

プラナリアのストレス受容と 個体崩壊の関係

宮城県仙台第三高等学校

17班



背景

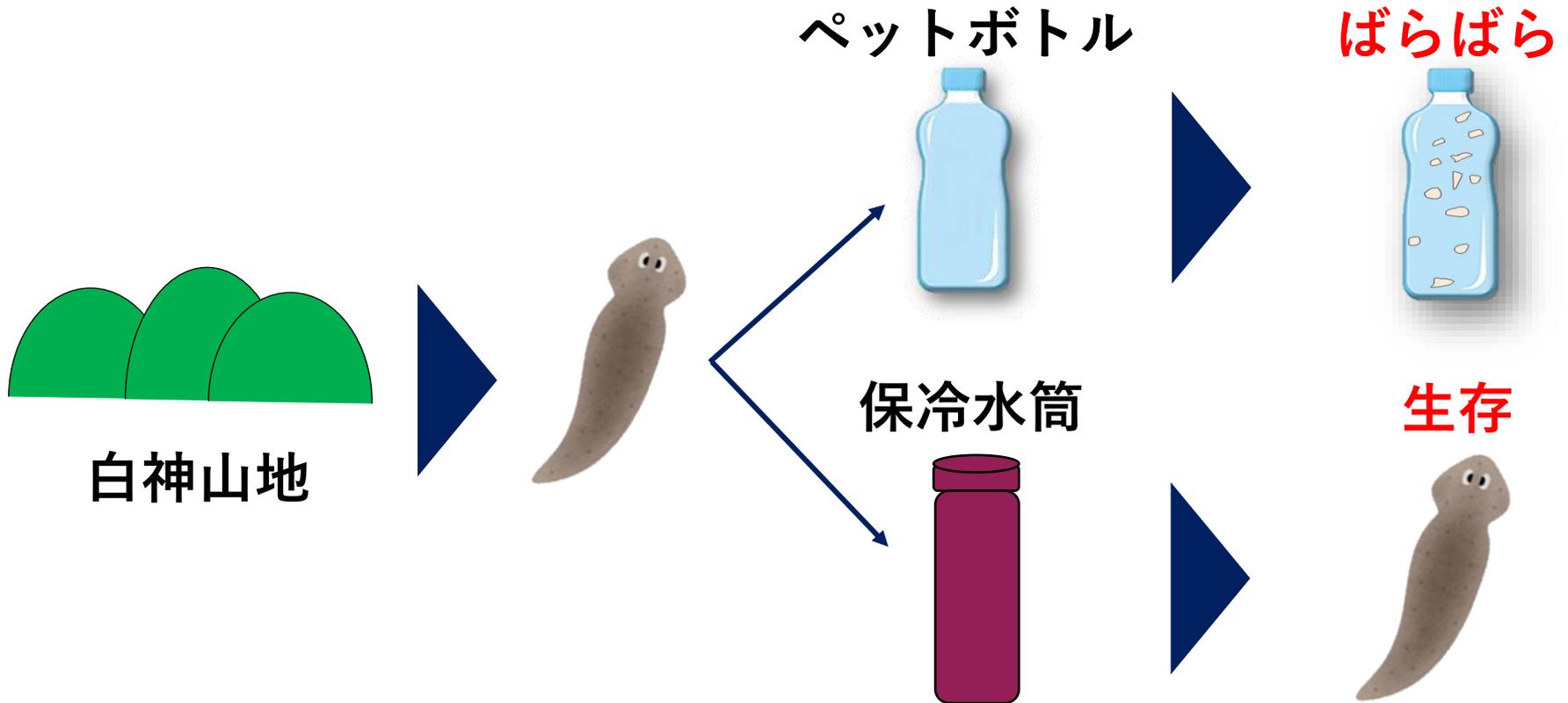
プラナリア (*Dugesia japonica*) とは

- 日本全域の水質の良い環境下に生息
- 全能性幹細胞による **高い再生能力**
→ 再生研究のモデル生物



ナミウズムシ

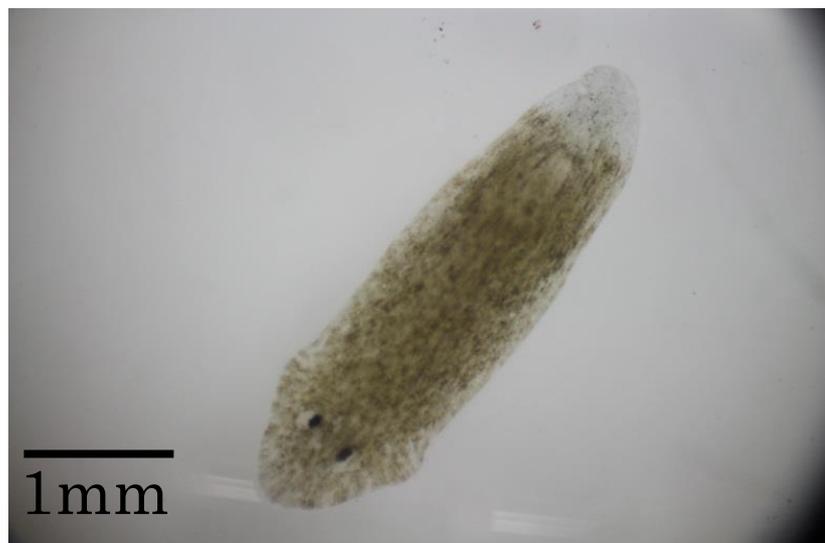
先行研究



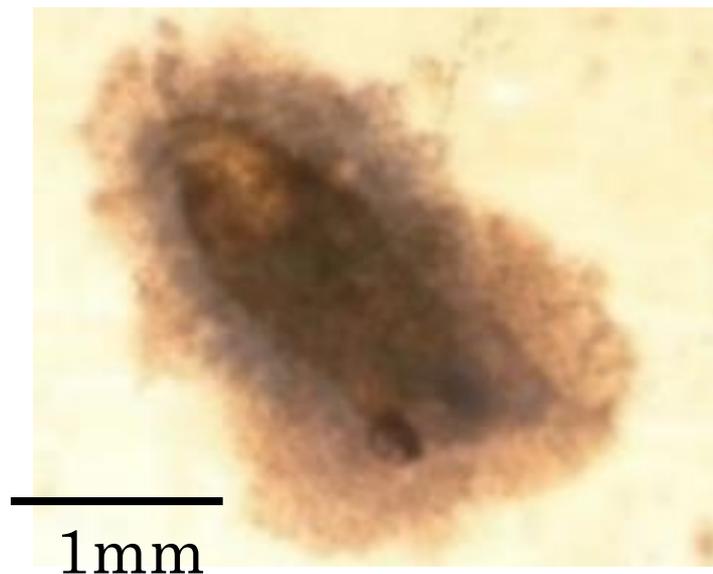
プラナリアは熱ストレスで個体崩壊する¹⁾

個体崩壊の定義

プラナリアが**再生不可能な**個体の崩壊をすること



