

# 角百灵雏鸟生长的初步观察

郑生武

(中国科学院西北高原生物研究所)

角百灵 (*Eremophila alpestris elwesi*) 是广布种,也是青藏高原上的优势种,广泛分布于草甸草原地区,杂食性。作者 1977 年在青海门源马场对角百灵雏鸟的生长作了初步观察。现将资料整理如下:

## 一、工作方法

1977 年 5、6、7 月在草地上发现角百灵巢,随即作标记并每日 12—14 点逐巢检查雏鸟孵出情况,同时进行测量。雏鸟孵出多在 10—13 点。第一天发现雏鸟作为初生,统计日龄从第二天开始算起。

测量雏鸟的操作方法与夏武平等 (1965) 对麻雀雏鸟生长的研究方法一样。

## 二、雏鸟的生长

### 1. 形态特征的变化

刚出壳的雏鸟,头大颈细,两腿不能直立,仅头能仰起张嘴求食。腹肿大似球。嘴裂大,嘴角膜黄色。嘴和未开裂的眼泡占头部大半。全身仅额、头顶、枕、两肩和背等处具淡黄色纤羽,其余各处裸露。体重 2.5—3 克,平均 2.5 克(比卵轻)。体长 32—37 毫米,平均 34.6 毫米。

1 天: 体重增加到 4.1 克,体长增加到 39.7 毫米。眼泡未裂开,但变暗了。皮肤由红色变为淡红色。两翅能软弱地摇动。

2 天: 体重增至 6.4 克,体长增至 44.1 毫米。皮肤由淡红色变为粉红色。嘴角黄膜变为浅黄白色。眼周褐色变暗,仍未开裂。

3 天: 眼泡中央出现细裂缝,头和两翅有黑色毛囊出现。体重已达 9.6 克,体长 49.4 毫米。捉雏鸟时两腿与两翼不停地蠕动。

4 天: 体重达 12.0 克,体长 53.3 毫米。两眼开裂,呈月牙形,时睁时闭。尾羽羽鞘长出,长 1 毫米左右。两翅颜色变深,呈灰褐色,羽鞘也开始生长,明显地由圆柱状向宽度发展。

5 天: 体重 15.4 克,体长 60.0 毫米。嘴端卵齿仍存在。腹部球形变小,肛门移至腹面。眼已睁开。两翅上的羽鞘彼此平行似梳子。

6天: 体重 18.1 克, 体长 63.7 毫米, 全身各羽区位置已能辨认, 即头、颈、肩、翅、背、胸、腹、股和尾等羽区很清楚。

7天: 体重 21.5 克, 体长 69.8 毫米。尾上覆羽呈浅灰色, 尾下覆羽为污白色。翅上覆羽已破鞘, 呈浅黄白色。

8天: 体重 23.9 克, 体长 75.1 毫米。初级和次级飞羽已出鞘, 呈灰褐色, 羽端变为沙黄色。

9天: 体重 26.5 克, 体长 80.3 毫米。身上裸区被丰满的羽毛遮住, 已能初步辨认出是角百灵雏鸟。测量时常挣扎不已, 偶尔脱手逃走。

10天: 体重 23.1 克, 比前一天下降了 3.4 克, 体长 85.0 毫米。此时体表已基本发育定形。有的雏鸟已出飞。

11天: 雏鸟均已离巢出飞。开始在以巢为中心的 30 米半径内活动, 由亲鸟带领。离巢之雏鸟再不归巢夜宿。依抓住的 4 只雏鸟测量结果, 体重 21.2 克, 又比前一天下降了 1.9 克, 体长却增至 87.8 毫米。

