



**カニから繊維をつくりたい！**

5班



# 目次

1: 導入

2: 研究の目的

3: 問いと仮説

4: 方法

5: 結果

6: 考察

# 導入



# 日本のゴミ問題

令和4年のゴミの総排出量は4034万トンに及び、深刻である。

特に、福井県ではカニの甲羅の廃棄が問題であり、カニの全質量の60～70%が捨てられている。

この問題を  
解決するために...

力二から利用可能な  
纖維を作る！！

# 研究の目的

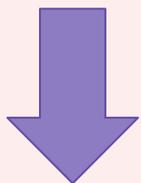
カニから再生繊維を作成



食品廃棄物の削減



福井県に貢献



SDGsに貢献



# 問いと仮説

問い

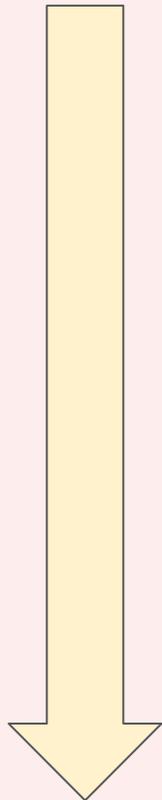
廃棄されるカニの甲羅はどのよう に  
活かすことができるのか

仮説

カニの甲羅から繊維をつくること で  
活用できる

# 研究方法

簡単には...



カニ

キチン

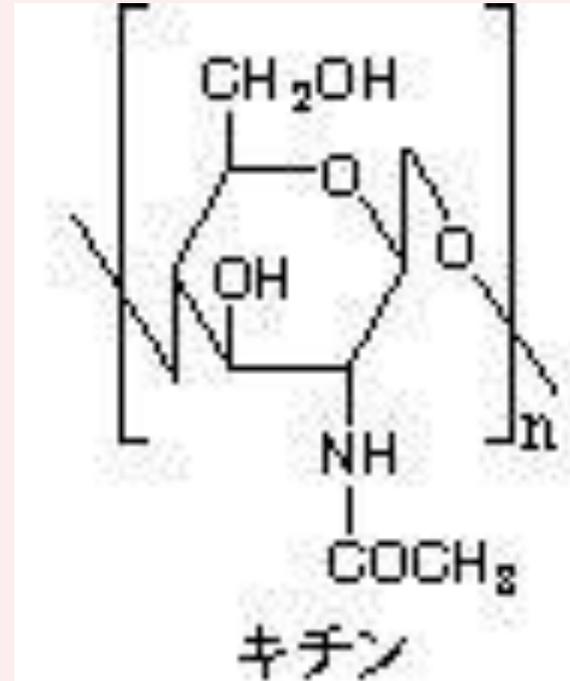
キトサン

繊維

キッチン/キトサンとは？

# キチン

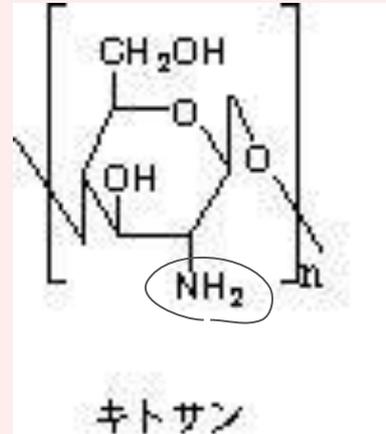
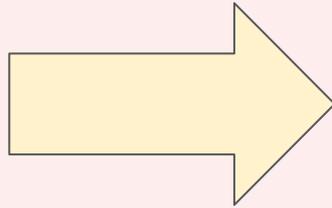
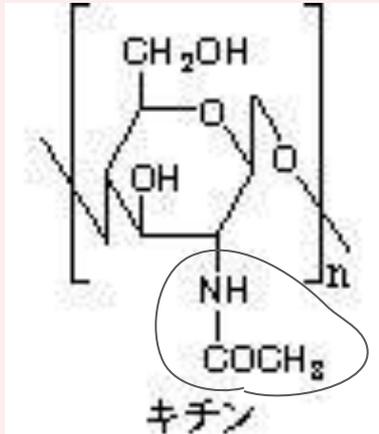
カニの甲羅から炭酸カルシウムとタンパク質を  
取り除いたもの



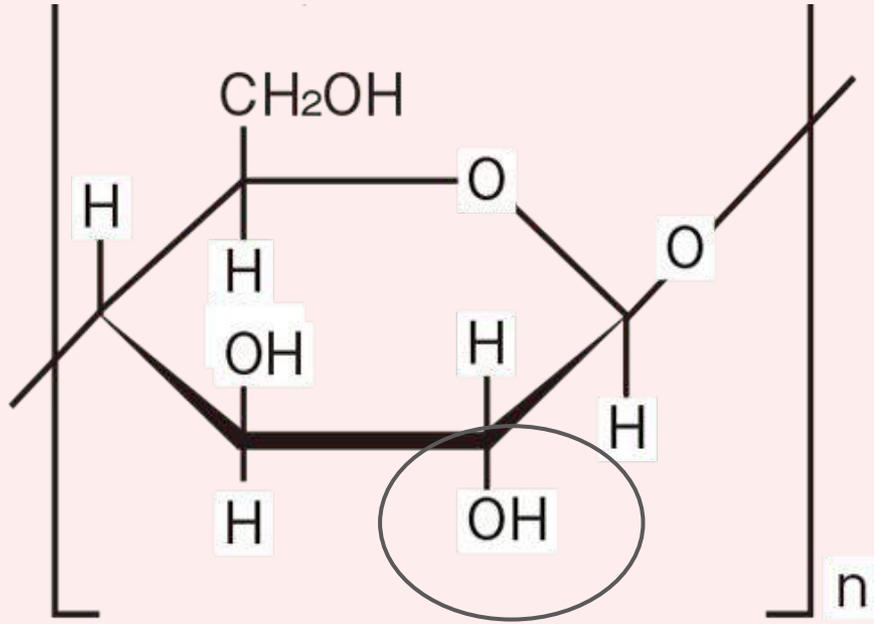
# キトサン

キチンを脱アセチル化したもの

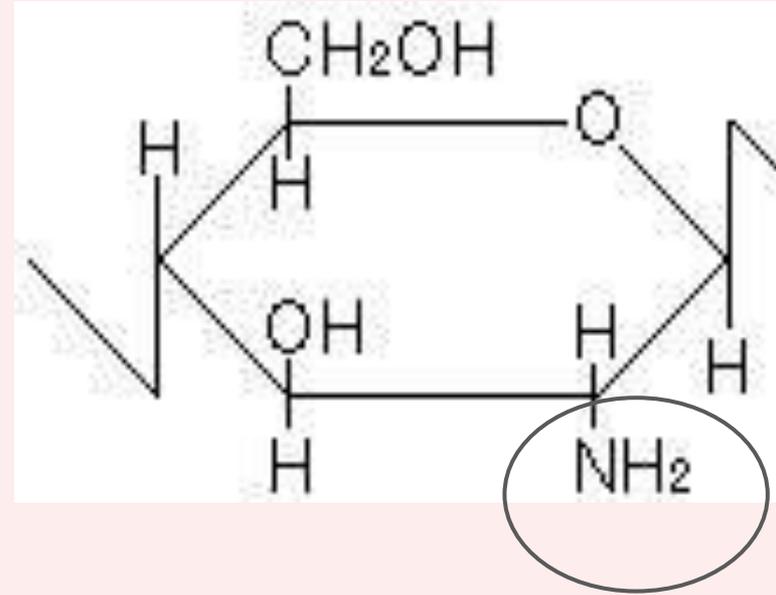
\* 脱アセチル化とはキチンの $\text{COCH}_3$ を  
アミノ基にすること