正常なプラナリア



個体崩壊したプラナリア

背景

高温ストレスで個体崩壊する



その仕組みは解明されていない



ストレスと個体崩壊の関係性は何か？

背景

プラナリアは熱やワサビの刺激から
回避行動をとる²⁾

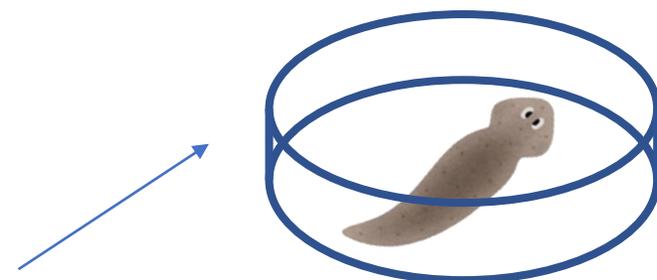


ワサビ刺激によるストレスも
個体崩壊に影響するのではないか

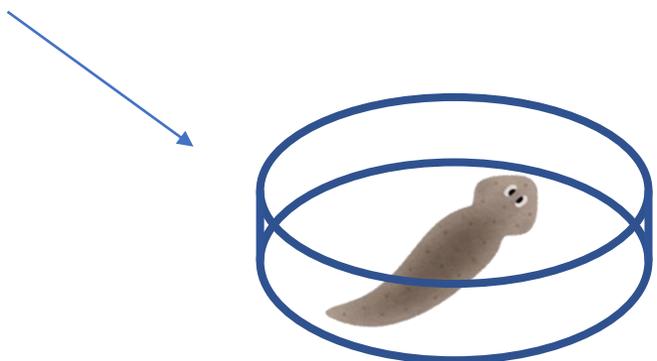
目的

プラナリアのストレス受容と
個体崩壊の関係を明らかにする

実験Ⅰ 〈ワサビ抽出液を用いた実験〉



10.0%



5.0%



20分間観察
(水温18℃で一定)

