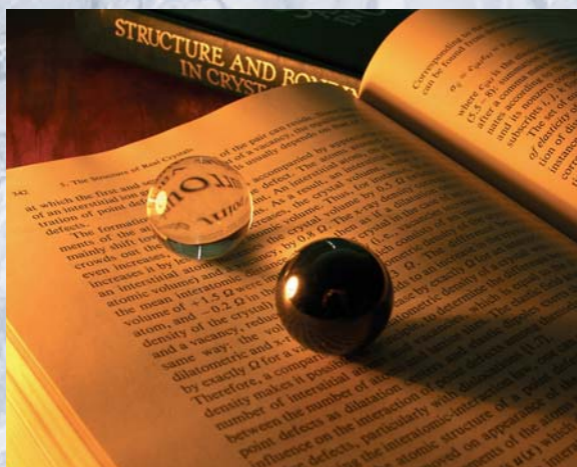

University of Yamanashi

*Center
for
Crystal Science and Technology*



山梨大学大学院総合研究部附属
クリスタル科学研究センター

Introduction

センターのあゆみ

本研究センターの前身である無機合成研究施設は、1962年(昭和37年)に天然の鉱物、宝石を人工合成する研究施設として人工鉱物研究部門のみの1部門からなる工学部附属の研究施設として文部省令により創設された。人工水晶の育成に関する研究等は特筆に値し、科学技術庁長官賞をはじめとする各種の賞を受賞している。その後、1964年(昭和39年)に合成研究部門が、1973年(昭和48年)には表面物性研究部門が増設され、新しい無機化合物の探索と合成、単結晶育成および単結晶材料の表面解析を行う部門構成が確立された。この間、本研究施設は、わが国の貴石研磨、加工および水晶振動子の生産中心地である山梨県に設けられたユニークな研究施設として、地元業界との密接な交流を基にその発展に貢献し、また同時に人工鉱物として位置づけられていた無機材料のその後のめざましい進歩に対応した世界に目を向けた研究を行い無機材料科学の発展に貢献してきた。これらの研究の過程で、大型で高純度の酸化物超伝導体単結晶の育成が世界の他の研究機関に先駆けて初めて本研究施設で行われ、1992年(平成4年)には超伝導材料合成研究部門が新設されるに至った。

近年の、社会や学問の激しい変化に応じ、21世紀を支える結晶材料の新領域をダイナミックに展開するためには、これまでの材料の種類に応じて対象とする研究を行う小部門制では限界が見えてきた。今までの蓄積してきた知識、技術を生かしつつ、先に述べた時代の要請に応え材料研究の閉塞状態を打破することを目標として、2002年(平成14年)4月、文部科学省令によりクリスタル科学研究センターに改組し、「結晶ボンダエンジニアリング研究部門」および「結晶構造エンジニアリング研究部門」の2部門制を採用し現在に至っている。

- 1962 文部省令により人工鉱物研究部門、1部門のみの組織として無機合成研究施設が設置
- 1964 合成研究部門の増設
- 1973 表面物性研究部門の増設
- 1992 超伝導材料合成研究部門の増設
- 2002 文部科学省令によりクリスタル科学研究センターに改組

トピックス



人工水晶の育成
Crystal Growth of Quartz



人工エメラルド
アレキサンドライト
の育成
Crystal Growth of Emerald
and Alexandrite



酸化物超伝導体単結晶
の育成
Crystal Growth of Oxide
Superconductors

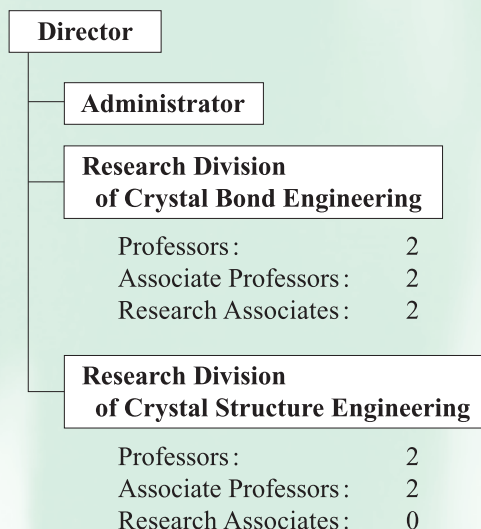
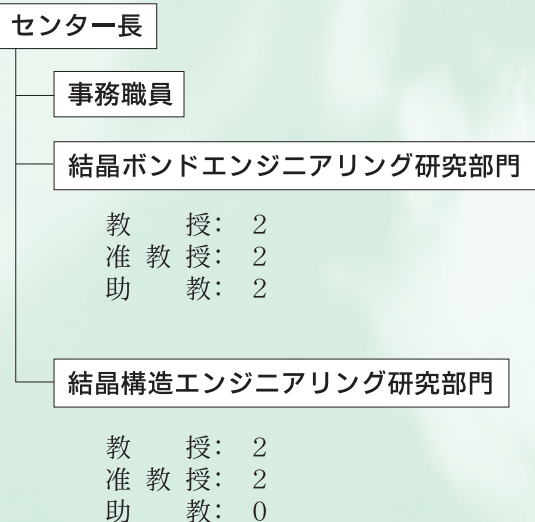
Chronicle

- 1962 Institute of Inorganic Synthesis (IIS) was established.
Division of Mineral Synthesis was launched.
- 1964 Division of Inorganic Synthesis was launched.
- 1973 Division of Surface Science was launched.
- 1992 Division of Synthesis of Superconducting Materials was launched.
- 2002 Center for Crystal Science and Technology (CCST) was established by reorganizing IIS.



