

令和3年度海洋プラスチックごみ学術シンポジウム
セッションC：生物・生態影響

コンパートメントモデルを用いたマイクロプラスチックのベクター効果の検証：
マイクロプラスチックの粒径がベクター効果に与える影響

高井優生¹・本田匡人²・島崎洋平¹・大嶋雄治¹

¹九州大学大学院農学研究院

²金沢大学 環日本海域環境研究センター

1. INTRODUCTION

2. MATERIALS&METHODS

- ・曝露試験

3. RESULTS

- ・曝露試験の結果

4. MATERIALS&METHODS

- ・曝露試験の結果をコンパートメントモデルで解析

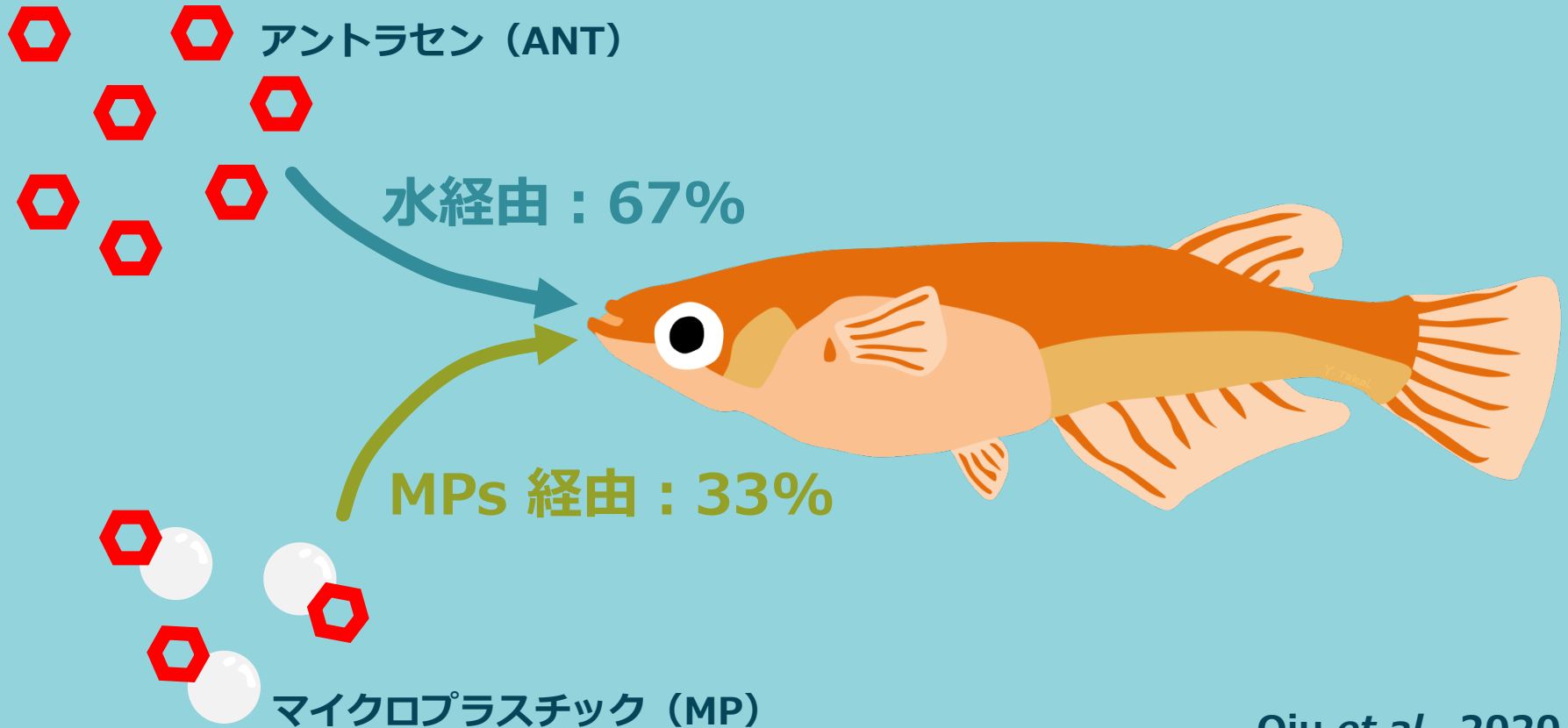
5. RESULTS

- ・モデル解析の結果

6. DISCUSSION