結果・考察 I

ワサビ抽出液下での個体崩壊を確認できた

10.0%溶液 18分後に個体崩壊

5.0%溶液 実験終了まで生存

実験後の翌日に
個体崩壊を確認(飼育水中)



個体崩壊した
プラナリア

結果・考察 I

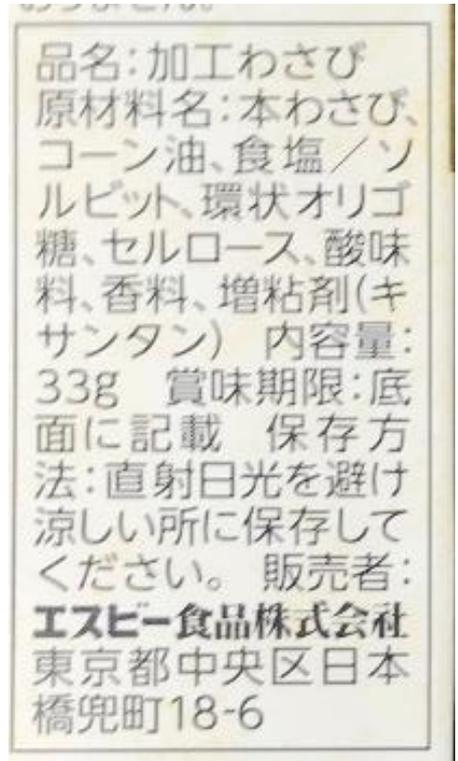
添加物が多いため
ワサビの影響とは断定できない



ワサビの辛み成分に着目

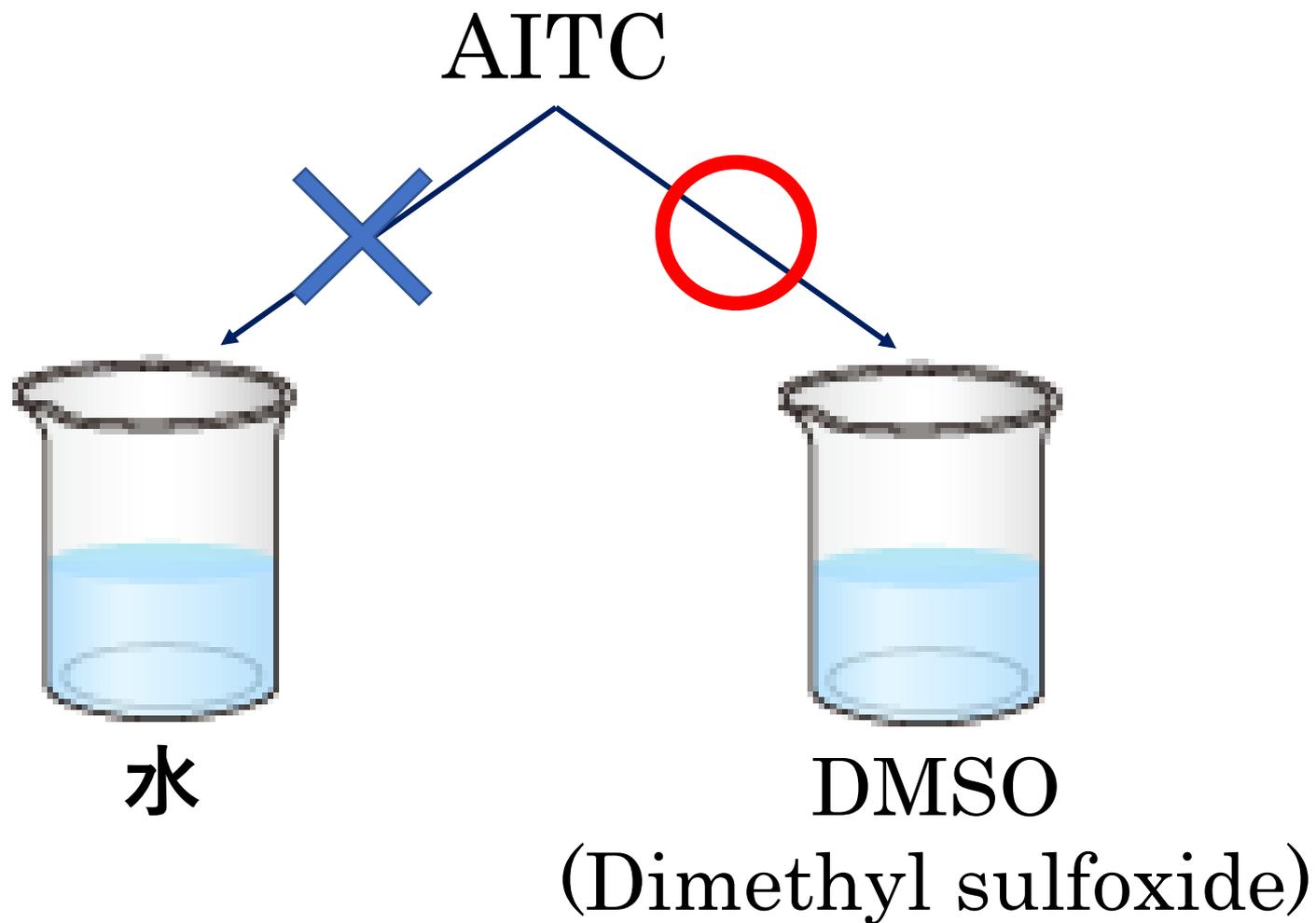


AITC (Allyl isothiocyanate)
単体で実験する

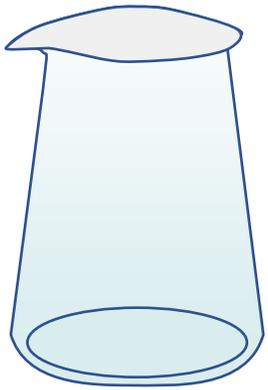


ワサビの成分表示

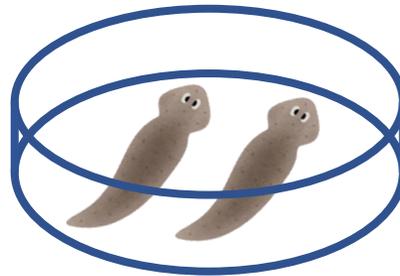
結果・考察 I



実験Ⅱ 〈DMSOを用いた実験〉



DMSO溶液



0.5%



15分間観察
(水温18°Cで一定)