# セルロースの構造

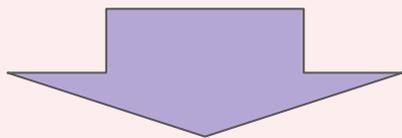


# キトサンの構造



セルロースと形が似ています

セルロースは繊維に使われて  
いる

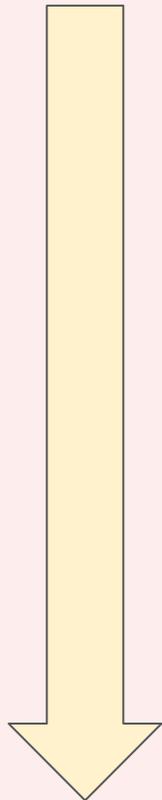


キトサンも繊維にできるの  
は？

# 実験1

カニの甲羅からキトサン

簡単には...



カニ

キチン

キトサン

繊維



(瀬尾 寛 キッチン・キトサン研究の  
変遷と今後の展望 Jun. 03, 2019)  
を参考に実験しました。

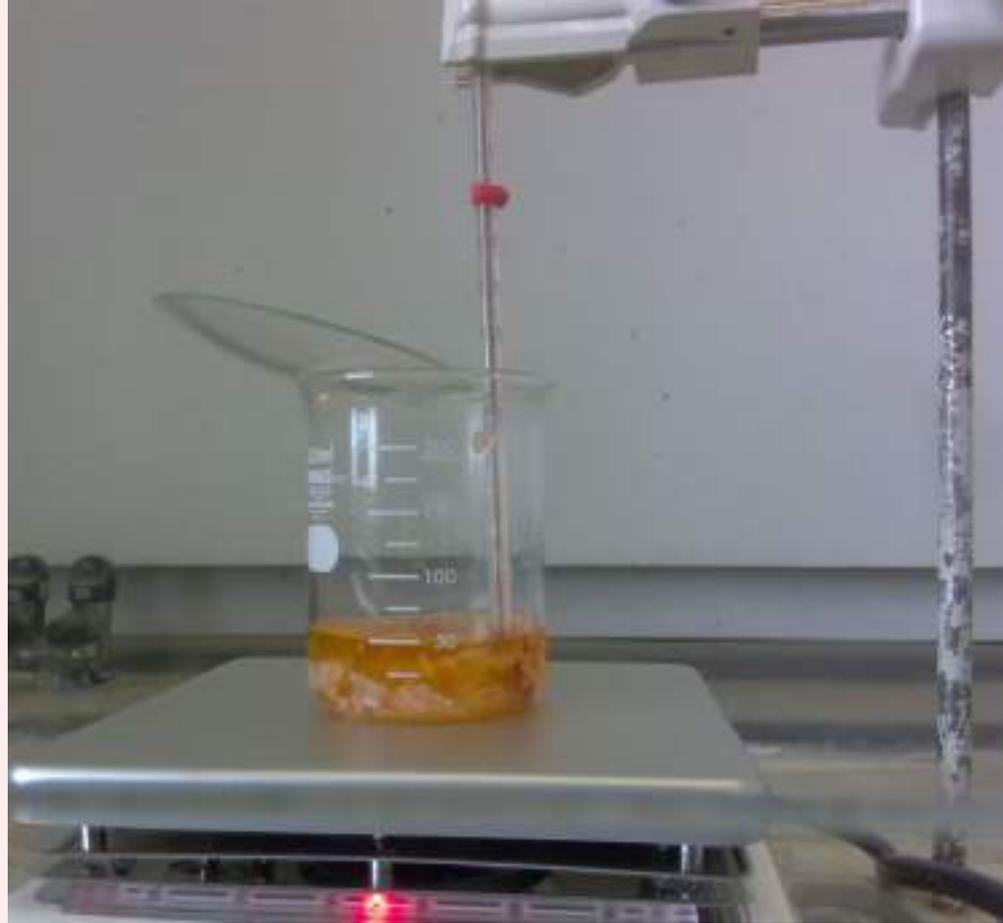
# 方法1

①乾いたカニ殻を  
2mol/L塩酸に5時  
間浸漬する。その  
後、水洗・乾燥・粉  
砕する



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)