組 織

Organization



結晶ボンドエンジニアリング 研究部門

結晶内の各原子の局所的な配列制御による新機能の発現を目指すもので、結晶を構成する原子配列制御技術開発および新機能探索に重点を置く。化合物結晶や混晶等の多元の元素からなる物質では、組成、結晶構造などの材料を特徴づけるマクロなパラメータのみならず、各原子の局所的な配列も大きく機能を決定することが分かってきている。このため、各原子の局所的な配列を制御することにより、新機能を有する材料開発が可能となる。結晶ボンドエンジニアリング研究部門では局所配列に関する基礎研究のみならず、応用研究においてもインパクトのある研究を推進する。

Research Division of Crystal Bond Engineering

Objectives of this division are to establish novel growth technique and to investigate newly emerging functions of various kinds of crystalline materials, focusing on microscopic control of their atomic-scale structures. Properties of compound and mixed crystals have shown to be sensitive not only to structure and composition, etc., but also to the local environment of atoms that compose them.

Research interests of us therefore are to analyze and control local bonding states in crystals. Investigations of such microscopic aspects of crystalline materials are executed utilizing analysis / synthesis techniques developed in-house. Application-oriented researches are also characteristic of our division.

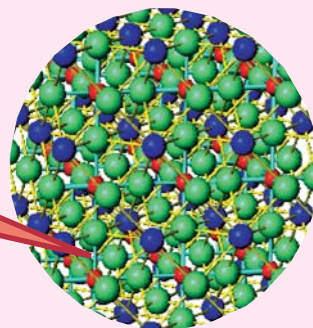
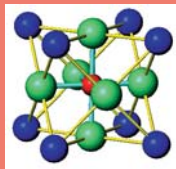
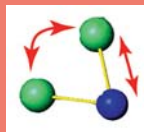
結晶内の各元素の局所的な結合(ボンド)状態や配列の制御による新機能発現

- ドーピング制御
- 原子ミキシング制御
- クラスタ制御
- 非平衡成長

Investigation of Novel Functions
by Controlling Local Bonding States

- Control of doping
- Control of atomic mixing
- Control of clustering
- Growth techniques under non-equilibrium conditions

ボンド長・角制御
Control of Bond Length and Angle



IV族半導体超構造による 新機能デバイスに関する研究

有元 圭介 准教授
arimoto@yamanashi.ac.jp

原 康祐 助教
khara@yamanashi.ac.jp

Si, Ge等のIV族半導体を用いた原子層オーダーで制御されたヘテロ構造(超構造)は格子不整合による歪みが存在するため, 超高移動度などの新物性の発現が期待される。われわれは, IV族半導体ヘテロ構造の形成技術および新機能創成に関する研究を行っている。

現在の主な研究テーマ

1. IV族半導体超構造形成に関する研究

超格子構造やヘテロ構造の界面制御を原子層オーダーで可能とする技術開発を行う。

2. 半導体中の歪み制御に関する研究

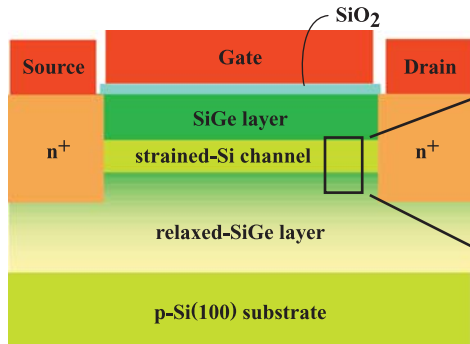
半導体ヘテロ構造では, 結晶の格子定数差に由来する歪みが存在し, 大きく物性に変化する。歪み制御技術確立し, 新物性発現を目指す。

3. 混晶半導体物性に関する研究

電子デバイス用材料として重要な Si・Ge・C等から成る混晶半導体の物性を解明する。

4. シリサイド半導体薄膜に関する研究

BaSi₂半導体の薄膜結晶成長・太陽電池応用に関する研究を行う。



歪みSiチャンネルFETの模式図
Schematic illustration of strained-Si FET

Study of New Functional Devices with IV Semiconductor Super- structures

Keisuke Arimoto Associate Professor
Kosuke O. Hara Research Associate

Strained-Si (or strained-Ge) channel FETs fabricated on relaxed-SiGe have great advantages over conventional Si-FETs. The controlled strain in a Si (or Ge) channel increases the band discontinuity between Si (or Ge) and SiGe, and also increases carrier mobilities in the strained channel. To realize such ultrahigh mobility devices, the growth method of high quality strained heterostructures should be developed.

