

た。

(3) ペレットの消石灰の一部を炭酸石灰で置き換えるときは、Cr の抽出率を増大し、抽出時間を短縮し、ペレットに所要の強度を与へ、焙焼温度許容領域を拡大して、作業を容易にする。この添加作業は、極めて簡単であるから工業的に有利な方法であると思われる。

622.38 / 0.14 : 669.243.27  
P. 431 ~ 432

(55) ラテライトの稀薄亜硫酸水による脱ニッケル

(ラテライトの完全利用の研究—II)

熊本大学工学部

工博 松塚 清人・工博○桃崎順二郎

Separation of Nickel from Laterite with Dilute Aqueous SO<sub>2</sub> Solution.

(Studies on the utilization of laterite—II)

Dr. Kiyoto MATUZUKA  
and Dr. Junjiro MOMOSAKI.

I. 緒言

本研究はラテライトを還元焙焼して、Ni 成分を金属 Ni とし、酸化鉄をマグネタイトまで還元し、これを稀薄亜硫酸水溶液で処理して、Ni を抽出し、残渣を製鉄原料とする方法について検討したものである。

ラテライト還元鉱を稀薄亜硫酸水 (1~3%) で処理すると、Ni は硫酸抽出などに見られないいちじるしい優先浸出性と高い抽出率を示すので、ラテライトの処理法としては、かなり期待のもてる方法である。

しかしながら、浸出に際して、なお、10%前後の鉄が Ni とともに浸出溶解するので、亜硫酸抽出液の脱鉄という問題も、本抽出法の重要な位置を占めている。

本報告では種々の抽出実験とともに、抽出液の脱鉄処理についても興味ある結果をえたので、これらについて報告する。

II. 抽出実験

抽出については、亜硫酸濃度、抽出時間、パルプ濃度などについて検討したが、例えば Fig. 1 はスリガオ還元鉱の抽出率と亜硫酸濃との関係を示す。

結局、ラテライト還元鉱の亜硫酸抽出特性として、Ni は、低亜硫酸濃度において、常温でかつ短時間に、高い抽出率で抽出される特長をもっているが、一方、種々の抽出条件においても、鉄が 10% 前後抽出される。

III. 抽出液の脱鉄処理実験

(i) 空気酸化による脱硫、脱鉄

この方法は抽出液を 70~90°C に加温して空気吹込みを行なう方法である。抽出液中に存在する鉄は主として亜硫酸第一鉄の形であるが、これに空気吹込みを行なつて酸化すると、鉄は酸化されて亜硫酸第二鉄となり、褐色を帯びてくる。この場合、溶液を加温状態にして空気吹込みを行なうと、亜硫酸第二鉄は SO<sub>2</sub> を放ちながら分解して、塩基性硫酸鉄と沈澱する。

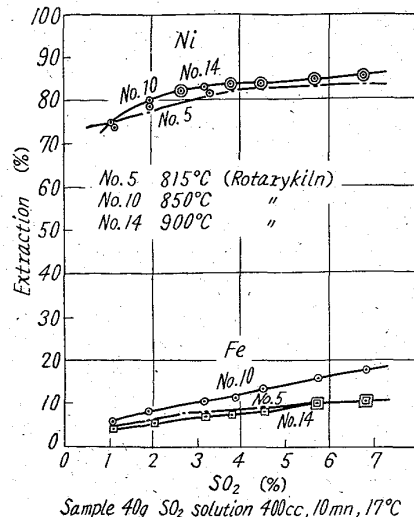
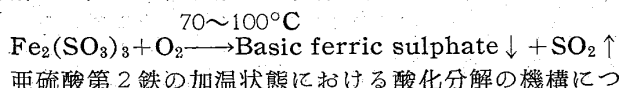


Fig. 1. Effect of concentration of SO<sub>2</sub>.

