

プラナリアの再生に対する身近な薬品の影響

長野県伊那北高等学校 2 年理数科

＜研究者＞ 渋谷茉璃乃 白井香帆 武井佑佳 平澤慧 横山穂乃果

＜指導教諭＞片桐邦雄 大屋悠里香

研究の動機

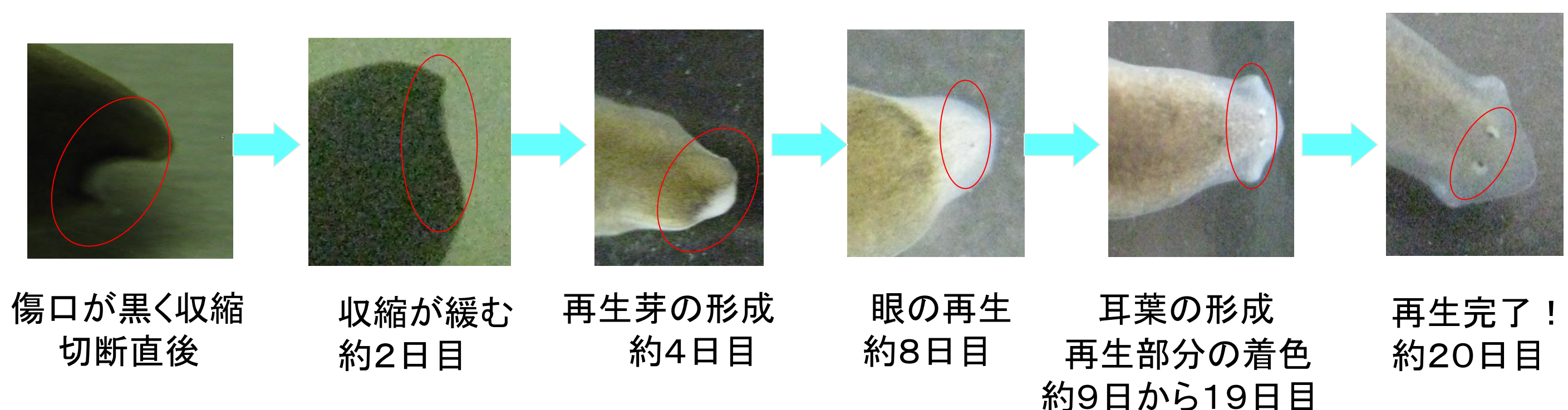
生物の創傷治癒に興味を持ち、治療薬が傷の治りにどのように影響するかについて研究してみたいと考えた。ヒトを被験者にするのは難しいため、非常に再生能力の高いプラナリアを用いることにした。
創傷治癒に使われる身近な薬品が、プラナリアの創傷治療や再生現象にどのような影響を与えるかを調べる。

プラナリアとは？

- 脳を持つ動物として最も単純な構造をしている。
- 一般的に、日本中の比較的綺麗な河川・湧水地にみられ、石や枯れ葉などの裏に張り付いている。
- 水生昆虫などを摂食している。
- 体中に未分化な細胞があるため、体が切れても失った部位を再生することができる。
- 無性生殖の場合、自ら分裂する。



再生の過程



予備実験

目的: 身近な薬品がプラナリアの再生にどう影響するかを調べる本実験のために、本実験で使う薬品とその濃度を定める

各薬品の使用目的

身近な薬品が与える再生への影響を調べたかったので、身近な薬品をテーマとしその中でも創傷治癒に効果がありそうな薬品を選んだ。

薬品	影響
アロエエキス	皮膚組織の細胞を活性化させ、自然治癒力を向上させる働き
スクロース	肉芽形成の促進
イソジン液	殺菌、消毒
オロナイン液	殺菌、消毒。刺激が少ない

アロエエキス

溶液	個体	経過日数								12日目の生存率
		1	2	3	4	5	6	7	8	
<水>	A ₁			○				△		100%
	A ₂					○		△		
	A ₃				○			△		
<アロエエキス> 10 ⁰ 倍希釈	B ₁					○			△	33%
	B ₂		○						×	
	B ₃	×								
10 ¹ 倍希釈	C ₁				○				△	33%
	C ₂		×							
	C ₃					○			×	
10倍希釈	D ₁				○				△	100%
	D ₂					○			△	
	D ₃					○			△	

