

大黄鱼生殖季节体长-体重 关系的种内变异*

徐恭昭 罗秉征 黄颂芳

(中国科学院海洋研究所)

鱼类体长和体重之间的关系,是研究鱼类生长的内容之一。在渔业资源及渔捞统计上,大量测量体长较之测量体重简易得多。因此,了解了某一鱼群体长-体重的关系,就可以根据体长组成,估计其渔获的重量组成状况,反之亦然。体长-体重关系还被用来作为判断数量变动状况的生物学征象之一。对我国烟台外海鲈鱼的研究也表明¹⁾,在鲈鱼不同世代、不同年份的生长速度变化中,很显著的一个特征就是同一体长组的体重(纯体重)的改变,而且这种改变与该海区鲈鱼生殖鱼群的数量变动表现出一定的相关征象。

本文利用过去积累的资料,分析了大黄鱼 *Pseudosciaena crocea* (Richardson) 种内 10 个生殖鱼群的体长-体重关系的特点和种内变异。

由于大黄鱼属于卵子分次成熟排出的类型,生殖季节较长,同时性腺很重——已发现雌鱼性腺最大者可达 426 克(占体重的 29.9%),所以文中均采用除去性腺和消化道重量的纯体重。

一、大黄鱼生殖季节体长-体重关系的特点

为了说明本文所应用的资料是否有年度变异,我们以浙江岱衢洋春季及秋季两个生殖鱼群为例进行比较,如图 1(1—4) 所示。

在 10 个生殖鱼群的资料中,有 9 个的资料来源所用网具基本上无选择性。其中,仅浙江岱衢洋秋季生殖鱼群由于数量少,生产规模很小,资料来源不易,也收集了部分流网所捕获的样本。在一般情况下,流网是选择性较显著的一种渔具,这种网所捕获的鱼体,通常是鱼群组成中小型鱼较肥大者和大型鱼较瘦小者。为了说明流网对我们所收集的大黄鱼资料的选择性,我们以浙江岱衢洋秋季生殖鱼群为例,将不同网具的资料进行比较,如图 1(5—6) 所示。

从图 1 中代表各尾鱼实测体长-体重的各个点均匀交错地分布在曲线两侧的情况来看,在我们所收集资料的年份中,同一生殖鱼群中各体长组的纯体重,不仅看不出其年度和雌雄的明显定向差异,而且也看不出流网等网具选择性所产生的定向显著不同,这一点

