

# 鱼类种群补充部分的渔获量预报

叶昌臣 刘传楨

(辽宁省海洋水产研究所)

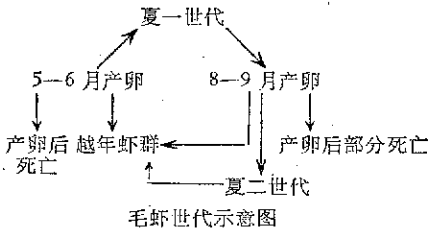
鱼类种群的可捕捞部分由补充部分和剩余部分组成。补充部分指的是第一次与网具相遇时能被大量捕捞的个体。这是影响鱼类种群数量的一个重要因素，它基本上决定了渔业生产的收获情况。所以，研究单位、生产部门对预测补充部分数量都很重视。本文介绍预报方法，

供参考。

## 一、预报方法

今以辽东湾中国毛虾 (*Acetes chinensis*) 为例说明。毛虾预报是辽宁省海洋水产研究所(前大连水产试验场)于 1958 年研究成功的。

中国毛虾在我国分布很广,遍及南海、东海和渤海。生活于渤海辽东湾的中国毛虾,随着季节变化,南北迁移,分两个世代,一个称夏一世代,另一称夏二世代(如图)。夏一世代在



8—9月产卵,产卵后部分死亡,未死亡部分和夏二世代组成越年虾群,于次年5—6月产卵,产卵后死亡。所以,夏一世代产卵后死亡的个体,生活期从5—6月到8—9月,产卵后未死亡的个体,生活期从5—6月到第二年的5—6月,为一整年。夏二世代的生活期从8—9月到第二年的5—6月。春汛辽东湾毛虾渔业捕捞以补充部分为主的越年虾群。用两种方法预报渔获量。

**(一) 第一种方法**

6—9月是辽东湾毛虾数量变动最剧烈的时期,这种变动与繁殖条件有关,而繁殖条件又与入海的淡水数量有关。渔民经验是,夏天雨水多,第二年春汛毛虾产量好,说明夏天的降水量与翌年春汛毛虾数量有关。这就有可能以降水量为指标,来预报毛虾渔获量。今把上年6—9月的降水量和翌年春汛毛虾产量资料列成表1。统计分析表明,两者确有线性相关,相关系

表1 降水量与毛虾产量资料

上年6—9月降水量(毫米)	翌年春汛毛虾产量(百吨)
509	204
570	358
308	72
743	428
499	246
495	207
534	350

数  $r = 0.924$ 。相关系数检验  $r = 0.924 > 0.874$  (1%), 因此,可以用上年6—9月的降水量为指标,按式(1)预报辽东湾春汛毛虾渔获

量。

$$\hat{y} = a + bx \dots \dots \dots (1)$$

式中  $\hat{y}$  为预报的毛虾渔获量,  $x$  为上年6—9月降水量。由表1资料计算出  $a = -188$ ,  $b = 0.869$ , 标准差  $s = 50.5$ , 单位百吨。由于标准差太大,精确度不高。从1959年开始,改用下法预报。

**(二) 第二种方法**

如上述,春汛辽东湾毛虾渔业是以越年虾群为捕捞对象。12月至第二年3月,越年虾群中的主要部分夏二世代已经逐渐长大,产卵后未死亡的夏一世代个体也不会大量死亡。两者的自然死亡都比较稳定了。此时,毛虾已向南移动到复县长兴岛以西、西北海域越冬,分布范围小,数量比较集中。可用试捕的办法取得相对资源量指标,预报辽东湾春汛毛虾渔获量。辽东湾1—2月冰期,可在3月份于毛虾分布区设站试捕。设基本站位14个,辅助站位根据具体情况临时添加。用架子网试捕,捕一流,约5小时左右。因每网的渔捞时间相近,可取平均网产或换算成平均日渔获量为相对资源量指标,预报辽东湾春汛毛虾渔获量。本文用1959年第一次预报的资料(表2),计算出两者的相关

