

Fig. 1. Diagram illustrating composition of pyrite-cinder reduced by producer gas.

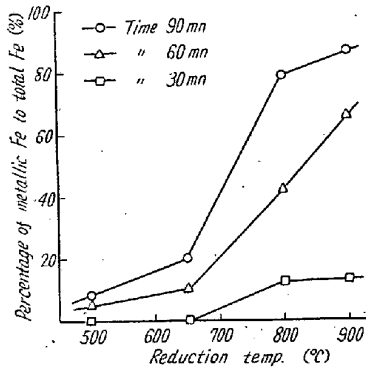


Fig. 2. The effects of reduction temp. on yield of metallic Fe (CO conc. 25%)

還元を進行させるためには層内の CO/CO+CO₂ 値を高く保つ必要があり、かつこの反応は遅いために層内滞留時間が長くなり、一方流動化に必要なガス量は試料の粒径に応じて一定であるから、ガス過剰率はいちじるしく大きくなる。還元温度 850°C, CO 濃度 25% の場合、Fe₃O₄ 80%, FeO 20% まで還元する時のガス過剰率 1.5, Fe₃O₄ 10%, FeO 90% の時の過剰率 1.7, FeO 60% Me. Fe 40% の時の過剰率 7.4 に対し FeO 10%, Me. Fe 90% とするための過剰率は 15 を必要とした。

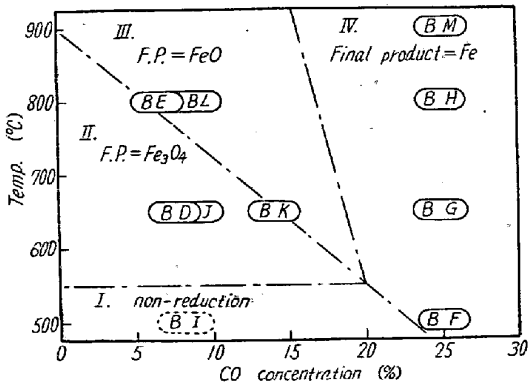


Fig. 3. Relation of operating conditions with final products.

CO ガスによる酸化鉄の間接還元については、その平衡図にしたがつて最終生成物の組成が決まる。Fig. 3 は本実験について流動反応における最終生成物と還元温度、CO 濃度の関係を示す。IV 区域では FeO, Me. Fe, III 区域では Fe₃O₄, FeO の共存がみられ、II 区域では FeO の生成はごく僅かで、反応の進行は Fe₃O₄ までの還元でとまっていることを示している。I 区域では温度が低いため、二次空気が燃焼にあずからず残留するため還元は行われぬ。

磁化焙焼は低品位の非磁性酸化鉄鉱を磁鉄鉱にまで還元して磁選により精鉱を得る方法であるが、この際には Fe₃O₄ 以上の還元をさけることが有利であるから、Fig. 3 の II 区域の条件で焙焼を行うのがよい。和賀仙人鉱山の雲母鉄鉱 (Fe 28.44%) を用いて温度 730°C, CO 濃度 13% で流動焙焼した場合の磁選結果は、Fe 品位を 43% まで高めた時、実収率 94.05% であった。

(83) 鉄ミヨパン石の利用に関する研究

(カリの回収について)

A Study on the Utilization of Jarosite (On the Recovery of K₂SO₄)

Y. Kanamori, et alius.

道立工業試験場 理○金森 祥一・寺谷 茂雄

I. 緒言

鉄ミヨパン石は本邦各地に相当量賦存し、わが国に乏しい K ならびに Fe の資源としてその利用が注目されている。北海道においても知床半島に多量の未利用褐鉄鉱と脈層をなして埋蔵されているので、本地区の開発には鉄ミヨパン石の利用が大きな意義をもっている。われわれはこれを K および Fe の資源に利用することを試験しているが、こゝではカリ肥料 (K₂SO₄) の製造試験結果について報告する。

II. 実験および結果

使用鉱石は斜里町日邦鉱山産の鉄ミヨパン石で供試原鉱の品位を Table 1 に示した。なほ随伴する褐鉄鉱についても併記した。

実験は K を水溶性にするための半工業的焼成試験と、変性した K₂SO₄ を熱湯で抽出後酸化鉄残渣と分離し蒸発晶出するビーカー・テストとにわかれる。

(1) 焼成試験：これについては鈴木氏等により、

Table 1. Chemical composition.

