琉球大学学術リポジトリ

シリケンイモリ Triturus ensicauda 尾部再生に及ぼすヘパリンの効果

メタデータ	言語:
	出版者: 琉球大学理工学部
	公開日: 2012-02-28
	キーワード (Ja):
	キーワード (En):
	作成者: 宮城, 元助, Miyagi, Gensuke
	メールアドレス:
	所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/23473

シリケンイモリ *Triturus ensicauda* 尾部再生に及ぼすヘパリンの効果

宮 城 元 助*

Effects of Heparin on the Tail Regeneration in the newt, *Triturus ensicauda*

Gensuke MIYAGI

Abstract

In order to investigate whether or not heparin produces any effect on the tail regeneration in *Triturus ensicauda*, a kind of newt, this study was attempted.

After amputating the tails of the newt at a point, one third from the end, ten of these animals were put in a glass vessel and raised together at room temperature. The growth of the tail tips was then measured.

I. Normal regeneration in *Triturus ensicauda*.

Four months after amputation regeneration of the tails was still incomplete, and during this period the growth reached almost the half length of the pre-amputated condition. Difference of the length of regenerated tails between the adult female and male is not so considerable. Although the regenerated part of the tail in young male is longer than that of the adult one.

II. Effect of heparin injected.

Heparin used for this investigation was heparin sodium (1000 heparin units/ml) manufatured by Takeda Chemical Co. Ltd. Several different dilute solutions of heparin sodium injections, such as 50, 25, 12. 5, 0.25 0.025, 0.0025, and 0.00025 heparin units/ml, were injected once a day during the experiment. The result of the observations shows that injections of 50 to 0.025 heparin units/ml depress the growth of tail tips. On the other hand, 0.0025 to 0.00025 heparin units/ml did not seem to depress the regerneration in the tails.

1948年以来ヘパリンは，血液の凝固を遅延する性質があることが知られている。また細胞分裂を抑制することも報告されている。金谷（1957年）は Planaria, *Dugesia gonocephala* の分裂を研究し，ヘパリンの濃度大なる時は，これを抑制し，薄い時は促進すると報告している。また筆者は1962年にメダカ*Oryzyas latipus*尾鰭の再生で，抑制的の効果があることを発表した。これらの実験はヘパリンを外部から作用させたものである。

今回はヘパリンを動物体に注射して，再生部の伸長を観察した。

材料および方法

沖縄本島知念村の溝や池で採集した。尾部の根本は太く，そこを切るとき出血が多い。また切る位置によって再生の速さがちがう。今回の実験では，みんな尾端から3分の1のところを体軸に垂直な面で切った。

尾部を切断した後は，室内で10匹づつ1つの水槽で飼育，水は水道水を予め塩素分を揮散させて用い，毎日とりかえた。

受付：1971年9月30日

* 理工学部生物学科

室温が低い時は，再生が遅いので49日（7週間），63日（9週間）及び112日（16週間），高いときは28日（4週間）及び42日（6週間）で再生した部分を測定した。測定には移動顕微鏡を用いた。

先ず普通の再生の観察をした。

1.雄10匹について，尾部切断後，室温20°—33°Cで112日間（5月—9月）飼育して再生した長さを測定した。結果は表1に示した。

Table 1

Normal growth in the tail regeneration of *Triturus ensicauda* (male). Length of the regenerating parts were measured at 49, 63 and 112th day after amputation (20°—33°C).