いては不明であるが、KÖNE<sup>1)</sup>らによると、ferric octoxysulphite 2Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>·Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(SO<sub>3</sub>)<sub>7</sub>·7H<sub>2</sub>O が形成されることを報告している。本実験で得た沈澱鉄の分析組成も大体これに近いことが認められた。

この空気酸化によつて、浸出液は脱鉄と脱硫を受けることになるが、この処理で SO<sub>2</sub> が分離出来ることは、SO<sub>2</sub> の回収が出来るのみならず、次の加酸化の行程で、溶液の酸濃度の増大を防止する効果をも持っている。

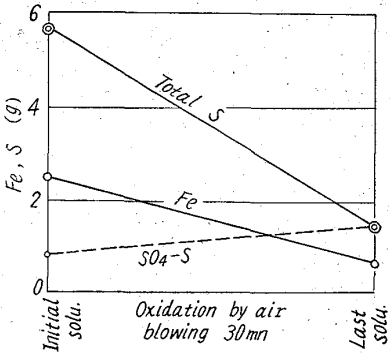


Fig. 2. Removal of Fe and S by air flowing.

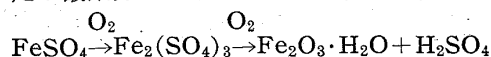
これより、抽出液の空気酸化によつて、脱鉄率50%、脱硫率 80% 程度が可能である。

(ii) 加圧酸化による脱鉄

空気酸化により脱硫、脱鉄した抽出液中には、なお、鉄が 1g/l 程度存在するので、この液をオートクレーブ中で加圧酸化沈澱させ、その脱鉄効果を検討した。

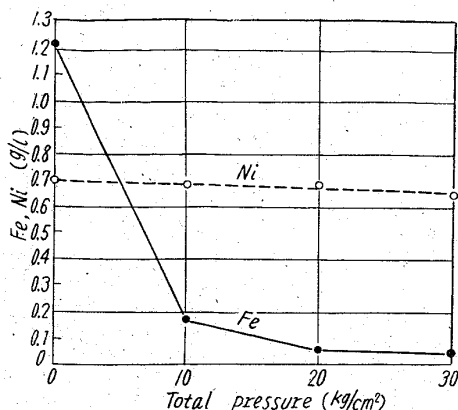
硫酸鉄溶液の加圧酸化については、K. A. KOBE<sup>2)</sup>、向山幹夫<sup>3)</sup>らの研究があるが、いずれも Fe<sup>++</sup>→Fe<sup>+++</sup>への酸化は困難であり、高温高圧で、しかもかなりの時間をかけて起ると述べており、かつ溶液の硫酸濃度の増大とともに酸化率が急激に低下することを報告している。

この加圧による酸化沈澱法は、良く知られているように、一定の酸素分圧の下で加圧して行くと、



の反応の下に鉄が沈澱する。この沈澱鉄は hydrated oxide で、非常に煩過しやすい性質のものである。一方 Ni は溶液中に残存するので、これより鉄と Ni, Co と

NO.62056 669.243:669.046.428 P.432~434



Partial pressure of O<sub>2</sub> 5 kg/cm<sup>2</sup>, 2h  
Fig. 3. Removal of Fe by pressure-precipitation.

の分離が可能になってくる。

本実験における加圧酸化の一例を Fig. 3 に示したが、全圧 20 kg/cm<sup>2</sup> で 0.06 g/l となり、一方 Ni は処理圧力の増加とともにわずかに減少の傾向を示している。この場合、空気酸化を行なった液と行なわない液の加圧酸化による脱鉄効果を比較すると、両者にはかなりの差があらわれ、空気酸化を行なった液がいちじるしい脱鉄効果を示す。これは、空気酸化による脱流によつて、溶液中の total S が減少し、加圧処理における流酸生成量が少いことによるものと思われる。

IV. 結 言

ラテライトを還元焙焼して稀薄亜硫酸水 (1%~3%) により Ni を抽出する実験を実施したが、この場合常温で極めて短時間に抽出される点は、この方法の長所であるが、種々の抽出条件においても、鉄が 10% 前後抽出されるのは欠点である。

