

# Mg 空気電池の構成要素である炭素の電気特性

## Electrical properties of carbon as a component of Mg air battery

吉村 敬之<sup>1)</sup>

指導教員 吉野純一<sup>1)</sup> 黒木雄一郎<sup>2)</sup>

1)サレジオ工業高等専門学校 電子通信研究室

2)サレジオ工業高等専門学校 電子セラミック研究室

キーワード：Mg 空気電池・集電体・炭素材料・電力測定

### 1. はじめに

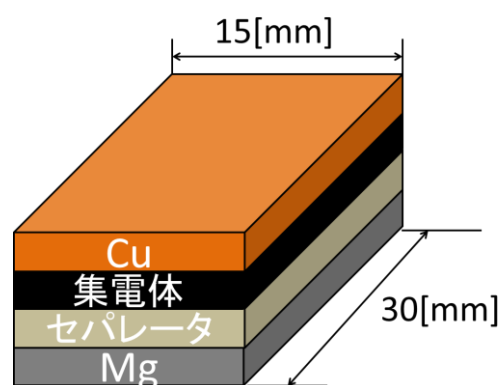
先行研究において、Mg 空気電池における集電体として炭化させたコーヒーの抽出粕を用いることで発電できることがわかった[1]。しかし炭化したコーヒーの抽出粕を集電体に用いた Mg 空気電池は、ケッチェンブラックを集電体に用いたものと比較して 1/200 の電力しか得られなかった。電力の低い原因としては、コーヒーの抽出粕を炭化する際の温度が 400[°C]2 時間という条件であったためと考えられる。また、山口らの論文では、炭化する際の熱処理の温度を上げることで炭素材料の導電率が上がることが報告されている[2]。

本研究ではコーヒーの抽出粕を炭化させる際の温度に着目し、温度を変えた炭素材料の特性と先行研究で使用したケッチェンブラックの特性を比較する。また、炭化したコーヒーの抽出粕及びケッチェンブラックを用いて Mg 空気電池の電力比較を行う。

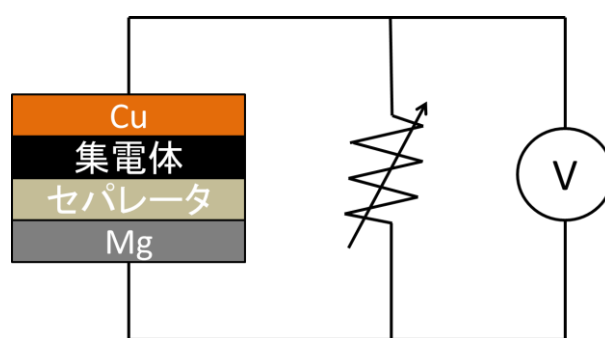
### 2. 実験方法

図 1 の(a)は Mg 空気電池の構成図、(b)は実験回路図を示す。陽極から銅(Cu)、集電体、セパレータ、陰極にマグネシウム(Mg)の順に構成されている。サイズは 30×15[mm]とし、電池は 1 セル分を使用した。集電体は不織布に炭素を付着させたものを使用した。

本研究では Mg 空気電池の評価を行うために 3 つの実験を行った。



(a)



(b)

図 1 Mg 空気電池の構成と実験回路

#### (1) コーヒーの抽出粕の炭化

コーヒーの抽出粕は電気炉を用いて炭化した。400、500、600[°C]の温度で 2 時間、空気中とした。

#### (2) ラマン散乱分光による振動解析

ラマン散乱分光装置を用いて炭化したコーヒー

の抽出粕とケッチェンブラックの振動解析を行った。温度を変えて炭化したコーヒーの抽出粕とケッチェンブラックの比較を行った。

### (3)Mg 空気電池の電気的特性

炭化したコーヒーの抽出粕とケッチェンブラックを用いて Mg 空気電池を製作した。図 2 の実験回路図を組み、負荷抵抗に掛かる電力を算出した。

## 3. 結果

### (1)ラマン散乱分光による振動解析

図 3 にラマン散乱分光装置を用いて炭化したコーヒーの抽出粕とケッチェンブラックの振動解析を行った結果を示す。(a)の点線内を拡大したものが(b)である。炭化したコーヒーの抽出粕とケッチェンブラックのラマンスペクトルには、1330 及び 1570[ $\text{cm}^{-1}$ ]に特徴的なピークが見られた。これらはそれぞれ D-band、G-band と呼ばれる。ケッチェンブラックは D-band のほうが G-band より高いが、400[ $^{\circ}\text{C}$ ]で炭化したコーヒーの抽出粕は G-band のほうが D-band より高かった。しかし、コーヒーの抽出粕は温度を上げて炭化すると D-band が大きくなり、600[ $^{\circ}\text{C}$ ]で炭化したコーヒーの抽出粕はケッチェンブラックと同様に D-band が G-band より高くなることがわかった。

