

高圧に於ける Fe-C 系の相平衡

High-pressure phase equilibria in the system Fe-C

中島 陽一[1]; 高橋 栄一[2]; 鈴木 敏弘[3]

Yoichi Nakajima[1]; Eiichi Takahashi[2]; Toshihiro Suzuki[3]

[1] 東工大・理・地惑; [2] 東工大・理・地球惑星; [3] JAMSTEC, IFREE

[1] Earth and Planetary Sci., Tokyo Inst. of Tech.; [2] Earth and Planetary Sci., Tokyo Inst. of Tech.; [3] IFREE / JAMSTEC

地震学的研究から、外核は純鉄よりも密度が低いことが報告されている。この外核における密度欠損を説明する仮説の一つとして、外核に炭素が存在するという説がある(Wood, 1993)。炭素は初期の地球表面付近で、十分に溶融鉄に溶け込むことができると考えられる。また、金属核が分離したと考えられるマグマオーシャンの表面付近で、Fe-C 系の共融点温度はシリケートのソリダスよりも低いので、炭素を含んだ溶融鉄は固化することなく地球深部に沈み込んで行ったと予想される(Hirayama et al., 1993)。

本研究では高温高圧下での、鉄と炭素の平衡関係をさらに詳しく調べるために、マルチアンビル型高圧実験装置を用いて Fe-C 系における融解実験を行った。この実験では鉄(金属片と粉末)をグラファイトカプセルに入れることで鉄を入れたカプセル自体をサンプルとしている。このことで溶融鉄に溶け込むことのできる炭素の最大量を知ることができると考えた。分析には EPMA を使用し、実験産物について組織観察及び定量分析を行った。

グラファイトが安定な 5GPa では急冷結晶としてグラファイト、Fe₃C、Fe が観察された。この圧力でペリドタイトが固体か部分融解していたと考えられる温度 1600C - 1800C では 7-8% という量の炭素が溶融鉄に溶けることができると確認できた。また、10GPa の実験産物からは Shterenberg et al. (1975) によって予想された Fe₇C₃ と液相が共存する領域が確認された。この液相は 7.0wt% の炭素を含んでいた。この Fe₇C₃ と考えられる相は、実際には定量分析からはその組成を判別することができなかった。今後、この問題を踏まえながら更に広い圧力範囲で進めて行く予定である。