

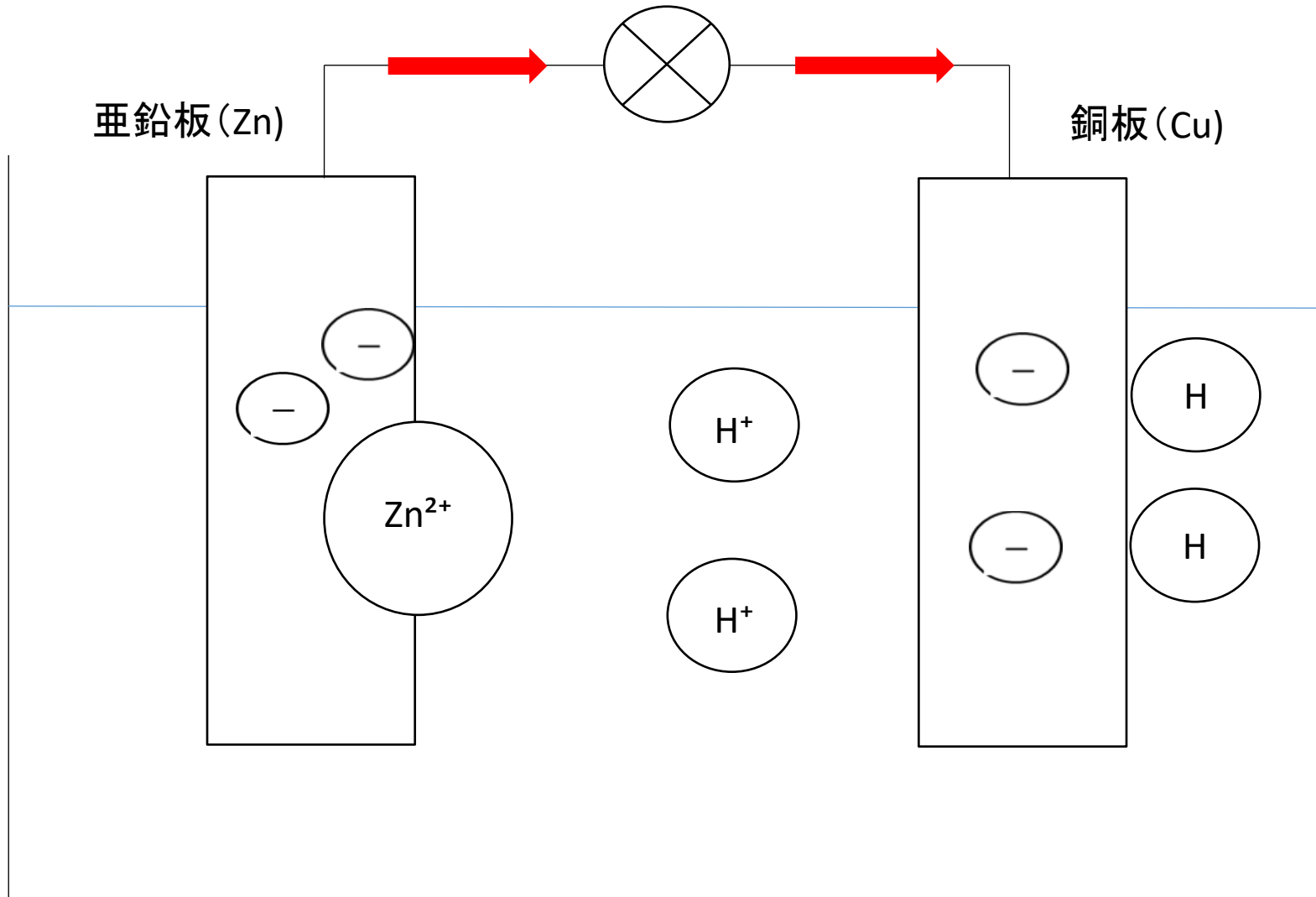
# ポリマーを用いた蓄電池

～効率の良い蓄電池を目指して～

宮城県仙台第三高等学校

09班

# 電池とは？



# 蓄電池とは？

電気を貯めておき、貯めた電気を必要な時に  
使うことのできるもの  
災害時に自給自足できる設備



ex) モバイルバッテリー

# 高吸水性ポリマーとは？

ポリアクリル酸ナトリウム ( $\text{C}_3\text{H}_3\text{NaO}_2$ )