手順③↑

③の操作を終  
えたあと



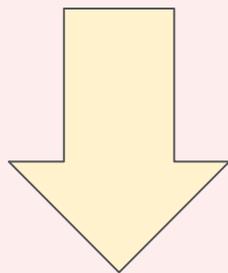
④0.5%過マンガン酸カリウム溶液に 1時間浸漬する



④過マンガン酸カリウムにつけた後



⑤水洗後1%シュウ酸溶液60°Cで  
30～40分攪拌する



純白なキチンが完成

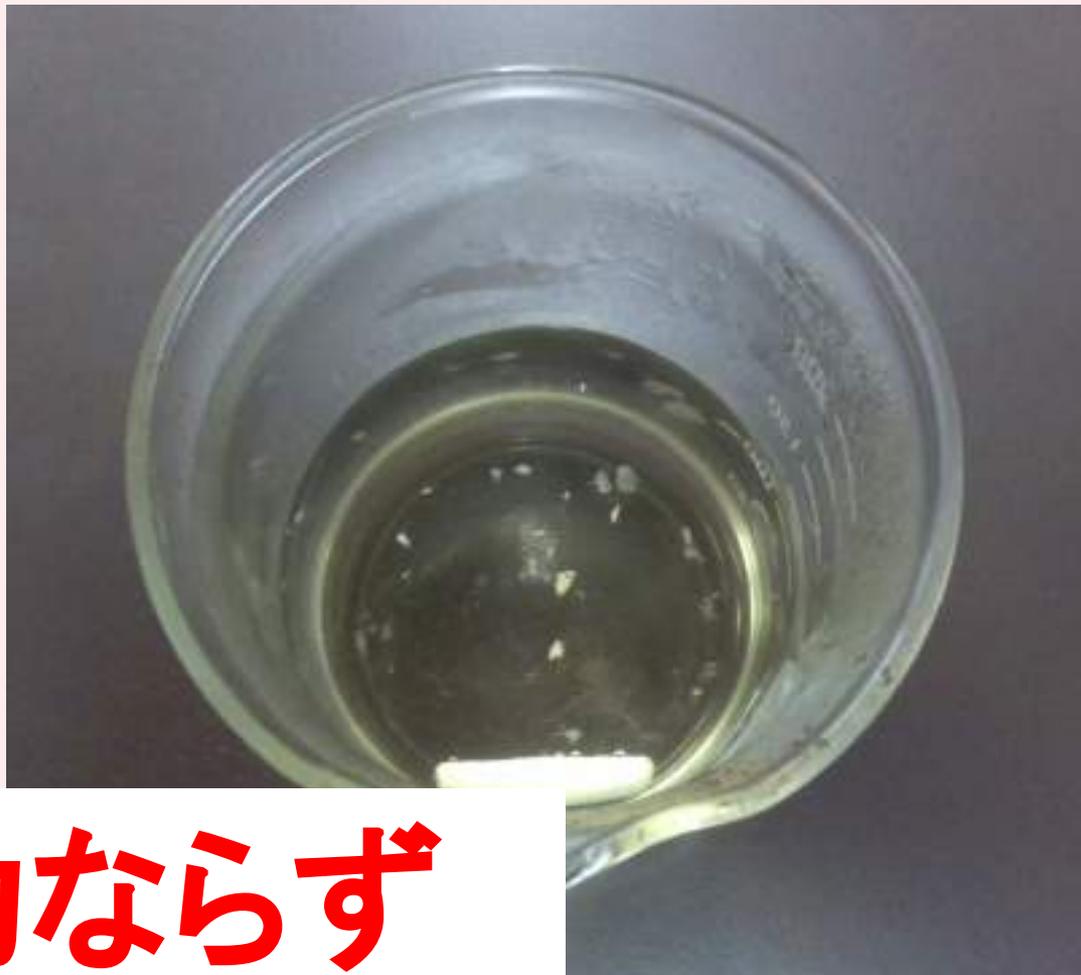
シュウ酸溶液で  
加熱開始



加熱開始から約5分  
後、白色に変化



その数分後  
溶けて  
しまった



**成功ならず**

その後は...

キチン⇒キトサン

⑥48%水酸化ナトリウム120°Cで30分反応(脱アセチル化)させキトサン完成

# 考察1

# 考察1

なぜ溶けてしまったのか

キチンではなくキトサンになっていたのではないかと考える

キトサンは酢酸に可溶であり、シュウ酸もカルボン酸であるため、溶解したのではないか

# 実験2

## キトサンから繊維

# 実験2

パターン1 エタノール

パターン2 アセトン

パターン3 塩化カルシウム

パターン4 水酸化ナトリウム

パターン5 ドデシル硫酸ナトリウム

# 実験2

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を溶解する(以下キトサン溶液と呼ぶ)

②1時間放置



先行研究では、このときキトサン1gを入れるとあるが、薄すぎて繊維ができなかったため、キトサンの量を増やすことにした。(参照”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”)

# 実験2

①エタノール

②アセトン

③飽和塩化カルシウム水溶液

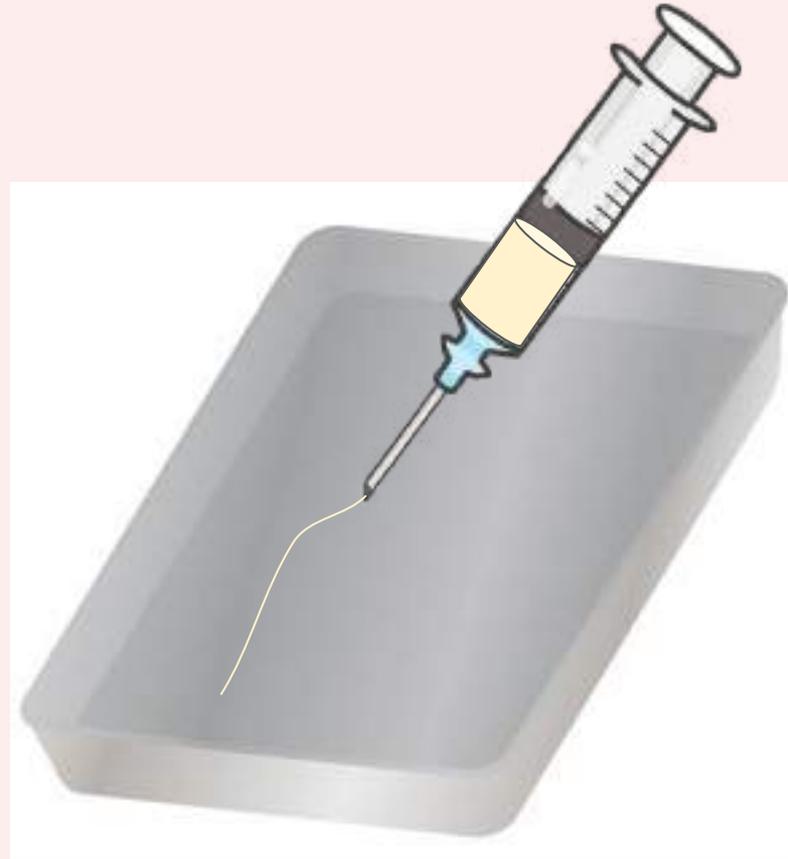
④1mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液

⑤1.9%のドデシル硫酸ナトリウム水溶液

## 実験2

③パターン1～4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



## 実験2

⑤反応したものを溶液から取り出す

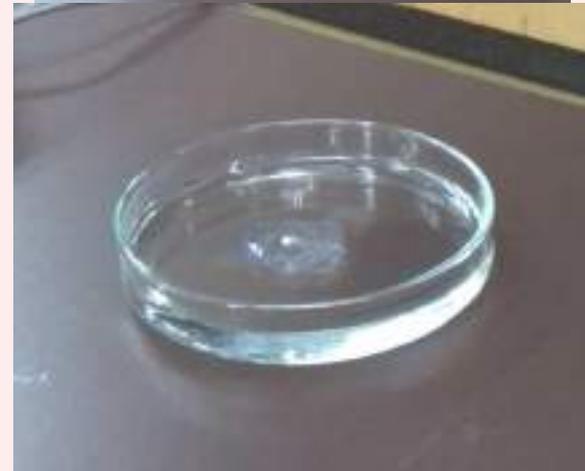
パターン4は塩基性であるため、流水で

pHを7に近くする

⑥すべて乾燥させる

## 実験2

③パターン5では、シャーレにドデシル硫酸ナトリウム水溶液を $20\text{cm}^3$ 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 $1\sim 2\text{cm}^3$ 加える



## 実験2

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る

⑤乾燥させる



**結果**



1



2



3

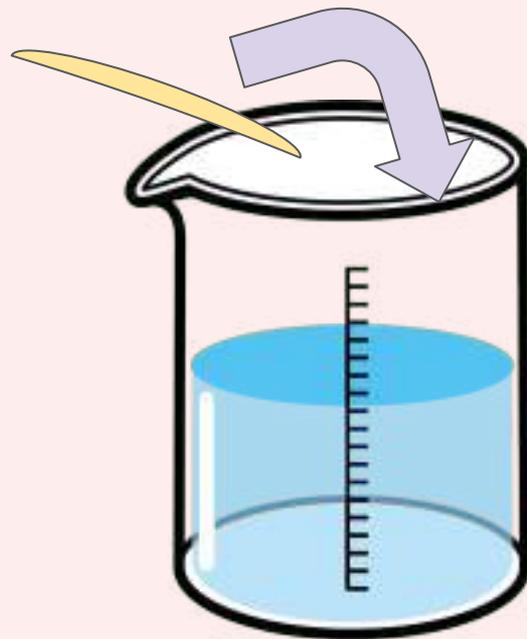
4





これらが本当に繊維であるかの指標として...

