

福建官井洋大黄鱼个体生殖力的研究*

郑文莲 徐恭昭

(中国科学院海洋研究所)

本文是研究大黄鱼生殖力种内变异的第二篇报告。所依据的材料是1959年5月在福建东北部官井洋产卵场收集的，共计算了173个样品。据以观察分析的标本全系未出现透明和游离状卵子的典型IV期卵巢。卵子计数取样与处理方法以及术语概念均与作者在“浙江岱衢洋大黄鱼个体生殖力的研究”[1]一文中所述者完全相同。

生殖力是影响种群世代数量的最初一个环节，同时，福建官井洋大黄鱼春季生殖种群是闽-粤东族大黄鱼主要生殖种群之一；因此，了解这一生殖种群的个体生殖力特性不仅具有理论上的意义，而且对于进一步研究该种群数量变动及其渔业预报亦有实践意义。

个体生殖力与体长的关系

福建官井洋大黄鱼个体绝对生殖力(r)，根据所计算的资料，波动于39.9—900.6(千粒)之间，平均为256.8；它与体长的关系是一种曲线增长关系，各个点的分布面呈一喇叭形；亦即随着体长的增长，个体绝对生殖力的波动幅度也增大(图1A)，个体绝对生殖力与体长的回归方程是：

$$r = 6.390L^{3.029} \quad (S_b = 0.073, \rho < 0.01)$$

式中， r ——个体绝对生殖力(单位一千粒)； L ——体长(单位一厘米)。

各体长组实测的平均绝对生殖力如表1所示。在同一年龄组内，个体绝对生殖力亦同样随着体长的增长而提高，例如3岁鱼在体长为26—30厘米时 r 平均为160(千粒)，30—34厘米时， $r = 202.9$ ，34—38厘米时， $r = 279.7$ 等等；这说明在同龄鱼中体长生长快者个体绝对生殖力也较高(参阅图4A)。

个体相对生殖力 r/l ($\frac{\text{个体绝对生殖力(粒)}}{\text{体长(厘米)}}$)波动于1,406—18,610(粒/厘米)之间，平均为7,540，它依体长的增长关系与个体绝对生殖力者完全相似，也是曲线增长的关系(图1B)；并且在同一年龄之内，亦同样随着体长的增长而提高(图4B)。这表明在同龄鱼中体长生长

* 除作者外，王可玲、郑严、余日秀等同志参加了野外资料的收集，单才根、王玉珍同志参加了计数、资料计算与绘图工作，鑑定年龄的耳石制片工作则是滕文法同志担任的。特此致谢。

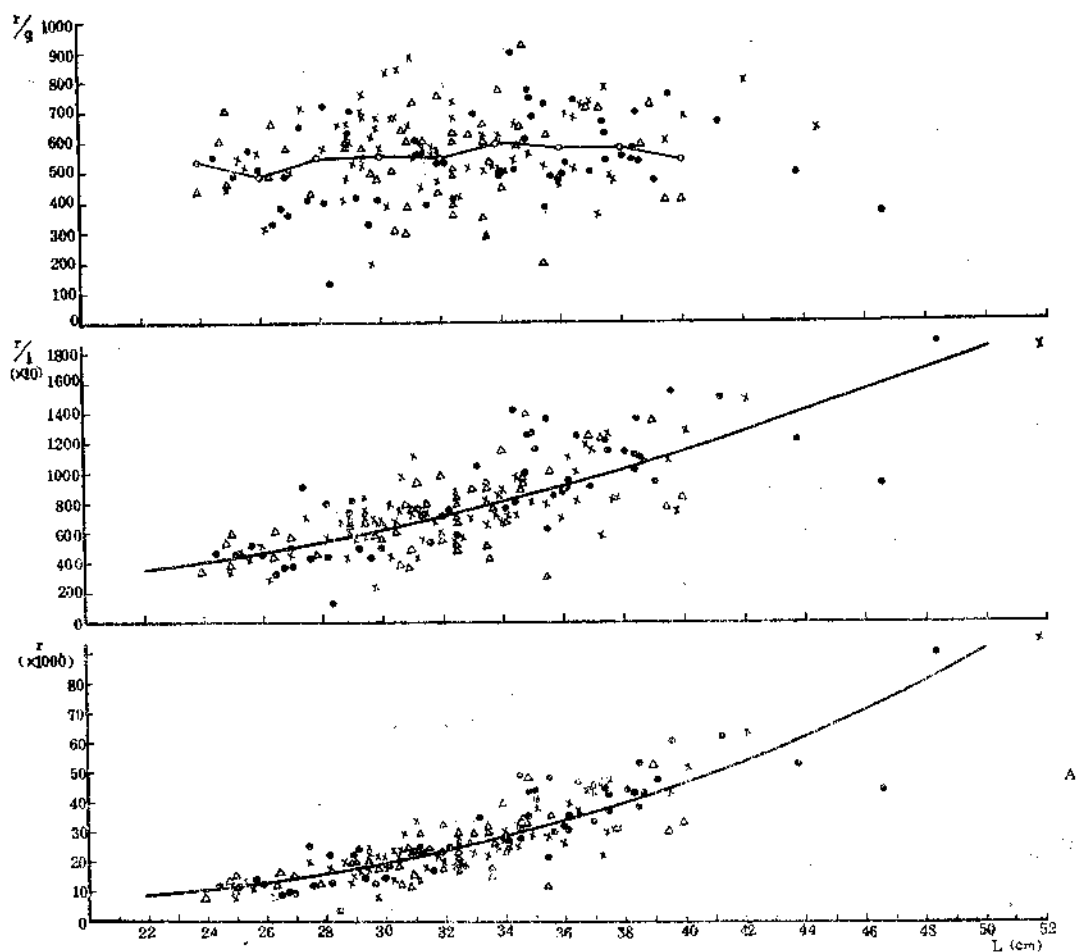


图 1 个体生殖力与体长(L)及相对丰满系数($\bar{K} = \frac{W}{W_{\Delta}} \times 100$)的关系

Fig.1 Individual fecundity in relation to standard-length (L) and relative condition coefficient ($\bar{K} = \frac{W}{W_{\Delta}} \times 100$).

• $-\bar{K} > 1.00$; $\Delta -0.95 < \bar{K} < 1.00$; $\times -\bar{K} < 0.95$.

快者不仅个体绝对生殖力较高，而且单位体长的卵量也提高了。

r 和 r/l 依体长的增长关系，它的性质基本上与该生殖种群的体长—体重关系是相一致的[3]。

个体相对生殖力 r/q ($\frac{\text{个体绝对生殖力(粒)}}{\text{体 重(克)}}$)，波动于 125—907 (粒/克) 之间，平均为 548，它与体长的关系则显然与 r 和 r/l 者不同，基本上不依体长的增长而提高或降低，而表现出较为稳定的状况，这一特点不但从总的分布点图 (图 1C)，或者从每一个年龄组内来看均如此 (图 4C)。

表 1 各体长组的个体生殖力
Table 1 Relation of mean individual fecundity to standard-length.

体长 ¹⁾ (厘米)	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52
r (千粒) ²⁾	79.7	115.4	129.8	170.1	208.6	238.4	314.2	374.5	397.8	556.7	572.5	628.0	446.2	900.6	938.4
r/q ³⁾ (粒/克)	426	535	477	537	560	528	576	602	521	662	636	628	336	624	604
r/l ⁴⁾ (粒/厘米)	3,320	4,563	4,796	5,815	6,681	7,187	8,996	10,135	10,195	13,679	13,355	14,112	9,575	18,607	18,116
n	1	11	13	31	31	26	24	17	11	2	2	1	1	1	1

Explanation: 1) Standard-length in cm;
2) r ($\times 1000$);
3) r/q (eggs/g);
4) r/l (eggs/cm).

