

固体表面を上昇する液体の運動

Movement of the liquid to rise a solid surface

千葉県立船橋高等学校理数科 3 年

鍋田 悠人

はじめに

私は毛細管現象を用いた岩石の識別方法を研究していた。しかし、岩石による大きな違いを見出すことはできなかった。私はこのことの原因を液体が岩石の内部ではなく表面をつたっているためではないかと考えた。そこで、ガラスを用いて実験を行い、液体が固体の表面を上昇するのかということを調べたところ、液体は固体表面を上昇していくということがわかった。そこで、この表面現象を研究していくことにした。

目的

表面現象について、液体が上昇しやすい条件（表面の粗さなど）を明らかにする。

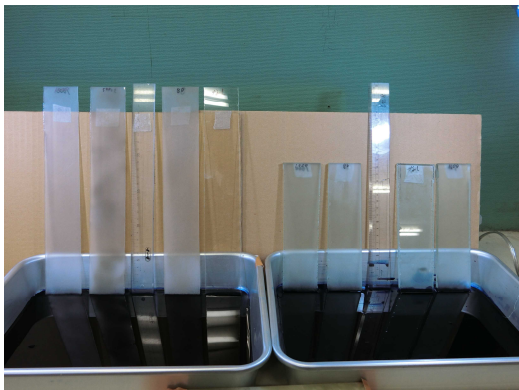
方法

使用したもの

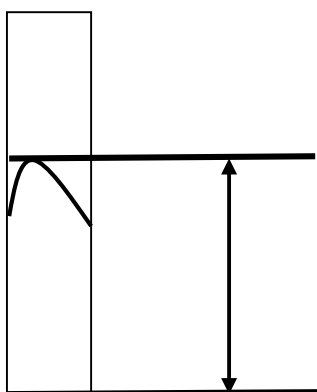
- PILOT インク ブルーブラック
- ガラス
- 変性ポリエチレンテレフタレート
- 研磨剤
- バット
- カメラ

実験 1

1. ガラス、変性ポリエチレンテレフタラートをそれぞれ幅 5cm に切断する。
2. 切断したものをそれぞれ、80、500、1000、の研磨剤で研磨する。
3. バットにインクを注ぎ下の写真のようにガラス、変性ポリエチレンテレフタラートをつける。
4. インターバル撮影で経過を観察し、インクが上昇した長さを測定する。



