

エダアシクラゲの「若返り」・「再生」誘導実験

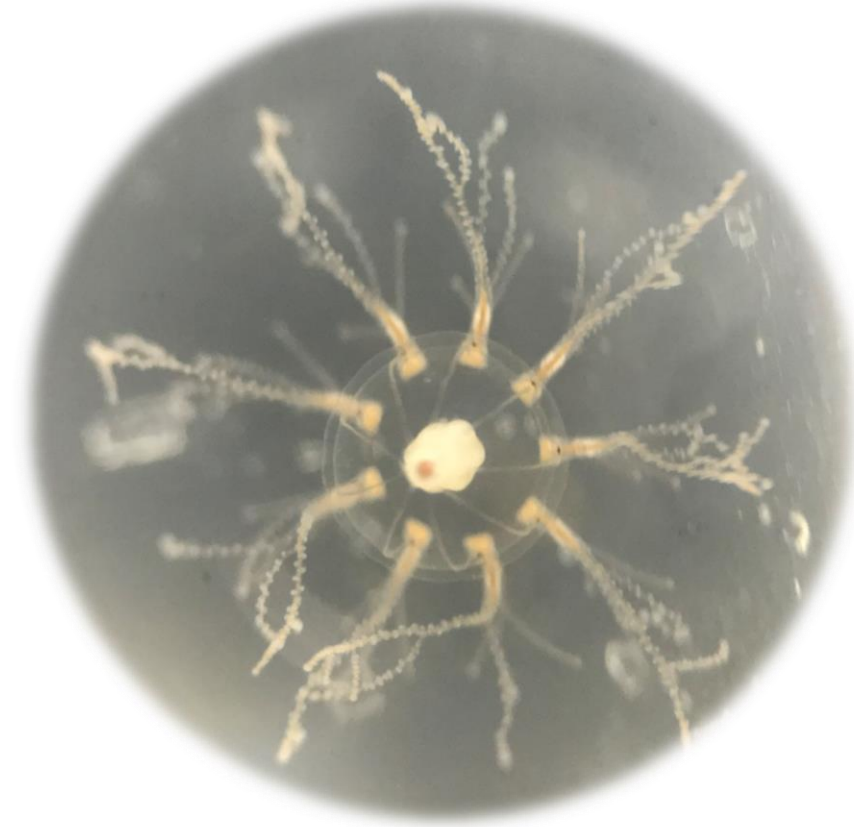
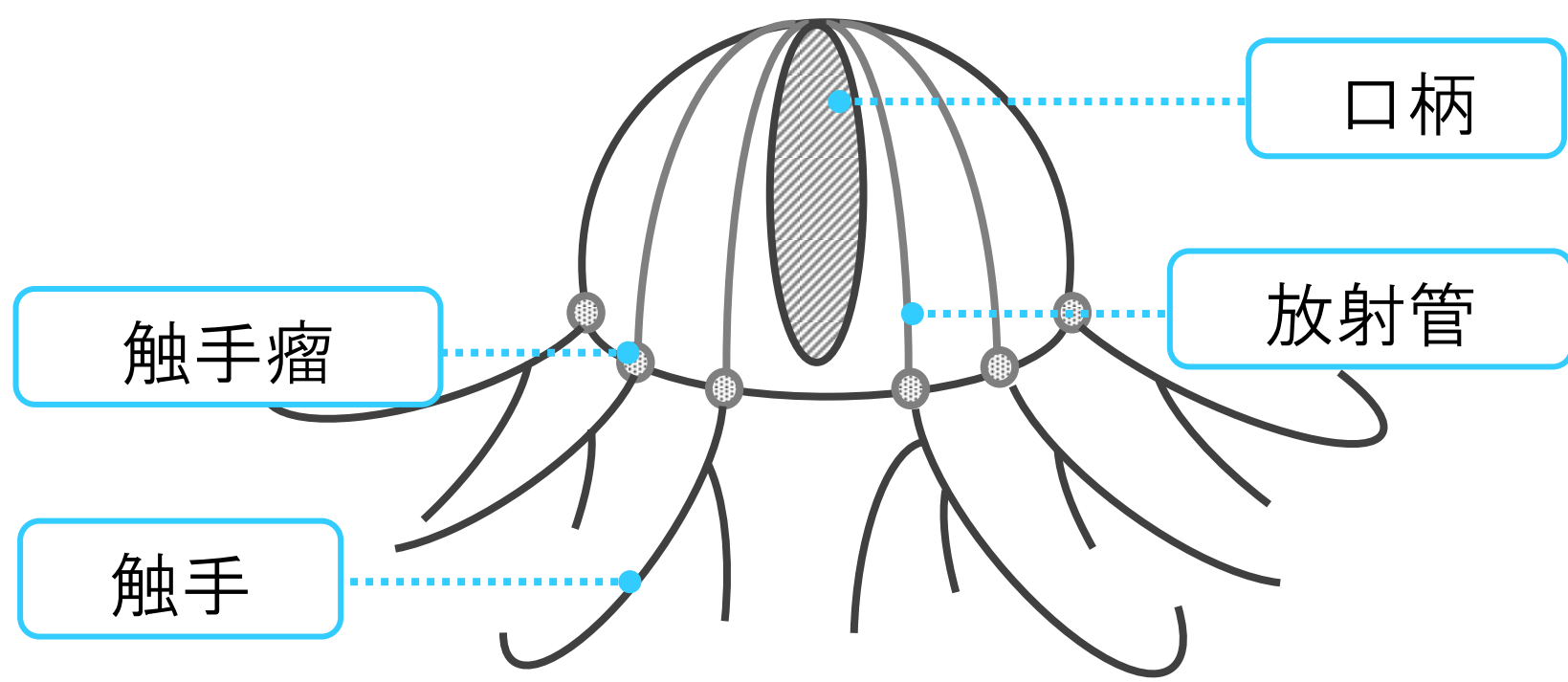
● 課題研究6班 ●

