

SANIプログラム2026成果報告会： MIT派遣報告

宮岸太一^{1,2)}

1) Tohoku University, Graduate School of Engineering, Japan

2) Tohoku University, Institute for Materials Research, Japan



東北大学 金属材料研究所

IMR

Institute for Materials Research, Tohoku University



TOHOKU
UNIVERSITY

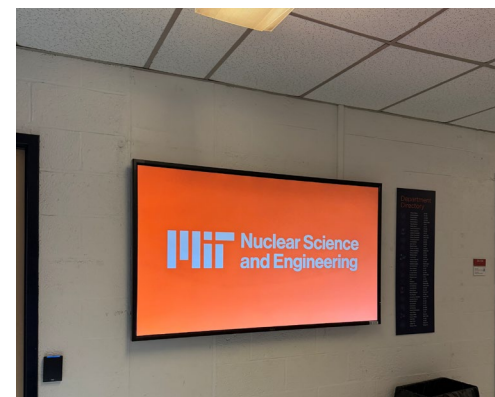
MIT滞在 – 2026/2/13~3/25

Massachusetts Institute of Technology

説明

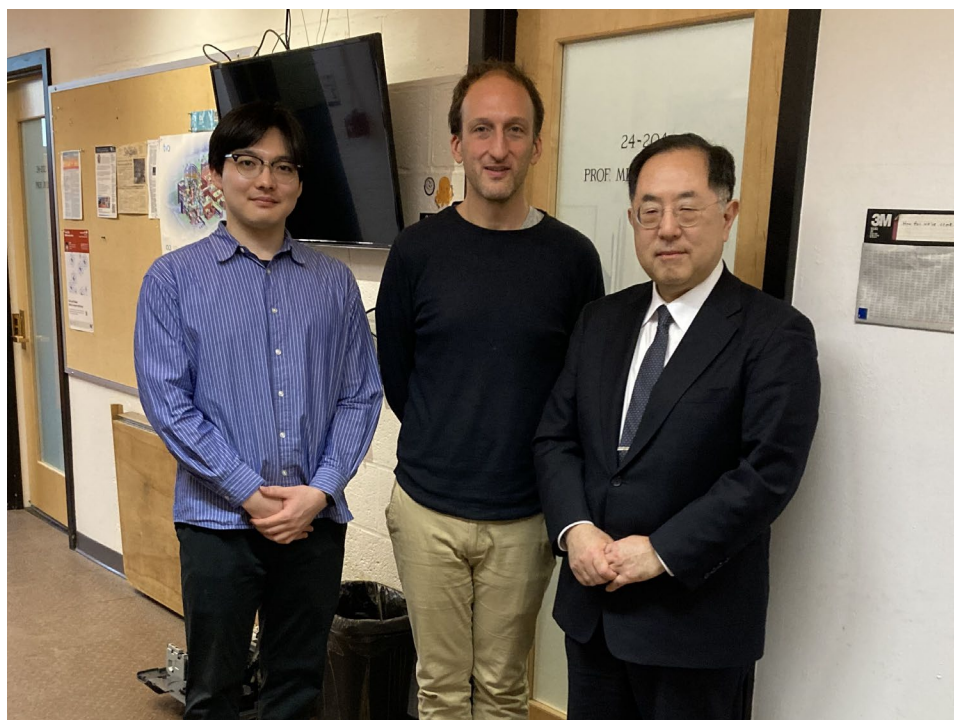
北海道と同じくらいの緯度に位置し、到着時には雪が積もっていた。滞在期間中の所属先であるNuclear Science and Engineeringの建物の階段には核図表が貼ってあるなど、建物全体が原子力・核融合一色であった。街中のキャンパスにもかかわらず、MIT炉が当たり前のように存在していた。

