



フォトンクス材料とペロブスカイト太陽電池／ソフトマターとアモルファス物質 Photonic materials and perovskite solar cells/Soft matters and amorphous materials

III-V族化合物半導体を用いた高機能波長変換デバイス

III-V族化合物半導体を用いてレーザー光の波長を変換する非線形光学デバイスを開発しています。従来の波長変換デバイスには酸化物が用いられてきましたが、半導体を利用すれば波長域の拡大や高効率化が期待できます。半導体結晶の向きを反転させる副格子交換エピタキシーという私たちが開発した新しい結晶成長法を用いて、高機能デバイスの実現を目指しています。

金属ハライドペロブスカイト型半導体

金属ハライドペロブスカイトはまったく新しい半導体ファミリーです。この材料は太陽電池の材料として極めて優れていますが、この材料の常識外れな性質の起源は十分に理解されていません。私たちはこの材料の基礎物性を解明する研究と並行して、さらに革新的な光デバイスを実現するための結晶成長法開発などに取り組んでいます。

非平衡ソフトマター・アモルファス物質の物性解明への力学的自己組織化からの挑戦（田中グループ）

ソフトマター、アモルファス物質に代表される周期構造を持たない物質は、結晶とは大きく異なる特異な力学的、熱的性質を持ち、様々な分野で人類に大きく貢献してきました。これまでの不規則系の構造の研究は、粒子の重心配置構造を軸に行われてきましたが、いまだにその構造的特徴は未解明で混沌とした状態が続いています。そこで、従来の熱力学的な視点に加え、「力学的自己組織化」という新しい運動学的視点から、ガラスやゲルに代表される非平衡な固体状態にある物質の構造的特徴、さらには、これらの物質が示す普遍的かつ特異な力学的・熱的物性発現の物理的機構の解明に挑戦しています。

High-performance wavelength-conversion devices using III-V compound semiconductors

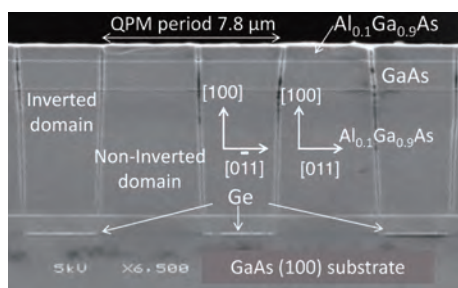
We have been working on wavelength-conversion devices utilizing optical nonlinearities of III-V compound semiconductors. Superior properties of these materials are expected to lead to higher performances compared to conventional devices based on oxide dielectrics. We are developing wavelength conversion devices using a novel crystal growth technique, sublattice reversal epitaxy, we have developed for fabricating nonlinear optical devices.

Metal-halide perovskite-type semiconductors

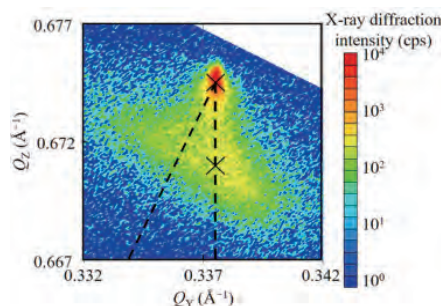
Metal-halide perovskite-type materials are a new semiconductor family. It has been revealed that these materials are promising for solar-cell applications. However, fundamental properties of these materials are not clearly understood. We are now studying fundamental properties and novel crystal growth techniques of metal-halide perovskite-type semiconductors in order to realize innovative photonic devices.

Challenge from mechanical self-organization to elucidate the physical properties of non-equilibrium soft matter/amorphous material (Tanaka group)

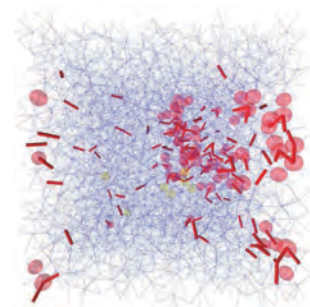
Materials without a periodic structure, such as soft matter and amorphous materials, have unique mechanical and thermal properties that differ significantly from crystals and contribute to humankind in various fields. Until now, research on disordered systems has been based on the center-of-mass structure of particles, but the physical characteristics of these systems remain elusive. To overcome this situation, in addition to the conventional thermodynamic viewpoint, we are challenging to elucidate the structural features of non-equilibrium solid-state materials, such as glasses and gels, as well as the physical mechanisms behind universal and unique mechanical and thermal properties of these materials, from a new kinetic viewpoint of "mechanical self-organization".



① 周期空間反転GaAs/AlGaAs波長変換デバイス
GaAs/AlGaAs wavelength conversion device



② ペロブスカイト型半導体ヘテロ構造の逆格子マップ
RSM of a perovskite heterostructure



③ ガラスの力学的ネットワークと不安定化時の粒子運動
Mechanical network of a glass and particle motion during destabilization



教授
近藤 高志
Takashi KONDO, Professor
専門分野：フォトンクス材料、半導体光デバイス
Specialized field: Photonic materials and semiconductor photonic devices
E-mail: tkondo@castle.t.u-tokyo.ac.jp

内田 聡 特任教授
Satoshi UCHIDA
Project Professor

沼田 陽平 特任講師
Youhei NUMATA
Project Lecturer

五月女 真人 助教
Masato SOUTOME
Research Associate

田中 肇 シニアプログラムアドバイザー
Hajime TANAKA
Senior Program Advisor

館野 道雄 特任助教
Michio TATENO
Project Research Associate