水に入れる



水に溶ける



繊維

水に溶けない



繊維

# 結果

123は10分ほどで、

ゲル状に→更に時間が経つ  
と完全に溶解する

45は溶けなかった



# 考察

①②③ → ✕ 繊維

④⑤ → ○ 繊維

また、⑤の方法は④の方法よりもかかる時間が短く、  
繊維の細さ、長さが最良だったため、⑤が最  
も繊維に向いている

まとめ

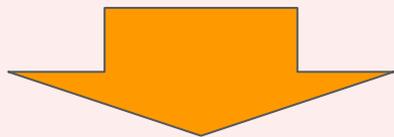
## まとめ

実験1において、キチンを取り出すことに失敗してしまったため、現時点においてカニの甲羅からキチンを取り出すことは難しい

## まとめ

実験2より、キトサンから繊維にする方法に関して再現性はあったが、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

繊維をつくることで蟹の甲羅を活用  
できる



キトサンから繊維はつくることがで  
き、生産性を向上させれば活用で  
きる

# 参考文献・先行研究

•Marguerite Rinaudo Chitin and chitosan: Properties and applications Progress in Polymer Science July 2006 Volume 31 Issue 7 Pages 603-632

•瀬尾 寛 キチン・キトサン研究の変遷と今後の展望 Jun. 03, 2019 <https://www.glycoforum.gr.jp/article/22A6J.html#mokuji0>  
(2025 01 23 閲覧)

•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 卷 1 号 p. 38-40



時間の都合により割愛します

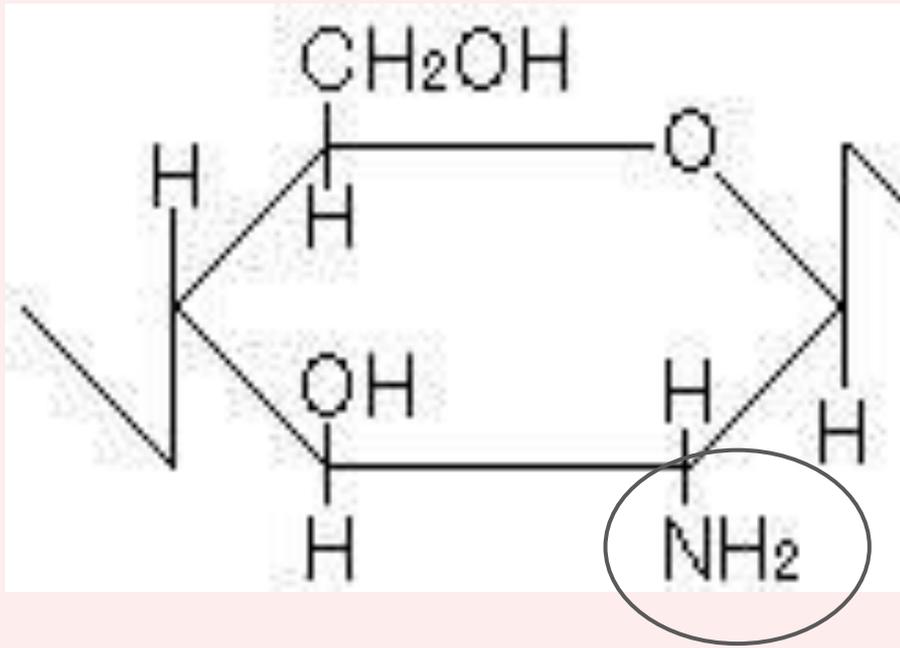
# 考察2

そもそも  
なぜ繊維になるのか？

キトサンの静電気力によるもの！

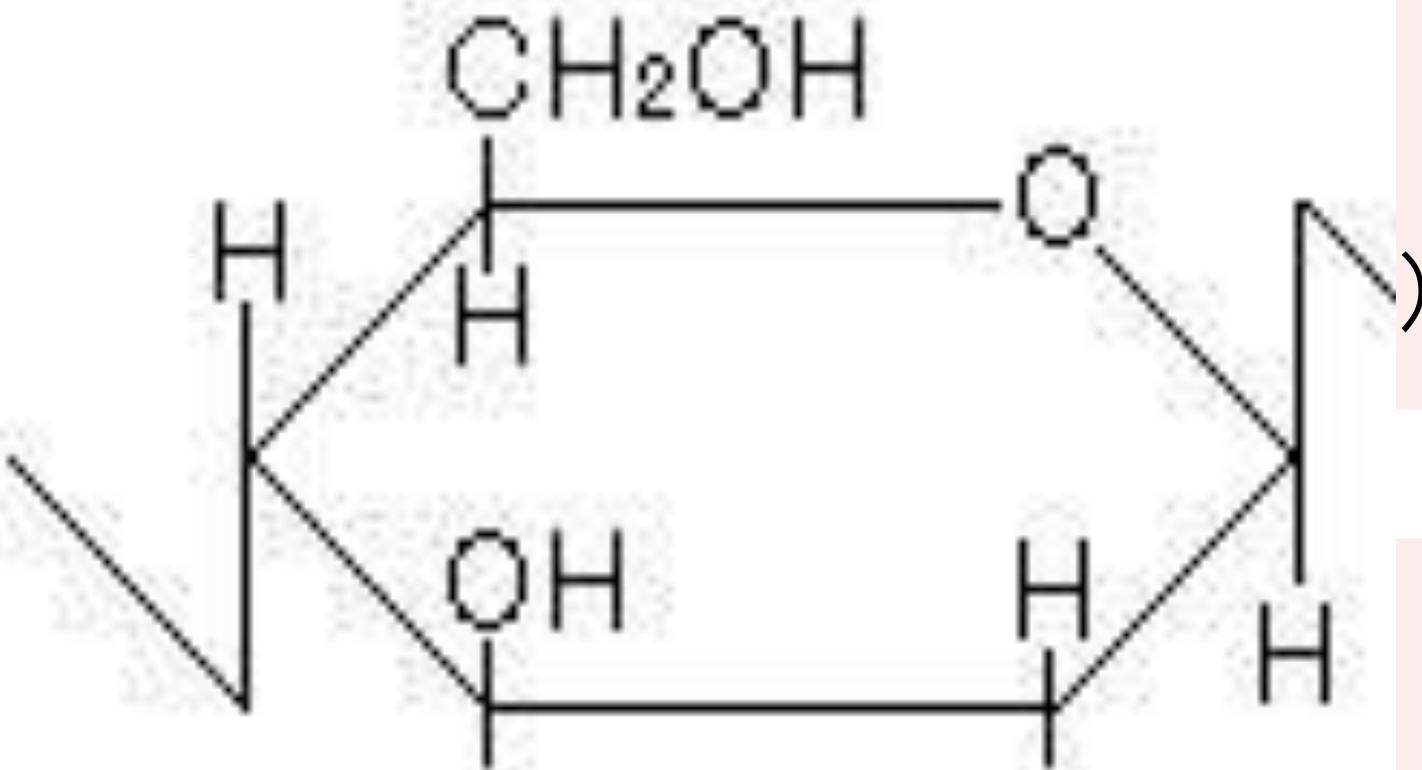
\* 個人の意見です

# キトサンの構造



← アミノ基 (塩基性)

