

A photograph of two loach fish resting on a reddish-brown rock in an aquarium. The background is slightly blurred, showing green plants and water. The image is framed by a semi-circular cutout on a dark blue background.

カワヨシノボリの 吸着力と水温の関係

徳島県立脇町高等学校

井上梓美 逢坂英人 後藤田真央

○背景と目的

5年前から本校で、ヨシノボリについて研究が行われている。先行研究では、ヨシノボリの体長と吸盤の大きさや吸盤と吸着力には正の相関がみられること、ヨシノボリが耐えられる限界の水流の速度は、80cm/s～90cm/sに収束することが分かっている。私たちはヨシノボリの吸盤の吸着力と水温の関係に着目し、実験を行いたいと考えた。また、この研究をバイオミメティクス分野に役立てたいと考えている。

○カワヨシノボリについて

- スズキ目ハゼ亜目ハゼ科ヨシノボリ属の総称
- 日本各地の河川や湖沼に生息
- 日本では約14種ほど確認
- 吸盤のような腹びれを持つ
- 吸盤は筋肉からできている
- 全長30～60mm



写真① 石の上のヨシノボリ

○ヨシノボリ採取について

- 日時 2023年12月9日
- 場所 穴吹川
- 天気 晴れ
- 水温 11℃



写真② 穴吹川での採取

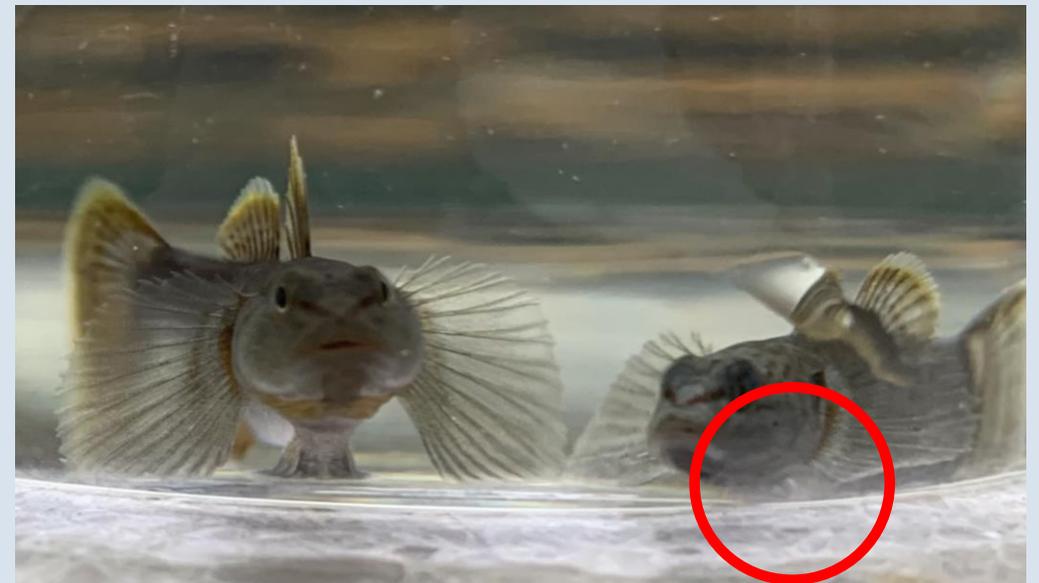
○実験

〈仮説〉

水温の変化はヨシノボリの吸盤の吸着力に影響を与える

〈吸着の定義〉

右の個体は左の個体に比べてヨシノボリの吸盤がビーカーに張り付いているため、右の個体を吸着していると定義する。



写真③ 吸着個体と吸着なし個体

○言葉・表記の仕方の説明

- ○○分限界

例) 5分限界の場合

吸着時間(ビーカーに吸着した時間)が最大5分であることを表す。

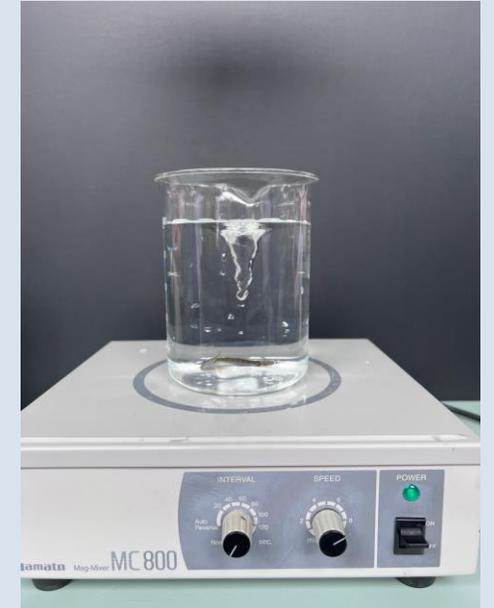
- ○○個体

例) 底面個体の場合

実験中、ヨシノボリがビーカーの底面に吸着した個体を表す。

○実験方法

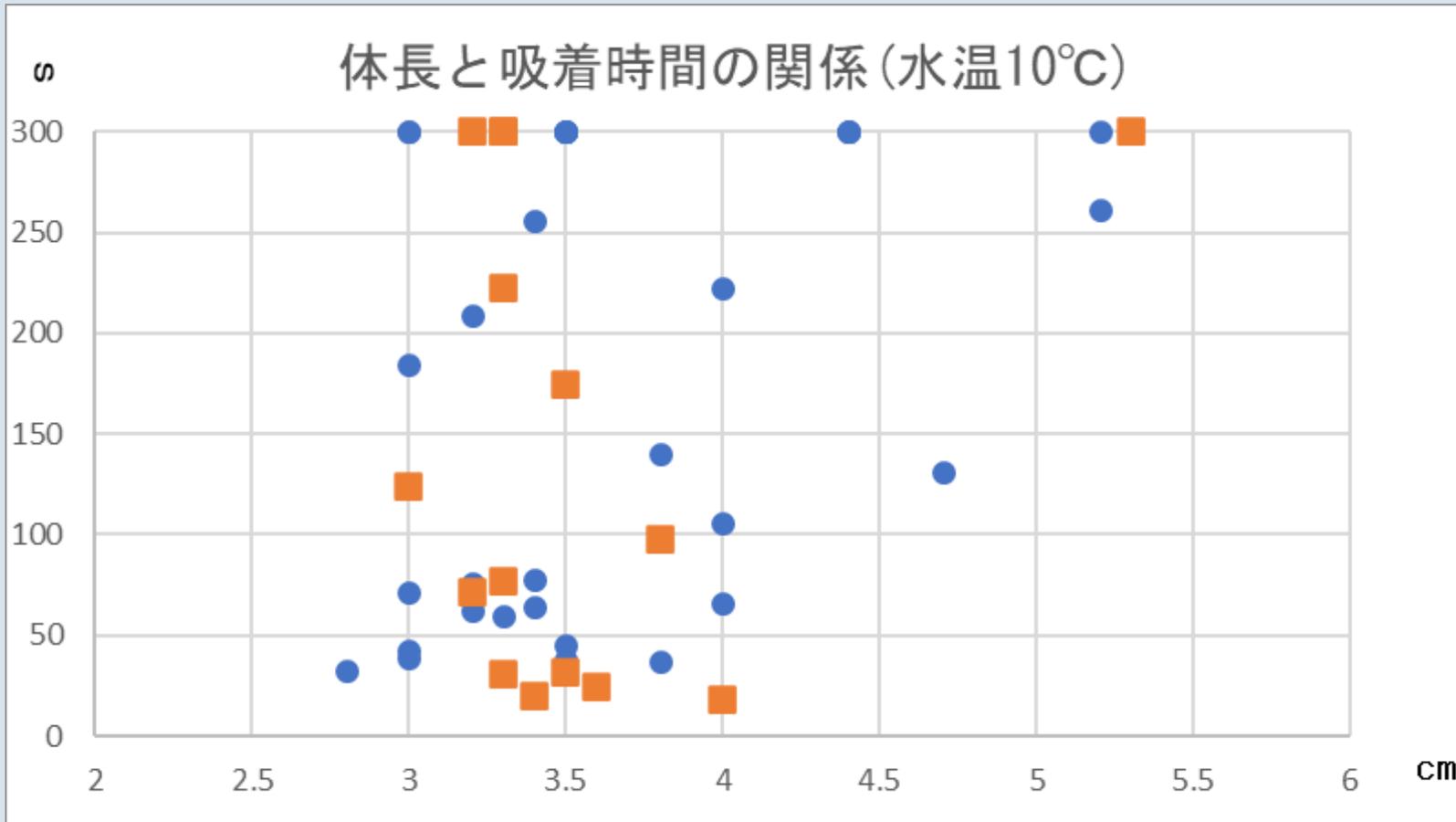
1. ヨシノボリの体長を計測し、保管容器に入れる
2. ビーカーに汲み置きの水(1L)を入れ、マグネチックスターラーの上に置く
3. ビーカーにヨシノボリを一匹入れる
4. ヨシノボリをビーカーに入れて10秒後に速さスイッチを起動させる



写真④ 実験風景

◎実験を開始して30秒以内に吸着しなかった個体は吸着なしとする。実験を終えた個体は少なくとも10分は実験に使用しない。

○水温10°C(5分限界)