スクロース

溶液	個体	経過日数									12日目の生存率
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<水>	A ₁			○				△			100%
	A ₂					○		△			
	A ₃					○			△		
<スクロース> 1.0×10 ⁻² mg/ml	E ₁			○				△			100%
	E ₂					○		△			
	E ₃					○				△	
1.0 _{mg/ml}	F ₁				○			△			67%
	F ₂					○			△		
	F ₃					○				×	
10 ² _{mg/ml}	G ₁	×									0%
	G ₂	×									
	G ₃	×									

イソジン液

溶液	個体	経過日数								12日目の生存率
		1	2	3	4	5	6	7	8	
<水>	A ₁			○				△		100%
	A ₂					○		△		
	A ₃					○			△	
<イソジン> 1.0×10 ⁻³ mg/ml	H ₁				○		×			0%
	H ₂					○			×	
	H ₃					○			×	
1.0×10 ⁻¹ mg/ml	I ₁	×								0%
	I ₂	×								
	I ₃	×								
1.0×10 _{mg/ml}	J ₁	×								0%
	J ₂	×								
	J ₃	×								

オロナイン液

溶液	個体	経過日数												12日目の生存率
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<水>	A ₁			○				△						100%
	A ₂					○		△						
	A ₃					○			△					
<オロナイン> 10 ⁰ 倍希釈	K ₁			○			△							100%
	K ₂				○			△						
	K ₃				○								△	
10 ¹ 倍希釈	L ₁				○							×		0%
	L ₂					○		×						
	L ₃					×								
10倍希釈	M ₁	×												0%
	M ₂	×												
	M ₃	×												