## 2. 体重的增长

雏鸟刚出壳时, 体重  $2.5 \pm 0.1$  克, 增长很快(表 1)。

表 1 角百灵雏鸟体重的增长

Table 1 The growth of body weights of nestlings

雏 龄 (天) Age (day)	测量雏数 (只) Number (ind.)	变化范围 Range	平均数±标准误 (克) $\bar{X} \pm S$ (g.)	日增长值 Daily increase	增长百分率 (%) percentage of increase (%)
1	18	3.2—4.6	$4.1 \pm 0.1$	1.5	60.6
2	18	4.7—7.7	$6.4 \pm 0.2$	2.3	56.1
3	18	7.2—12.0	$9.6 \pm 0.3$	3.2	50.4
4	17	8.4—14.6	$12.0 \pm 0.4$	2.5	25.6
5	14	10.4—18.8	$15.4 \pm 0.5$	3.4	27.8
6	14	14.3—22.0	$18.1 \pm 0.5$	2.7	17.6
7	14	18.1—26.3	$21.5 \pm 0.7$	3.5	19.1
8	14	19.5—30.0	$23.9 \pm 0.8$	2.5	11.6
9	7	22.7—32.0	$26.5 \pm 1.1$	2.5	10.5
10	7	21.0—28.0	$23.1 \pm 1.0$	-3.4	
11	4	20.0—23.0	$21.2 \pm 0.7$	-1.9	

从雏鸟各日龄体重变化情况可以看出, 日龄在 9 天以前, 体重均为逐渐增长时期, 但各日龄的增长速度不均衡。前 3 天每日的绝对增长值不断增加, 而相对生长  $\left(\frac{g_2 - g_1}{g_1} 100\right)$  却在下降。如日龄 1 天时体重  $4.1 \pm 0.1$  克, 比刚出壳时增长了 60.6%。日龄 2 天时, 体重  $6.4 \pm 0.2$  克, 比前一天增加了 2.3 克, 但相对生长反而降至 56.1%。从 4 日龄开始, 体重增长的绝对值呈波浪式发展, 即一天低, 一天高, 如 4 日龄时, 体重的日绝对增长值为 2.5 克, 到 5 日龄时则为 3.4 克, 至 6 日龄时又降到 2.7 克, 这种很有规律地波浪起伏延续到 9 日龄止。与此相应地每日相对生长量也表现出类似现象。在 9 日龄时雏鸟体重达到了巢

期中的最高峰,为  $26.5 \pm 1.1$  克,最大为 32.0 克,已达成鸟体重,但该日体重的增长百分率为 10.5%,却是巢期雏鸟生长率最低的一天。在雏鸟离巢出飞的前一天,即日龄为 10 天时,体重不但没有增加,反而下降,该日雏鸟体重为  $23.1 \pm 1.0$  克,较前一天下降了 3.4 克。在雏鸟离巢出飞的当天,即日龄为 11 天时,体重降至  $21.2 \pm 0.7$  克,和前一天相比又下降了 1.9 克。这种情况类似夏武平等 (1965) 对麻雀雏鸟和赵正阶 (1975) 对北红尾鸲雏鸟生长研究的结果。

### 3. 体长的增长

雏鸟体长包括两种,即全体长与标准体长。所谓全体长就是躯体长度的生长和尾羽的长度生长之总和(自嘴端至尾端),而标准体长则是全体长减去尾长后所剩余的躯体部分的长度(自嘴端到尾根)。将雏鸟每天体长的生长情况列于表 2。