* 中国科学院海洋研究所调查研究报告第 435 号。

本文除作者外,野外资料是该所鱼类生态组的同志共同收集的,对此表示致谢。

本刊编辑部收稿日期: 1977 年 9 月 28 日。

1) 根据徐恭昭等“烟台外海鲈鱼生殖鱼群的分析”(未刊稿)。

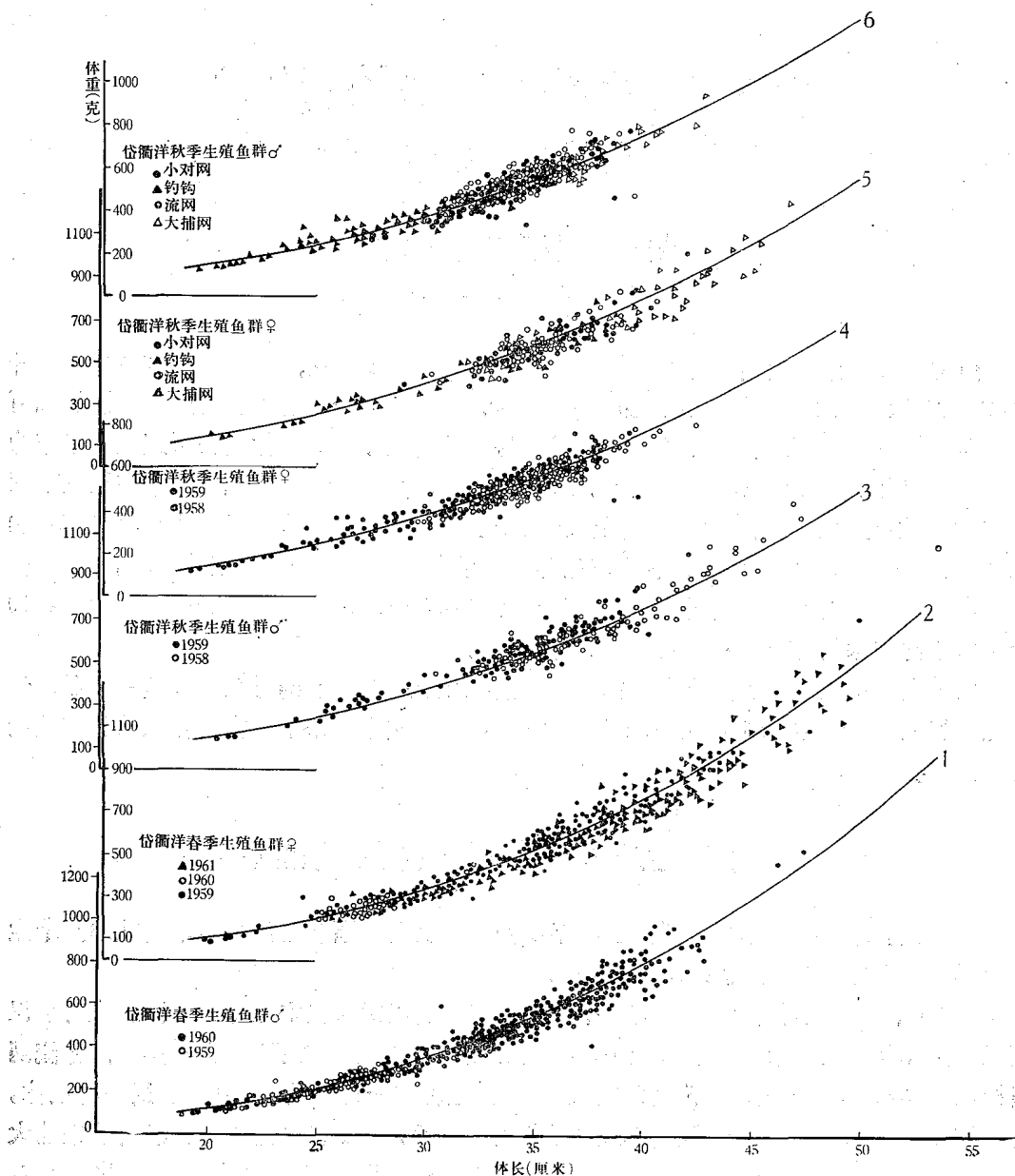


图1 大黄鱼生殖季节体长-体重关系的年度与网具比较

可能与我们采用纯体重有关。

因此,在分别计算各个种下群的具体体长-体重关系时,我们将同一种下群的各种资料合并进行。以上分析也表明,本文利用相近年份(1958—1960年)分别于不同地区收集的大黄鱼不同种下群资料来进行种内比较分析,是有一定代表性的。