INTRODUCTION

マイクロプラスチックのベクター効果



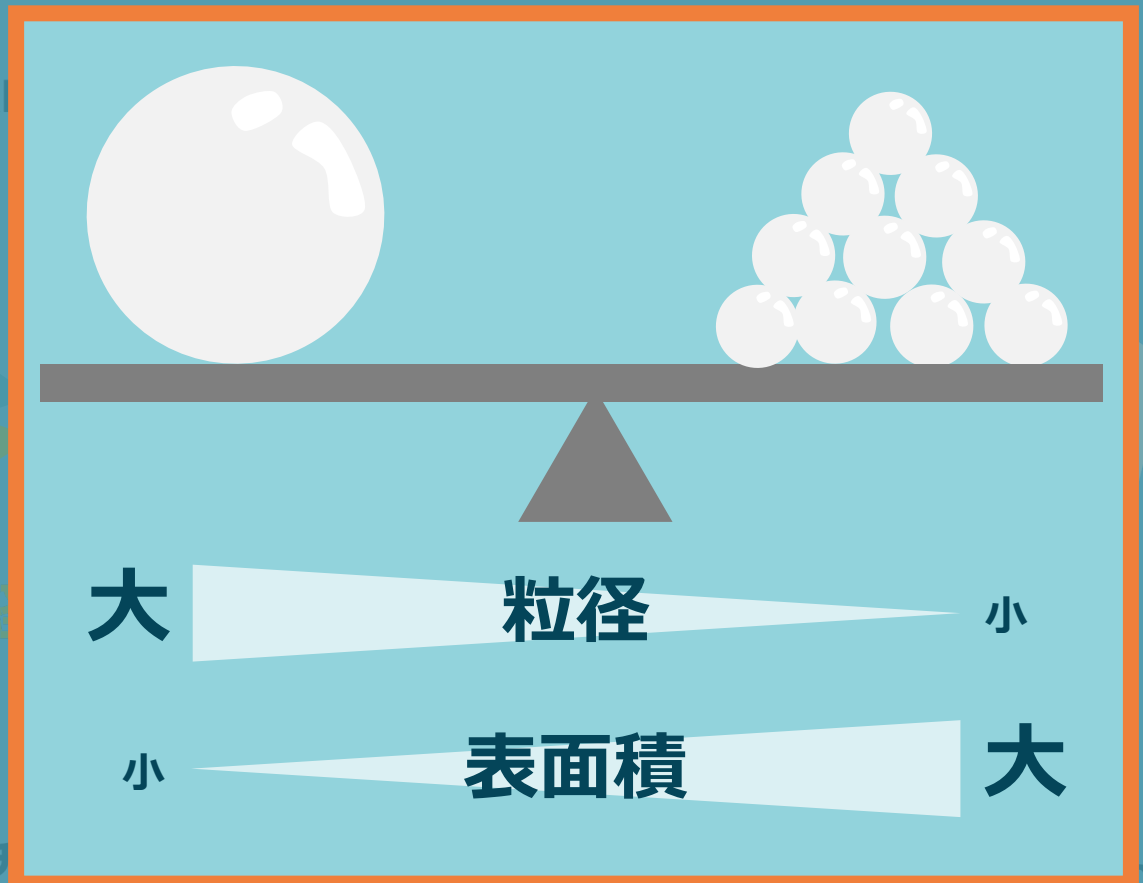
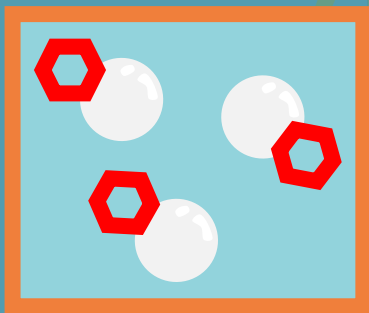
Qiu et al., 2020

INTRODUCTION

マイクロプラスチックのベクター効果



MPに吸着した化学物質が
生物の体内に取り込まれる



表面積が大きくなるほど
表面に吸着する化学物質の量も増える

INTRODUCTION

マイクロプラスチックのベクター効果

MPのベクター効果は
MPのサイズが小さくなるほど
大きくなる？

→ANTとPS-MPで検証

表面積が大きくなるほど
表面に吸着する化学物質の量も増える

アントラセン (ANT)