个体生殖力与纯体重的关系

福建官井洋大黄鱼个体绝对生殖力(r)和个体相对生殖力 r/l , 依鱼体重量增长关系则与体长者不同, 而是呈直线关系(图2A、B); r/q 与体重的关系则与体长者一样, 基本上保持在某一稳定范围之内(图2.C)。这说明 r 和 r/l 随着体重的增长是按照相同的比例增加的, 这也就是 r/q 不论与体长或体重的关系基本上都保持着稳定的状况所产生的原因。个体绝对生殖力与纯体重的回归方程是:

$$r = 551W + 1025 \quad (S_b = 18.09; \rho < 0.01)$$

式中, r ——个体绝对生殖力(单位——粒); W ——纯体重(单位——克)。

各体重组所观测的平均个体生殖力如表2所示:

在同一年龄组内, r 和 r/l 也依体重的增大而提高(参阅图5A、B); 例如4岁鱼, 体重为

表 2 各体重组的个体生殖力
Table 2 Relation of mean individual fecundity to body-weight.

体重 ¹⁾ (克)	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	
r (千粒) ²⁾	79.5	135.5	191.6	235.4	328.0	379.6	413.9	451.1	620.4	529.7	—	—	446.2	900.6	938.4
r/q ³⁾ (粒/克)	432	530	552	523	590	591	552	559	642	487	—	—	336	624	604
r/l ⁴⁾ (粒/厘米)	3,248	4,951	6,364	7,120	9,315	10,283	10,488	11,457	14,493	12,093	—	—	9,575	18,607	18,116
n	2	32	46	37	23	14	10	3	2	1	—	—	1	1	1

Explanation: 1) Body-weight (excluding the gut and the gonads) in g.
2)—4) Same as in table 1.

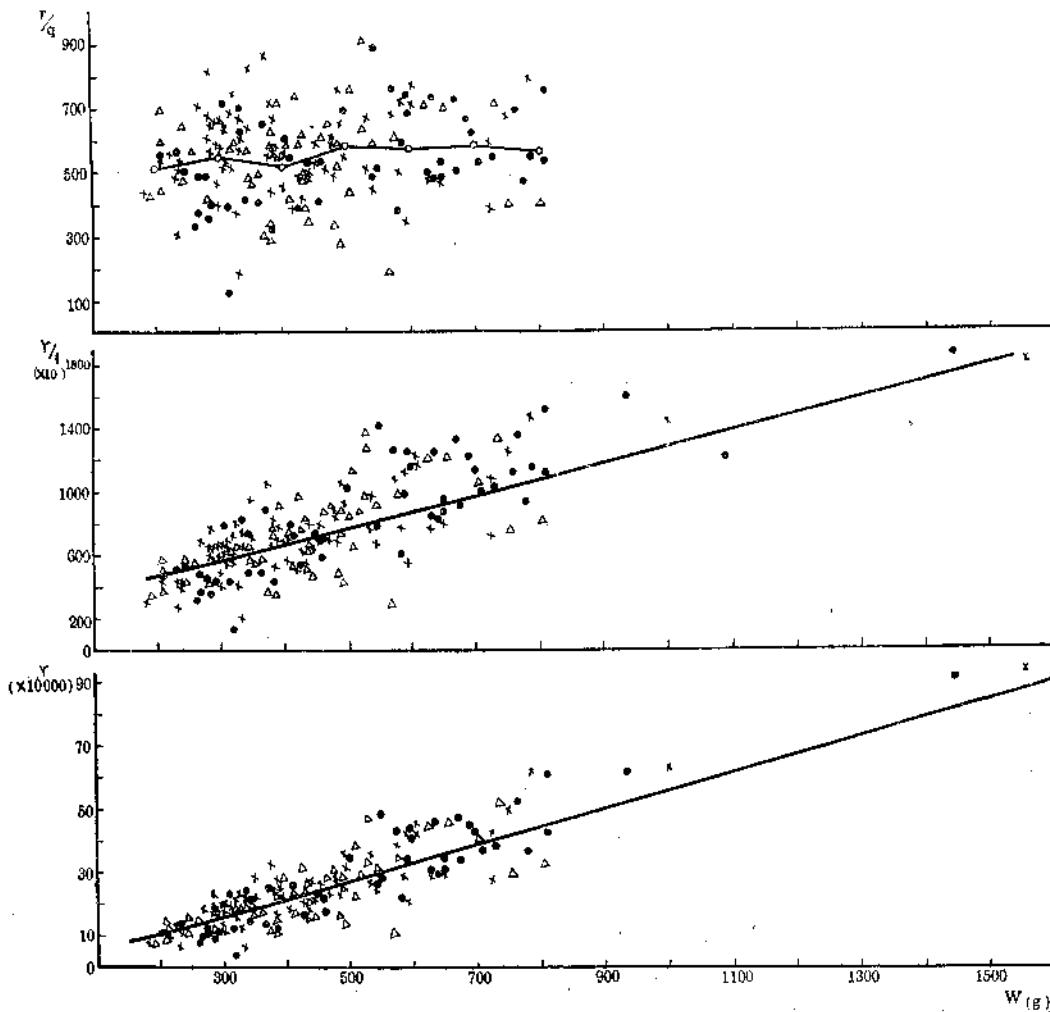


图 2 个体生殖力与体重(W)及相对丰满系数($\bar{K} = \frac{W}{\bar{W}} \times 100$)的关系。

Fig. 2 Individual fecundity in relation to body-weight (excluding the gut and the gonads) and relative condition coefficient ($\bar{K} = \frac{W}{\bar{W}} \times 100$).

●— $\bar{K} > 1.00$; \triangle — $0.95 < \bar{K} < 1.00$; \times — $\bar{K} < 0.95$.

200—400 克时, r (平均) = 217.9, r/l (平均) = 7135; 400—600 克时, $r = 270.3$, $r/l = 7,950$; >600 克时, $r = 405.2$, $r/l = 10,673$ 。这也说明, 在同龄时, 体重增长快者, 不仅个体绝对生殖力较高, 而且单位体长的卵量也提高了。 r/q 则基本上不依体重的增大而提高或降低 (参阅图5C)。

个体生殖力与年龄的关系

福建官井洋大黄鱼个体生殖力与年龄的关系如图3所示。总的看来, 个体绝对生殖力 (r) 和个体相对生殖力 r/l , 都明显地随着年龄的增大而提高; 其中, 由2岁到5岁时的平均

值与波动幅度的年增加速度，看来较为显著。从该种群大量性成熟主要是在2—3岁这一特点来看，上述个体生殖力与年龄的关系，可能是第一次性成熟与重复性成熟时个体生殖力有所不同而表现出来的现象[1,2]。

个体相对生殖力 r/q 与年龄的关系，虽然从各年龄的平均值中也表现出在2到3和3到4岁时逐年稍有增加，但是不论从平均值或代表每尾鱼实际 r/q 值的分布范围来看，这种增长的幅度比 r 和 r/l 者显然要少得多，2—6岁的平均值增长尚不到100（粒/克）；因此，也可以说 r/q 随着年龄的提高而增长的现象并不显著，而是基本上保持在某一稳定的范围之内。