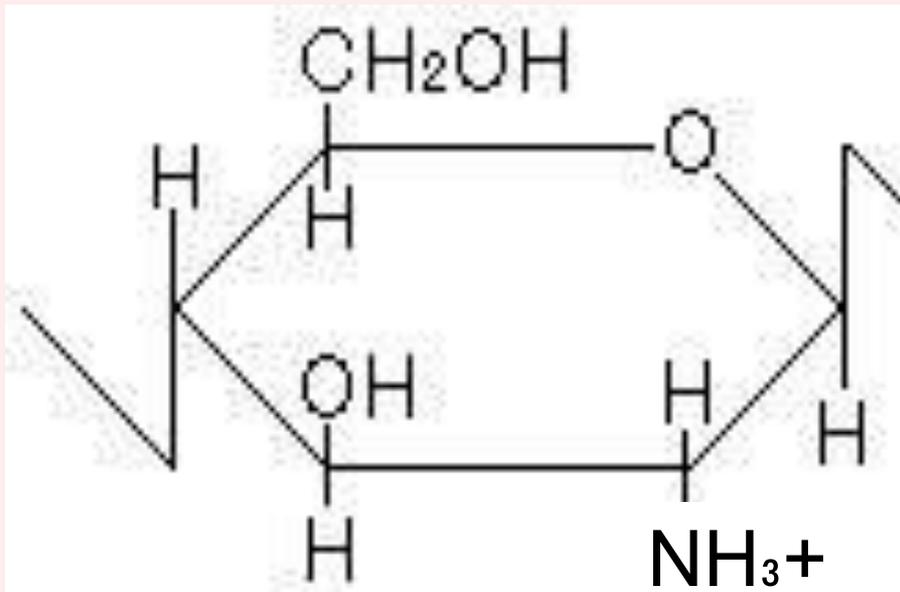
高分子化合物なので、水に溶けない



$\text{NH}_3\text{CH}_3\text{COO}$

← 塩

中和



塩だから電離して、水に溶ける



この状態がキトサン溶液

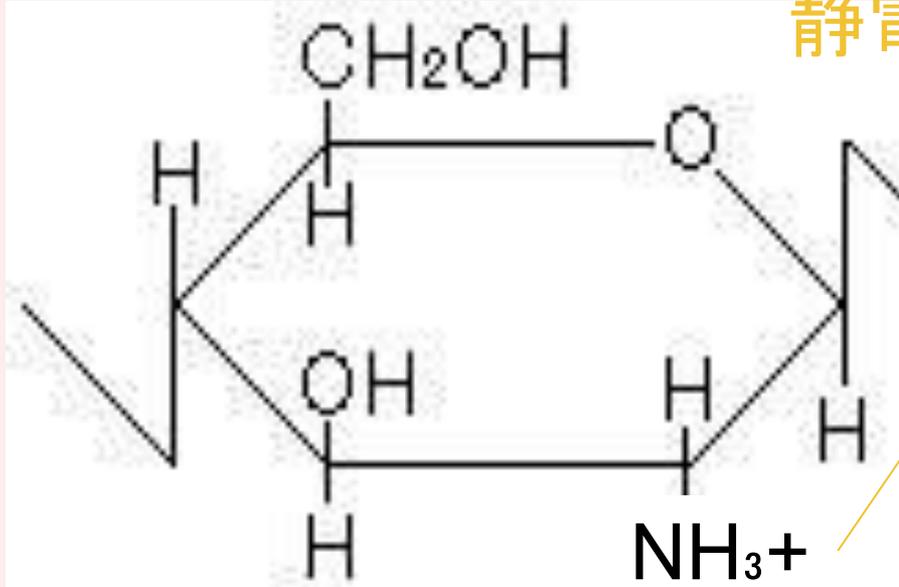
# パターン4のとき

CH<sub>3</sub>COO-

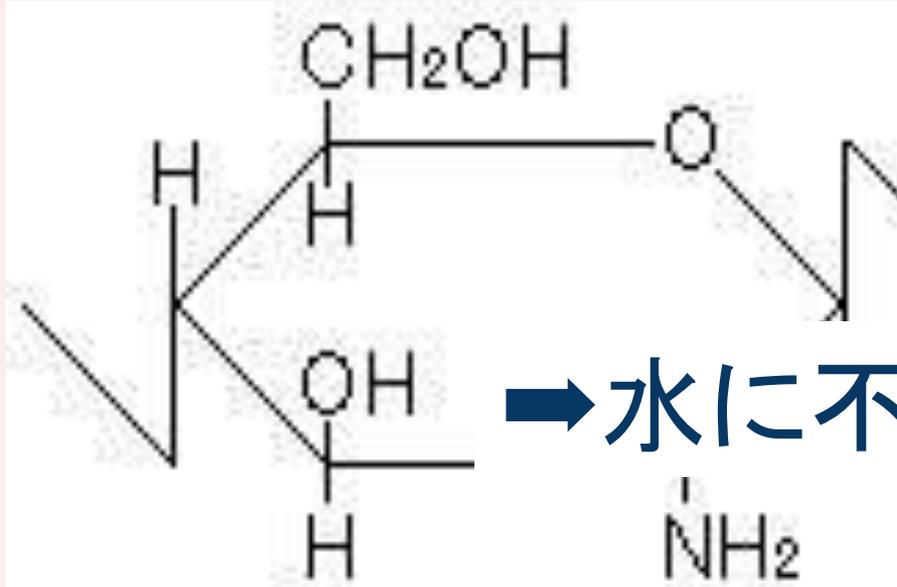
Na+

OH-

静電気力



# パターン4のとき



➡ 水に不溶

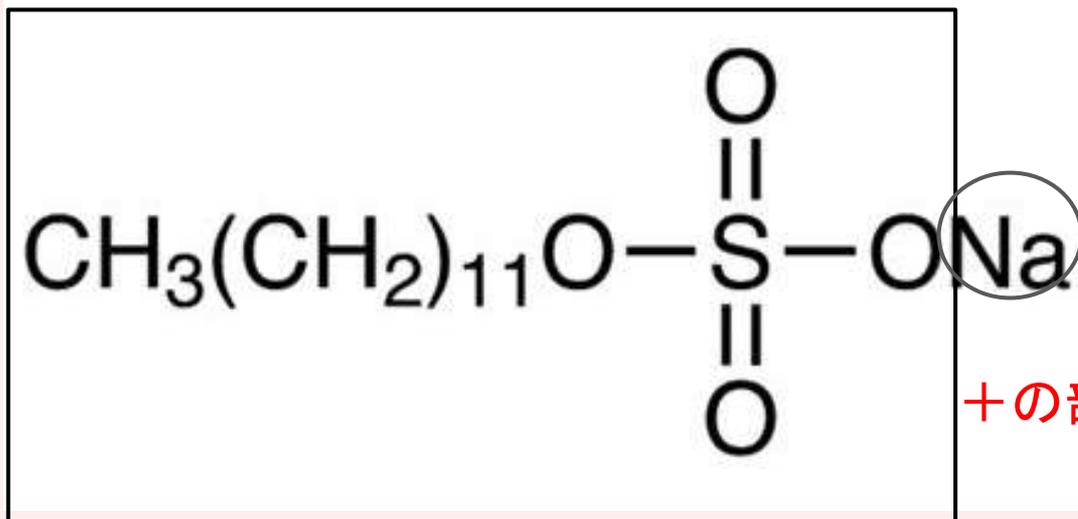


✓できた繊維  
アミノ基になって、  
元のキトサンに  
戻った

# パターン5のとき

## ドデシル硫酸ナトリウムの構造式

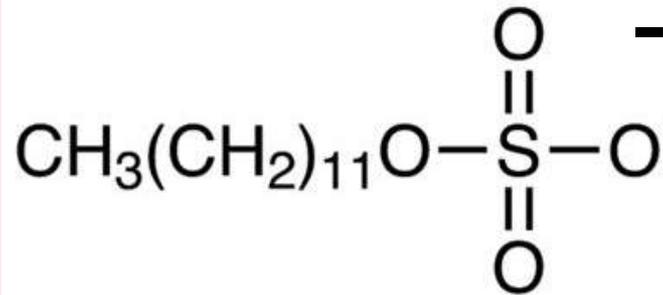
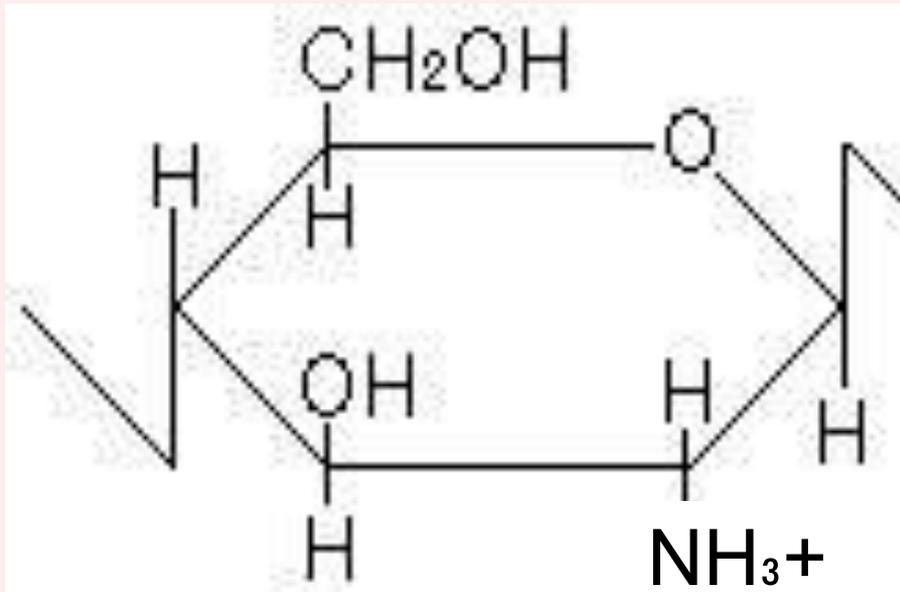
—の部分



