

が、充分に行なわれるならば芒硝添加量は比較的僅少でもかなりの効果は期待できそうである。Fe 収率については M 鉱ではほとんど影響なく、H 鉱の場合芒硝 5% 配合の処に最高値があった。

#### 4. 試料銘柄および抽出法の影響

焙焼温度 600~620°C, SO<sub>2</sub> 濃度 11%, O<sub>2</sub> 濃度 5~7% 炉内滞留時間 3 時間 30 分の条件で 4 銘柄の試料を焙焼し、抽出機およびオートクレーブで抽出した。Ni 抽出率は M 鉱が最も高く、S 鉱、H 鉱の順となるが、抽出鉱の Ni 品位は原鉱品位の最も低い H 鉱が、0.13%, M 鉱で 0.17%, 原鉱 Ni 品位の高い S 鉱では 0.26% であった。以上の結果は机上実験に比較してむしろ良好な成績を示している。オートクレーブで 10kg/cm<sup>2</sup>, 30 分抽出した結果はいずれも Ni 抽出率は向上し、鉄の溶損も減少して収率は増加した。

#### IV. 結 言

若干規模の大きい多重段焙焼炉を使用して選択硫酸化焙焼抽出法によるラテライトの Ni 分離に関する研究を行ない次の結論を得た。

1. 焙焼条件は温度 600~620°C, SO<sub>2</sub> 濃度 10~20%, 芒硝添加量 2.5~5.0% が適当である。
2. 多重段焙焼炉では 5 段目から SO<sub>2</sub> を吹込むと下の 6 段目では酸化焙焼が行なわれ、鉄の溶損を減ずることができる。
3. 焼鉱の抽出を加圧状態で行なうと鉄の溶損が減少し、Ni 抽出率は向上する。

#### 文 献

- 1) 谷村 潤他: 鉄と鋼, 48 (1962) 4, p.434~435

### (5) 酸素富化空気による硫酸化焙焼について

(加圧硫酸化焙焼法による磁硫鉄鉱石と混合した含 Ni-Cr 鉄鉱石中の Ni の抽出に関する研究—II)

資源技術試験所 ○森 川 薫 淳  
金属材料技術研究所 工博 田 中 稔

#### On Sulphate Roasting by Oxygen-Enriched Air.

(Studies on extraction of Ni from Ni-Cr-containing iron ores mixed with pyrrhotite by sulphate roasting method under high pressures—II)

Masakiyo MORIKAWA and Dr. Minoru TANAKA.

#### I. 緒 言

含 Ni-Cr 鉄鉱石中の Ni 除去法についてはいろいろの方法が報告され、そのうち硫酸化焙焼後、水で抽出する方法についてもすでにいくつかの実験結果が発表されている。含 Ni-Cr 鉄鉱石中の Ni の硫酸化はかなり困難であつて、硫酸化を促進するためには焙焼雰囲気中の SO<sub>3</sub> 分圧を高めることが必要であるが、われわれは雰囲気全体を加圧することによつて硫酸化を促進する方法を試み、さきにポート実験ではあるが、ラテライト試料を

磁硫鉄鉱石と混合し、炉内に加圧空気を導入しつつ硫酸化焙焼する実験を行ない、加圧が Ni 抽出率の向上に効果があることを報告したり。その後さらに SO<sub>3</sub> の合成を十分ならしめることを目的として、酸素富化空気を用いる焙焼実験を行なつたのでその結果について報告する。

#### II. 試 料

前の実験では南方産の A, B 二種類のラテライトを用いたが、今回はそのうち B 鉱石を用い、前回と同様に—48 メツシュに粉碎し、100~110°C で約 2 hr 乾燥したものを試料とした。磁硫鉄鉱石も前回と同じ柵原鉱山産の鉱石を—200 メツシュに粉碎して使用した。これらの化学成分および粒度分布は、Table 1, 2 のとおりである。

Table 1. Chemical composition of laterite and pyrrhotite.