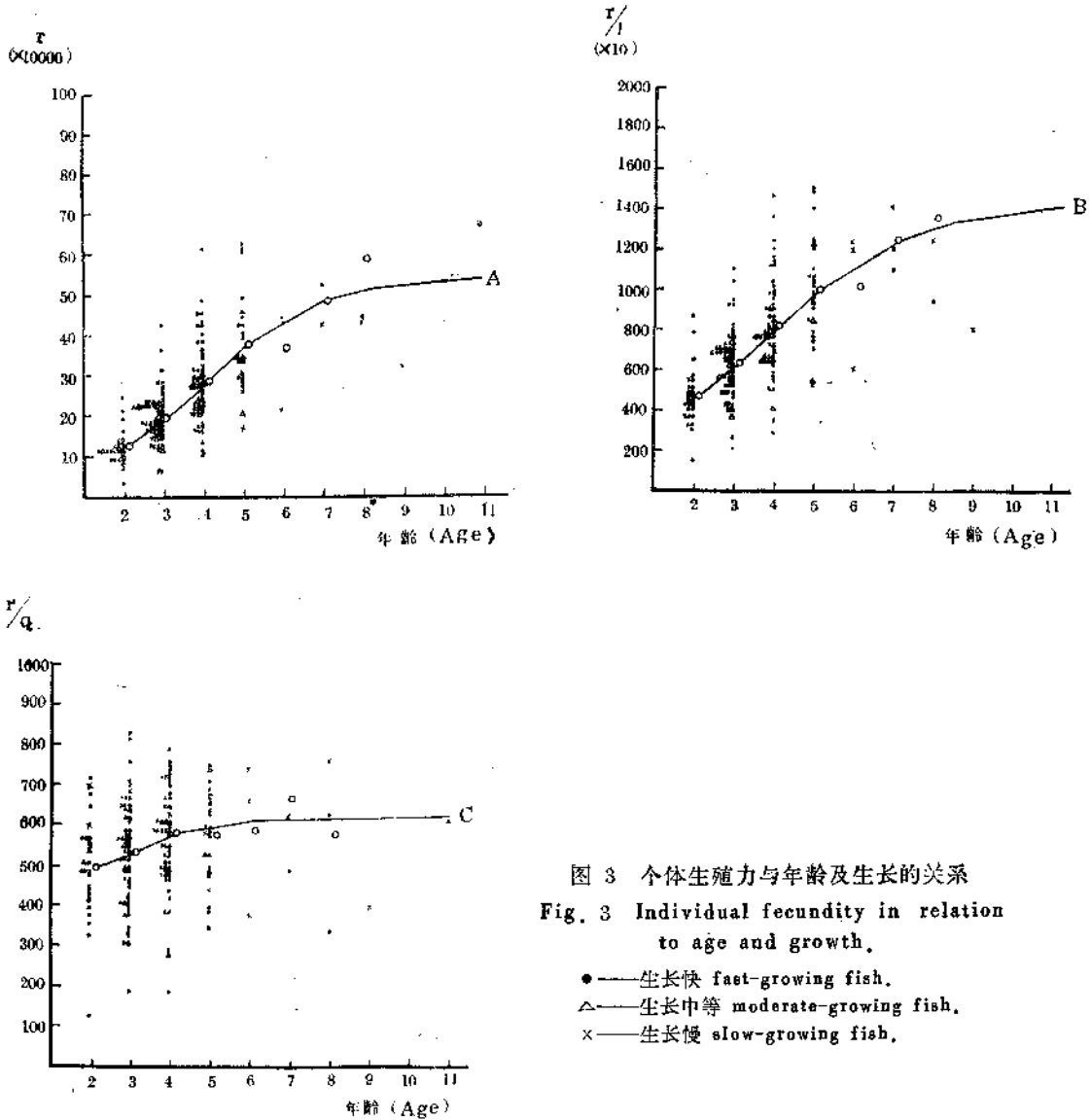


图3 个体生殖力与年龄及生长的关系
 Fig. 3 Individual fecundity in relation to age and growth.

- 生长快 fast-growing fish.
- △——生长中等 moderate-growing fish.
- ×——生长慢 slow-growing fish.

在同一体长范围之内，个体绝对生殖力(r)和个体相对生殖力 r/l 均程度不同地依年龄的增大而稍有增加；但是 r/q 则基本上是较为稳定的，亦即依年龄的增大而提高或降低的现象不明显（图4）。在同一体重范围内依年龄的变动情况则如图5所示，也与同一体长范围内