Size of animal		Amputated	Length of the regenerating tail		
Standard length	Tail length	length	49th day	63th day	112th day
11.4cm	5.5cm	1.8cm	1.475mm	1.960mm	8.820mm
11.4	5.0	1.7	1.205	1.690	7.515
11.8	5.6	1.8	1.580	1.935	8.085
12.3	5.9	1.9	1.585	2.156	10.927
11.4	5.5	1.9	1.790	2.082	10.045
11.5	5.2	1.7	1.521	1.710	7.578
13.5	7.0	2.3	2.005	2.572	12.985
13.7	7.0	2.3	2.090	2.695	11.858
11.5	5.5	1.9	1.725	2.028	9.330
12.7	6.0	2.0	1.675	2.376	11.417
Average		1.9	1.665	2.120	9.856
Probable error			±0.125	±0.125	±0.281
of the mean			±0.054	±0.080	±0.096

Table 2

Comparison of the norml regeneration of *Triturus ensicauda* among the adult male, the adult female and the young male (22°-30°C.).

	Standard length	Length of the regenerating tail 28th day	42th day		Standard length	Length of the regenerating tail 28th day	42th day		Standard length	Length of the regenerating tail 28th day	42th day
Adult male	11.8cm	3.056mm	5.215mm	Adult female	13.8cm	2.744mm	4.635mm	Young male	10.7cm	3.708mm	5.133mm
	11.9	2.793	4.557		13.5	3.234	4.802		10.5	3.643	5.835
	12.0	2.922	4.916		13.4	3.479	5.537		10.6	3.577	5.635
	11.9	2.560	4.410		14.2	2.909	4.174		11.3	3.626	5.601
	12.3	3.148	5.229		13.8	3.136	4.753		11.1	3.608	5.666
	12.3	2.744	4.606		13.5	3.499	5.357		10.9	3.499	5.580
	11.5	2.882	5.044		12.8	2.983	4.638		10.4	3.528	5.521
	11.5	2.824	4.499		14.3	3.051	4.931		10.4	3.324	5.341
	11.4	2.989	4.802		12.8	2.777	4.793		10.2	3.363	5.394
	11.1	3.124	5.387		12.8	3.433	5.388		10.2	3.069	4.989
Average		2.904	4.866			3.124	4.900			3.494	5.469
Probable error		±0.119	±0.144			±0.127	±0.166			±0.118	±0.178
of the mean		±0.033	±0.038			±0.050	±0.038			±0.033	±0.034

尾部の切除された長さは17mm—23mmである。4ケ月後7.595mm—12.985mm再生した。これは切除された長さの約半分まで再生している。また個体間に再生の遅速が観察された。（表1）。

2，成体雄，成体雌，若い雄，各10匹について観察した。室温22°～33°C，切断後28日（4週間）及び42日　6週間　の2回測定した。結果は表2に示した。

平均伸長は若い雄，成体雌，成体雄の順に大きい。前二者の差は小さく，成体雄と若い雄の差は大きい。若い雄は成体雄に比して体は小さいが，再生は速いことがわかる。（表2）。

結果および考察

ヘパリンを注射して再生に及ぼす効果を観察した。実験と対照は動物の大きさ，雌雄別を等しくした。実験1，2。

注射に用いたヘパリンは，ヘパリンナトリウム注射液（武田薬品会社製，5ml中ヘパリンナトリウム5000ヘパリン単位含有）で，これを蛙の血液に試みたが，凝固を阻止した。又50ヘパリン単位を0.05ml毎日1回注射しても動物は死なない。同じく毎日2回注射すると死ぬのがいる。この実験では毎日1回42日間（6週間），または63日間（9週間）注射した。

50，25ヘパリン単位の注射は，ヘパリンナトリウム注射液そのままを用い，これより少量はRinger氏液に溶かして注射した。対照には滅菌した両生類用のRinger氏液（NaCl 6.5，KCl 0.14，$CaCl_2$ 0.12，$NaHCO_3$ 0.1，重量%）を実験と同量。腹腔または淋巴腔に注射した。

Table 3
Efects of heparin on the growth of the tail regeneration of *Triturus ensicauda* injected everyday with 0.50ml of 50 heparin unit (20°—30°C).