1 研究の目的

クラゲの仲間には高い再生能力を持つことが知られている。このような現象には、細胞の運命決定の柔軟性が重要であると考えられているが、そのメカニズムの詳細はわかっていない。

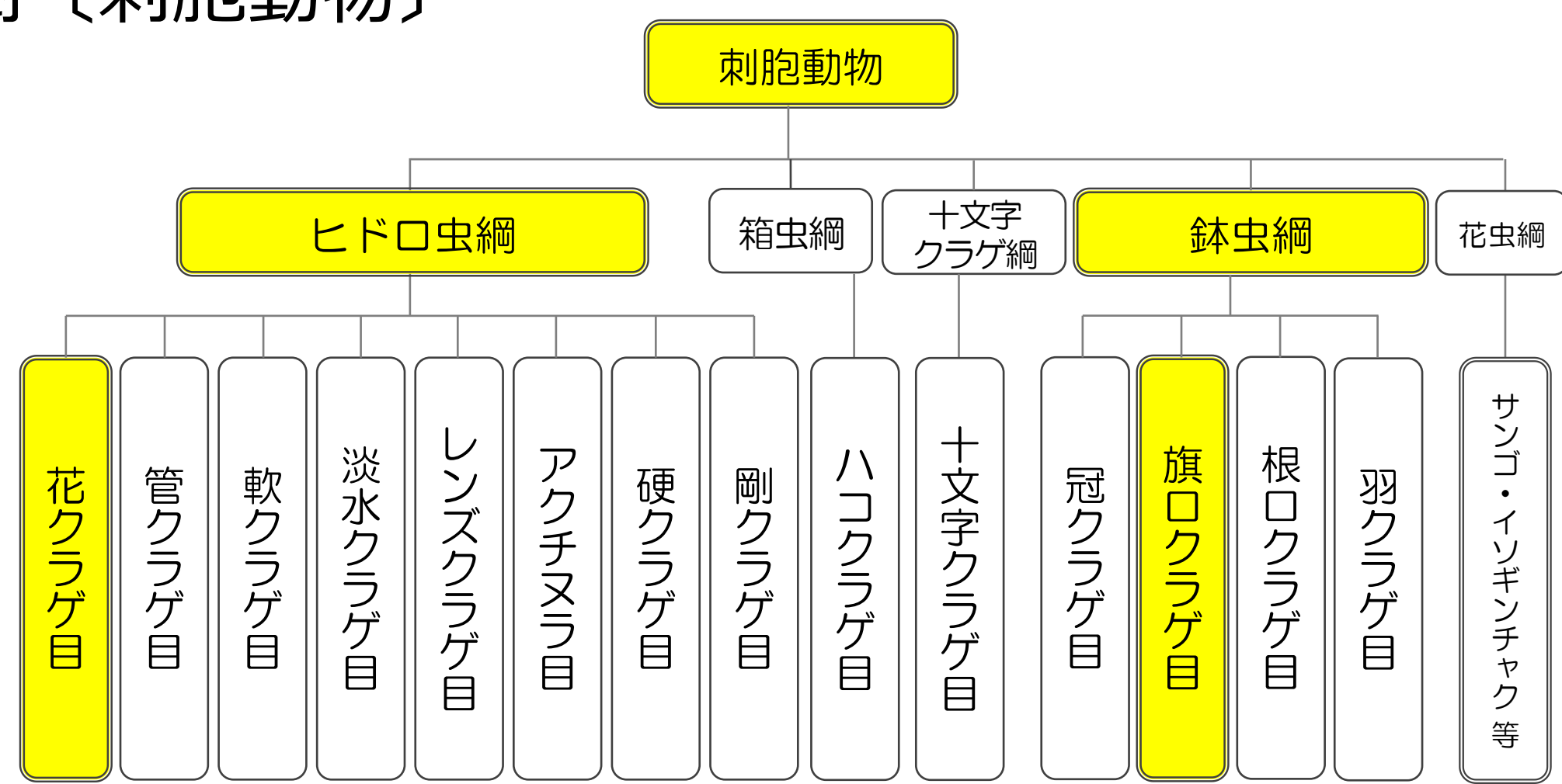
この疑問の解明を目指し、エダアシクラゲを使って再生能力の解明に取り組んだ。

2 エダアシクラゲ (*Cladonema pacificum*)