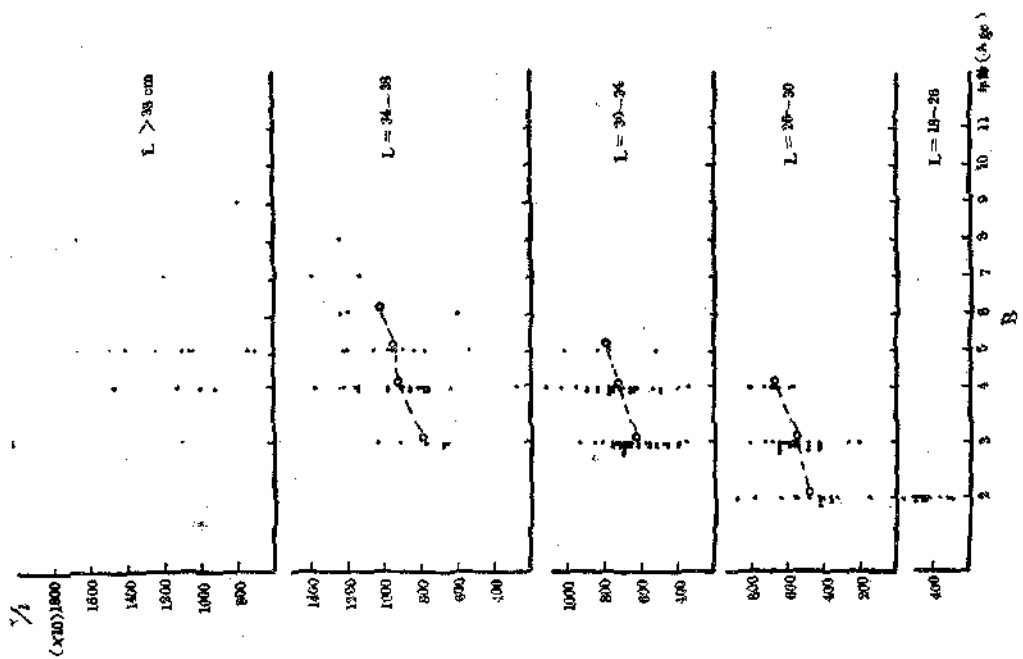


图 4B

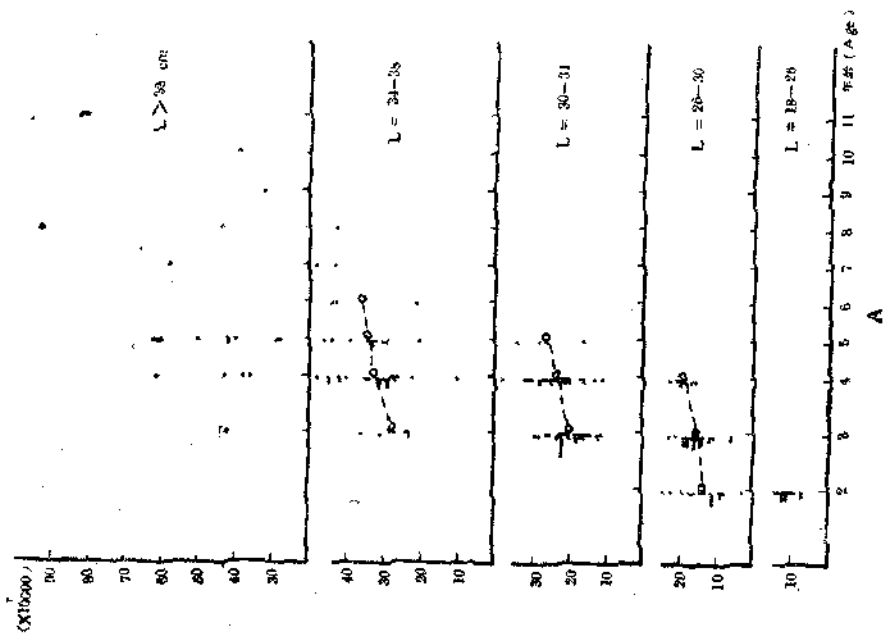


图 4A

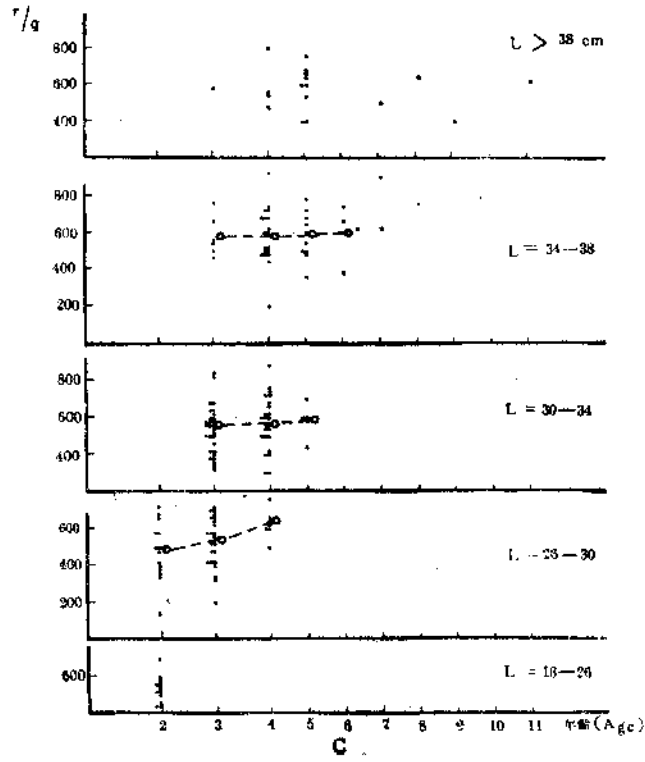


图 4 C

图 4 同一体长组 (L) 个体生殖力与年龄的关系
Fig. 4 Relation of individual fecundity to age
in the same length-groups.

者基本相似。各年龄的平均个体生殖力如表 3 所示。

表 3 各年龄组的个体生殖力
Table 3 Relation of mean individual fecundity to age.

年 龄 ¹⁾	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
r (千粒) ²⁾	124.5	197.9	281.7	378.7	368.5	482.6	593.7	321.1	—	938.4
r/q (粒/克) ³⁾	497	530	575	574	587	663	573	400	—	604
r/l (粒/厘米) ⁴⁾	4,685	6,324	8,243	10,032	10,236	12,583	13,531	8,028	—	18,116
n	26	59	54	23	3	3	3	1	—	1

Explanation: 1) Age;

2)—4) Same as in table 1.

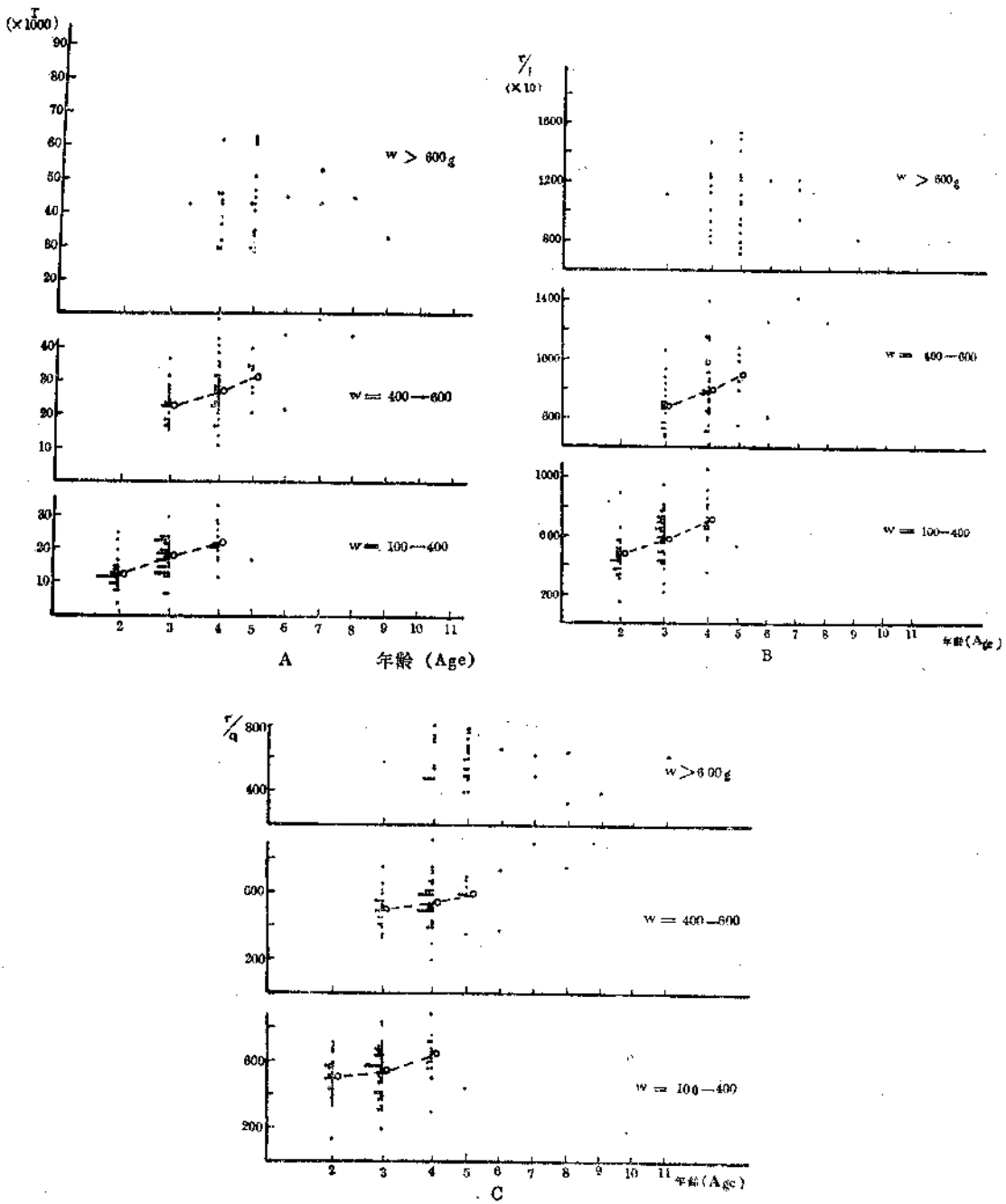


图 5 同一体长组 (W) 个体生殖力与年龄的关系

Fig. 5 Relation of individual fecundity to age in the same weight-groups.