Ores	Fe	Ni	Cr	S	Cu	Ignition loss
Laterite	38.46	0.57	2.77	0.10	0.02	16.04
Pyrrhotite	54.08	—	—	34.93	0.40	—

Table 2. Size analysis of laterite.

48~65	65~100	100~150	150~200	200~250	—250
16.5	18.1	20.7	7.5	11.5	25.7

#### III. 実験装置および実験方法

実験装置 および実験方法も前回と全く同様である。ただし空気の代りに使用した酸素富化空気は、ボンベに空気を圧縮充填後さらに市販の酸素ボンベから酸素を混合充填して、所定濃度の ±0.5% の範囲に入るとよく調整して使用した。また酸素濃度 100% と記したのは、酸素ボンベから直接炉内に送入した場合である。

今回は Ni, Fe 抽出率におよぼす酸素濃度、焙焼温度、圧力、焙焼時間などの影響を検討した。なお炉温は炉心管外側に接して熱電対を挿入し、±5°C の範囲に自動調節した。

#### IV. 実験結果

試料ラテライト 2g に磁硫鉄鉱 6g を混合し、空気 (O<sub>2</sub>=20~21%) を用い、通気量 200 cm<sup>3</sup>/min で 2 hr 焙焼した結果を Fig. 1 に示す。図のごとく 0 kg/cm<sup>2</sup> (大気圧) での Ni 最高抽出率は 43% 程度であるが、圧力を高くすほど、抽出率は増加し、5 kg/cm<sup>2</sup> では最高 65%, 12 kg/cm<sup>2</sup> では 70% くらいとなり、前報で述べたごとく、加圧が Ni 抽出に有効であることを示している。一方、鉄の溶解損失も、圧力とともに大きくなるが、この点は、前回報告したように、硫酸化焙焼した鉱石をさらに少し高い温度で大気圧下で空気焙焼することによつて解決でき、Ni 抽出率を大して下げずに鉄損失を低下させ得る。なお、各圧力での Ni, Fe の最高抽出率を示す焙焼温度は、加圧するほど高くなることが認められる。

酸素富化空気による実験も上の結果と比較するため、ラテライトおよび磁硫鉄鉱は同量を用い、通気量は酸素

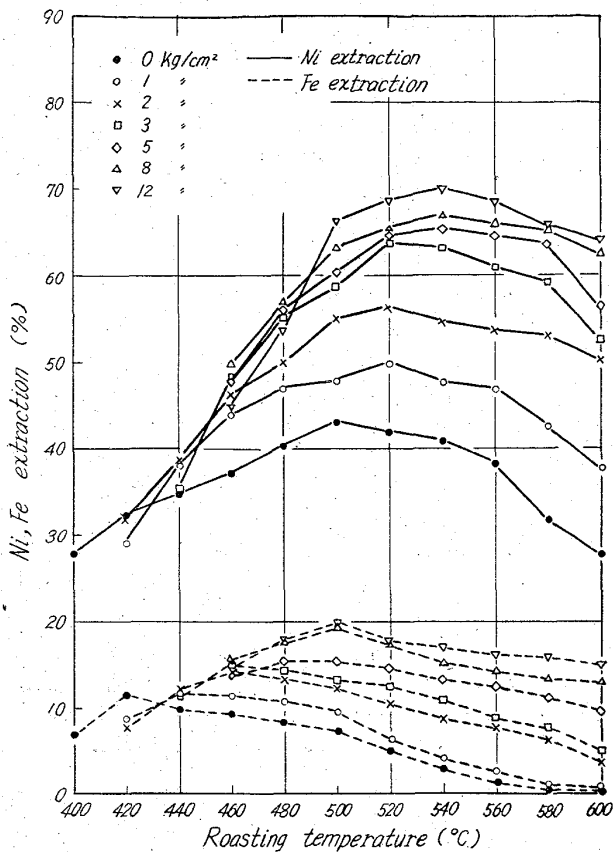


Fig. 1. Sulphate roasting by compressed air.