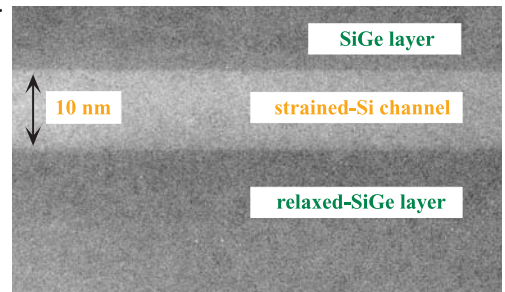
Research subjects

1. Development of growth methods of heterostructures with atomically flat and smooth interfaces.

2. Accurate strain control of Si (or Ge) layers grown on SiGe to realize ultra high carrier mobilities.

3. Fabrication of FETs on SiGe substrates and investigation of alloy scattering and mass lowering.

4. Thin film growth and solar cell applications of the BaSi₂ semiconductor.



歪みSiチャンネルの断面透過電子顕微鏡像
Cross sectional TEM image of strained-Si channel

機能性酸化物単結晶の育成技術の開発と新機能創成

田中 功 教授
itanaka@yamanashi.ac.jp
綿打 敏司 教授
watauchi@yamanashi.ac.jp
長尾 雅則 准教授
mnagao@yamanashi.ac.jp
丸山 祐樹 特任助教
myuuki@yamanashi.ac.jp

高温超伝導体や光学材料など機能性酸化物は、単結晶化することによりその結晶構造や形状に起因して新機能を創成することができます。本研究室では、種々の酸化物材料について結晶形状・組成・品質などを制御する新しい単結晶育成技術の開発や特殊環境下での結晶成長を行っています。

現在の主な研究テーマ

1. 赤外線集中加熱を用いた単結晶育成技術の開発

赤外線集中加熱法の工夫等によって従来の単結晶育成技術では量産が困難な単結晶材料の量産化を目指した結晶育成技術を開発しています。

2. 酸化物単結晶の新機能創製

新奇な高導電体や電極材料の単結晶を育成し精密な物性測定を行うことで、新機能性や機能性向上を図っています。

3. 機能性化合物の単結晶育成

フラックスと呼ばれる溶媒を用いた手法により機能性化合物の単結晶育成法を開発しています。これによって得られた単結晶を用いて、その化合物が持つ本来の物性を開拓し、材料研究を推進していきます。

Development of New Growth Technique for Novel Functional Oxides Single Crystals

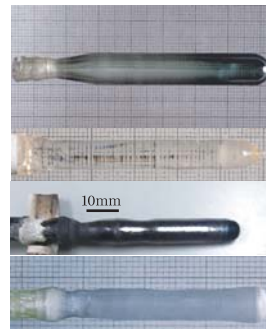
Isao Tanaka Professor
Satoshi Watauchi Professor
Masanori Nagao Associate Professor
Yuki Maruyama Research Assistant Professor

Research Subjects

1. Development of Technique for Crystal Growth Using Infrared Convergent Heating System
2. Creation of Novel Functions in Oxide Single Crystals
3. Single Crystals Growth of Functional Materials

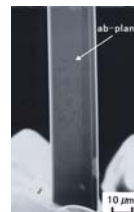


傾斜鏡型赤外線集中加熱炉
Tilting Mirror Type Infrared Convergent Image Furnace



光学結晶
Optical crystal
Rutile (TiO_2)
 $\text{Ca}_{12}\text{Al}_{14}\text{O}_{33}$ (C12A7)
 LiCoO_2 (LCO)
リチウムイオン電池用材料
Crystal for lithium ion batteries
 $\text{Li}_x\text{La}_{(1-x)/3}\text{NbO}_3$ (LLN)

育成結晶の一例 As-grown crystals



TeO_2 系フラックスを用いて育成した酸化物高温超伝導体針状単結晶
Single-crystal whisker of High- T_c superconductor grown by TeO_2 -based flux

結晶構造エンジニアリング 研究部門

原子間の局所的なボンド(化学結合)より一桁大きなスケールである原子配列(結晶構造)から巨視的なスケール(集合組織)までの広い意味でのマクロスケールにおける結晶構造・組成および反応の制御による新機能材料の創製を目指す。このように、分子・原子レベルから結晶構造および組成を制御することにより新しい機能の創製が可能であり、結晶構造エンジニアリング研究部門では革新的材料の開発研究を精力的に行う。

Research Division of Crystal Structure Engineering

Objectives of this division are to analyze structure of crystalline materials and to develop methods for structure control. Our research interest ranges from atomic-scale structures to macroscopic aspects of crystals as chemical composition, structural dimensionality and so on. Methods to control crystal structure, composition, and reaction-path are being developed. Such wide range knowledge on atomic- and molecular-scale mechanism in crystalline substances allows innovative works in developing materials with variety of functionality. Research Division of Crystal Structure Engineering is established for this purpose, and have contributed to relevant industries.