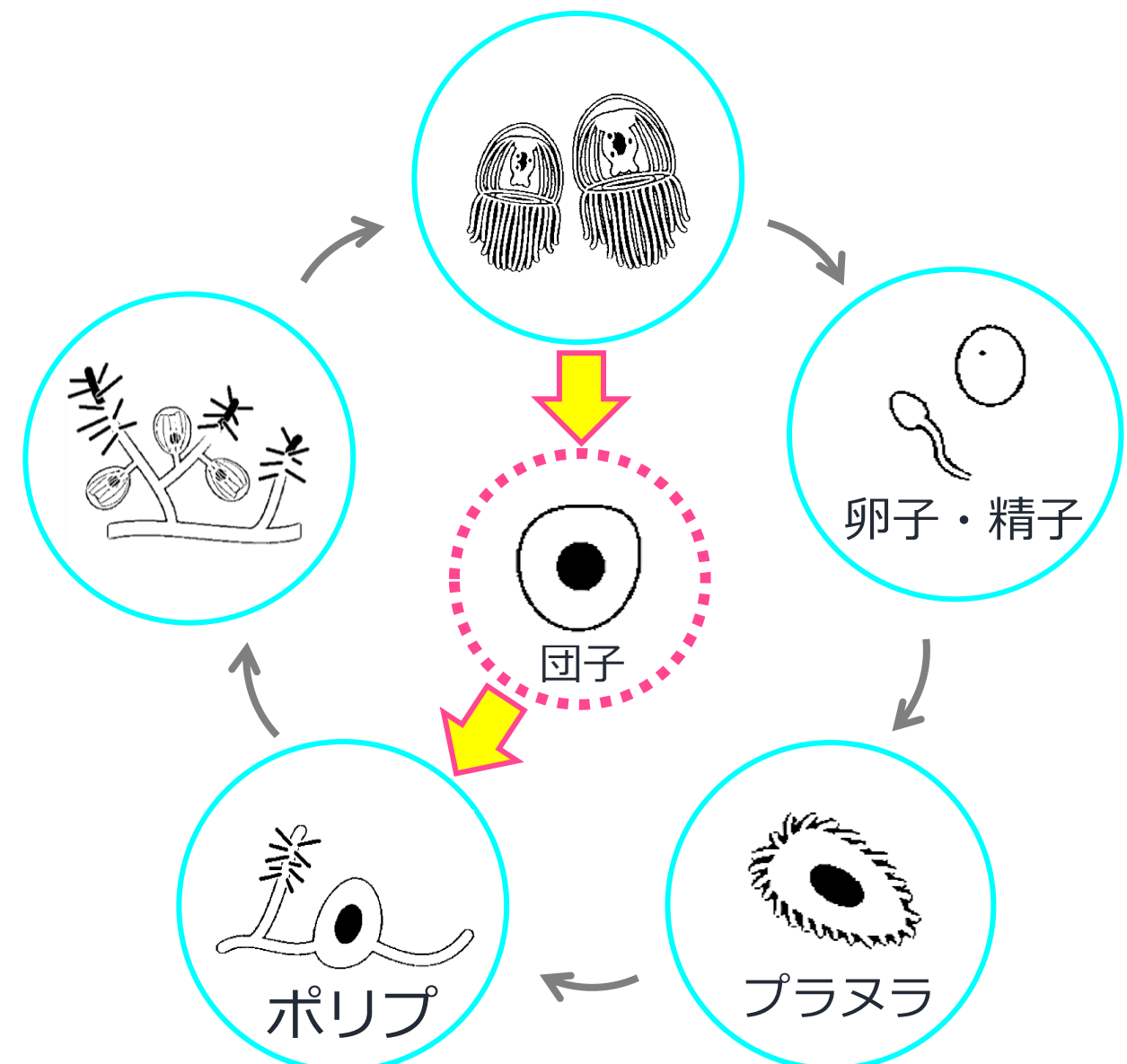
▲ 傘高：3-6mm程度 ▲

3 系統樹〔刺胞動物〕



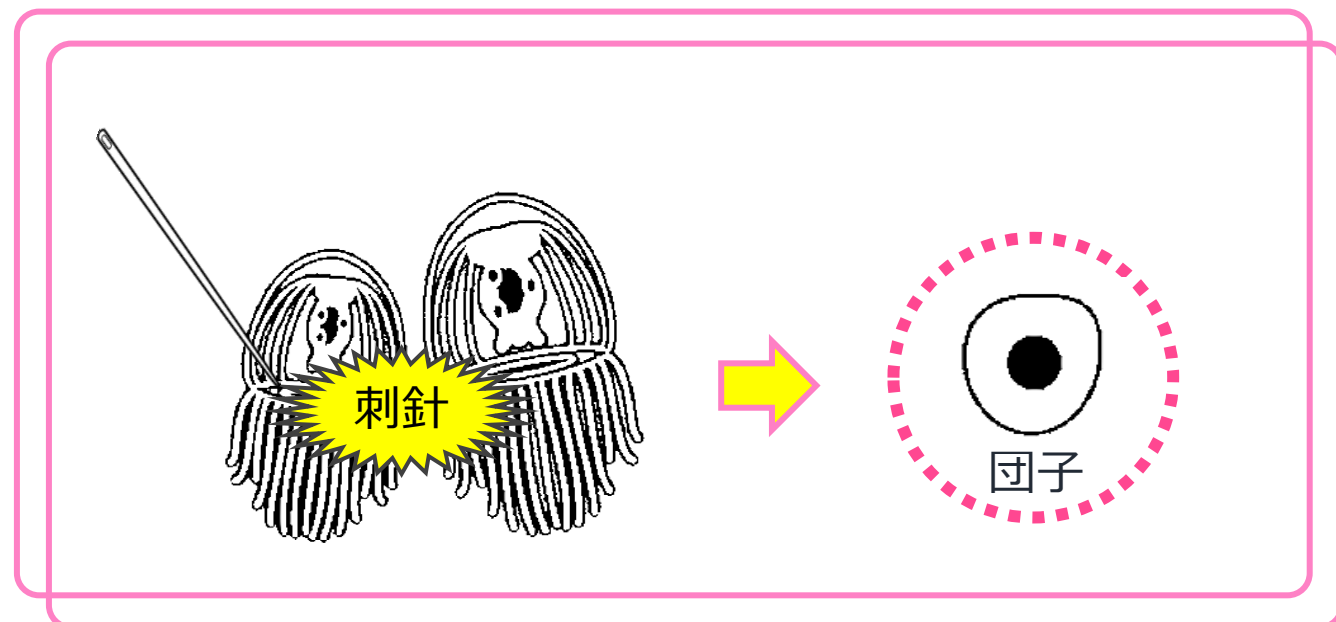
4 実験1～若返りへの誘導実験《個体レベルの再生》

先行研究 ニホンベニクラゲにおける若返りへの物理的誘導実験



ニホンベニクラゲ (*Turritopsis spp.*) は、死期の到来・人為的な刺激(刺針)によって、ポリプ世代へ生活史を逆戻りさせることができる(『若返り』)