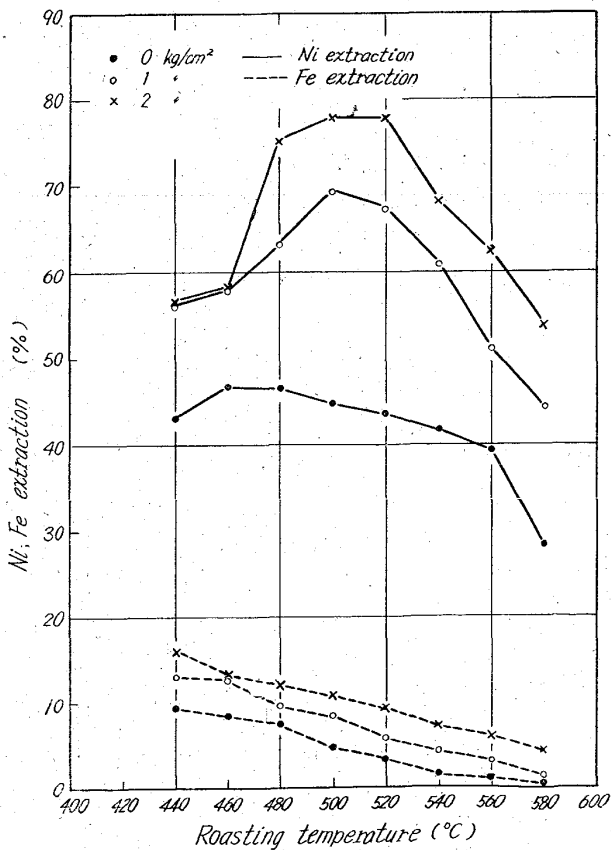


Fig. 2. Sulphate roasting by oxygen-enriched air ( $O_2=40\%$ ).

が  $40 \text{ cm}^3/\text{min}$  になるように定め同じく 2 hr 焙焼した。その結果を Fig. 2, Fig. 3, Fig. 4 に示す。

Fig. 2 に示したように空気中の酸素濃度が 40% の場合には、大気圧下での Ni 最高抽出率は 47% 程度で、空気の場合より幾分良好な程度であるが、 $1 \text{ kg}/\text{cm}^2$  になると最高 69% となつて空気の場合の 8~12  $\text{kg}/\text{cm}^2$  に相当し、さらに  $2 \text{ kg}/\text{cm}^2$  では 78% に上昇して酸素富化が大きな影響を与えることを明らかに示している。

酸素 60% の場合は Fig. 3 のとおりで、大気圧下でも抽出率はよくなつて最高 56% が得られ、 $1 \text{ kg}/\text{cm}^2$  ではやはり 70% 近くになる。

さらに酸素 100% では Fig. 4 に示すとおり、大気圧下でも約 80% の抽出率を得ることが解つた。これは空気の場合よりはるかにすぐれた結果である。

一方、鉄損失は、Ni 抽出率の上昇とともに大きくなる傾向は空気の場合と同様であるが、その増加率は空気の場合に比して小さく、この点でも有利であると考えられる。たとえば、空気 Ni 抽出率 70% を得る  $12 \text{ kg}/\text{cm}^2$ ,  $540^\circ\text{C}$  という焙焼条件における Fe 溶解率は約 17% であるのに対し、同じく約 70% の Ni 抽出率が得られる  $O_2=40\%$ ,  $1 \text{ kg}/\text{cm}^2$ ,  $500^\circ\text{C}$  および、 $O_2=60\%$ ,  $1 \text{ kg}/\text{cm}^2$ ,  $500^\circ\text{C}$  の場合のそれは 7~8% であり、また約 80% の Ni 抽出率が得られる  $O_2=40\%$ ,  $2 \text{ kg}/\text{cm}^2$ ,  $500\sim 520^\circ\text{C}$  および  $O_2=100\%$ , 大気圧,  $500^\circ\text{C}$  の場合の Fe 溶解率は 10% 前後でありはるか