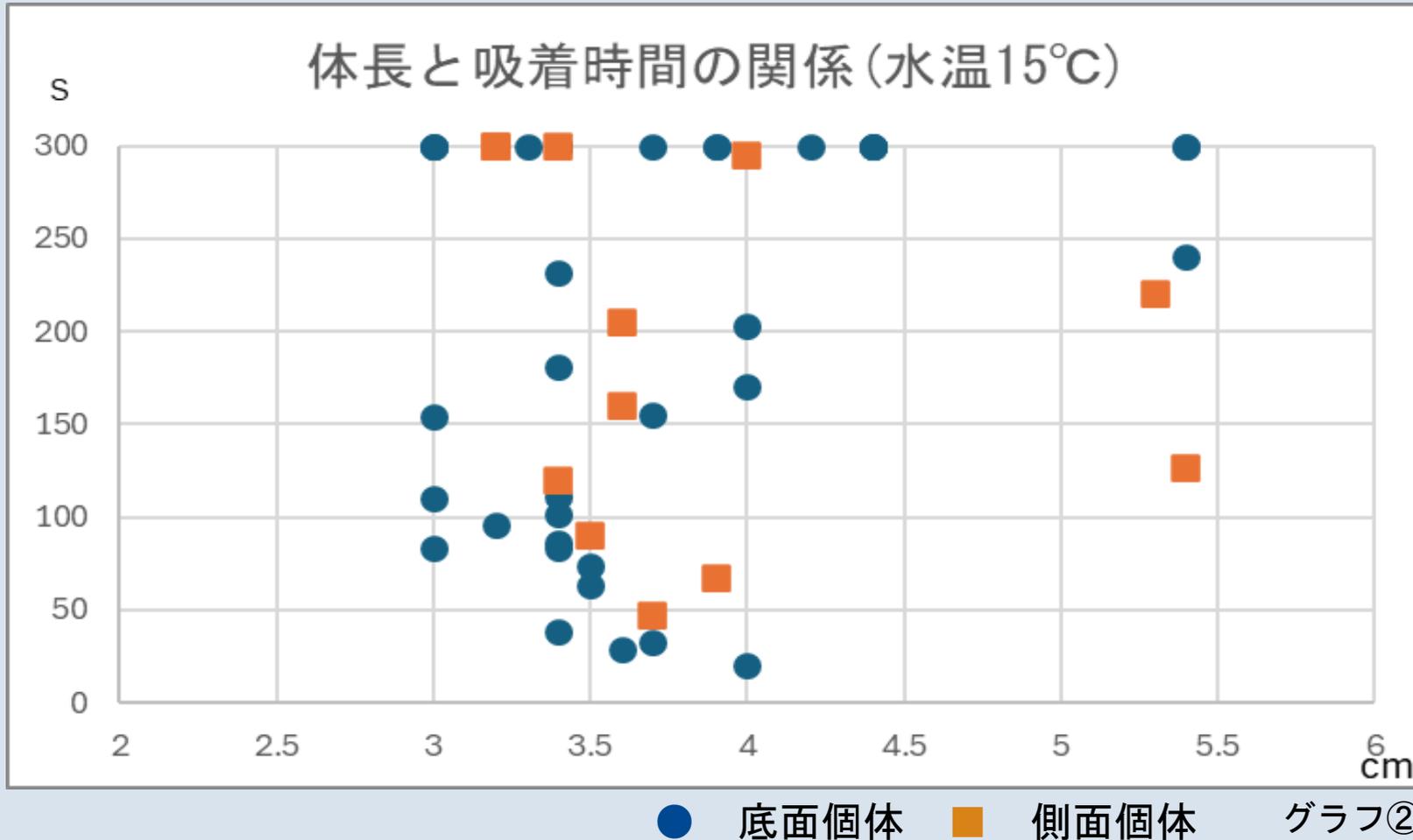


底面個体の方が側面個体より長く吸着した。相関関係は見られなかった。

● 底面個体 ■ 側面個体 グラフ①

	底面個体	側面個体	合計	吸着なし
10°C	35 (183.5)	15 (139.3)	50 (170.2)	7

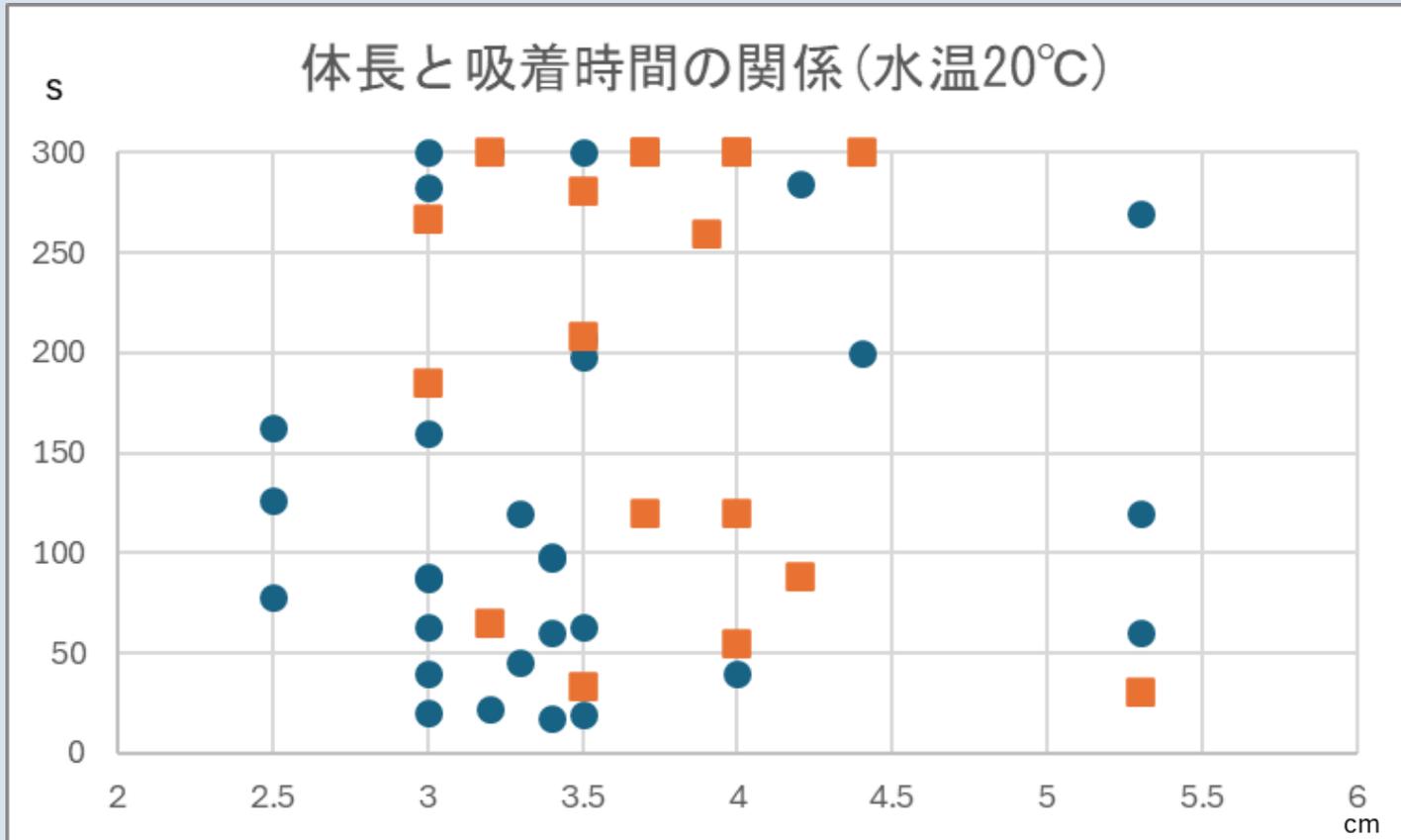
○水温15°C(5分限界)