したがつて抽出液からの脱鉄が重要となるが、この目的のために、最後の加圧酸化による最終脱鉄の前に、空気吹込みによる中間酸化の方法を考案した。

この方法は抽出液を 70~90°C に加温して、空気を吹込む簡単な方法であるが、脱鉄率 50%、脱硫率 80% にもおよび、この方法を実施した液を加圧酸化すれば、容易に脱鉄を実施出来た。

文 献

- 1) J. W. MELLOR: Inorg. Theor. Chem. vol. X 1930
- 2) K. A. KOBE: Ind. Eng. Chem. vol. I 37, I, 1945
- 3) 向山幹夫: 鉄と鋼, 第 29 年, 第 4 号

(56) 含ニッケル鉄鉱石の選択塩化焙焼について

八幡製鉄所技術研究所

石光章利・古井健夫・諏訪 章

On Selective Chlorination of Nickel-Bearing Iron Ore.

Akitoshi ISHIMITU, Takeo FURUI and Akira SUWA.

I. 緒 言

酸化物あるいは珪酸塩の形で 1% 前後の Ni を含む鉄鉱石から、Ni を分離する方法の一つに選択塩化焙焼法がある<sup>1)</sup>。この方法は Fe と Ni それぞれの酸化物の塩素に対する親和力の差、並びに塩化ニッケルが高温で気化する性質を利用して、Ni のみを気化分離するものである。すなわち F. D. RICHARDSON<sup>2)</sup> および H. H. KELLOGE<sup>3)</sup> の Fe と Ni に関する酸化物および塩化物生成の標準エネルギー曲線から、それぞれの酸化物から塩化物生成の際のそれ

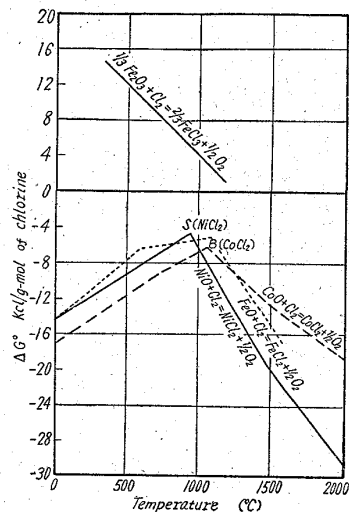
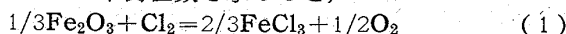
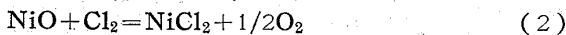


Fig. 1. Standard free energies of formation of metal chlorides from metal oxides as a function of temperature.

を求めると Fig. 1 のごとくで、NiO から NiCl<sub>2</sub> の生成と Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> から FeCl<sub>3</sub> の場合とではかなりの差が認められる。図より NiCl<sub>2</sub> の昇華点 973°C 直上の 1000°C における平衡恒数を求めると、

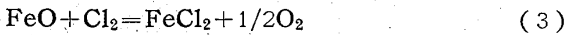


の場合  $PO_2^{1/2}/PCl_2 = 0.206$



の場合  $PO_2^{1/2}/PCl_2 = 12.80$

また参考までに



の場合  $PO_2^{1/2}/PCl_2 = 7.80$

となる。すなわち 1000°C において Fe よりも Ni が塩化されやすく、また FeO よりも Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> が塩化され難いことを示している。またおのおのの平衡雰囲気はその他のガスを考慮しないものとすれば (1) 式で Cl<sub>2</sub> 96%、O<sub>2</sub> 4%、(2) 式で Cl<sub>2</sub> 7.5%、O<sub>2</sub> 92.5%、(3) 式で Cl<sub>2</sub> 12%、O<sub>2</sub> 88% となり、Cl<sub>2</sub> および O<sub>2</sub> 混合気中のそれぞれの分圧を適当なものとするによつて Ni のみを選択的に塩化・気化せしめ、鉄から分離することが出来るはずである。

もつとも試料とした Ni・Cr 含鉄鉱石中の Fe は大部分水酸化鉄の形態であるが、磁鉄鉱、赤鉄鉱またクロム鉄鉱なども存在し、Ni 鉱物は確認していないが酸化物および珪酸塩の形で含まれるものと考えられる。この