このように  
電離して溶け  
ている

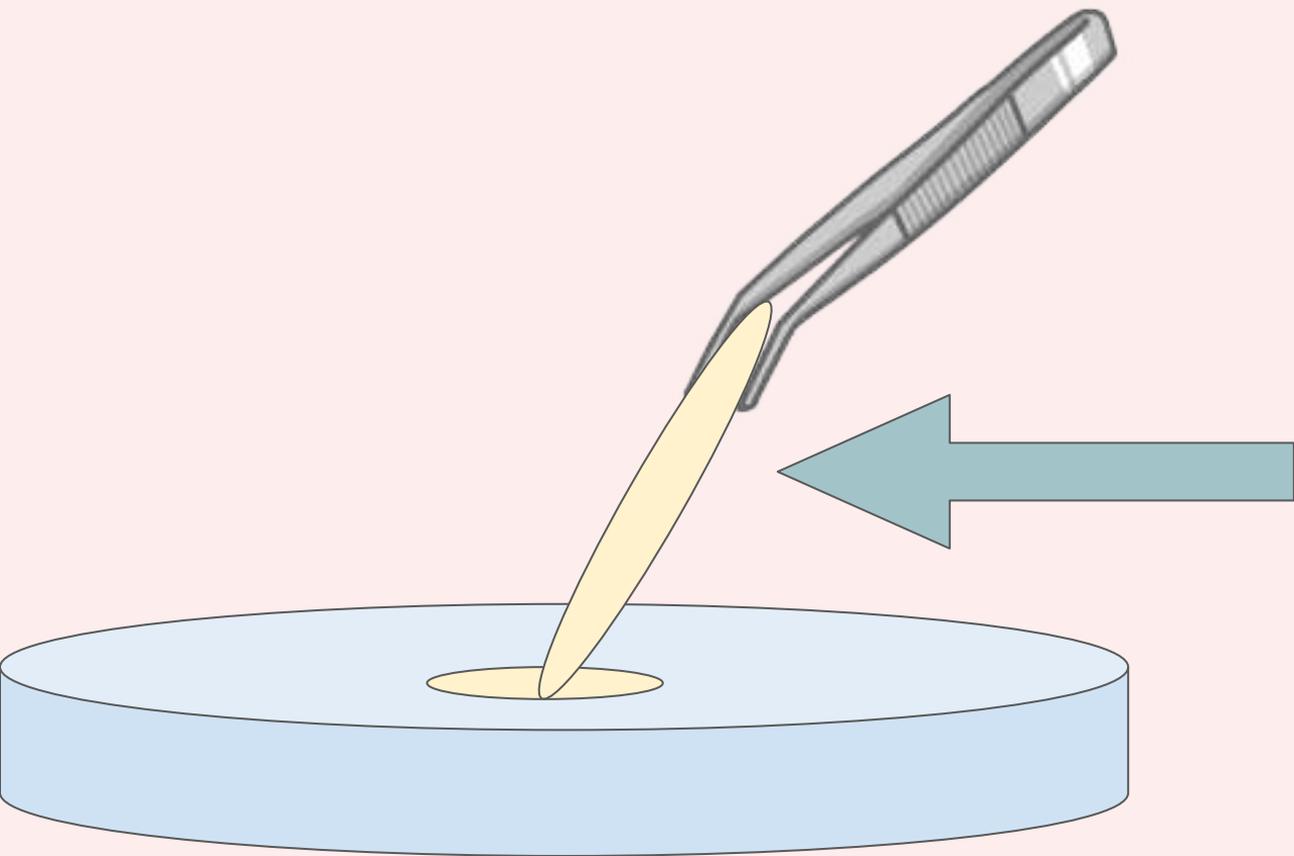
+の部分

パターン5のとき



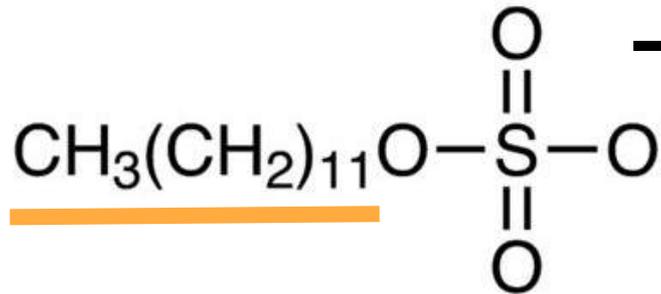
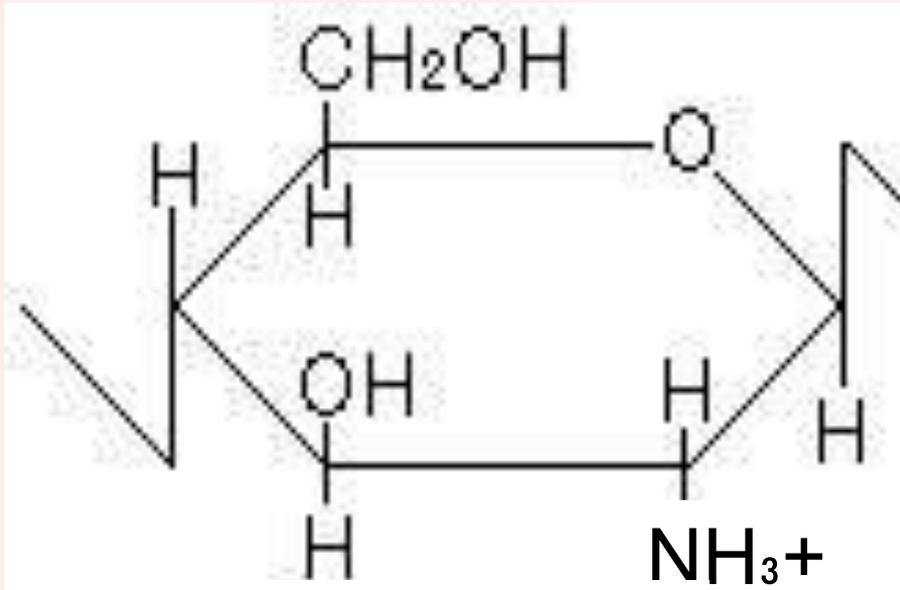
静電気力

パターン5のとき



静電気力で  
結びついて  
いるので、  
繊維ができ  
る