底面個体の方が側面個体より長く吸着した。相関関係は見られなかった。

	底面個体	側面個体	合計	吸着なし
15°C	38 (201.6)	12 (185.8)	50 (196.6)	11

○水温20°C(5分限界)

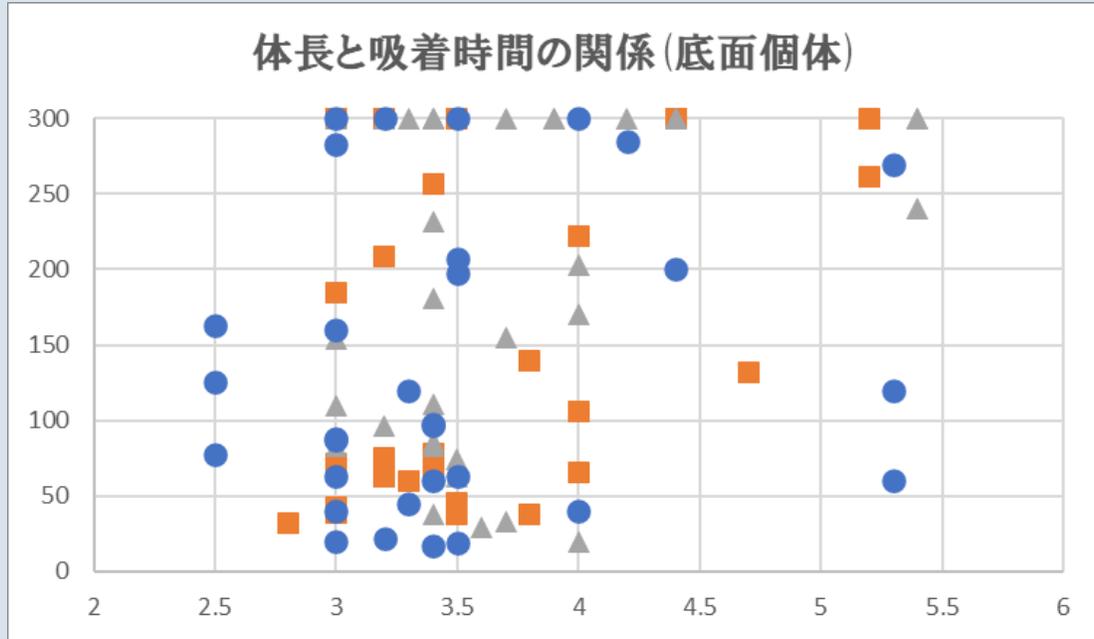


側面個体の方が
底面個体より長く
吸着した。
相関関係は
見られなかった。

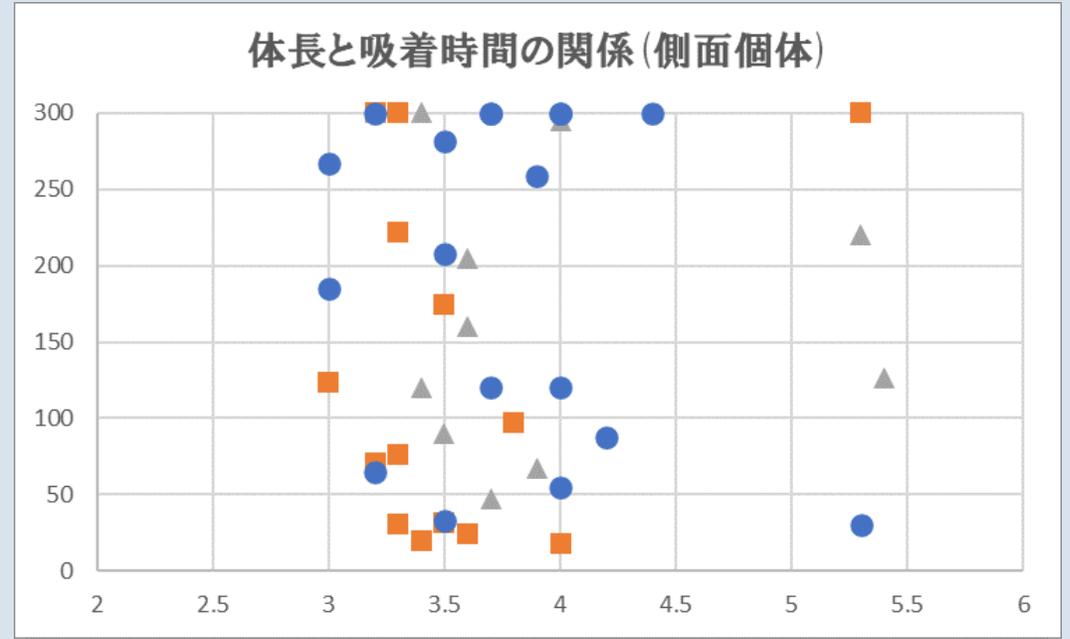
● 底面個体 ■ 側面個体 グラフ③

