

単鉻柄焼結鉍の鉍物組成

(焼結原料の配合法則に関する研究-第3報)

(株)神戸製鋼所 浅田研究所 井上 勝彦 ○ 林 秀高

神戸製鉄所 吉岡 邦宏 河野 雅治

1. 緒言

第2報では単鉻柄焼結鉍の品質を焼成履歴、化学組成により考察したが、より深い理解には焼結過程における融液および鉍物の生成過程など微視的な検討が不可欠である。鉍物組成は焼結反応過程をある程度、記憶していると考えられ、画像処理、X線回折などにより組成を定量化し、品質と関係づける試みが活発になされている。本報では単鉻柄焼結鉍20種類(珪石添加を含む。焼成負圧-1600mmAq)について、高精度のX線回折により鉍物組成を調査した結果及びRDI, JIS-RIとの関連を検討した結果について報告する。

2. X線回折による鉍物組成の定量

hematite(H), magnetite(M), 合成4元素 calcium ferrite $[Ca_5Si_2(Fe, Al)_9O_{36}]$ (F)の純物質を標準試料とし、10% NaFを内部標準として用い、X線回折(CoK α , 45kV, 160mA)により鉍物組成を定量した。第4相のシリケートスラグ(S)はバランスとして求めた。回折強度は修正 Lorentz 函数による profile fitting 法により測定した。定量精度はH, M, F相で1.5%, S相で3%程度であった。

3. 実験結果

(1)単鉻柄焼結鉍の鉍物組成は化学組成と強い相関を持ち Table 1に示されるように4変数で精度よく予測できることが明らかとなった。CaO/SiO₂とAl₂O₃/SiO₂の系固溶体であるF相の生成はAl₂O₃量, CaO/SiO₂に強く依存している。
 (2)同一CaO/SiO₂ではSiO₂, Al₂O₃は共に鉄酸化物粒子間の結合相を増加させ、還元粉化の原因となる還元の進行を遅延させるが、SiO₂増はRDIを低下させるのに比し、Al₂O₃はRDIを極端に増加させる。(Fig. 1) Al₂O₃増はhematiteへのAl₂O₃固溶度も増加させるが、結合相(F+S)を増し、さらにF richにすることが最も特徴的であり、焼結過程でのF相の分解溶融がRDIと密接に関係していると考えられる。
 (3)JIS-RIと低温RI(550°C, 30 min)の関係をFig. 2に示す。低温RIが同じでもソフトヘマタイト系鉍石の焼結鉍は高Al₂O₃を反映してF相の生成量が多く、JIS-RIは高水準になっている。最近の低FeO化によるJIS-RIの向上はSI, RDIの劣化を伴う傾向にあるが、鉍石鉍柄の組合せと焼成履歴によりF相の生成を介して独立に制御できるものと考えられる。

Table 1 result of multiple regression analyses of mineral contents.

	const.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	C/S	FeO	r
H	136.7	-4.34	-5.87	-22.6	-3.00	0.985
M	8.4	-0.88	-3.14	-3.0	4.24	0.968
F	-50.9	3.30	11.6	28.3	-1.70	0.961
S	6.4	1.84	-2.56	-2.8	0.43	0.880

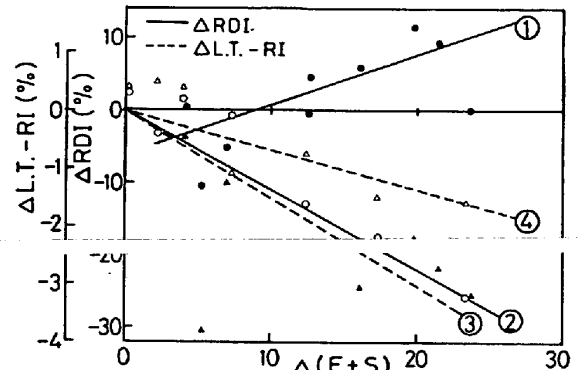


Fig.1 Variation of RDI and L.T.-RI(550°C, 30min) with increase in amount of binding phase due to silica addition(1,3) and difference of Al₂O₃ content in silica added sinters(SiO₂=6%) of various kinds of iron ores(2,4).

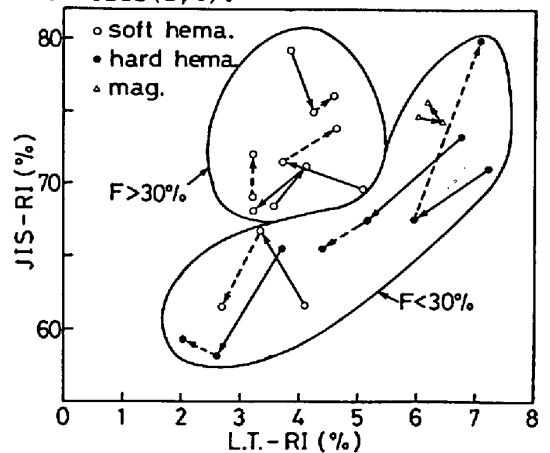


Fig.2 Relation between L.T.-RI and RDI. (→ silica addition, ----→ decreasing suction pressure)