



サワガニの体色と分布について

徳島県立脇町高等学校

3501 稲井康介

3519 新開光将

3527 東原昌紀

1, サワガニとは

サワガニ(学名: *GEOHELPHUSA DEHAANI*)

- 本州・四国・九州で見られる日本固有の純淡水性のカニ
- 溪流や川に生息し、地域によって異なる体色
- 先行研究では系統解析により

主に島ごとに大きな遺伝的分化が確認



図1 日本におけるサワガニの分布

2, 背景・目的

背景

先行研究では地域ごとに遺伝的な系統分化が確認されたが、
系統と体色との具体的な関連は明らかでなく課題となっている
また、サワガニは水質階級Ⅰの指標生物であることから、
生息状況の把握は自然保護の観点において有意義といえる

目的

- ①大谷川における体色分布調査
- ②体色変異における遺伝系統以外の要因の探求(特に環境要因)

3, 仮説・調査・実験

仮説

遺伝系統と体色に関連がない

- 同一地点において異なる体色がいるのではないか
- 色素に関する環境要素が原因ではないか

調査・実験

調査: 大谷川上流から下流までの7地点(A~G)において、
体色分布調査と環境調査(11項目)を行う

実験: サワガニの甲羅に含まれる色素を薄層クロマトグラフィーを用いて同定する



図2 環境調査の様子

4, 調査地点

大谷川(徳島県美馬市を流れる吉野川水系河川)