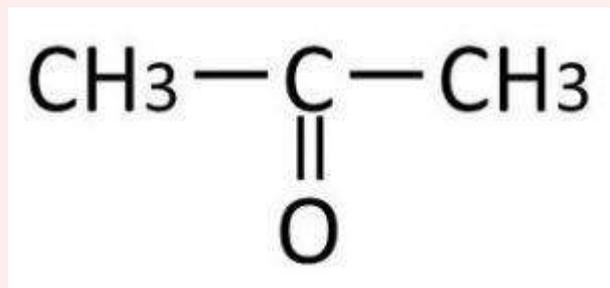
## パターン5のとき



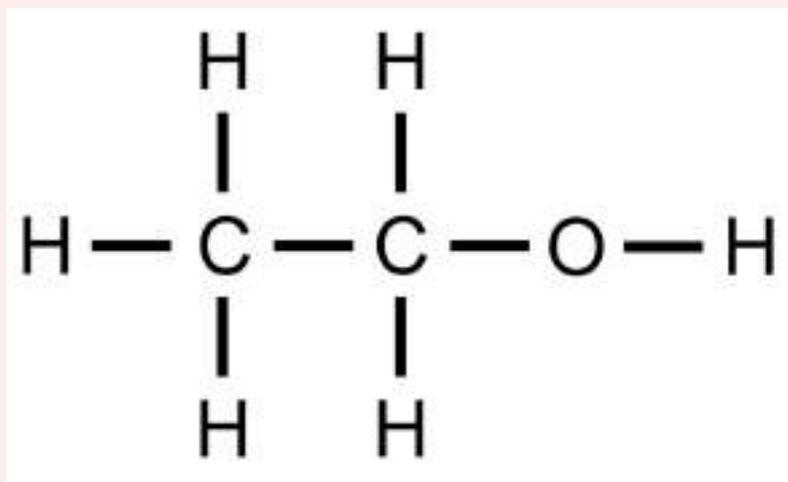
**下線部**は界面活性剤の疎水基であるため、水と親和せず、溶けなかった。

パターン1、2のとき

アセトン

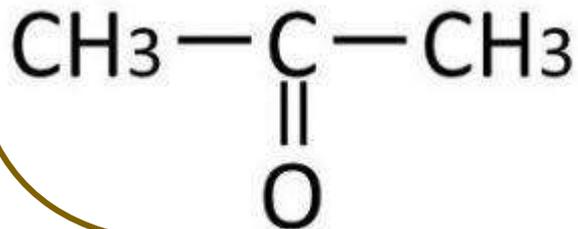
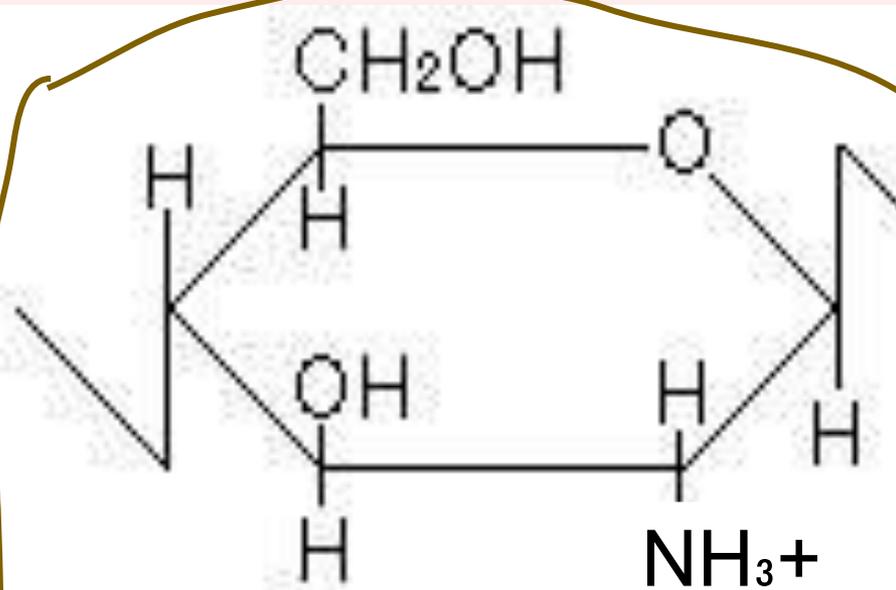