图2是大黄鱼10个生殖鱼群的体长-体重关系图。雌、雄分别以不同符号加以表示。它们的关系式如表1所示。

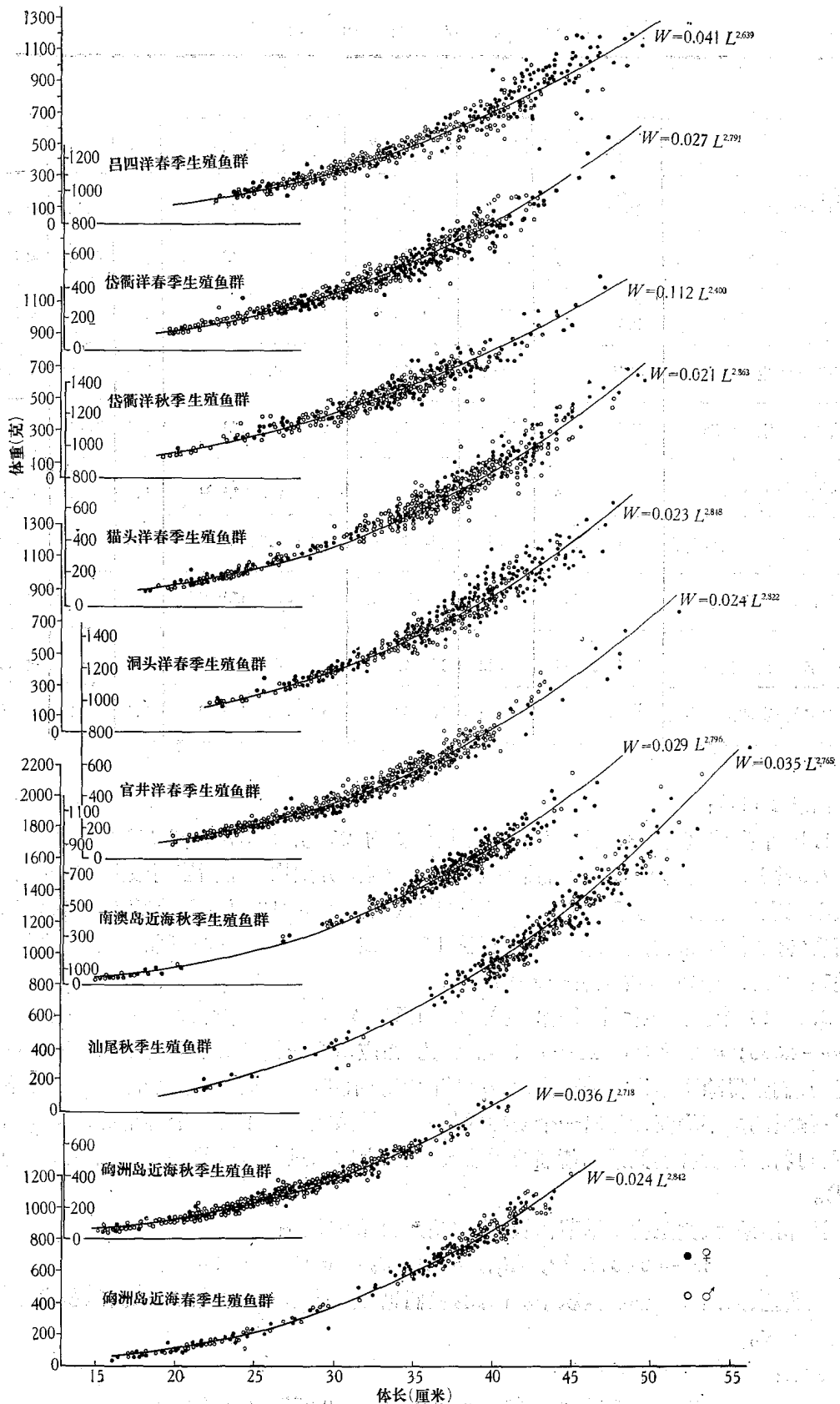


图 2 大黄鱼 10 个生殖鱼群生殖季节的体长-体重关系

表 1

鱼 群 别	资料收集时间	样本尾数	样本体长范围 (厘米)	回 归 式	$S_{y,x}$	S_b	P
岱衢族: 吕四洋春季生殖鱼群	年 月 1960 5—6	734	20—50 (55)	$W = 0.041L^{2.639}$	1.2	0.131	<0.01
岱衢洋春季生殖鱼群	1959 5—6 1960 5—6	1519	19—54	$W = 0.027L^{2.791}$	1.0	0.017	<0.01
岱衢洋秋季生殖鱼群	1958 8—9 1959 8—9	1146	19—48 (49)	$W = 0.112L^{2.400}$	1.1	0.034	<0.01
猫头洋春季生殖鱼群	1960 4	907	19—53	$W = 0.021L^{2.863}$	1.3	0.215	<0.01
洞头洋春季生殖鱼群	1960 3—4	557	18—48	$W = 0.023L^{2.848}$	1.1	0.100	<0.01
闽-粤东族: 官井洋春季生殖鱼群	1959 5—6	865	19—52	$W = 0.024L^{2.822}$	1.0	0.009	<0.01
南澳岛近海秋季生殖鱼群	1960 10	760	15—52	$W = 0.029L^{2.796}$	1.0	0.009	<0.01
汕尾外海秋季生殖鱼群	1960 11	528	19—55	$W = 0.035L^{2.765}$	1.1	0.084	<0.01
硇洲族: 硇洲岛近海秋季生殖鱼群	1958 10—11	742	15—47	$W = 0.036L^{2.718}$	1.1	0.104	<0.01
硇洲岛近海春季生殖鱼群	1959 3	288	16—52	$W = 0.024L^{2.842}$	1.1	0.114	<0.01