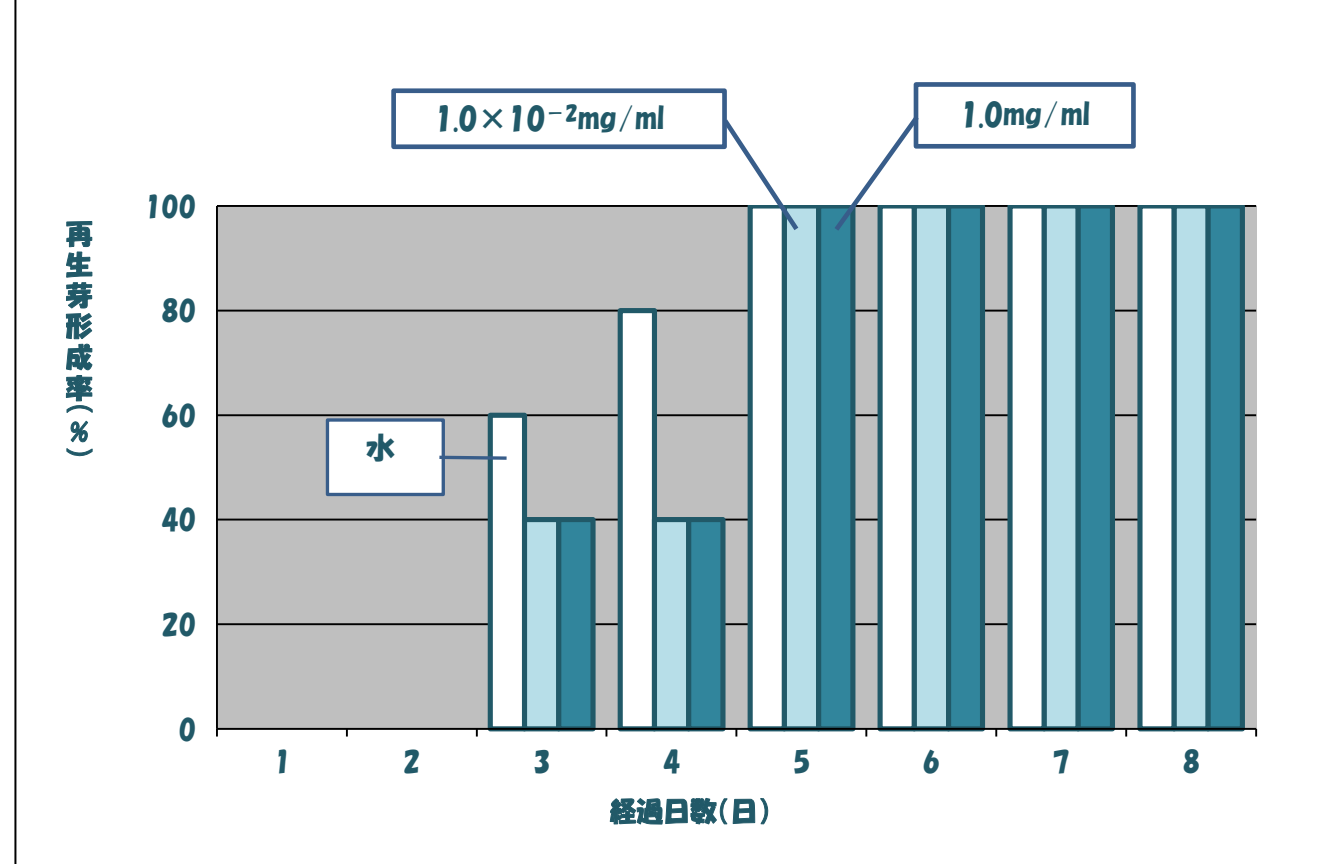
※ ○・・・再生芽形成 △・・・眼形成 ×・・・死滅 を表す

本実験

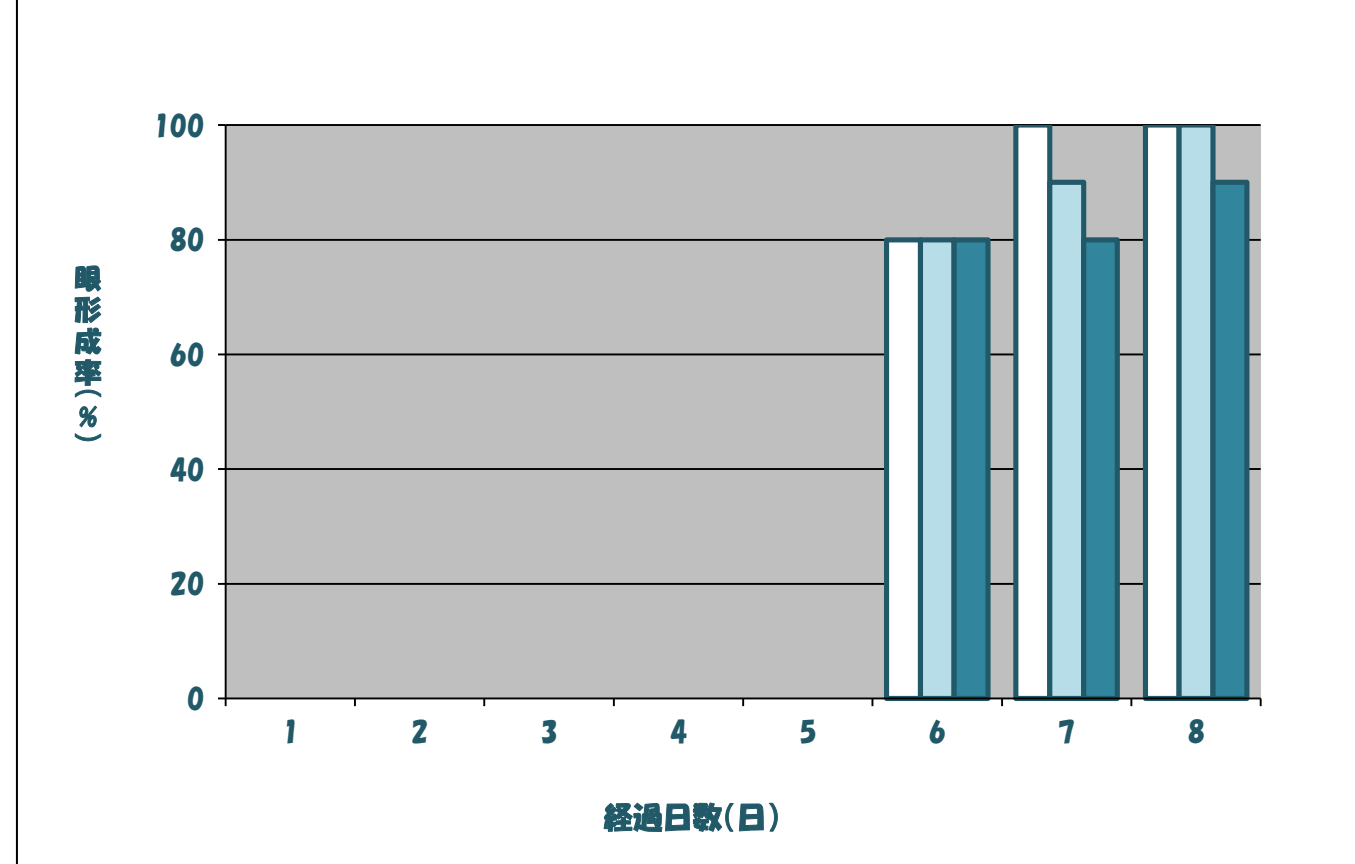
目的: 各溶液がプラナリアに与える影響をより詳しく調べ数量化し考察する。
予備実験を踏まえ、薬品をスクロース・イソジン・オロナインに絞り、それぞれ予備実験よりも濃度を薄めた。