結晶の組成、結晶構造などの材料パラメーター制御による新材料開発

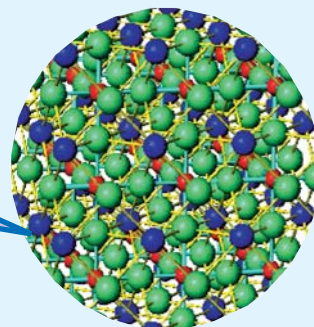
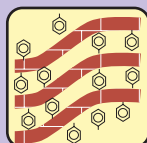
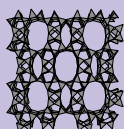
- 反応経路制御
- 組成制御
- 構造次元制御
- 平衡制御

Development of New Functional Materials by Controlling Chemical Compositions and Crystal Structures

- Control of reaction-path
- Control of chemical composition
- Control of structural dimensionality
- Control of stability

集合組織・構造デザイン制御

Control of texture and crystal structure



ソフト化学的手法を用いた 結晶構造制御に関する研究

熊田 伸弘 教授
kumada@yamanashi.ac.jp

武井 貴弘 教授
takei@yamanashi.ac.jp

従来の混合・焼成といったプロセスに加え、ソフト化学的手法や水熱合成法等を用いて結晶構造を制御し、新規無機化合物の創製と超伝導特性、誘電・圧電特性、光触媒特性、特異吸着選択性などの機能性の発現に関する研究を行っている。

現在の主な研究テーマ

1. 層状化合物のソフト化学特性に関する研究

層状リン酸塩、粘土化合物や窒化物について、イオン交換、インターカレーション等のトポクティックな反応を利用して、その構造や特性を制御した新しい無機化合物を合成する。

2. 水熱条件下での新規無機化合物の合成に関する研究

比較的低温での水熱反応を用いて、出発物質の持つ構造や特異な原子価を残して新しい化合物を合成し、また無機および有機成分を構成要素とする化合物を合成する。

3. 無機-有機複合多孔体に関する研究

特殊形状の細孔を持つメソポーラスシリカや層状架橋化合物等の無機質多孔体を合成し、これに機能性有機分子や遷移金属酸化物などを複合化することで、吸着特性や電気化学的特性等の向上を目指す。

Study of Control of Crystal Structure using Soft Chemical Process

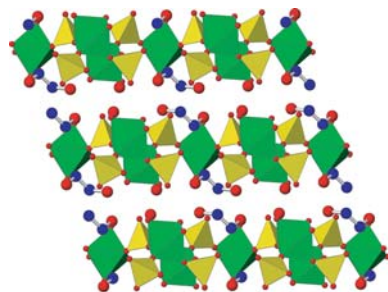
Nobuhiro Kumada Professor

Takahiro Takei Professor

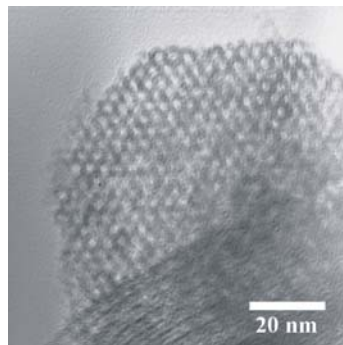
Our research interests are focused on the formation of novel inorganic compounds by control of crystal structure using soft chemical and hydrothermal process and on the evaluation of their unique properties, such as superconductivity, dielectricity, photocatalyst, unique adsorbent etc.

Research subjects

1. Soft chemistry of inorganic layered compounds
2. Hydrothermal synthesis of novel inorganic compounds
3. Inorganic-organic hybrid porous materials



水熱条件下で合成した新規層状リン酸ジルコニウム
Nobel layered zirconium phosphate synthesized by
hydrothermal treatment



ヘキサゴナル型メソポーラスシリカの透過電子顕微鏡像
TEM image of hexagonal-type mesoporous silica

光機能性無機化合物の探査と結晶構造解析

米崎 功記 准教授
yonesaki@yamanashi.ac.jp

蛍光体等に代表される光機能性材料の特性は結晶構造やその対称性を強く反映する。本研究室では既報の光機能性材料の光学特性に関連する構造的特徴を精査し、同機能を有する新規無機化合物のデザインや合成に関する研究を行っている。

現在の主な研究テーマ

1. 遷移金属イオン賦活無機蛍光体の探査

蛍光体の多くは発光性の遷移金属イオンを透明な材料に添加することで合成されている。様々な無機化合物に同イオン添加による蛍光特製の付与を試み光学特性評価を行う。

2. 無機蛍光体の結晶構造解析

遷移金属イオンの添加により付与された蛍光特性はホスト相の結晶構造に依存する。種々の分光法を用いた構造解析を通じて、新規材料の蛍光特性を評価する。

3. 光機能性結晶化ガラスの作製と評価

結晶のもつ高機能性と非晶質材料の成形性、加工性を併せもつ材料のひとつに結晶化ガラスが挙げられる。光機能性を有する結晶を内包する様々な結晶化ガラスを作製し、新たな光デバイスの開発を行っている。

Development and Structural Analysis of New Optical Materials

Yoshinori Yonezaki Associate Professor

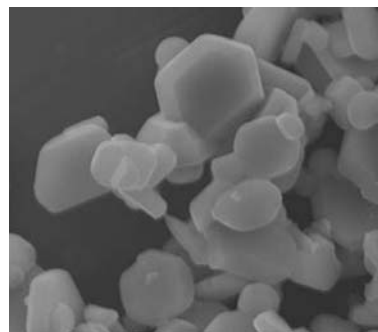
Crystal structure and its local symmetry determine macroscopic optical properties of inorganic compounds. Based on the structural features of previously reported optical materials, new inorganic materials are developed.

