

テルミットから新たな発見？！

熊本県立熊本工業高等学校 2年 小河 礼尚 ほか7名

1 研究の動機

使い捨てカイロをどうせ捨てるのなら、使用済みカイロの中の酸化鉄をテルミットの実験に利用しよう、という発想から研究を行うことにした。

2 研究の目的

手間をかけずに簡単に、使用済みカイロの中の酸化鉄を利用してテルミットの実験ができるのか、三酸化二鉄以外の酸化鉄でもテルミットの実験に利用できるのか。また、磁石に付かない鉄が得られる条件とは何か。

3 研究方法

(1) 使用済みカイロの中の酸化鉄を利用してテルミットの実験ができるか。

ア 使用済みカイロの中身から酸化鉄を分離する。

- ・磁石を近づけて、未反応の鉄を取り除く。水に入れて、濁った上澄みを捨てる作業を繰り返し、活性炭を取り除く。エアープンプの上に乗せて振動を与え続け、比重の差で層にして分ける。以上の方法をそれぞれ試した。

イ 使用済みカイロの中身を、そのままテルミットの実験に利用する。

- ・使用済みカイロ 10 g と Al 粉末を 2.0 g の割合で混ぜてテルミット剤を作成。

(2) Fe_3O_4 や FeO でも、テルミットの実験は可能か。

ア 酸化鉄と Al 粉末の割合を変えながら、テルミット剤を作成して実験を行う。

イ カイロに含まれている活性炭が、テルミットの実験に及ぼす影響を調べる。

- ・ Fe_3O_4 : Al = 6 (3.0g) : 4 (2.0g) に、活性炭を 1.0~0.10 g の量で 0.10g 刻みに加えたテルミット剤をそれぞれ作成し、反応の様子を観察する。

(3) テルミットの実験で得られた鉄の磁性について。

ア Fe_2O_3 でも、Al の割合を多くすると磁石に付かない鉄が得られるか。

- ・ Fe_2O_3 : Al を 7 : 3 ~ 5 : 5 の割合で変化をさせてテルミット剤を作成して実験し、得られた鉄を磁石に近付ける。

イ 活性炭を加える量と、得られる鉄の磁性に関係があるか。

- ・ Fe_3O_4 : Al = 3.0g : 2.0g (6 : 4) と Fe_3O_4 : Al = 3.0g : 3.0g (5 : 5) のテルミット剤に活性炭をそれぞれ 0.10g~0.50g 加える。得られた鉄を磁石に近付ける。

4 結果・考察

使用済みカイロの中身から、酸化鉄を簡単に取り出すことはできない。 Fe_3O_4 や FeO でも、テルミットの実験は可能であるが、テルミット剤の Al の割合が 5 割程度になると、磁石に付かない鉄が得られる。磁石に付かない鉄が得られる酸化鉄と Al の割合でも、活性炭を加えると、その量に応じて磁石に付くようになる。活性炭が、多く入りすぎている Al を吸着して程良い割合のテルミット剤となることや、反応熱により活性炭が還元作用を持つ可能性があることが推測された。