



「酸化」と「還元」の話 ～②使い捨てカイロ～

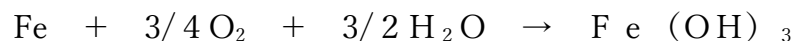
私たちの身近に起こる酸化現象で、最も代表的なものは金属が“錆びる”という現象ではないでしょうか。「錆」という字のつくりの部分は、元々は「生」と「丹」です。丹とは赤色の鉱物である辰砂のことですから、金属が赤を生じるという意味で、鉄が赤サビを生じることを意味しています。この赤サビですが、鉄が水および酸素に触れた時に生じる物質で、水酸化第二鉄を主成分とする各種の酸化鉄の混合物です。



「身から出た錆」などと言いますが、この場合、身とは刀の刀身のことであり、刀身から出た錆が刀身を腐らせてしまうことで、転じて自分自身の行いや過ちが原因で、あとで災いを受けて苦しむことの意味で使います。いずれにせよ、モノが錆びるとあまり良いことはなく、ネガティブなイメージが付き纏う現象ではないでしょうか。ところが、鉄が錆びるという現象を上手に利用した日用品があります。それは「使い捨てカイロ」です。

使い捨てカイロの原理

鉄が水酸化第二鉄を生成する反応式は下記の通りです。



水と酸素があれば反応は進行しますが、鉄は酸化される際に熱を出しています。普通はゆっくりと反応がすすむので熱が出ているとは感じにくいのですが、鉄 1 g 当たり、7.2 KJ の熱を放出します。これは、100 g の水の温度を約 17℃ 上昇させることができる熱量になります。この現象を上手に利用した製品が「使い捨てカイロ」です。

使い捨てカイロの内容物は、反応成分である鉄粉と水、それに添加剤としてバーミキュライトと活性炭で構成されています。バーミキュライトはヒル石という雲母系の原鉱石から作られる人口用土で、観葉植物の保水土などに使用されていますが、使い捨てカイロでは、水を取り込んで、中の粉をさらさらに保つ働きをしています。活性炭は表面の微細な孔に空気を取りこんで、酸素の供給を促す働きをしています。この内容物を不織布で包み、カイロ本体としています。ここで使われる不織布は、素材としては空気を通さない性質ですが、表面に微細な孔が開けられています。カイロ本体は空気に触れると発熱を開始してしまいますので、さらに空気を通さない素材の外装フィルムで包んで製品化されています。

単純な構造ですが、酸化反応の進行をうまくコントロールすることで、50℃程度の適温が長時間持続するように工夫されています。

低温やけどに注意

低温やけどは体温よりも高い温度のモノに長時間触れた場合に生じる、紅斑、水疱等を伴うやけ

どのことです。低温やけどは皮膚の表面はそれほどではなくても、皮膚の深部にまで損傷が及ぶことがあります。また、皮膚に加わった熱は血液で運ばれるので、使い捨てカイロを当てた部位を圧迫すると血流が抑えられ、温度が上がってやけどを引き起こしやすくなります。使い捨てカイロには低温やけどを防止するための注意表示が書かれていますので、よく読んでからお使いになるとよいでしょう。

使い捨てカイロが市場に出回るようになったのは 1970 年代の後半ですから、40 年以上も前になります。今では、冬の外出には欠かせないアイテムといっても過言ではないでしょう。使い捨てカイロを使うたびに、小袋の中で鉄の酸化反応が静かに進行していることを思い浮かべてみるのも楽しいものです。きっと、化学をちょっとだけ身近に感じる事ができるでしょう。