生殖力系数

个体绝对生殖力既随体长的增长而提高, 也随体重的增长而提高。为了阐明体长与体重这两个因素对生殖力的综合影响, 有的学者^[5]曾试图分析“生殖力系数”的变动特性来解决

这个问题。生殖力系数的计算式是：

$$C = \frac{l \cdot q}{r}$$

式中， C ——为生殖力系数， l ——体长(cm)， q ——纯体重(g)， r ——个体绝对生殖力(粒)。

计算生殖力系数，一般有两个目的：一个是在于阐明个体绝对生殖力与体长、体重的复合关系；并利用这一系数进行种间和种内不同种群的比较分析，作为判断种间和种内的生物学特性差异指标之一；另一个目的则是有些学者^[5]试图找出某一种群各个年龄组的 C 之后，利用各个年龄组所测定的鱼体体长和体重的资料，对该种群各个年龄组的平均绝对生殖力的年变化进行估计，减少繁重的卵子计数工作。

根据我们计算的结果，福建官井洋大黃魚的生殖力系数 C 波动于0.023—0.191(厘米·克/粒)之间，主要在0.042—0.082(厘米·克/粒)之间(图6)。

生殖力系数 C 与年龄的变动关系以及各年龄组的平均值则如图7所示，除2岁鱼较低外，其余各年龄组 C 的分布基本上均较为稳定，这一特点与

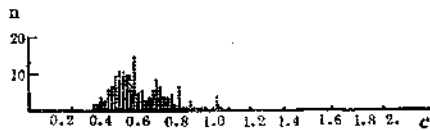


图6 生殖力系数($C = \frac{l \cdot q}{r}$)的次数分配

Fig.6 Frequency distribution of the fecundity coefficient($C = \frac{l \cdot q}{r}$).

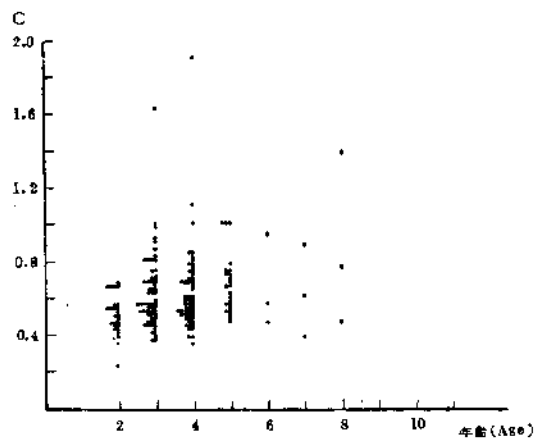


图7 生殖力系数($C = \frac{l \cdot q}{r}$)与年龄的关系

Fig.7 Relation between fecundity coefficient and age.

r/q 的特性基本相同。

近来，有的学者提出了异议^[6]，认为生殖力系数的波动幅度较大，在实用上的意义仍值得加以重新考虑。由于我们没有掌握福建官井洋大黃魚生殖力的多年资料，对于这一系数在估计个体绝对生殖力上的应用价值暂时不能加以讨论，在这里，我们想直接探讨一下关于个体绝对生殖力(r)与“体长×体重”($l \cdot q$)的关系问题。图8是两者关系的分布图。从图中可以明显地看出，个体绝对生殖力与“体长×体重”的关系是一种直线的增长关系，而且图形的分布和个体绝对生殖力与体重关系的图形(图2A)是完全相似的。可见，生殖力系数的分析，还是可以应用来作为表示个体生殖力特性的一个良好指标。图9则是个体绝对生殖力与 $\sqrt{\text{体长} \times \text{体重}}$ 的关系，从图中可以明显地看出，它也是直线关系。因此，个体绝对生殖力与体长、体重的复合关系，也可以应用体长与体重乘积的平方根($\sqrt{l \cdot q}$)来表示。它们之间的回归方程则是：

$$r = 12.2(l \cdot q) + 55,095$$

$$(S_e = 38,775; S_b = 0.66; \rho < 0.0)$$

$$r = 3,603\sqrt{l \cdot q} - 181,815$$

$$(S_e = 18,430; S_b = 102.5; \rho < 0.01)$$

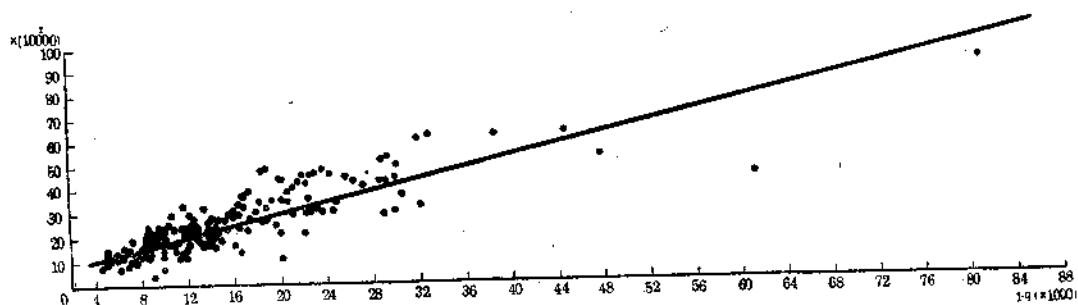


图 8 个体绝对生殖力(r)与“体长×体重”($l \cdot q$)的关系

Fig. 8 Relation between individual absolute fecundity (r) and “standard-length × body-weight” ($l \cdot q$).

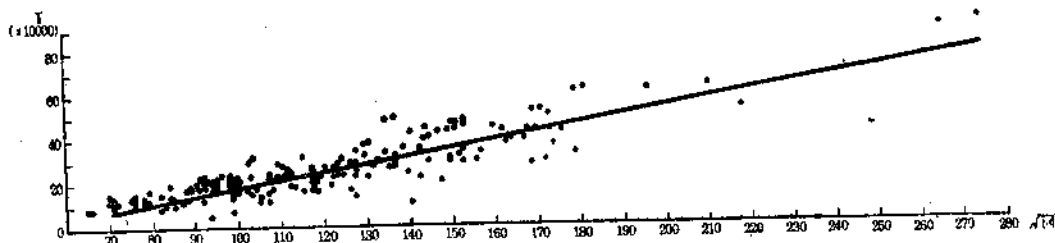


图 9 个体绝对生殖力(r)与 $\sqrt{\text{体长} \times \text{体重}}$ ($\sqrt{l \cdot q}$) 的关系

Fig. 9 Relation between individual absolute fecundity (r) and (standard-length × body-weight) $^{1/2}$ ($\sqrt{l \cdot q}$).

个体生殖力与生长及丰满度的关系

前面的分析中已指出，个体绝对生殖力不仅依年龄的增大而提高，而且还依体长和体重的增长而提高。同时，在同一年龄组内，个体绝对生殖力和个体相对生殖力 r/l 也依体长和体重的增长而提高，这说明 r 和 r/l 与鱼体的生长具有密切的关系。为了进一步说明这一事实，我们引用了有关1959年福建官井洋大黄鱼春季生殖种群的生长资料^[4]，并以这项资料中各个年龄组雌鱼的平均体长和平均体重为界限；在我们所计算生殖力的各个标本中，凡是它的体长和体重均大于相同年龄的平均体长和平均体重者划属于“生长快”的一组；它的体长和体重只有其中的一个等于或大于同年龄组的平均值，而另一个则小于或者等于平均值者划属于“生长中等”的一组；体长和体重均小于同年龄平均值者则划属于“生长慢”的一组；据此所得的生长与个体生殖力的关系如图3所示。从图中更可一目了然地看出，在同龄鱼中，生长快者不但个体绝对生殖力提高，而且单位体长的卵量(r/l)也提高了；反之，生长慢的个体，不仅个体绝对生殖力降低，同时单位体长的卵量也随着下降；而 r/q 则与生长没有明显的关系，代表不同生长状况的各个点均匀地交错分布着（图3C）。

