

フリガナ	アキシゲ ユキクニ		学部 学科など	教育学部
氏 名	秋重 幸邦		職 名	教 授
			講 座など	自然環境教育講座
専門分野	・ 誘電体物性実験	その特徴	鉛フリーで巨大圧電性をもつ物質開発。広い温度、圧力域での物性実験のための技術開発。先端技術を物理教材開発へつなげる。	
研究テーマ	・『環境適応型機能性材料の創製』 ・『構造相転移の研究』 ・『金属・絶縁体転移の研究』 ・『低温・高圧下での物性実験技術』 ・『物理教材の開発』	その特徴	・ 赤外線集中過熱炉を用いたフローティング・ゾーン法（FZ 法）やトップシード法による酸化物単結晶の育成。 ・ 銅ベリリウム製のクランプセルを用いて、1.5GPa までの静水圧、10K - 300K の温度域での誘電率や電気抵抗測定。また、2K - 300K の温度域での比熱測定、ラマン散乱測定。 ・ 中・高の物理分野の教材として風力発電型電磁誘導実験装置を開発。	
可能な共同研究・地域連携	・ テーマ・項目：誘電体材料開発、コンデンサーなどの電子材料の物性評価、物理教材開発 ・ 要望事項：			
可能な科学技術相談	・ 項目：酸化物単結晶育成技術、酸化物単結晶の加工技術、強誘電体結晶の電気物性・熱物性・光物性、低温・高圧下での電気物性、物理教材の開発			
キーワード	酸化物強誘電体、単結晶育成、チタン酸バリウム、誘電率、比熱、ラマン散乱			

* 研究のポイント

21世紀は環境に配慮した技術開発が求められている。炭素を燃やしてエネルギーを得れば、二酸化炭素が、ガスとして環境中に放出され地球温暖化を促進する。炭素の大量消費から脱却し、太陽光や風力などの自然エネルギーの有効利用を考えねばならない。**自然エネルギーを利用した発電や蓄電技術を向上させる**ことは、人類の最も重要な課題の一つである。また、機能的に有用な材料であっても環境中に捨てられたときに環境に害をもたらす材料がある。特に、鉛を含む材料を**鉛フリー化**することは急務である。更には、未来を担う子供たちへの**理科教育・科学教育**も重要な課題である。このような認識のもと、当研究室では、基礎的立場から、下記の研究課題に取り組んでいる。

- (1) **鉛フリーなコンデンサー・圧電材料の開発**：チタン酸バリウム（ BaTiO_3 ）をベースにリラクサーの開発を行っている。最近、転移温度 470 で、誘電率が 30,000 に達する新規強誘電 BaTi_2O_5 を見出した。 BaTiO_3 と比較して、高温での特性がはるかに優れており、応用的に興味をもたれている。FZ 炉や引き上げ炉を用いて大型単結晶育成を試みるとともに、ゾル・ゲル法によるナノ粒子作製、スピンコート法による薄膜の作製を試みている。もう一つ、 $\text{Sr}_2\text{Nb}_2\text{O}_7$ に注目した研究を行っている。この物質は 1,342 に強誘電転移温度を持つ物質である。我々は、Ba を添加することで転移温度を室温まで低下させるとともに、Ba 添加単結晶の育成や緻密なセラミックの合成を行っている。
- (2) **光エネルギー変換材料の開発**： SrTiO_3 に紫外光を照射すると、その誘電率が 100 倍に増加するという報告がなされた。低温で誘電率は 100,000 近くに増大する。光で誘電率を制御できれば様々な応用が期待できる。我々は、可視光域での効果出現のため Ni を添加した KTaO_3 単結晶を育成し、光誘起巨大誘電率の基礎的実験を試みている。
- (3) **光触媒材料の開発**：可視光に反応する光触媒材料の開発を行っている。また、強誘電性材料のもつ電気分極が光触媒反応にどのような影響を与えるのか調べている。
- (4) **物理教材開発**：環境・エネルギー教育の観点から風力発電型電磁誘導実験装置を開発し、高校や大学での物理教材としての効果を検討している。インターネットを利用した遠隔教育のために、デジタル教材を作成している。

詳しくはホームページを参照ください。<http://physics.edu.shimane-u.ac.jp/>

連絡先 Tel & Fax: 0852-32-6305 E - Mail: akishige@edu.shimane-u.ac.jp