

氏名	仙田 貴滉	
学位（専攻分野）	博士（工学）	
学位記番号	千大院理工博甲第工 212 号	
学位記授与の日付	令和 7 年 3 月 3 1 日	
学位記授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当	
学位論文題目	PAN 系・ピッチ系炭素繊維の構造解析法の研究	
論文審査委員	(主査)	教授 町田 基
	(副査)	教授 三野 孝
	(副査)	教授 中村 将志
	(副査)	教授 佐藤 智司
	(副査)	准教授 山田 泰弘

論 文 内 容 の 要 旨

炭素繊維は、軽量で引張強度や弾性率に優れており、航空機や構造補強材など多くの用途に使用されている。しかし、その製造プロセスは、耐炎化（不融化）、炭素化、黒鉛化等で構成されており、炭素繊維の構造は非常に複雑で、まだ不明確な部分が多い。そこで本研究では 2 種類の炭素繊維（ポリアクリロニトリル（PAN）系とピッチ系）に関して構造解析を行い、PAN 系炭素繊維についてはラマン分光分析による新規解析法を開発した。また、ピッチ系炭素繊維については原料のピッチに含まれるモデル構造として各種多環芳香族化合物（PAH）を用いて、構造変化を追跡し、工程ごとの構造変化を追跡することで詳細な構造解析を行った。PAN 系炭素繊維の構造解析では、励起波長依存性と差分スペクトルを用いることで、これまで曖昧であった黒鉛の C=C 振動に由来する G や D' バンド、欠陥に由来する D バンドを精度よく分離し、炭化温度に対する各バンドのピーク強度やピーク位置、半値幅などの変化をより詳細に解析することが可能となった。ピッチ系炭素繊維の構造解析では、不融化と炭素化過程を分けて、それぞれの反応を解析した。その結果、酸化後の PAHs の合成スペクトルと、不融化後のピッチのスペクトルは概ね一致しており、本手法による解析の妥当性が示された。また、酸化された PAHs からはキノンが生成し、キノンを起点にエーテル結合が形成され、架橋構造が発達し、炭素繊維の構造が生成することを明らかにした。