

プラズマでタオルの吸水性は上げられるか

物理班：海老池 航太

1. はじめに

プラズマを物質に照射すると濡れ性が上がることを知り、興味を持った。濡れ性が上げられるならばタオルの濡れ性を上げ、吸水性の良いタオルができるのではないかと考えた。そこでプラズマを照射した布片としていないものに水を吸水させる実験を行い、タオルの吸水性がプラズマによって上がるのかを調べた。

2. 実験方法

《予備実験》

プラズマがどのように影響するのか調べるために予備実験を行った。

- ① 図1の放電装置を用いたプラズマ発生装置を作成した。
- ② プラスチックとガラスにプラズマを照射した後、 $1\mu\text{m l}$ の水道水を滴下し様子を観察した。



図1

《実験1》

- ① $5\text{cm} \times 7\text{cm}$ の大きさの布片(綿とポリエステル)をそれぞれ2つ用意し、片方にのみ図1の装置を使いプラズマを照射した。
- ② 同じ量(80ml)の水を入れた4つのビーカーにそれぞれ布片を入れ、吸水させた。
- ③ 吸水量を実験後のビーカーの目盛りの差から算出し、比較した。

《実験2》

- ① 実験1で用意したものと同様の大きさの布片(綿のみ)にプラズマを照射した。
- ② 水道水を入れたビーカーに布片をそれぞれ浮かべ、布片全体が水中に入るまでの時間を比較した。
- ③ プラズマを照射したものとしていないものそれぞれ3回計測した。

3. 結果

《予備実験》

プラスチック、ガラス共に水道水の広がり方が広がった。

《実験1》

いずれも差が確認できなかった。

《実験2》

プラズマあり	33.68 s	12.08 s	10.33 s
プラズマなし	15.61 s	41.40 s	17.83 s

図2からもプラズマを照射したものがしてないものより吸水速度が速いことが見て取れる。

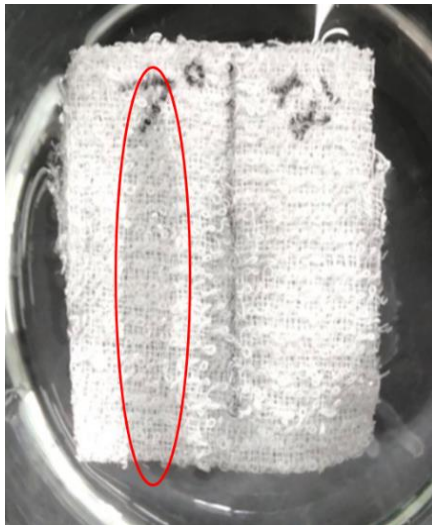


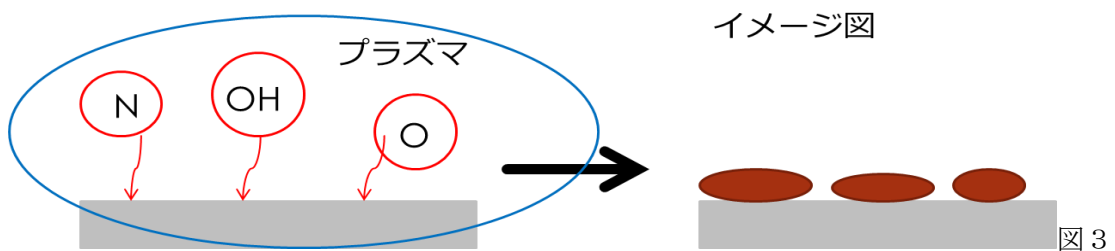
図2

4. 考察

《予備実験》

プラズマの照射により、OH基が修飾され水に濡れやすくなった(濡れ性が上昇した)と言える。

(図3)



《実験1》

凹凸のある繊維状態の物質であったことや、メスシリンダー等使わずビーカーに直接水を入れた時に生じた誤差、また吸水量に対しビーカーの水が多かったため、このような結果になったと考えられる。(図4)

