



科学の眼

まなこ

発行:姫路科学館 (〒671-2222 姫路市青山 1470-15 電話:079-267-3961)
<http://www.city.himeji.lg.jp/atom/>

物理・化学シリーズ

マッチ

姫路科学館 指導主事 筒井 康夫

姫路は、国内生産の7割を占めるマッチの産地です。これは、マッチの輸出港である神戸港に近いこと、気候が温暖でマッチを乾かすのに適していたこと、起業意識の旺盛な人が多かったためと言われます。今回は、姫路が日本に誇る産業のひとつマッチのすごさを紹介します。

■発火の歴史

人間が、他の動物と大きく違うのは、火を起こせることです。古代より、人間は、木と木をこすり合せて火を起こしていました。また、近世になると火打ち石と火打ち金を強く擦ることで火を起こしました。しかし、いずれの方法も火を起こすまでに時間がかかり、大変苦勞していました。(経験した人しか分かりませんが・・・)

火を起こす方法を飛躍的に変えたのがマッチです。私の小さい頃にも、ストーブに火をつけるのにマッチが使われていました。

■マッチの発明

1827年にイギリスの科学者ジョン・ウォーカーがマッチを発明しました。塩素酸カリウムと硫化アンチモンを頭薬とする摩擦マッチが始まりです。このマッチは、火つきが悪かったようですが、その後、1852年スウェーデンで小箱の側薬にマッチを擦って火をつける安全マッチが発明され、現在に至っています。



図1 ジョン・ウォーカー
(1781-1859)

■安全マッチ

マッチには大きく分けて、摩擦マッチ(どこで擦っても火がつく)と安全マッチがあります。ここでは、安全マッチ(以下「マッチ」という。)のことを説明します。

マッチに火がつく時は、マッチの頭(頭薬)が発火しているように見えるかもしれませんが、実は、小箱の横に塗ってある側薬から発火して、次に頭薬に火が移って軸木が燃え

ているのです（図2参照）。頭薬を他のところで擦っても火はつきません。だから安全マッチと呼ばれています。

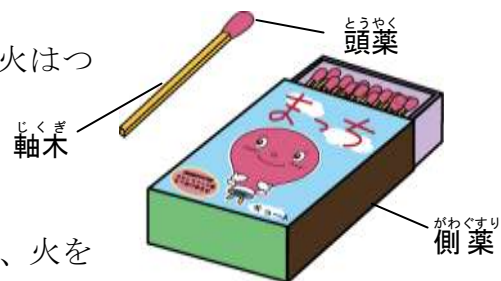


図2 マッチの構成

■火をつける要素

火をつけるためには、3つの要素があります。1つ目は、火を起こすもと（発火剤）。2つ目は、火がつくため大量の酸素（酸化剤）。3つ目は、燃えるもと（燃焼剤）。この3つがないと火がつきません。

表 マッチに使われている薬品

■マッチは化学の結晶

みなさんは、マッチで火をつけたことはあるでしょうか。マッチをよく見てみると化学がいっぱいつまっています。たくさんの薬品（表）が使われ工夫されています。

場所	薬品名
頭薬	塩素酸カリウム、ガラス粉、硫黄、硅藻土、雲母、松脂、膠
側薬	赤リン、硫化アンチモン
軸木	パラフィン、第二リン酸アンモニウム

小箱の横に塗ってある側薬には、主に赤リン（化学式：P）と硫化アンチモン（化学式：Sb₂S₃）

が含まれています。赤リンは、無毒無臭です。空気中で約260℃に加熱すると発火します。また、硫化アンチモンは、赤リンの発火を最小限に抑えるため（調節剤）に用いられています。側薬によってマッチが発火するようにできています。

マッチ棒の頭（頭薬）には、主に塩素酸カリウム（化学式：KClO₃）と膠（にかわ）とガラス粉が含まれています。塩素酸カリウムは、白色無臭の結晶で、約400℃で分解し、強烈に酸素を発生させ、燃焼剤である膠を燃やしていきます。ガラス粉は、摩擦を高めるはたらきと、燃えた後、ガラスがかたまり、頭薬の形をくずさないようにさせるはたらきがあります。

軸木にも工夫が施されています。マッチの軸がよく燃えるようにパラフィン（化学式：C_nH_{2n+2}）という薬品をしみ込ませてあります。また、軸木が燃えて落ちないように、第二リン酸アンモニウム（化学式：(NH₄)₂HPO₄）という薬品をしみ込ませてあります。軸木には、これらの薬品がしみ込みやすいように、導管部分が大きいアスペンという木材が使われています。

このように頭薬と側薬をこするだけで簡単に火がつくように、マッチには化学がいっぱいつまっています。

■マッチは環境に優しい

現在、マッチに使用しているすべての薬品は、人間にとって全く無害です。また、軸木に使用されているアスペンは、建築材やパルプ材に使えない雑木で、成長が早く、伐採する量より成長する量が多い木なので森林破壊につながりません。箱に使用する紙は、外箱で古紙を85%以上、中箱で90%使っている環境に優しい製品です。マッチを使うことは、環境を守ることにつながるのです。