	Fe	SiO ₂	SO ₃	Al ₂ O ₃	P	Mn	MgO	CaO	As	K ₂ O
Jarosite ore	33.27	2.98	25.78	1.05	—	—	.18	tr.	—	7.45
Limonite ore	50.81	6.25	2.80	—	.70	5.55	—	—	.29	—

Table 2. Results of the pilot plant test of jarosite ore.

Rotary kiln used	in. dia. (cm) 65	out. dia. (cm) 85	length (cm) 470	incline 3°-40'	r. p. m. .5
Raw ore size (%)	>3/4" 42.7		3/4~3/8" 54.2		<3/8" 3.1
Exp. data	Raw ore used (kg) 270	Calcined mat. (kg) 181	Calcined time (h) 2		Charging rate (kg ore/h) 135
	K ₂ O recovery (%) 95.1	Fe recovery (%) 94.4	Oil used (l/ore t) 133		

Table 3. Results of the K₂SO₄ extraction test from the calcined jarosite ore.

Calcined mat. size (%)	10~48 mesh .4		-48~+100 26.7		-100~+200 76.1		
Chemical comp. (%)	Fe	SiO ₂	SO ₃	Al ₂ O ₃	MgO	CaO	K ₂ O
Fe oxide (residue)	58.30	5.57	1.23	1.77	.14	tr.	1.11
K ₂ SO ₄ (evaporated)	1.67	—	—	—	—	—	45.84
Exp. data	Calcined mat. used (g) 50		K ₂ SO ₄ (evap.) (g) 10.5		Fe oxide (res.) (g) 39.5		
	K ₂ SO ₄ recovery (%) 86.6		Fe recovery (%) 92.8				

Table 4

Solubility of K ₂ SO ₄ in water (g/100 g H ₂ O)	0°C 6.9	20°C 10.0	40°C 13.1	60°C 15.4	80°C 17.6	100°C 19.4
Relation between calcined mat. size and K ₂ SO ₄ recovered.	Calcined mat. size (mesh)				K ₂ SO ₄ sepa. (%)	
	Max. 3 mm~+10 -10				86 97	

阿蘇鉍山産鉄ミヨパン石から鉄カリ肥料を製造する工業化試験において、粉炭燃焼式回転炉をもちい 800°C の標準焼成温度で行われた報告¹⁾がある。筆者らは同じく重油を燃料とする内径 65 cm の回転炉を使用し 900°C で焼成した。K が揮散しない範囲で高温にすることにより、K の抽出を容易にし、S の揮散を十分に酸化鉄残滓の品位を上げるとともに、できればベニガラへの利用を考えて、900°C の温度を選んだ。試験の要点と結果とを Table 2 に示した。

装炉原鉍の粒度は 3/4" 以上最大 3/2" までのものが 43% を占めたが、900°C の焼成温度でほとんど完全に目的を達し、焼成鉍への K の歩留は 95% を示した。Fe

の歩留もほとんど同程度であるから、K の損失は選択的揮散によるものではなくダストとしてのロスであることが推定される。

(2) 抽出試験：焼成鉍を衝撃粉砕機で Table 3 に表示の粒度に粉砕しその 50 g をとつてピーカー・テストを行なつた。すなわち温水を加えて 100°C に加熱し K₂SO₄ の抽出液を酸化鉄残滓と濾別し、さらに残滓に熱水を加え抽出濾別し、この操作を 3 回繰返へした。抽出液を蒸発乾固して得た K₂SO₄ と酸化鉄残滓の組成および歩留は Table 3 に示したとおりである。