エタノール



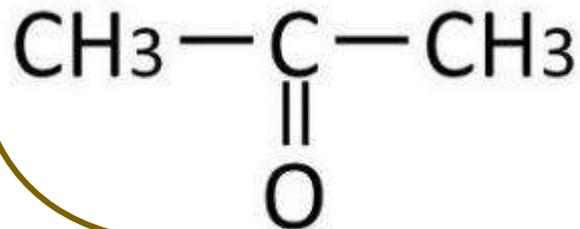
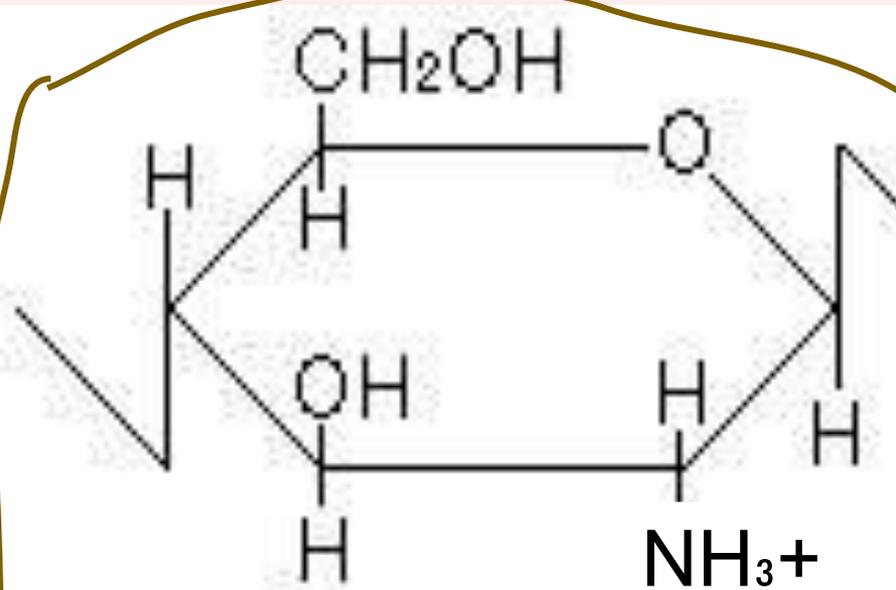
電離せず、電荷は0のまま

パターン1、2のとき



キトサンが塩  
のまま固まっ  
て、繊維になっ  
た

パターン1、2のとき



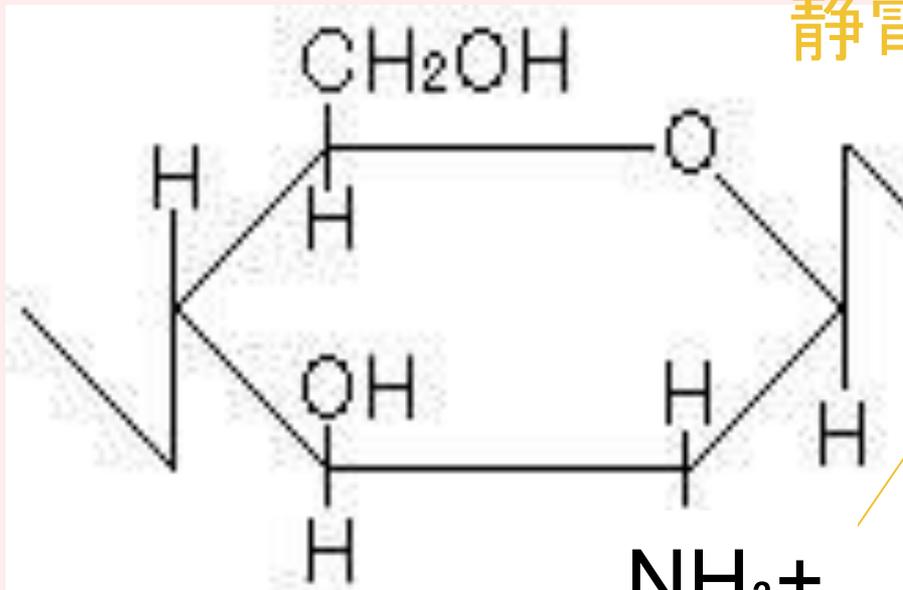
再び水に入れると...

もとに戻って、溶けてしまう

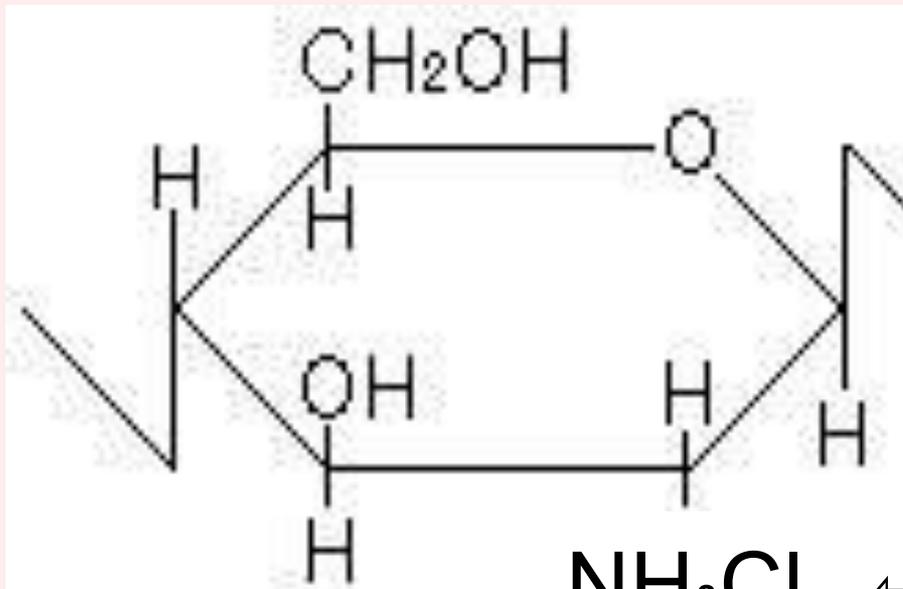
# パターン3のとき



静電気力



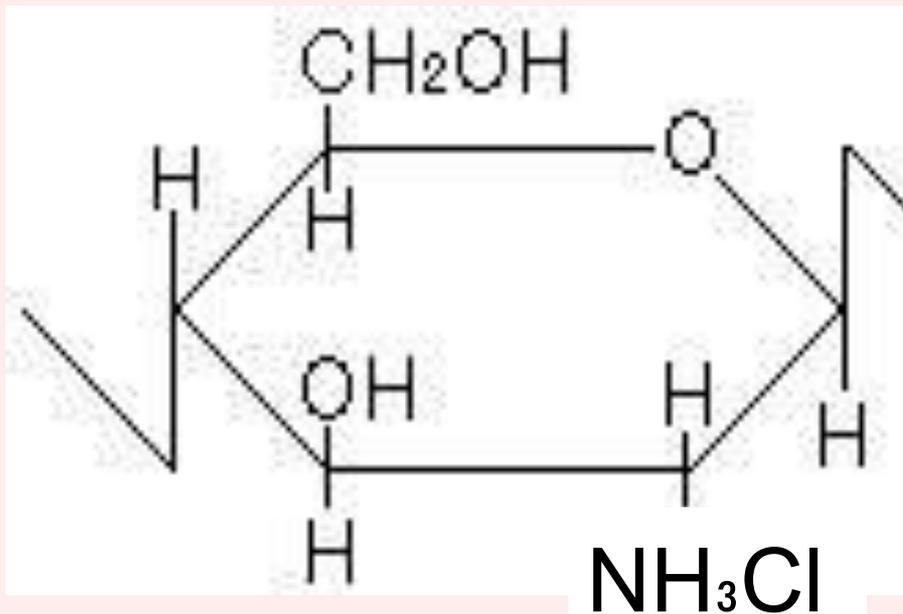
# パターン3のとき



←これも塩

パターン3のとき

水をいれると...



電離するため、  
水に溶ける

Cl-

したがって、  
エタノール、アセトン、塩化カルシウム  
を用いたときは水に溶け、水酸化ナトリ  
ウム、ドデシル硫酸ナトリウムを用いた  
ときは水に溶けなかった。