

水 螅 的 触 手 数

赵 汉 民

(安徽大学生物系)

每种水螅都有一定的触手数。但是，在不同的条件下，同一种水螅，甚至同一个水螅触手数变化也很大。由于水螅的触手数常用来作为再生及成形素 (morphogen) 作用的指标，水螅触手数的研究已引起了广泛的注意。作者观察了在室温下培养的合肥近郊采得的一种水螅不同季节及在一些实验条件下触手数目的变化。

(一) 水螅的来源及饲养 实验所用的一种水螅是 1982 年春从合肥近郊水沟中采得。在室温下已连续无性繁殖三年多。一般每天饲喂一次。每次饲喂，待水螅吞入水蚤后即换水，除去剩余水蚤。水螅排遗后，再第二次换水，除去粪便。冬季天冷，水螅很少吃食，消化也很缓慢。10℃ 以下，每周喂一次即可。

(二) 观察及实验结果 1. 季节和温度对触手数目的影响：在不同季节随机从大量培养的水螅中选取具两个以上芽体的水螅，记录触手数。2 月与 8 月又记录了刚脱落芽体的触手

数。结果见表 1。

从表 1 可知，在合肥，水螅触手数 2 月最多，然后逐渐下降，至 8 月达到最低。然后又逐渐增多。触手数的这种变化与一年中温度的变化是完全一致的。在合肥，2 月前后气温最低，7、8 月温度最高。说明温度的升降可能是水螅触手数增减的原因。另外，2 月刚脱落的芽体触手数比成体更多，8 月刚脱落的芽体触手数比成体更少。

作者也观察了在 10℃ 左右 (冰瓶中) 及室温 (8 月，平均温度 30℃ 左右) 培养的水螅的触手数目，观察了改变培养温度后触手数目的变化及在不同温度下去头水螅再生的触手数。结果如下：选自 30℃ 左右培养的 40 个具两个芽体的水螅中最多具 7 个触手，最少具 4 个触手，平均触手数为 5.5。刚脱落的 45 个芽体中最多具 6 个触手，最少 3 个触手，平均触手数为 4.93。10℃ 左右培养的水螅刚脱落的 24 个芽体中，最多具 10 个触手，最少 7 个，平均为 8.25 个触手。这 24 个芽体，在 10℃ 左右培养至出芽时，触手数无变化。然后，将其放入室温培养。17 天后，平均触手数为 7.95。也只降低了 0.3。然而，室温培养后第一次 (即室温培养后第 3 天) 收集的 35 个芽体平均触手数已降至 5.89，第二次 (即室温培养后第 4 天) 收集的 50 个芽体平均触手数已降至 5.5。这些观察进一步证明高温下培养的水螅具较少的触手数，低温下培养的水螅具较多的触手数^[2,3]。也说明当温度改变时成体触手数是较稳定的。虽然也变，但变化小。而芽体的触手数与水螅的培养温度基本上是相适应的。随着温度的变化而变

表 1 不同季节中水螅的触手数

触手数	时间		2 月		4 月		6 月		8 月		11 月		12 月	
	发育阶段	水螅数	成体	刚脱落芽体	成体	成体	成体	成体	刚脱落芽体	成体	成体	成体	成体	
最多			11	10	10	9	8	6	10	11				
最少			7	7	7	5	5	3	6	7				
平均			8.22	8.8	7.9	6.25	5.92	4.93	7.45	7.7				

表 2 自垂唇至胃区中部纵切两半愈合后触手数的变化

实验设计	纵切时间	第一次纵切							第二次纵切								
		纵切前				纵切后			纵切前				纵切后				
		纵切水螅数	触手数			愈合水螅数	触手数		纵切水螅数	触手数			愈合水螅数	触手数			
			最多	最少	平均		最多	最少		平均	最多	最少		平均	最多	最少	平均
图 1-A	8月	30	6	5	5.3	23	9	5	6.91	23	9	5	6.91	15	11	7	8.4
	12月													27	21	12	17.78

化。这可能也是表 1 中 8 月刚脱落的芽体触手数比成体更少, 2 月刚脱落的芽体比成体更多的原因。但是, 温度对横切后再生的触手数似乎没有影响。选自 10°C 左右培养的已出芽的 40 个水螅, 自触手环基部横切后分成两组: 一组放室温 (平均温度 30°C 左右) 再生, 一组放 10°C 左右再生。室温中一组得 15 个再生正常水螅, 最多具 9 个触手, 最少具 5 个触手, 平均 6.93 个触手。触手再生时间仅两天多。10°C 一组得 10 个再生正常水螅, 最多具 8 个触手, 最少 5 个触手, 平均 6.70 个触手。触手再生时间长达 12 天。

2. 切割后再生的触手数:

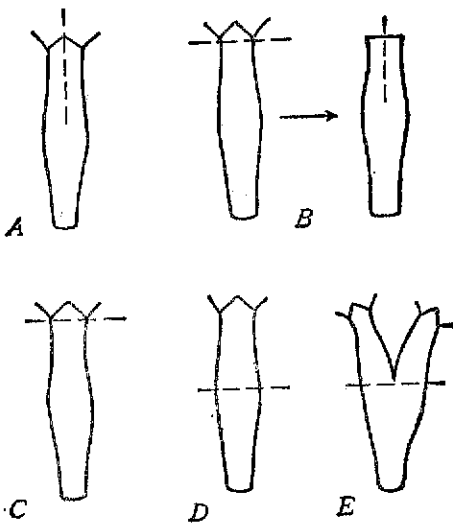


图 1 水螅切割模式图

(1) 纵切: 一是自具两个芽体的完整水螅的垂唇至胃区中部纵切。切口愈合后即喂食。观察纵切的两半愈合的水螅触手数目的变化。若是第二次纵切, 则在第一次纵切愈合后喂两