Research Subjects

1. Exploration of transition-metal doped phosphors.
2. Structure analysis of inorganic phosphors.
3. Development of glass ceramics with optical functions.



紫外励起用アルカリ土類珪酸塩の青色発光の様子
Blue emission from an UV-excited alkaline earth silicate



同化合物の電子顕微鏡像
SEM image of the alkaline earth silicate phosphor

新規光学的手法を用いた無機結晶内電子分極及び格子分極の探索に関する研究

東海林 篤 准教授
ashohji@yamanashi.ac.jp

結晶の内部には結晶を構成する原子や電子に伴う分極が存在する。本研究ではこれまでにない光学的アプローチを利用することでこれら分極の性質を探索し、新たな構造体内探索や結晶制御の可能性を探る。

現在の主な研究テーマ

1. 亜酸化銅結晶(赤銅鉱)の電子四重極分極に関する研究

亜酸化銅結晶には電気双極子禁制四重極子許容の電子分極が内在する。この電気四重極子を近接場プローブ装置を利用することで観察し、新たな結晶構造解析手段の開発を行う。

2. 透明磁性誘電体イットリウム鉄ガーネットの電子分極に関する研究

磁性体内部に誘起される電子分極は照射する光の振動数に依存して回転或いは巡回する。この性質を利用し、これまでにない光制御のための構造体探索を行う。

3. 微小結晶内部の格子振動に関する研究

有限温度では結晶格子には熱的な振動が伴っている。外部からレーザーを照射することによりこの振動の観察を行い、さらに晶癖制御の可能性を探る。

Newly optical approach for electric and lattice polarization study in inorganic crystals

Atsushi Syouji Associate Professor

Crystals have various type polarizations. Observing the property of the atomic or electric polarizations using newly optical techniques, we research innovative method for structural property studies and crystal growth.

Research subjects

1. Electric quadrupole in copper(I) oxide (Cuprite)

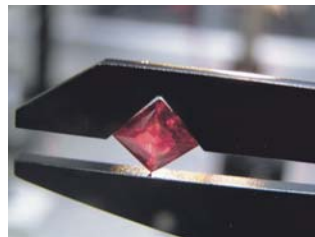
Copper(I) oxide have dipole-forbidden quadrupole-allowed electric polarizations. Using near-field probes, we research newly analysis technique for crystal structures.

2. Electric polarizations in transparent magnetic dielectrics $Y_3Fe_5O_{12}$

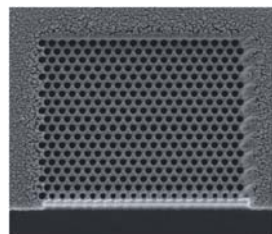
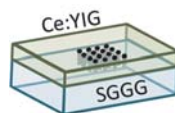
Photo-induced polarizations in magnetic materials rotate or circulate depending on light wavelength. The conspicuous property is expected novel light propagation control.

3. Lattice polarizations in micro-crystals

Crystal lattice vibrates under finite temperature. By observing the vibration using laser excitation, we research newly crystal growth.



亜酸化銅 (赤銅鉱)
ナミビア産の天然結晶
Copper(I) oxide
(Cuprite)
crystal, Natural
crystal in Namibia



透明磁性誘電体製磁性フォトリック結晶
Transparent magnetic photonic crystal

特殊条件下における材料の相変化と微細組織の評価

機器分析センター

山中 淳二 准教授(連携教員)
jyamanak@yamanashi.ac.jp

材料にとって特殊な環境(高温, 表面・界面, 薄膜状態, 等)下の, 相変態とナノメートル・オーダー, マイクロメートル・オーダーの組織変化を, 研究している。

現在の主な研究テーマ

1. 難黒鉛化性炭素の部分的黒鉛化に関する研究

複合材料用マトリックスとして重要なフラン樹脂炭素の微細構造を研究している。例えば右図の結果では、表面20nmは黒鉛、内部は周期約6 nmの籠型構造カーボンである。(東京工業大学応用セラミックス研究所との共同研究)