結果・考察Ⅱ 〈DMSOを用いた実験〉

2匹とも生存

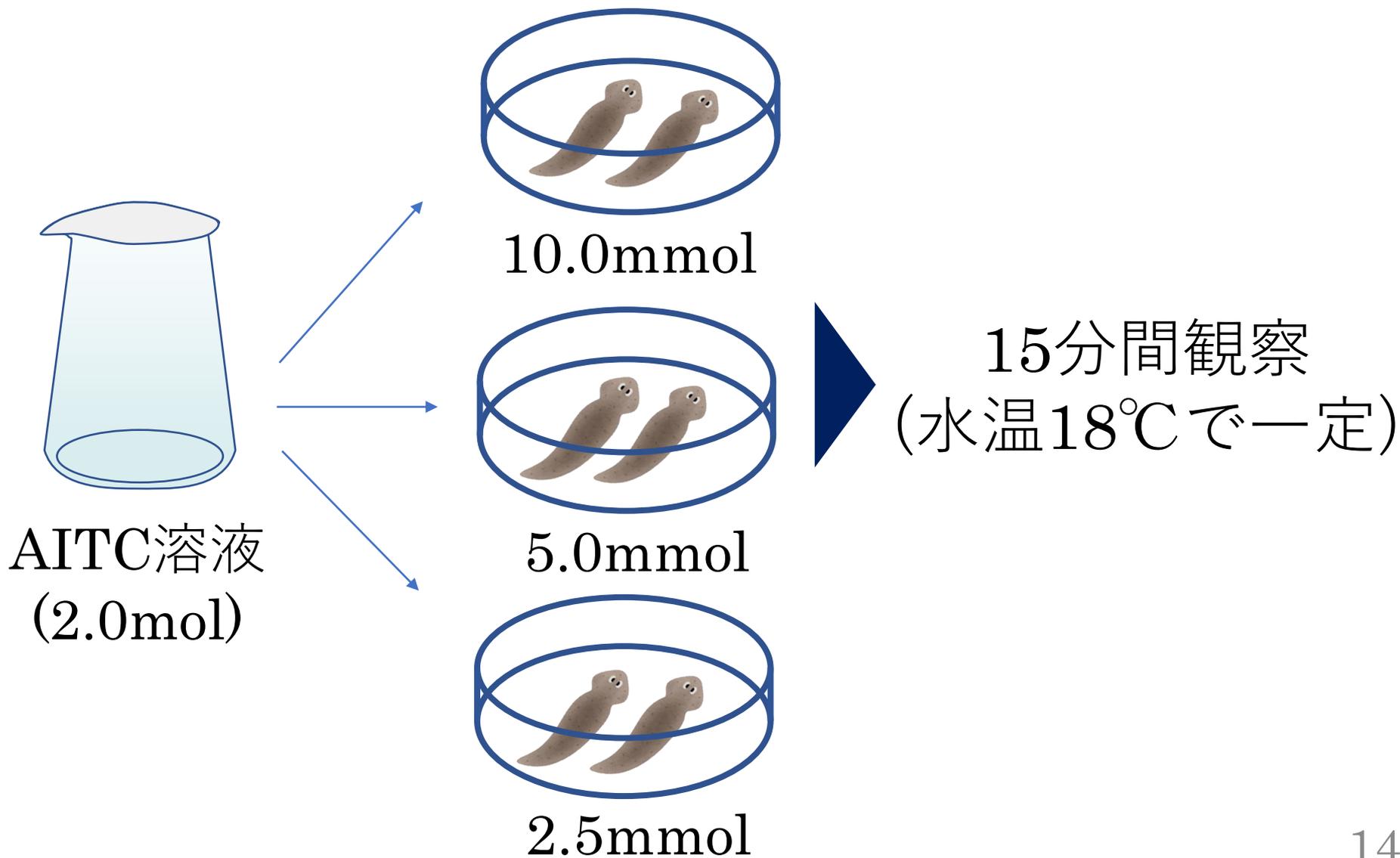


DMSOはプラナリアの個体崩壊に影響しない



AITC単体の影響を観察することができる

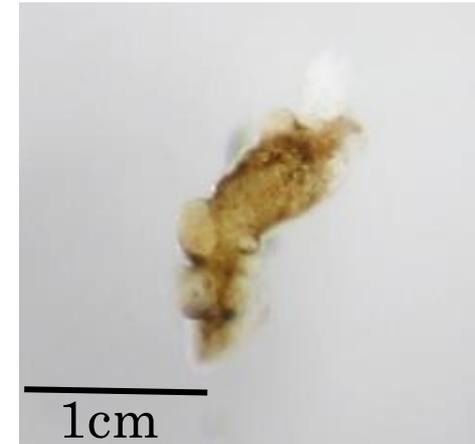
実験Ⅲ <AITCを用いた実験>



結果・考察Ⅲ 〈AITCを用いた実験〉

Table.1 実験Ⅱ結果

