



ソフトマテリアル（高分子・ゲル）の階層構造解析を行っています。ナノメートルスケールの構造を対象に、X線・中性子を用いた散乱・反射率法により、実環境下での「ありのままの構造」を捉えることを目指しています。構造は機能・物性と直結しており、その理解は材料設計の基盤となります。見えなかったものを、いかにして観るか——その問いに挑戦しています。



教授 山本 勝宏

出身：石川県小松市
1999年 名古屋工業大学大学院 工学研究科 修了、博士（工学）取得。日本学術振興会特別研究員を経て、1999年4月 名古屋工業大学 助手として着任。その後、准教授を経て、2025年9月より現職。
専門：高分子科学・小角散乱

>> 私の学問へのきっかけ

研究の分野で自分の名前を後世に残したいという素朴な思い（不純かもしれませんが）から、私の学問は始まりました。高校時代にセラミックスや素材分野に興味を持ったことをきっかけに、マテリアル系の分野へ進みました。その中で、「鉄より強く軽い材料」という言葉に触発され、高分子の持つ自由度の高さと奥深さに強く惹かれました。さらに博士取得後、それまでとは異なる分野であるX線構造解析に取り組む中で、物質と光の相互作用に興味を持ち、現在は高分子と放射光X線・量子ビームを用いた研究を進めています。

>> 研究から広がる未来

放射光X線や中性子線によるソフトマテリアルの構造解析は、最先端研究にとどまらず、産業・医療・環境など幅広い分野を支える重要な技術です。大学で培った基礎学力と研究手法は、分野を超えて活かせる普遍的な力になります。自由な発想と主体的な探究心が、可能性を広げ、社会に貢献できる未来が拓けます。

>> 卒業後の未来像

卒業後は、化学メーカー（原料・素材・化粧品など）をはじめ、自動車関連企業へ進む学生が多くいます。多くの卒業生がそれぞれの分野で活躍しており、社会に出た後も専門性をさらに高めています。また、就職後に社会人博士として大学での研究を継続し、企業と学術の両方で活躍する道を選ぶ人も少なくありません。



放射光X線や中性子線を使うことで、目では見えない材料内部のナノレベルでの構造を調べます。構造と性質の関係を明らかにし、新しい機能性材料の設計につなげています。



放射光X線分光を活用し、薄膜表面や埋もれた界面の化学状態・組成を解析します。微量成分や深さ方向の分布を高感度に捉え、材料機能との関係を解明します。

先鋭融合

応用化学

環境・エネルギー材料

研究キーワード

高分子科学・ソフトマテリアル・放射光X線・中性子散乱・反射率・
ナノ構造解析・界面・表面・薄膜

研究シーズ

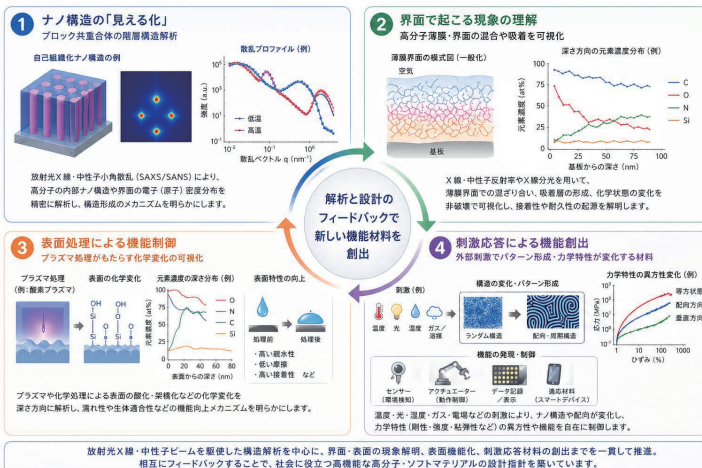
- ナノレベルで材料の内部構造を“見える化”する技術
- 材料の表面や界面で何が起きているかを詳しく調べる研究
- 異なる材料同士が「混ざる／混ざらない」仕組みの解明
- 接着やコーティングの性能を左右する“見えない層”の解析
- 材料の表面処理によって起こる変化を深さ方向まで評価
- 高分子材料の微細な構造を調べて新しい機能を引き出す研究
- 複雑な材料の内部状態を壊さずに調べる分析技術の開発
- 材料の強さ・柔らかさ・耐久性の起源をナノ構造から理解する研究

