体<sup>[9]</sup>。萨哈林水域地理生态群体与绥芬河水系地理生态群体同属北太平洋亚洲群系黑龙江、滨海州地理生态群体,海域洄游范围为鄂霍茨克海与日本海,两水域的地理跨度小,洄游路线相似,有利于适应移殖水域生态环境。②选择前期溯河生殖群体。驼背大麻哈鱼溯河生殖群体一般分前、中、后期三批群体,从群体遗传生物学特性考虑,前期溯河生殖群体具溯河早、耐较高水温及溯河距离远等特点,移殖后有利于回归上溯到我国境内河区。③选择发眼卵为移殖材料,不仅对移殖水域适应性强,可塑性大,而且此时正处于胚胎后期,是抗机械振动最强死亡率最低的发育阶段,便于长距离运输。此项试验结果验证了移殖材料选择的合理性。

4. 稚鱼放流规格 驼背大麻哈鱼稚鱼具有在淡水生活期最短溯河期最早的生物学特点,在自然水域,稚鱼在卵黄体尚未完全吸收时就离开产卵场开始降河洄游,因而在降河途中大部分稚鱼不摄食。如北海道降河稚鱼摄食个体仅为15—48%,摄食率在1%以下<sup>[9]</sup>。根据这一特点,国外孵化场采取不投饵饲养直接放流,放流的稚鱼个体均较小,如日本在1966年以前放流稚鱼体叉长为32.5mm、体重为0.22g左右。以后日本对放流稚鱼不同规格的回归率进行调查,放流稚鱼体重0.29g(饲养39日),回归率为0.032%;放流稚鱼体重0.35g(饲养64日),回归率为0.13%;放流稚鱼体重0.80g(饲养89日),回归率为0.433%(1966)<sup>[9]</sup>。从此改为投饵饲养放流,放流稚鱼体叉长达到35mm,体重为0.36g<sup>[9]</sup>。苏联孵化场至今仍是不投饵饲养放流。我们认为放流稚鱼规格与降河成活率紧密相关,必须采取投饵饲养放流。但该种与大麻哈鱼不同,稚鱼饲养中行动机警,不易摄食,成为一大饲养难题。我们采取增加投喂次数(6—10次/日)、延长投喂时间(30分钟以上)及增大饲养密度与水流量等驯养措施,促进稚鱼生长,使体重增重2.6倍,放流规格达到体叉长38mm,体重0.37g。

5. 回归率与回归群体 通过本项试验,又一次证明驼背大麻哈鱼能回归母河川这一极有趣味的生物学特异性。回归率是人工放流效果的主要技术指标,一般通过标志稚鱼放流与重捕调查标志回归成鱼计算。据可查阅的国外标志放流试验资料,日本标志回归率为0.013—0.063%。如游乐部川为0.063%(1952),0.022%(1954),涌别川为0.013%(1952),标津川为0.051%(1952),0.053%(1953)<sup>[8]</sup>。目前国外捕获全部溯河生殖群体进行采卵孵化,回归鱼群基本为人工增殖的群体,自然群体极少或几乎不复存在,所以采用放流数量与捕获量直接计算回归率。日本由于进行多年的以提高增殖效果为中心的综合技术的试验研究,回归率提高很快。如北海道是日本主要渔业和增殖基地,回归率由1962年的1.08%上升到1977年的2.5%,本州由0.52%上升到0.98%<sup>[6,7]</sup>。萨哈林是俄国的主要渔业和增殖基地,地处北太平洋重点的地理分布区域内,回归率较高。如该区的主要孵化场列斯诺依场近年来回归率曾达到2.3—5.8%,阿尼夫斯基场为0.5—0.8%<sup>[7]</sup>。上述的回归率因地理水域和年份不同差异甚大,其原因尚不清楚。但需要指出,驼背大麻哈鱼是近海区域的主要渔业对象,近海捕获量远比河流捕获量高得多,所以仅在母河川内进行重捕调查,回归率诚然是很低的。据北海道1971—1980年统计,近海捕获量比河流

(6) 日本农林水产技术会议事務局,1985。溯河性さけ,ます大量培養技術の關係に関する総合研究,35。

(7) 同本文脚注(4)。

捕获量高 12.5(8—18)倍,鱼群溯河率仅为 18.7%(9.1—25.1%)<sup>(8)</sup>。所以调查回归群体数量必须包括近海、母河川及母河川河口两侧 50 Km 河流(迷途鱼群)的重捕总数。目前日、俄等回归率均为上述水域的回归群体数量计算的。绥芬河是中俄共同水域,中、上游河区为我国境内,下游、河口及近海区域为俄国境内。我们仅在我国境内河区重捕调查回归鱼群,回归率为 0.087%,标志回归率为 0.023%。俄国境内河区的情况尚不清楚,如果按着国外从近海、母河川及母河川两侧 50 km 河流的总捕量计算绥芬河的回归率或标志回归率将会是很高的。从我国境内河区历年捕获量分析,仅 1989 年猛增约 30 倍,足以说明这一推论。毋庸置疑本项试验的效果是显著的。

