

Title	液体アンモニア法による多元アルカリ金属C60化合物の合成
Author(s)	本庄, 茂雄
Citation	
Issue Date	1998-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	none
URL	http://hdl.handle.net/10119/2434
Rights	
Description	Supervisor:岩佐 義宏, 材料科学研究科, 修士

液体アンモニア法による多元アルカリ金属 C_{60} 化合物の合成

本庄 茂雄 (岩佐研究室)

C_{60} にアルカリ金属をドープした A_3C_{60} (A: アルカリ金属) 化合物の多くは fcc 構造であり超伝導体である。現在ではこれにアンモニア分子をドープすることによって格子の広がった物質が数多く合成されるようになった。本研究室では $(NH_3)_xNaK_2C_{60}$ 及び $(NH_3)_xNaRb_2C_{60}$ が合成された。これは fcc 構造の超伝導体である。 $x=1$ の時の構造の模式図を図 1 に示す。大きな K、Rb イオンが小さい T-site (四面体サイト) に位置するのが本系の特徴である。ところが、この超伝導体の格子定数 (a) と超伝導転移温度 (T_c) の関係は通常の A_3C_{60} 化合物のそれとは異なっており (図 2)、格子定数の大きな領域における未解決の問題の一つとなっている。

そこで今回は更に格子を広げる目的で、 $(NH_3)_xNaRb_2C_{60}$ の組成を Rb^+ から更に大きなイオン半径を持つ Cs^+ に逐次置き換えた化合物である、 $(NH_3)_xNaRbCsC_{60}$ 、 $(NH_3)_xNaCs_2C_{60}$ の合成を試みた。

まず、 $(NH_3)_xNaRbCsC_{60}$ の合成に成功した。これは $a=14.497(4) \text{ \AA}$ で、 $T_c (=22K)$ の高い超伝導体であることが明らかとなった (図 2)。またアンモニアの組成は $x \simeq 0.4$ であった。アンモニアの組成を $x \simeq 0.4$ より増加させ、格子を広げようと合成を試みた所、構造が不安定になり、良質の試料を得ることができなかった。この系は $x \simeq 0.4$ 近辺の限られた組成で存在すると考えられ、 $x \simeq 0.3$ から $x \simeq 1$ までのアンモニアの組成で fcc 構造が保たれる $(NH_3)_xNaRb_2C_{60}$ とは対照的である。

次に $(NH_3)_xNaCs_2C_{60}$ の合成を試みた所、Tetragonal 構造 ($a=11.684(5) \text{ \AA}$, $c=12.61(1) \text{ \AA}$) が得られ、超伝導は観測されなかった ($x \simeq 1.5$) (図 2)。アンモニアを含む化合物においても、 Cs の組成が増えると fcc 構造ではなくなってしまう超伝導を示さなくなるようである。これは、格子定数が非常に大きく、且つ従来にはない構造を有するという点で、非常に興味深いものである。

keywords

C_{60} 、アルカリ金属、液体アンモニア、超伝導