ニホンベニクラゲ(ヒドロ虫綱、花クラゲ目)の一般の方々による若返りへの物理的誘導実験での今後の注意 久保田 2016年



仮説 エダアシクラゲはベニクラゲと同綱同目であるため、若返りを起こす

方法 A 「口柄」と「傘・触手」に自然に分離した成体を継続観察
B 刺針(人為的刺戟)を行い、その後継続観察

結果	A: 死期	
	口柄-1個体	傘・触手-1個体
	死	死
結果	B: 刺針	
	口柄-5個体	傘・触手・口柄-5個体
	死	死

結論 エダアシクラゲは若返りを起こす能力を持たないベニクラゲの若返り能力は特殊である

★ 参考文献

〔イ〕 WEBサイト: WAOサイエンスパークフロントランナーVol.12
「若返りの方法がここから見つかる! 不老不死の生物・ベニクラゲがもつ驚異の力」

〔ロ〕 総合論文誌: 海洋化学研究23-1 平成22年4月

〔ハ〕 研究論文: Self-repairing symmetry in jellyfish through mechanically driven reorganization
Michael J. Abrams, Ty Basinger, William Yuan, Chin-Lin Guo, and Lea Goentoro 2015年

〔ニ〕 研究論文: エダアシクラゲの採集とライフサイクルの制御
—モデル動物・教材動物としての確立を目指して— 出口竜作 2005年

〔ホ〕 研究論文: 北日本産ベニクラゲ(ヒドロ虫綱、花クラゲ目、クラバ科)における退化後の不思議な運命
久保田信・水谷精一 2003年

〔ヘ〕 研究論文: エダアシクラゲヒドロ花再生の組織学的検討(発生学) 佐田野智子・加藤憲一・永井利三郎

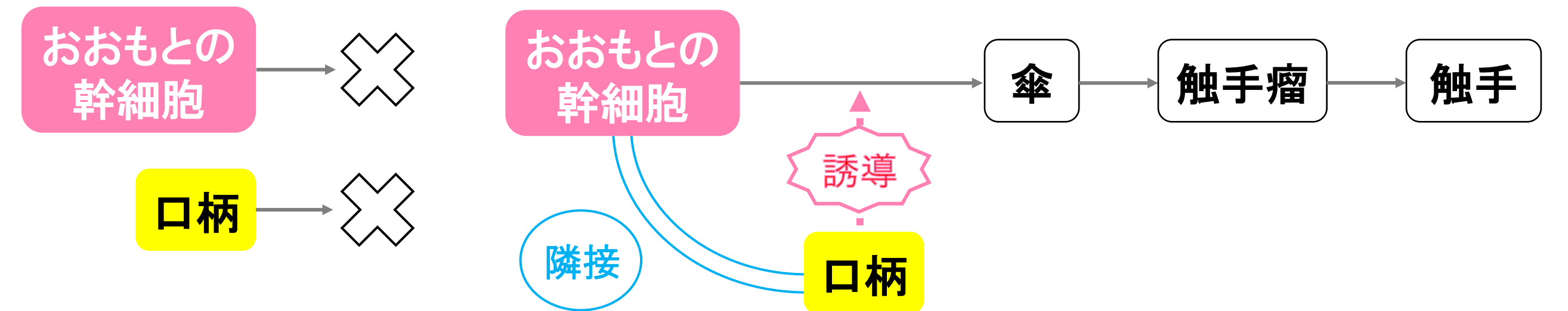
〔ト〕 研究論文: ニホンベニクラゲ(ヒドロ虫綱、花クラゲ目)の一般の方々による若返りへの物理的誘導実験での今後の注意 久保田信 2016年

★ 再生メカニズムと幹細胞位置についての考察

本研究を通じて、エダアシクラゲにおいても考えられていた以上に細胞運命が柔軟であることが示唆された。今後、以下の2つの可能性について明らかにしたい。

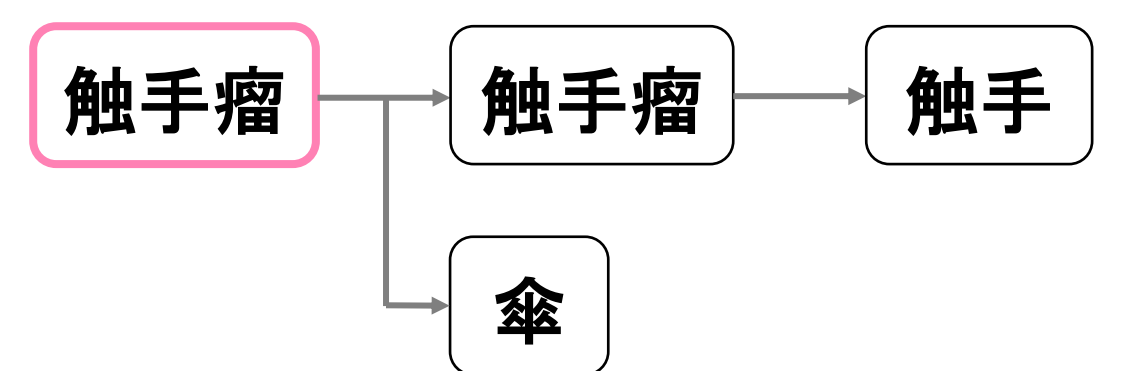
“口柄誘導説”