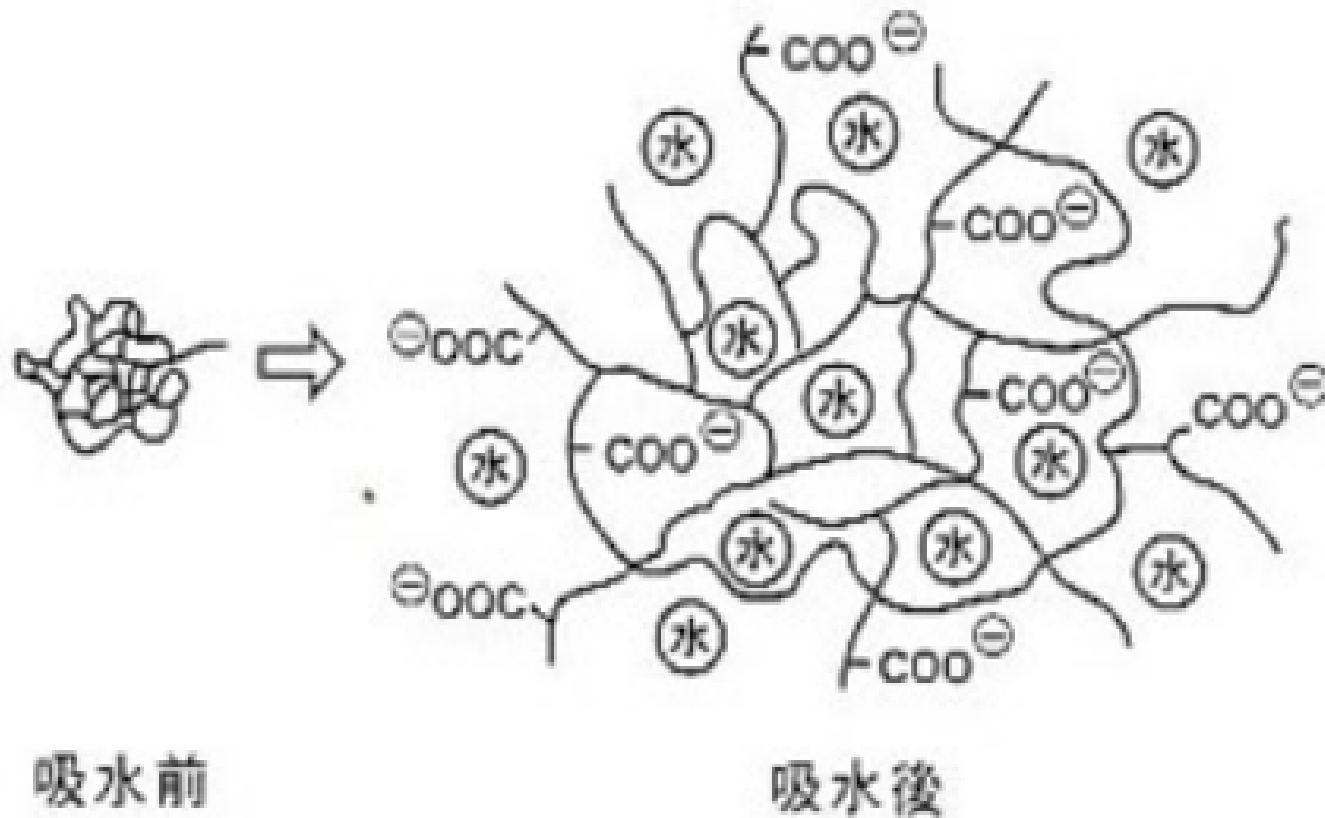


図1: 水との反応

## 背景

現在、ポリマーを用いて蓄電池を作ることができる。(先行研究より)

しかし、電圧が低く実用化にはほど遠い。

ポリマー蓄電池のメカニズムを解明し、  
電圧の向上を目指す

まず、私たちは...

