

砂鉄を得んとするものである。

今、本研究によつて得られた結果の主なるものを摘記すれば次の如くである。

(1) Magnetite-Ulvöspinel 間においては全域に亘つて solid solution を形成し、しかも磁性は magnetite の磁性を最高として直線的に下ることが認められた。

(2) $\text{Fe}_2\text{TiO}_4\text{-FeO}$ 間においては solid solution を造らず、また磁性物質も造らない。

(3) $\text{Fe}_2\text{TiO}_4\text{-FeTiO}_3$ 間においては solid solution を形成せず磁性物も認められない。

(4) Ilmenite-Rutile 間では compound を造らずまた磁性物もない。

(5) Hematite-Rutile 間では只一つの compound $2\text{Fe}_2\text{O}_3\cdot 3\text{TiO}_2$ ferric titanate の生成が確認されたが solid solution を造らず磁性物もない。

(6) Ilmenit-Hematite 間においては大体において solid solution を造るが limited solution が存在し附図において一つの limited solution (D') ($2\text{FeO}\cdot\text{TiO}_2+\text{Fe}_2\text{O}_3$) の附近において強磁性を示すことが分つた。

(7) 北海道能取産の磁性砂鉄中に普通の含チタン magnetite の外に磁性を有する高チタン化合物が発見された。恰もその成分は ($5\text{FeO}\cdot\text{TiO}_2+2\text{Fe}_2\text{O}_3$) に近く一つの鉱物として取扱われるべきものでこれを magilmenite 磁チタン鉄鉱と名づけた。

(8) 化学組成よりは上記の magilmenite と別個の位置即ち大体 ilmenite と ferric titanate の中間附近に位するもので磁性を持つものが酸化焙焼により生成され、あだかも $\text{Fe}_3\text{O}_4\cdot 3\text{TiO}_2$ の如き成分のものが比較的強

い磁性を有することが見出された。

(9) 熱磁分離法により高チタン砂鉄中の磁性部分より相当量の磁チタン鉄鉱を分別することができ新たなチタン資源とすることができこの種砂鉄中の magnetite のチタン分を少くし製鉄用に適するものとすることができた。

(10) 噴火湾地帯の如き所謂低チタン砂鉄中の magnetite に熱磁分離法を適用した結果相当チタン分を低下することができた。なお此種砂鉄中にも上記の magilmenite が少量ではあるが存在していることが認められた。

(52) 鉄鉱石の H_2 ガスによる標準還元試験法に就て

(小塊試料)

On the Standard Reducibility Test of Iron Ores by H_2

Kenjiro Kanbara, et alii.

富士製鉄 K.K.

工博 鷲野達二

工 高橋愛和

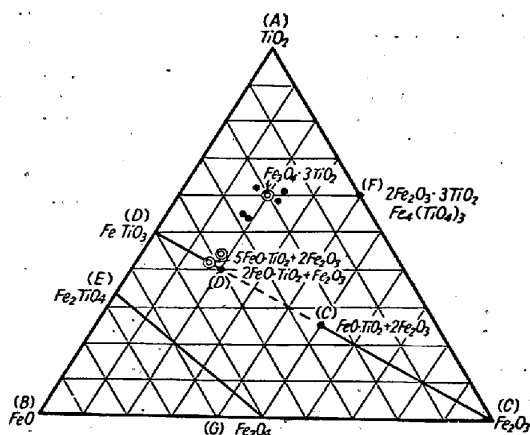
〇工 神原健二郎

I. 緒言

鉄鉱石の被還元性については過去において数多くの研究が発表されているが各鉱石の被還元性の良否を検討する場合、還元温度、還元ガスの種類および流量、鉱石の粒度等によりその結果が異り実験者或いは装置の異つたものについては比較が困難である。茲に標準となる鉄鉱石の標準還元試験方法が必要となり学振 54 委員会においてもこの問題が取り上げられ検討が行われている次第である。著者らは大規模な装置を必要とせず簡単に行い得る事を目的とし H_2 ガスを用い小塊少量試料により還元条件を種々変えて実験を行い、その結果に基づき最も適当と思われる条件を求めた。

II. 実験装置

装置の概略を Table 1 に示す。反応管は内径 32mm ϕ 長さ 360mm ボートは 70 \times 21 \times 7mm で共に透明石英管製である。還元により発生せる水分を吸収するための U 字管は内径 10mm ϕ 、高さ約 120mm のものを用い吸収剤として 1mm 粒の良質 CaCl_2 およびシリカゲルを用いた。



Composition range of the magnetic ilmenite in the equilibrium diagram of $\text{FeO-TiO}_2\text{-Fe}_2\text{O}_3$ system.

