

若手研究者 I T P プログラム報告書

氏名：	服部 光太郎
身分：	助教・特任助教・ポスドク () <u>その他</u> (修士 1 年)
所属専攻・領域：	物質工学専攻 ・ 領域
派遣先・国名：	エアランゲン=ニュルンベルグ大学 ・ ドイツ
研究テーマ：	テープキャスト法を用いた透光性スピネルの積層挙動
派遣期間：	2011 年 11 月 ～2012 年 1 月 (90 日間)
派遣先担当教員：	Andreas Roosen 教授

具体的な研究内容：

<目的：実用的意義、問題点を含めて>

透光セラミックス材料の中でも、 $MgAl_2O_4$ (スピネル)は高い機械的強度、屈折率および化学安定性を示します。本研究では、テープキャスト法と積層技術を用いて透光スピネルセラミックスを作製しました。テープキャスト法は、スラリーを薄いシート状に成形する工業的な製造プロセスです。連続的に均質かつ平滑な構造を作製しやすく、シートを積み重ねることで簡易に材料の大きさを変化させることが可能なため、セラミックス材料の加工・生産性の乏しさを改善できます。一般的に、良好な透光性を得るためには 99.9%以上の高密度が必要とされます。本研究では、高密度スピネル焼結体を作製するため、原料スラリーの調製条件および積層の条件（プレス方法、圧力、温度）を調べ、作製した焼結体の光透過評価を行いました。

<実験結果：簡単に>

グリーンテープを 2 枚重ね、異なる温度および圧力条件において一軸加圧または等方加圧でプレスし、スピネル積層焼結体を作製しました。一軸加圧プレスの場合、圧力の上昇に伴って焼結体密度も上昇することを確認しましたが、印加する圧力が高すぎると焼結中に変形し、剥離が生じやすいことが分かりました。一方、等方加圧プレスでは、高い圧力まで剥離なく積層が行え、焼結体は相対密度 99.5%以上を示しました。その透過率は、可視光領域においておよそ 55-70%を示しました。

<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。>

通常、良好な透光性能を有する高密度セラミックスを作製するためにはホットプレス法などの特殊な焼結処理を利用します。一方、本研究では積層したグリーンテープを 70 °C 以下の低温で短時間プレスした後、通常の大気焼成でセラミックスを作製した点が特徴です。積層中における構成有機成分の軟化を利用することで、粒子の再配列を促し、焼結前に高密度化を実現しました。今回の派遣では日本の大学院の研究内容とは異なる材料特性を扱ったため、セラミックス材料の知識をさらに広げることができました。またテープキャスト法など、より工業応用を意識した材料研究に携われたため、大変刺激的な経験ができました。

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：Andreas Roosen 教授（functional ceramics group）

構成人数：7名

研究活動スタイル：テープキャストと積層技術による平面・立体構造セラミックス

参加したワークショップ・セミナー等について：

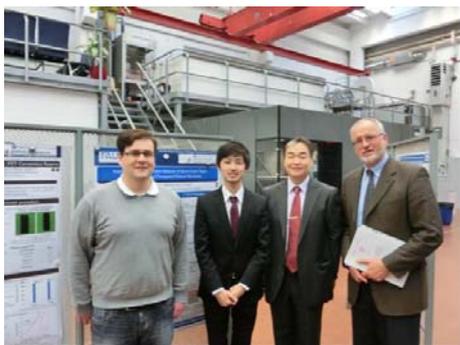
2nd German-Japanese Seminar on Advanced Ceramics Materials

今後の抱負：

長期・中期・短期における自己目標を明確に設定します。ドイツの学生達は事前に徹底した実験計画を行っており、常にゴールを意識した研究をしていました。また、時間の有効利用について見直したいです。ドイツの연구원たちは仕事のメリハリをつけるのが上手く、コアタイム中は本当に集中しており、仕事のスピードの速さに驚きました。一方で、休日中は仕事のことは全く考えず、「気持ちを切り替えてモチベーションを保ち、リフレッシュすることで新しいアイデアが生まれる」と教えてくれました。考え方の異なる方々とのコミュニケーションから様々なことを学べたため、今後も英語の学習に力を入れ、海外の研究者とさらに深い意思疎通を行いたいです。

今後派遣される研究者へのアドバイス・メッセージ：

慣れない海外での研究で自信を失うことが多いかもしれません。例えば、何とかかなと思っていた英会話も、専門的な議論や会話スピードが速くなると途端に追い付けなくなってしまうかもしれません。そんな時でも、負けずに海外の研究者とコミュニケーションをとることが重要だと思います。ストレスを感じるとは思いますが、その経験が必ず自己成長と視野の拡大に繋がります。そして、現地でたくさんの研究者と仲良くなって、是非プライベートの時間も充実させてください。



11月に開かれたセミナーでポスター発表をした時の写真です。左からお世話になったドクターの Mr. Beck、自分、柿本先生、Roosen 教授です。たくさんの方に指導のお陰で、発表を成功させることができました。



韓国人ドクターの方の誕生日パーティーに招待された時の写真です。休日に家にお招きいただき、おいしい韓国料理を御馳走になりました。



大変お世話になった **Michael Beck** 氏です。研究を共に進めてきた仲であり、私生活の面でも気にかけて頂きました。休日と一緒に出掛けるほど仲良くさせて頂きました。