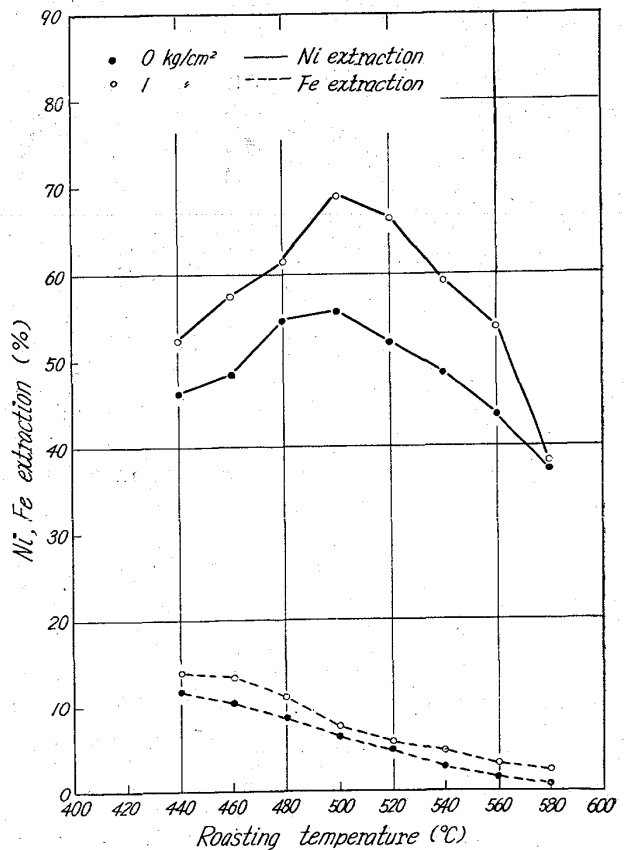


Fig. 3. Sulphate roasting by oxygen-enriched air ( $O_2=60\%$ ).

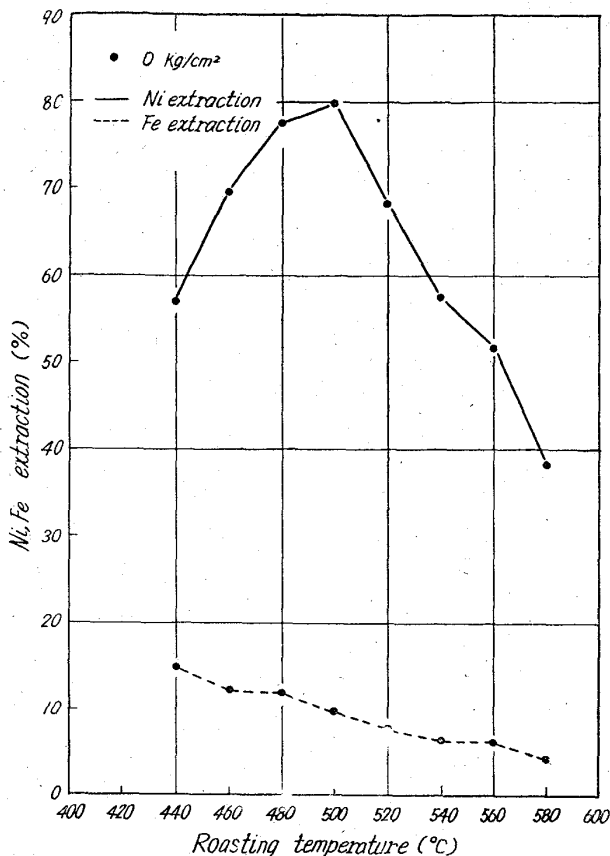


Fig. 4. Sulphate roasting by oxygen-enriched air ( $O_2=100\%$ ).