表 2 角百灵雏鸟体长的增长

Table 2 The growth of body lengths of nestlings

雏龄 (天) Age (day)	测量雏数 (只) Number (ind.)	全 体 长 Total body length				标 准 体 长 Standard body length			
		变化范围 Range	平均数士 标准误 (毫米) $X \pm S$ (mm)	日增长值 Daily increase	增长百分 率 (%) Percent of increase (%)	变化范围 Range	平均数士 标准误 (毫米) $X \pm S$ (mm)	日增长值 Daily increase	增长百分 率 (%) percentage increase (%)
1	18	37.6—42.0	$39.7 \pm 0.3$	5.2	15.0	37.6—42.0	$39.7 \pm 0.3$	5.2	15.0
2	18	41.0—50.2	$44.1 \pm 0.4$	4.4	11.0	41.0—50.2	$44.1 \pm 0.4$	4.4	11.0
3	18	43.7—56.2	$49.4 \pm 0.6$	5.3	12.0	43.7—56.2	$49.4 \pm 0.6$	5.3	12.0
4	17	47.0—58.0	$53.3 \pm 0.9$	4.0	8.0	46.2—56.9	$52.3 \pm 0.9$	2.9	5.9
5	14	53.3—64.5	$60.0 \pm 1.0$	6.7	12.6	52.1—61.7	$58.0 \pm 0.9$	5.6	10.8
6	14	57.6—69.6	$63.7 \pm 1.0$	3.7	6.2	55.0—65.6	$60.2 \pm 0.8$	2.3	3.9
7	14	66.9—74.5	$69.8 \pm 0.3$	6.0	9.5	61.3—66.1	$63.4 \pm 0.4$	3.2	5.4
8	14	70.8—88.2	$75.1 \pm 1.2$	5.4	7.7	63.4—76.7	$66.4 \pm 0.9$	3.0	4.7
9	7	74.8—91.5	$80.3 \pm 2.2$	5.1	6.8	64.2—75.7	$68.7 \pm 1.3$	2.3	3.5
10	7	81.3—94.1	$85.0 \pm 1.7$	4.8	5.9	68.0—75.9	$71.3 \pm 1.0$	2.7	3.9
11	4	86.0—89.1	$87.8 \pm 2.9$	2.8	3.3	69.4—75.0	$72.8 \pm 1.1$	0.8	1.1

刚出壳的雏鸟体长  $34.6 \pm 0.1$  毫米,在日龄 1 天时增至  $39.7 \pm 0.3$  毫米,比前一天增长 5.2 毫米,日增长率 15.0%;日龄 2 天时体长为  $44.1 \pm 0.4$  毫米,比前一天增长 4.4 毫米,日增长率 11.0%;日龄 3 天时体长为  $49.4 \pm 0.7$  毫米,比前一天增长 5.3 毫米,日增长率 12.0%;日龄 4 天时体长为  $53.3 \pm 0.9$  毫米,比前一天增长 4.0 毫米,日增长率 8.0%。由此可见,雏鸟体长的日增长量与增长百分率的波动是一天增长多,一天增长少,直到 6 日龄。当雏鸟日龄 7 天时体长比前一天增长 6.0 毫米,增长 9.5%;日龄 8 天时体长比前一天增长 5.4 毫米,增长 7.7%;日龄 9 天时体长比前一天增长 5.1 毫米,增长率 6.8%;逐日下降,直至雏鸟离巢出飞的当日,即日龄为 11 天时,日增长量与增长百分率都达到巢期的最低水平,即日增长量为 2.8 毫米,增长率 3.3%。雏鸟全体长生长的情况如此,而标准体长的生长情况也与此颇相类似,唯独不同之处是标准体长的日增长量与增长百分率比全体长低,这是由于雏鸟尾羽生长快,躯体生长慢,因而标准体长与全体长的差异也随着雏鸟

生长期的延长日渐加大,如日龄为4天时,全体长为 $53.4 \pm 0.6$ 毫米,标准体长为 $52.3 \pm 0.9$ 毫米,二者相差1.1毫米,到雏鸟离巢出飞的11天时,二者相差15.7毫米。标准体长生长的前三天较快,从第四天尾羽长出后,则生长变慢。