### (2)Mg 電池の電気的特性

ケッチェンブラックを用いた Mg 空気電池は 12.7[mW]の電力を得ることができた。また 600[ $^{\circ}\text{C}$ ]で熱処理したコーヒーの抽出粕を用いた Mg 空気電池は 1.22[mW]だった。ケッチェンブラックを用いたマグネシウム電池の内部抵抗は 22.4[ $\Omega$ ]に対して 600[ $^{\circ}\text{C}$ ]で熱処理したコーヒーの抽出粕の内部抵抗は 127[ $\Omega$ ]と大きかった。従って、電力が小さい原因は、内部抵抗が高いためだと考えられる。

## 4. まとめ

600[ $^{\circ}\text{C}$ ]で炭化したコーヒーの抽出粕は、ケッチェンブラックと同様 D-band が G-band より高くな

ることがわかった。また、この炭素材料は先行研究よりもケッチェンブラックに近くなることがわかった。また 600[ $^{\circ}\text{C}$ ]で熱処理したコーヒーの抽出粕はケッチェンブラックより約 1/10 の発電電力であることを確認した。

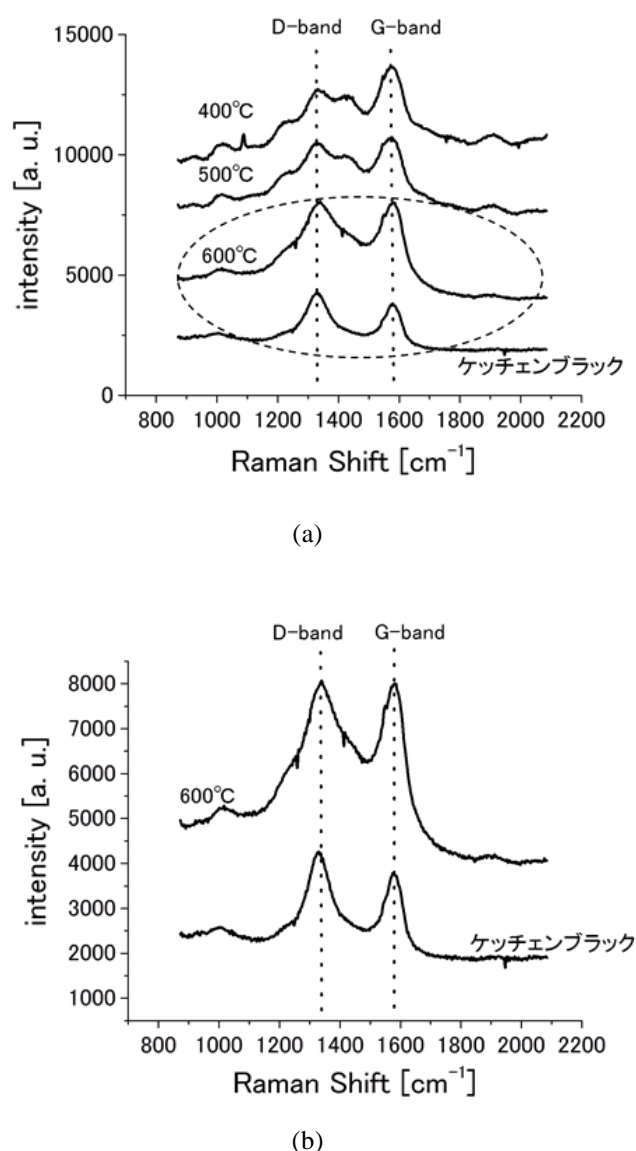


図 1 ラマン散乱分光による振動解析

## 参考文献

- [1] 三木克尚「様々な炭素材料を用いた Mg 電池の電気的特性評価」サレジオ高専,卒業論文,(2016)
- [2] 山口誠・鳥本昇「炭の電気伝導体に関する一考察」化学と教育,48 巻 (2000) 531~532