

4. 高温高压下における非晶質炭素の結晶化

入 江 康 志

超高压を用いてダイヤモンド合成を行う方法は以下の2種に大別される。

- (1) 溶媒触媒法
- (2) 無触媒直接変換法

このうち(2)については、ダイヤモンド安定領域に深く入らなければ反応が進行しないため、高い圧力が必要となることがおもな理由で研究例が少ない。しかしながら、ここには非平衡過程に関する物理学上の興味深い問題が含まれている。例えば、直接変換は出発物質の結晶・分子構増に大きく依存するということがわかりつつある。

我々の実験では、構造中に sp^3 混成軌道が存在するとされる非晶質炭素を用いると、変換条件が 15 GPa においては溶媒触媒法より低い約 1200 °C にまで緩和されることを見いだした。そこで、非晶質炭素からダイヤモンド生成に至るまでの一連の構造変化を追跡したところ、以下の結果が得られた。

- (a) ダイヤモンド安定領域内にもかかわらず、最初は黒鉛化の兆候がある。しかしその構造は終始不完全なままである。
- (b) 1000 °C を超える温度領域では見かけ上黒鉛化とそれ以外の何らかの反応とが起こっている。

これらの結果は、高温高压下で非晶質炭素が黒鉛化とダイヤモンド化の競争的な構造変化を起こすことを示唆していると考えられる。

5. 統計モデルによる金属の格子力学的性質

大 垣 安 二

固体の格子振動を取り扱うのに Thomas-Fermi 法がある。(Harrison & Will, Nagara & Nakamura) その結果は常圧においても全体としてフォノンスペクトラムをよく再現することがわかっているが、細かい点でのくい違いがある。その1つが BCC の Σ -line