2. 半導体薄膜中の歪分布の評価

透過電子顕微鏡法を主な手段として、半導体薄膜中の歪分布を明らかにする研究に取り組んでいる。

3. 合金の微細組織形成に関する基礎研究

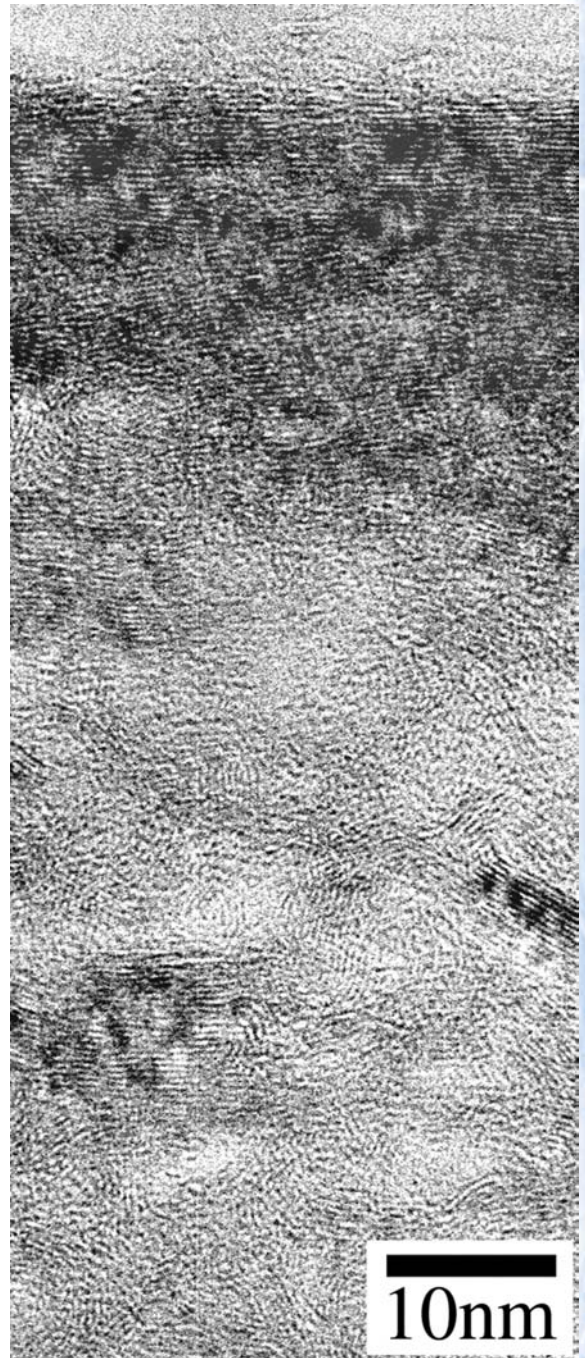
合金の微細組織観察に基づき、様々な微細組織形成メカニズムを明らかにすることを旨とした研究を進めている。

Microstructural Change of Materials under Special Conditions

Center for Instrumental Analysis
Junji Yamanaka Associate Professor

Research Subjects

1. Study of Partial graphitization of non-graphitizable carbon, (figure). (Collaborative work with Materials and Structures Laboratory, Tokyo Inst. Tech.)
2. Microscopic evaluation of local strain in semiconductor thin films.
3. Microstructure analyses of metallic alloys.



表面黒鉛化したフラン樹脂炭素(3000°C処理)の断面高分解能透過電子顕微鏡像
Cross sectional HREM image of surface graphitized furan-resin-derived carbon.

代表的な論文のリスト

結晶ボンドエンジニアリング研究部門 (Research Division of Crystal Bond Engineering)

“Hole mobility enhancement observed in (110)-oriented strained Si”,
Jpn. J. Appl. Phys. 59, SGGK06 (2020)
K. Arimoto, N. Utsuyama, S. Mitsui, K. Satoh, T. Yamada, J. Yamanaka, K. O. Hara, K. Sawano, K. Nakagawa

“Interface reaction of the SnS/BaSi₂ heterojunction fabricated for solar cell applications”
Thin Solid Films vol. 706, p. 138064 (2020)
K.O. Hara, K. Arimoto, J. Yamanaka, K. Nakagawa

“Reactive deposition growth of highly (001)-oriented BaSi₂ films by close-spaced evaporation”
Mater. Sci. Semicond. Process vol. 113, p. 105044 (2020)
K. O. Hara, S. Takizawa, J. Yamanaka, N. Usami, K. Arimoto

“Growth of LiCoO₂ Single Crystals by the TSFZ Method”
Crystal Growth & Design, vol. 19, p. 415 (2019)
S. Nakamura, A. Maljuk, Y. Maruyama, M. Nagao, S. Watauchi, T. Hayashi, Y. Anzai, Y. Furukawa, C.D. Ling, G. Deng, M. Avdeev, B. Böhner, I. Tanaka

“Growth and physical properties of Ce(O,F)Sb(S,Se)₂ single crystals with site-selected chalcogen atoms”
Solid State Commun. vol.289, pp.38-42 (2019)
M. Nagao, M. Tanaka, A. Miura, M. Kitamura, K. Horiba, S. Watauchi, Y. Takano, H. Kumigashira, I. Tanaka