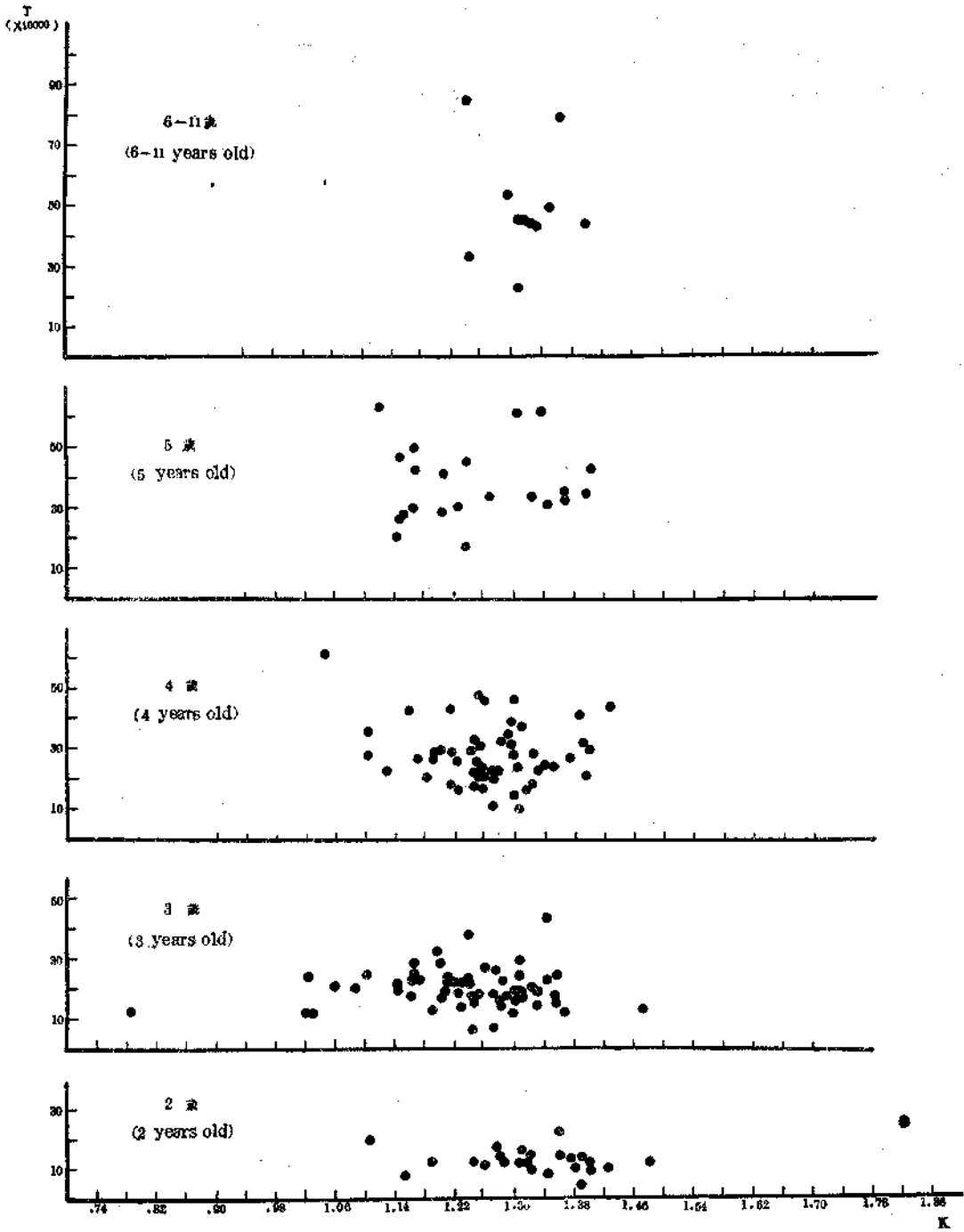


图 10 个体绝对生殖力(r)与丰满系数($K = \frac{W}{L^3} \times 100$)的关系

Fig. 10 Relation between individual absolute fecundity (r) and coefficient of condition

$$\left(K = \frac{W}{L^3} \times 100\right).$$

为了分析在同一体长组内，个体生殖力与体重的增加或降低的关系，下面进行讨论个体生殖力与丰满度的关系。鱼类学文献中，目前广泛应用来表示鱼体丰满度的指标是所谓“丰满系数 K ”和“相对丰满系数 \bar{K} ”。丰满系数的计算式是： $K = \frac{W}{L^3} \times 100$ ；相对丰满系数的计算式则是：

$$\bar{K} = \frac{W}{\hat{W}} \times 100 = \frac{W}{aL^b} \times 100。$$

对大黄鱼生殖季节体长-体重关系的研究^[3]，福建官井洋大黄鱼在生殖季节期间生殖种群的体长-体重关系式为： $W = 0.024L^{2.822}$ ；因此，相对丰满系数 $\bar{K} = \frac{W}{0.024L^{2.822}}$ 。

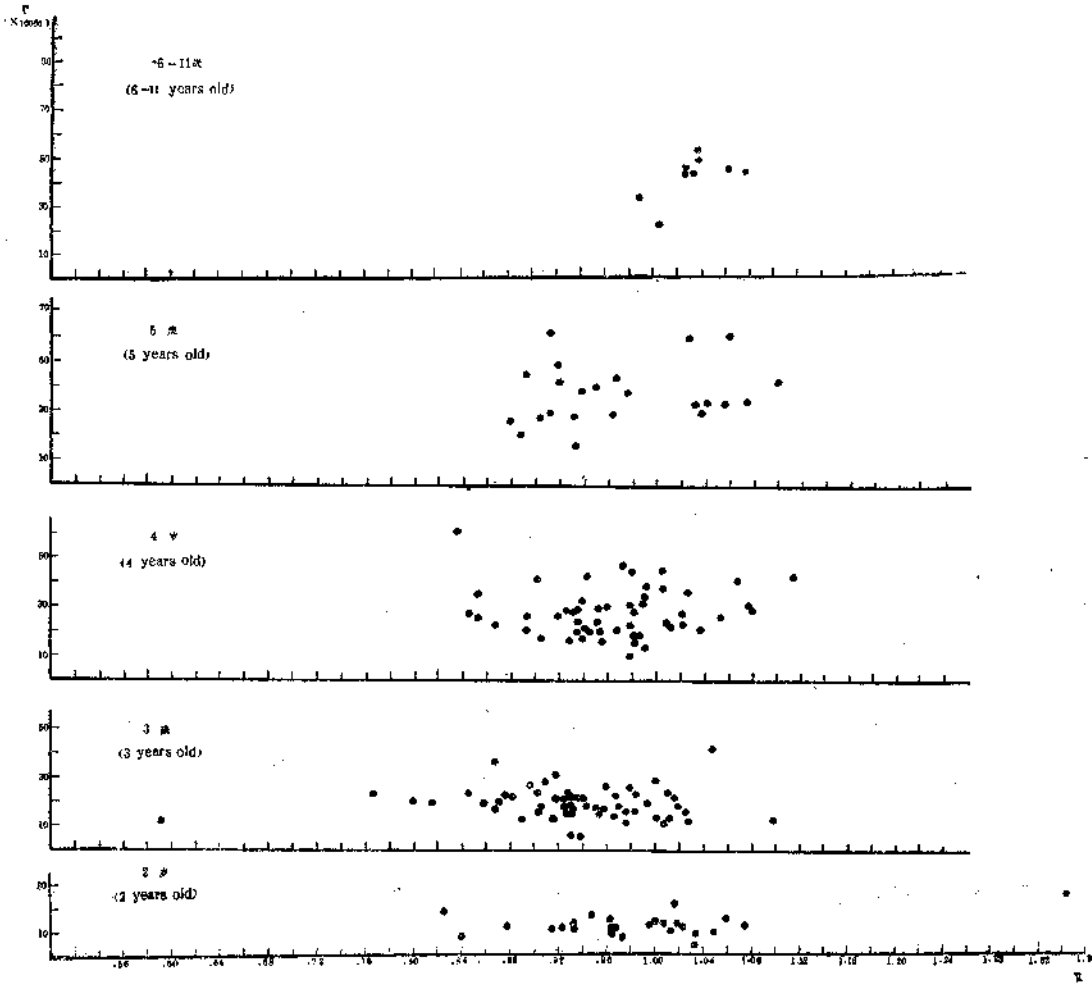


图 11 个体绝对生殖力(r)与相对丰满系数($\bar{K} = \frac{W}{\hat{W}}$)的关系

Fig. 11 Relation between individual absolute fecundity (r) and relative condition coefficient ($\bar{K} = \frac{W}{\hat{W}} \times 100$).