共同研究・外部資金獲得実績

- 自己修復性・接着性を示す革新的微結晶ポリオレフィンの合成と物性挑戦的研究（萌芽）共同研究
- 超均質非周期人工構造の設計によるメソスケール高機能材料の実現 学術革新領域研究(B) 共同研究
- 先端量子ビームが解き明かす超臨界水によるナノコンポジット材の分解・回収メカニズム 基盤研究(B) 共同研究
- ブロック共重合体球状マイクロ相分離構造の準結晶およびその近似結晶の発現メカニズム 新学術領域研究 第2期 公募研究
- 階層的構造を利用したイオン伝導の力学応答機構の解明 基盤研究(B) 共同研究
- 自己形成性層状複合酸化物ゲルの構造及びイオン導電機構解明 基盤研究(C) 共同研究
- 硫黄含有高分子薄膜のテンダーX線小角散乱による構造解析 挑戦的研究（萌芽）
- 蛍光X線分析と斜入射小角散乱の同時測定による多成分有機薄膜の空間分解構造解析 基盤研究(B)
- 他、愛知県、民間企業、他大学との共同研究

最近の研究トピックス

放射光X線・中性子線を駆使し、材料内部のナノ構造や界面・表面に潜む不可視構造を解析しています。その構造情報を材料設計へフィードバックし、新たな機能発現につなげることを目指しています。近年は、ランダム性に潜む構造秩序と物性発現の関係、その設計・制御可能性の解明に挑戦しています。



- 1 Macromolecules 54(11), 5136-5143, 2021., J. Applied Crystallography 58(3), 869-878, 2025.
- 2 Soft Matter 2026, Langmuir 40(30), 15758-15766, 2024.
- 3 ACS Applied Materials & Interfaces, 16(48), 66782-66791, 2024.
- 4 Nature Communications 16, 9852, 2025., Macromolecules 58(16), 8641-8648, 2025. etc.

Materials Chemistry Division

Revealing hidden structures.
Designing functional materials.



Research focuses on the hierarchical structures of soft materials, including polymers and gels. By employing X-ray and neutron scattering and reflectometry, nanometer-scale structures are analyzed in their native states under realistic environments. Because structure is directly linked to function and physical properties, understanding these relationships provides the foundation for rational materials design. The challenge lies in making the invisible visible and uncovering structures that govern material behavior.



Professor Katsuhiro Yamamoto

Born in Komatsu, Ishikawa, Japan. Earned a Ph.D. in Engineering from the Graduate School of Engineering, Nagoya Institute of Technology, in 1999. Following a JSPS Research Fellowship, joined Nagoya Institute of Technology as an Assistant Professor in 1999 and was later promoted to Associate Professor. Since September 2025, has been serving as Professor at Shinshu University. Specialized in polymer science and small-angle scattering.

>> Beginnings of my path to academia

My scientific journey began with a simple ambition: to make a lasting contribution to science through research. Inspired by materials science from an early stage, I was drawn to polymers by the idea of creating materials lighter and stronger than steel. After earning my Ph.D., I expanded into X-ray structural analysis and became fascinated by the interaction between matter and light. Today, my research focuses on polymers and soft materials, using synchrotron X-rays and quantum-beam techniques to reveal hidden structures and create functional materials.

>> In the Future

Structural analysis of soft materials using synchrotron X-rays and neutrons is not only at the forefront of science, but also an essential technology supporting a wide range of fields, including industry, medicine, and environmental science. The fundamental knowledge and research skills developed at university provide universal tools that can be applied across disciplines. With creative thinking and an independent spirit of inquiry, students can expand their possibilities and contribute to society.

>> After Graduation

After graduation, many students pursue careers in the chemical industry—including raw materials, advanced materials, and cosmetics—as well as in automotive-related companies. Our alumni are active in diverse fields, further developing their expertise, while some continue their research as working doctoral students, building careers in both industry and academia.



By using synchrotron X-rays and neutrons, we investigate nanoscale structures inside materials that cannot be seen with the naked eye. By clarifying the relationship between structure and properties, we aim to design and develop new functional materials.



We investigate nanoscale structures inside materials, including invisible structures at interfaces and surfaces. By linking structural insights to material design, we aim to create new functional materials. Our recent focus is on uncovering hidden order in randomness and understanding its impact on material properties and design.

Pioneering Fusion Engineering

Applied Chemistry

Energy and Environmental Materials