“Flux Growth and Superconducting Properties of (Ce,Pr)OBiS₂ Single Crystals”
Frontiers in Chemistry vol. 8, p. 44 (2019)
M. Nagao, A. Miura, D. Urushihara, Y. Maruyama, Y. Goto, Y. Mizuguchi, C. Moriyoshi, Y. Kuroiwa, Y. Wang, S. Watauchi, T. Asaka, Y. Takano, K. Tadanaga, I. Tanaka

“Position effects of mirror-lamp system on the growth of rutile crystal based on the infrared convergent- heating floating zone method”
J. Cryst. Growth vol. 496, pp. 69-73 (2018)
S. Watauchi, M. Suzuki, M. Nagao, I. Tanaka

“STEM Moiré Observation of Lattice-Relaxed Germanium Grown on Silicon”
Journal of Materials Science and Chemical Engineering vol. 5, pp. 102-108 (2017)
J. Yamanaka, C. Yamamoto, H. Nakaie, T. Arai, K. Arimoto, K. O. Hara, and K. Nakagawa

“Crystal growth of La_{2/3-x}Li_{3x}TiO₃ by the TSFZ method” R. Soc. Open Sci. vol. 5, 181445 (2018)
Y. Maruyama, S. Minamimure, C. Kobayashi, M. Nagao, S. Watauchi and I. Tanaka

List of representative publications

結晶構造エンジニアリング研究部門 (Research Division of Crystal Structure Engineering)

“Hydrothermal Synthesis and Crystal Structure of A Mixed Valence Bismuthate, Na₃Bi₃O₈”
Inorg. Chem., vol. 59, pp. 4950-4960 (2020)
Md. Saiduzzaman, S. Akutsu, S. Yanagida, T. Takei, N.Kumada, H. Yamane and Y. Kusano

“Hydrothermal Synthesis of Pyrochlore-Type Pentavalent Bismuthates Ca₂Bi₂O₇ and Sr₂Bi₂O₇”
Inorg. Chem. vol. 58, pp. 1759-1763 (2019)
Md Saiduzzaman, T. Takei, S. Yanagida, N. Kumada, H. Das, H. Kyokane, S. Wakazaki, M. Azuma, C. Moriyoshi, Y. Kuroiwa

“Facile and controllable synthesis of Zn-Al layered double hydroxide/silver hybrid by exfoliation process and its plasmonic photocatalytic activity of phenol degradation”
Mater. Chem. Phys. Vol. 250, 122988 (2020)
P. R. Lestari, T. Takei, S. Yanagida, and N. Kumada,

“Synthesis of Transition Metal Hydroxide - Conductive Polymer Hybrid and Its High Supercapacitance Performance” “Hexagonal tungsten oxide-polyaniline hybrid electrodes for high-performance energy storage” Appl. Surf. Sci. vol. 498, 143872 (2019)
G. Yang, T. Takei, S. Yanagida, and N. Kumada

“Circumstances of La, Eu, Dy and Yb cations intercalated via ion exchange in γ -zirconium phosphate” Inorg. Chem. vol. 57, pp. 13097-13103 (2018)
T. Takei, K. Aoyama, S. Yanagida, N. Kumada, and Y. Nakajima

“Crystal structure of Na₂MMgP₂O₈ (M: Ba, Sr, Ca) orthophosphates and their luminescence properties activated by Eu²⁺; analogous structural behaviors of glaserite-type phosphates and silicates”
J. Solid State Chem. vol. 184, pp. 3247-3252 (2011) Y. Yonesaki, C. Matsuda

“Structural consideration on the emission properties of Eu²⁺-doped Ba(Sr, Ca)₂MgSi₂O₈”
J. Solid State Chem. vol. 201, pp. 324-329 (2013)
Y. Yonezaki

“Creation of Excitons Excited by Light with a Spatial Mode”
J. Phys. Soc. Jpn vol.86, pp. 124720 1-6 (2017)
A. Syouji, S. Saito, and A. Otomo

“Drying process of water in a Nafion membrane embedded in the fuel cell analyzed by coherent anti- Stokes Raman scattering spectroscopy”
Jpn. J. Appl. Phys. 57, p. 117101 (2018)
A. Syouji, M. Sakai, M. Hara and H. Matsushima

研究活動とともに、大学に設置された研究施設として人材育成を行うことも本研究センターの重要な役割である。大学の研究センターとしての特徴を生かす意味で、研究を通じた教育活動を行うことを教育理念としている。結晶材料の合成、結晶育成および評価と総合的な結晶材料研究を遂行してきた本研究センターは、研究成果の観点からも組織規模の観点からも世界における結晶材料研究の拠点の一つと言え、諸外国から研究者、博士課程学生を受け入れている。このような環境の中で、本研究センターに工学部から配属される学生には、セラミックス・半導体産業で活躍できる広範な専門知識と技術を習得させ、社会に送り出すことを目標とした教育活動を行っている。

Being a branch of Graduate Faculty of Interdisciplinary Research at University of Yamanashi, Center for Crystal Science and Technology (CCST) also offers academic curriculum for students. CCST provides the opportunity to students to pursue their education while standing at the front of research activities here. Having executed many comprehensive researches on synthesis and growth of crystalline materials, and on characterization, CCST is a distinctive organization amongst research institutes of crystalline materials in the world. We have also accepted doctoral students and researchers from foreign countries. With these resources, students from faculty of engineering at University of Yamanashi can facilitate to further their education, and acquire abundance of knowledge and skills for ceramics and semiconductor industries.