①蓄電池に用いる水溶液の  
種類、濃度との電圧の関係

②ポリマーの役割

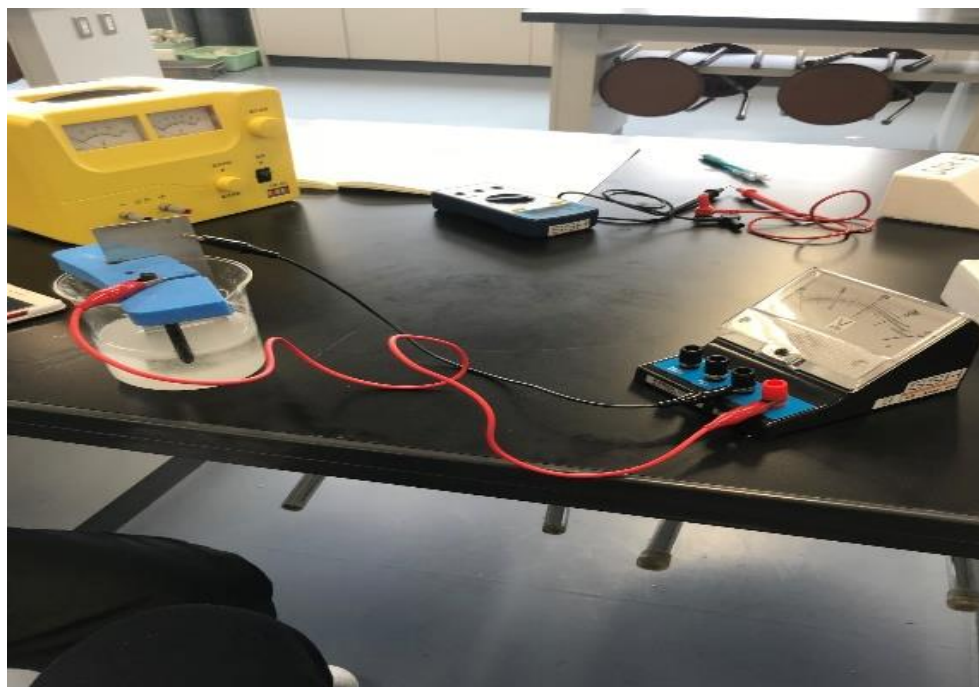
を調べるために以下の実験を行った。

# 材料

電源装置、電圧計

電極：(+)炭素棒(C)

(-)亜鉛板(Zn)



(実験の様子)