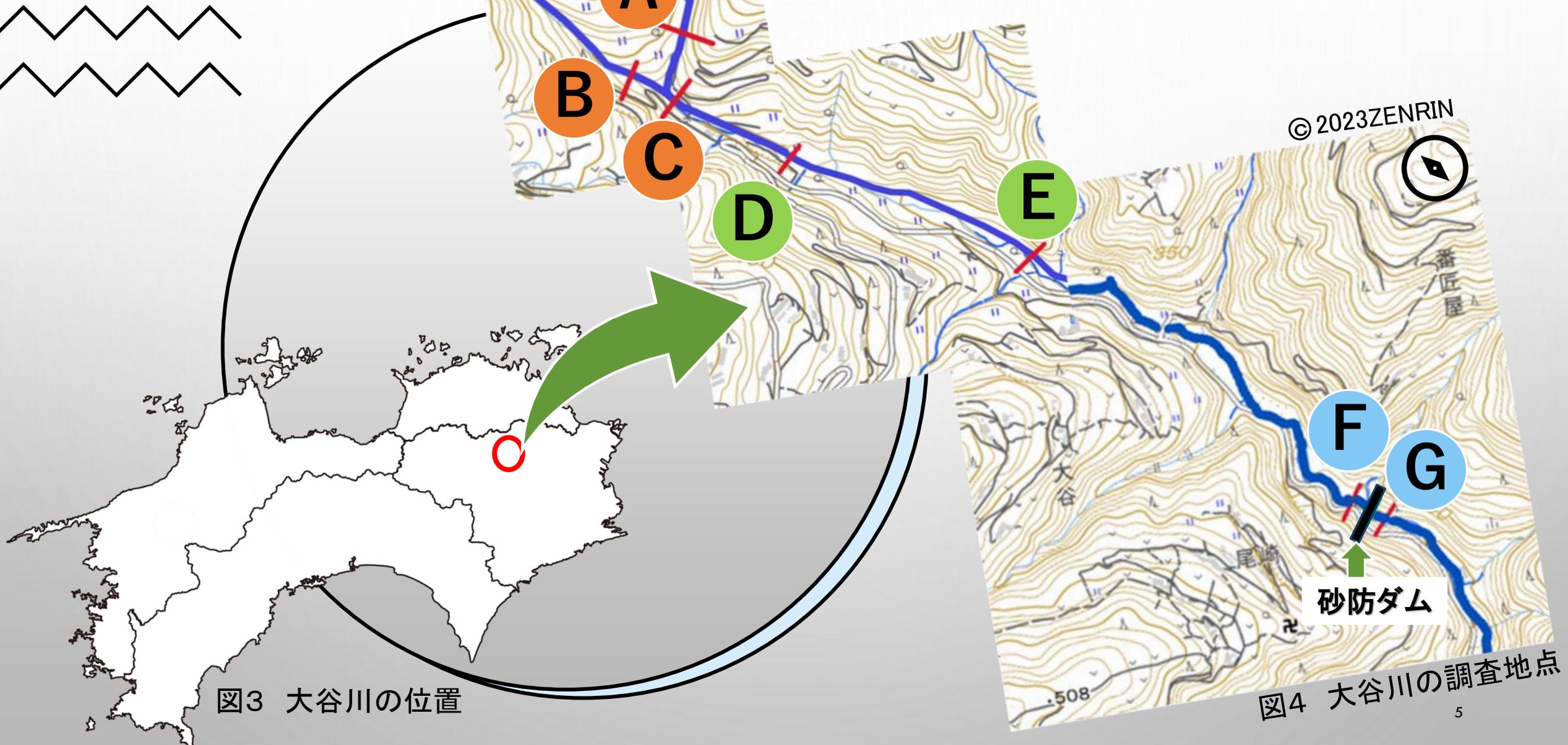


図3 大谷川の位置

図4 大谷川の調査地点

5. 調査について

地点 A ~ G で **甲幅 2 c m 以上** の個体を **20匹採取**

甲羅上部、甲羅下部、歩脚の色

- ① **褐** (k) ② **黒** (b) ③ **赤** (r)
- ④ **灰** (g) ⑤ **紫** (p) ⑥ **白** (w)

色の分類

環境調査の項目

- ①水量 ②水流 ③水深 ④水質 ⑤川幅
- ⑥日照 ⑦植生 ⑧堆積物 ⑨pH ⑩水温 ⑪気温

甲幅の測定

環境調査

エサの調査

甲羅上部の左右に広がった部分の幅
(ノギスを用いて100分の1ミリまで計測)

各調査地点で考えられる
エサの採取

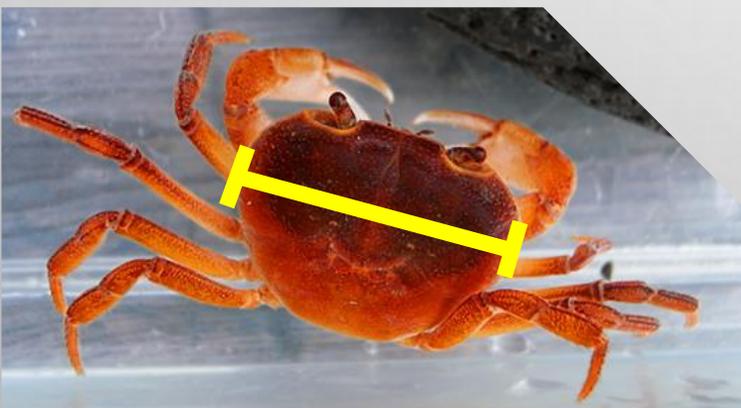


図5 サワガニの甲幅



図6 サワガニの体色

6-1, 捕獲調査(環境調査)結果・考察

調査地点		①水量	②水流	③水深	④水質	⑤川幅		⑥日照	⑦植生	⑧堆積物	⑨pH	⑩水温	⑪気温	⑫その他
上流	A	安定	速い	15~20cm程	きれい	やや狭い	2m弱	日陰	雑木林	巨石、大きな礫	7.9	6.0	19.6	他の魚
	B	安定	非常に速い	10cm程	きれい	狭い	1m程	やや日陰	雑木林	巨石、大きな礫	7.9	6.0	17.5	川縁は人工、死骸多
	C	安定	非常に速い	10cm程	非常にきれい	やや広い	1~3m程	やや日陰	雑木林の林縁	大きな礫	7.9	16.0	19.8	家畜の糞尿臭有
中流	D	安定	速い	10~60cm程	きれい	やや広い	1~3m程	日向	雑木林の林縁	大きな礫	8.0	15.8	16.8	深い淵有、他の生物 採取時間長
	E	少量	やや速い	10cm程	きれい	やや狭い	2m弱	やや日向	雑木林の林縁	やや大きめの礫	7.9	17.0	20.6	他の生物
下流	F	安定	やや速い	10~40cm程度	ややきれい	狭い	1m程	日向	雑木林の林縁	やや大きめの礫	8.1	16.4	21.0	灰色個体多
	G	少量	緩やか	10cm程	非常にきれい	非常に狭い	30cm程	日向	湿った草地	人工の水路、砂	7.4	17.4	21.3	他の魚、コケ多

