

成分との関係を示す。鉄鉱石の場合に比較して砂鉄では銑鉄中のC含有量は高いが、Si, Mn, S含有量は低い。

(2) 鉍滓中 ΣTiO_2 含有量

鉍滓中 ΣTiO_2 含有量が増加すれば銑鉄中の Si, Mn S含有量は減少する傾向が見られる。また鉍滓中 ΣTiO_2 含有量が増加しても銑鉄中の Ti 含有量は増加しない。例えば還元温度 1450°C においては 0.5% 程度でそれ以上増加しない。Fig. 2 は還元温度 1450°C における鉍滓中 ΣTiO_2 含有量と銑鉄成分との関係を示す。

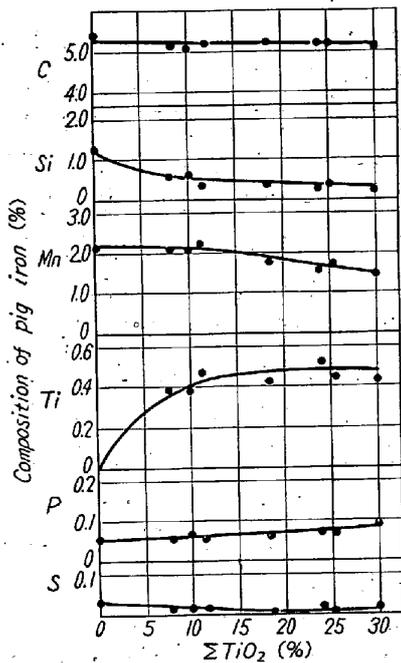


Fig. 2. Relation between $\Sigma TiO_2\%$ in slag and composition of pig Iron at 1450°C
[Reducing time=4h, (CaO)/(SiO₂)=1.01, (Al₂O₃)=15.9±1.0%, (FeO)=1.7±0.1% Total Mn=1.5%]

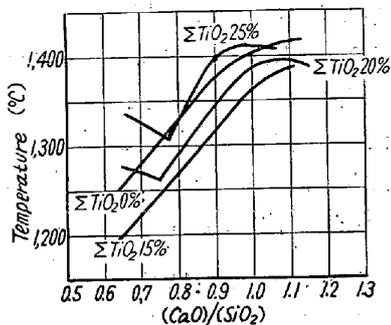


Fig. 3. Relation between basicity (CaO)/(SiO₂) and melting-temperature of slag.

[C] 鉍滓熔融温度の測定

鉍滓塩基度 (CaO)/(SiO₂)=0.65~1.13 の範囲内では鉍滓中 $\Sigma TiO_2=10\sim15\%$ において熔融温度の最低点が現われる。Fig. 3 は鉍滓中 $\Sigma TiO_2=0\sim25\%$ にお

ける鉍滓塩基度 (CaO/SiO₂) による鉍滓熔融温度の変化を示す。

[D] 実験結果に対する考察

周知のごとく電気炉において砂鉄を還元製錬する際、普通鉄石とことなる点は還元温度(したがって出鉄温度)が低いこと、高炭素、低珪素鉄であること、脱硫率および Mn の還元率が悪いことである。これらの点を実験結果から考察すれば次のごとくである。

(1) 還元温度が高くなると鉍滓中の TiO₂ は低級酸化物または炭化物をつくり、鉍滓の粘性をいちじるしく増大せしめる。したがって実際操業では鉍滓塩基度 (CaO)/(SiO₂)=0.7~0.8, 鉍滓中 $\Sigma TiO_2=20\sim25\%$ を採用しているが、これは Fig. 3 に示すごとく最低熔融温度範囲(1260°~1330°C)を利用しているのである。

(2) 砂鉄鉄は高炭素、低珪素鉄であるが、これは Fig. 2 に示すごとく鉍滓中 ΣTiO_2 含有量の増加にしたがって銑鉄中の Si 含有量がいちじるしく減少する点および還元温度の低いことによる Si の還元の低下によるものであることは明らかであろう。したがってCの溶解度は逆に増加する。

(3) 脱硫率および Mn の還元率が悪いのは、鉍滓中の TiO₂ 含有量の影響よりむしろ還元温度の低いためである。

IV. 結 言

著者は試験用クリプトル炉を使用して還元時間、還元温度、鉍滓成分が銑鉄成分におよぼす影響、および鉍滓熔融温度について実験し、この結果と実際操業との関係について考察を加えた。さらに砂鉄の還元製錬における諸元素の挙動、および電気炉内部の還元機構について次に報告したい。(文献省略)

(15) 高ニッケル銑鉄の脱鉄によるフェロニッケルの製造について
Deferration of High Nickel Pig Iron in the Production of Ferro-Nickel