对回归群体组成分析,以近十年捕获量较高的 1986 年群体(视为自然群体)进行比较,人工增殖群体的平均体叉长、体重大于自然群体(表 3)。这与人工放流稚鱼经人工饲养后大于自然水域的稚鱼有关。

表 3 绥芬河驼背大麻哈鱼人工群体、自然群体比较

Table 3 Structure comparison of the nature and artificial released populations of pink salmon in Suifen River

群 体 别	年 份	群 体 数 量 (尾)	年 龄		体 叉 长 (cm)		体 重 (g)		性 比 ♀:♂
			组 成	%	变 幅	平 均	变 幅	平 均	
人工群体*	1989	647	2 <sub>1</sub>	100	35.0—62.0	45.7	650—2500	1220	1.87:1.0
自然群体 <sup>(2)</sup>	1986	82	2 <sub>1</sub>	100	36.5—61.7	44.9	550—3250	1140	1.73:1.0

注: \* 包括少量自然群体。

从标志回归鱼分析其生长速度是惊人的。以 1989 年 8 月 31 日捕获 1 尾标志鱼为例,♀,体叉长为 53.0cm,体重为 1.8kg;而 1988 年 4 月 20 日放流时体叉长仅为 38mm,体重 0.37g,生长 16 个月后,体叉长增长 13.9 倍,月增长速度为 3.07cm;体重增重为 4865 倍,月增重速度为 112.5g。说明驼背大麻哈鱼的生长属快速型鱼类,是极有经济价值的增殖鱼类。

驼背大麻哈鱼人工放流,是投资少、见效快、效益高的系统生物增殖工程,堪称“海洋放牧渔业”,给北太平洋沿岸国家带来巨大的经济效益、社会效益和生态效益。绥芬河驼背大麻哈鱼放流试验效果显著,为该水系其渔业资源增殖提供了重要的科学依据,应迅速地开展大规模的人工放流。

## 小 结

1. 为了增殖我国濒临绝迹的驼背大麻哈鱼类资源,根据其回归母河川的生物学特异性,于 1987—1989 年在注入日本海的绥芬河水系进行移殖放流试验。1988 年 4 月放流稚鱼 72 万尾,其中标志稚鱼 3 万尾,放流稚鱼体叉长 38mm,体重 0.37g。孵化率为 98.6%,饲养成活率为 95.6%。

(8) 日本水产厅北海道さけますふ化场,1980年度事业成绩书,1—110。

2. 1989年放流群体回归母河川,在我国境内河区重捕647尾,比该水系自然群体猛增约30倍,回归率为0.087%,标志回归率为0.023%。回归群体平均体叉长为45.7cm,体重1220g。

3. 绥芬河水系放流驼背大麻哈鱼试验效果显著,为该水系其渔业资源增殖提供重要的科学依据,应迅速地开展大规模人工放流,同时加强繁殖保护措施。绥芬河属中俄共同水域,应开展双边科技合作,共同增殖资源。

### 参 考 文 献

- [1] 张觉民等,1985。绥芬河、黑龙江省渔业资源调查,341—351。黑龙江省朝鲜民族出版社(牡丹江)。
- [2] 董崇智等,1989。绥芬河大麻哈鱼类溯河群体结构的初步研究。水产学报,13(2):124—132。
- [3] 小林哲夫,1966。カラフトマス稚魚の降海期について,日本水产庁北海道さけますふ化場研究報告,第22号,1—5。
- [4] 日本农林水产技术会议事務局,1985。移植效果の安定強化,溯河性さけますの大量培養技術の開発に就ける総合研究,87—137。
- [5] 石田昭夫,1964。北太平洋のさけます生活史の検討,極東産カラフトマス,北太平洋漁業国際委員会研究報告,第18号。1—235。
- [6] 広井修,1981。サケ資源の初期減耗——特に人工ふ化放流における卵から稚魚放流までの減耗要因についてい業資源研究会议報告,第22号,56。
- [7] 北太平洋漁業国際委員会事務局,1981。北太平洋におけるさけ漁獲に関する歴史統計,北太平洋漁業国際委員会研究報告,第39号。1—12。
- [8] 佐野誠三,1959。北日本産サケ属の生殖と蕃殖について,北海道さけますふ化場研究報告,第14号,40—45。
- [9] 高木健治等,1982。北太平洋の沖合水域にひるカラフトマスの分布及び起源,北太平洋漁業国際委員会研究報告,第40号。1—247。