	底面個体	側面個体	合計	吸着なし
20°C	31 (136.4)	19 (197.1)	50 (159.5)	16

○実験結果（最大5分吸着）

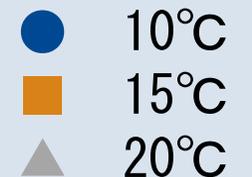


グラフ④

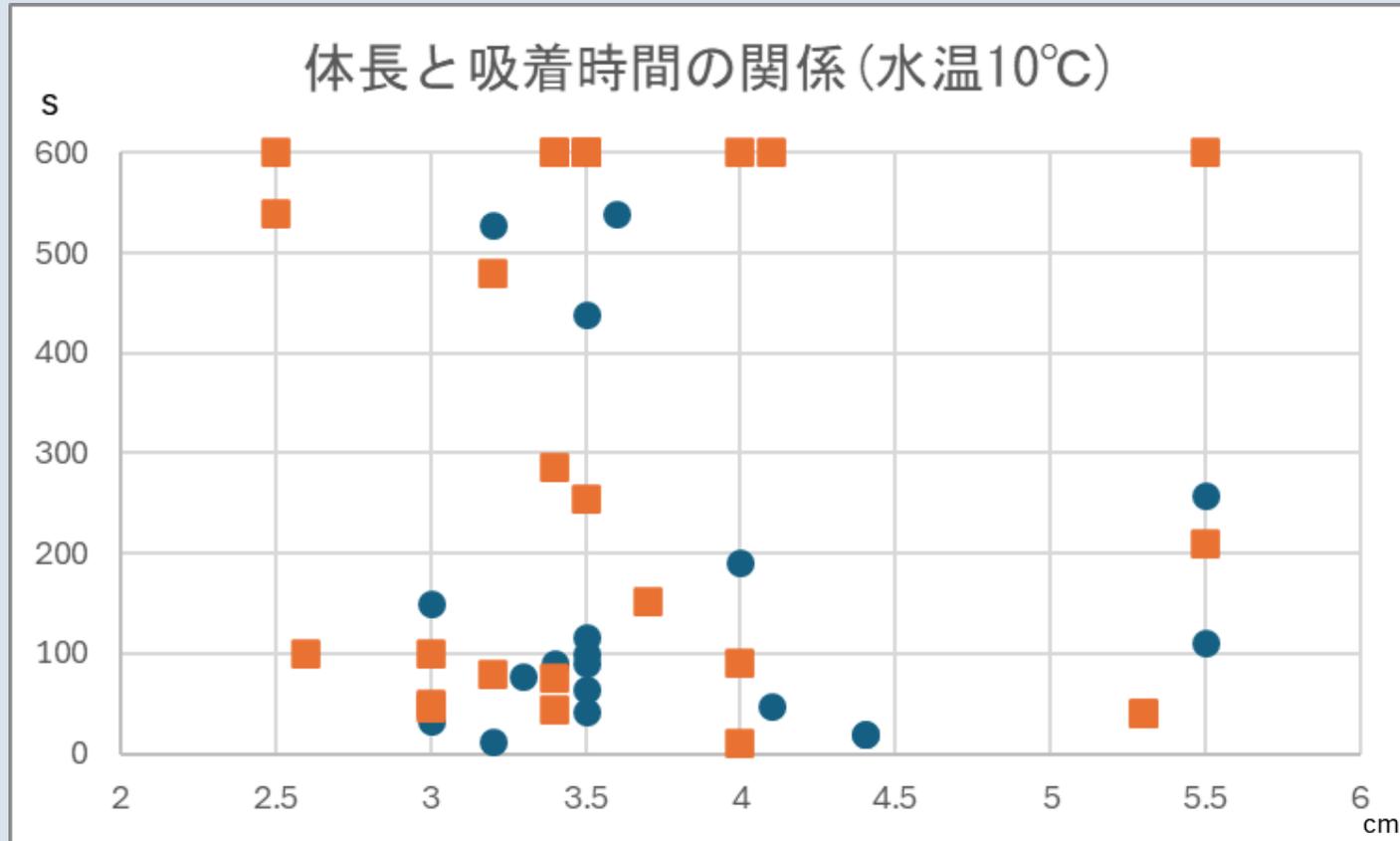


グラフ⑤

	底面個体	側面個体	合計	吸着なし
10°C	35 (183.5)	15 (139.3)	50 (170.2)	7
15°C	38 (201.6)	12 (185.8)	50 (196.6)	11
