

## 若手研究者インターナショナルトレーニングプログラム報告書

氏名：	加藤健佑
身分：	助教・特任助教・ポスドク ( )・その他 (博士前期課程1年)
所属専攻・領域：	物質工学専攻・しくみ 領域
派遣先・国名：	エルランゲン - ニュルンベルグ大学・ドイツ
研究テーマ：	多孔質圧電セラミックスの作製および評価
派遣期間：	2012年9月～2012年11月(90日間)
派遣先担当教員：	Prof. Peter Greil, Dr. Tobias Fey
<p>具体的な研究内容：</p> <p>&lt;目的：実用的意義、問題点を含めて&gt;</p> <p>本研究では、多孔質圧電セラミックス(PZT 及び LNKN)の作製および評価を行いました。この材料では、機械強度や圧電特性などの材料特性が、内部に導入した気孔の大きさ、割合および形状に依存することが報告されています。しかし、80%を上回る高い気孔率を有する多孔質圧電セラミックスについては、詳細な報告例はありません。そこで本研究では、高い気孔率を有する多孔質圧電セラミックスを作製し、気孔の大きさおよび分布と諸特性の関係についての知見を得ることを目的としました。</p> <p>&lt;実験結果：簡単に&gt;</p> <p>多孔質セラミックスに導入する気孔径の制御が容易なレプリカ法を用いました。45ppi(pore per inch)および80ppiの気孔径を有する二種類のポリウレタンフォームを用い、気孔径および気孔分布の異なる多孔質PZTセラミックスを作製しました。45ppiおよび80ppiのフォームを用いて作製した多孔質PZTセラミックスは、<math>\mu</math>CT スキャンの結果、開気孔率80%以上を示しました。圧縮破壊強度は、それぞれ1.3 MPaと1.52 MPaを示し、気孔径が小さい方が高い強度を示しました。</p> <p>また、同様の手法を用いて本研究室で扱うLNKNについても多孔質化を行いました。45ppiのフォームを用いて多孔質LNKNを作製し、帰国後、日本で電気特性評価を行いました。作製した多孔質体は強誘電特性を示し、圧電定数の測定を可能としました。</p> <p>&lt;成果：特にどこがオリジナリティなのかも分かるように記入して下さい。&gt;</p> <p><math>\mu</math>CT スキャンを用いて、多孔質圧電体内部の気孔を可視化させたことが特徴として挙げられます。多孔質圧電セラミックスの内部気孔は、気孔径を小さくすることで均一化し、より強度が高くなることがわかりました。また今回の派遣では、ドイツにて機械特性を中心とした評価を、帰国後の日本で電気特性を中心とした評価を行いました。二つの研究室が持つ得意分野を活かすことで、今後もより質の高い研究を行うことが可能と考えられます。さらに、本学の研究室におけるセラミックスの焼結技術を持ち込み、評価を得られたことを含め、本学の材料工学の質が世界に誇ることができるものだと実感できました。</p>	
派遣先研究室に関して (担当教授・構成人数・研究活動スタイル)：	

担当教授：Prof. Peter Greil , Dr. Tobias Fey

構成人数：20 人程度

研究活動：多孔体セラミックスの作製・評価・シミュレーション

参加したワークショップ・セミナー等について：

**Materials Science and Engineering – MSE 25 - 27 September 2012**

シミュレーションを中心とした学会であったため、大きな刺激となりました。分野、また国内・国外を問わず、このような学会に参加することは自分の意識に大きく影響を与えてくれると改めて実感いたしました。

**FAU seminar 28 February 2013**

成果報告および FAU での実験のために参加させていただきましたが、日本 - ドイツ - 日本 - ドイツと滞在国を往復したことで、さらに大きな刺激を受けました。国際的に他大学や他研究室との交流を持つことが、本学や本研究室の発展への貢献につながると感じました。今後、本研究室に FAU から学生を受け入れる予定ですが、この機会を最大限に活かせるようにしたいと強く感じております。また、そのような受け入れ機会を今後ぜひ増やしていただければと思います。

今後の抱負：

短期間で集中して研究に向かうこと。

研究とプライベートをしっかりと分け、高いモチベーションを保つこと。

プレゼンテーション能力を含めて英語能力を鍛えること。

今後派遣される研究者へのアドバイス・メッセージ：

研究面と生活面のどちらもいえることですが、いい経験ができるかどうかはいかに自分から動いて求めるかにかかっています。海外の研究スタイル、生活や文化などに戸惑うこともあると思いますが、失敗を恐れずに何事にもチャレンジしてください。失敗すればするほど見えてくるものがあり、楽しくなってきます。たくさん失敗して、それを自分の中でプラスに変えられるようになってください。

また、FAU セミナーにて本学の学生と FAU の学生との交流の様子を見ていました。やはり自分から話そう、聴こう、としている学生に対しては、あちらの学生および指導教員は熱心に語ってくれます。うまく聞き取れなければ何度でも説明してくれます。下手な英語でも大丈夫です。自分がどうしたいのか、何を知りたいのか、何を話したいのか、様々あると思いますが、自発的な姿勢を大切にしてもらいたいと感じました。私自身、今でもその意識を保てるように努力しているところですが、皆さんも意識してみてください。



多孔質材料の圧縮強度試験を行っている様子です。実験の方法、手順、意味合いなどを英語でディスカッションしながら、日々の実験を楽しんできました。



歓迎のパーティーとして、エルランゲンのベルクに連れて行ってもらいました。ドイツの伝統料理をごちそうになりました。最初に仲間として歓迎してもらえたと実感した時です。



お世話をしてくれた方の故郷、バンベルグに行った時の写真です。素敵な街並みで、ヨーロッパ、ドイツの歴史を感じました。