



データ科学は化学実験への導入により、AI連携ロボットを活用したデータ収集の自動化・高速化を可能にし、経験や勘に頼らない新材料・高性能材料の短期開発が期待されます。当研究室では、環境・エネルギー無機材料を対象にデータ科学を用いた高性能結晶材料開発を進め、データ収集・活用・解析の課題に対応しつつ、AIとロボットが融合した結晶材料開発特化の未来予測・実証システム構築を目指しています。



准教授 山田 哲也

北海道大学大学院理学研究科にて博士(理学)を取得後、名古屋大学、信州大学を経て2024年より現職。現在の主な研究分野は無機材料化学、結晶成長、データ科学。

>> 私の学問へのきっかけ

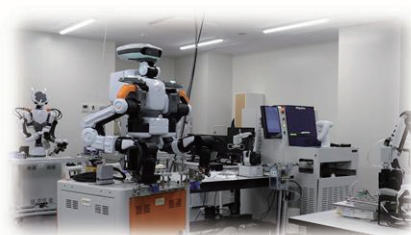
教員を目指し化学系大学に進学しましたが、学問に対する意欲は当初それほど高くありませんでした。転機となったのは学部4年での研究室配属で、初めて担当させていただいたテーマに教科書にない自由さを感じました。自分のペースで進められるスタイルも魅力的でした。以後は研究と教育の両方が関心事となり、「研究に携われる教員」を目指してキャリアを歩みました。現在はこのどちらにも携わることができ、大変恵まれた環境で働かせていただいております。

>> 研究から広がる未来

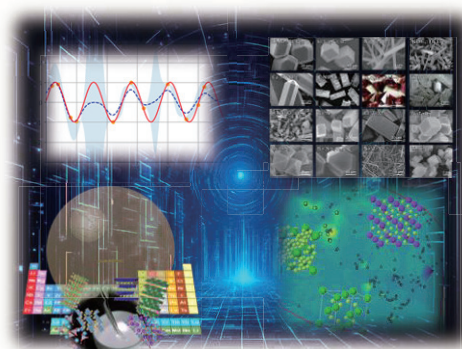
持続可能な社会の実現には、高性能な環境・エネルギー材料の開発が不可欠ですが、製品化に長期間を要する課題があります。材料開発を高精度に予測・実証できれば、求められているものを迅速に生み出し、必要な方々へ等しく供給することも可能となるでしょう。

>> 卒業後の未来像

一般的な無機化合物の合成・機能評価に加え、データ科学とロボットを応用できる材料科学者を養成し、我が国で急速に進むデータ科学導入に対応いたします。これにより、ビッグデータ新時代の科学者・技術者としての幅広い活躍が期待できます。



双腕型ロボットやロボットアームを活用した自動実験環境の構築を進めています。これにより、既存の100倍以上の実験速度向上を目指します。



数万種以上の化合物の中から、最適な化合物およびその結晶化方法を予測し、具現化します。

先鋭融合

応用化学

環境・エネルギー材料

研究キーワード

環境・エネルギー材料 ・ 液相結晶成長 ・ AI/ロボティクス

研究シーズ

- 結晶材料の作製予測・提案を可能とするプロセスインフォマティクスの活用（酸化物・窒化物・酸窒化物等、データ科学）
- データ駆動による結晶外形自在制御（無機材料全般）
- ラボラトリオートメーション環境構築に向けた、実験ロボットシステムの構築
- 計算科学を利用した液相結晶成長における成長素過程の調査と成長因子の数値情報取得
- 無機化合物のフラックス法結晶成長

共同研究・外部資金獲得実績

- 材料科学の社会実装パラダイムを転換する水処理結晶等材料量産化条件導出AI構築に向けた基礎的調査（COIプログラムCOI若手連携研究ファンド デジタル分野・FS）
- プロセスインフォマティクスによるフラックス法結晶材料育成条件導出法および実装システムの構築（COIプログラムCOI若手連携研究ファンド）
- 影響因子分類に基づく高温溶融塩中での六方晶窒化ホウ素の結晶外形変化の機構解明（科研費基盤研究(C)）
- AI搭載ハイスループットフラックス法スクリーニングシステムの構築（TAKEUCHI育英奨学会研究助成）

最近の研究トピックス

最近の研究トピックスは、ロボットとAIの融合による外挿的な結晶成長制御システムの構築です。現在、このシステム実現に向けたハイスループット実験環境の整備を進めています。これにより、高機能結晶材料開発の圧倒的な加速が期待されます。



Materials Chemistry Division

Development of a predictive and demonstrative system to advance environmental and energy materials



In our lab, we are developing high-performance crystalline materials for environmental and energy applications using data science. We are addressing challenges in data collection, utilization, and analysis while aiming to build an AI and robot-integrated system for future prediction and validation specifically for crystalline material development.



**Associate Professor
Tetsuya Yamada**

PhD in Science, Hokkaido University. Working as the current position from 2024. Research fields: inorganic materials chemistry, crystal growth, and data science.

>> Beginnings of my path to academia

Entering college to become a teacher, my academic drive was initially low. A turning point came in my fourth year when I found a research topic that offered freedom beyond textbooks, a self-paced style I found captivating. Since then, I've pursued a career focused on both research and education, and I'm fortunate to be involved in both today.

>> In the Future

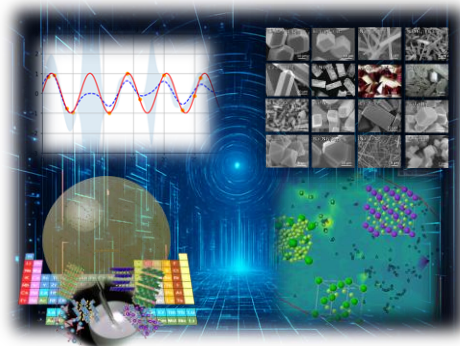
Sustaining our society requires high-performance environmental and energy materials, but it takes a long time to develop them. Accurately predicting and verifying material development by the combination of AI and robotics could speed up the process.

>> After Graduation

Inorganic materials scientists who can apply data science and robotics will be trained to respond to the rapid adoption of data science in Japan. This will enable them to contribute broadly as versatile scientists and engineers in the new era of big data.



Using robotic arms, we aim for a 100x increase in experimental speed.



Predict and realize optimal compounds and crystallization methods from tens of thousands of compounds.