

ザリガニのセルロース消化について

宮城県仙台第三高等学校 11班

背景

ザリガニは雑食で植物も食べ、胃液中と中腸腺中にセルラーゼを分泌する細菌がいる¹⁾。
中腸腺ではセルラーゼの合成があると推定されている²⁾。
またCherax quadricarinatusというザリガニでは胃でセルラーゼの合成があると推定されている³⁾。

セルロース:植物の細胞壁を構成する主成分、
セルラーゼ:セルロース分解酵素の総称
中腸腺::節足動物の甲殻類では肝臓と
呼ばれる消化器官

目的

中腸腺でセルラーゼが合成されていることを明らかにし、
中腸腺でつくられるセルラーゼと細菌がつくるセルラーゼの働きを比べる。

仮説1

ザリガニの胃と中腸腺にはセルラーゼを分泌する細菌がいる。
それらの細菌に対し抗生物質は有効である。

仮説2

ザリガニの胃と中腸腺でセルラーゼが合成されている。

実験1

材料

・アメリカザリガニ ・抗生物質(ニトロフラゾン、スルファメ
ラジンナトリウム)
・CMC(カルボキシメチルセルロースナトリウム)
入り寒天培地

方法

- ①ザリガニを2グループに分ける
- ②一方のグループのザリガニを抗生物質水溶液に入
れる。(A群)
もう一方は水道水に入れて過ごさせる。(B群)
- ③5日後、両群のザリガニから胃と中腸腺を取り出
す。
- ④両群の内臓の内容物をそれぞれ別の培地に塗る
- ⑤低酸素状態で23°Cを保つ。
- ⑥2週間観察し変化を見る。

結果

胃と中腸腺両方の培地から細菌のコロニーが確認され
た。(fig1&2)
殺菌したザリガニの胃と中腸腺両方の培地から細菌のコ
ロニーが確認されなかった。(fig3&4)

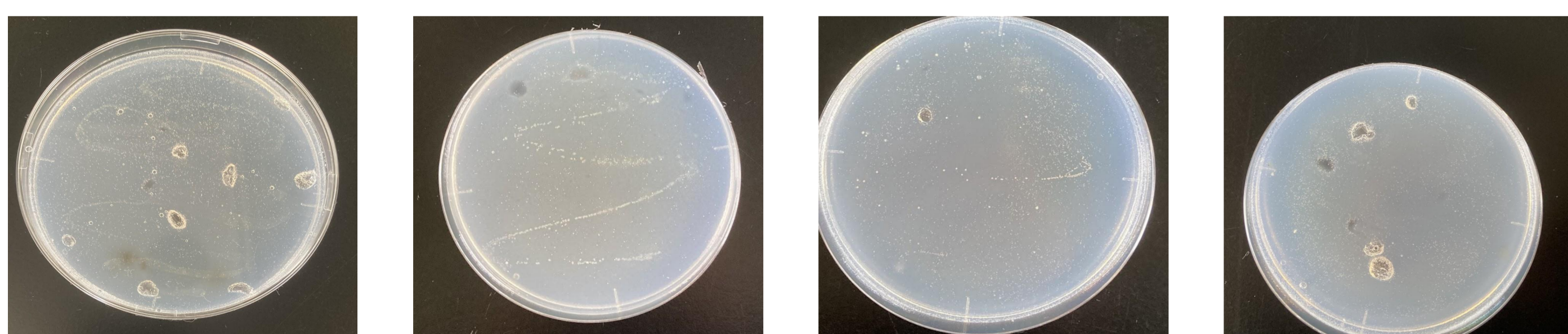


fig1中腸腺 fig2胃 fig3殺菌中腸腺 fig4殺菌胃

考察1

結果より仮説1は支持されたと考えられる。

実験2

材料

・アメリカザリガニ ・2.5%CMC溶液50ml
・抗生物質 ・0.5%内臓溶液10ml
・蒸留水10ml

方法

- ①実験1の①～③と同じ手順を踏む
- ②両群の胃と中腸腺それぞれの内容物をCMC溶液に
混ぜる。
- ③②で作ったCMC溶液4種類と蒸留水を混ぜたCMC
溶液を実験器具に垂らす。
- ④溶液が受け皿に垂れ終わるまでの時間を計る。