図7 環境調査の結果

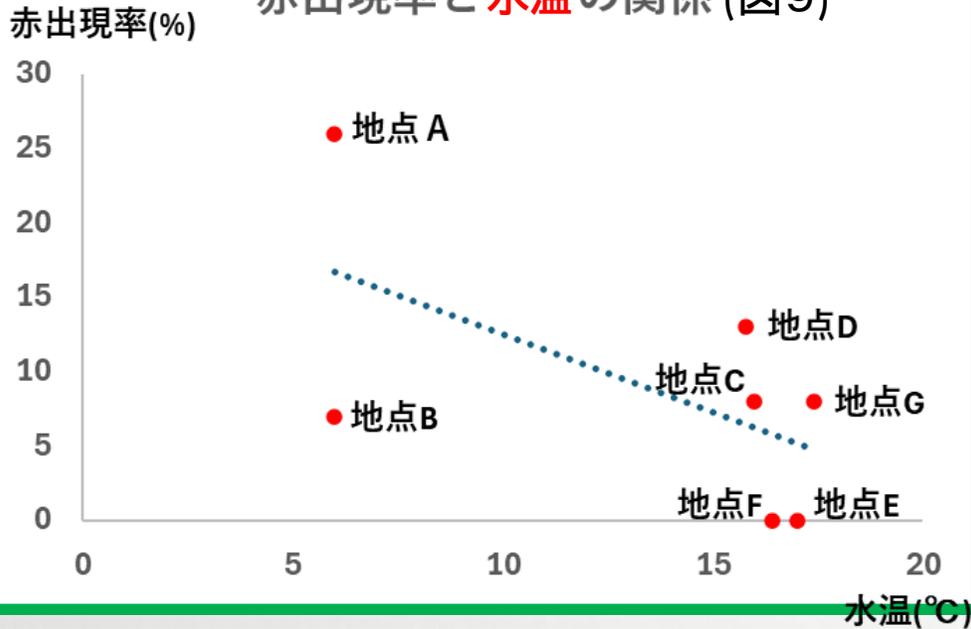
6-2, 捕獲調査(分布調査)結果・考察



図8 分布調査の結果

7, 環境調査の結果・考察

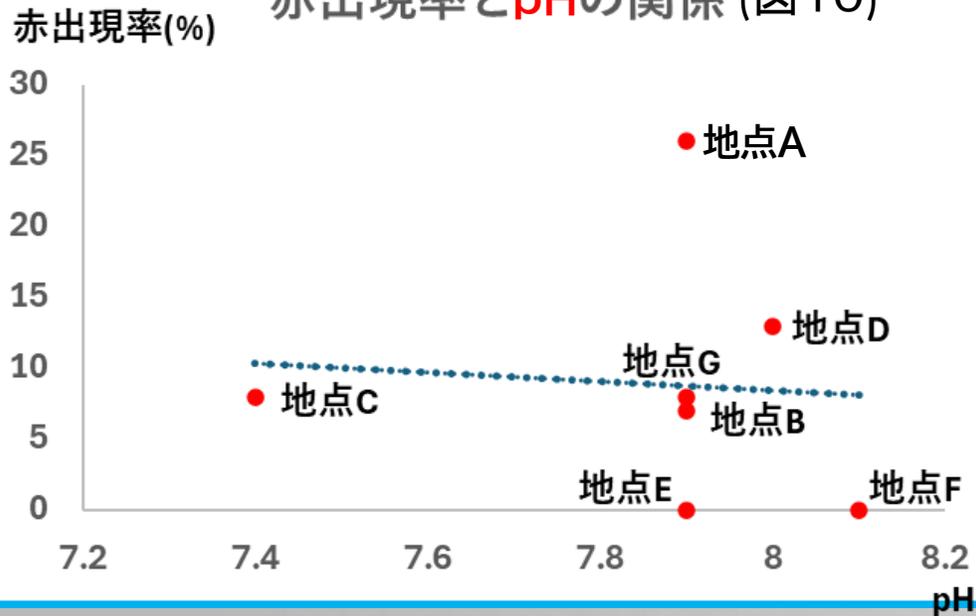
赤出現率と水温の関係 (図9)



