



## ○目的

マウスピースの汚れを落とす方法として、アルミニウム・重曹・お湯を用いる方法がある。その仕組みを解明し、その原理に基づいて効率面、実用面でよりよい方法を探すことが本研究の目的である。

## ○汚れについて

調査したところ、マウスピース表面の黒ずみは、銀メッキが硫黄と反応してできた硫化銀であるという情報<sup>1)</sup>があった。よって、本研究ではマウスピースの黒ずみは硫化銀であると考えて実験を行った。

## ○硫化銀の制作

銅いぶし(硫黄分を含む液体)に銀板(1cm×2cm)を1日浸した。



## ○実験 1

仮説：電解質であれば酸性・中性・塩基性に関わらず反応する。

方法：重曹・塩化ナトリウム・クエン酸を用いて実験を行った。

(お湯：電解質=100：2.5 [質量比] 金属：アルミニウム  
お湯：80℃)

電解質	反応	反応し終えるまでの時間	
重曹	◎	7分32秒	◎反応した
塩化ナトリウム	◎	13分26秒	△一部反応した
クエン酸	◎	28分54秒	○反応した
なし	△		硫化銀の色が変化し

重曹>塩化ナトリウム>クエン酸の順に速く反応した。

考察：電解質であれば酸性・中性・塩基性に関わらず反応する。

電離度、モル濃度の差が反応速度に差が出た原因だと考えられる。

## ○実験 2

仮説：電解質の濃度と反応速度には関係がある。

方法：電解質の量を1.25g, 2.5g, 5.0g, 10.0gに変更して実験を行った。

(金属：アルミニウム 電解質：塩化ナトリウム お湯：80℃)

お湯：塩化ナトリウム (質量比)	反応し終えるまでの時間
100:1.25	2分4秒
100:2.5	1分18秒
100:5.0	49秒
100:10	3分50秒

5gまでは濃度が高くなるにつれて反応時間が短くなったが、10gの場合は最も反応時間が長くなった。

考察：電解質の濃度と反応速度には関係があり、最適な濃度がある。

## ○実験 3

仮説：温度が高いほど速く反応する。

方法：温度を30℃, 60℃, 90℃に変更して実験を行った。

(お湯：電解質=100：2.5 [質量比] 金属：アルミニウム  
電解質：塩化ナトリウム)

実験前の温度(℃)	硫化銀の様子		
30	変化なし		30℃
60	一部反応した		60℃
90	初めは反応していたが、温度低下に伴って反応が見られなくなった		90℃

温度が高いほうが速く反応した。

常温では何日経過しても反応は見られなかった。

## ○実験 4

仮説：アルミニウムと硫化銀の接触が反応の関係している。

方法：アルミニウムを硫化銀と接触させずに実験を行った。

(お湯：電解質=100：2.5 [質量比] 金属：アルミニウム  
電解質：塩化ナトリウム)

結果：接触させた場合→反応が見られた。

接触させなかった場合→反応は見られなかった。

考察：反応にはアルミニウムと硫化銀の接触が必要であることから、この反応は局部電池である。

## ○実験 5

仮説：アルミニウムよりイオン化傾向が大きい金属ほど速く反応する。

方法：用いる金属を亜鉛、アルミニウム、マグネシウムに変更して実験を行った。

用いた金属	反応し終えるまでの時間	
マグネシウム	37秒	
アルミニウム	20分以上	
亜鉛	5分58秒	

マグネシウム>亜鉛>アルミニウムの順に速く反応した。

→イオン化傾向通りにはならなかった。

考察：反応速度がイオン化傾向通りにならなかった原因は、アルミニウムの表面に酸化被膜が形成されていたためだと考えられる。

## ○実験 5 の見直し

方法：酸化被膜を剥がすためにアルミニウムの表面を紙やすりで削り、再度実験を行った。

結果：反応し終えるまでの時間が13分26秒と速くなった。

考察：反応に与える影響は、イオン化傾向の差より酸化被膜の有無のほうが大きい。

## ○今後の課題

- ・重曹、塩化ナトリウム、クエン酸のモル濃度を揃えて実験を行う。
- ・最適濃度についての実験を行う。

## ○まとめ

- ・マウスピースの黒ずみをアルミニウム、お湯、重曹を用いて落とすことができる理由はアルミニウムとマウスピースの間で酸化還元反応(局部電池)が起きるためである。
- ・効率面→マグネシウム、重曹、お湯
- ・実用面→アルミニウム、塩化ナトリウム、お湯の組み合わせが最適である。

## ○参考文献

1) YAMAHA サクサクFAQ [http://www.yamaha.co.jp/u/naruhodo/answer/result.php?p=8&inst\\_cd=1&search\\_flg=inst](http://www.yamaha.co.jp/u/naruhodo/answer/result.php?p=8&inst_cd=1&search_flg=inst) (参照 2017-12-11)