20°C	31 (136.4)	19 (197.1)	50 (159.5)	16



○水温10°C(10分限界)

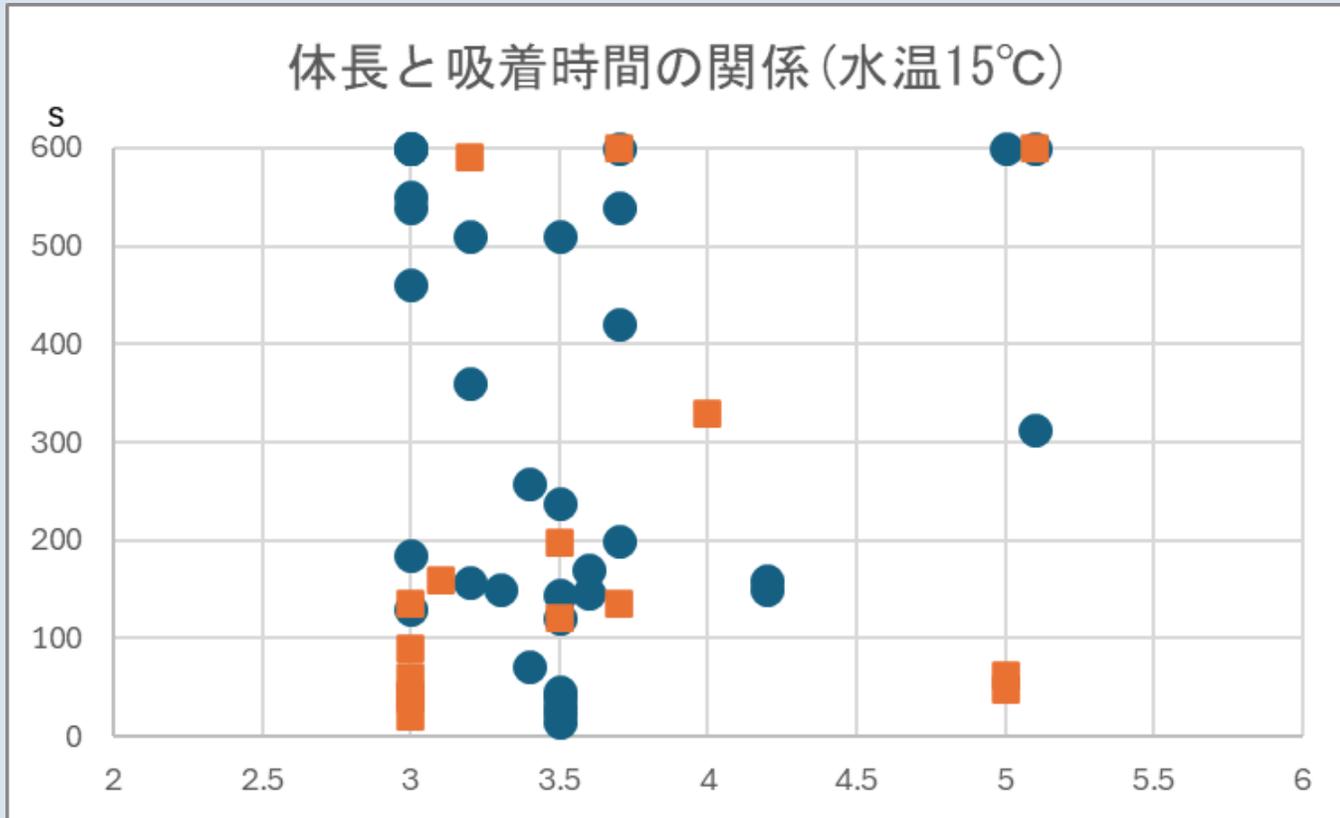


● 底面個体 ■ 側面個体 グラフ⑥

10分間吸着した
底面個体はいなかった。
相関関係は
見られなかった。

	底面個体	側面個体	合計	吸着なし
10°C	24 (247.0)	26 (307.5)	50 (278.4)	6

○水温15°C(10分限界)