得られた K₂SO₄ は水溶性 K₂O 45.84% で 45% 以上という規格 1 級の K₂SO₄ 肥料が得られた。その収量

は焼成鉍に対し 20%、原鉍に対し 13.3% の重量比であり、また K の歩留は焼成鉍の 91.1%・原鉍の 86.6% という良好な結果が得られた。残渣として得られる酸化鉄は収量が原鉍に対し 55% で、その品位は K および S に不満足な点があるが Fe 58.3% の高品位鉍石が得られた。

抽出液を蒸発して K_2SO_4 を得ることは多額の燃料費を要するので、工業化の場合を考慮して 100°C と 20°C における K_2SO_4 の水に対する溶解度の差 (Table 4 参照) を利用して、抽出濃厚液の温度降下による析出の試験を試みた。すなわち採取した焼成鉍試料にその K_2O について 100°C における飽和水の量に相当する水を加え、これを 100°C に加熱しその上澄液をとつてこれを 20°C まで冷却しその時析出される K_2SO_4 を理論値と比較した。結果の一例は Table 4 のようになった。

このときの焼成鉍の粒度と加熱時間が析出量におよぼす影響については実験を継続中である。また残渣として得られる酸化鉄をベニガラに利用することについては、塗料として必要な隠蔽力は相当あるが、なお色調その他に研究の余地がある。

文 献

- 1) 鈴木 篁外: 東工試報告, 1953, Vol. 48, No. 2, p. 62.

(84) 鉄鋼工場における LP ガス使用の経験

Experience in Using of LP-Gas in the Steel Works

D. Yoshinari, et alius.

Table 1. Physical properties of LP-gases.

Name	Propane	N-Butane	Iso-Butane	Butane-1	N-Pentane	Iso-Pentane
Formula	C_3H_8	C_4H_{10}	C_4H_{10}	C_4H_8	C_5H_{12}	C_5H_{12}
Boiling point of liquid at atmospheric pressure °C	-42.1	-0.5	-11.7	-6.3	36.1	27.9
Specific gravity of vapor at atmospheric pressure and at 60°F	1.522	2.006	2.006	1.937	2.491	2.491
Vapor pressure at 100°F kg/cm ² abs.	13.3	3.64	5.15	4.35	1.08	1.42
Heat required to vaporize liquid at boiling point and atm. press. kcal/kg	102.0	92.2	87.8	96.7	85.0	81.2
Gross heat of combustion kcal/kg, kcal/m ³	12,200 22,450	11,850 29,150	11,820 29,030	11,600 27,500	11,720 35,900	11,700 35,700

住友金属工業 鋼管製造所

理〇吉成 大治・小林真喜夫

I. 緒 言

近年わが国における石油工業の近代化に伴い、高級ガソリン製造の副産物として、プロパン、ブタン等の LP ガスが多量に製造されるようになった。プロパンは既に光輝焼鈍その他の炉気制御用ガス源として、あるいはその他の用途に、工業的にも広く使用されているが、ブタンはまだ工業的にほとんど利用されていない。LP ガスの特徴として圧縮すれば容易に液化し運搬が自由にできること、成分および発熱量が均一であり、発熱量がきわめて高いこと、爆発限界が他のガスよりも狭く安全であること等の利点を有するため工場内にガス供給源を持たぬ当所としては、この LP ガスに着目し加熱用燃料および炉気制御用ガス源としてブタンを採用することとなった。

II. ブタンの性質

当所で使用するブタンは、UOP 式 FCC 装置で重質原料油を分解して高性能のガソリンを製造する際に発生する接触分解ガス中のブタンから、石油化学原料としてオレフィン溜分を除いた残り、ノルマルブタン 35%、イソブタン 62%、ペンタン 3% 程度のものである。LP ガスの物理的性質は Table 1 に示す通りであり、この中現場における使用上問題になるのは沸点である。特にペンタンは沸点が常温以上であるため、ペンタン溜分の増加は使用上大きな支障を来す。

III. 設備の概要

現在ブタンは不銹鋼管連続式軟化炉の加熱用燃料として使用しており、近く光輝焼鈍用雰囲気ガス源としても使用の予定である。ブタンガスの供給設備は Fig. 1 に