結果

左から殺菌胃、殺菌中腸腺、蒸留水、胃、中腸腺

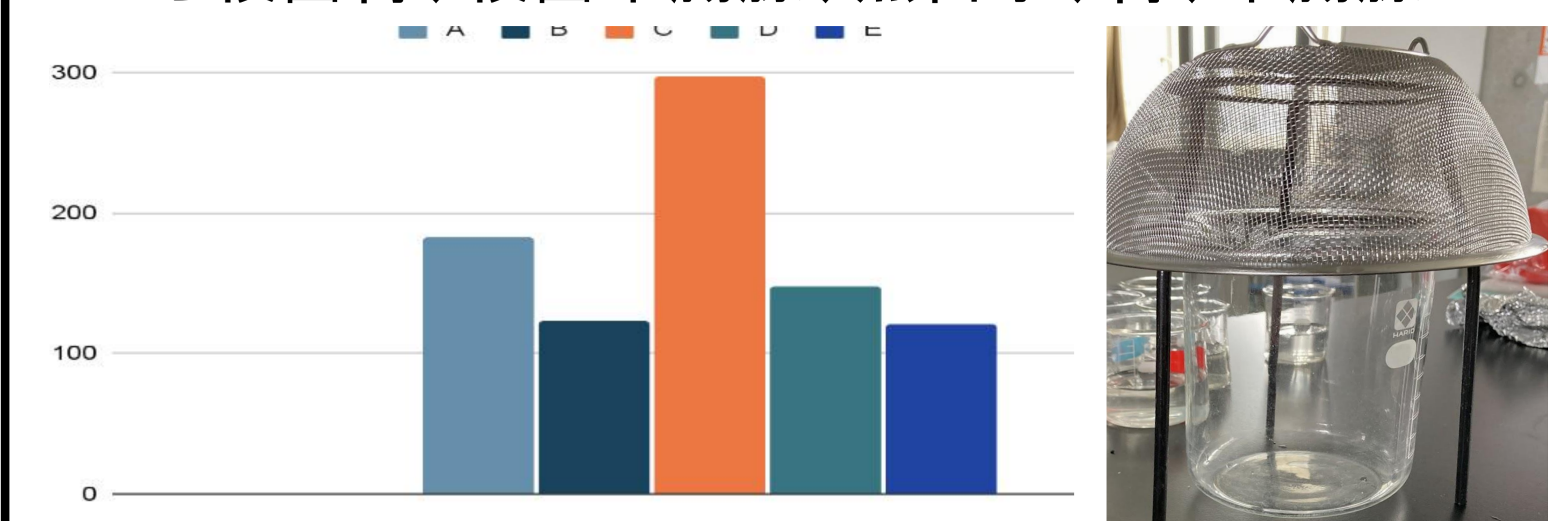


fig5 記録

fig6 実験器具

考察2

結果より、内臓溶液を混ぜることでCMC溶液の粘度が
低くなるのがわかる。殺菌された胃を混ぜた溶液は未
殺菌の内臓を混ぜたものに比べ時間が長い。よって殺
菌することでセルラーゼを出す細菌は減るがセルラーゼ
があることがわかるため、胃からセルラーゼが分泌され
ている可能性が考えられる。一方殺菌した中腸腺を混
ぜた溶液ではその傾向は見られなかったため実験の精
度、または殺菌が不十分だった可能性が考えられる。

参考文献

- 1) 動物のセルラーゼ-カタツムリ、シロアリなどの共生説への批判- 今日の話 - J-Stage 横江靖郎
- 2) ATP処理によるザリガニ中腸腺ミクロソーム画分からのカルラーゼ活性の遊離, Sci Pap Coll Gen Educ Uni
(Scientific Papers of the College of General Education, University of Tokyo) 第15号 P95~98 1965年 発行
安増郁夫, 横江靖郎
- 3) Structure and function of a cellulase gene in redclaw crayfish, Cherax quadricarinatus.
Gene. 2004. Allison C Crawford