# 実験1

ポリマーの有無と電圧の関係を調べる

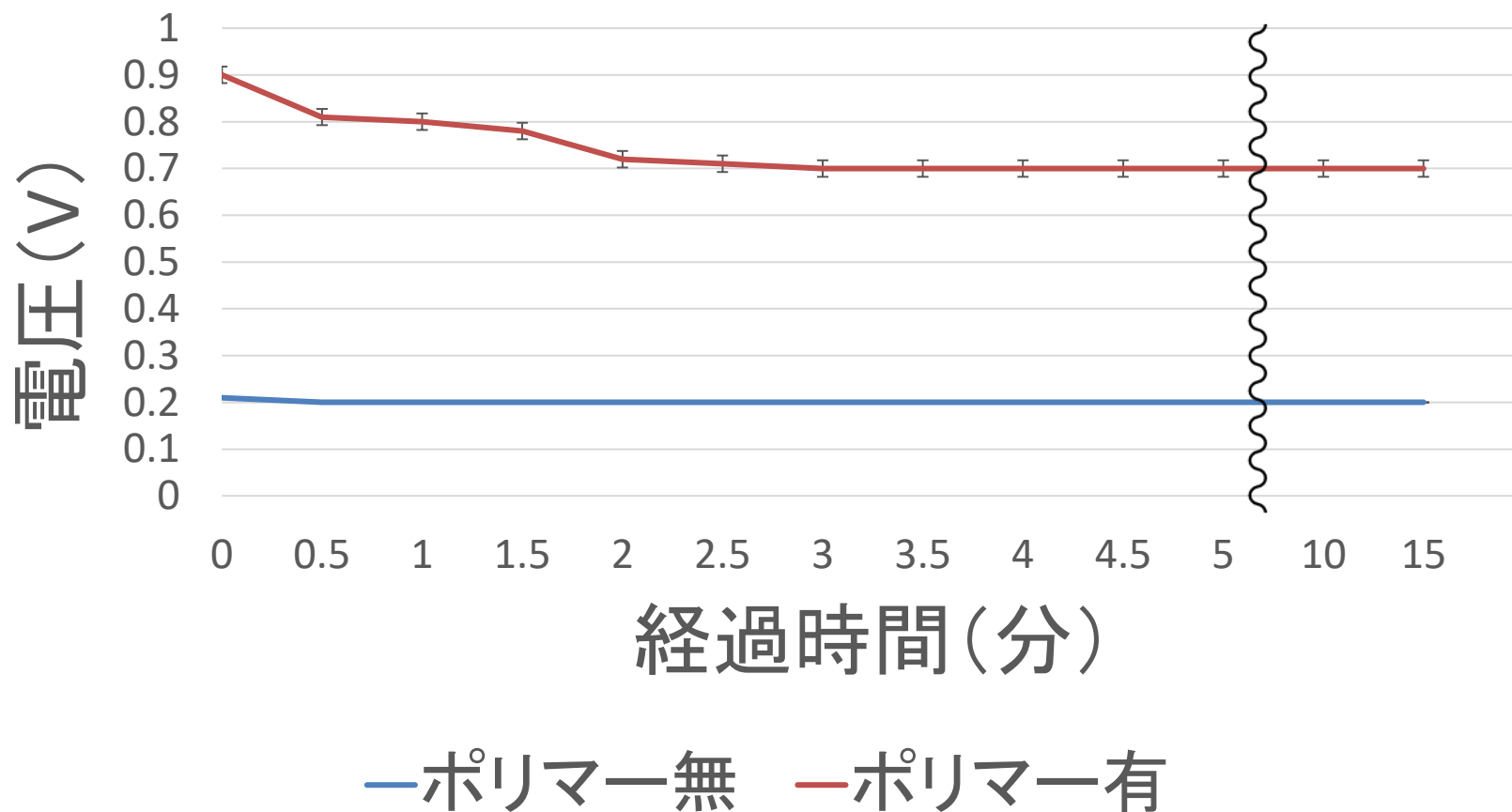
- ▶ 純水のみ
- ▶ 純水 +  
高吸水性ポリマー



実験3の溶液



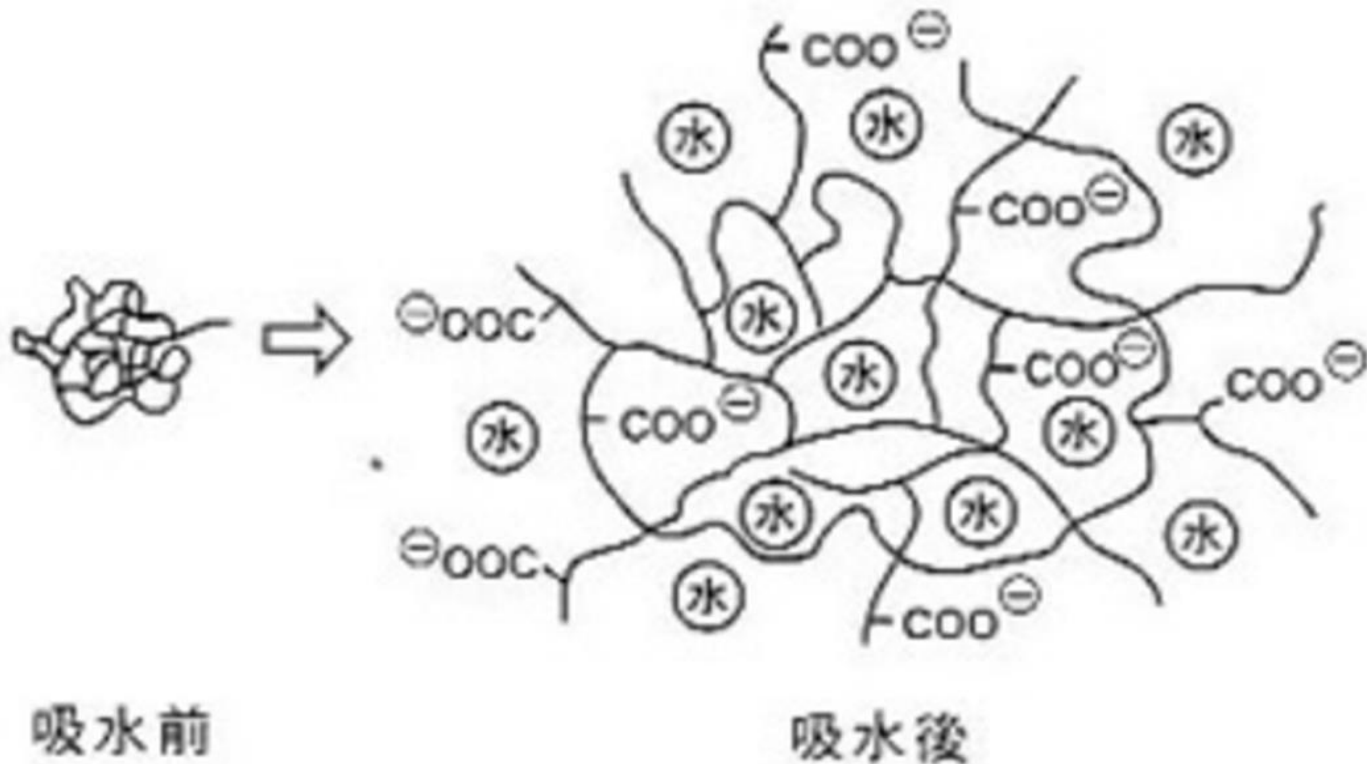
# 結果1：純水での変化



ポリマーを入れることで電圧が大きくなる

# 考察1

高吸水性ポリマーが電離すると $\text{COO}^-$ と $\text{Na}^+$ になる。  
そうすると電解質水溶液となることでより多くの電力をためることが出来る。