R. Hirasawa, et alii.

富山大学工学部 工博 森 棟 隆 弘
" 工〇平 沢 良 介
東化工 工 川 崎 進

I. 緒 言

電気炉で低珪鉄を造っていた所もそのライニングを変えれば、ニッケル鉄が造られるので、富山県ではその作業がある時期に広くおこなわれた。しかしその鉄分を減らして高ニッケルのものを造るのが、きわめて困難で、

酸素使用量のみ増大しその価格は高いものであつた。本研究はこれ等のことより酸素ガスによつて脱鉄をおこない高ニッケル合金鉄を造り、その他の成分であるC, Si, S等の点においても優秀なものを造ることを目標として研究を進めた。もちろん酸素ガスのみでは十分な脱鉄がおこなわれないのは当然である。そこで酸素処理に当り、多少鉄と反応する物質を加えること、すなわち特殊のスラグを造ることを考えた。造滓剤として珪酸を用い可及的に多量の鉄をスラグ化して、鉄の珪酸塩を造ることと酸素ガスを併用した。藤田、有山、野呂氏等¹⁾はニッケル鉄鉱から優先還元法による高ニッケル鉄の製造について報告されているが、酸素処理によつてニッケル合金鉄を製造する研究についてはあまり報告を見ない。

II. 実験法および結果

実験試料としては 50 g を用い、クリプトル炉で 1 号黒鉛ルツボ中で熔解して次に特殊スラグを造り酸素ガスを吹込み、鉄を酸化物としあるいは揮発せしめた。なおスラグを造らないと、未揮発の鉄の酸化物が除去できず、充分なる脱鉄効果を上げることができないので、スラグを造るために珪酸や鉄鉱石を添加した。また酸素ガスは 10 秒間に約 1.8 l の割合で鉄浴中に吹込んだ。実験に用いた高ニッケル鉄の成分は Table 1 に示すように、Ni+Co 18% のものでこれ等の内から Fe, Si, C S等の除去を目的としている。また湯の温度はアスカニアの輻射高温計で測定した。

おもなる各物質の平衡状態における自由エネルギーの値の概略を示すと次のようになる²⁾³⁾⁴⁾。

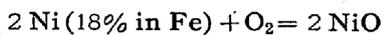
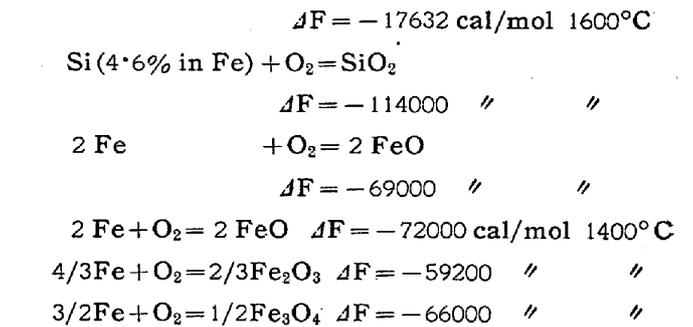


Table 1. Chemical analysis of high nickel pig iron.

Component	Weight %
Ni+Co	18.31
C	2.68
Si	4.63
S	0.19

Table 2. Effect of oxygen in molten high Ni-pig iron. temp. 1400±50°C.

Sample No.	O ₂ gas (l)	Ni+Co % in metal	Recovery of Ni+Co (%)	Decreasing degree of iron %	T. Fe % in slag	Ni+Co % in slag
1	1.8	17.76	84.85	3.13	20.62	1.75
2	3.6	17.92	90.01	※	21.78	1.75
8	3.6	18.96	72.89	23.16	7.54	1.03
11	6.4	18.86	94.30	※	9.34	2.58
4	10.8	17.56	75.50	13.33	14.58	2.25
5	12.4	18.14	96.95	※	12.42	2.90



造滓剤を使用せずに、そのまま酸素ガスを吹込んだ場合の実験結果を示すと Table 2 のようになる。

Table 2 より明らかなようにスラグを造らないで酸素を吹込んで試料中の Ni+Co % は大きくならず、脱鉄率も非常に低い。また使用する酸素量を 1.8 l から 12.4 l まで変化させても、その影響はほとんど認めることができなかつた。なお Table 2 中の※のところは酸素ガスを吹込中使した鉄パイプが溶けて混入したので、その脱鉄率は求めることができなかつた。

次に使用する酸素ガスの量を 7.2 l とし、造滓剤として SiO₂ を加えその量を色々変化させた場合の結果は Table 3 に示すようになる。この場合、添加する SiO₂ の量が 27 g 以上になると、その影響があらわれ metal 中の Ni+Co が 30% 以上になる。脱鉄率も良好で 50% をこしている。また一方歩留の方は No. 29 の試料以外は 84~99% であるが、添加する SiO₂ の量が多くなると歩留は低下する傾向にある。