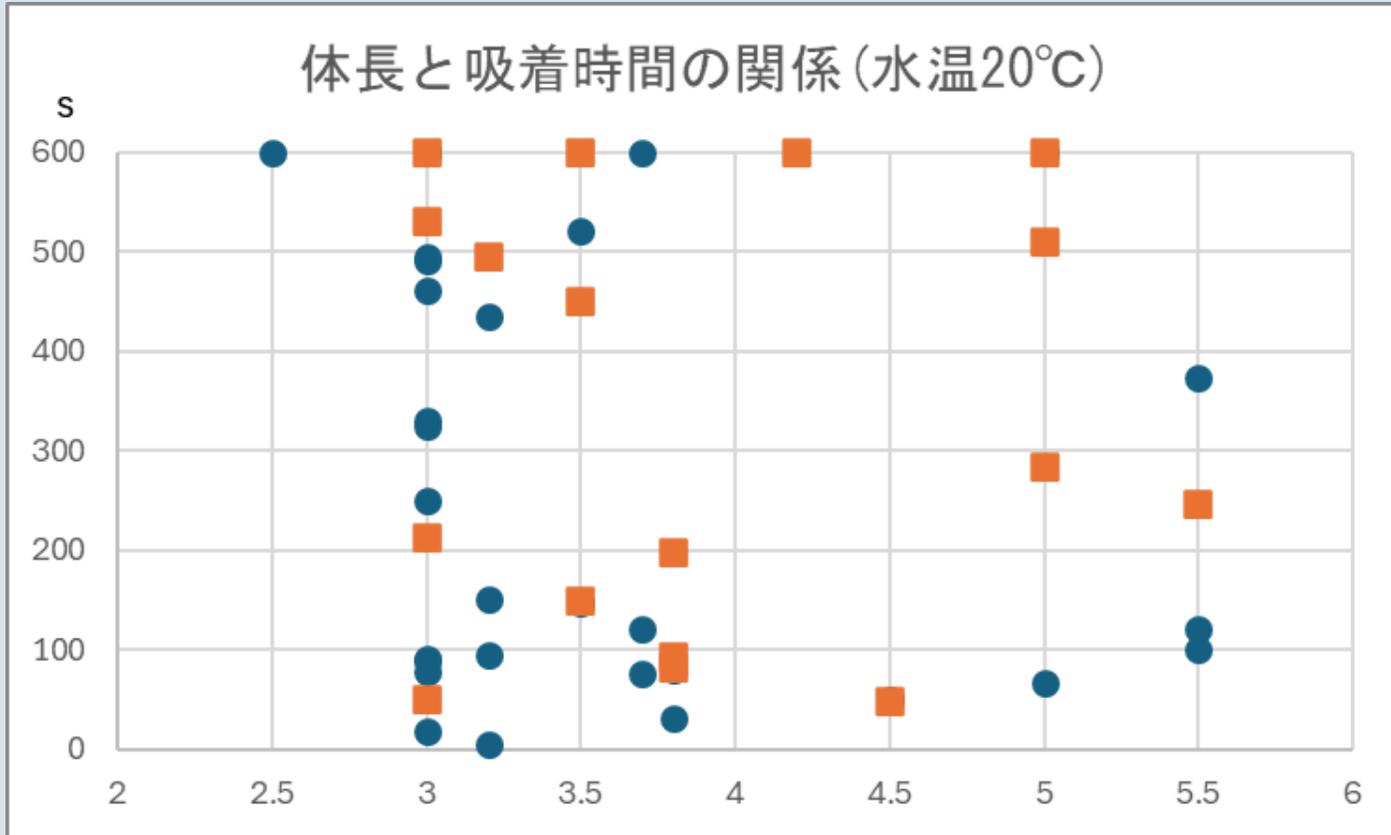
● 底面個体 ■ 側面個体 グラフ⑦

吸着なし個体が急激に増えた。

➡カワヨシノボリに何らかのストレスが加わったことにより、吸着しなかった可能性。

	底面個体	側面個体	合計	吸着なし
15°C	16(201.8)	34(301.1)	50(269.3)	20

○水温20°C(10分限界)