由表 1 可见:

1. 10 个生殖鱼群体长-体重关系式的指数 b 均 < 3, 介于 2.400—2.863 之间。

2. 3 个地理种群内, b 与 a 的最大、最小值之差, 分别均以岱衢族者最大, 闽-粤东族者最小。对大黄鱼形态变异的研究结果表明^[1], 在所测定的 19 项体型量度特征的比较中, 岱衢族各鱼群之间具有显著差异的项目达 16, 而闽-粤东族则仅有 9 项。看来, 体长-体重关系的变异与体型变异具有一定的联系。

3. 这 10 个生殖鱼群体长-体重关系式的指数 b 和系数 a 有较大的波动 (b 波动于 2.400—2.863; a 波动于 0.021—0.112)。因此, 在应用这一特征对不同海区的物种进行比较时, 我们觉得除了用这两个数值的波动范围来表示外, 还可根据种内全部或多数种下群体长-体重的总平均值计算出一个物种体长-体重关系式。为了与各个种下群的关系式相区别, 可将表示物种的关系式暂名为标准式 (文献上曾用过“物种指数 b 的标准值”这一术语^[4])。

计算结果, 大黄鱼生殖季节体长-体重关系的标准式是:

$$W = 0.031L^{2.766}, (S_{y,x} = 1.1, S_b = 0.066, p < 0.01)$$

大黄鱼存在着明显的春、秋宗。因此, 我们也分别计算了大黄鱼物种的春、秋宗体长-体重关系式。

春宗:

$$W = 0.028L^{2.784}, (S_{y,x} = 0.9, S_b = 0.037, p < 0.01)$$

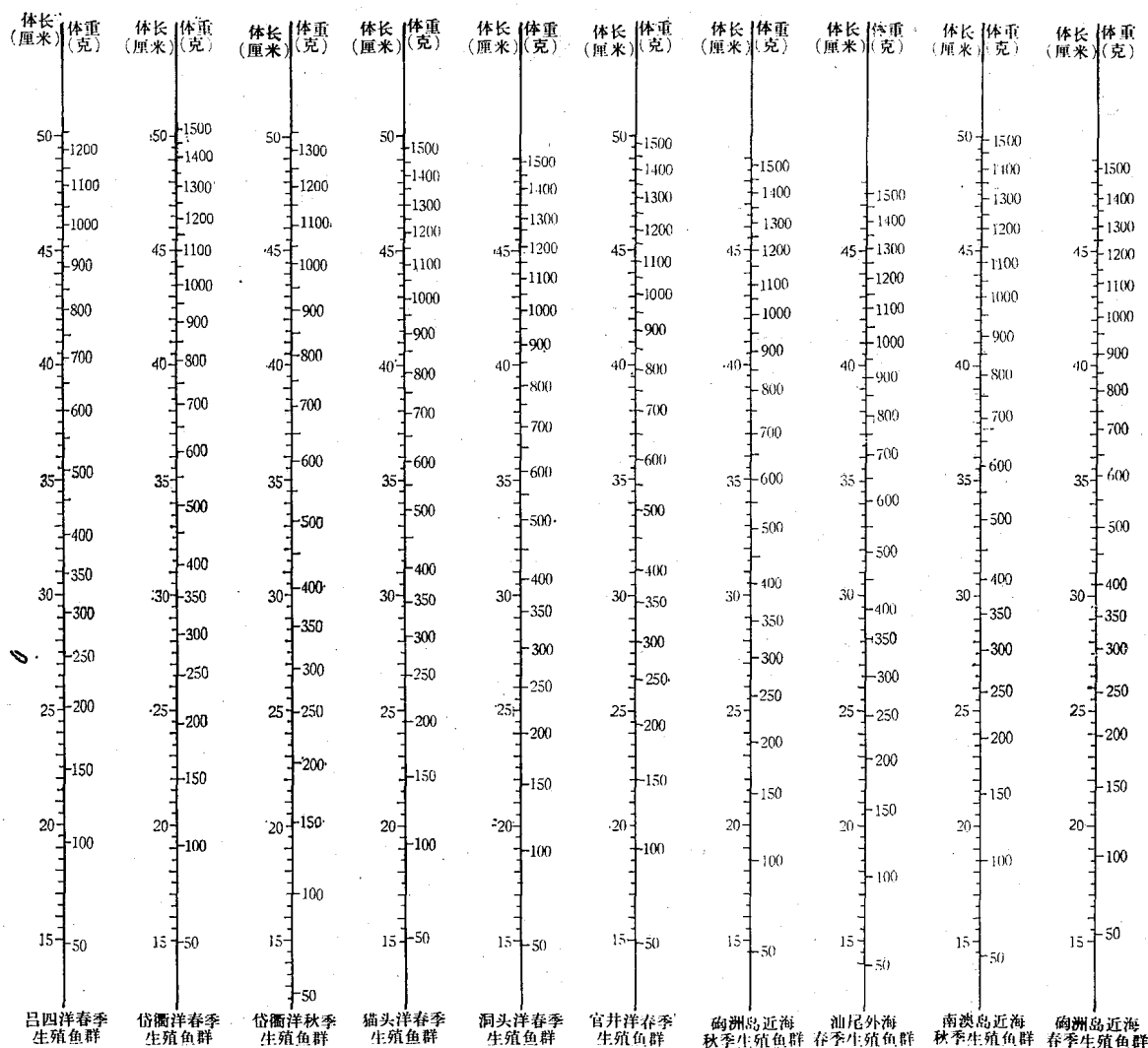


图3 大黄鱼生殖季节体长-体重关系诺谟图

秋宗:

$$W = 0.035L^{2.745}, (S_{y,x} = 2.4, S_b = 0.522, p < 0.01)$$

为便于应用,编制了如图3所示的简要诺谟图。由于我们采用的是纯体重,若要从大量测量体长组成中了解其总体重的大致关系,则需根据各个鱼群生殖季节的性成熟系数和食物饱满系数的变化情况分别加以必要的更正。