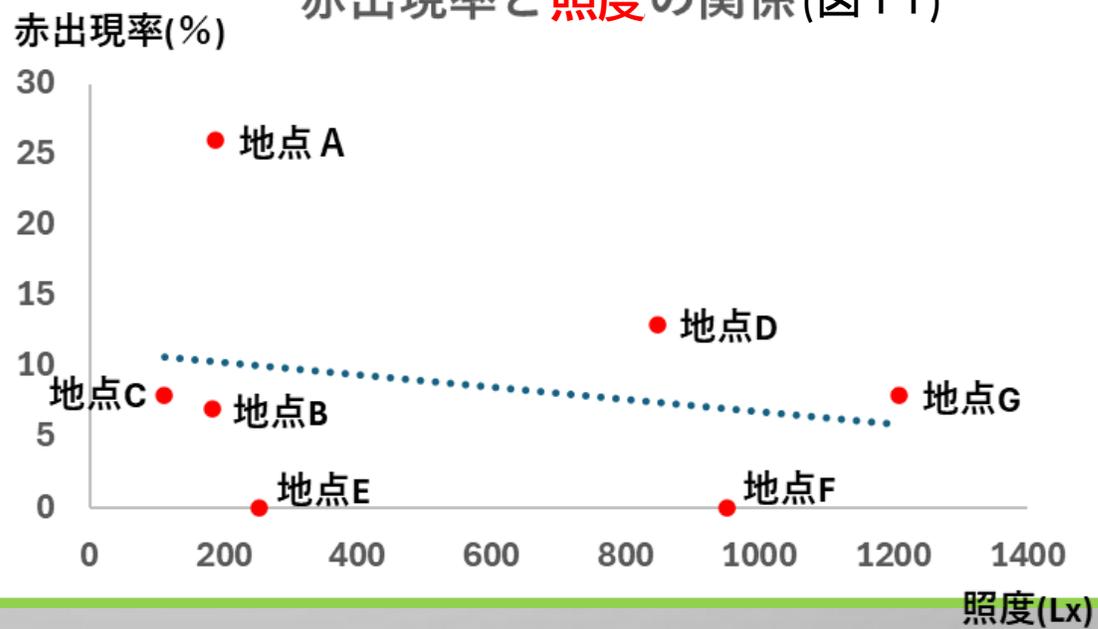
- 水温が高くなる→赤個体減少
→ 水温が体色に関係
- pHの値が高くなる→赤個体減少
→ pHが体色に関係
- 明るくなる→赤個体が減少する
→ 照度が体色に関係

アスタキサンチンの
先行研究と合致

赤出現率とpHの関係 (図10)



赤出現率と照度の関係 (図11)



8, 実験について「薄層クロマトグラフィー」

準備物

- ・抽出液 アセトン
- ・展開溶媒 シクロヘキサン: 酢酸エチル= 1:1
- ・試料 サワガニの甲羅(褐、赤、紫、灰)

手順

- ①甲羅の背面部をはぎとる
- ②乳鉢で粉碎する
- ③アセトンを加え色素を抽出する
- ④TLCにスポットし、展開溶媒で展開する
- ⑤Rf値を求め色素を同定する

