

# 燃料電池の有機化合物を用いた改良

1年1組 善家 颯 1年3組 丸永 李音 1年4組 尾崎 煌弥  
1年4組 嘉新 遥陽 1年4組 片山 匠  
指導者 西村 成子

## 1 課題設定の理由

現在、いかに環境を汚さず私たちの暮らしを豊かにできるか研究されている。燃料電池は、環境に有害な物質を発電の過程で出さない。そこで私たちは、環境に影響を与えず、発電することができる燃料電池に目をつけた。

自然に優しく、安定してエネルギーを供給できる燃料電池を改良して、より高効率で良いものを作ろうと考え、本研究を行うことにした。

## 2 仮説

燃料電池で有機化合物を使うことにより、効率化を図ることができるのではないかと考えた。

## 3 実験・研究の方法

### (1) ステンレス板の処理 (図1の左側)

ステンレス板の表面の不純物を取り除くために4 mol/L 塩酸 HCL を 50 mL とアスコルビン酸  $C_2H_8O_6$  を 0.5 g の混合液に 15 分間浸けた。

### (2) ステンレス板のめっき (図1の右側、図2)

ア 濃塩酸 HCL 5 mL に純水を加え 50 mL に調整した。

イ アの溶液を 2.5 mL に塩化パラジウム  $PbCl_2$  を 0.05 g 加え、めっき液とした。

ウ ビーカーにめっき液 25 mL に純水を加え 300 mL に調整した。

エ 電源装置の陽極に炭素棒、陰極にステンレス板をつないでウの液に浸し、0.8 A の電流で液が透明になるまでめっきを行った。

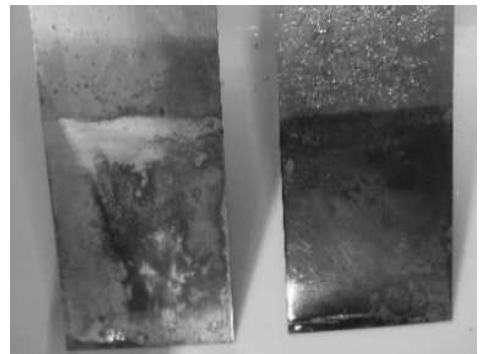


図1 ステンレス板  
(左：めっき前 右：めっき後)

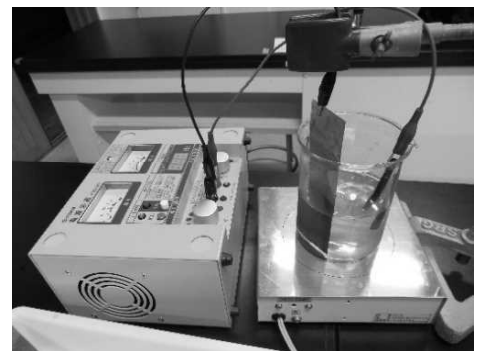


図2 めっきの様子

### (3) 燃料電池の作成

ア 表1のように、キッチンペーパーとセロハンをステンレス板で挟んだ。正極側には1 mol/L の水酸化ナトリウム NaOH を 20 mL しみこませたキッチンペーパーを、負極側には1 mol/L の水酸化ナトリウム NaOH を 10 mL とエタノール  $C_2H_5OH$  にアスコルビン酸  $C_6H_8O_6$  を 1.0 g 溶かした溶液 10 mL を混合してしみこませたキッチンペーパーを用いた。

イ 表2のように、キッチンペーパーとセロハンをステンレス板で挟んだ。正極側には1 mol/L の水酸化ナトリウム NaOH を 20 mL しみこませたキッチンペーパーを、負極側には、1 mol/L の水酸化ナトリウム NaOH を 10 mL とエタノール  $C_2H_5OH$  を 10 mL しみこませたキッチンペーパーを用いた。

表1 アスコルビン酸ありの場合

正極⇒ステンレス板
キッチンペーパー
水酸化ナトリウム NaOH
セロハン
キッチンペーパー
水酸化ナトリウム NaOH + エタノール C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH + アスコルビン酸 C <sub>6</sub> H <sub>8</sub> O <sub>6</sub>
負極⇒ステンレス板

表2 アスコルビン酸なしの場合

正極⇒ステンレス板
キッチンペーパー
水酸化ナトリウム NaOH
セロハン
キッチンペーパー
水酸化ナトリウム NaOH + エタノール C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH
負極⇒ステンレス板

#### 4 結果と考察

アスコルビン酸を入れずに実験をすると 1mA の電流が流れた。次にアスコルビン酸を入れて実験を行うと、8mA の電流が流れた。(図3)

このことから、微弱ながらアスコルビン酸を入れた方が電流はよく流れるということが分かった。

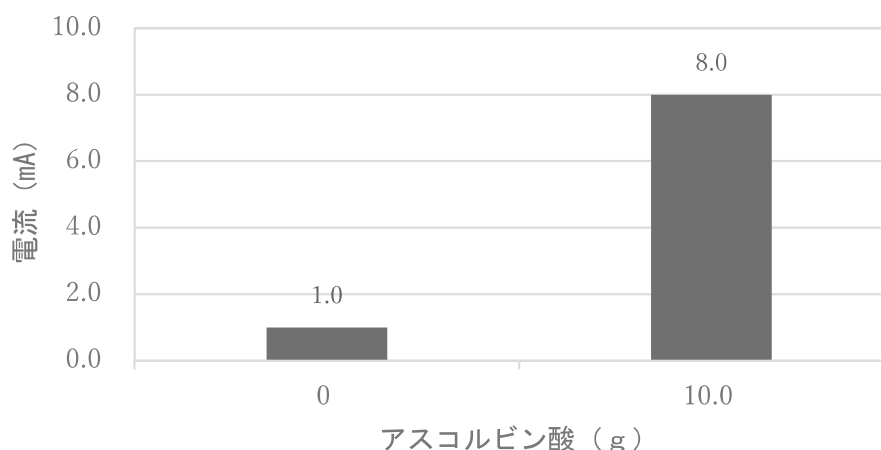


図3 電流とアスコルビン酸の関係

#### 5 まとめと今後の課題

今回の結果から、アスコルビン酸を入れて燃料電池として使ったほうが電流がよく流れるということが分かり、仮説通りであった。

今後の課題として、アスコルビン酸以外の物質を使い、効率化を図ることができないかということと、もっと多くの電流を得るためにはどのように工夫できるかということを考えていきたい。

#### 参考文献

- ・石村和済, 犬飼哲仁, 豊島架惟 (2014) 「有機化合物を用いた燃料電池の効率安定化」平成 27 年度 SSH 生徒課題研究論文集