二、大黄鱼生殖季节体长-体重关系的种内变异分析

为了直接而形象地表示这10个生殖鱼群各个体长组相应体重的具体差异状况,下面以偏差图来进行分析。

根据前述10个生殖鱼群的体长-体重关系式,计算出每1厘米体长组的体重和个体

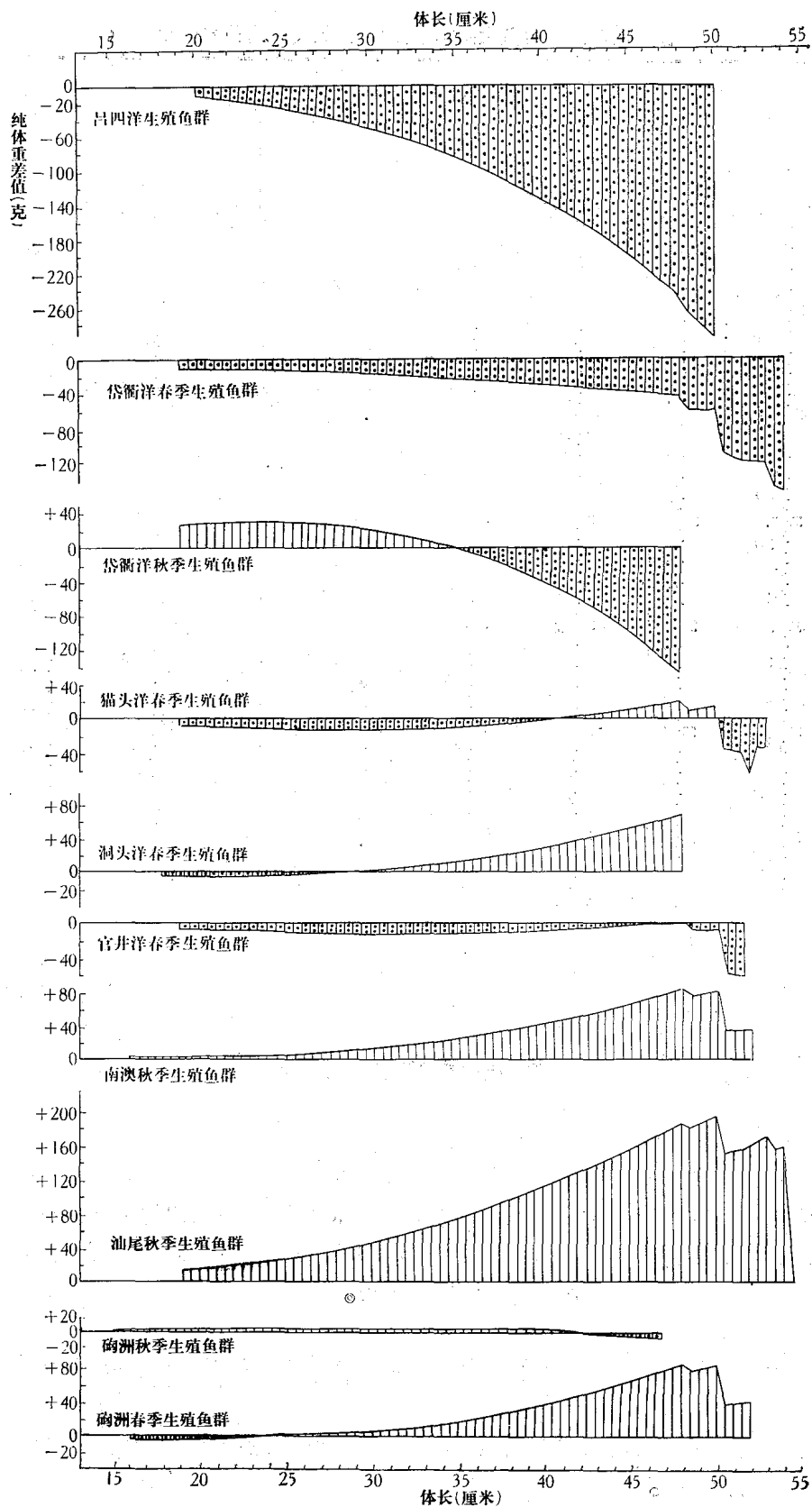


图4 大黄鱼生殖季节同一体长组体重的种下群差异比较

长组相应的10个生殖鱼群体重的平均值(亦可根据标准式计算出各体长组相应体重);然后计算出每一个生殖鱼群各体长组的体重与10个生殖鱼群体重平均值的差值(大于后者为正数,小于后者为负数)。最后,根据所得的各个差值绘制如图4所示的偏差图。

从图中可以看出以下几个特点:

1. 闽-粤东族汕尾外海和南澳岛近海两个生殖鱼群的差值均为正数,绝对值相当大。这说明,生殖季节中大黄鱼种内同一体长组的纯体重以汕尾外海者最大,南澳岛近海者次之。这一现象与汕尾外海鱼群的平均体高在种内最高和生长速度最迅速的特性是相符的^[1,2,3]。

2. 岱衢族岱衢洋与吕四洋两个春季生殖鱼群的差值同属另一类型,均为负数,且绝对值也很大。这说明,在10个生殖鱼群中,同一体长组的个体,以吕四洋和岱衢洋两鱼群的体重最小。这一现象与这两个生殖鱼群在种内体高最低和生长较为缓慢的特性也是相符的^[1,3]。

