

「鉄をつかう」形を変えていく金属 —科学技術週間青少年特別企画—

金属材料技術研究所 宗木政一

エジソンの生まれた4月18日を含む一週間を科学技術週間と定め、全国各地でいろいろな催しが毎年行われています。金属材料技術研究所においては、4月17日の一般公開に引き続き4月20日に青少年を対象とした特別企画の行事が行われました。この青少年行事の当日は、午前中嵐のような大雨・午後からようやく回復の兆しを見せるという天候に恵まれ(?)、過去最高の232人が参加されました。例年ですと、隣の宇宙センターで模型ロケットが打ち上げられるため、大勢の子供たちが流れてしまうのですが…

それはさておき、青少年行事の内容を紹介すると、今年は金属の中でも最もポピュラーな鉄を中心に取り上げることにしました。鉄の生まれから使われていくまでの形を変えていく様子を金属材料技術研究所の装置を使用してわかりやすく説明しながら、子供たちに科学のおもしろさの一端を体験してもらおうという主旨で行われたものであります。

はじめに、鉄がどのようなところで使われているのかをOHPで示し、続いて、鉄以外にもたくさんの金属があり、周期表の見方や、磁石につく金属がどれくらいあるかな—といった質問を通して、話が一方通行にならないように注意しながら、少しずつ金属に関心を持ってもらうことにしました。金属に対する関心が高まってきたところで、直径と長さを揃えた丸棒状の金属や合金を12種類用意し、「金属の名前当てクイズ」をしてもらいました(下表参照)。このクイズでは磁石と重量計とヒント集だけを頼りに、その金属の名前を当ててもらおうというもので、とても人気があり、時間を忘れて夢中になる付きそいの大人も必ず何人かいらっしゃいます。

金属の名前当てクイズの解答用紙。

ノーヒントで挑戦する人には、金属の名前と元素記号だけの解答用紙が配られた。

金属の名前を当てよう

箱の中の太さも長さも同じ12本の金属の棒は、次のどれでしょう?番号で答えましょう。

金属の名前 元素記号	ヒント	融点	磁石につく	比重	答の番号
鉄 Fe	機械、橋、線路などに多量に使われている。強いがさびやすいため、ペイントを塗ったり表面処理をする。	1,536°C	○	7.9	
銅 Cu	赤銅色をしている。電気をよく通すので、電線などに使われる。(10円硬貨)	1,083°C	×	8.9	
アルミニウム Al	軽くてやわらかい。窓枠、やかん、鍋、缶などに使われる。(1円硬貨)	660°C	×	2.7	
チタン Ti	軽くて丈夫なので、眼鏡のフレームに使われる。強い耐食性があるので、化学装置などに使われる。(形状記憶合金)	1,680°C	×	4.5	
鉛 Pb	重くて、やわらかい。放射線を通しにくい。蓄電池の電極や、釣のおもりに使われる。	327°C	×	11.3	
亜鉛 Zn	青白色で、もろい。乾電池の一端に使われている。この金属を鉄板にメッキしたものをトタン板という。	420°C	×	7.1	
スズ Sn	やわらかで、よく延びて箔にすることもできる。この金属を鉄板にメッキしたものをブリキ板という。	232°C	×	7.3	
ニッケル Ni	熱やさびに強い合金をつくる。いん石に入っている。(形状記憶合金)	1,455°C	○	8.9	
銀 Ag	金属のうちで電気及び熱の伝導率が最も大きい。装飾品、貨幣、感光材料などの製造に使われる。	961°C	×	10.5	
タングステン W	金属のうちで一番融点が高い。そのため、電球のフィラメントに使われている。	3,387°C	×	19.1	
黄銅	金色で、しんちゅうともいう。銅と亜鉛の合金。(5円硬貨)	955°C	×	8.4	
18-8 ステンレス鋼	鉄に18%のクロムと8%のニッケルを加えた合金でさびない。スプーンやナイフ、流し台などに使われる。	1,500°C 程度	×	7.8	

◎正解の数 12: すばらしい。あなたは金属に関しての天才です。 8~6: よくできました。
 11~9: たいへんよくできました。あなたは金属博士です。 5以下: ヒントを読んでもう一度チャレンジしよう。

「形を変えていく金属」では、機械加工、熱間加工と鑄造の3つの例を見学してもらいました。まず機械加工では、あらかじめプログラミングしておいたNC旋盤を使ってしんちゅうに複雑な溝加工やねじ切り加工を施すという作業で、子供たちには旋盤のスイッチを押してもらうことにしました。

熱間加工は、ピレット状にあらかじめ加工したインゴットを均熱処理後、プレスおよび圧延で、粘土のように見事に変形して見せました。

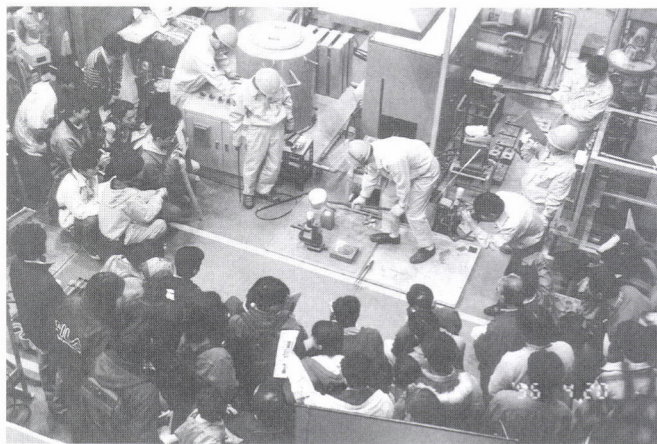
鑄造は、砂型の作り方とその型を使って湯を流し込み、風鈴などのいろいろな形のものを作り出し、製品を配りました。

できあがった鉄を様々の分野に利用するには、その鉄の性能を調べておく必要があります。そこで、20トンの万能試験機を用いて大型試験片による引張試験を行いました。引張試験中の変形の様子や、破断したときの大きな音を聞いてびっくりしてもらいました。このように、どの実験も「見て、わかる」ように工夫しました。

そして、今年のメインイベントは、初めて取り上げた砂鉄と炭から玉鋼を作り出す「たたら製鉄法」の再現でした。1000℃以上の高温で長時間加熱を必要とするので、すすや火の粉のことを考えて建物に囲まれた中庭で行うことにしました。当日の天候が心配でリハーサルをビデオに撮り、雨天ならそのビデオで紹介すること

にしていたのですが、結局写真のような雨避けの屋根を張って実験することになりました。火入れは当日朝9時、ケラ出し予定時刻は午後3時としました。炉内の温度を熱電対で計測しながら、煙突の上から砂鉄2キロと松炭をかぶせるという作業を10回繰り返す、タイミングをはかってノロ出しを数回行い、水を張ったたらいの中に、できあがったケラをジャボンと浸けて完了となりました。このケラ出しの際には炉をこわしてしまいますのでやり直しできません。衆人監視の中で炉底から煉瓦と一緒にケラを取り出し、作業は無事終了しました。たらいに入った塊から金属光沢している玉鋼らしきものをハンマーで割っているのを見た子供たちが手を伸ばして「頂戴、頂戴の人垣」ができました。来年はもう一ひねりするかと関係者一同燃えています。準備も含めて大変でしたが、企画室中川さんをはじめ、行事を担当してくれた皆さんご苦労様でした。

(1996年5月22日受付)



「鑄型でものをつくる」コーナー



「たたら製鉄」の実演