MPに吸着した
生物の体内に蓄積

マイクロプラスチック (MP)

Qiu et al., 2020

MATERIALS&METHODS

曝露条件

試験魚 : ジャワメダカ (*Oryzias javanicus*) 40尾/試験区

MP : 緑色蛍光ラベルされたPS-MP (粒径2- μ m、10- μ m)

試験容量 : 18 L/試験区 (毎日全量水換)

試験区 : 6試験区

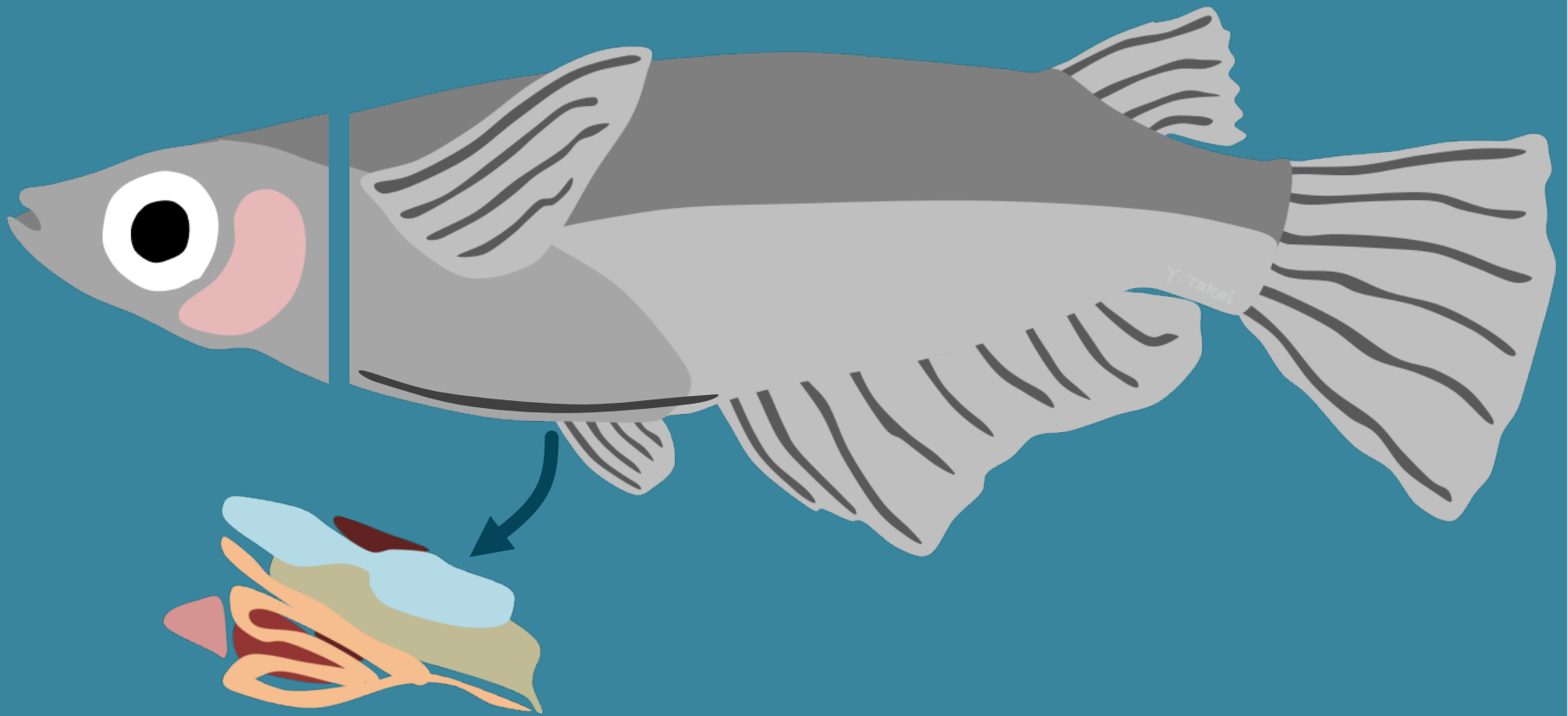
	溶媒対照区	ANT	2- μ m PS-MP	10- μ m PS-MP	ANT + 2- μ m PS-MP	ANT + 10- μ m PS-MP
ANT	-	0.1 mg/L	-	-	0.1 mg/L	0.1 mg/L
2- μ m PS-MP	-	-	0.1 mg/L	-	0.1 mg/L	-
10- μ m PS-MP	-	-	-	0.1 mg/L	-	0.1 mg/L

