

**三重大学教育学部附属中学校（1・口頭発表）**  
**テルミット反応を利用した炭素鋼の作成**

## 要旨

日本で昔から行われてきた「たたら製鉄」によってつくられる、固くしなやかな鋼（炭素鋼）を、テルミット反応を用いてつくることができるかどうかを実験によって確かめた。炭素が含まれた精製物を得ることができたが、混合物の配合バランスに課題があり、鋼をつくるには炭素の配合量の調整が必要であることが分かった。

## 1. 研究の動機と目的

日本では、昔から「たたら製鉄」によって砂鉄を木炭の燃焼によって還元し、鋼や鉄をつくってきた。「たたら製鉄」は「テルミット反応」を用いて説明されることがあるが、実際には「テルミット反応」によって精製される鉄は純鉄に近いものが多く、鋼ではないことを知った。そのため、本研究では、「テルミット反応」によって「たたら製鉄」と同じように鋼がつかれるかどうかを明らかにすることを目的とした。

## 2. 方法

テルミット反応を化学反応式で表すと、 $[\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} \rightarrow 2\text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3]$ となる。この反応式から分かるように、精製される鉄には炭素（C）が含まれていない。そこで、通常のテルミット反応に加え、炭素粉末を混ぜた砂鉄を用いたテルミット反応を行い、精製物の硬度を調べる方法と火花法を用いて比較を行った。

## 3. 結果

通常のテルミット反応で精製した鉄は、金槌で叩いてみたところ、柔らかくつぶれてしまった。一方で、炭素粉末を混ぜた砂鉄から精製した鉄は、砕けてしまった。火花試験では、加炭の有無によって、火花の飛び方に違いが見られた。

## 4. 考察

炭素粉末を混ぜた砂鉄から精製した鉄が砕けた理由は、炭素が多く加わったことで硬度が上がり、逆にもろくなってしまったためではないかと考えた。また、火花試験の結果からは、炭素粉末を混ぜた砂鉄を用いることで、加炭された鉄をつくることができたことを明らかにすることができた。

## 5. 結論

炭素粉末を混ぜた砂鉄を用いたテルミット反応によって、加炭された鉄を精製することができることは確認できた。しかし、炭素粉末を配合する割合を明らかにすることができなかったため、銑鉄ができてしまったようである。今後は配合の割合を調整し、よりたたら製鉄でつくられる鋼に近づけていきたい。

## 6. 参考文献

- (1) 斐伊川の砂鉄から鉄を取り出す～テルミットでたたらを学ぶ～
- (2) テルミット反応 | らくらく理科教室
- (3) 観察教室 砂鉄から鉄をつくろう
- (4) 熱処理用語の解説 火花試験
- (5) 『イチからつくる鉄』永田和宏（農文協）