濃度(mmol)	崩壊までの時間(分)
10.0	2
5.0	4
2.5	9



個体崩壊した
プラナリア

全ての濃度で全個体が個体崩壊した

結果・考察Ⅲ 〈AITCを用いた実験〉

- ・ AITCが個体崩壊を誘発させる



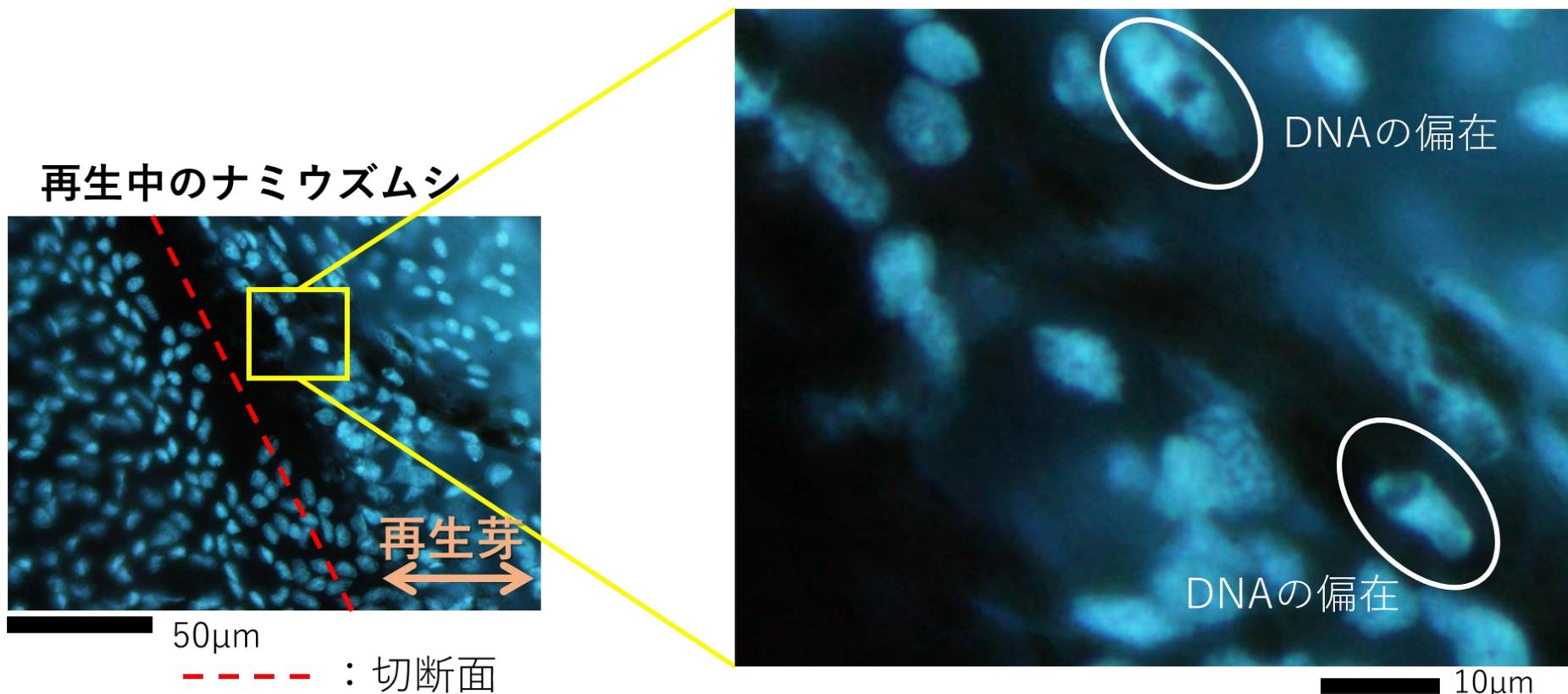
先行研究

- ・ AITCはTRPA1チャネルを活性化させる³⁾