試験期間 : 14日間



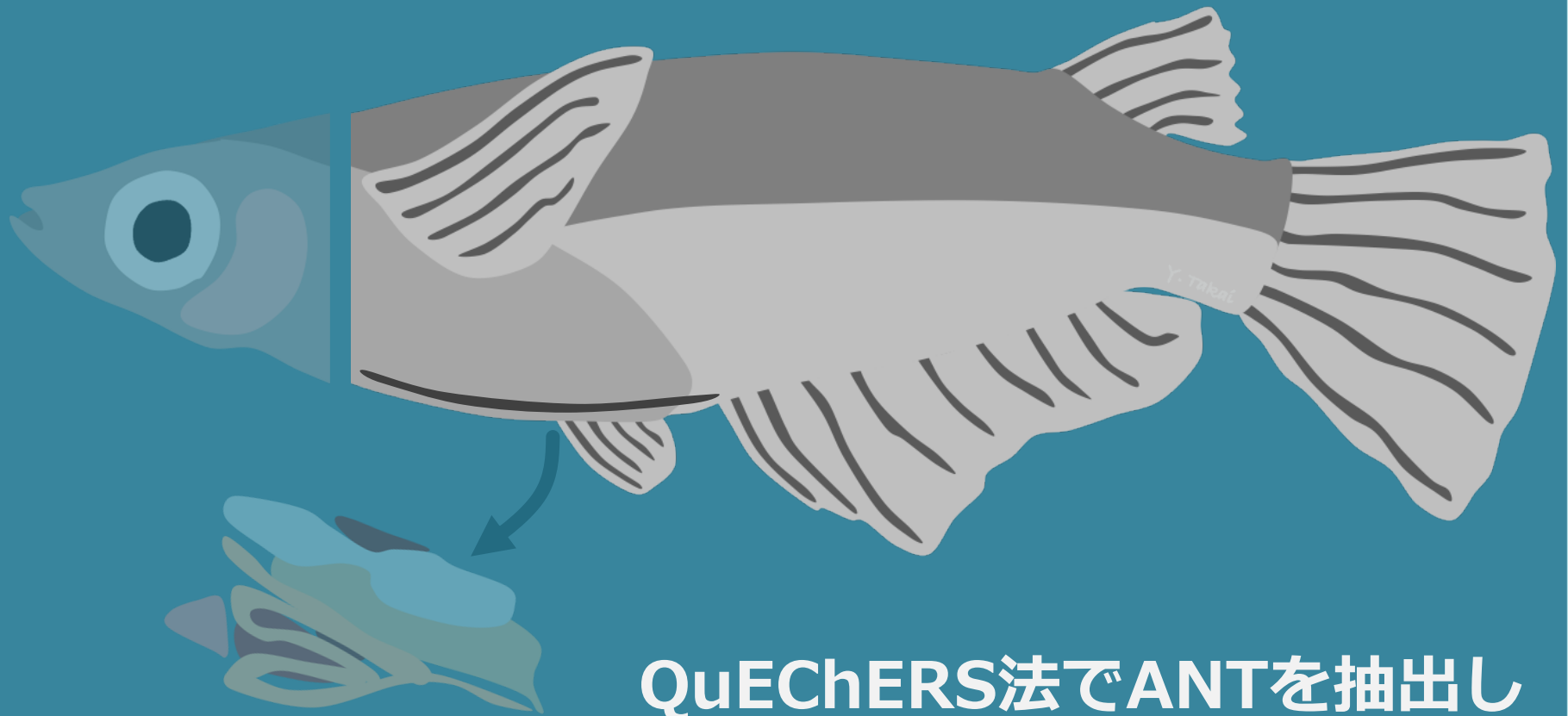
MATERIALS&METHODS

魚体内のANT濃度測定



MATERIALS&METHODS

魚体内のANT濃度測定



QuEChERS法でANTを抽出し
HPLCでANTを定量

MATERIALS&METHODS

魚体内のPS-MP濃度測定

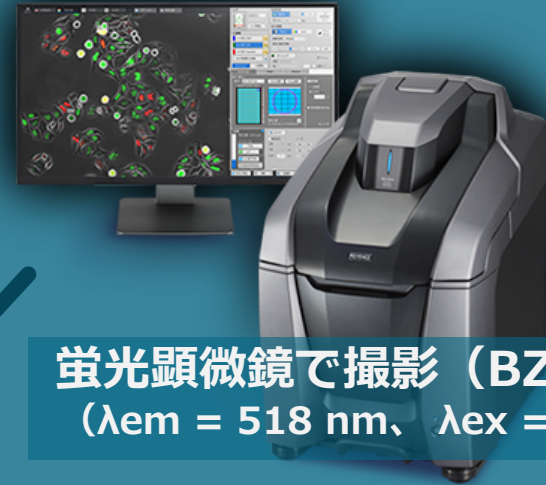


