(65) 介在物と関連するFe－Ti－O系，Fe－V－O系状態図について
（溶鉄におけるTiあるいはVの挙動に関する研究－II）

大阪大学工学部　足立 彰，岩本信也，○吉田英雄

1. 緒言

前報告において[1]溶鉄に生成するTiならびにVの脱酸生成物を報告した。Ti，Vともに遷移元素であるためその酸化物に関連する諸性質は複雑であり，同じ遷移元素であるFeとの関係を知ることが介在物を研究する上で重要である。介在物に関連するFe－Ti－O系，Fe－V－O系状態図は種々の実験的制約から総合的かつ詳細には確立されていない。TiとFeあるいはVとFeを金属ならびに酸化物の状態で高温にて種々の条件下に平衡させ、生じた酸化物相の組成，固溶性，酸化物相と金属相との関連性からFe－Ti－O系ならびにFe－V－O系状態図を検討した。

2. 実験方法

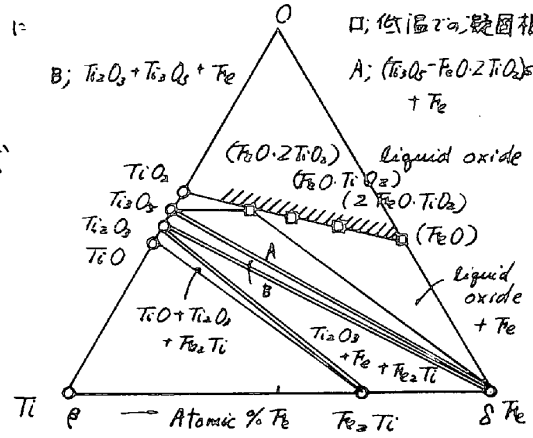
前報に引続いて，TiならびにV脱酸生成物を検討した。Fe－Ti－O系については熱力学データならびに実験により我々の得る精製H_2ガスでは1500℃においてTiO_2はTi_3O_5にまで還元されることを確認した。主にTi酸化物からなる固相酸化物領域は種々の比に混合した金属ならびに酸化物粉を高真空－急冷法で，FeO－TiO_2擬二元系に相当する液相酸化物領域は酸化物粉を鉄ルツボ内でCO_2－H_2混合ガスを用いた還元条件下において反応平衡させて得た試料を，Fe－V－O系については1550℃で酸化物粉を同様の還元条件下において反応させて得た試料をX線解析した。Fe－Ti－O系酸化物については熱天秤を用い1300℃での還元重量変化をもとめ、相変化を追求した。

3. 実験結果

Ti脱酸生成物としては、Ti添加量の増加にともない，2FeO・TiO_2，FeO・TiO_2，Ti_3O_5，Ti_2O_3を，Vに関しては，FeO・V_2O_3，V_2O_3，VOを生じた。

FeO－TiO_2系1500℃で金属鉄と平衡する液相酸化物の凝固相は，酸素分圧P_{O_2}を$10^{-7.5}$Atm.から$10^{-11.1}$Atm.に低下させるにしたがい、ulvospinel 2FeO・TiO_2，ilmenite FeO・TiO_2ならびにpseudobrookite FeO・2TiO_2相を認めた。重量変化研究から，金属鉄と平衡するulvospinel相は定比よりも酸素過剰であるが，一方，pseudobrookite相はTi richな組成を有し、還元度の増加とともに鉄原子を放出し、さらにTi richな組成になってゆくことが認められた。固相酸化物領域ではpseudobrookiteはanosovite Ti_3O_5と擬二元系を形成し、おたがいに完全固溶することがわかった。Ti_2O_3相は低Ti濃度から約27％Ti（凝固相－金属間化合物Fe_2Ti）にわたる極めて広いTi濃度範囲にわたって金属相と平衡する。TiO相はさらに高いTi濃度の金属相と平衡してあらわれる。この結果は、本脱酸研究の結果とよく一致する。得られた状態図の概略を第1図に示す。

鉄・バナジンスピネルFeO・V_2O_3相の1550℃における存在領域は鉄richな方向に広がり、wüstite（FeO）固溶量は酸素分圧の低下にしたがって減少し、低酸素分圧下ではほゞFeO・V_2O_3組成のものが最も安定で、それ以下においては金属鉄とV_2O_3に分解した。



第1図　Fe－Ti－O系1500℃等温断面略図

[1]足立・岩本・吉田：日本鉄鋼協会第73回講演論文集