「おおもとの幹細胞」や「口柄」単独では再生は起こらない。「おおもとの幹細胞」に「口柄」が隣接していると「口柄」は再生を誘導する。「口柄」から誘導を受けた「おおもとの幹細胞」から再生が順次進む。(中胚葉誘導のメカニズムに類似)



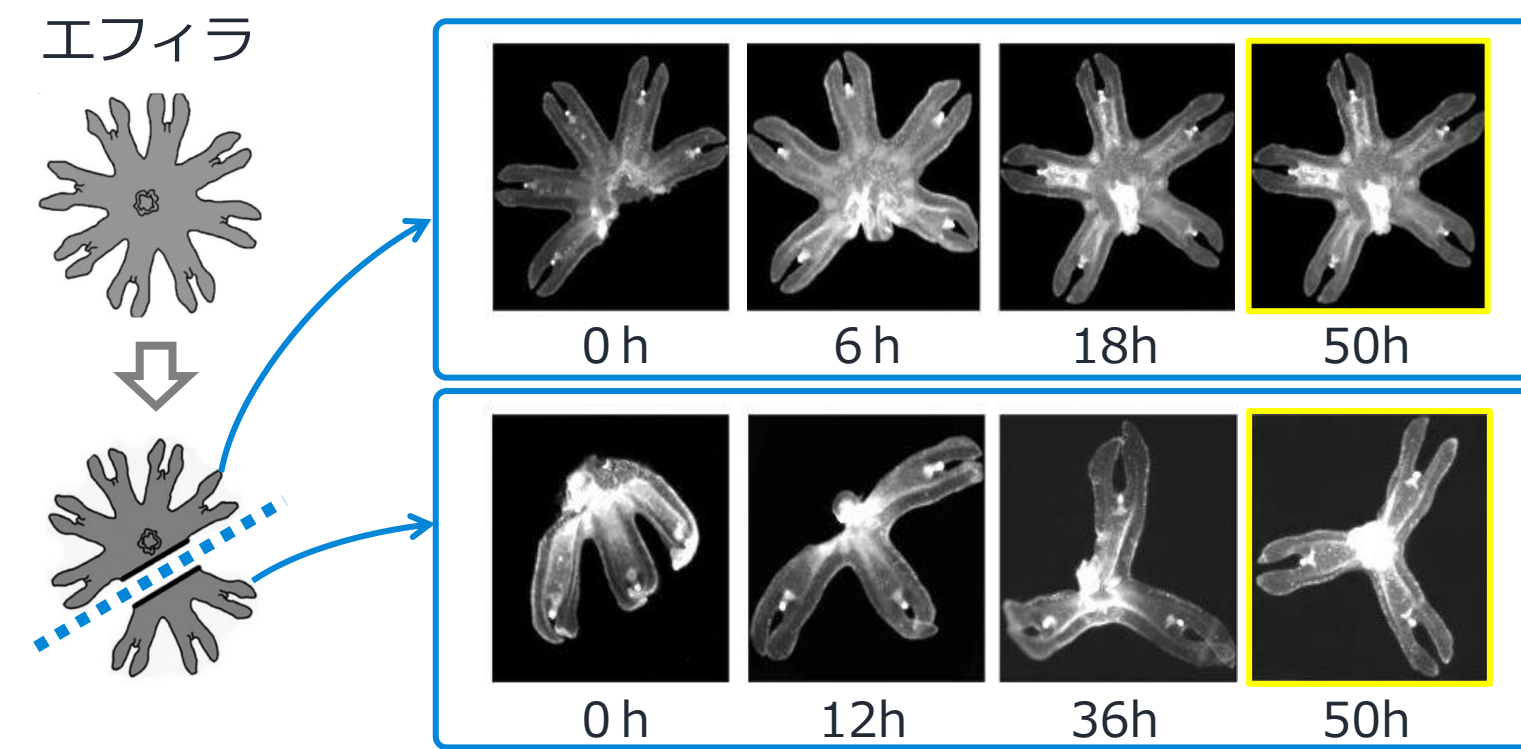
“触手瘤細胞分化説”

