

669.787; 669.14-404; 536.421; 669.112.222; 669.046.55; 669.049; 669.782

(155) 固液平衡温度におけるδ-鉄中の珪素と酸素の平衡

名大工 藤澤敏治 川鉄水島 野村真
名大工 坂尾弘

1. 緒言

溶鋼とδ-鉄の溶質（脱酸元素と酸素）の溶解度差により、溶鋼の凝固過程において脱酸生成物が析出する現象は、溶鋼が必ず凝固をとまらなう以上さけられない現象である。この現象を定量的に把握するためには、溶鋼中の脱酸平衡関係とともに、δ-鉄中におけるそれを知ることが必要である。溶鋼の脱酸平衡に関しては、従来数多くの研究がなされているが、δ-鉄中における脱酸平衡を直接測定した報告は現在までのところみあたらない。

本研究においては、帯域溶融法の手法を応用して固体SiO₂共存状態におけるFe-Si-O系の固液平衡関係を測定することにより、δ-鉄中のSiとOの平衡関係を決定した。

2. 実験方法

Fe-Si-O系試料（7.7φ×250~300mm）に石英管（内径7.8~7.9mm）をかぶせ、Ar雰囲気下で帯域溶融をおこなった。定常状態に近づくまで十分長距離の溶融をおこなったのち、溶融帯を急冷し分析することにより、終端の溶質濃度の立ち上がりからSiおよびOの固液平衡組成を決定した。

3. 結果

図1に示した測定結果から以下のことがわかった。

溶鉄中のSi脱酸平衡定数は、固液平衡温度（平均で1808°K）において、 $\log K_{Si(l)} = \log a_{Si(l)} \cdot a_{O(l)}^2 = -5.18$ となり、従来の測定値とよく一致した。

酸素の固液平衡分配比 $L_O = [\%O(s)] / [\%O(l)]$ におよぼすSi濃度の影響から、δ-鉄中のSiのOに対する相互作用係数 $f_{Si}^{O(s)}$ として、図2に示すような結果を得た。ここにおいて $L_O (= a_{O(s)} / a_{O(l)})$ は酸素の固液分配に関する平衡定数である。

本実験結果および前報¹⁾の結果より、固液平衡温度におけるδ-鉄中のSi脱酸平衡関係は以下の式で表わされる。

$$\log a_{Si(s)} \cdot a_{O(s)}^2 = -7.19$$

$$\log f_{Si}^{O(s)} = 0.086 [\%Si(s)] \quad \log f_{Si}^{O(l)} = -15.9 [\%O(s)]$$

$$\log f_{Si}^{O(s)} = -9.05 [\%Si(s)] + 30 [\%Si(s)]^2 \quad ([\%Si(s)] \leq 0.1)$$

$$\log f_{O}^{Si} \approx 0$$

<文献> 1) 藤澤敏治、坂尾弘：鉄と鋼，62（1976）、No. 11、s. 562

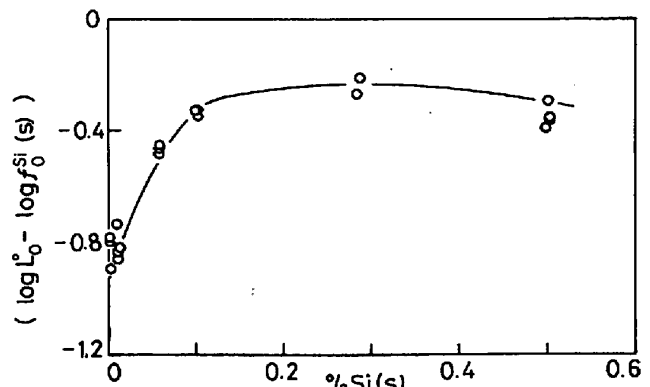
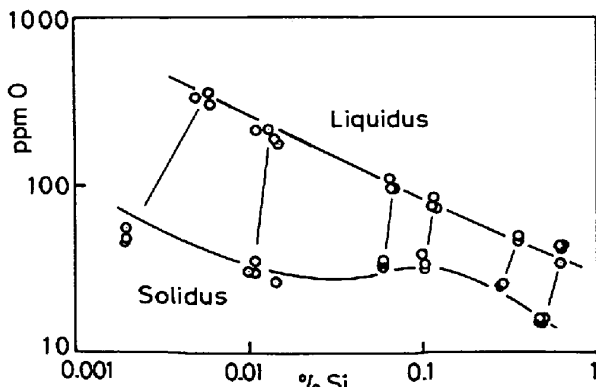


図1 固体SiO₂と平衡するFe-Si-O系合金の組成

図2 (log L_O - log f_{Si}^{O(s)})と固相中Si濃度との関係