# 実験2

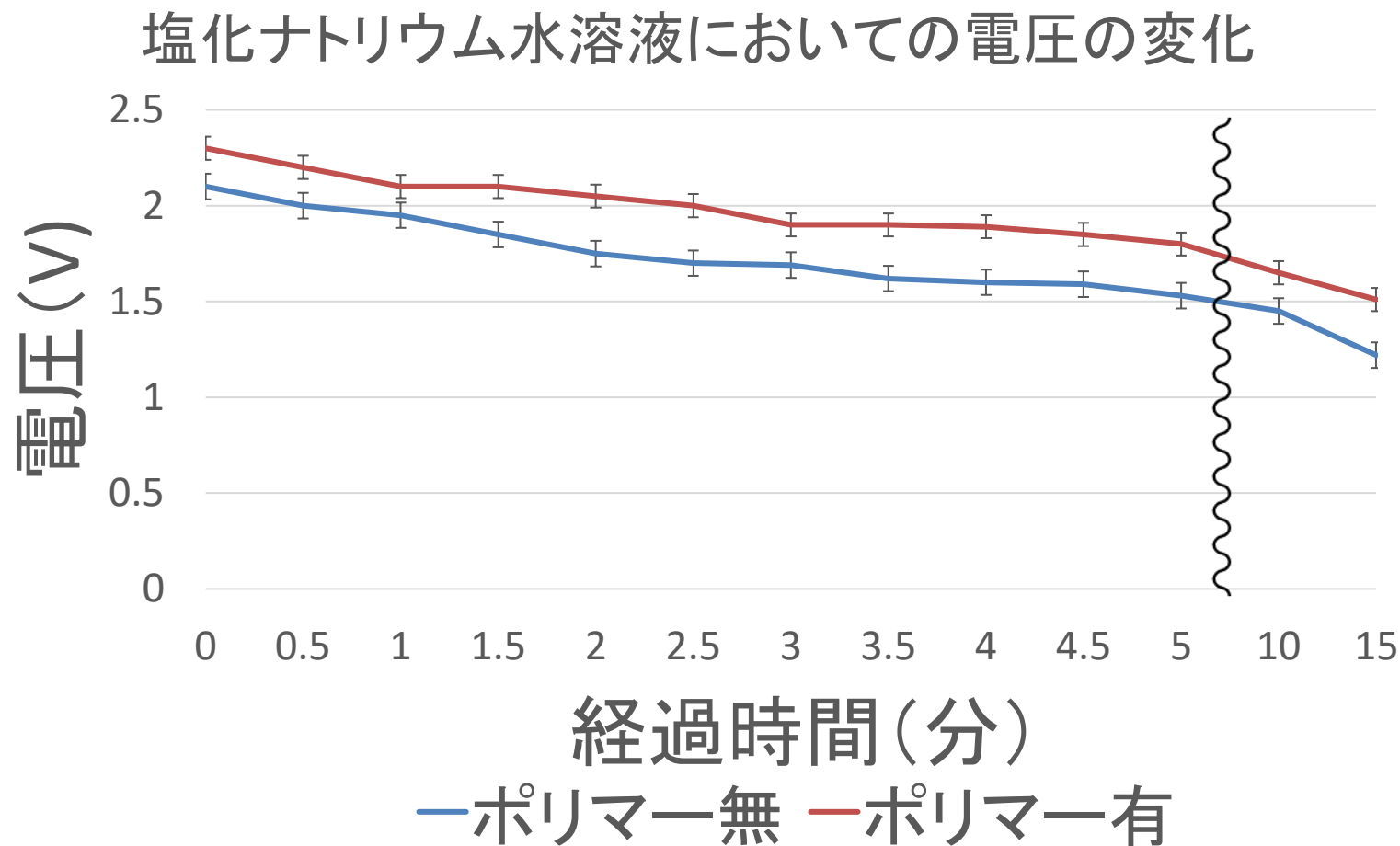
電解質とポリマーの電圧の関係を調べる

3.5%の塩化ナトリウム水溶液200gを用いる

▶溶液のみ

▶溶液＋  
高吸水性ポリマー

## 結果2: 塩化ナトリウム水溶液での変化



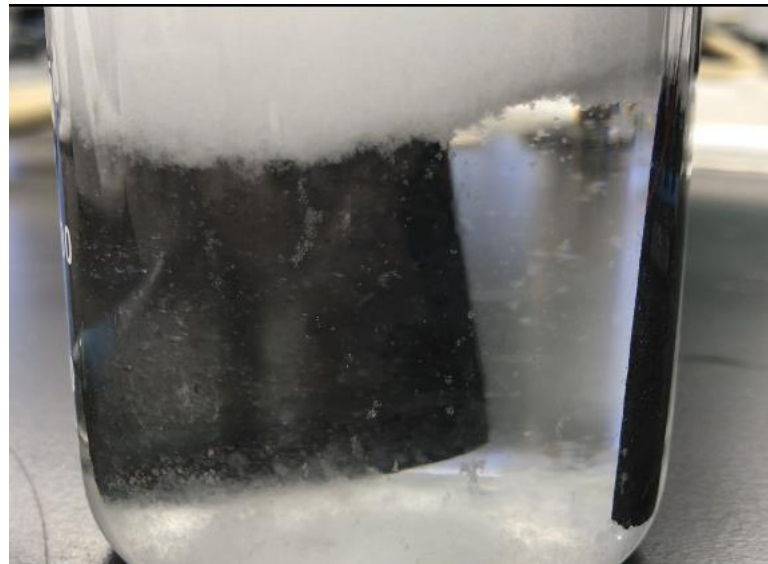
ポリマー有りのほうが電圧が大きい

実験2から私たちは...