## THE TRANSPLANTATION AND EFFECT ON RETURNING MIGRATION OF PINK SALMON IN SUIFEN RIVER

Dong Chongzhi and Zhao Chungang

(Heilongjiang Fisheries Research Institute, Harbin 150076)

Qi Shuhai, Duan Guangyuan, Xie Fujun and Zhang Guocai

(Fisheries Office of Dongning County, 157200)

**ABSTRACT** Based on the migrating feature of salmon and testing on the transplantation of the species to Suifen River, smolt releasing and adults returning of pink salmon have been made. In October 1987, 930000 eyed eggs were imported from Sakhalin Russia. After artificial incubation and rearing, 790000 smolt (38mm in length, 0.37g in weight) were released into the Suifen River. Among the released smolt, 30000 individuals were marked by fin-clip. From June to August, 1989, 647 returning fish (457mm in length, 1220g in weight) were captured-recaptured. The returning population was 10 times much higher than before. The returning rate of the released fish was 0.087% and the returning rate of the marked fish was



0.023%(uncounted the lower section inside of Russia). As the test achieved remarkable success, the releasing amount should be further increased and the cooperation of Sino-Russia on the enhancement of the salmon resources should be strengthened.

**KEYWORDS** Suifen River, releasing, migration, pink salmon, transplantation

\*\*\*\*\*

## 世界渔业大会(1992.5.3—8)在希腊雅典召开

这一会议最初于1987年由美洲水产学会发起,先后得到了48个国家和地区的水产机构等的响应。中国水产学会、中国海洋与湖泊学会、中国软体动物学会及台湾省水产学会均是响应单位。为做好会议的准备工作和组织工作,大会成立了执行委员会和顾问委员会。会议的主要目的是,评估世界水产资源状况,确定水产研究与管理的目标,促进国际间的科技合作。参加会议的人员来自65个国家和地区,注册登记人数共539人,包括科技工作者、企业家及政府管理人员。同时同地,还举行了第三届渔业、养殖设备国际博览会。

5月4日为全体会议,发言者共13人,主要题目有:世界渔业大会的历史和目的,世界水产资源现状,水产科学研究现状,捕捞权和鱼、水生生物多样性保护,渔业评估与管理,水产养殖业在世界渔业中的作用等。5月6—7日为分组发言,大会共分6个大组,每组又分4—7个小组,同步进行。6个大组及其主要议题是:

(1) 主要水域环境情况。气候和栖息场的长期变化,淡水环境的管理,水域环境保护及管理,海洋环境研究,海洋渔业—环境相互作用。(2) 渔业利用和对策。渔业资源,渔业发展争端,渔业机构安排,鱼类的经济评估和社会评估,消费者参与渔业管理,渔业评估的持续性和工艺。(3) 生物多样性保护。生物多样性的生物学问题,生物多样性保护技术和社会经济问题,引进种类的影响,生物保护的成就,种群鉴别的成就。(4) 国际发展项目。国际发展成功事例,国际渔业发展和研究,黑龙江大马哈鱼增殖,渔业发展中的人工栖息场。(5) 评估方法与管理。鱼类种群评估技术,管理/研究的定量技术,海洋鱼业的禁捕区,欧洲沙丁鱼的研究与管理。(6) 水产养殖在世界渔业中的作用。感染性与环境性的疾病,水产养殖技术发展,水产养殖上的生长、投饵及营养问题,水产养殖上的激素注射问题,综合养鱼,水产养殖的发展战略。

5月8日上午各大组进行总结,下午为各大组总结报告和大会总结。

我国共有9人参加,他们是王汉明(湖北省长江水产研究所)、叶建平(福建省水产局)、戴天言(福建省水产研究所)、陈景春(台湾省海洋大学)、方力行(台湾省中山大学)、郭庆老(台湾省水产研究所)、曾力年(台湾大学)、叶显樞(台湾大学)及本人。我在第六大组会上作了两个报告,世界水产养殖现状及前景;中国水产业的历史性变革。

大会拟出版论文集。与会代表们认为,召开世界渔业大会对增进世界渔业资源的了解,交换共同关心的开发利用问题,以及加强国际合作是非常有益的,故决定下届世界渔业大会在1997年举行,地点待定。

(上海水产大学 李思发)