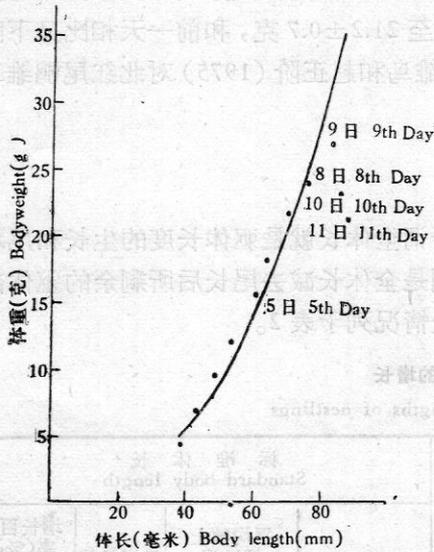


图1 角百灵雏鸟1至9日龄体长与体重相关曲线

Fig. 1 The lengths-weight relationship curve of nestlings from 1st to 9th day.

$$W = 0.0003628 L^{2.5845}$$

#### 4. 体长与体重的关系

依据公式  $W = \alpha L^n$  (夏武平等, 1965) 计算, 其中W代表体重, L代表体长,  $\alpha$ 、n为常数。雏鸟1至9日龄的体长与体重的相互关系, 可以下列方程式表示:

$$W = 0.0003628 L^{2.5845}$$

该公式只适合于雏鸟生长日龄9天之前。在9日龄以后雏鸟体长继续生长, 而体重反而下降(图1)。其相关指数  $R = 0.9763$ , 看来9日龄之前配合曲线的效果相当满意。

#### 5. 翅长的生长<sup>1)</sup>

刚孵出的雏鸟, 翅长  $6.2 \pm 0.1$  毫米, 日龄为1天时达  $7.5 \pm 0.1$  毫米, 日增长量1毫米多, 这样的增长速度能保持3天。所以雏鸟孵出的最初三天翼的生长比较缓慢(表3)。在日龄4天时翼上飞羽羽鞘长出, 该日翼长  $13.4 \pm 0.6$  毫米, 日增长量3.5毫米, 较前三天的日增长量增加2毫米多。以后, 翼的生长速度直线上升, 每日均增长5毫米左右, 至8天时翼的生长速度达到巢期的最高峰, 日增长量为6.9

表3 角百灵雏鸟外部各器官生长的比较

Table 3 A comparison of daily increments of various external organs

雏龄(天) Age (day)	测量雏数(只) Number (ind)	翅长(毫米) Wing (mm)	日增长量 Daily incr.	喙峰(毫米) Beak (mm)	日增长量 Daily incr.	跗蹠(毫米) Tarsometatarsus (mm)	日增长量 Daily incr.	中趾(毫米) Middle (mm)	日增长量 Daily incr.	尾(毫米) Tail (mm)	日增长量 Daily incr.
1	18	$7.5 \pm 0.1$	1.1	$5.7 \pm 0.1$	0.6	$8.0 \pm 1.9$	2.2	$4.7 \pm 0.1$	0.1		
2	18	$8.6 \pm 0.2$	1.1	$5.8 \pm 0.1$	0.2	$9.9 \pm 0.2$	1.8	$5.6 \pm 0.2$	1.3		
3	18	$9.9 \pm 0.9$	1.3	$6.1 \pm 0.1$	0.3	$12.5 \pm 0.2$	2.6	$7.0 \pm 1.7$	1.4		
4	17	$13.4 \pm 0.6$	3.5	$6.5 \pm 0.1$	0.4	$14.3 \pm 0.4$	1.8	$8.0 \pm 0.4$	1.0	$1.0 \pm 0.1$	
5	14	$18.2 \pm 0.6$	4.8	$7.1 \pm 0.2$	0.6	$17.0 \pm 0.3$	2.7	$8.9 \pm 0.4$	0.9	$2.1 \pm 0.1$	1.1
6	14	$23.4 \pm 0.7$	5.2	$8.3 \pm 0.1$	1.2	$18.0 \pm 0.4$	1.0	$10.7 \pm 0.4$	1.8	$3.7 \pm 0.2$	1.6
7	14	$28.9 \pm 1.2$	5.5	$9.1 \pm 0.3$	0.8	$20.3 \pm 0.3$	2.3	$11.5 \pm 0.3$	0.7	$6.3 \pm 0.4$	2.5
8	14	$35.8 \pm 1.2$	6.9	$9.5 \pm 0.3$	0.4	$21.6 \pm 0.3$	1.3	$11.5 \pm 0.3$	—	$8.8 \pm 0.7$	2.5
9	7	$42.4 \pm 2.4$	6.7	$9.5 \pm 0.3$	—	$21.6 \pm 0.3$	—	$11.5 \pm 0.3$	—	$11.6 \pm 1.3$	2.8
10	7	$47.0 \pm 1.5$	4.6	$9.5 \pm 0.3$	—	$21.6 \pm 0.3$	—	$11.5 \pm 0.3$	—	$13.7 \pm 1.3$	2.1
11	4	$50.9 \pm 1.8$	3.9	$9.5 \pm 0.3$	—	$21.6 \pm 0.3$	—	$11.5 \pm 0.3$	—	$15.7 \pm 1.8$	2.0