Sex	Standard length	Length of the regenerating tail. 49th day Control	49th day Experimental 50 hep. u.	63th day Control	63th day Experimental 50 hep. u.
♀	13.7cm	1.682mm	1.544mm	2.254mm	2.111mm
♀	13.6	1.796	1.418	2.401	1.911
♀	14.1	2.009	1.414	3.068	2.205
♀	13.0	1.225	0.767	1.813	1.470
♀	12.9	1.470	1.470	2.205	1.883
♀	14.1	1.607	1.401	2.566	2.020
♀	14.6	2.205	0.816	3.264	2.711
♀	11.9	1.960	0.980	2.552	2.460
♂	11.3	1.715	1.234	2.303	2.128
♂	11.0	1.666	1.349	2.258	1.813
Average		1.733	1.239	2.468	2.071
Probable error of the mean		±0.140 ±0.011	±0.140 ±0.011	±0.169 ±0.033	±0.166 ±0.029

Table 4

Effects of heparin on the growth of the tail regeneration of *Triturus ensicauda* injected every day with 0.025ml of 25 and 12.5 heparin units (20°—30°c).

Sex	Standard length	Length of the regenerating tail					
		49th day			63th day		
		Control	Experimental		Control	Experimental	
			12.5 hep. u.	25 hep. u.		12.5 hep. u.	25 hep.u.
♀	13.5cm	2.058mm	1.560mm	0.784mm	3.370mm	2.507mm	1.498mm
♀	13.8	2.025	1.731	1.029	3.282	3.282	1.813
♀	13.9	2.631	1.695	1.568	3.931	2.642	2.548
♀	14.2	1.960	1.470	0.980	3.335	2.303	1.694
♀	14.5	2.058	1.646	1.715	3.058	2.593	2.548
♀	13.1	2.381	1.470	1.607	3.693	2.417	2.695
♀	12.6	2.597	1.607	1.666	3.918	2.695	2.380
♀	12.2	2.058	1.911	2.597	3.430	2.858	2.674
♂	12.6	2.421	1.470	1.960	3.733	2.417	2.132
♂	11.0	2.254	1.960	2.335	3.430	2.907	2.940
Average		2.244	1.652	1.624	3.518	2.662	2.292
Probable error		±0.132	±0.129	±0.132	±0.201	±0.198	±0.182
of the mean		±0.010	±0.011	±0.011	±0.019	±0.021	±0.019

Table 5

Effects of heparin on the tail regeneration of *Triturus ensicauda* injected everyday with 0.025ml of 0.025, 0.25, and 25 heparin units (24°−33°C).

Sex	Standard length	Length of the regenerating tail							
		28th day				42th day			
		Control	Experimental			Control	Experimental		
			0.025 hep.u.	0.25 hep. u.	25 hep. u.		0.025 hep. u.	0.25 hep. u.	25 hep.u.
♀	12.9cm	3.038mm	3.234mm	3.292mm	2.940mm	6.468mm	5.341mm	5.537mm	5.324mm
♀	13.5	3.381	2.972	2.695	2.009	6.729	4.998	3.920	4.704
♀	12.5	2.939	2.907	2.516	2.451	6.207	5.227	5.498	4.998
♀	14.2	3.675	2.745	2.989	2.352	6.272	5.096	5.439	4.867
♀	14.3	3.021	2.858	2.597	2.727	5.681	4.757	5.439	5.243
♀	14.8	2.842	2.793	2.401	2.940	5.096	5.651	4.982	5.292
♀	15.0	3.263	3.038	2.597	2.384	5.292	6.223	5.488	5.047
♂	11.4	3.724	3.430	2.499	2.728	6.174	5.439	4.965	5.560
♂	11.3	3.577	2.250	2.336	2.303	6.027	4.990	4.782	4.851
♂	10.9	3.185	2.401	3.103	2.646	5.765	4.851	5.978	5.194
Average		3.264	2.862	2.702	2.548	5.971	5.257	5.202	5.108
Probable error		±0.183	±0.173	±0.162	±0.162	±0.246	±0.238	±0.245	±0.212
of the mean		±0.019	±0.019	±0.011	±0.011	±0.022	±0.019	±0.019	±0.013

Table 6

Effects of heparin on the growth of the tail regeneration of *Triturus ensicauda* injected everyday with 0.025ml of 0.00025 and 0.025 heparin units (24°−31°C).