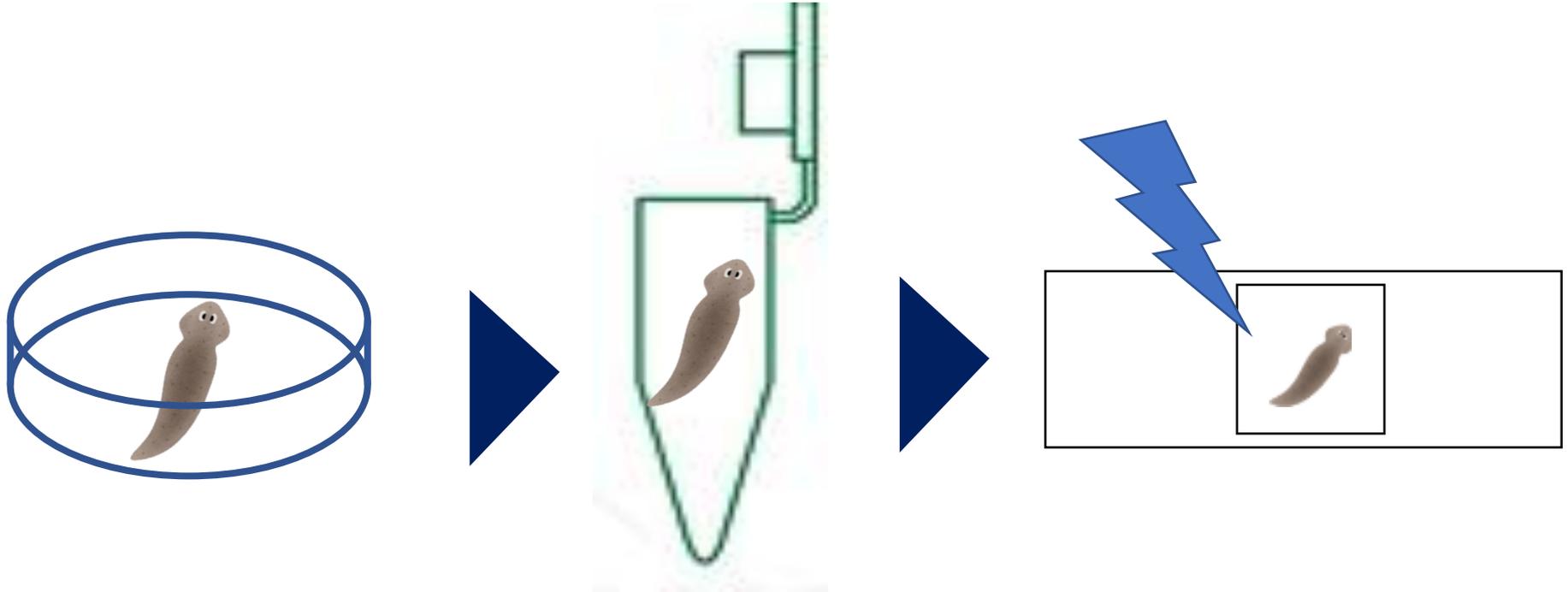
個体崩壊したプラナリアの細胞は
どうなっているのか ?

参考

切断後の再生過程ではアポトーシスが起こる⁴⁾



観察Ⅳ 〈蛍光Phalloidinを用いた観察〉



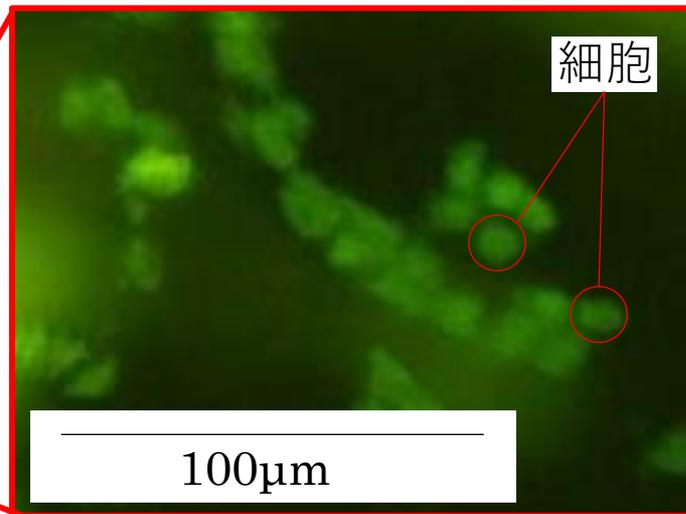
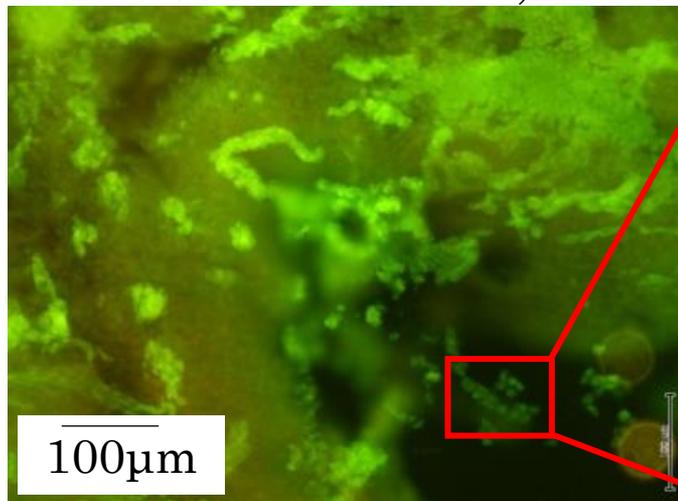
①カルノア溶液
で固定