3. 岱衢族猫头洋生殖鱼群、闽-粤东族官井洋生殖鱼群和硃洲族秋季生殖鱼群的差值及其绝对值均较小。这说明它们的体长-体重关系极其接近体长-体重关系标准式,即它们在10个生殖鱼群中,同一体长的体重处于中间状况。

4. 硃洲族春季生殖鱼群和岱衢族洞头洋春季生殖鱼群的差值与前面所述类型均不同,而是最小型个体的差值为负数,绝大多数的体长组则为正数。这说明它们的小型鱼较消瘦,而大型鱼则较肥胖。

5. 值得指出的是,岱衢族岱衢洋秋季生殖鱼群的差值与硃洲族秋季生殖鱼群极为相似,只是差异量不同。

综上所述,大黄鱼种内的体长-体重关系的变异是很明显的,并且与生长和体高的种内变异相一致:生长较快和体高较高的闽-粤东族汕尾外海和南澳岛近海两个生殖鱼群,它们各个体长组的纯体重在种内也最大;而生长较为缓慢和体高较低的岱衢族吕四洋与岱衢洋两个春季生殖鱼群,它们各体长组的纯体重在种内也最小;几个体高和生长速度处于中等状况的生殖鱼群,其纯体重也介于上述两种类型之间。可见,大黄鱼体长-体重关系与种内的生长速度变异和体型的体高变异是相互关联的。

参 考 文 献

- [1] 田明诚、徐恭昭、余日秀,1962。大黄鱼形态特征的地理变异与地理种群问题。海洋科学集刊2: 79—97。
- [2] 徐恭昭、罗秉征、王可玲,1963。大黄鱼种群结构的地理变异。海洋科学集刊2: 98—109。
- [3] 徐恭昭、罗秉征、吴鹤洲、王可玲,1963。大黄鱼生长的地理变异初步研究。太平洋西部渔业研究委员会第8次全体会议论文集。科学出版社,11—17页。
- [4] Cooper, E.L., 1961。Growth of wild and hatchery strains of brook trout. *Trans. Amer. Fish Soc.* 90(4):428—438。

INTRASPECIFIC VARIATION OF THE LENGTH-WEIGHT RELATIONSHIP IN THE LARGE YELLOW CROAKER, *PSEUDOSCIAENA CROCEA* (RICHARDSON), DURING ITS SPAWNING SEASON*

Xu Gongzhao, Luo Bingzheng and Huang Songfang

(*Institute of Oceanology, Academia Sinica*)

ABSTRACT

The present paper deals principally with a detailed comparative analysis of the length-weight relationship in 10 spawning shoals of the Large Yellow Croaker during their spawning season.

The concept of length-weight relationship for species and the method of computation of length-weight standard regression for species are also discussed.

The data used for the present paper were obtained from samples collected primarily for the purpose of studying its population structure and fecundity. These samples were collected in the years 1958—1960 from the main spawning grounds of the Large Yellow Croaker during its spawning periods.

The length-weight regression equations during its spawning season fitted to each spawning shoals are shown in the table 1.

The length-weight standard regression equations for species of the Large Yellow Croaker during the spawning periods are:

Species (both the spring and autumn spawning sub-populations):

$$W = 0.030L^{2.766} (S_{y,x} = 1.1; S_b = 0.066; p < 0.01).$$

Spring spawning sub-populations:

$$W = 0.028L^{2.784} (S_{y,x} = 0.9; S_b = 0.037; p < 0.01).$$

Autumn spawning sub-populations:

$$W = 0.035L^{2.745} (S_{y,x} = 2.4; S_b = 0.522; p < 0.01).$$

Comparative analyses of the body-weight in 10 spawning shoals with regard to individuals of the same length show that those growing faster and having higher body-depth have greater body-weights, while those which grow slower and have a lower body-depth have lighter weights.

* Contribution No. 435 from the Institute of Oceanology, Academia Sinica.