研究室紹介

学習院大学理学部 化学科 赤荻研究室（高圧地球科学）

はじめに

学習院大学は、都心に位置しながらも、多くの自然に囲まれた落ち着いた緑のあるキャンパスです。その中でも、より豊かな緑に囲まれた一角に私たちの所属する化学科の建物があります。学科の規模は大きくはありませんが、その分教員や学生との近い距離感が活発な雰囲気を作り出しています。ほとんどの研究室が同じ建物の中で日夜研究に励んでいるので、他分野（無機化学・有機化学・物理化学・生命科学）との交流も多く、様々な場面で共同研究を行っています。化学科ということで多くの人々はフラスコを振ったりしている姿を想像しているかもしれませんが、旋盤やドリル加工などを日々行っており、学科内では少し特殊な研究室です。

研究室とメンバー紹介

私たちの指導教員は、赤荻正樹教授と梶谷浩助教の2人で、学生は、博士課程2年生が1名、修士課程1年が3名、学部生が6名の現在計12人で構成されています（写真1）。全体の活動として、毎週月曜日にゼミを行っています。学部生は高圧地球科学に関連した英語の教科書の輪読、院生は論文紹介を行います。また、ゼミの最後には自分の研究の進捗状況を説明し、先生方を中心に実験結果について検討し、次の実験に活かしていきます。

研究生活は高圧装置のマシントimeにより大部分が左右されます。全員が高圧装置を使うため、研究室に設置された700 ton（写真2）と1000 ton（写真3）二つのマルチアンビル装置が平日休日を問わず動いています。

高圧実験で使うセル構成は、地球科学系の研究室ではお馴染みのものですが、コンマ数ミリオーダーの精度が要求される部品を旋盤やボール盤を用いて基本的に手作りするため、とても器用さが必要とされます。最初不器用だった人も1年間この環境で過ごすことで手先の器用さが格段に向上します。

また研究以外での活動として、4月から配属となった新4年生の新歓コンパや忘年会、他研究室と合同でのソフトボール大会などがあり日々楽しく過ごしています。

研究紹介

“高圧”地球科学ということで、私たちは掘って調べることができないマントルのような地球深部の環境を実験室で再現して、地球内部の様子を調べています。

最近では、物質科学系の研究室との共同研究として新規物質合成にも取り組んでいます。以下に私たちの研究内容を簡単に紹介します。

・マントル岩石・鉱物の相関係の決定

主に実験室のマルチアンビル高圧発生装置を用いて、パイロライトや大陸地殻物質などの多成分系や2相固溶系、端成分系などあらゆるマントル岩石・鉱物組成の相平衡実験を行っています[1,2]。また、相関係を決定する際、しばしば新規高圧相を発見することもあり、XRDを用いた結晶構造解析も行っています。最近では、 MgSiO_3 ポストペロブスカイトの類縁物質として遷移金属酸化物やフッ化物でいくつもの新規物質の合成に成功しています[3,4]。

・ケイ酸塩・遷移金属酸化物などの熱量測定

合成した高圧試料を、カルペ型熱量計（写真4）や示差走査型熱量計を用いてエンタルピーや熱容量といった熱力学データを測定しています。そして、これらのデータを用いて高圧実験とは独立に相転移境界線を決定するなど熱力学計算を行っています[5]。

最近の研究論文

- [1] T. Ishii, H. Kojitani, M. Akaogi: *Earth Planet. Sci. Lett.*, **309**, 185–197 (2011), “Post-spinel transitions in pyrolite and Mg_2SiO_4 and akimotoite-perovskite transition in MgSiO_3 : Precise comparison by high-pressure high-temperature experiments with multi-sample cell technique”.
- [2] T. Ishii, H. Kojitani, M. Akaogi: *Earth Planet. Sci. Lett.*, **357–358**, 31–41 (2012), “High-pressure phase transitions and subduction behavior of continental crust at pressure-temperature conditions up to the upper part of the lower mantle”.
- [3] H. Kojitani, Y. Shirako, M. Akaogi: *Phys.*

写真1 理学部棟前での全体写真

写真3 1000 ton プレス

写真2 700 ton プレス

写真4 カルベ型熱量計

Earth Planet. Inter., **165**, 127–134 (2007), “Post-perovskite phase transition in CaRuO_3 ”.

[4] Y. Shirako, Y.G. Shi, A. Aimi, D. Mori, K. Kojitani, K. Yamaura, Y. Inaguma, M. Akaogi: *J. Solid State Chem.*, **191**, 167–174 (2012), “High-pressure stability relations, crystal structures, and physical properties of perovskite and post-perovskite of NaNiF_3 ”.

[5] H. Kojitani, T. Ishii, M. Akaogi: *Phys. Earth Planet. Inter.*, **212–213**, 100–105 (2012), “Thermodynamic investigation on phase equilibrium boundary between calcium ferrite-type MgAl_2O_4 and $\text{MgO} + \alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ ”.

最後に

当研究室に興味を持たれた方は、ぜひご連絡ください。お待ちしております。

連絡先

〒171-8588

東京都豊島区目白 1-5-1

学習院大学理学部化学科

赤荻正樹

Tel : 03-3986-0221 (内線 6462 または 6476)

Fax : 03-5992-1029 (理学部)

E-mail : masaki.akaogi@gakushuin.ac.jp (赤荻)

12242001@gakushuin.ac.jp (石井)

URL : <http://www-cc.gakushuin.ac.jp/~901334/homepage/index.html>

〈博士課程 2 年：石井貴之 記す〉