残存した「触手瘤」の細胞から、失われた「触手瘤」が再生され、「傘」や「触手」の再生が順次進む。



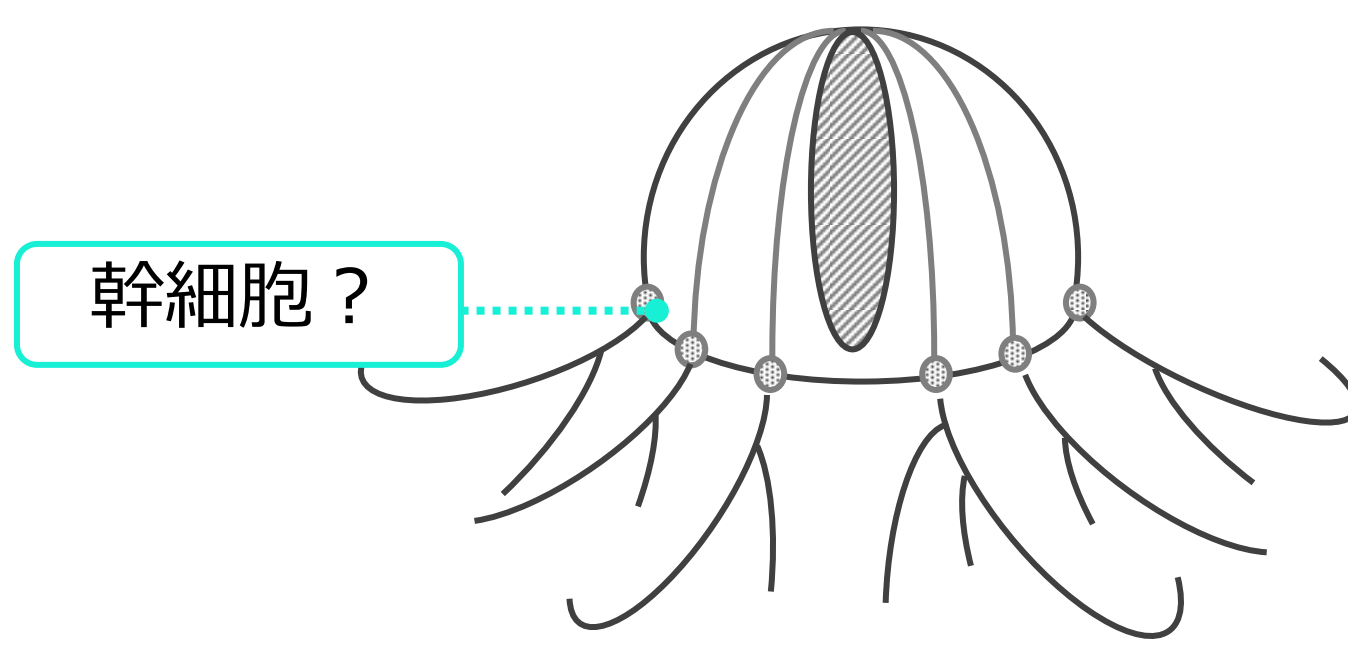
5 実験2～「傘」「触手瘤」「触手」の再生実験《器官レベルの再生》

先行研究



体を切断すると、残った断片はそれぞれ時間を経てシンメトリーに再配置する

Self-repairing symmetry in jellyfish through mechanically driven reorganization
Michael J. Abrams, Ty Basinger, William Yuan, Chin-Lin Guo, and Lea Goentoro 2015年