**塩分濃度**をどのくらいにすると最も電圧の値が大きくなるかを調べることにしました。

# 実験3

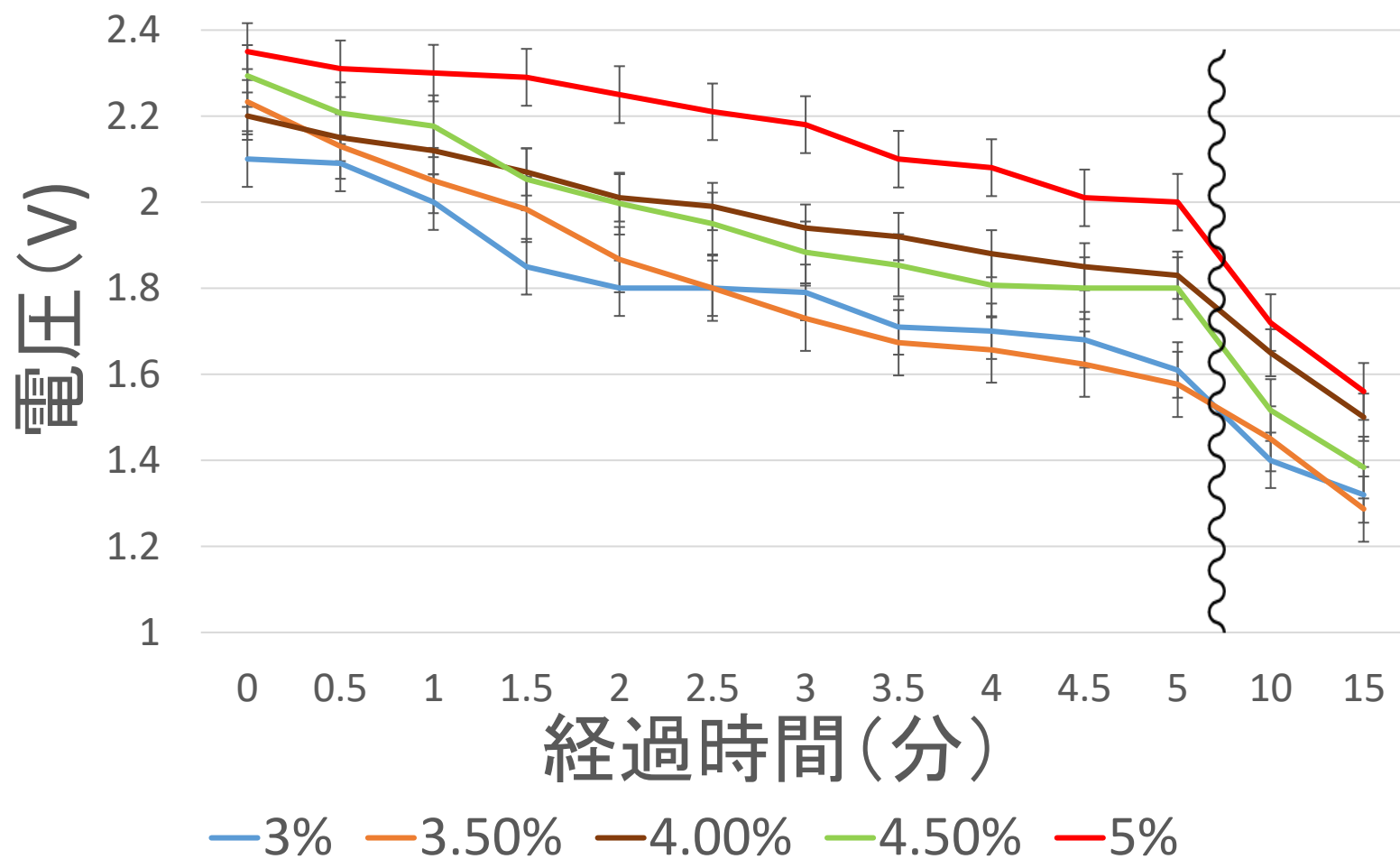
塩分濃度が3%、3.5%、4%、4.5%、5%の5種類のNaCl水溶液での電圧の変化を調べた。



3.5%水溶液

# 結果3: 塩分濃度と電圧の変化の関係

塩分濃度を変えた水溶液での電圧の変化



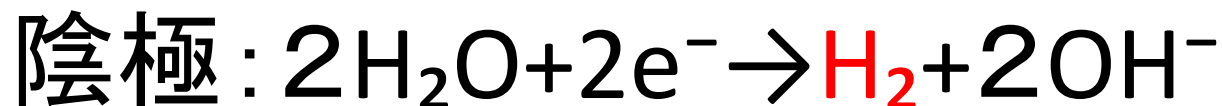
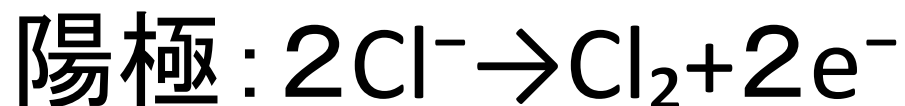
実験3から...