平らな形状



繊維状

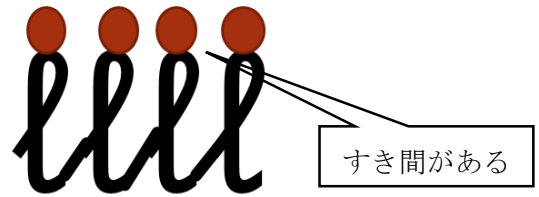


図4

《実験2》

吸水速度が上昇したのは、プラズマにより布片にOH基が修飾した影響だと考えられる(図5)。大きさは同じにしたが同じ布片を用いたわけではないので布片の個別差が生じ、結果がまちまちになったと思われる。

実験1の結果を含めて考察すると、布にプラズマを照射したときに影響が表れるのは吸水量でなく、吸水速度であると考えられる。これは、布片が吸水できる上限が決まっており(図6)、プラズマの照射による吸水量の変化量が小さかったのだと思われる。

プラズマなし

プラズマあり

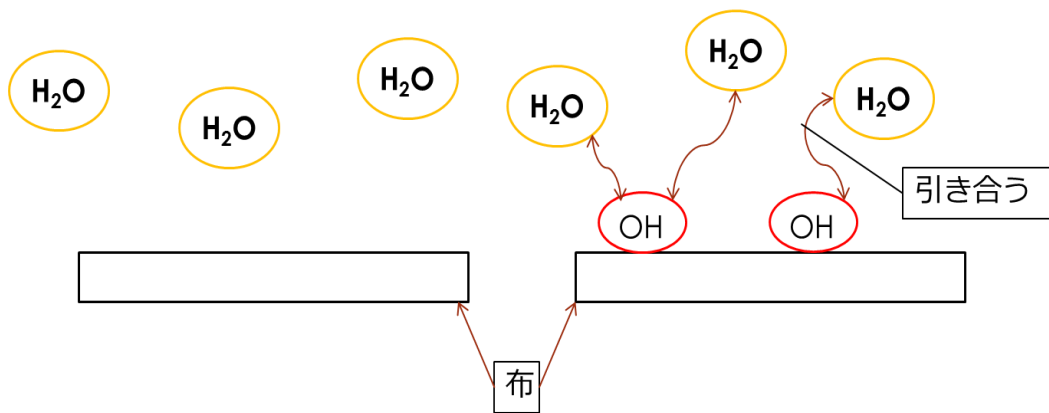


図5

プラズマなし

プラズマあり

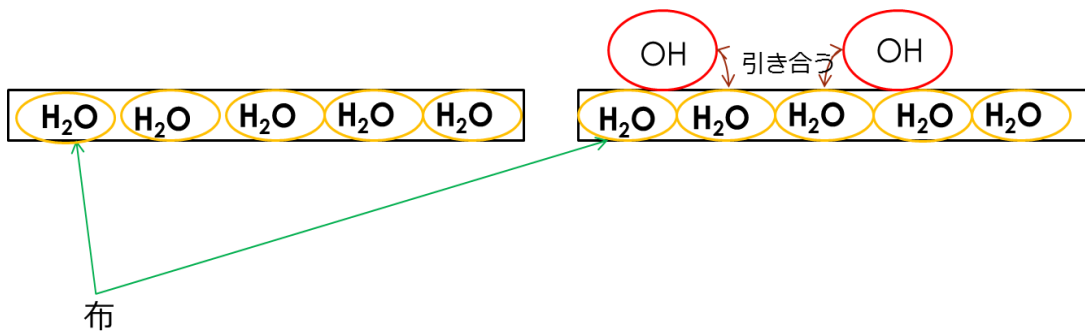


図6

5. 結論

今回の実験で布片にプラズマを照射すると吸水速度が上昇すること、それに対して吸水量はあまり変化しないことがわかった。吸水速度が上昇しているので、吸水性として鑑みても上昇していると判断できる。

また、今回の実験で使用したプラズマ発生装置よりも大きなものを使用すると、目的であった吸水性の良いタオルの作成に近づけると考えられる。

6. 参考文献ならびに参考 Web ページ

「繊維製品の吸水性試験方法」

<http://kikakurui.com/1/L1907-2010-01.html>

「プラズマ」

http://www.rs-inc.co.jp/imageside/study_pla0203.jpg