MIT生は伝統的にいたずら好きなのだそうで大雪の次の日には雪だるまがキャンパス内に立っていた。



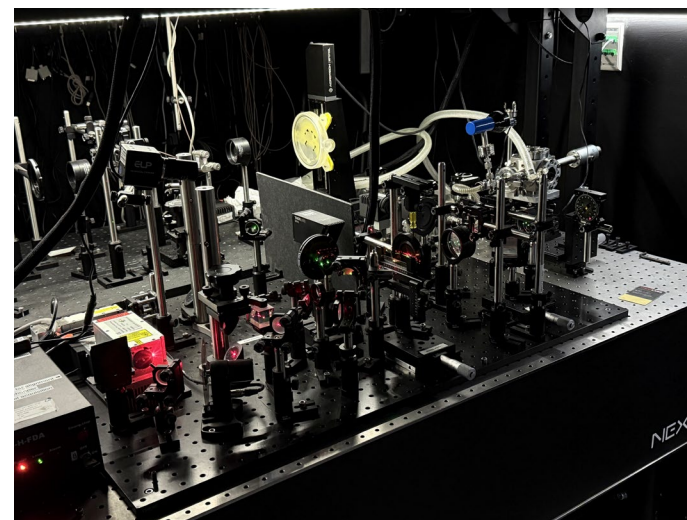
Short lab. の概要

学生やスタッフ、留学生を合わせると20名を超える大所帯で、先生の居室と学生のオフィスは全く別の建物にある。

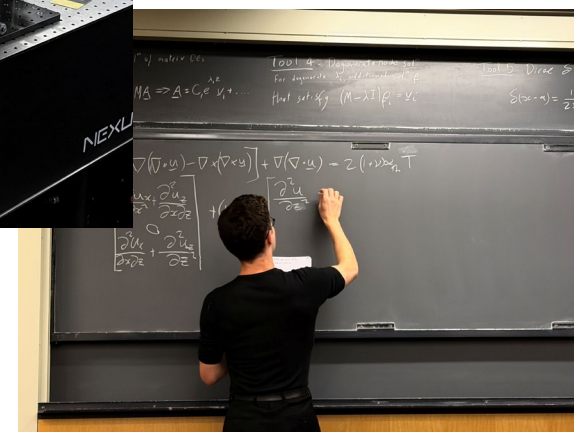


快く受け入れてくださったとMichael Short教授（中央）
東京科学大学 小原先生（右）

In-situ Ion Irradiation Transient Grating Spectroscopy (TGS)を得意とする研究室で、その場観察によって原子力材料の物性や特性変化を解き明かしている。



