

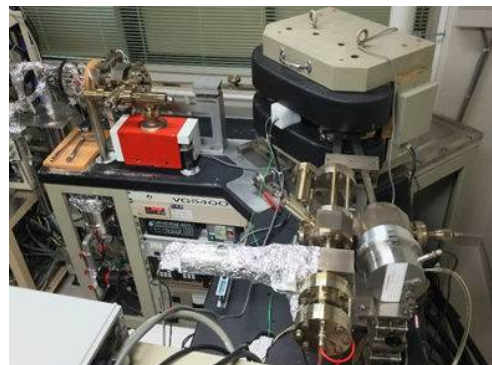
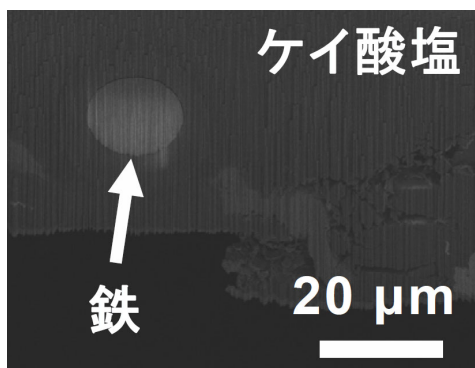
## 2025年度修士論文題目及び内容説明

論文題目： **地球深部の希ガスの分配挙動に関する研究**

指導教員： **○角野浩史**  
(○印主指導教員)

内容説明：

地球深部から上昇したマグマ中の希ガスの同位体比は、比較的浅いマントルに由来する中央海嶺のマグマと、より深部に由来するホットスポットのマグマで異なり、始原的同位体に富む地球化学的リザーバーが、数十億年以上にわたりマントル対流から隔離されつつマントルの底付近に存在してきた証拠と考えられている。その一方でさらに深部の、地球中心に存在する核にどのような同位体比をもつ希ガスが、どれだけの量で存在しているかは全く分かっていない。そこで本研究では、レーザー加熱式ダイヤモンドアンビルセルなどを用いた超高温高压実験により、かつて地球深部で起こった核（鉄－ニッケル合金）－マントル（ケイ酸塩）の分離を再現し、微小な回収試料に含まれる極微量の希ガスを、レーザー顕微アブレーション装置と超高感度希ガス質量分析計を用いて定量することで、核が始原的な地球化学リザーバーとなり得るかを明らかにする。



(左)レーザー加熱ダイヤモンドアンビルセル中で希ガスを溶かし込んだ鉄とケイ酸塩試料と (右) 超高感度希ガス質量分析計。

連絡先：sumino@igcl.c.u-tokyo.ac.jp

研究室ホームページ：https://www.igcl.c.u-tokyo.ac.jp/

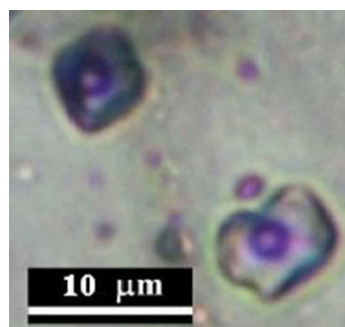
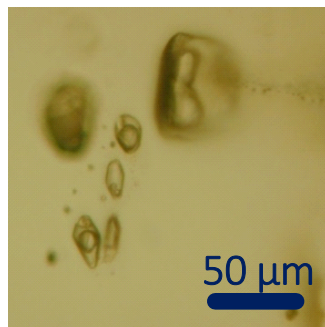
## 2025年度修士論文題目及び内容説明

論文題目： **マントルにおける水循環に関する研究**

指導教員： **○角野浩史**  
(○印主指導教員)

内容説明：

地球を生命の星たらしめているのは、海洋や河川水、雨などの姿で惑星表層に存在している水であるが、地球内部のマントルにも水は存在し、マントル中の岩石の融点を下げマグマを発生させたり、破壊強度を変化させ地震を発生させるなど、表層にも影響を及ぼす地球ダイナミクスの変化に重要な役割を果たしている。固体地球の表層をなすプレートどうしが衝突し、一方がマントルへと沈み込むと、そのプレートとともにマントルへと水が持ち込まれ、日本のようなプレート沈み込み境界（沈み込み帯）における火山活動を引き起こしていると考えられている。しかし具体的にどのような物質が水を輸送し、またどのような過程でマントルへと水を供給しているかは明らかになっていない。希ガスとハロゲン（フッ素、塩素、臭素、ヨウ素）は水への親和性が高く、地球表層と深部でそれぞれ異なる元素あるいは同位体組成を示すことから、地球内部に沈み込んだ水のよいトレーサーとなる。そこで本研究では、ダイヤモンドやかんらん岩、蛇紋岩、エクロジャイトといったマントル深部に由来する岩石・鉱物中の流体包有物に含まれる極微量の希ガスとハロゲンを分析し、マントルにおける水の循環過程を明らかにする。