表2 辽东湾毛虾相对资源量指标与渔获量间的关系

年份	相对资源量指标(x)	春汛渔获量(万吨)
1956	42.1	2.07
1957	74.9	3.50
1958	44.0	2.24

系数  $r = 0.998$ 。相关系数检验  $r = 0.998 > 0.997$  (5%), 说明可以用试捕取得相对资源量指标(x),按式(2)预报产量( $\hat{y}$ )。用表2资料,求出  $a = 0.33$ ,  $b = 0.0424$ , 标准差  $s = 0.07$ ,

$$\hat{y} = a + bx \dots \dots \dots (2)$$

单位万吨。1959年试捕的相对资源量指标为34.6,按式(2)以  $\pm 2s$  概率95%估计,预报值为  $1.79 \pm 0.15$  万吨。实际生产结果为1.5万多吨,接近预报值的下限。用本法预报下一年春汛渔获量时,要把今年资料加上过去资料,再进

行统计分析。例如,预报 1960 年春汛毛虾渔获量,要把 1959 年资料(实际渔获量和相对资源量指标)加上表 2 资料,计算式(2)的参数值和标准差后,进行预报。辽宁省海洋水产研究所用这个方法预报春汛辽东湾毛虾渔获量,十多年以来,实际渔获结果,落在预报值  $y \pm 2s$  范围内。

## 二、条 件

用试捕方法取得相对资源量指标,预报渔获量,主要满足捕捞系数(Catchability coefficient)相等的条件,才能正确预报渔获量。简略地说,捕捞系数相当于平均网产与海域中资源量的比值。为满足这个条件,要注意解决以下问题。

### (一) 关于试捕时机

在分布区设站试捕,用平均网产为相对资源量指标,选择合适的试捕时机非常重要。预报的精确度往往与此有关。根据毛虾、对虾和太平洋鲱鱼黄海种群的试捕和预报结果,我们感到,符合以下条件比较理想。

1. 种群须相对集中,年变化小。捕捞系数是与种群分布特征有关的一个量。渔业资源是分布在一个广宽的海域里,不是均匀分布,呈块状、带状或延绵式分布。鱼类生物学因素和海域环境条件都要影响到分布特征——集中与分散、起浮与沉底。这种分布特征每年都不一样。一网拖过的海域面积和网口高度都是有限的,试捕站位的数量因受试捕时间的限制而不能过多。所以,分布特征的变化肯定要影响捕捞系数的变化,影响预报精确度。选择种群相对集

中、年变化较小的时机去试捕,目的是要减少这方面的误差。这个条件很重要,预报准确与否,基本上取决于能不能找到这个条件。毛虾、对虾基本上能满足这个条件,预报比较正确。太平洋鲱鱼黄海种群不大能满足这个条件,预报补充部分的误差较大。

2. 距离开始生产的日期要短。选择距离开始生产日期短的时间去试捕,可以忽略因自然死亡年间变化带来的影响。渤海对虾 9 月上旬开始生产,8 月上旬试捕。毛虾 3 月中下旬开始生产,上年 12 月试捕,并用 3 月试捕资料校正。这个条件对于自然死亡较大的种群有很大意义。自然死亡变化大的阶段,例如卵、幼体甚至幼鱼都不可能作为相对资源量指标。

### (二) 关于渔捞作业条件

改变渔捞作业条件要影响捕鱼效率,进而影响捕捞系数。例如,试捕船马力、船型、网具、网具调整以及拖网速度等等,都不宜改变。试捕船的船长、大付、大车等主要船员不能同时更换。要尽可能地保持历年试捕条件不变。另外,对于有些鱼种,还要觅找较好的渔捞条件。例如,12 月毛虾分布在深水区,试捕效果差,3 月毛虾已移动到浅水区,捕捞效果好。用 3 月试捕资料编制的预报比用 12 月资料编制的误差要小。

生产实践证明,这个方法简易可行,基本上能满足生产的要求。但是,这个方法只适用于符合上述条件的鱼类种群,对于那些分布面广,数量没有相对集中的时机,年间变化大的种群,用这种方法预报,误差很大。