

# 北海道大学大学院工学研究院無機合成化学研究室の紹介

北海道大学大学院 工学研究院応用化学部門

忠永 清治

## Laboratory of Inorganic Synthesis Chemistry, Faculty of Engineering, Hokkaido University

Kiyoharu Tadanaga

Department of Applied Chemistry, Faculty of Engineering,

Hokkaido University

### 1. はじめに

北海道大学には、工学部、理学部、電子科学研究所などにおいて無機材料に関する研究が行われており、工学部応用化学コース（大学院工学研究院応用化学分野）には、無機材料化学分野として3研究室が存在する。その中の一つである無機合成化学研究室について、メンバー構成や最近の研究テーマなどについて紹介する。

### 2. メンバーおよび研究内容

2013年3月に前任の高橋順一教授が退職されたあと、2013年4月より、忠永が担当している。2016年10月現在のスタッフは、忠永の他、樋口幹雄准教授、三浦 章助教（2016年4月着任）、さらに、10月に着任した Nataly Carolina Rosero Navarro 助教から構成されている。Nataly Carolina Rosero Navarro 助教は、3年前に日本学術振興会の外国人特別研究員として来日し、その後プロジェクトの博士研究員を務め

たあと、正式な助教として着任した。学生は、博士課程の学生（社会人）が1名、修士2年生が4名、修士1年生が7名、4年生が5名の合計17名となっており、ここ数年で増加している。現在は道内出身の学生が半数以上在籍しているが、大学全体としては、道内出身者の割合は年々低下しており、すでに50%以下となっている。

研究テーマは、「環境・エネルギー問題の解決に貢献できる高機能なセラミックスの創製」ということを掲げ、特に合成プロセスにおいて液相を効果的に用いることを特徴として挙げている。具体的には、

1. 全固体リチウム二次電池用無機材料の合成と評価
2. 水酸化物イオン伝導性無機材料の開発と電気化学素子への応用
3. ゼルゲル法による機能性酸化物薄膜および微粒子の合成
4. ナトリウムアミド融液を用いた窒化物の低温合成
5. 浮遊帯溶融法を用いた光学用酸化物単結晶の育成と高機能化
6. 新規酸化物シンチレータ材料の開発

などのテーマで研究を進めている。

1. のテーマでは、硫化物系固体電解質を用いた全固体リチウム二次電池の構築について検討している。その中では、液相法によるリチウムイオン伝導性硫化物の合成と電極複合体への応用などについて特に検討を進めている。また、酸化物のリチウムイオン伝導性固体電解質の合成と評価に関する研究も進めており、ここでは、ゾル-ゲル法による合成と、低融性ガラスを助剤に用いた焼結を組み合わせた、酸化物固体電解質の低温合成について特に取り組んでいる。2. のテーマでは、アルカリ形燃料電池や金属-空気二次電池において、水酸化物イオン伝導性無機固体材料を用いることを提案している。3. では、ゾル-ゲル法による様々な薄膜の低温合成や、有機-無機複合系膜の作製に関するテーマに取り組んでいる。4. のテーマでは、酸化物（あるいは水酸化物）とナトリ

ウムアミドの反応を利用して、アンモニアガスなどを用いることなく、比較的低温で窒化物、あるいは酸窒化物を合成することに取り組んでいる。5. のテーマでは、高効率太陽光励起レーザー用宿主材料、超短パルスレーザー用宿主材料用の単結晶の育成と光学特性の評価を行っている。6. のテーマでは、ガンマ線、アルファ線および中性子線などの検出用の無機シンチレータ材料の開発に関する研究を行っている。

最近では特に、酸化物だけでなく、硫化物や窒化物などを液相を用いて合成することに取り組んでいる。今後も、液相を効果的に用いた非酸化物系無機材料の合成に関する研究をさらに進めたいと考えている。

### 3. 研究環境などについて

以前は、誘電体の低温焼結などのテーマが主



写真1 研究室メンバーの写真。5月に開催した研究室ジンギスカンパーティーにて

に行われていたが、2013年に忠永が着任した以降、電気化学デバイス用材料の合成と評価に関するテーマが新たに行われるようになり、そのための設備も少しずつ整備を進めている状態である。

気候に関しては、冬場（12月～3月）は雪で覆われるが、吹雪で大学が休講になるようなことはほとんどなく、また、基本的に窓は二重窓で暖房も整備されているので、建物の中は快適に過ごすことができる。逆に、夏場は最高気温が30℃を超える日が限られていることもあり、冷房設備が無い実験室・居室がかなり多い。

北大では、報告会や大学院入試の後などの「打ち上げ」は、冬場以外は「ジンギスカンパーティー（通称：ジンパ）」を行うのが恒例である。材料・化学系約20研究室が入居する工学

部・材料化学棟では、建物の周囲でジンパを開催することが許されているので、春以降夏が終わる期間、毎日のようにどこかの研究室が建物の周りでジンパを開催しているような状況である。このような、ゆったりとした時間が流れているのも、北海道の良さなのかもしれない。

#### 4. 最後に

お近くにお越しの際には、是非お声がけ頂き、研究室にお立ちよりください。心よりお待ちしております。

また、研究室ホームページを、少しずつですが更新しておりますので、是非ご訪問ください。

<http://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/inorgsyn/>