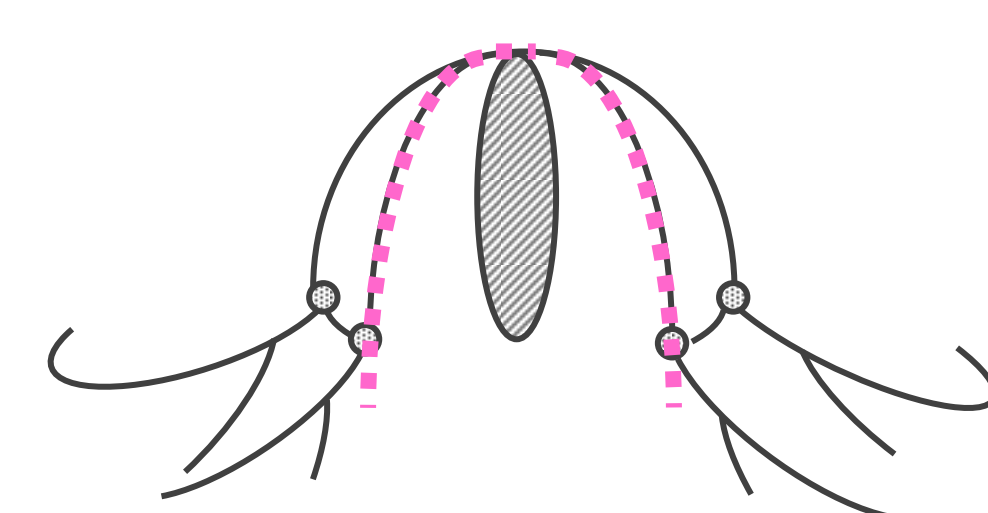


触手を切断しても再生することから、エダアシクラゲの幹細胞は「触手瘤」にあると考えられている

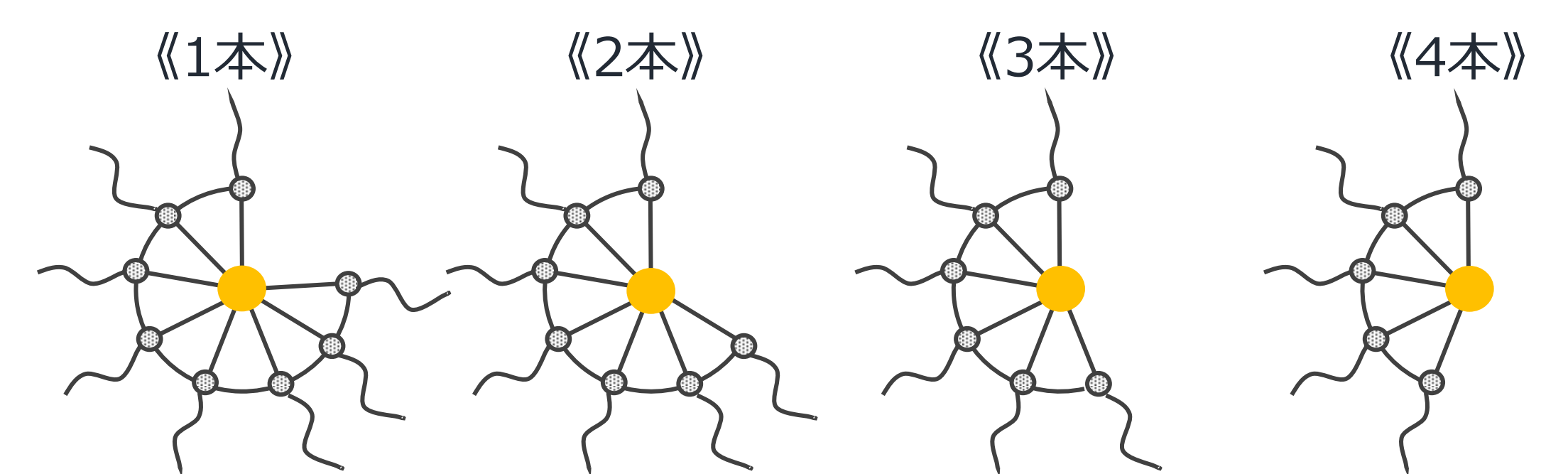
仮説

1. 幹細胞を失うので、再生せずにシンメトリーに「再配置」される
2. 体の損傷が原因で「死ぬ」
3. 損傷部位の「再生」が起こる

方法



放射管(1-4本)ごと、「傘」「触手瘤」「触手」を切断する
※ 口柄は残す
※ 《 》: 切断する放射管の数



結果

	《1本》-1個体	《2本》-1個体	《3本》-1個体	《4本》-1個体
口柄あり	完全再生	完全再生	完全再生	完全再生
口柄なし(切断部分)	消滅	消滅	消滅	消滅

※ それぞれ切断後、「口柄」を残した側のみが完全に再生した
※ 「傘」の頂上あたりから、「触手瘤」「触手」の順に再生した

結論

エダアシクラゲは考えられていた以上の再生能力をもつ

考察

- 「触手瘤」を失っても再生が起こった
⇒ 「おおもとの幹細胞」が「傘」の頂上あたりに存在するのではないか
- 「口柄」がない側は再生が起こらなかった
⇒ 再生には、「口柄」が必要である
- 「口柄」単独では再生せず(実験1)、「口柄」と隣接しているときのみ体が再生された。
⇒ 「口柄」が「おおもとの幹細胞」に再生を誘導している