塩分濃度が高ければ高いほど  
電圧の値も大きくなる！

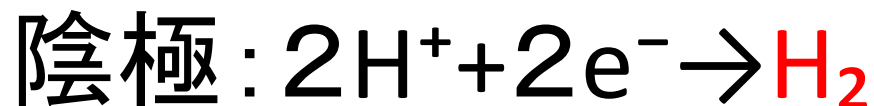


# 考察2

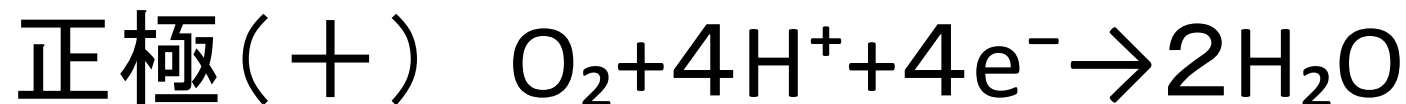
実験2、3では塩化ナトリウム水溶液の電気分解(充電)



実験1においても水の電気分解

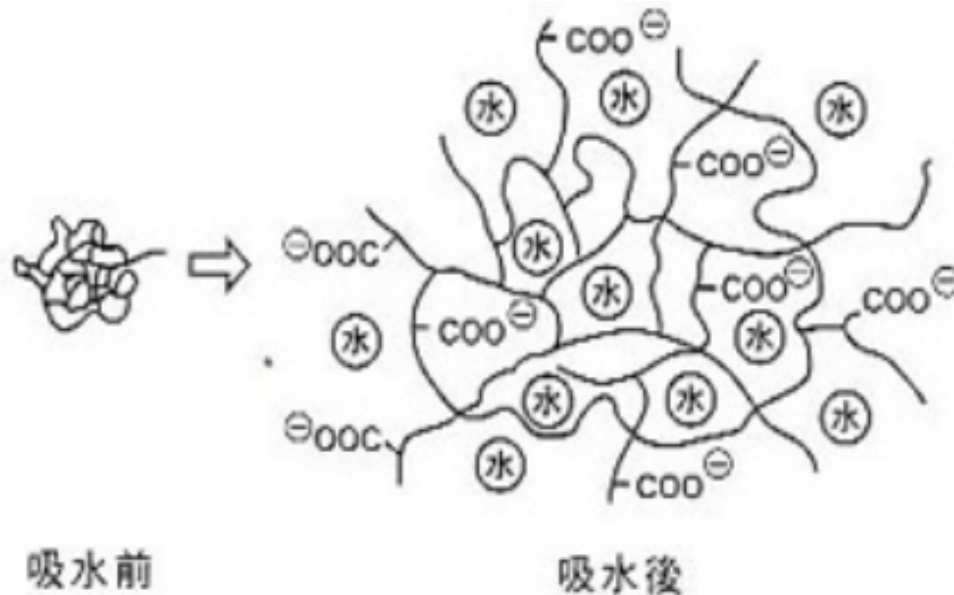


H<sub>2</sub>と大気中のO<sub>2</sub>によって燃料電池となり  
電力を溜めることができると考えられる。



# 考察3

実験2、3において高吸水性ポリマーを用いたほうが電圧が高く、減少がなだらかであったのは高吸水性ポリマーの網目状の構造の中に水素が入り込み燃料電池において必要な水素をより多く溜められるためと考えられる。



# 展望

- ・最適な塩分濃度の解明
- ・気温、湿度等の気象的条件を変えての実験

# 参考文献

平成28年度仙台第三高等学校課題研究  
「使用済み紙おむつによる発電を目指して」

蓄電池って何？ | 【グリーンエネルギーナビ】蓄電池価格・費用の見積もり比較 ([https://www.green-energynavi.com/storage\\_battery/about/](https://www.green-energynavi.com/storage_battery/about/))

(図1) ポリアクリル酸ナトリウムは  
なぜ高吸水性ポリマーなのか？

<http://donou.jp/question/question.html>