

622, 34, 14, 669, 263
(48) ラテライトのクロム分離について

八幡製鉄所技術研究所 63238
○古井 健夫・諏訪 章

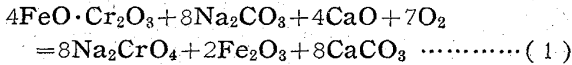
Separation of Chromium from
Lateritic Iron Ore. 1351~1352
Takeo FURUI and Akira SUWA.

I. 緒 言

分級機による選鉱でラテライト中の可成りの Cr が分離され、Fe 精鉱の Cr 品位は 1.0~1.5% 程度に減じ、物理的な分離法としては限界に近い成績が得られた。しかし製鉄用の特に高炉用原料鉱石としては、なお満足出来る Cr 品位ではなく、それ以上の分離を行なうには選鉱以外の手段を採る必要がある。

ラテライトの Cr 鉱物の大部分が Chromite の形で存在することは既報の通りであるが、一般に Chromite は諸種の試薬に対して安定であり、これを分解するには (1) アルカリなどの塩基の存在下に高温で酸化し、水溶性の Cr 酸塩とする方法。 (2) 酸と共に高温下に加熱し溶解する方法などが知られている。ラテライトのごとく Fe および Al の水酸化物を多量に含む場合は、酸による溶解の方法は適用し難く、(1) の方法で低廉な添加剤による経済的な Cr 分離を行なうべきであろう。

この方法は (1) 式に示す通り、Chromite から Na_2CrO_4 の生成に古くから工業的に行なわれているものであるが、Cr 以外に多種・多量の酸性成分が共存する場合には可成り複雑な反応過程を経ると思われる。



殊に本研究の目的が抽出残渣を製鉄原料とすることにあるので、抽出鉱石は Fe が高く、Cr, Al および添加剤の残量が十分に低いことを必要とし、この点でも単に Cr 酸塩を生成し $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ を回収する場合とは異なっている。

そこでまづ抽出鉱成分に重点を置いて、 Na_2CO_3 , CaO の配合率および焙焼条件が Cr などの分離におよぼす影響を調査し、また抽出鉱中に残留する Na の形態について検討を加えた。

II. 実験の方法

試料は比島産ラテライトを湿式サイクロンで選鉱して、粗粒の Chromite を分離したものであり、成分は T.Fe 50.45%, Cr 1.40%, SiO_2 3.60%, Al_2O_3 6.27% である。110°C で乾燥後粒度を 65 mesh 以下に調整して実験に供した。添加剤は化学試薬 1 級の Na_2CO_3 および CaO を用い、それぞれの粒度を 65 mesh 以下として鉱石と十分に混和した。焙焼装置はエレマ発熱体を有する管状電気炉であり、雰囲気に関する試験以外は炉の両端を開放にしている。試料は約 5g をニッケル板製のポートに軽く載せ炉内に装入し所定温度に 2 h 焙焼した。焼鉱は秤量後 60°C の温水 200cc を入れたビーカーに採り、マグネチック・スターラーで 1 h 攪拌抽出を行なった。その後漏斗でこし、濾液に Na_2CrO_4 の黄色が消えるまで洗滌した。

III. 実験結果および考察

焙焼温度および雰囲気の影響：焙焼温度、炉内雰囲気

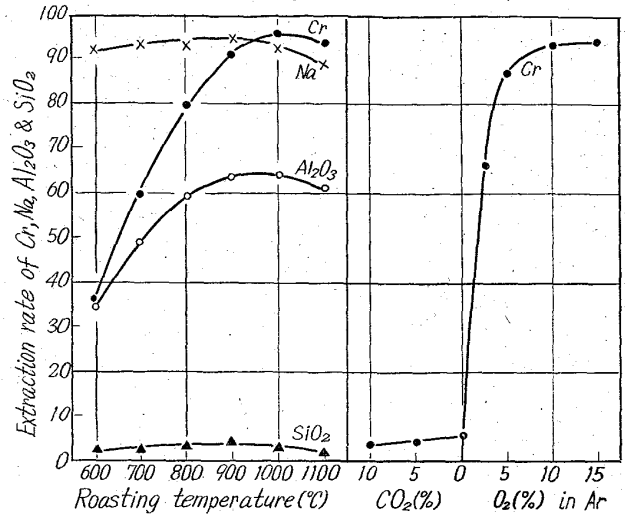


Fig. 1. Effect of roasting temperature and atmosphere on extraction rate of Cr, Na, Al_2O_3 and SiO_2 .

