

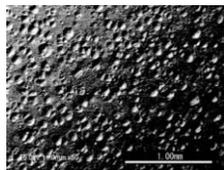
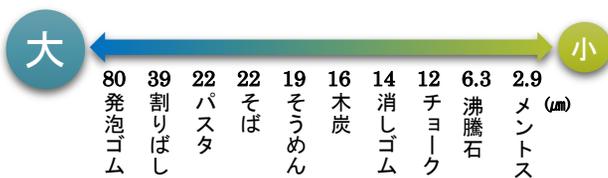


## 〇はじめに

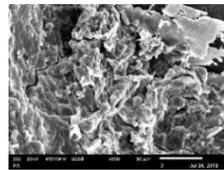
チューイングキャンディーのメントスを炭酸水に入れると、炭酸水から泡が噴き出る現象はメントスガイザーと呼ばれている。メントスガイザーは、メントスが多孔質であることと界面活性剤のはたらきをしていることなどによって起こるといわれている<sup>1)</sup>。このうち、本研究では**メントスが多孔質であるという点**に着目し、どのような構造の物質が激しいメントスガイザーを引き起こすのかを調べることを目的とした。ここでは、炭酸水と反応して気体が多く発生することを、「激しい」と表現する。

**〇結論** 激しいメントスガイザーを起こすには、**内部に空気を含むたくさんの空隙がある多孔質**を使えばよいということがわかった。

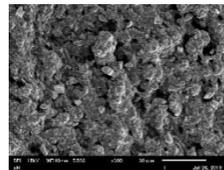
## 〇実験に使用した多孔質



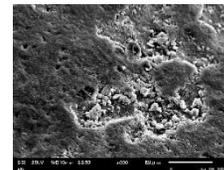
発泡ゴム



パスタ



消しゴム



メントス

発泡ゴムは2)より引用 パスタ、消しゴム、メントスは金沢大学の電子顕微鏡により撮影

## 〇実験 1 多孔質との関係

水に沸騰石を入れて沸騰させるとき、多孔質である沸騰石に含まれる空気が核となり、液体内部から多量の水蒸気の泡を発生させる<sup>3)</sup>。本実験では、メントスガイザーにおいても、多孔質に含まれる空気が核となり、泡を発生させるかを確かめた。

### 方法

様々な物質を、沸騰中のお湯や炭酸水に入れ、反応の様子を観察した。

### 結果

多孔質を入れたとき <沸騰中のお湯> 非多孔質を入れたとき <沸騰中のお湯>



消しゴム

<炭酸水>



ラップ

<炭酸水>



消しゴム

多くの気体が発生



ラップ

気体はほとんど発生しない

### 考察

炭酸水での多孔質の役割は、沸騰中のお湯での沸騰石の役割と同じである。

## 〇実験 2、3 の仮説

激しいメントスガイザーを引き起こす物質表面の構造の条件

- 表面の穴の数が多い⇒実験 2
- 表面の穴が小さい ⇒実験 3

## 〇今後の課題

メントスガイザーをより激しくする物質の条件についての研究を継続 ⇒ 顕微鏡の写真を利用し、穴がどのくらい密集しているのかを調べ、物質の穴の密集度と反応の関係を調べる

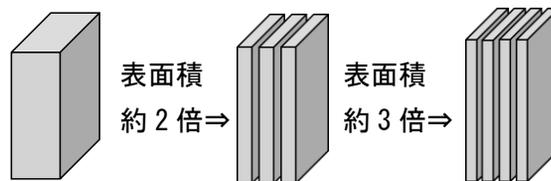
**〇謝辞** 電子顕微鏡写真の撮影に協力頂いた金沢大学助教ロバート・ジェンキンス先生、大学院生渡邊壮氏に感謝します。

## 〇実験 2 表面の穴の数と発生する気体の量の関係

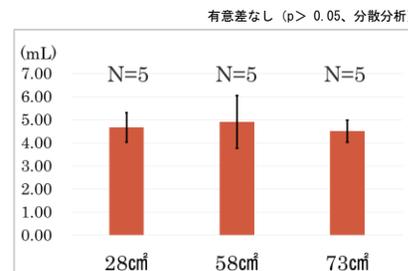
### 方法

同質量の消しゴムを切り、表面積を増やし、表面の穴の数を変えた。(下図)

3通りの消しゴムを、40mLの炭酸水に入れる。30秒間で発生した気体を、水上置換法で集め、発生量を比較する。



**結果** 表面の穴の数を変えても、気体の発生量に有意差が認められなかった。



有意差なし (p > 0.05, 分散分析)

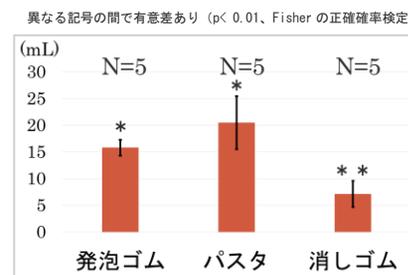
## 〇実験 3 表面の穴の大きさと発生する気体の量の関係

### 方法

同質量で穴の大きさの違う消しゴム、パスタ、発泡ゴムで発生量を比べた。

**結果** 発泡ゴムとパスタが激しく反応した。

パスタと消しゴムおよび発泡ゴムと消しゴムによる気体発生量には有意差が認められるが、発泡ゴムとパスタによる気体の発生量には有意差が認められなかった。



異なる記号の間で有意差あり (p < 0.01, Fisherの正確確率検定)

### 考察

表面の穴の数と穴の大きさはメントスガイザーの激しさに関係がない。このことから他の要因があると考えられる。

## 〇実験 4 表面および内部の空隙の数と発生する気体の量の関係

### 仮説

物質表面および内部の空隙の数が増える⇒気体が激しく発生する

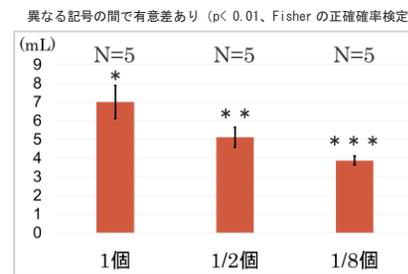
### 方法

消しゴムの体積を変えることで、物質表面および内部の穴の数を変え、気体の発生量を比較した。

**結果** 体積の大きな消しゴムほど気体の発生量が多くなった。

### 考察

物質内部に空気を含むたくさんの空隙があることで、メントスガイザーが激しくなる。



異なる記号の間で有意差あり (p < 0.01, Fisherの正確確率検定)

## 〇参考文献

- 1) 小島葉子 (2016) メントスとコーラでなぜ噴き出るのは? 原理を簡単に解説! <http://wonder-trend.com/archives/9962.html> 2018年5月閲覧
- 2) 鈴木実・佐藤大悟・間々田祥吾 (2014) 発泡ゴムを用いた低ばね定数軌道パッドの低温特性の向上 鉄道総合技術論文誌 28 (2) 17-22
- 3) 卜部吉庸 (2004) 化学 I・II の新研究 三省堂