

# 金属によるゴムの劣化

## ～金属アレルギーの人を助けるために～

大阪府立千里高等学校

### 動機・目的

金属アレルギーの人はアクセサリを付けることができないので、ゴムでコーティングして守る方法がある。私たちは金属と接触しても劣化しにくいゴムを見つけることによって、より多くの人々がアクセサリをつけられるようにしたいと思い、この研究を行った。

### 仮説

金属とゴムの関係はイオン化傾向の大きい金属のほうがより劣化しやすいと考えた。

金属によって劣化した場合、最も伸びたものが一番劣化していると考えた。

### 実験に用いたもの

- ・金属板  
(亜鉛、錫、ニッケル)
- ・ゴムシート  
(30cm×30cm 厚み 0.1 cm)  
(天然ゴム、シリコンゴム  
ニトリルゴム、ウレタンゴム)
- ・スタンド・紐
- ・おもり(500 g, 250 g)・ブラックライト



### 実験方法

- ①横20 cm×縦10 cm四方に切ったゴムに、上辺と下辺から1cmのところ糸を通す穴を開けた。
- ②上の写真のようにゴムの伸びを測った。
- ③ブラックライトを②と異なるゴムに30分当て、その後各金属を各種類のゴムにはさみ、恒温室で2週間放置した。
- ④その後②のようにゴムの伸びを測った。

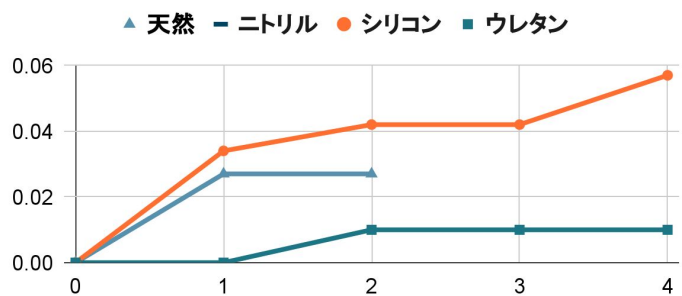
### 結果

表1 ブラックライト照射後 錫と接触後のゴムの長さ

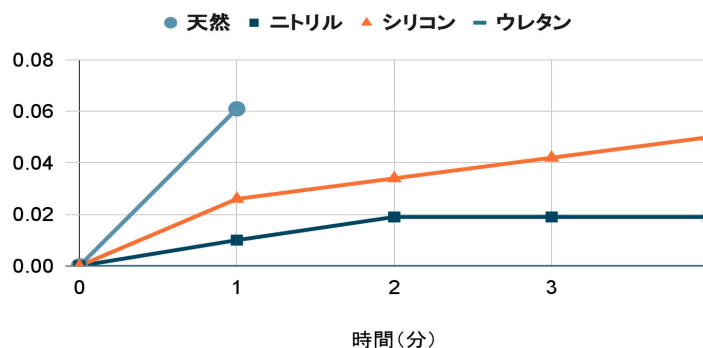
	0	1分	2分	3分	4分
天然ゴム	10.7	11.4	—	—	—
シリコン	10.2	10.3	10.4	10.4	10.4
ニトリル	11.4	11.7	11.8	11.9	12.0
ウレタン	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0

(cm)

グラフ1 ブラックライト照射前のゴムの伸び率



グラフ2 ブラックライト照射後 錫と接触後のゴムの伸び率



$$n\text{分目の伸びた割合} = \frac{(n\text{分目の長さ} - 0\text{分目の長さ})}{n\text{分目の長さ}}$$

### 考察

金属と接触させたあとの実験においてニトリルゴムが一番伸び率が大きかった。伸び率に変化が生じたのは、金属と接触させることで、金属塩が混入し、酸素吸収量が変わったからであると考えた。そして酸素を吸収し易いゴムが劣化しやすいと考えた。

### 今後の展望

考察に基づき、実際に酸素吸収量の増減があるのか、またそれがあつた場合、ゴムの劣化にどのように影響しているのか調べたい。

### 参考文献

- 1.水野裕介『微量金属によるゴムの劣化』2023年10月11日最終アクセス  
[https://www.istage.ist.go.jp/article/gomu1944/35/5/35\\_5\\_370/pdf](https://www.istage.ist.go.jp/article/gomu1944/35/5/35_5_370/pdf)
- 2.酒井芳樹(千葉県立船橋高等学校)『輪ゴムに接触する金属の違いによる劣化の変化』2023年10月11日最終アクセス  
[https://www.chiba-c.ed.jp/funako/ftp\\_kousin/ssh/research/2017/2017\\_11c6.pdf](https://www.chiba-c.ed.jp/funako/ftp_kousin/ssh/research/2017/2017_11c6.pdf)  
[https://www.chiba-c.ed.jp/funako/ftp\\_kousin/ssh/research/2019/2019\\_13c5.pdf](https://www.chiba-c.ed.jp/funako/ftp_kousin/ssh/research/2019/2019_13c5.pdf)