カムチャッカ半島・アバチャ火山産のマントルかんらん岩（左）と四国三波川変成帯産のエクロジャイト（右）に含まれる、水を主成分とする流体包有物。

連絡先： [sumino@igcl.c.u-tokyo.ac.jp](mailto:sumino@igcl.c.u-tokyo.ac.jp)

研究室ホームページ： <https://www.igcl.c.u-tokyo.ac.jp/>

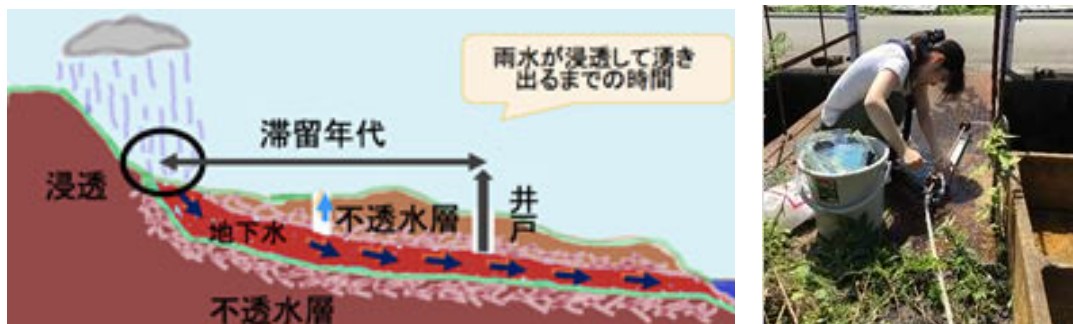
## 2025年度修士論文題目及び内容説明

論文題目： **トリチウム-3 ヘリウム年代測定による地下水流動系に関する研究**

指導教員： **○角野浩史**  
(○印主指導教員)

内容説明：

水資源として貴重な地下水が、どこを水源として、どのような流路と時間を経てその利用地域で流出するかを明らかにする上で、地下水の滞留年代が鍵となる。滞留年代は短寿命の放射性同位体などを用いて求められるが、なかでもトリチウム-3 ヘリウム法 ( $^3\text{H}-^3\text{He}$  法) は、水素の放射性同位体である  $^3\text{H}$  と、それが半減期 12.3 年で壊変して生じる  $^3\text{He}$  の両方を測定することで、信頼性の高い滞留年代だけでなく、水の起源を制約する初期  $^3\text{H}$  濃度も同時に得られる有用な手法である。本研究では  $^3\text{H}-^3\text{He}$  法を軸に、さまざまな同位体・年代トレーサーから得られる情報を網羅的に解析し、地下水循環を明らかにする手法を確立する。さらに 2011 年の東京電力福島第一原子力発電所の事故による放射能汚染が懸念される福島県内や富士山周辺、伊豆大島などの地下水を研究対象として、その手法を応用し、現在・将来の水資源利用の安全性や利用可能な水の量に関わる知見を得ることを目的とする。



地下水流動系の模式図 (左) と試料採取の様子 (右)。

連絡先： [sumino@igcl.c.u-tokyo.ac.jp](mailto:sumino@igcl.c.u-tokyo.ac.jp)

研究室ホームページ： <https://www.igcl.c.u-tokyo.ac.jp/>

## 2025年度修士論文題目及び内容説明

論文題目： **隕石の希ガス分析による初期太陽系物質進化の研究**

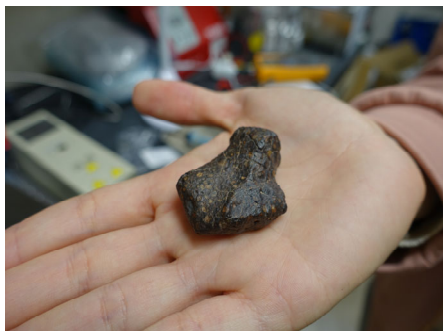
指導教員： **日比谷由紀、○角野浩史**

(○印主指導教員)

内容説明：

我々が存在している地球、そして太陽系はどのような環境で誕生して、どのような変遷を経て、現在の姿に至ったのか？このような課題に向き合うためには、初期太陽系の物質進化情報を現在に至るまで保存している隕石を対象試料として、同位体学的・化学的にその情報を読み解く必要がある。本研究では、我々が地球上で入手できるあらゆる隕石試料を扱い、原始惑星系円盤における固体の形成、微惑星の形成、そして地球の形成に至るまでの進化過程を、希ガスを始めとした同位体比分析および年代測定により読み解くことを目的とする。

具体的な研究テーマは、「放射性核種の起源から読み解く太陽系誕生環境の解明」「太陽系最初期の固体物質の形成・輸送過程の解明」「地球に水をもたらした小惑星の熱源の解明」「地球の材料となった物質の起源の解明」などである。



(左) 地球に水をもたらしたとされる種類の小惑星から飛来した隕石と  
(右) 原始地球のイメージ図 (smithsonianmag. com)

連絡先： [yuki-hibiya@igcl.c.u-tokyo.ac.jp](mailto:yuki-hibiya@igcl.c.u-tokyo.ac.jp)

研究室ホームページ： <https://www.igcl.c.u-tokyo.ac.jp/>