

Title	高圧合成法によるフラーレンポリマーの生成
Author(s)	古舘, 貴雄
Citation	
Issue Date	1996-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	none
URL	http://hdl.handle.net/10119/2309
Rights	
Description	材料科学研究科, 修士

高压合成法による フラーレンポリマーの生成

古舘 貴雄 (三谷研究室)

グラファイト、ダイヤモンドに次ぐ、第三の同素体として現れたかご状分子フラーレンは、ファンデルワールス力による分子性結晶として知られている。

最近になって、フラーレン C_{60} が、もう一つの固体相を持つことが明らかになった。この固体相は、いわゆる C_{60} ポリマーと呼ばれ、 C_{60} 分子間に化学結合を持つ共有結合性固体相である。この固体相は、(1) 紫外線照射、(2) A_1C_{60} 化合物 ($A=K, Rb, Cs$) (3) 高温高压処理の三つで見つかっている。このようなフラーレン分子間の結合は、 C_{60} のみに見られ、他のフラーレンでは、見られていない。そのため、このような分子間結合の他のフラーレンでの可能性を見るために、 C_{60} の次ぎにマクロ的量として得られる C_{70} で高压合成法を用いて行なった。

また、高温高压処理した C_{60} ポリマーの中で、菱面体晶 C_{60} は、三角格子状に二次元的に結合した C_{60} ネットワークを持っており、従来の分子性結晶 C_{60} の面心立方構造が有していた八面体・四面体サイトを持っている。そのため、これらのサイトを用いた新しい C_{60} 二次元ネットワークを持つインターカレーション化合物に結合を伴っていることから、面心立方構造のサイトより、減少していることが予想される。そこで、イオン半径の小さい Na 金属を用いてインターカレートを行なった。

(1) C_{70}

C_{70} は、5 GPa・300 °C の条件で高压合成を行なうことによって、従来の分子性結晶状態の構造とは異なる回折パターンを示した。また、この C_{70} は、有機溶媒トルエンに不溶となることや、赤外線吸収スペクトルの変化などの性質を示し、 C_{70} 分子間で結合が起きていることを強く示唆している。

また、半経験的 MO 計算から、高压合成した C_{70} のモデルの考察を行った。

(2) Na_xC_{60} $x=1,2$

Na_1C_{60} は、5 GPa・400 °C の条件で高压合成を行うことによって、菱面体晶に変化することがわかった。この固体相は、Na がドーピングされていることにより、 C_{60} 最近接分子間距離が 9.22 Å から 9.37 Å へと広がっている。また、 Na_2C_{60} は、同条件の高压処理後の構造変化はなかった。

フラーレン分子間で起こる化学結合は、 C_{60} 以外にも起こる可能性を持っており、高压合成法は、フラーレンの重合を行う有効な合成法と考えられる。また、菱面体晶 Na_1C_{60} は、 C_{60} の二次元ネットワークを持ち、 C_{60} の次元性の変化における物性には、大いに興味を持たれる。

keywords

高压, フラーレンポリマー, 共有結合性固体, 二次元ネットワーク