MATERIALS&METHODS

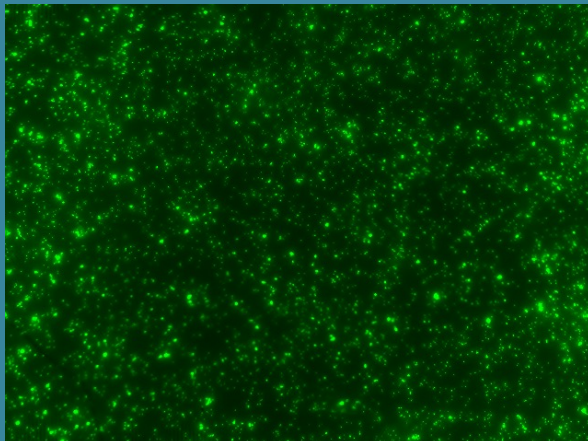
魚体内のPS-MP濃度測定



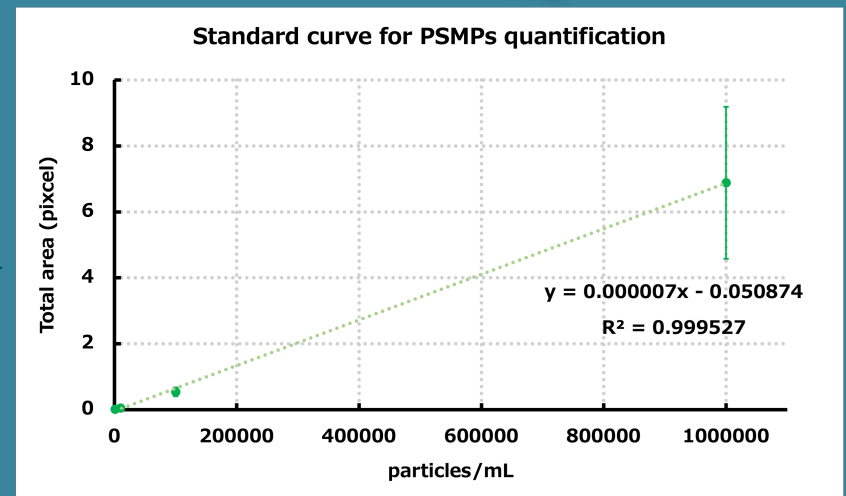
ガラスフィルターでろ過
(孔径 $0.7 \mu\text{m}$)



蛍光顕微鏡で撮影 (BZ-X800)
($\lambda_{em} = 518 \text{ nm}$, $\lambda_{ex} = 488 \text{ nm}$)