に低い。

なお圧力を増すほど Ni 最高抽出率を示す焙焼温度が空気の場合と同様に幾分高い方へ移動することが認められるが、空気の場合より低圧で高い抽出率が得られるので、焙焼温度もわずかながら低い値を選択できそうである。

つぎに大気圧下で各酸素濃度において焙焼時間の経過による抽出率の変化を調べた結果は Fig. 5 のとおりである。

試料は同じくラテライト 2g, 磁硫鉄鉱 6g, 通気量は酸素として  $40\text{ cm}^3/\text{min}$ , 焙焼温度  $540^\circ\text{C}$  である。Ni 抽出率が一定値に達するに要する時間は、磁硫鉄鉱石混合量および通気量が等しければ圧力によつて変化しないことは前報に示したが、Fig. 5 によると空気中の酸素濃度が異なつても、酸素送込量が同じであれば、やはり所要時間にはほとんど差はないように思われる。また Fe 溶解率は、試料がラテライト 2g, 磁硫鉄鉱 6g の場合、空気による時は Ni 抽出率が一定値に達した後でもなお少しづつ増加する傾向にあるが、酸素富化空気を使用した場合には、Ni 抽出率が一定値に達する前からすでに減少過程に入り、時間とともにわずかながら減少が認められ、これも酸素濃度の影響と考えられる。

### V. 結 言

ラテライト中の Ni の硫酸化焙焼による抽出法において、加圧空気が Ni 抽出率におよぼす影響の検討に引き続き、空気中の酸素濃度の影響を見るための実験を行なった。その結果、酸素濃度の増加は Ni 抽出率の向上

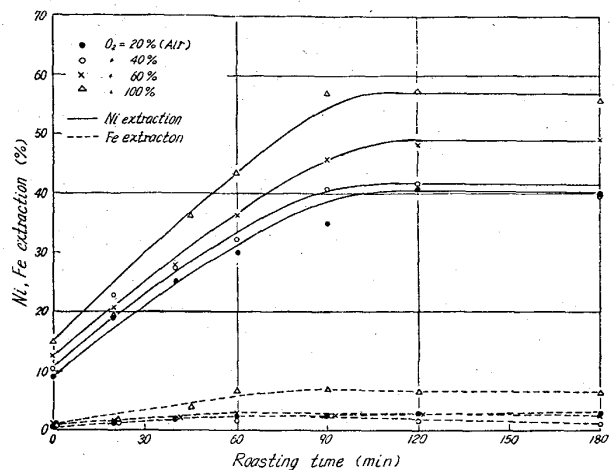


Fig. 5. Effect of roasting time on Ni and Fe extraction.

にきわめて有効であつて、

(1) 空気による焙焼に比して容易に高い Ni 抽出率が得られる。

(2) 圧力は大して高くする必要がない。

(3) Ni 抽出率が一定値に達するまでに要する時間は単位時間当たり酸素送込量が一定であれば差はないが、焙焼の経過において Fe 溶解率が早く減少過程に入り、このことも影響するためか、Ni 抽出率の上昇に比して Fe 溶解損失の増加が少なく、したがつて空気の場合に比して Fe 損失ははるかに少なくてすむ。

などの利点が認められた。

### 文 献

- 1) 森川, 田中: 鉄と鋼, 48 (1962) 4, p. 421~423

### (6) 粘性鉱石について

富士製鉄, 広畑製鉄所 工博 神原健二郎

○藤田慶喜

#### Study on Sticky Iron Ores.

Dr. Kenjiro KANBARA and Keiki FUJITA.

### I. 緒 言

南方産鉄鉱石のあるものはその採掘運搬時がモーンソンなどの雨期に遭遇すると粘性鉱石となつて、製鉄所に到着してもその原料処理に手間取る場合がしばしばある。

これは鉱石自体に粉鉱石の含有する割合が高いことと、粘土、シルトなどの粘性を有する物質が含まれているために原料処理過程でこれらの粘質物を伸介として、鉱石相互間に一種のコヒーションが生じて、ホッパー、振動篩、クラッシャーなどをつまらせ、原料処理能率をいちじるしく低下せしめるからに他ならない。

この作用は、鉱石粒度、含水量、粘質物の性質、粘質物の混入割合などによつて規定されるものであるが、この点に関してまだあまり研究がなされていない。そこでこれらの点を中心に若干の考察を加えてみた。

### II. 実験方法, 結果および考察

- (1) 化学組成と鉄系酸化物の形態