スクロース

再生芽形成率



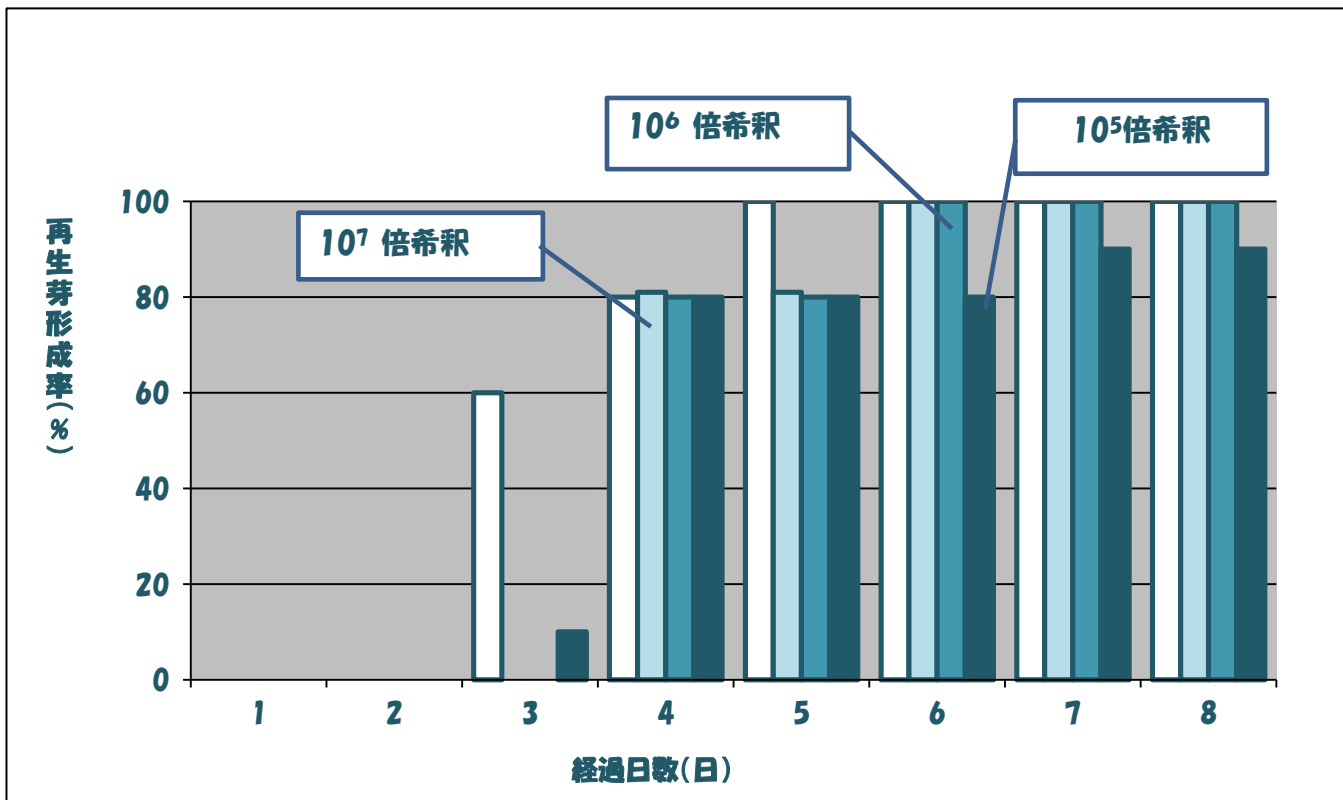
眼形成率



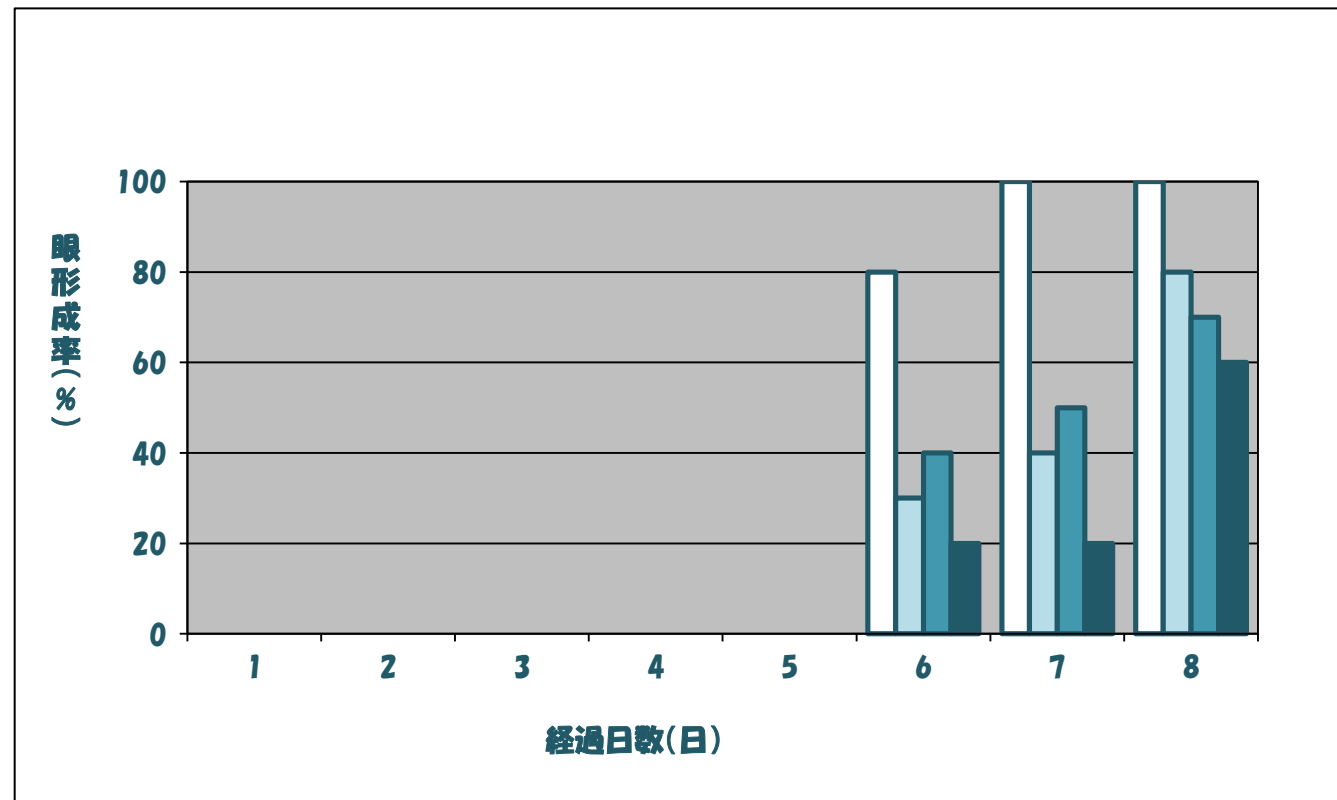
結果: 再生芽の形成は水と比べると遅れた。
眼の形成でほとんど影響が見られなかった。
考察: スクロース1.0mg/ml の浸透圧は、動物細胞の浸透圧より低い
→浸透圧によるものではないと考えられる。