1) 翼长是从翼角至羽鞘末端。

毫米,嗣后便逐日下降,但仍比初期为高。所以,翼长的全部生长过程在图 2 上表现出“S”型曲线。

1.0±前肢肉体的生长很缓慢,并且增长量逐渐下降。至日龄 8 天以后几乎没有生长,都是飞羽在迅速增长,如 8 日龄时翼长增长了 6.9 毫米,该日龄的初级飞羽增长量是 6.8 毫米,11 日龄时翼长增长了 3.9 毫米,该日龄初级飞羽增长量为 3.8 毫米。可见,此时翼长的生长几乎都是飞羽在生长。在雏鸟生长后期飞羽生长速度的加剧,是鸟类适应于飞翔的一种反应。因为鸟类的活动主要是飞翔,翼是飞翔器官,而飞羽又是翼的主要组成部分,所以翼和飞羽的关系甚密切。翼的生长变化主要取决于飞羽的生长变化,因此飞羽的全部生长过程也和翼的生长一样,在图 2 上呈现“S”型曲线。

## 6. 其它外部器官的生长

雏鸟外部器官除体长和翅长之外,还包括嘴峰、跗蹠、中趾和尾,其增长情况见表 3。

雏鸟初孵出时嘴峰长  $5.0 \pm 0.4$  毫米,在日龄 1 天时为  $5.7 \pm 0.1$  毫米,日增长量 0.6 毫米,以后几乎每天的增长一般不超过 1 毫米,只有在 6 日龄时增长量最高(图 3),超过 1 毫米。总的看来,嘴峰的生长缓慢,在 8 日龄以后不再增长。其生长曲线表现出近于平行 x 轴的情况(图 2)。角百灵雏鸟尾的长出是从第 4 天开始,该日达到  $1.0 \pm 0.1$

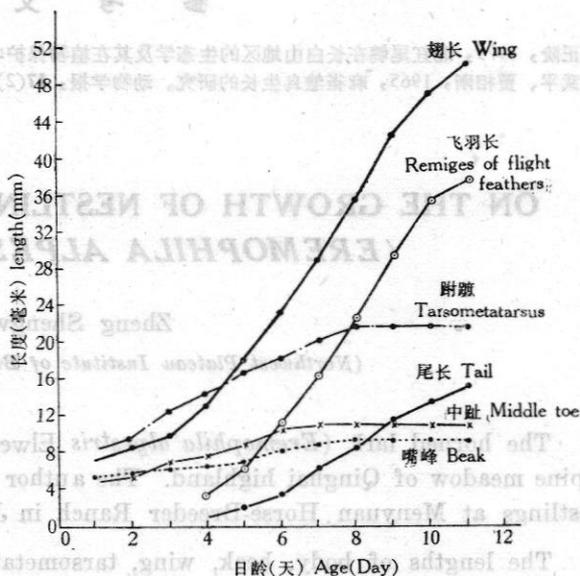


图 2 角百灵雏鸟各器官生长速度的比较

Fig. 2 A comparison of the growth rate of various external organs.