と各成分抽出率との関係を Fig. 1 に示す。 Na_2CO_3 の配合率は 25%、Cr および Al_2O_3 に対する Na_2CO_3 のモル比で 3.5 である。まづ適正温度を求めめるために空气中で焙焼温度を 600~1100°C の範囲に変化した。Cr および Al は 600°C 程度の低温で既に一部は可溶性となり、温度上昇と共に反応は加速され、 Na_2CO_3 の融点以上で最高の抽出率に達する。1100°C では試料が若干焼結するためか、各成分共に抽出率は幾分低下した。 SiO_2 および Na 抽出率は温度による影響が殆んど認められない。

次に 1000°C で空気代わりに Ar を通じ、これに O_2 または CO を加えて雰囲気の影響を検討したが、(1) 式から明らかなごとく中性或いは還元性気圏では Chromite の分解は認められず、 O_2 の存在により急速に反応は進行し O_2 2.5% でも Cr 抽出率は 65% になり、10% 以上では 94% に達する。

Na_2CO_3 配合率の影響：抽出鉱の Cr 品位を一応の目安として 0.1% にするに必要な Na_2CO_3 配合率を求めた。焙焼温度を 1000°C、 Na_2CO_3 配合率を 5~25%、Cr および Al_2O_3 に対するモル比で 0.57~3.5 としたときの抽出率および抽出鉱成分におよぼす影響を Fig. 2 に示した。 Na_2CO_3 モル比 2 以上において Cr 抽出率 90% 以上に達した Al 抽出率は 70% になる。Na 抽出率はその配合率の増加と共に直線的に向上する。抽出鉱成分は Cr などの分離および化合水の除去により T.Fe は 57~60% になり、Cr はモル比 2.0% 以上で 0.1% 台となる。しかし Na は 2% 前後残留し高炉用原料としては炉壁レンガに対する影響から問題が残されている。

CaO 配合率の影響：CaO 添加の効果は、Chromite 処理の際の SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 などの不純物を Ca 塩として難溶性のものとなし、ソーダ灰配合率の節減を計ること、また焙焼時に溶融物を支持する骨格となり酸化反応を促進する、抽出に際しては多孔質の粉碎の必要のない煨焼物が得られ濾過性の改善がなされるなどの利点が知られている。

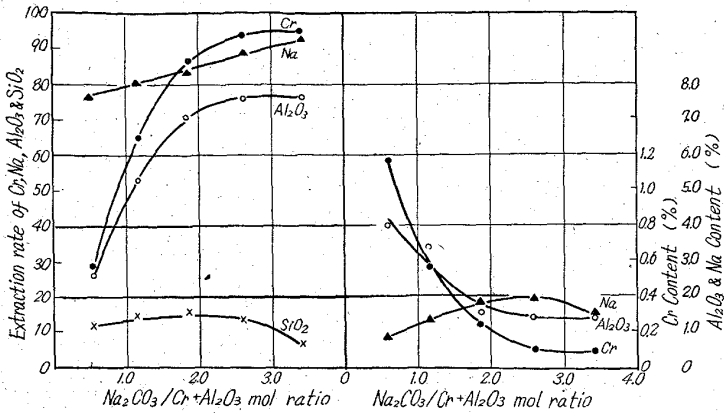


Fig. 2. Influence of Na_2CO_3 addition on the extraction rate and grade of extracted ore.

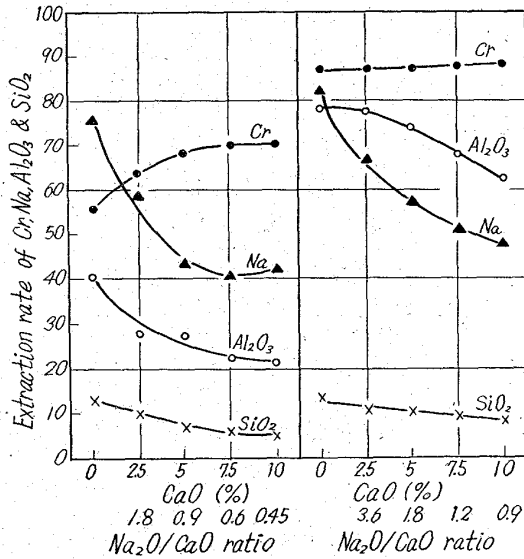


Fig. 3. Influence of CaO addition on the extraction rate of Cr , Na , Al_2O_3 and SiO_2 .