イソジン液

再生芽形成率



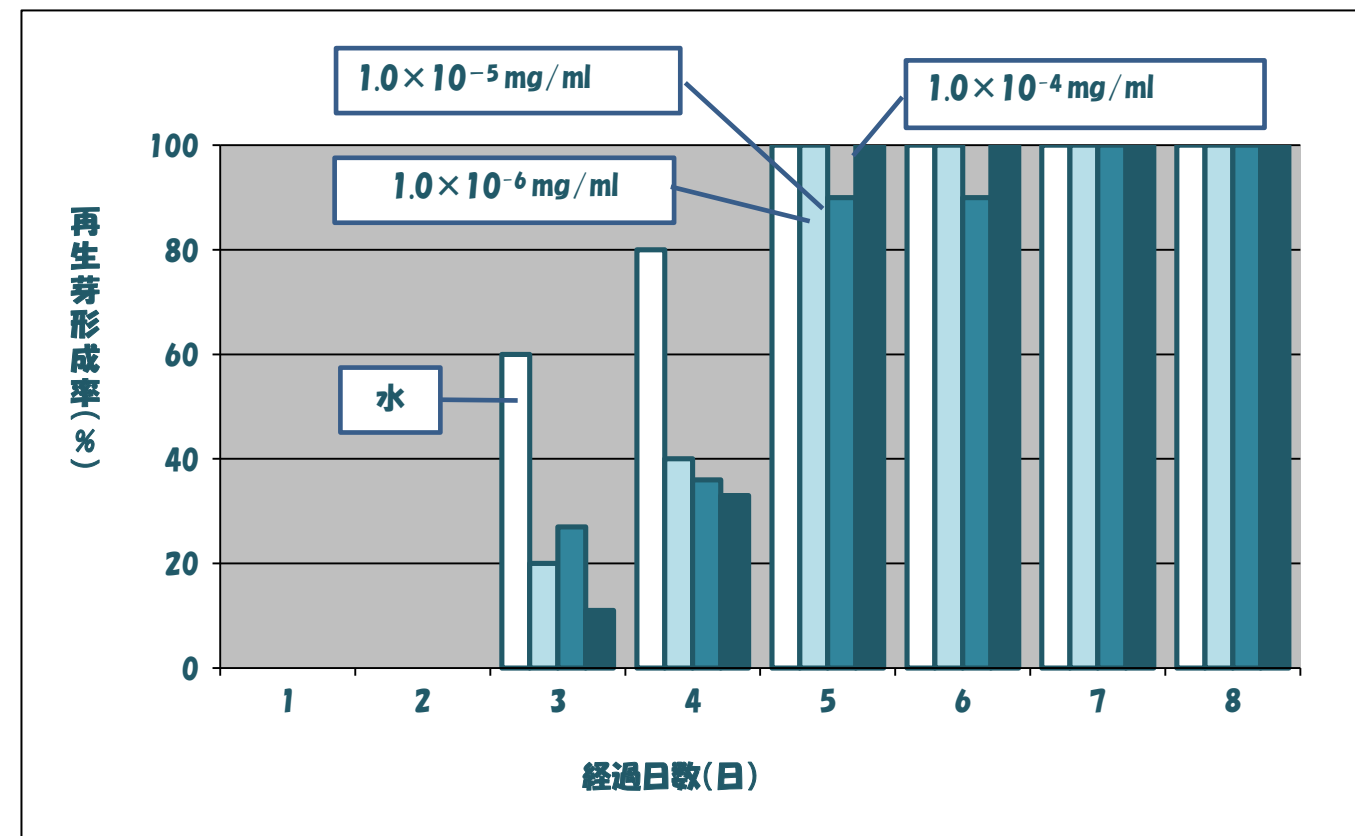
眼形成率



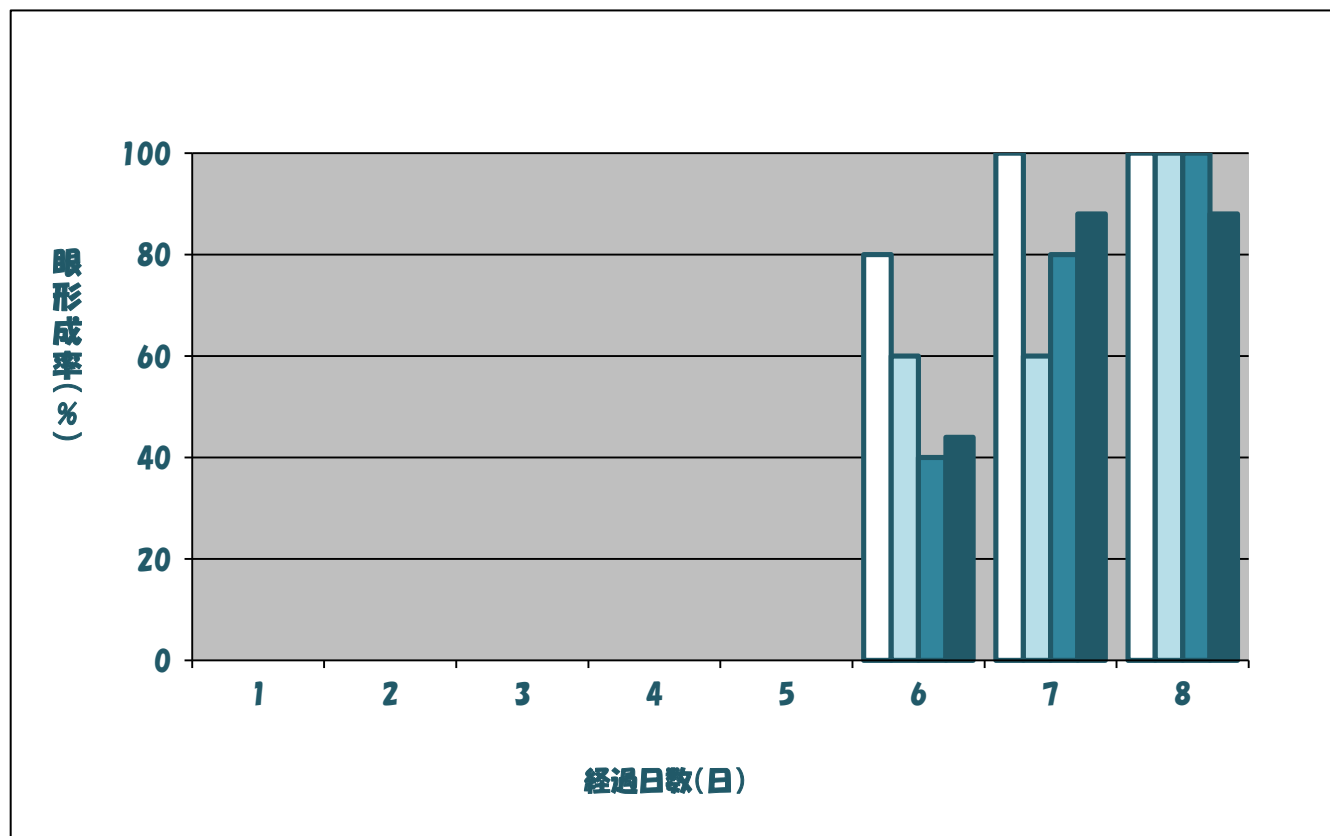
結果: 再生芽の形成は、水と比べて大幅に遅れた。またその影響は、濃度が高いほど大きく表れた。
眼の再生は、高濃度では遅れた。
考察: 有効成分のポピドンヨードから放出されるヨウ素が再生に影響したと考えられる。

オロナイン液

再生芽形成率



眼形成率



結果: 再生芽形成は濃度が高いほど遅くなった。
眼の形成は水と比べて大幅に遅れが出た。また、濃度が高くなるほど眼の形成が遅れた。
再生芽形成より眼の形成への影響が大きい。
考察: 有効成分のクロルヘキシジングルコン酸塩の影響が考えられる。
眼の形成は脳の形成に伴って起こるので、薬品の脳形成への影響があったことが考えられる。

考察

- ・スクロースは細胞毒性がないにもかかわらず再生芽の形成を遅らせた。その仕組みについては全く不明である。
- ・イソジンの有効成分のポピドンヨードから放出されるヨウ素とオロナインの有効成分のクロルヘキシジングルコン酸塩は細胞毒性があるため、再生に必要な細胞を殺し、再生を遅らせたと考えられる。
- ・イソジンの影響は、再生芽の形成で強く表れ、オロナインの影響は眼の形成で強く表れる。これは両者の作用の仕組みが異なることを示唆する。
- ・イソジンの再生芽形成への影響は、早い段階でオロナインより強く表れるが、その後すぐ回復している。これはヨウ素が気化して減少したことも考えられる。

参考文献

三上弥生・中村由香里・大山利夫『ビスフェノールAによるナミウズムシの頭部再生異常について』
阿形清和『切っても切ってもプラナリア』(岩波書店) 宮崎武史『プラナリアって何だろう?』(幻冬舎)
鈴木範男『身近な動物を使った実験』(三共出版) 手代木渉『プラナリアの形態文化』(共立出版)
森田倫雄『プラナリアのからだ』(東京図書出版会)
損傷・創傷治癒<http://home.hiroshima-u.ac.jp/katachan/rinshou04.pdf>