次いで使用する酸素ガスの量を 10.8 l とし、添加する SiO₂ の量を色々変化させた場合の結果は Table 4 に示すようになる。

Table 4 に示すように、添加する SiO₂ の量を 34~55 g にすると、脱鉄率も、metal 中の Ni+Co の濃度も大きくなってくる。とくに No. 35 の試料では Ni+Co の濃度が 50% 以上になつているが、歩留が比較的低く約 78% 位である。これは酸素ガス吹込み中、飛散したり、また出湯時スラグの粘性が大きいので、ルツボ中にのこつたりしたためと思われる。他の試料では歩留は良好で 91~97% 位である。また Table 3 と比較し

Table 3. Effect of SiO₂ amount in oxygen process. O₂ gas used 7.2 l, temp. 1400±50°C.

Sample No.	SiO ₂ added (g)	Ni+Co % in metal	Recovery of Ni+Co (%)	Decreasing degree of iron(%)	T.Fe % in slag	Ni+Co % in slag
23	9.5	23.61	92.30	26.32	10.39	0.032
24	13.0	21.33	90.10	17.05	6.25	0.25
25	23.5	27.24	99.88	33.61	7.04	0.31
26	27.0	44.18	98.20	69.11	15.08	0.10
27	32.0	36.48	85.12	63.05	17.65	0.13
28	35.0	33.62	84.05	58.61	4.91	0.11
29	37.5	31.10	72.56	59.88	5.03	0.17

Table 4. Effect of SiO₂ amount in oxygen process. O₂ gas used, 10.8 l, temp. 1400±50°C.

Sample No.	SiO ₂ added (g)	Ni+Co % in metal	Recovery of Ni+Co (%)	Decreasing degree of iron(%)	T.Fe % in slag	Ni+Co % in slag
30	21.5	24.72	91.74	30.55	4.80	0.29
31	24.0	28.12	96.86	38.88	7.80	0.15
32	34.0	32.41	97.16	49.44	6.03	0.19
33	46.5	36.70	96.23	58.33	5.67	0.10
35	55.0	51.33	78.74	81.56	4.91	0.15

Table 5. Effect of large amounts of SiO₂, and O₂ in oxygen process. O₂ gas used 18.0 l, temp. 1400±50°C.

Sample No.	SiO ₂ added (g)	Ni+Co % in metal	Recovery of Ni+Co (%)	Decreasing degree of iron(%)	T.Fe % in slag	Ni+Co % in slag
36	64.5	56.39	98.99	80.89	16.98	0.43

て、添加物として SiO₂ を用いたときには、酸素ガス使用量の影響が大きく表われていることが認められる。

さらに酸素ガスの量を増して、18 l とし、添加物として加える SiO₂ の量を 64.5 g にすると、Table 5 に示すような結果がえられた。

Table 5 によると、metal 中の Ni+Co 濃度は 56 % 以上になっており歩留りも 99% 位であつて、かなり優秀な結果である。

III. 結 言

以上の実験をおこなつて、次の結言を得た。

(1) スラッグを造らないと、使用する酸素ガスの量を、1.8 l から 12.4 l まで変化させても、metal 中の Ni+Co の濃度は大きくなる。

(2) 吹込む酸素ガスは 1.8 l 位では充分でなく、この程度の酸素量では添加する SiO₂ の量をかなり増加させても、metal 中の Ni+Co 濃度がそれ程大きくなる。

(3) 吹込む酸素ガスが 7.2 l 以上になると、添加物の影響がよくあらわれて、metal 中の Ni+Co 濃度が大きくなる。

文 献

- 1) 藤田, 有山, 野呂: 鉄と鋼, 29 (1943) 12,

p. 888~892

- 2) 沢村 宏: 理論鉄冶金学 (丸善) p. 179

p. 245~259

- 3) O. Kubaschewski, E. L. L. Evans., *Metallurgical Thermochemistry* Pergamon Press L.t.d. p. 333~334

- 4) D. W. Hopkins, *Physical Chemistry and Metal Extraction*. J. Garnet Miller Ltd. p. 103~136

(16) 熔鉄中の硫黄の活量におよぼす タングステンの影響

The Influence of Tungsten on the
Activity of Sulphur in Molten Iron

Z. Morita, et alius.

大阪大学工学部冶金学教室

工博 足立 彰・工修○森田善一郎

I. 緒 言

Fe-S 系熔鉄中の硫黄の活動については、前報¹⁾においてすでに報告したところであるが、実際の製錬におけ