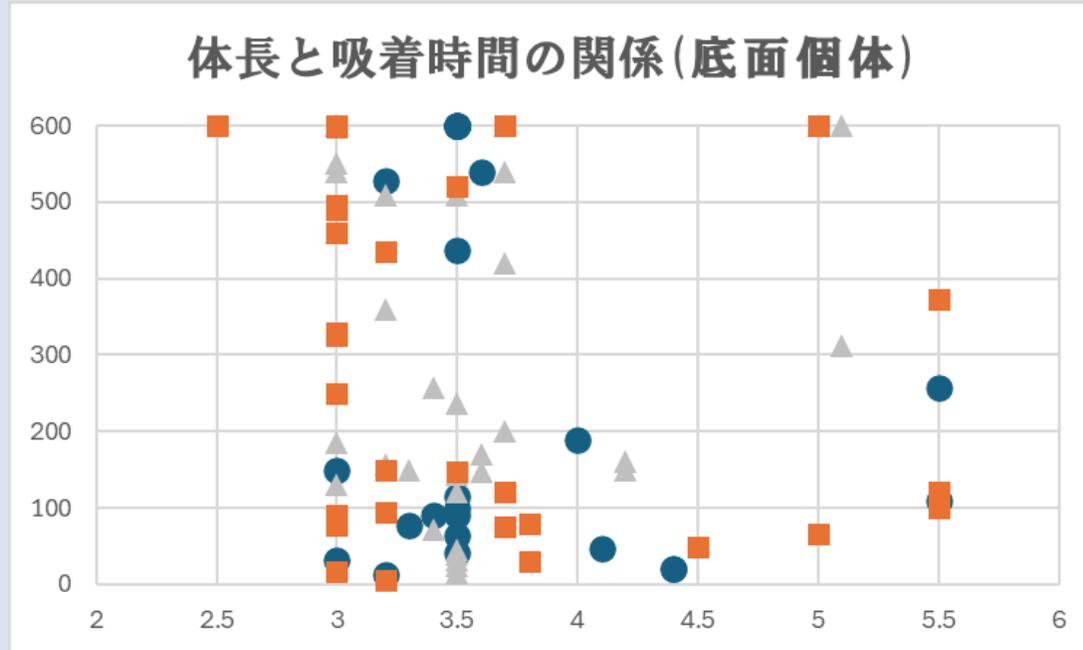


● 底面個体 ■ 側面個体 グラフ⑧

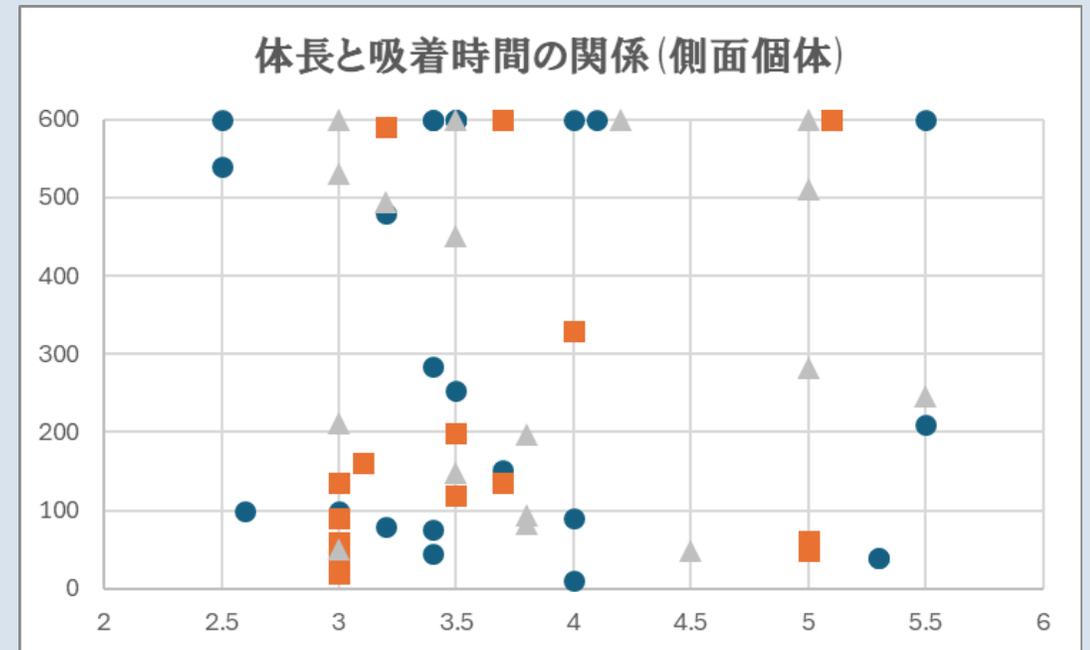
側面個体の方が
底面個体より長く
吸着した。
相関関係は
見られなかった。

	底面個体	側面個体	合計	吸着なし
20°C	33 (296.6)	17 (337.9)	50 (310.6)	1

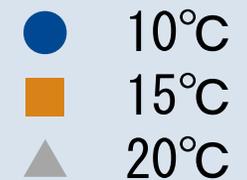
○実験結果（最大10分吸着）



グラフ⑨



グラフ⑩



	底面個体	側面個体	合計	吸着なし
10°C	24 (247.0)	26 (307.5)	50 (278.4)	6
15°C	16 (201.8)	34 (301.1)	50 (269.3)	20
20°C	33 (296.6)	17 (337.9)	50 (310.6)	1

○考察

水温を変更してヨシノボリの吸着時間を計測したが、データ間のばらつきが大きく、水温と吸着時間の間には明らかな相関が見られなかったため、ヨシノボリは 10°C ～ 20°C の範囲では、吸着に関わる機能は大きく変わらないものであると推察された。

○課題と展望

測定した水温の範囲が $10 \sim 20^{\circ}\text{C}$ の範囲でしか行えなかったため、水温の実験幅を拡大して行うことが必要。水流の数値化ができなかったため、具体的な数値として表すことが望まれる。

また、底面に吸着した個体と側面に吸着した個体の違いについて考察ができなかったため、これらの個体の特性を明らかにできれば、ヨシノボリの水中における動きの傾向の解明につながるとと思われる。

○参考文献

井上康太 西田望来 吉川和輝 令和4年度 脇町高校
P29 ヨシノボリの吸盤によるバイオミメティクス

徳丸京杜 川原青依 喜多俊介 令和3年度 脇町高校
P28 ヨシノボリの体長と吸盤の関係性

田所翔太 丹羽健太 令和2年度 脇町高校 P1
ヨシノボリの生息場所と吸盤の大きさに関する研究