

## エクステンジプログラム報告書

### 1. 被派遣者 全員の氏名・所属・身分とそれぞれの滞在期間・滞在先

氏名：瀧川 晶

所属：東京大学大学院理学研究科地球惑星科学専攻

身分：D2

滞在期間：2010年9月26—10月13日

滞在先：イエナ大学宇宙物理学研究所 (AIU, Friedrich-Schiller University)

### 2. 受け入れ担当者の氏名・所属・身分

Alexander Krivov (イエナ大学、教授)

Harald Mutschke (イエナ大学、E13研究員)

Cornelia Jäger (イエナ大学、E13研究員)

小林 浩 (イエナ大学、ポスドク)

### 3. 招へい（派遣）の目的（200字程度）

現在のCPS—イエナ大学間のエクステンジプログラムを発展させ、大学の枠を超えた人の交流を図るため、日本とドイツ間の国際連携ネットワークを構築し、将来的にCPSを国際ネットワークのハブ機関とする下地を作る。そのためにもCPSとイエナ大学天文学研究所理論グループとの間でこれまで行なわれた人材交流を単に継続するだけでなく、イエナ大学天文学研究所との連携の強化を図る必要がある。イエナ大学宇宙物理学研究所には、理論・実験・観測の3グループがあり、理論グループから博士過程学生がCPSに滞在した前年度に引き続き、そのカウンターパートとして今年度は被派遣者を同研究所の実験グループに派遣した。これは、CPSが理論グループに閉じずイエナ大学天文学研究所全体に連携を拡げるための企画である。

### 4. 成果報告（用紙が不足の場合は足してください）

被派遣者および企画者らが参加した日本—ドイツ二国間ワークショップでは、イエナ大学を起点としてCPSの国際連携ネットワークをドイツ国内の研究機関に張り巡らすために重要な役割を果たす機会が得られた。日本国内およびドイツ国内における関連分野コミュニティでの人材交流の活性化とネットワーク強化を図ることで、CPSを国際ネットワークのハブ機関とするための礎を築くことができただろう。その他の科学的アウトプットは、以下に述べる通り。

宇宙鉱物学は、地上・宇宙からの赤外線天文観測と、実験室での様々な鉱物の赤外線スペク

トルの測定、実験室でのダスト形成・反応実験を組み合わせることで進められてきている。本派遣により、下記のように、イエナ大で赤外分光技術を習得し、東大実験グループがこれまで行ってきた低圧下での固体凝縮実験による生成物の赤外分光実験を行うことができた。また、東大-イエナ大実験グループ間における今後の研究交流に加え、これから重要になると考えられる、低圧下で気相から形成した鉱物のスペクトルの測定、あるいは、凝縮した鉱物のその場スペクトル測定の実現に向けた重要な成果をもたらした。被派遣者のこれまでの研究についても多くの議論を交わし、今後の研究を遂行する上で重要なコメントを得ることができた。

#### フーリエ変換赤外分光計を用いた星周条件下で生成したスピネルの赤外分光測定

鉱物の赤外線吸収スペクトル測定にはいくつかの方法があるが、宇宙塵アナログのスペクトルとしてよく用いられる錠剤法と呼ばれる方法の習得および赤外分光測定を行った。錠剤法では、宇宙塵アナログとなる鉱物粉末を、赤外線に比較的透明な媒質に希釈して分散させ、ペレット状に押し固め、ペレットに赤外線を透過させることで試料の赤外線吸収スペクトルを取得する。ダスト放射がみられる9-70 $\mu\text{m}$ の波長帯をカバーするために、媒質としては、KBr（臭化カリウム）、CsI（ヨウ化セシウム）、PE（ポリエチレン）がよく使われるため、3種類の錠剤作成法を習得した。

試料は、東大で行った低圧下（ $10^{-4}$  Pa）におけるMg, Oガスとコランダム（ $\text{Al}_2\text{O}_3$ ）の化学反応によって形成した非化学量論組成スピネル（ $\text{MgO}-2\text{Al}_2\text{O}_3$ ）、反応に用いたコランダム、化学量論組成スピネル単結晶（ $\text{MgO}-\text{Al}_2\text{O}_3$ ）、コランダム試薬をそれぞれ粉末にしたものを使用した。赤外線分光測定の結果、真空実験で生成したスピネル（ $\text{MgO}-2\text{Al}_2\text{O}_3$ ）は、 $\text{MgO}-\text{Al}_2\text{O}_3$ スピネルと比較して、吸収ピーク位置や強度が異なることがわかった。非化学量論組成のスピネルの光学定数データは不十分であるため、今後も異なる組成のスピネルや、他の凝縮実験でえられた凝縮物に対して、イエナ大で学んだ技術を用いて日本で同様の分析を行うことを検討中である。本結果を含めて、今後もイエナ大の実験グループと議論を続けていく予定である。

#### 日本-ドイツ二国間ワークショップへの参加

被派遣者は、9/27-10/1にイエナ大学で行われた日本-ドイツ二国間ワークショップ（Dust in Planetary Systems）に参加し、これまでの研究とイエナでの成果の一部をまとめて口頭発表を行った。ワークショップ参加者は、ダストに関連する実験・理論・観測にわたる様々な分野にまたがっており、研究会内外で多くの議論をおこなうことができたため、本研究会は今後の関連分野の研究者間ネットワークを構築する上で被派遣者にとって非常に有益な場となった。