

カニから繊維をつくりたい！！

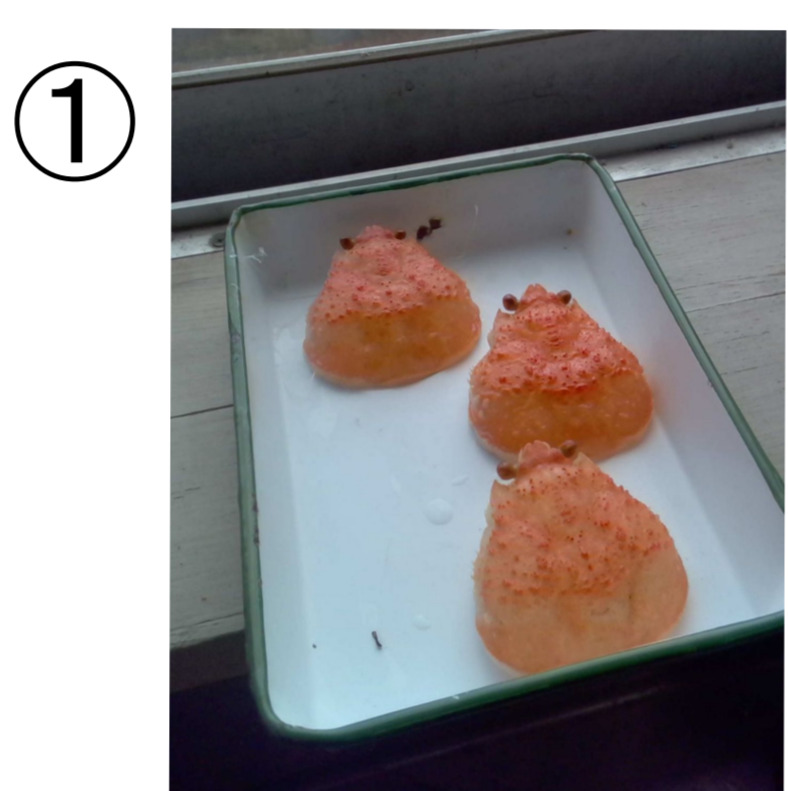
福井県立武生高等学校 二三四昂暉 廣嶋孝亮 西脇直幸 田中元陽

背景: 日本はゴミ問題が深刻だ。特に福井県でのカニの甲羅の廃棄に着目し解決に貢献したいと思った。

目的: 食品廃棄物であるカニの甲羅を繊維にすることで有効活用し、ゴミの削減に繋げ、SDGsに貢献する

研究方法1(カニからキトサン)

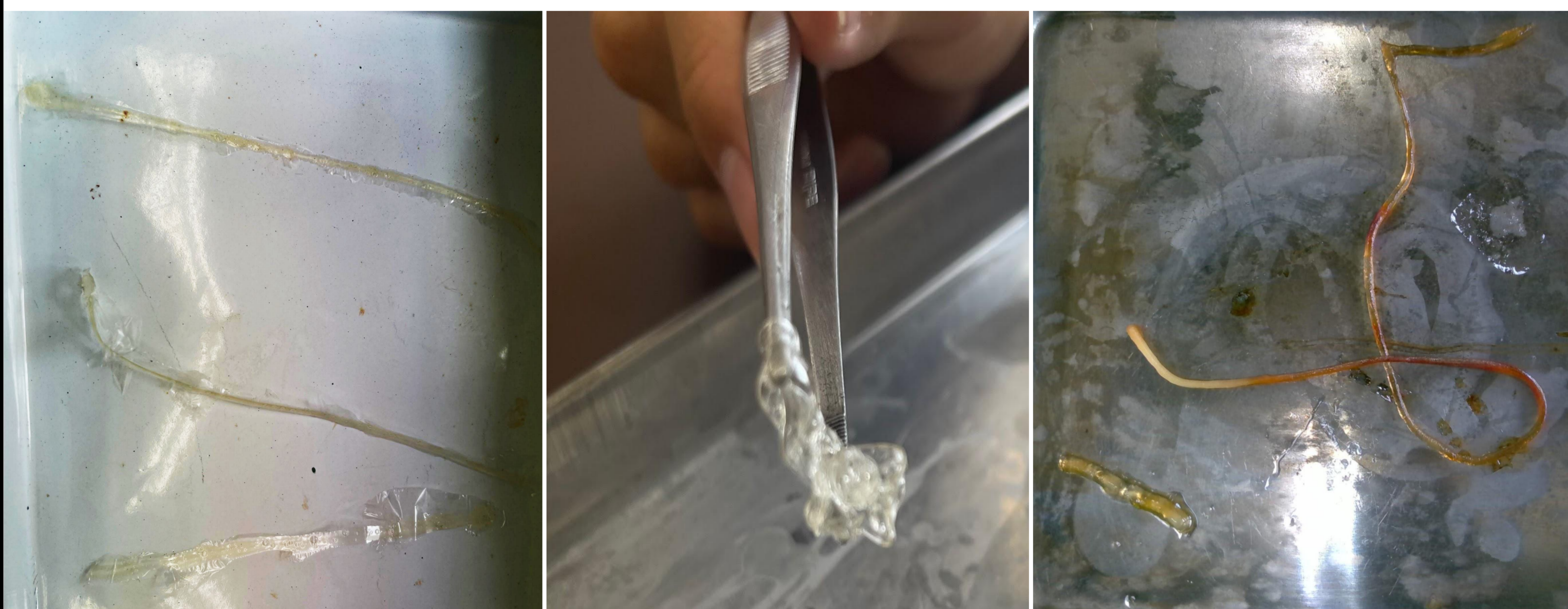
- ①乾いたカニ殻を2mol/L塩酸に5時間浸漬し、その後水洗・乾燥・粉砕
- ②塩酸で48時間攪拌しながら脱カルシウムを行う
- ③1mol/L水酸化ナトリウム100°Cで27時間加熱する(タンパク質の除去)
- ④0.5%過マンガン酸カリウム溶液に1時間浸漬する
- ⑤水洗後1%シュウ酸溶液60°Cで30~40分攪拌する
→キチン完成
- ⑥48%水酸化ナトリウム120°Cで30分反応(脱アセチル化)させる
→キトサン完成



