

東大生研
千葉工大

前田正史
○川内一晃(院)

金子真佐雄
雀部実

1. 緒言: 溶鉄中へのSiの移行は、コークス灰分及びスラグを発生源とするSiO(g)を経由する反応が主要因であるとされている(1)(2)。コークス灰分からの検討例は、佐藤(3)ら、山懸(4)らの研究などがあるが、その数は比較的少ない。本研究では、高炉下部におけるSiO, SiCの挙動を明らかにするために、SiO₂と固体炭素を接触させSiO, SiCの生成速度について調査を行った。

2. 方法: 試料は特級試薬を水分除去したSiO₂と、電極用黒鉛を粉碎したものを用いた。実験条件は、Ar雰囲気、温度(1600-2000℃)、モル比(SiO₂:C=1:2, 1:5, 1:10)、粒径(37-150μm)である。1600℃では黒鉛ルツボ内に約5gの試料を装入し、1600-2000℃までは約0.5gの試料を小型の黒鉛ルツボ中に装入した。

いずれも実験前に一定圧力(3.8kg/mm²)で成形した試料を使用した。所定時間保持して得られた試料は、その一部を900℃に加熱し残留炭素を燃焼させ、灰化後その残渣を高周波燃焼型炭素分析器によって炭素分析し生成したSiCを算出した。生成SiOは初期SiO₂と残留SiO₂、生成SiCの量の差から算出した。なお残試料については、X線回折を行いSiO₂、C、SiCが存在していることを確認した。

3. 結果: Fig.1は約5gの試料(縦置き、ルツボ径20mmφ、試料厚15mm)を用いた場合の、1600℃における結果である。初期SiO₂の量を基準として実験後試料のSiO₂の形態別分析により求めた反応中期までのSiO, SiCの生成割合である。時間の経過と共にSiO, SiCは直線的に増加し、反応速度は時間に依存していない。反応完了時には、初期SiO₂に対して約35%がSiO、約50%がSiCに変化することがわかった。SiO₂の粒径を37-150μmに変化させた場合の、SiO, SiCの生成速度はどのSiO₂の粒径においても、生成SiO分率は1.2-1.3×10⁻⁵t(sec)、SiC分率は0.9-1.1×10⁻⁵t(sec)であり、SiO₂の粒径による依存性は少ないことがわかった。Fig.2は試料約0.5g(横置きルツボ、試料厚2mm)の場合の反応完了後の試料中SiO₂の形態変化率と温度の関係である1700℃以上では温度によらず生成物の割合は、ほぼ一定値を示し、初期SiO₂に対して約60%のSiO、約35%のSiCを生成することがわかった。図中の○は、5gの試料を用いた場合であり試料の厚みが約15mmあるもので、前者の場合が約2mmであるため大きな差が出ている。これは発生したSiOが、試料中の炭素と反応しSiCを生成するためであると考えられる。

4. 文献: (1)徳田、樋谷、大谷: 鉄と鋼、58(1972)p.219
(2)樋谷、徳田、大谷: 鉄と鋼、58(1972)p.1927
(3)佐藤、杉山、中村、原: 鉄と鋼、67(1981)S.76
(4)山懸、梶原、永田、須山: 鉄と鋼、70(1984)S.751

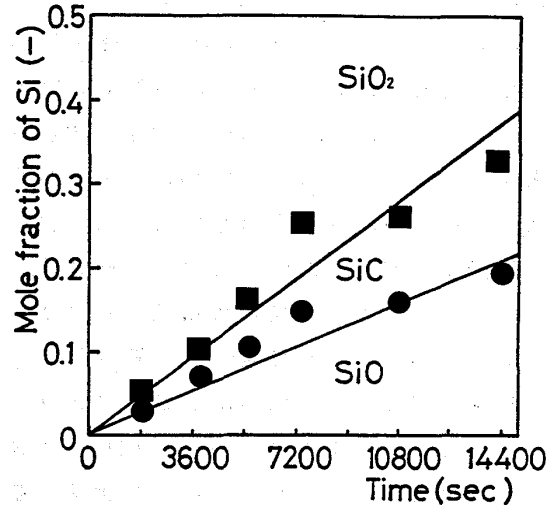


Fig.1 Silica conversion of SiO, SiC at 1600°C (37μmSiO₂, 105μmC, Wt.=5g, Molar ratio 1:2 Crucible size 20mmφ, sample thickness 15mm)

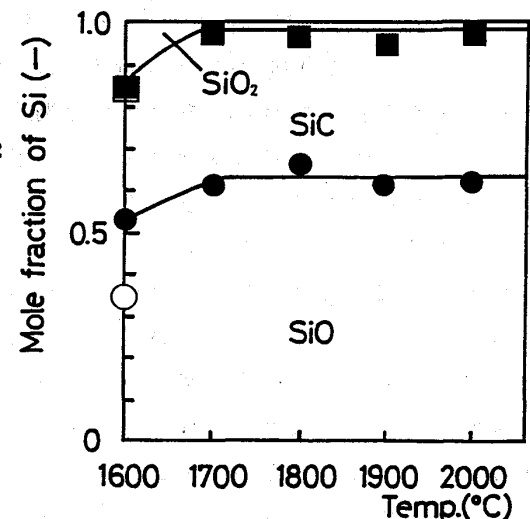


Fig.2 Silica Conversion of SiO, SiC as a function of temperature (Crucible size 10mmφ, sample thickness 2mm)