Sex	Standard length	Length of the regenerating tail					
		28th day			42th day		
		Control	Experimental		Control	Experimental	
			0.00025 hep.u.	0.0025 hep. u.		0.00025 hep. u.	0.0025 hep. u.
♀	16.4cm	3.038mm	2.021mm	1.862mm	5.635mm	4.619mm	4.214mm
♀	14.8	2.378	2.499	2.635	4.688	5.063	5.079
♀	14.1	3.136	2.090	2.503	6.027	4.214	5.057
♀	13.8	2.401	2.761	2.401	4.606	5.218	4.802
♀	14.0	2.874	1.997	2.205	4.948	4.067	4.679
♀	15.1	2.205	2.352	2.531	3.985	4.866	5.108
♀	13.7	1.923	2.254	1.976	4.253	4.867	4.165
♀	13.5	3.087	2.891	2.842	5.482	5.482	5.096
♂	12.2	1.029	2.368	2.564	3.282	4.520	5.120
♂	11.4	2.009	3.087	2.972	3.045	5.072	5.047
Average		2.408	2.432	2.449	4.595	4.798	4.836
Probable error		±0.198	±0.182	±0.182	±0.255	±0.236	±0.240
of the mean		±0.019	±0.019	±0.022	±0.029	±0.026	±0.026

1回の注射量は0.05ml（50ヘパリン単位及びその対照，0.025 ml（その他のヘパリン注射量及びその対照）である。実験結果は表3～表6に示した。

50ヘパリン単位を注射したものは，その対照に比して伸長がおそい。そのうち3匹は顕著である。25ヘパリン単位の注射の結果は2回の実験で観察したが，いづれも対照に比して伸長はおそい。（表4，表5）。12.5，0.25，0.025ヘパリン単位の注射の結果も同じである。（表5）。0.0025，0.00025ヘパリン単位の注射は，対照に比して平均伸長がわずかに大きい。これだけでは確定的な促進効果があるとはいえない。（表6）

金谷(1957年)は，ヘパリンの濃度が大なるときはPlanariaの分裂を抑制し，濃度小なるときはこれを促進すると報告している。今回は，同じく抑制効果が観察されたが，促進効果は，はっきりしない。これは実験方法のちがいによるものと考えられる。又，筆者(1962年)メダカの尾部の再生で抑制効果を観察したが，今回，シリケンキモリの再生でも抑制効果が観察された。

摘　　要

シリケンキモリ *Triturus ensicauda* の尾部を尾端から3分の1で切断し，再生郎の伸長を観察した。

1．普通の伸長は4ケ月間に切除された長さの約半分まで再生した。成体の雄，成体の雌，若い雄の再生を比較観察した。成体雄，成体雌は大きい差はみられなかった。若い雄は成体よりも体は小さいが，再生部の伸長はこれより速い。

2．ヘパリンを注射して再生におよぼす効果を観察した。50，25，12.5，0.25，0.025ヘパリン単位の注射で再生が抑制され，0.0025及び0.00025ヘパリン単位の注射では，その効果はみられなかった。

文　　献

Fischer, A. Arch. f. Path. Anat. u. Physiol. 279. 94. 1930.

_____ Protoplasma. 26. 344. 1936.

Harding, D. Proc. Soc. Exp. Biol. and Med. 71. 14. 1949.

市川　衛　　再生と極性 1954.

Kanatani, H. Jour. Fac. Sci. Univ. Tokyo Sec. IV, Vol. 8, Part 1. 17. 1957.

Miyagi, G. #Bull. Art. & Sci. Div. Ryukyu Univ.
Math. Nat. No. 5. 39. 1962.