考察1(カニからキトサン)

溶けた理由は、キトサンは酢酸に可溶で、シュウ酸も酢酸と同じカルボン酸であることから、キチンではなくキトサンになっていたと考える。

結果2(キトサンから繊維)



I エタノール

II アセトン

III 飽和CaCl₂aq



IV NaOHaq



V ドデシル硫酸ナトリウムaq

研究方法2(キトサンから繊維)

- ①質量パーセント濃度3%の酢酸水溶液100mlを作り、キトサン5gを溶解し1時間放置
- ② I エタノール
II アセトン
III 飽和CaCl₂aq
IV NaOHaq1mol/L
V 1.9%のドデシル硫酸ナトリウム水溶液を用意

【パターン1】

- ③ I ~ IVについては、注射器でキトサン溶液を3ml取り、各溶液中にそれぞれ押し出す
- ④1日待つ
- ⑤反応したものを溶液から取り出し、乾燥

【パターン2】

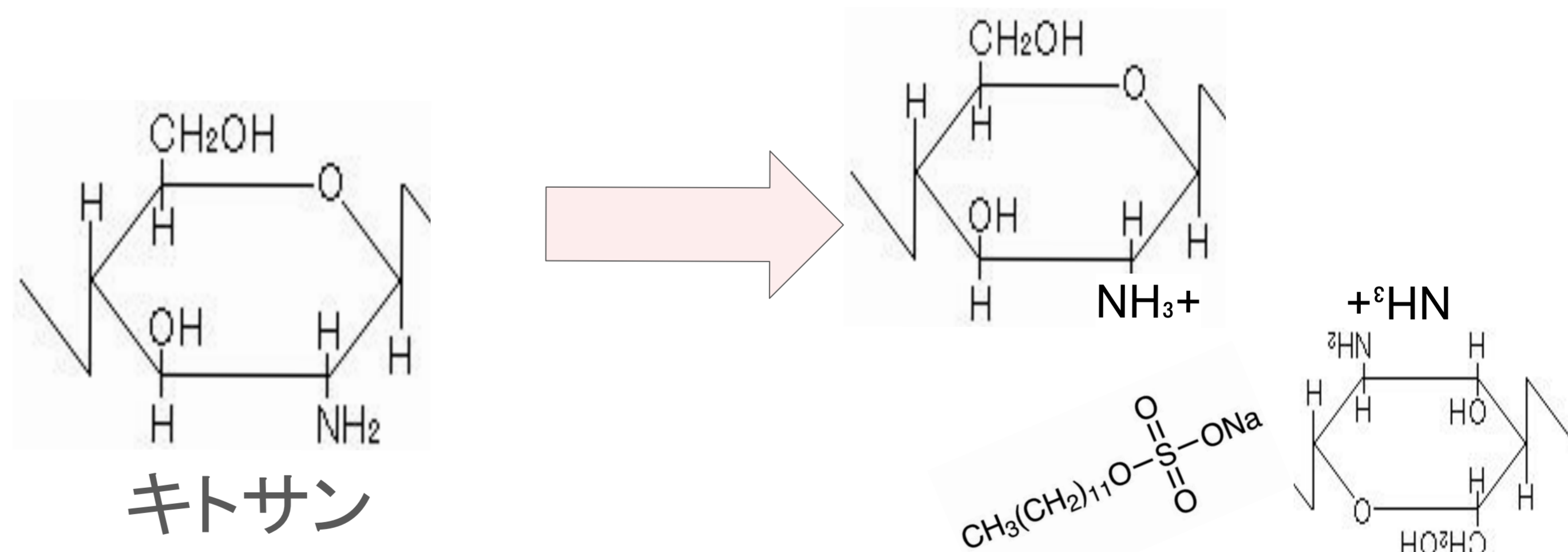
- ③' Vでは、シャーレにドデシル硫酸ナトリウム水溶液を20cm³入れ、その中心にキトサン溶液を駒込ピペットを用いてゆっくりと静かに1~2cm³加える

- ④'ドデシル硫酸ナトリウム水溶液とキトサン溶液の界面にできた膜をピンセットで引き上げ、乾燥させる。



考察2(キトサンから繊維)

キトサンのアミノ基は塩基性であるため、酢酸と中和反応を起こした。そのためキトサンのアミノ基はNH₃⁺になって溶液に溶けたと考える。キトサン溶液を紡糸液に押し出して反応させると、NH₃⁺とドデシル硫酸ナトリウムとの間で電気的引力が生じるため乾燥させることにより繊維となる。



結論

キチンを取り出すことに失敗してしまったため、現時点でカニの甲羅からキトサンを取り出すことは難しい。キトサンから繊維にする方法は確立できたが、より最適な濃度や工業的に生産する方法などの検討が必要である。

今後の展望

現時点ではまだ繊維が脆かったり、生産性が低かったりと改善の余地があるため今後の研究でそれらを改良していきたい。

結果1(カニからキトサン)

シュウ酸に入れ、攪拌する操作でキチンと思われる物質が溶けてしまったため、キチンを生成することはできなかった。



参考文献

久津美 清巳 渡辺 範夫 キトサンの繊維と膜の作成法 化学と教育 1995年 43巻 1号 p. 38-40

中西彩世ほか 2024.武生高校課題研究II研究報告書