大学院医工農学総合教育部

	修士課程 (工学専攻)	博士課程 (工学専攻)
有元 圭介 ※1, ※2 熊田 伸弘 東海林 篤 ※1, ※2 武井 貴弘 ※1, ※2 田中 功 ※1 長尾 雅則 原 康祐 ※1 米崎 功記 ※1 綿打 敏司	先端材料 理工学 コース	エネルギー 物質科学 コース

※1：応用化学コース（修士課程）兼任
 ※2：グリーンエネルギー変換工学
 特別教育プログラム（修士課程）兼任

Teaching in Integrated Graduate School of Medicine, Engineering and Agricultural Science

	Master's course	Doctoral course
K. Arimoto K. O. Hara N. Kumada ※1, ※2 M. Nagao ※1 A. Syouji T. Takei ※1, ※2 I. Tanaka ※1, ※2 S. Watauchi ※1 Y. Yonezaki ※1	Advanced Material Science Course	Energy Materials Science Course

Also responsible for the following master's programs:

※1: Applied Chemistry Course
 ※2: Special Program for Green Energy
 Conversion Science and Technology

対外活動

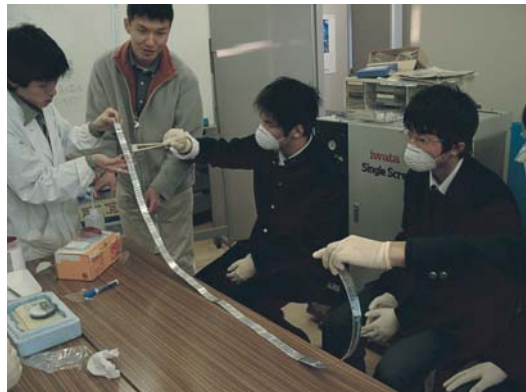
クリスタル科学研究センターでは、実験や研究に興味がある方々を対象に、研究成果の発表や紹介、施設の開放、公開講座などを行い、情報を発信しています。ここでは例年当センターで行われている催事を紹介します。

一般市民向け体験講座



宝飾産業は山梨の歴史を語る上で重要なキーワードです。宝石は、その多くが原子が規則正しく並んだ結晶から成ります。この体験講座では、一般の方々を対象に、宝石の美しさを科学的に理解していただけるよう、結晶に関する講義とルビー造りの実習を行います。

高校生向け科学教室



山梨大学工学部と当研究センターを含む各附属施設が主催となって行われる高校生を対象とした授業です。講義と実験を通して大学で行われている研究にふれることができます。

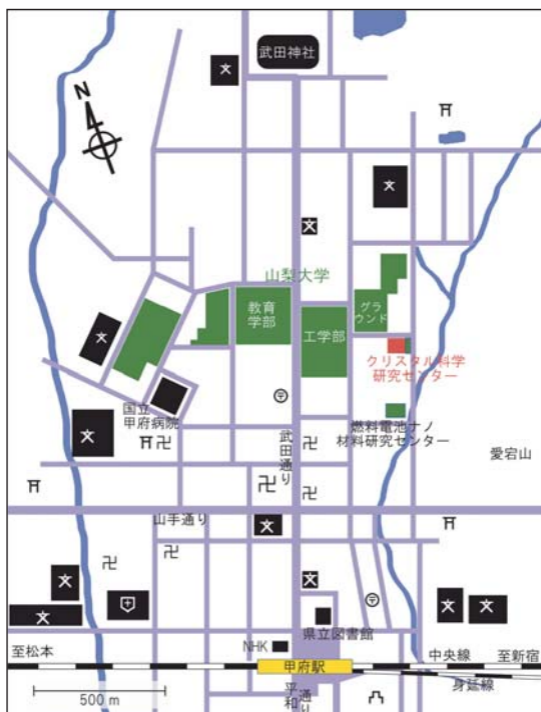
センター公開



山梨大学大学祭（梨甲祭）の時期にあわせて、一般の方々を対象にセンター施設が公開されます。当センターの研究成果がポスター発表の形式で紹介されており、研究で使用されている分析装置に実際に触れることもできます。



UNIVERSITY OF YAMANASHI
Regional Core & Global Professionals



所在地：〒400-0021



山梨大学大学院総合研究部附属
クリスタル科学研究センター
山梨県甲府市宮前町 7-32

電話:055-220-8611

FAX:055-220-8270

URL : <https://www.inorg.yamanashi.ac.jp>

Address : Center for Crystal Science
and Technology
University of Yamanashi
7-32 Miyamae-cho, Kofu
Yamanashi 400-0021, Japan

Phone : +81-55-220-8611

Fax : +81-55-220-8270

山梨大学大学院入試に関する情報はこちら
<https://www.yamanashi.ac.jp/admission>