

Title	C60重合体の高圧合成と熱物性
Author(s)	田上, 究
Citation	
Issue Date	1998-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	none
URL	http://hdl.handle.net/10119/2462
Rights	
Description	Supervisor:岩佐 義宏, 材料科学研究科, 修士

フラーレン重合体の高圧合成と熱物性

田上 究 (岩佐 研究室)

C_{60} 分子は様々な方法で重合することが知られている。なかでも高圧合成法は、その合成条件によって重合形態を制御できるユニークな手法である。例えば高温高圧では、図1 (a) のような2次元ポリマーが、低温低圧では、図1 (b) のような1次元ポリマーが生成する。ここで、中性 C_{60} 重合体の結合形態は図1に示すように [2+2] 環化付加結合である。これら重合体は、 C_{60} と同様に炭素のみからなる元素半導体であり、既知のダイヤモンド、グラファイトを含め、単一元素がこれほど多様な結晶形態をとること自体、驚くべきことである。本研究の目的は、(1) 従来の高圧合成法では、得られていなかった C_{60} の二量体を合成し、(2) 各種重合体の凝集エネルギーを測定することにより、その安定性を明らかにすることである。

重合体を合成する高温高圧処理は、東大物性研・八木研究室の六方アンビル型高圧発生装置でおこなった。一次元、二次元重合体は、純粋な C_{60} を高温高圧処理することによって得られることが知られている。本研究では分子間化合物 ET_2C_{60} を高圧処理することにより、 C_{60} 二量体が高い効率で生成することを見出した。 ET_2C_{60} を高圧処理したあとジクロロメタンで洗浄すると、二量体のみを取り出せることがわかった。本手法の確立によって C_{60} オリゴマーの選択的合成も可能になると期待される。

図1に示した三種類の重合体を、高圧法という基本的に同一方法で合成できることが明らかになったが、それらはすべて加熱することによって単量体に解離する。この解離反応を DSC 法によって詳細に調べた。これによると解離反応はすべて吸熱的である。すなわち、図1の重合体に比べ単量体は、エネルギー的に不安定であることがわかった。さらに DSC ピークを積分して吸熱量を求めることにより、 C_{60} 単量体からはかった重合体のエネルギーを求めた (図2)。その結果、分子間結合の数が增加するほど重合体は、不安定化することが明らかになった。この結果から C_{60} 重合体のエネルギーには、分子の歪みが大きな役割を果たしていたことがわかった。

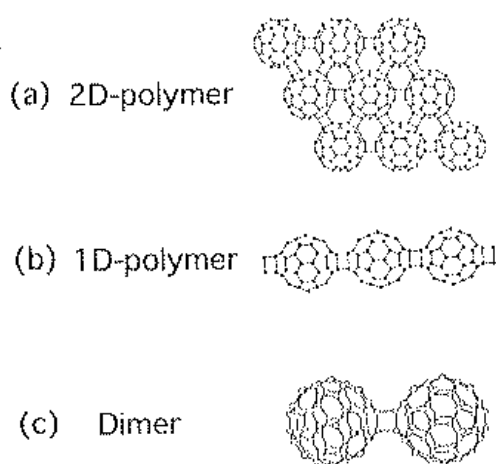


図1: C_{60} 重合体模式図

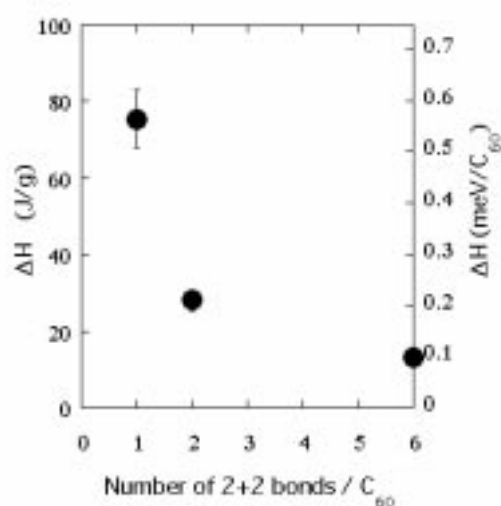


図2: C_{60} 単量体結晶から測った各種重合体のエネルギー

keywords

C_{60} 、 C_{60} ポリマー、 C_{60} 重合体、 C_{60} 二量体