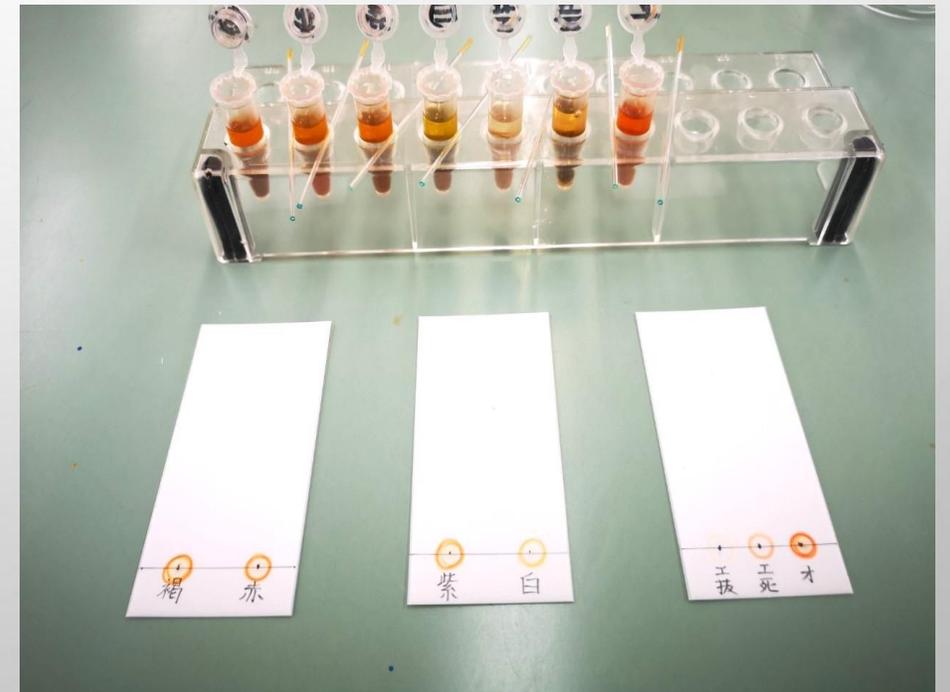


図12 TLC実験

9, 実験結果・考察

結果

褐・赤・紫・灰では共通する色素(①②④⑤)が確認できたが、色素③のみ灰では析出されなかった



考察

色素の種類に大きな差異はなく
色素の比率によって体色が決定

【各色素の予想】

色合いとRf値より各色素予想

- | | |
|--------------|---------|
| ①アスタキサンチン | ②β-カロテン |
| ③β-クリプトキサンチン | ④カプサンチン |
| ⑤ルテイン | |