上昇した長さは下の図のように最も長く上昇した長さとする。



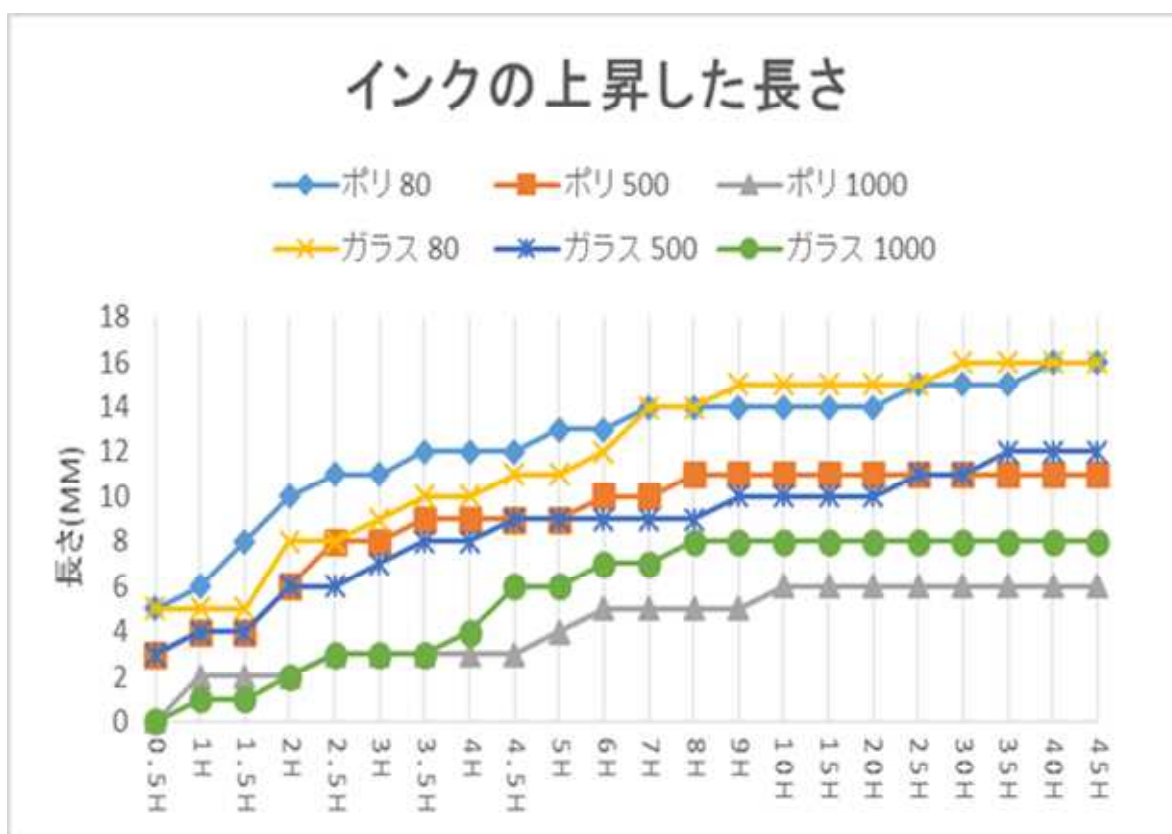
実験 2

実験 1 で使用したものを電子顕微鏡で観察する。

結果

実験 1

時間ごとの上昇した長さは下のとおりである。



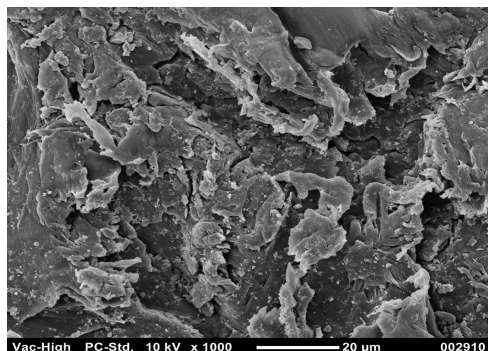
最終的な上昇した長さは以下のとおりである。

	ガラス	変性ポリエチレンテレフタレート
研磨剤 80	16mm	16mm
研磨剤 500	12mm	11mm
研磨剤 1000	8mm	6mm

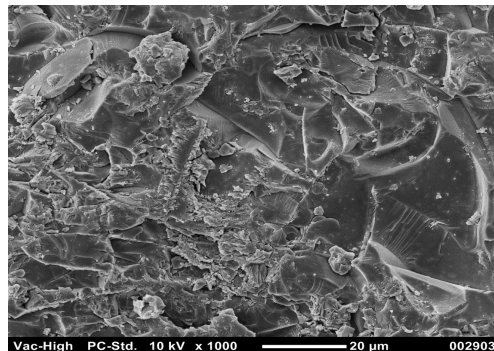
実験 2

得られた写真は以下のとおりである。

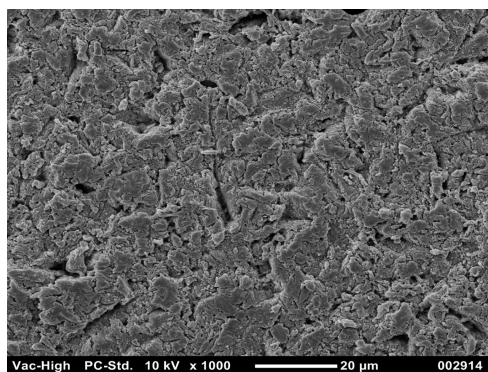
PET 80



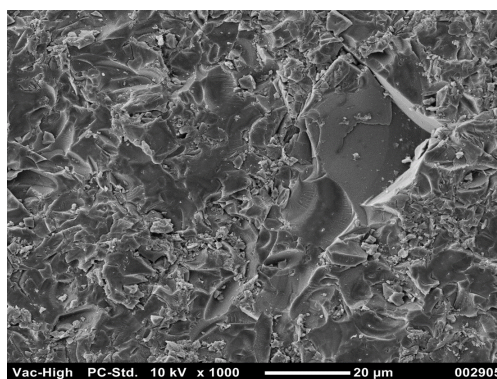
ガラス 80



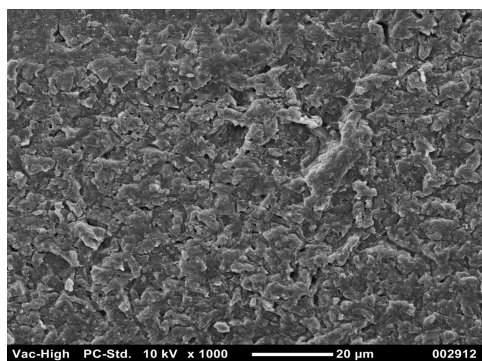
PET 500



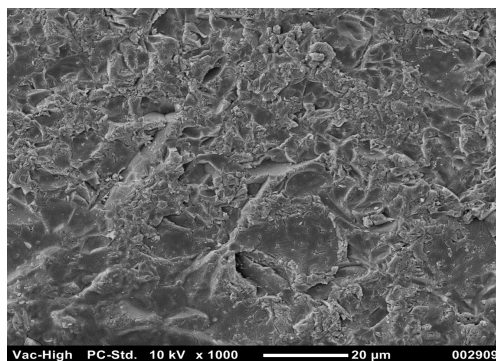
ガラス 500



PET 1000



ガラス 1000



考察

実験 1 の結果から、液体が固体表面を上昇する長さは、固体表面の粗さが粗いほど長くなると考えられる。また、上昇する速さについても、表面が粗いもののほどより速く上昇すると考えられる。

実験 2 で得られた画像から、表面が粗いもののほうが、深く、鋭い溝が多くみられることがわかる。この溝をインクが上昇したと考えられる。毛細管現象では、液体の上昇する長さは上昇する管の内径に反比例する。このことと照らし合わせて考えると、表面現象においても、毛細管現象と同じような現象が起きていると考えられる。

結論

- 上昇する長さは表面の粗さが関係している。
- 固体表面においても毛細管現象が起きていると考えられる。
- 固体による違いはみられない。

今後の課題

今回の実験では、実験の途中で固体表面のインクが乾燥してしまい、インクの上昇が止まってしまった。これによって、この実験で得られた数値が、上昇の限界であるのか、インクが乾燥したことによるものであるのかがはっきりとしない。今後は実験の途中でインクが乾燥しないような実験方法を考えていきたいと思う。また、今回の実験では室内にそのまま放置して実験を行ったため、温度や湿度が実験中に変化していた。より正確なデータを得るために湿度や温度を一定にして実験を行えるようにしたい。