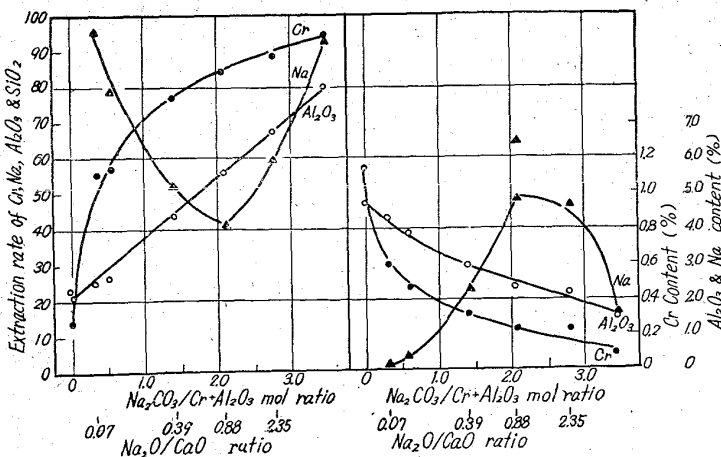


Fig. 4. Effect of Na_2CO_3 and CaO mixing rate on the extraction rate of Cr , Al_2O_3 , Na and SiO_2 , and grade of extracted ore.

Fig. 3 は Na_2CO_3 7.5 および 15% 配合したものに CaO を 0~10% 添加し 1050°C で焙焼したものであるが、 Cr 抽出率に対する CaO の効果は Na_2CO_3 配合率の少ない場合に大きく、 CaO 7.5% の添加で Cr 抽出率は 15% 程度向上した。しかし Na_2CO_3 の増量によるほどの効果はなく、また Al および Na の抽出率は著しく減少し抽出鉱の成分上好ましくない影響を示した。

次に大巾な範囲で Na_2CO_3 と CaO とを置替えた時の抽出率への影響を調査するために $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaO} = 25\%$ とし各々を 0~25% まで変更した際の配合率と各成分抽出率および抽出鉱成分との関係を Fig. 4 に示す。前出の Fig. 2 との対比から Cr 抽出率に対しては Na_2CO_3 モル比 1.5 以下、配合率ではほぼ 12% 以下の時に CaO 添加の効果が認められる。

Al 抽出率は CaO の多いほど減じ直線関係を示した。 Na 抽出率は放物線状となり $\text{Na}_2\text{O}/\text{CaO}$ 配合比 = 0.8 附近において最小となる。これは Fig. 3 における $\text{Na}_2\text{O}/\text{CaO} = 0.6$ での Na 抽出率の最小値と一致するようであり、この範囲の配合条件では難溶性の Na 化合物が Ca との関連で生成される模様である。もつとも CaO を増加して $\text{Na}_2\text{O}/\text{CaO} = 0.1$ 程度にすれば Na 抽出率は Na_2CO_3 単味焙焼よりも向上し、また抽出鉱の残留 Na も 0.1% で良好であるが、 Cr 抽出率の点で不充分であり、また CaO の高配合によつて抽出鉱 Fe 品位は 45% に低下する。要するにラテライトの如く酸化鉄を主体とするものでは、 Chromite 処理に比較して Na_2CO_3 の配合割合が少なく、従つて低融点生成物の量も少ないので、これによつて Cr の酸化反応が阻害されることはないようである。また多量に存在する酸化鉄が骨材となり、汙過に際して支障を与えるようなこともない。従つてラテライトの処理に関する限り CaO の配合は無意味であろう。抽出鉱中に残留する Na については、抽出およびその後の処理を含めて分離法を考究すべきであろう。

IV. 抽出鉱中の残留 Na の形態について

抽出鉱中には Na_2CO_3 単味焙焼で 1~2%、 CaO を添加した場合には 5% 程度の Na が残留するので、その形態について合成試料の X 線解析から推察した。

V. 結 言

比島産ラテライトの湿式サイクロン処理後の Fe 精鉱について、アルカリ配合焙焼抽出法による Cr などの分離を行ない焙焼条件を明らかにし、 Cr および Al 抽出率は可成りの高水準に達した。しかし抽出鉱の Na 含有率が高く、今後の処理に可成りの問題が残されている。

文 献

- 1) 石光, 古井, 戸村: 鉄と鋼, 49(1963), p.376