②蛍光Phalloidinで染色

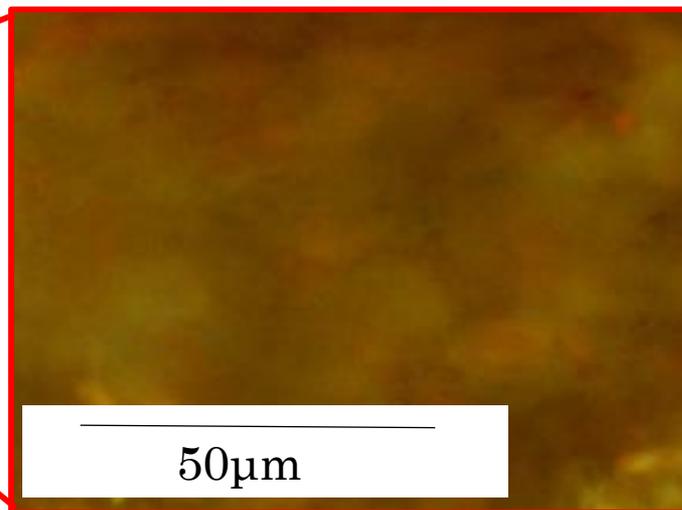
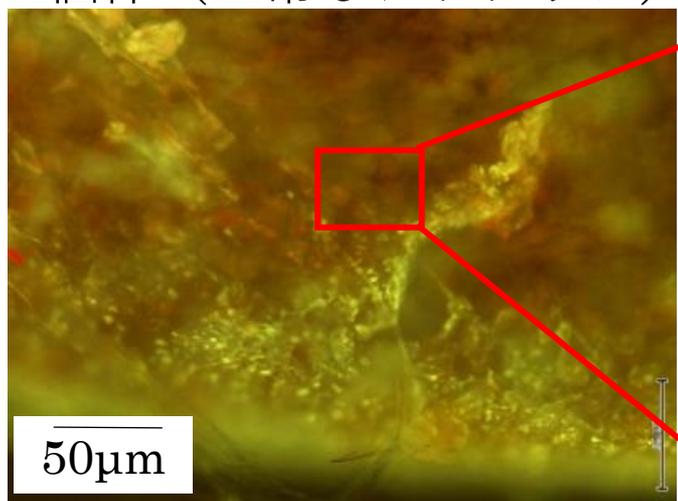
③蛍光顕微鏡で観察

結果・考察IV 〈Phalloidinを用いた観察〉

B個体(AITC10mmol,1min)



A個体 (正常なプラナリア)



結果・考察IV〈蛍光Phalloidinを用いた観察〉

正常なプラナリアに比べて
細胞がバラバラになっていた



AITCによる個体崩壊では細胞が離れる

まとめ

実験 I, II, III より

AITCが個体崩壊を誘発させる

TRPA1チャンネルが
個体崩壊に関与する可能性

観察IVより

AITCによる個体崩壊では細胞が離れる



AITCがどのような過程で
個体崩壊に影響を及ぼしているのか？

展望

TRPA1チャンネルが個体崩壊に
関与していると断定する



TRPA1チャンネル阻害剤を用いた実験

参考文献

- 1) プラナリアの生と死の境 平成29年度 仙台三高 芦立美春他
- 2) Activation of planarian TRPA1 by reactive oxygen species reveals a conserved mechanism for animal nociception
Oscar M. Arenas et al. *nature neuroscience*(2017)
- 3) TRPチャネルの構造と多様な機能
沼田朋大ら *生化学* 第81巻 第11号, pp 962-983, 2009
- 4) Cell death and tissue remodeling in planarian regeneration
Jason Pellettieri et al. *Developmental Biology* (2010)

ご清聴ありがとうございました