粒度はできるだけせまい範囲に規定すべきで広い範囲に亘るものは同一試料でも粒度分布の相違により結果が多少ばらつく事になる。

VII. 結 言

以上の実験より少量の試料による標準還元法としてまず温度については 1000°C とする必要はない事は明らかで 900°C, 800°C の何れを選ぶかについては褐鉄鉱、赤鉄鉱では何れでも大差ないが磁鉄鉱ではその差が大きく難還元性のものは 800°C で 2 時間還元してもなお低値を示す。比較的還元の進行した点で比較する意味で 900°C が良く、また粒度による測定値のばらつきも少くする事ができる。

粒度についてはせまい範囲に限定する事が必要であり多少とも鉱石の物理的性状を多く加味した点で 4~5 mesh を採用したい。

試料採取量は大きな程同一試料内の成分的変動は減少してくる訳で還元測定結果も試料 1g の場合はばらつきが大きく、5g の場合は再現性良好であつた。従つて試料は 5g とするのが適当と考える。

試料 5g とした場合、流量は 200~400cc/mn が考えられ余り流量を大にする事は装置的に制限をうけるしまた小流量では流量の変動が測定誤差におよぼす影響が大きくなる。還元により生成した水分を速やかに U 字管迄もたらし事等を併せ考え、標準流量として 300cc/mn が適当と考える。

被還元性の表示法としては還元曲線をその儘示すのが最も適切であるがこれを数的に表現しようとする場合種々の問題が生じ、なおこれについては検討を要するが還

Table 1.

Sample 4~5 mesh, 5g
Reduction temp. 900°C
Reduction gas. H₂ 300 cc/mn

Sample		Reduction degree (%)		
		30 mn	60 mn	120 mn
Limonite	Kagura	97.7	99.7	99.8
Hematite	Goa	95.8	98.7	99.3
	Utah	96.8	98.9	99.2
	Samar	95.9	98.4	99.3
	Ipoh	98.0	99.8	99.9
	Chûshû	98.0	99.8	100.0
Magnetite	Larap	74.8	87.3	94.0
	Marinduque	93.7	98.8	99.6
	Vancouver	91.7	97.3	98.9
Sinter	A	84.7	96.5	98.6

元後30分、1時間および2時間の3点における還元率を以つて表示したい。なお30分にしてすでに95%以上の還元率を示すものについては30分後の還元率を示すのみで1時間2時間後の値を示す必要はない。

以上の最適条件と考えられる実験条件において数種の褐鉄鉱、赤鉄鉱、磁鉄鉱を測定せる結果は Table 1 の如くであつた。

小塊試料の H₂ による還元試験法は実際の高炉における還元条件と著しく趣きを異にしている欠点を有する。然し乍らとりあえず可成り簡単で妥当性のある還元試験法を決めてそれによる結果と実際操業その他との関連性を検討しようというのが標準試験方法のねらいであるので今後この方法による結果と、より実際操業に近い塊試料、CO を主体とせる還元ガスによる還元等との実験結果或いは実際の作業データ等との関連性をよく検討する事が必要となつてくるわけである。

(53) 熔鉱炉の理論的操業限界

(Theoretical Limitation of Blast Furnace Operation)

Hitoshi Suematsu.

八幡製鉄所管理局 第三部

冶金理管課 末 松 一

I. 緒 言

最近コークスの品質の向上、鉄鉱石の size の管理徹底、操業技術の進歩向上によりコークス比は著しく低下し世界水準を遙かに凌駕する状況である。此処にコークス比の技術的限界、経済的限界を純理論的に計算し将来の製鉄技術の進むべき方向に示唆を与えんとするものである。

II. 考 え 方

熔鉱炉は近代的高炉を対象とし還元炉、溶解炉、瓦斯発生炉の条件を兼ね備えたものとす。

(a) 還元炉

還元剤としてはコークスを使用し装入物中の鉄分は99%以上還元され、還元過程はコークスの燃焼により発生した CO ガス およびコークス中の炭素のいずれかによるものとし他の還元方式は考慮しない。

(b) 溶解炉

燃料としてコークスを使用し供給空気は最大限に加熱され衝風として下部より供給するものとす。