ImageJで緑色蛍光面積を定量

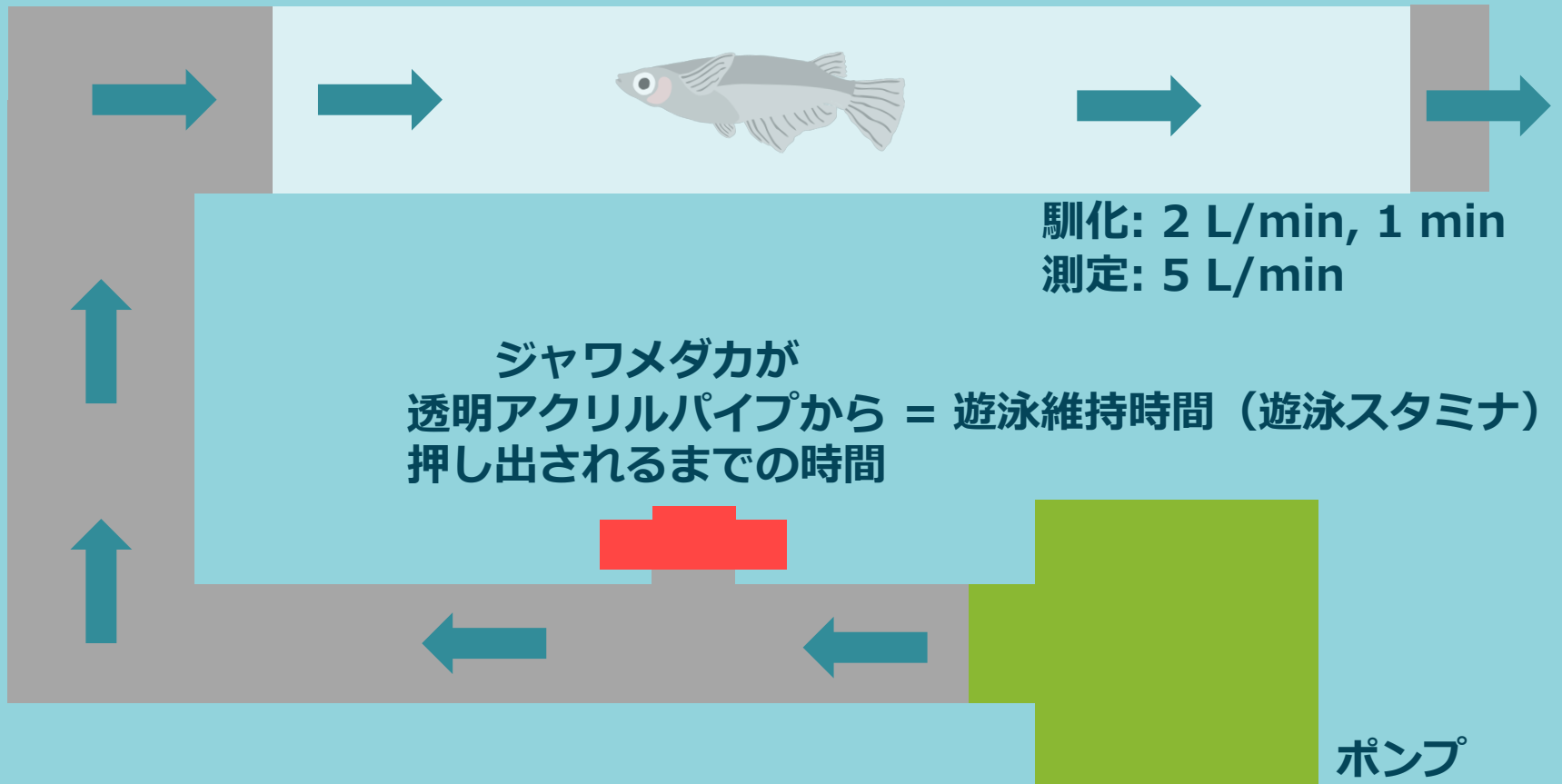


PS-MPを定量

MATERIALS&METHODS

行動試験（スタミナトンネル）

透明アクリルパイプ（40 cm、内径 4 cm）



RESULTS

遊泳維持能力（遊泳スタミナ）

**未発表
（投稿準備中です）**

曝露期間のANT+2- μ m PS-MP曝露区において
遊泳スタミナが低下した

RESULTS

ジャワメダカのANT体内濃度

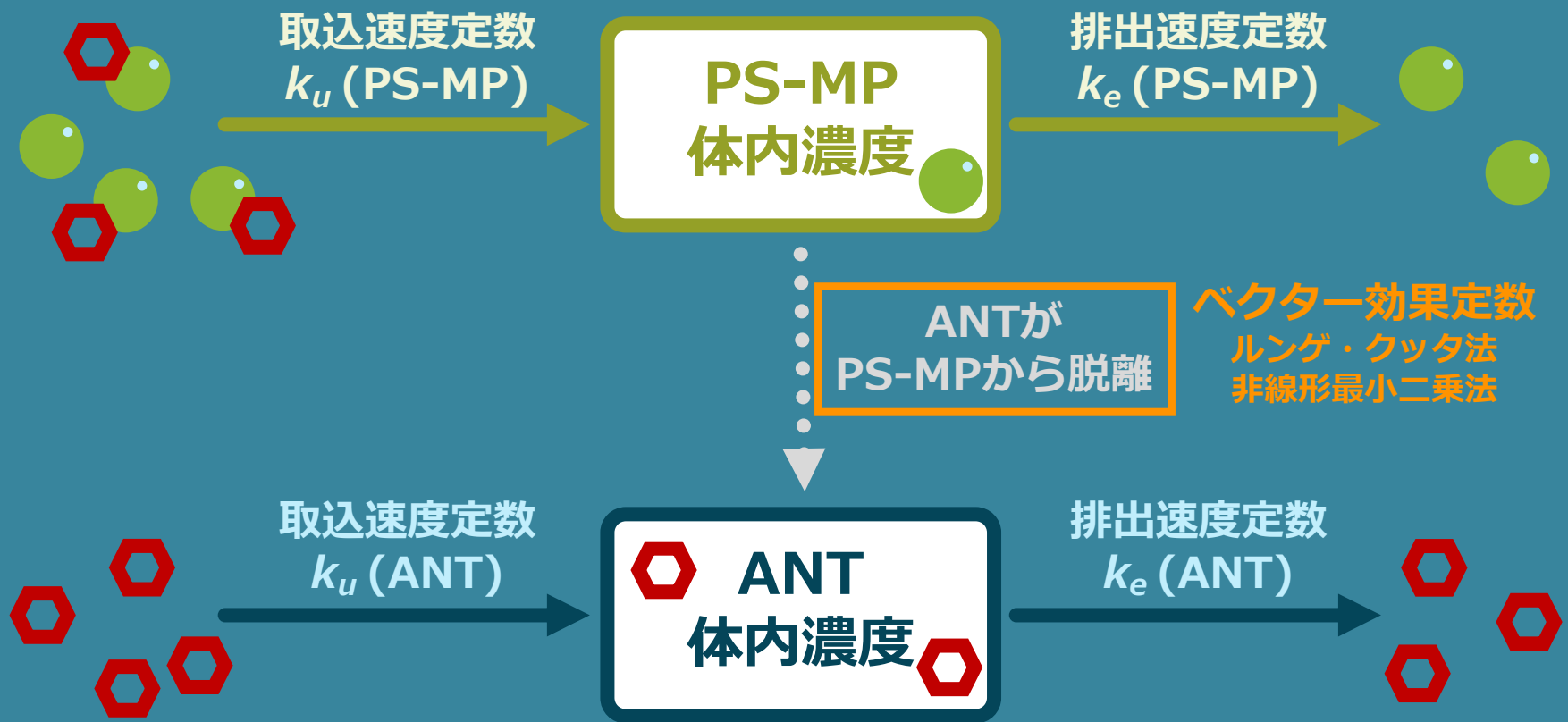
**未発表
(投稿準備中です)**

曝露期間最終日（7日目）のANT体内濃度

ANT + 2- μ m PS-MP > ANT + 10- μ m PS-MP > ANT

MATERIALS&METHODS

コンパートメントモデルを用いた ベクター効果の評価



RESULTS

10- μm PS-MPのベクター効果

**未発表
(投稿準備中です)**

10- μm PS-MPのベクター効果定数は 0.7

RESULTS

2- μm PS-MPのベクター効果

**未発表
(投稿準備中です)**

2- μm PS-MPのベクター効果定数は 10.8

DISCUSSION

ベクター効果と PS-MPの粒子サイズの関係



重量あたりの表面積が大きくなると
ANT吸着量が増えてベクター効果が大きくなった

DISCUSSION

遊泳スタミナへのベクター効果の影響

**未発表
(投稿準備中です)**

ベクター効果によってANT蓄積量が増えたため
遊泳スタミナが低下した

謝辞

コンパートメントモデルの構築について
九州大学 農学研究院 平松和昭 教授よりアドバイスをいただきました

本研究は以下の研究費の助成をいただきました

- ・ 日本科学協会 笹川科学研究助成（2021-6026）
- ・ 金沢大学環日本海域環境研究センター共同研究（21070）
- ・ 環境研究総合推進費（SII-2-2（2）、JPMEERF18S20206）
- ・ 文科省科研費基盤研究（S）（21H05058）
- ・ 日本化学工業協会LRI（19_R05-01）

謹んでお礼申し上げます