三次食再进行。结果见表 2。另一是先自触手环基部横切去头, 再自横切面至胃区中部纵切, 观察去头后再纵切与仅横切去头水螅再生触手数有什么不同。结果见表 3。

表 3 先去头再纵切与只去头水螅再生的触手数

实验设计	实验日期	切割前				切割后			
		水螅数	触手数			愈合水螅数	触手数		
			最多	最少	平均		最多	最少	平均
图 1-B	1月	20	10	7	8	11	13	8	10.36
图 1-C	1月	20	10	7	8	20	9	7	8.11

完整水螅自垂唇至胃区中部纵切 (图 1-A), 切开的两半愈合后在愈合的两半之间会形成新的触手芽。因此, 触手数显著增加。经两次连续纵切后, 切开的两半愈合的水螅, 最多可达 21 条触手。但若再经第三、四次纵切, 由于新的触手尚未生出, 原有的触手两条或更多条已愈合在一起, 所以, 触手数就不再进一步增加。自触手环基部横切后再自横切面至胃区中部纵切 (图 1-B), 切开的两半愈合后再生的触手数也明显高于仅自触手环基部横切的水螅再生的触手数。

(2) 横切: 水螅整个胃区并不是等粗的圆筒形。而是近似于纺锤形。触手环基部较细, 胃区中部较粗。双头分离至胃区中部的双头水螅, 胃区分叉处基部又粗于单头水螅胃区中部。作者分别从单头水螅触手环基部 (图 1-C), 胃区中部 (图 1-D) 及分离至胃区中部的双头水螅胃区分叉处基部横切 (图 1-E) 水螅, 观察不同的横切边缘周长对再生触手数的影响。结果, 横切边缘周长最长的在双头水螅胃区分叉处基部的横切, 横切后再生触手最多。自触手

表 4 不同横切边缘周长对再生触手数的影响

实验设计	第一组						第二组					
	横切日期	横切水螅数	再生触手所需时间	再生触手数			横切日期	横切水螅数	再生触手所需时间	再生触手数		
				最多	最少	平均				最多	最少	平均
图1-C	6月	10	约20小时	7	5	5.8	8月	20	约15小时	6	3	4.7
图1-D	6月	10	约24小时	11	6	6.8	8月	20	约19小时	8	3	6.00
图1-E							8月	7		9	5	7

环基部横切,横切边缘周长最短,再生触手数最少。但自触手环基部横切后再生触手所需时间却明显短于自胃区中部横切后再生触手所需时间。表 4。

(三) 讨论 在不同条件下,水螅触手数目发生明显的变化。触手数的增加是由于形成了新的触手芽。这种情况,在具较少触手数的水螅很易看到。如将室温(30℃左右)培养的具3或4个触手的水螅放入冰瓶中(10℃左右)培养,不久就会看到新的触手芽从触手环内生出。触手数的减少是借触手基部的合并,然后合并的部分逐渐增长,分离的部分逐渐缩短,最后两条或更多条触手就变成一条。这种情况,在具特多触手的水螅最易看到。这些具特多触手的水螅都是借上述触手减少的方式,逐步变成具12条以下触手的水螅。没有看到具12条以上触手的水螅即从垂唇至基盘纵裂的情况^[1]。

最近证明,水螅的触手数与垂唇的周长有关^[2]。在横切后再生的实验中也可明显看出这种关系:横切边缘周长越长,再生的触手数越多。在纵切实验中,切开的两半之间形成了新的垂唇部分,因而产生了新的触手芽。另外,在移植与再生实验中都证明水螅组织形成头的能力自触手环基部至小茎区逐渐减弱。但是,自

触手环基部横切后再生的触手数反而较自胃区中部横切后再生的触手数少,这似乎说明影响形成头能力的因素与影响触手数的因素不是完全一致的。

很多因素,如温度、垂唇周长及一些化学药品等,都影响水螅的触手数。但这些因素作用的相互关系还是很不清楚的。如在低温下培养的水螅,明显大于高温下培养的水螅。低温培养的水螅的垂唇周长也大于高温培养的水螅^[2]。温度对水螅触手数的影响是通过改变垂唇周长而间接影响水螅的触手数?还是温度变化直接影响触手数?自触手环基部横切后放不同温度下再生的水螅再生相似触手数的实验似乎说明温度对水螅触手数的影响是通过改变垂唇周长而实现的。因为横切后形成的横切边缘周长是相似的,再生的垂唇周长也是相似的。

参 考 文 献

- [1] 和振武 1983 水螅。动物基础知识选编。《生物学通报》编委会,科学普及出版社,8-22。
- [2] O'hern. J. et al. 1982 Relationships between size of hypostome and number of tentacles in *Hydra*. *J. Exp. Zool.*, 221:1-7.
- [3] Shostak. S. D. et al. 1978 Tentacle number in cultured *Hydra viridis*. *Biol. Bull.*, 155:220-23,4