

(83) 種々の賦存状態を持つコークスの燃焼におけるNO発生率

東北大学選鉱製錬研究所 葛西栄輝

(Ministry of Mines, Zambia) O Albert M. Malama 工博 大森康男

1. 緒言 鉄鉱石の焼結過程におけるNOの発生は環境対策の見地から重要な問題であり、コークスの燃焼状態の改善によるその低減が有効な方法として提案されている¹⁾。これは、焼結におけるNOの発生とコークスの燃焼形態が深く関連していることを示唆している。著者らの一部は、粒度、賦存状態等の異なるコークスの燃焼速度に関して一連の研究を行っている。本報では、アルミナ、鉄鉱石、石灰石の各微粉で作製した種々の賦存状態におけるコークスの充填層内燃焼に伴うNO発生速度を測定し、それぞれを比較した結果について報告する。

2. 実験方法 Fig. 1に本実験で使用した8種類のコークス擬似粒子の各賦存状態を示す。S'は付着粉がない、Sはアルミナを付着粉としたコークス粒子、Pはアルミナとコークスの混合微粉によるミニベレットであり、肥田らによる焼結mix中の擬似粒子の分類¹⁾に従った。SO、POはそれぞれ石灰石と南米産ヘマタイト鉱石の混合粉で作製した、SおよびP typeのコークスであり、混合粉中のCaO濃度は10、20 wt%の2種類を選んだ。これらの試料はコークス(固定炭素85.0wt%)基準で0.078 (g/cm³-bed)の配合量となるようにそれぞれアルミナ球(2mmφ)と混合した後、焼結反応シミュレーターシステム²⁾内に充填した。試料充填層は、層高10mm、直径60mmである。導入ガスは、N₂-O₂(20%)を用い、ガス流量は80 NI/min(一部 50 NI/min)とした。

試料層の予熱温度レベルは、850℃、1050℃の2つについて行った。排出ガス中のNO濃度は赤外線ガス分析計を使用して連続的に測定した。

3. 実験結果 NOへの転化率F_{No}は次式より求めた。

$$F_{No} = F_g \int_0^{t_e} C_{No}^g \cdot dt / C_N^c / W_c$$

ここで、F_g: 排出ガス流量 (m³/s), t_e: コークス燃焼終了時間 (s), C_{No}^g: NO濃度 (mol/m³), C_N^c: コークス中N含有量 (mol/g), W_c: コークス配合量 (g)である。Table 1に各コークスの燃焼時におけるNO転化率をまとめて示す。これより、S'に関しては粒径が大きい方がF_{No}が小さいことがわかり、燃焼の継続時間が長く、さらに層内温度が不均一である等の効果により燃焼中のコークス表面温度が、より上昇しているためであると考えられる。また予熱温度の影響は、S'と比較してS、P各typeでより顕著であり高予熱温度程F_{No}は小さくなっている。さらにSO、POいずれにおいても高予熱温度では極端に小さなF_{No}を示しており、この原因は現段階において不明である。ガス流量に関しては、本実験条件下においては、大きな影響は認められなかった。一方、賦存状態の影響については、予熱温度によって若干異なり、F_{No}は、予熱温度850℃においては、(S'-B) < (S) < (S'-A) < (P)、1050℃においては、(S) ≦ (S'-B) < (S'-A) ≦ (P)となった。

文献 1)肥田ら: 鉄と鋼, 68(1982), p.400. 2)葛西ら: 鉄と鋼, 70(1984), A129.







Existing state	Sectional sketch	Particle size (mmφ)	Remarks
S'-A	 Coke	1.0~1.7	
S'-B	 Coke	2.4~3.4	
S	 Fine alumina (Shell) Coke (Coke)	2.8~3.4 (coke: 2.0~2.4)	
P	 Mixture of fine alumina and coke	1.7~3.4 (coke: -0.35)	10wt% coke in mixture
SO(C10)	 Mixture of fine limestone and hematite (Shell) Coke (Core)	2.8~3.4 (coke: 2.0~2.4)	10wt% CaO in shell
SO(C20)			20wt% CaO in shell
PO(C10)	 Mixture of fine limestone, hematite and coke	1.7~3.4 (coke: -0.35)	10wt% coke
PO(C20)			10wt% coke 20wt% CaO

Fig. 1. Various existing states of coke prepared for NO formation experiments.

Table 1. Conversion ratio of N in coke into NO during combustion of coke at various existing states.

Existing state	Preheating temperature(°C)	F _{No} (-)
S'-A	850	0.33 ₄
	1050	0.30 ₅
S'-B	850	0.19 ₈
	1050	0.19 ₂
S	850	0.26 ₆
	1050	0.18 ₇
P	850	0.42 ₈
	1050	0.31 ₃
SO(C10)	850	0.34 ₆
	1050	0.08 ₈
SO(C20)	850	0.29 ₉
	1050	0.08 ₅
PO(C10)	850	0.16 ₀
	1050	0.08 ₉
PO(C20)	850	0.15 ₆
	1050	0.09 ₄

Gas flowrate: 80NI/min

S'-B	850	0.21 ₃
S	850	0.25 ₁

Gas flowrate: 50NI/min