TGSシステム



週1のTGSに関する講義



Massachusetts Institute of Technology

▶ 研究概要・成果

研究概要

博士研究のテーマ

粒子線照射下における酸化物セラミックスの流動挙動
(亀裂/溝閉鎖) の開始条件と初期過程の解明

課題

照射後には固まってしまうので、流体であった時の情報がない



高融点材料が照射下でのみ室温でも溶けてしまう特異な現象を捉えるためには、照射中に観察するのが効果的。

MITでのテーマ

照射下その場観察技術を用いた酸化物セラミックスの
粒子線照射下の特異な相変態機構の解明

➤ 固相→液相の因子は？

× 熱活性化過程

○ レオロジー

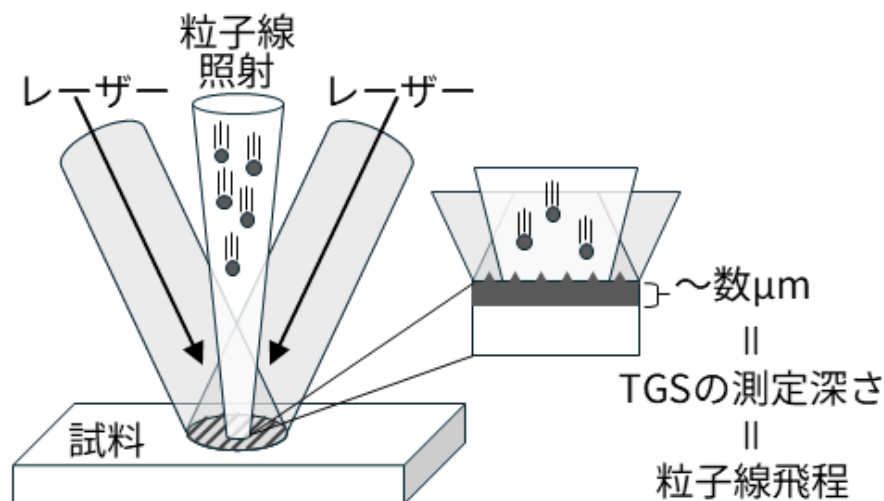
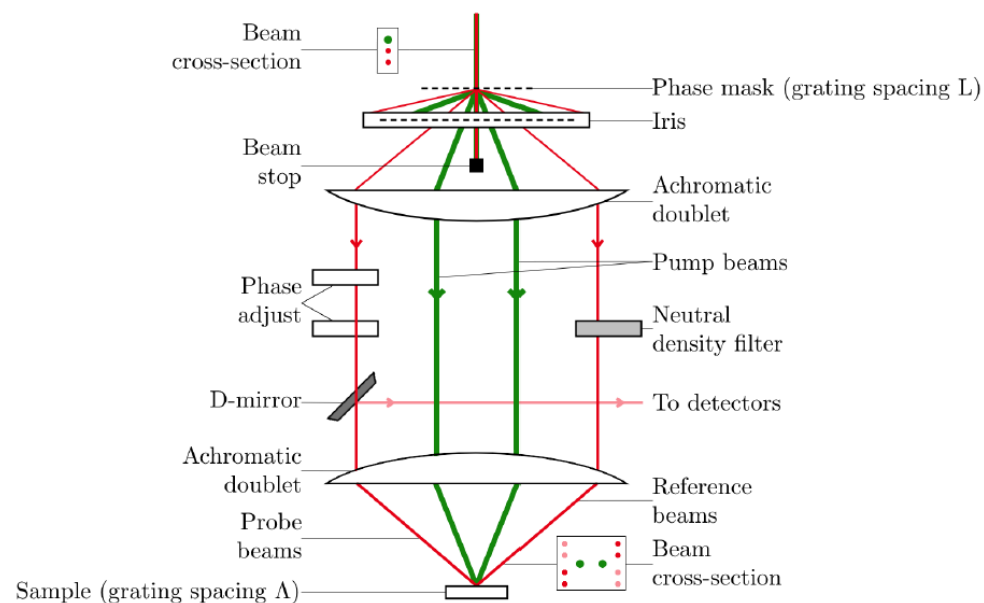
→構造転移 (温度、照射下因子)