毫米,5 日龄为  $2.1 \pm 0.1$  毫米,增长 1.1 毫米,6 日龄为  $3.7 \pm 0.2$  毫米,增长 1.6 毫米,日增长

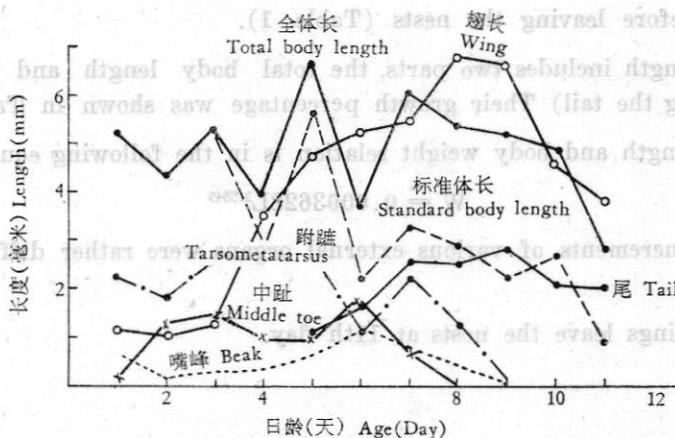


图 3 角百灵雏鸟外部器官日增长量的比较

Fig. 3 A comparison of daily increments of various external organs.

量逐渐增加,至7日龄时生长急剧加速,并持续到10日,至离巢出飞的前两天,即日龄为9天时,尾长的日增长量达最高峰(图3),其后便下降,直至离巢出飞。跗蹠和中趾的生长有点相似,仅跗蹠生长稍快,如在雏鸟出壳的当日,跗蹠和中趾分别为  $5.8 \pm 0.2$  与  $4.1 \pm 0.1$  毫米,6日龄时为  $18.0 \pm 0.4$  与  $10.7 \pm 0.4$  毫米,生长较快,至7日龄时趾长仅为  $11.5 \pm 0.3$  毫米,生长速度显著减慢,以后则基本上停止生长。而跗蹠至8日龄时达  $21.6 \pm 0.3$  毫米,以后也基本上停止生长。跗蹠和中趾的日增长量曲线最高峰分别为4日和6日,而翼在8日(图3)。

### 参 考 文 献

赵正阶, 1975, 北红尾鹨在长白山地区的生态学及其在植物保护中的意义之研究。动物学报, 21(3): 272—287。  
夏武平、贾相刚, 1965, 麻雀雏鸟生长的研究。动物学报, 17(2): 121—134。

## ON THE GROWTH OF NESTLINGS OF HORNED LARK (*EREMOPHILA ALPESTRIS ELWESI*)

Zheng Shengwu

(Northwest Plateau Institute of Biology, Academia Sinica)

The horned lark (*Eremophila alpestris* Elwesi) is one of the dominant bird in the alpine meadow of Qinghai highland. The author had observed the growth of their nestlings at Menyuan Horse-Breeder Ranch in June and July 1977.

The lengths of body, beak, wing, tarsometatarsus, tail and middle toe of the nestlings were measured every day. At the same time, the body weight was also determined. The data of 18 nestlings were analysed and described.

The birds were weighted and measured from the 1st day of their birth to 11th day. At the day of hatching the body weight was  $4.1 \pm 0.1$  g. At the 9th day the body weight increased to the maximum value of  $26.5 \pm 1.1$  g. and minimized to  $21.2 \pm 0.7$  g before leaving the nests (Table. 1).

The body length includes two parts, the total body length and standard body length (excluding the tail) Their growth percentage was shown in Table 2.

The body length and body weight relation is in the following equation

$$W = 0.0003628L^{2.5845}$$

The daily increments of various external organs were rather different (Table 3, figs. 1—3).

Larks' nestlings leave the nests at 11th day.