

氏 名 (本籍)	三 谷 武 志 (香 川 県)		
学 位 の 種 類	博 士 (工 学)		
学 位 記 番 号	博 甲 第 3401 号		
学位授与年月日	平成 16 年 3 月 25 日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当		
審 査 研 究 科	工学研究科		
学 位 論 文 題 目	<b>Photo-Induced Structural Transformation of C<sub>60</sub> Single Crystals and C<sub>60</sub> Compounds under High Pressure</b> (C <sub>60</sub> 単結晶及びその化合物の高圧下光誘起構造変化)		
主 査	筑波大学教授	理学博士	大 成 誠之助
副 査	筑波大学教授	理学博士	中 尾 憲 司
副 査	筑波大学教授	理学博士	大 嶋 建 一
副 査	筑波大学教授	理学博士	小 島 誠 治
副 査	筑波大学助教授	工学博士	松 石 清 人

### 論 文 の 内 容 の 要 旨

本研究では、C<sub>60</sub> 単結晶、ヨウ素ドープ C<sub>60</sub> 及び K, Rb ドープ C<sub>60</sub> を作製し、大気圧から約 30GPa の圧力下で高圧下光誘起構造変化を系統的に研究している。C<sub>60</sub> 単結晶では、高圧下光照射によって連続的な構造変化を電子・振動状態の観測から見だし、[2+2] 環化付加による平均分子間結合数を得ている。平均分子間結合数を基準にして、高温高压重合体と高圧下光照射による重合体の電子・振動状態を比較することで、高圧下光照射効果は固体 C<sub>60</sub> に三次元的なネットワーク構造を導入することを明らかにした。さらに圧力下での構造変化の活性化エネルギーを発光スペクトルの解析から 0.23eV と見積もり、高圧下光誘起構造変化も、大気圧下と同様に [2+2] 環化付加反応による構造変化であることを示した。ヨウ素ドープ C<sub>60</sub> では、C<sub>60</sub> マトリックス中の I<sub>5</sub> 分子の部分的な熱解離とそれに伴う I<sub>2</sub> 分子の表面近傍への偏析が C<sub>60</sub> の重合化と密接に関係していることを示し、ヨウ素ドープ C<sub>60</sub> では C<sub>60</sub> ダイマーが選択的に形成することを明らかにした。アルカリ金属ドープ C<sub>60</sub> では高温高压下光照射に対し構造変化を示さないことを確認した。A<sub>x</sub>C<sub>60</sub> (A = K, Rb; x = 3, 6) の高圧下ラマン散乱を詳細に観測し、A<sub>g</sub> (2) モードの圧力依存性において半導体相 (C<sub>60</sub> 単結晶, A<sub>6</sub>C<sub>60</sub>) と金属相 (A<sub>3</sub>C<sub>60</sub>) の間に相違を示した。

### 審 査 の 結 果 の 要 旨

C<sub>60</sub> 単結晶、ヨウ素ドープ C<sub>60</sub> 及び K, Rb ドープ C<sub>60</sub> を作製し、大気圧から約 30GPa の圧力下で高圧下光誘起構造変化を系統的に研究しており、その成果は高く評価される研究である。特に、C<sub>60</sub> の三次元ネットワーク構造形成において圧力、光励起の共同効果が重要な役割を担うことを示した点等、高く評価される。

よって、著者は博士 (工学) の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。