图10和11分别是各个年龄组个体绝对生殖力(r)与丰满系数 K 和相对丰满系数 \bar{K} 的关系, 图中每一个点代表每一个实际观测值。从图中可以看出, 个体绝对生殖力并不依 K 和 \bar{K} 而提高或降低。根据分析的结果, 福建官井洋大黃魚生殖种群的 K 值随着体长和年龄的增大而减少; 而 \bar{K} 则不产生这一现象。因此, 以下仅只分析各个体长组和体重组以及某几个年龄组的个体生殖力与相对丰满系数 \bar{K} 的关系。将所计算的全部相对丰满系数 \bar{K} 的数值分为“较高”($\bar{K} > 1.00$)、“中等”($0.95 < \bar{K} < 1.00$)和“较低”($\bar{K} < 0.95$)等3组, 并分别以不同符号表示之。从图1—2中可以很明显地看出, 代表3组不同 \bar{K} 值的各个点呈均匀地相互交错分布, 这说明个体生殖力并不随丰满系数的大小而有显著的不同。为了排除年龄的因子, 选取了其中标本数目较多的3、4和5岁鱼分别按体长和体重加以分析如图12—13所示。个体绝对生殖力同样地并不依 \bar{K} 而呈现出差异。

以上的分析表明, 福建官井洋大黃魚春季生殖种群的个体生殖力并不依丰满系数(K)和相对丰满系数(\bar{K})的提高而有显著地提高或降低。这意味着在体长相等时, 体重较重者个体生殖力并不一定显著较高。产生这种特性的原因, 由于其他一些生物学特性资料还很缺乏, 目前我们还不能加以解释。

作者过去的研究^[1]曾指出, 浙江岱衢洋春宗大黃魚个体生殖力与丰满系数具有正的相关关系, 亦即丰满系数高者, 个体生殖力亦较高。导致这两个不同种群之间的差异原因, 仍然

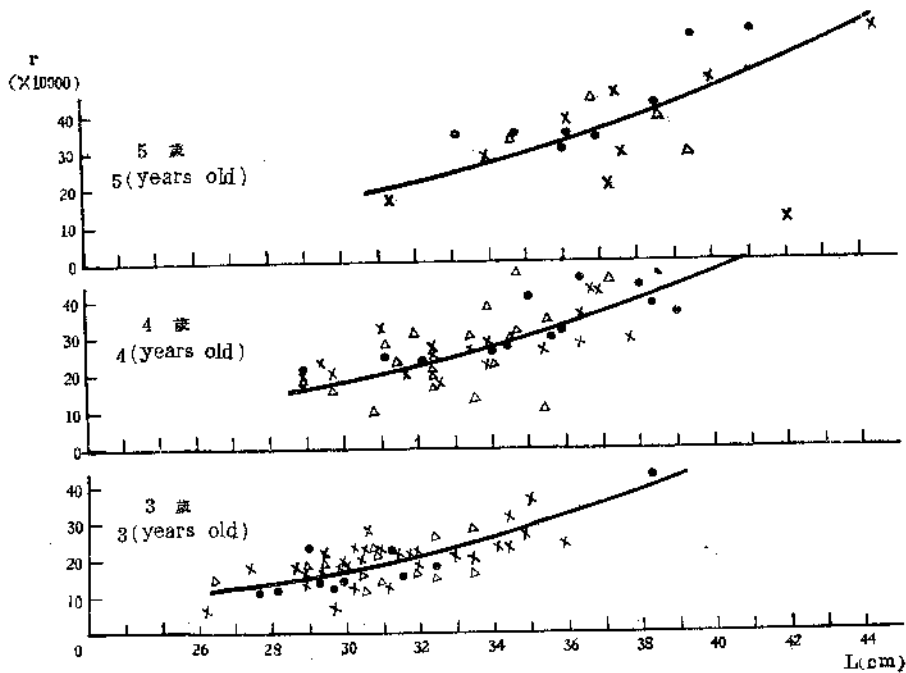


图 12 3,4,5岁鱼各体长组(L)个体绝对生殖力(r)与相对丰满系数(\bar{K})的关系
 Fig. 12 Relation of individual absolute fecundity (r) to relative condition

coefficient ($\bar{K} = \frac{W}{W^{\wedge}} \times 100$) of the 3, 4 and 5 years old in the same standard-length-groups (L).

● — $\bar{K} > 1.00$, Δ — $0.95 < \bar{K} < 1.00$, \times — $\bar{K} < 0.95$.

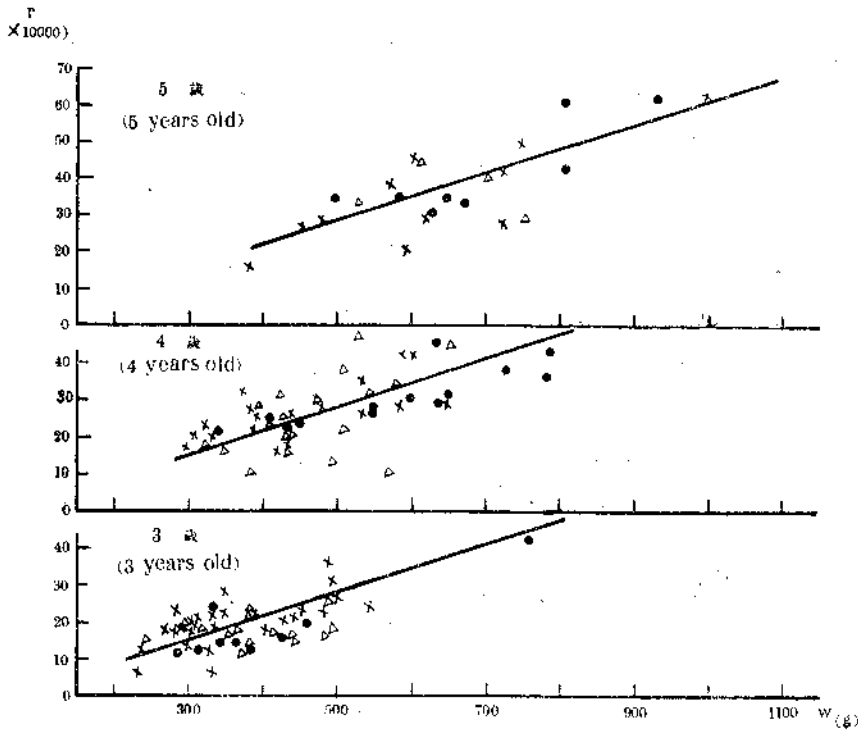


图 13 3,4,5岁鱼各体重组(W)个体绝对生殖力(r)与相对丰满系数(\bar{K})的关系
 Fig.13 Relation of individual absolute fecundity (r) to relative condition coefficient($\bar{K} = \frac{W}{\Delta W} \times 100$) of the 3, 4 and 5 years old in the same body-weight-groups (W).