TGSの原理

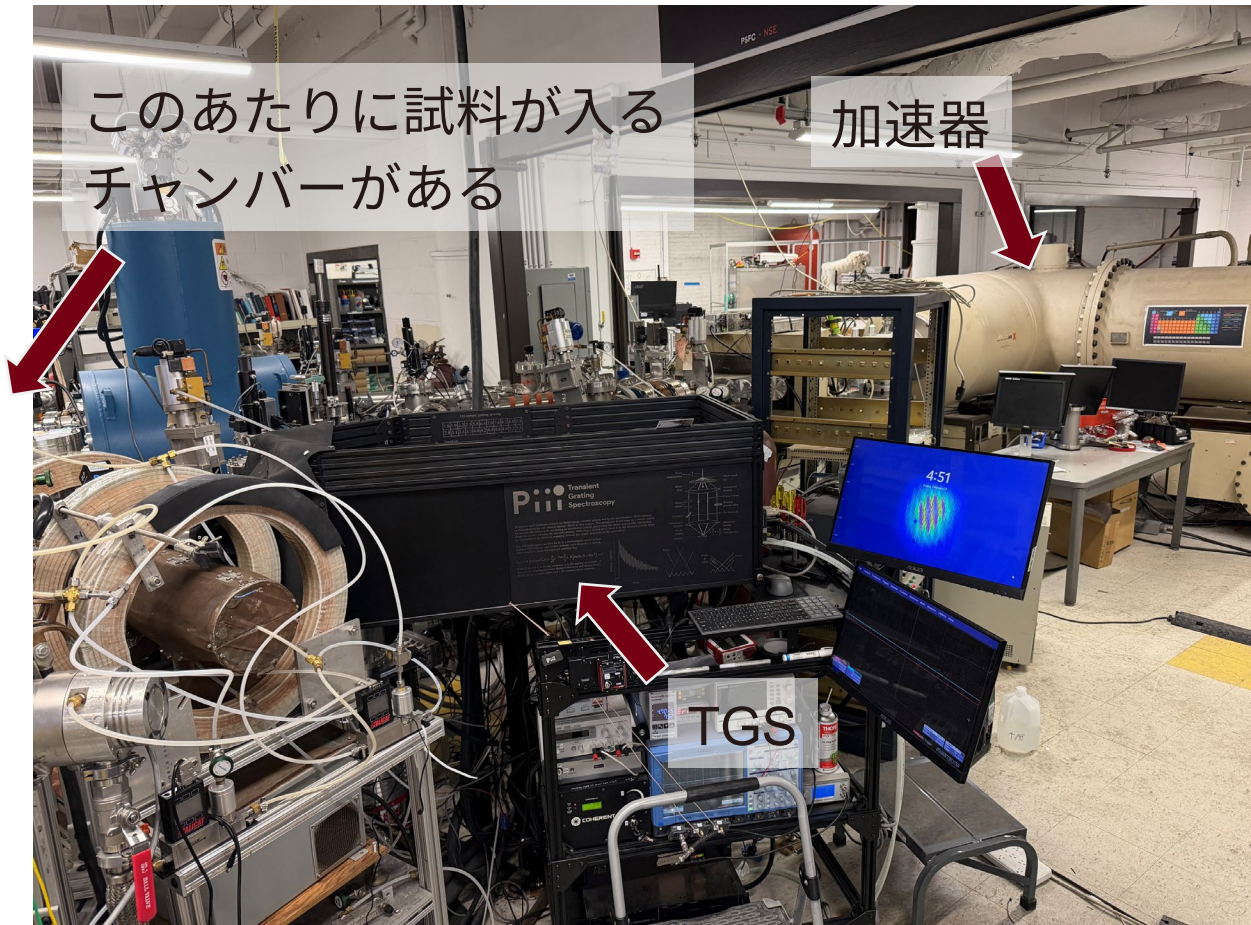
複数のレーザーを用いて試料の物性を非破壊で測定できる手法。

試料表面にレーザーの干渉縞を作り、強め合うところでは局所的に試料表面の温度が上がり、試料が盛り上がることで、格子が作られる。そこに観察用のビームを当てることで、物性を取得できる。

レーザーの探査深さと粒子線照射の飛程はどちらも μm スケールで一致しているので組み合わせると照射中の物性変化を取得できる。



照射実験



- タンデム加速器を用いて、数MeVのイオン照射を実施できる。
- 実はまだ、照射実験はできていない。
- 滞在期間が1.5か月と、研究を進めるには短かったためである。
- ビザが残っている4月に追加でもう1か月滞在し、照射実験を含めた研究計画を終わらせる予定である。