Rf値

- ①1.00
- ②0.93
- ③0.84
- ④0.76
- ⑤0.64

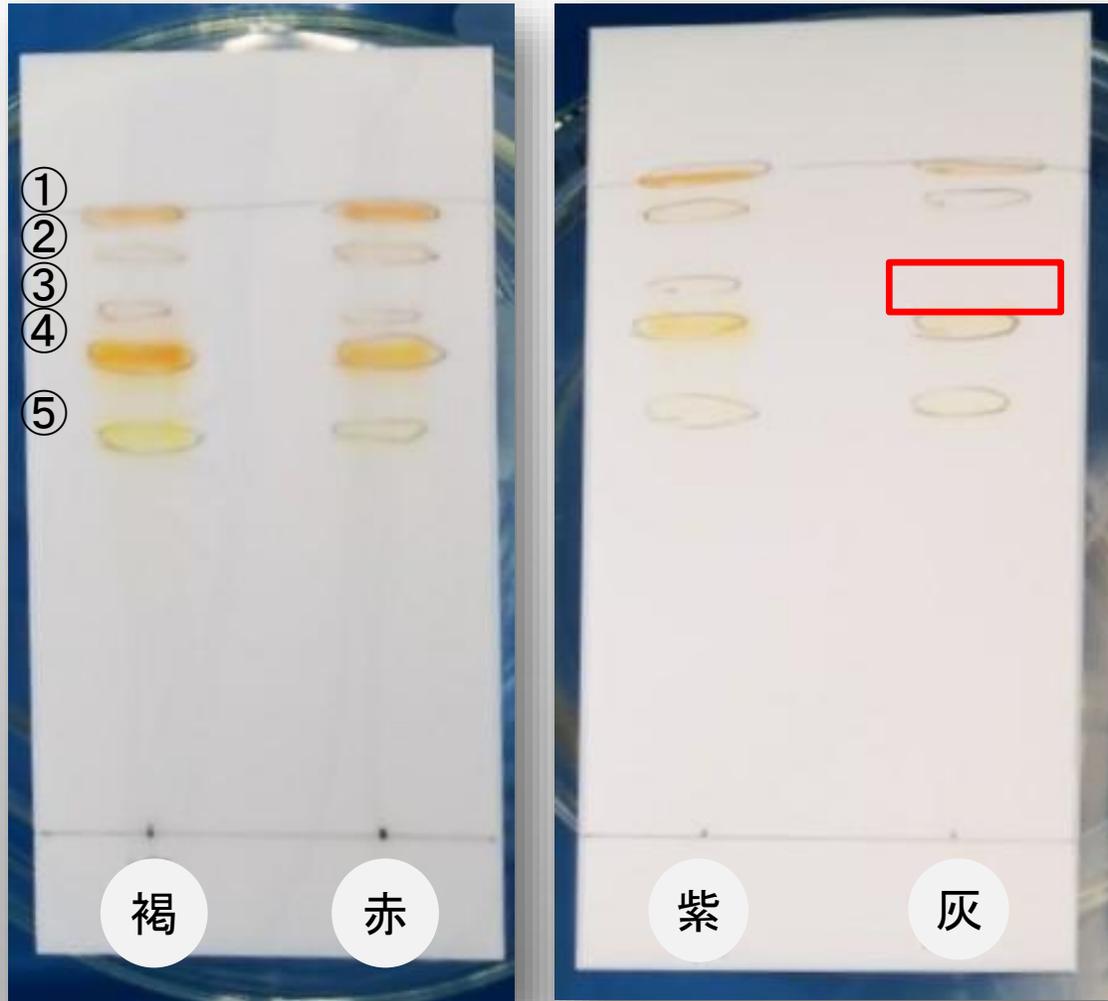


図13 TLC実験結果

10, 今後の展望

●稚ガニを用いた室内実験

現地調査により、アスタキサンチンの先行研究にある通り、サワガニに含まれている色素は光や温度の影響を受けていると考え、実際に照度や温度の条件を変えて飼育し、成長したときの体色からどのような影響を受けたか分析

〈実験内容〉

①体色が赤(r)のサワガニから稚ガニを集める

②次の条件下に分けて飼育

【 A:常温・日陰 B:常温・強光 C:高温・日陰 D:高温・強光 】

③甲幅2センチ以上に成長した個体の体色を分析

●遺伝子解析

環境要因以外にも、交配により遺伝子頻度が変わったことが原因か分析



図14 室内実験の様子

11, 参考文献

- 竹中將起・谷野宏樹・東城幸治/信州大学、筑波大学・基礎生物学研究所・信州大学/2023.8
「PHYLOGEOGRAPHY OF THE TRUE FRESHWATER CRAB, GEOTHELPHUSA DEHAANI:
DETECTED DUAL DISPERSAL ROUTES VIA LAND AND SEA」
- 鈴木廣志・津田英治/鹿児島大学水産学部/2009.8
「鹿児島県におけるサワガニの体色変異とその分布」
- 鈴木惟司/東京都立大学生物学教室/2000.3
「神奈川県中央部相模川流域におけるサワガニ体色変異 集団の分布」
- 河端信・田口邦子・大槻耕三/京都府立大学学術報告/1983.11
「塩蔵オキアミの利用に関する研究(第4報)」
- 大谷川水系 [380043] 地図 | 国土数値情報河川データセット
- 白サワガニ写真/虫村の日記 [HTTPS://MUSIMURA.HATENABLOG.COM/ENTRY/2021/06/29/052032](https://musimura.hatenablog.com/entry/2021/06/29/052032)
- 岡尚男他/金城学院大学薬学部/2003
「薄層クロマトグラフィーによる食品中のカロテノイド系天然着色料の一斉分析」