

氏名(国籍)	きむ 金	どう 度	ほん 漢	(韓国)
学位の種類	博士(工学)			
学位記番号	博甲第3931号			
学位授与年月日	平成18年3月24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	数理物質科学研究科			
学位論文題目	<b>Brillouin Scattering on Relaxor Ferroelectrics</b> (リラクサー強誘電体の Brillouin 散乱)			
主査	筑波大学教授	理学博士	小島 誠治	
副査	筑波大学教授	理学博士	植 寛 素	
副査	筑波大学教授	理学博士	大 成 誠之助	
副査	筑波大学講師	博士(理学)	高 橋 美和子	

### 論文の内容の要旨

電子材料としての強誘電体は、キャパシター、SAW フィルター、加速度センサー、温度センサー、また光学材料として光変調器、非線形光学素子、光 IC、光コンピュータ等多岐にわたる。なかでも圧電材料は電子機器におけるキャパシター、高周波数フィルター、医療診断装置における超音波振動子や原子間力顕微鏡における精密機械におけるアクチュエーターなど多岐にわたって使われている。しかし、科学技術の高度化により、電気機械エネルギー変換において効率の高い圧電材料の開発が求められている。圧電材料の后者の応用では高価な高度精密機器に組み込まれて使われるために非鉛化よりも変換効率を高くすることに開発の重点が置かれている。圧電定数の高い材料としては鉛をベースとしたペロフスカイト構造酸化物が最も優れている。この観点から複合ペロフスカイト構造酸化物を取り上げ、これまで研究が不十分であったモルフォトロピック相境界付近の組成における電場誘起効果に注目して、その電場誘起相転移、温度特性を与える相転移現象を高分解能の光散乱実験により調べた独創性の高い研究である。調べた物質は主に酸素八面体を含むペロフスカイト関連構造の2種類の結晶である。測定手段は小島研究室の開発した顕微 Brillouin 散乱主とし、誘電測定、偏光顕微鏡観察も併せて行った。

鉛系ペロフスカイト構造強誘電体 PZN-xPT の  $X=0.045, 0.09$  の2種類の単結晶試料について顕微 Brillouin 散乱の精密な測定を行い、熱履歴などの温度依存性、並びに外部電場による音速や相転移温度への効果を詳しく調べた。その結果、モルフォトロピック相境界付近の組成において巨大圧電効果に関連する電場誘起相転移などの顕著な電場効果を見出した。この最新の電場効果の研究成果は米国物理学会の著名な雑誌である Appl. Phys. Lett. ならびに J. Appl. Phys. に昨年発表され注目された。

### 審査の結果の要旨

圧電材料は電子機器におけるキャパシター、高周波数フィルター、医療診断装置における超音波振動子や原子間力顕微鏡における精密機械におけるアクチュエーターなど多岐にわたって使われている。しかし、科

学技術の高度化により、電気機械エネルギー変換において効率の高い圧電材料の開発が求められている。圧電材料の後の応用では高価な高度精密機器に組み込まれて使われるために非鉛化よりも変換効率を高くすることに開発の重点が置かれている。圧電定数の高い材料としては鉛をベースとしたペロフスカイト構造酸化物が最も優れている。この観点から複合ペロフスカイト構造酸化物を取り上げ、相境界付近において電場効果が大きいことに着目して新しい結果を得ている点は独創的であり優れている。以上の理由により、本論文は社会の要請を考慮した独創性の高い優れた論文であると判断された。

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。