Massachusetts Institute of Technology

▶ 留学生活

食事

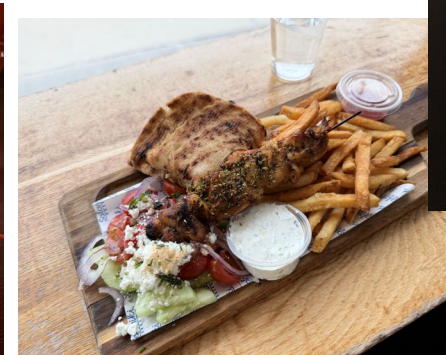
自炊をしていた。これまでの出張などで、海外のものを食べ続けると身体に合わないのを知っていたので、主に日本食を作って食べていた。特に鍋を作ることが多く、スーパーでニンジン、白菜 (napa)、玉ねぎ、長ネギ、鶏もも肉、タラ、などを買って作った。日本から「鍋キューブ」を持って行ったので簡単に鍋を作れて非常に重宝した。顆粒タイプの味噌汁もお湯を注ぐだけで味噌汁が食べられるのでおすすめ。※肉製品は持ち込めないので気を付けること。(入国時、目の前の日本人男性が無印のレトルトカレー20袋くらいを無慈悲にも捨てられていたのには同情せざるを得なかった。)



日本から持って行って特に良かったもの



ボストン名物ロブスター



ギリシャ料理



地元北海道のラーメン屋 山頭火



韓国料理



ボストン発祥のDunkin'で、マサチューセッツ州公式デザートのカリームパイ味のドーナツも食べた。→

家

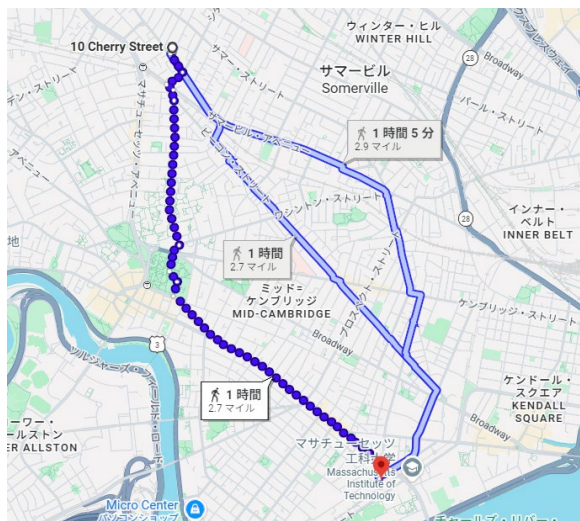
MBTA Red Line「Porter駅」近くのシェアハウスを借りた。
SANIプログラムで過去にMITに派遣されたNさんに教えていただいた「日本人向けのボストン掲示板」を使って家を見つけた。
出国前に事前に連絡をしていたのですぐに入居できた。

アメリカは家賃が高く、安さを重視したので3階の屋根裏部屋になったが、それでも帰る場所があるのは安心できる。



通学

健康のために朝は歩いて学校に通っていた。家から学校まで4km強。途中にはハーバード大学があり、ミーハーではあるがハーバードを通過してMITに通うのは気分が上がった。街中には動物があふれており、たまに立ち止まっては動物を観察するのも楽しかった。七面鳥（ターキー）が街中で結構な頻度で出現するのだが、あまりにも都市に適応しすぎているのが面白かった。



家から大学までの道のり



ハーバード大学



泥水をすするカナダガン



アメリカンロビン。卵が青い。



街中に突如現れるTurkey



John Harvard氏

まとめ

SANIプログラムで1.5か月（2026/2/13~3/25）MITへ派遣していただき研究を行った。

- TGSを用いた観察を行い、酸化物セラミックスのその場観察に必要なデータを取得した。
- 照射試験はスケジュールの都合上実施できなかったが、今後も引き続きお世話になった研究室と密に連携し、データ取得を進めていく予定である。
- 初めての月単位での海外への滞在となり、生活力や英語力などの地力も鍛えられた。

最後になりましたが、東京科学大学NICPの小原教授と津田様には準備段階から滞在中まで親身なサポートをしていただきました。感謝いたします。