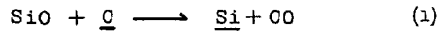


**1. 緒言** SiO ガスと溶鉄の反応には溶鉄表面での化学反応が重要な意味をもつことを別報で報告した。本反応系で溶鉄中 Si と C の変化に着目するとカップリング反応と考えられる現象が認められる。本報告では反応の親和力を計算することにより、本反応において起こる諸反応間のカップリング現象について考察した。

**2. 現象** 図 1 に炭素含有溶鉄と SiO-CO-Ar 混合ガスの反応の一例を示す。実験温度は 1570°C, 溶鉄中の初期炭素濃度は 0.46%, CO および SiO 分圧はそれぞれ 0.5 および  $3.15 \times 10^{-3}$  atm, 全圧は 1 atm である。図中 Si 濃度変化に関し、実線は実測値、点線は Si 濃度が、



の反応にしたがって変化するとし、C 濃度の変化量から物質バランスにより計算した Si 値である。

**3. 考察** まず、本反応系での Si および C の平衡値を計算する。溶鉄表面に達するガスは炭素粒の層を通過するため Boudouard 平衡にあるとし、平衡時の溶鉄中炭素は飽和とする。反応(1)に関する  $\Delta G^\circ = 7800 - 846T$  を用いて計算した平衡 Si 値は 21% である。したがって、平衡 C 値は Fe-C-Si 系溶解度曲線から 0.6% となる。この値と図 1 を比較すると、Si は平衡値に向かって増加し、C は平衡値から遠ざかっている。C の活量を計算すると  $a_c$  としても低下している。すなわち、C は化学ポテンシャルの低い方から高い方に移行している。この現象はカップリング現象であると考え、反応の親和力の計算によつて検討した。本系で起こる反応は、反応(1)以外に、



とすると、おのこの反応の親和力は、 $A_1 = -10764 + 8432 \log(a_c/a_{\text{Si}})$ ,  $A_2 = -10400 - 8432 \log a_{\text{Si}}$ ,  $A_3 = 13 - 8432 \log a_c$  で表わされる。親和力の時間変化を図 2 に示す。反応(3)の親和力は増加するが、系全体のそれは低下するので上記現象は実現可能である。また本系全体の不可逆性を早急に緩和する反応は(1)である。

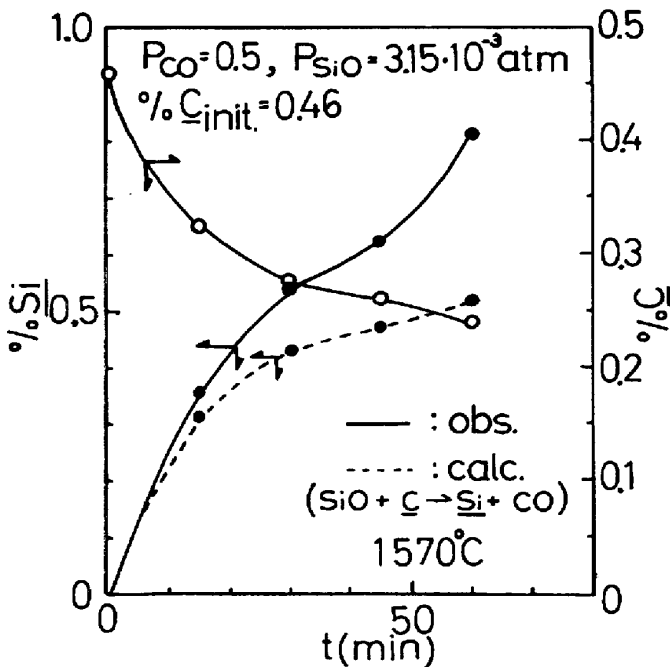


図 1 Si の時間変化

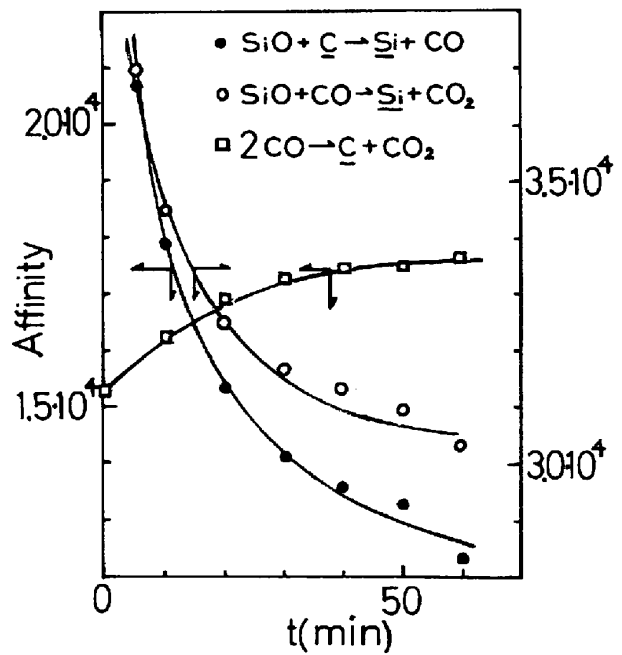


図 2 反応の親和力の時間変化