

# 「金属の加熱と変化」についての検討 ～金属の加熱前後の変化の違いをとらえる方法の検討～

長期研修員 吉岡晃、工藤良友規 他4名

## 1 はじめに

新学習指導要領第6学年B区分「物質とエネルギー」の(2)「燃焼と空気」では、「金属を空気中で加熱すると、その性質が変わるものがあること」が、新たに加わった。

児童は、金属の特性を利用した合金、表面の保護、空気(酸素)・熱との関連など物質としての金属のとらえかたは十分でないと言える。

金属も植物体の燃焼と同様、加熱前後で変化する。その変化は、空気と関係している。このことに気付かせることは、児童の物質に対する興味・関心を深め、身近なものに対する科学的な見方や考え方をより育て、探究する態度を喚起すると考えられる。

研修課題は、次の4点に絞った。

- (1) 身の回りにある金属の加熱による変化についての検討。
- (2) 空気を遮断して金属を加熱しその変化を観察する方法の検討。
- (3) 植物体の燃焼と同時に金属の加熱による変化をとらえる実験の検討。
- (4) 金属の加熱前後の変化の違いをとらえる方法の検討。

ここでは、紙面の都合上「金属の加熱前後の変化の違いをとらえる方法の検討」について記述する。

## 2 実験 金属板を用いた加熱前後の変化の違いをとらえる方法の検討

### 準備

鉄板(100×100×0.49mm)、銅板(100×100×0.29mm)、アルミニウム板(100×100×0.30mm)、豆電球(2.5V、0.5A)、圧電プザー(1.5V)、乾電池(1.5V)、乾電池ホルダー、

アルコールランプ、工夫した接点(図1)、リード線、直流電流計、スタンド

### 方法

- (1) 鉄板、銅板、アルミニウム板を別々のスタンドに固定し、板の隅をアルコールランプで10分間加熱する。
- (2) 放冷後、加熱点から1cm刻みに10cmまで印を付ける。
- (3) 金属板、豆電球(または圧電プザー)、乾電池、電流計、リード線、工夫した接点で図2のように回路を作り、加熱点を起点として、1cmおきに電流値を測定する。また、点灯や発信音の様子も観察する。

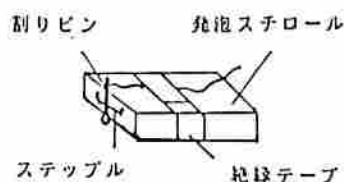


図 1 工夫した接点の装置

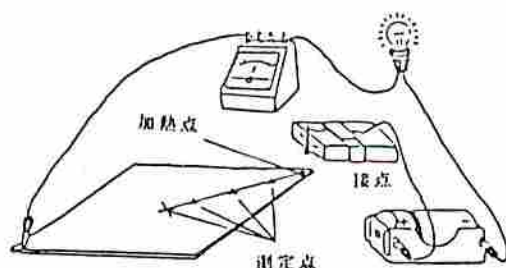


図 2 回路図

## 結果と考察

(1) 工夫した接点装置を用いて測定した電流値は次の表1～6のとおりである。

表 1 豆電球・鉄板

加热点からの距離(cm)	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
電 流 値 (mA)	326.6	319.8	310.0	312.0	287.5	294.0	281.0	285.8	0	0	0

表 2 豆電球・銅板

加热点からの距離(cm)	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
電 流 値 (mA)	330.0	340.0	307.0	332.6	338.4	126.0	0	0	0	0	0

表 3 豆電球・アルミニウム板

加热点からの距離(cm)	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
電 流 値 (mA)	342.0	340.0	340.0	350.0	340.0	340.0	322.5	320.0	336.0	335.0	330.5

表 4 圧電プザー・鉄板

加热点からの距離(cm)	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
電 流 値 (mA)	9.8	8.8	8.6	8.7	7.7	7.8	3.3	1.8	0.13	0.06	0

表 5 圧電プザー・銅板

加热点からの距離(cm)	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
電 流 値 (mA)	10.0	9.5	9.5	0.2	0.2	0	0.05	0	0	0	0

表 6 圧電プザー・アルミニウム板

加热点からの距離(cm)	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
電 流 値 (mA)	11.0	11.0	10.0	11.0	9.0	11.0	9.9	11.0	8.0	9.0	10.0

(2) 金属板の加热点からの距離と表面の変化の様子は、表7のとおりである。

表 7 金属板の表面の変化の様子

加热点からの距離(cm)	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
鉄 板	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	淡褐色	茶	青	青褐色	黒	黒
銅 板	黒褐色	黒褐色	黒褐色	黒褐色	黒褐色	黒褐色	黒褐色	黒	黒	黒	黒
アルミニウム板	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし

(3) 豆電球、圧電プザーの点灯及び発信音開始電流値は、豆電球190mA、圧電プザー4.2mAであった。

(4) アルコールランプによる10分間加熱で鉄板、銅板に酸化膜ができ、変化がとらえることができる。また、鉄板、銅板は加热点からの距離で電流値の差がでた。アルミニウム板については、どの点でもあまり変化がみられなかった。

### 留意事項

銅板は、酸化膜がはがれ易いので、加热点から等距離にある酸化膜のところ測定するとよい。  
(文責 化学研究室)