● — $\bar{K} > 1.00$; △ — $0.95 < \bar{K} < 1.00$; × — $\bar{K} < 0.95$.

有待于进一步地深入研究。但是，从福建官井洋与浙江岱衢洋这两个大黄鱼生殖种群系分属于两个不同的地理种群出发，可能与各该种群的遗传因子以及对于各该种群的具体栖息环境条件的适应性有着密切的联系。

结 论

I. 个体生殖力与鱼体体长、体重和年龄的关系

福建官井洋大黄鱼个体绝对生殖力波动于39.9—900.6(千粒)之间，平均为256.8；它与体长和年龄的关系为不同性质的曲线增长关系，与体重的增长关系则为直线关系。

个体相对生殖力 r/l 波动于1,406—18,610(粒/厘米)之间，平均为7,540；它与体长、体重及年龄的增长关系和个体绝对生殖力的完全相同。

个体相对生殖力 r/q 波动于125—907(粒/克)之间，平均为548，它与体长、体重及年龄的关系与前两者显然不同，并不随着这3个因子的增大而有显著的提高或降低，而是表现出较为稳定的状况。

综合比较个体生殖力与体长、体重及年龄的关系，则可看出，在某一鱼体长或体重组范围内，不论是 r ， r/l 或 r/q 均随年龄的增大而程度不同地表现出提高的现象；在同一年龄组

內， r 和 r/l 随体长和体重的增加而提高的现象也很显著；这说明个体生殖力不仅与体长和体重的提高有关，而且从福建官井洋大黃魚春季生殖种群的大量性成熟年齡主要在 2—4 岁这一特性来看，也与开始性成熟和重复性成熟的年齡有关。

I. 生殖力系数

福建官井洋大黃魚的生殖力系数 $C\left(\frac{l \cdot q}{r}\right)$ 波动于 0.023—0.191 之間，主要在 0.042—0.082 之間；它与年齡的关系，除 2 岁魚稍低些外，基本上保持在一个稳定的範圍內，不随年齡的增大而有显著的增加或降低的现象。个体绝对生殖力与“体长 × 体重”($l \cdot q$) 和 $\sqrt{\text{体长} \times \text{体重}}$ ($\sqrt{l \cdot q}$) 的关系，也有如 r 和体重的关系一样，呈直线增长关系。因此，生殖力系数仍然是一个表示个体生殖力特性的一个良好指标。同时，在分析个体绝对生殖力与体长、体重的复合关系时，亦可用 $\sqrt{l \cdot q}$ 来表示。

II. 个体生殖力与生长及丰满度的关系

福建官井洋大黃魚的个体绝对生殖力和个体相对生殖力 r/l ，在同一年齡之內，均随着生长的改变而改变，亦即生长较好者， r 和 r/l 均较高； r/q 则不同，基本上不随生长而改变。这说明在同一年齡內，生长好的个体不仅个体绝对生殖力较高，而且单位体长的生殖力也较高，单位体重的生殖力则基本上保持不变。可见，生长也是影响这一种群个体生殖力的重要因子之一。因此，个体生殖力的变动也与该种群的生活条件有着极为密切的联系。

个体生殖力与丰满度的关系则不显著，亦即不论是个体绝对生殖力或个体相对生殖力均不随丰满度的高低而提高或降低。

关于福建官井洋与浙江岱衢洋两个种群之間在生殖力上所表现出的共性与差异问题，我们将在另一篇报告中进行详细地比较分析。

参 考 文 献

- [1] 郑文莲、徐恭昭，1962。浙江岱衢洋大黃魚 *Pseudosciaena crocea* (Richardson) 个体生殖力的研究。海洋科学集刊 2:59—78。
- [2] 徐恭昭、罗秉征、王可玲，1962。大黃魚 *Pseudosciaena crocea* (Richardson) 种群结构的地理变异。海洋科学集刊 2:98—109。
- [3] 徐恭昭，1963。大黃魚 *Pseudosciaena crocea* (Richardson) 生殖季节的体长-体重关系 (未刊稿)。
- [4] 徐恭昭、罗秉征、吴鹤洲、王可玲，1963。大黃魚 *Pseudosciaena crocea* (Richardson) 的生长特性及其种群变异 (未刊稿)。
- [5] Иогансен, Б. Г., 1955. К изучению плодовитости рыб. Труды томского государственного университета 131:139—162.
- [6] Правдин, И. Ф., 1958. Вопросы Методики Ихтиологических исследований Вопросы рыбного хозяйства водоемов Карелии, Труды Карельский Филиал АН СССР (8):167—178.

ON THE PECULIARITIES OF THE INDIVIDUAL
FECUNDITY OF THE LARGE YELLOW CROAKER,
PSEUDOSCIAENA CROCEA (RICHARDSON),
OFF KUANCHING-YANG, FUKIEN

Zheng Wen-lian Xu Gong-zhao
(Institute of Oceanology, Academia Sinica)

ABSTRACT

This paper is the second of a series of studies on the intraspecific variation of fecundity of the Large Yellow Croaker, and is concerned with the peculiarities of the individual fecundity of the spawning population of Kuanching-yang, Fukien.

The material for the present study was collected during the period from March-June, 1959 in the spawning ground. Based upon 173 samples studied, the results are summarized as follows:

1. The individual absolute fecundity (r) varied between 39.9 and 900.6 ($\times 1000$) (average, 256.8); the individual relative fecundity r/l varied between 1,410 and 18,610 (eggs/cm) (average, 7,540) and r/q between 125 and 907 (eggs/g) (average, 548). The variability is shown diagrammatically as scatter diagrams of fecundity and standard-length, body-weight, age, growth coefficient of condition, standard-length \times body-weight ($l \cdot q$) and $\sqrt{l \cdot q}$ in Figs. 1-3, 8-11.

2. The dynamical peculiarities of individual fecundity (r and r/l) of the Kuanching-yang spawning population, like the Taichu-yang spawning population, increase with increase in weight, length and age. The relations of individual absolute fecundity (r) and individual relative fecundity r/l to length and age are curved, but differently sloped, and to weight are linear. The individual relative fecundity r/q does not increase or decrease markedly with length, weight and age.

3. The relations of individual fecundity ($r, r/l, r/q$) to coefficient of condition ($K = \frac{W}{L^3} \times 100$) and to relative condition coefficient ($\bar{K} = \frac{W}{\bar{W}} \times 100$) are not quite obvious, i.e., they do not increase or decrease regularly with K and \bar{K} .

4. The fecundity coefficient ($C = \frac{l \cdot q}{r}$) varied between 0.22 and 1.912, mostly between 0.42 and 0.82. The individual absolute fecundity (r) was found to be

related to " $l \cdot q$ " and " $\sqrt{l \cdot q}$ " linearly, it was like the relation between individual fecundity ($r, r/l$) and body-weight. Thus the fecundity coefficient is still a good index for determining the peculiarity of individual fecundity of fish.

5. The individual fecundity ($r, r/l$) not only increases with increase of length and weight, but also relates to peculiarity of sexual maturity, i.e., the individuals of first maturity have a lower mean individual fecundity than individuals of repeated sexual maturity.

6. The fast-growing individuals have a higher mean individual fecundity ($r, r/l$) than slow-growing individuals in the same age-group. Therefore growth is one of the main influential factors.