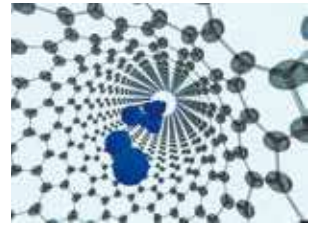
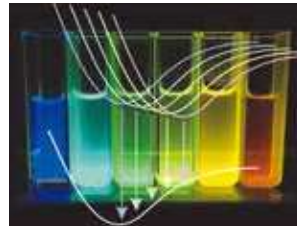
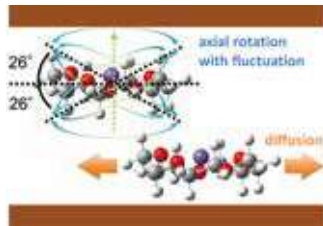


## 物質基礎科学講座

### Department of Chemistry

化学の基幹分野—物理化学、無機・分析化学、有機化学—および物理・生物・工学との境界領域において基礎研究を推進している。化学の基盤原理と最先端の研究手法を修得するための教育プログラムを提供し、新しい分野でも活躍できる優れた研究者を養成する。

Our faculty members are recognized internationally for their research specialties both in the traditional areas -- physical, organic, inorganic, and analytical chemistry -- and at the interface between chemistry and other physical and biological sciences and engineering. Our graduate program is designed to provide broad training in fundamentals of chemistry and research methods.



## 生物科学講座

### Department of Biological Science

細胞の構造と機能の分子の基盤、多細胞生物の発生過程、および生物個体における生理活性の制御機構を解析し、生命の基本原則を解明することを目指した教育と研究を行う。

To reveal the fundamental principles of life, we study the structure and function of cells at the molecular level. We also study the developmental mechanisms of multicellular organisms and the regulatory systems for their physiological activities.



## 地球システム科学講座

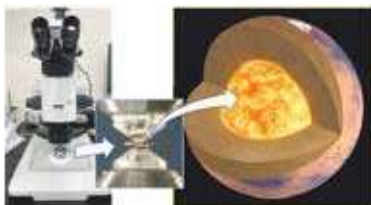
### Department of Earth System Science

固体地球や大気などの地球システムを対象とした教育と研究を行い、地球の進化やダイナミクスの研究に貢献できる学生を育成する。

In this department we study aspects of advanced Earth systems science, including geosphere and atmosphere. Through these research activities, we educate graduate students who can contribute to the study of evolution and dynamics of the Earth system.

惑星内部の研究

Study of planetary interiors



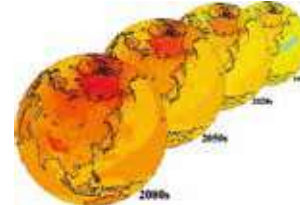
サンゴの飼育実験

Culture experiment of reef corals



地球温暖化予測の科学

Scientific research on global warming



## 【プロジェクトの紹介】

## 【Introduction to Projects】

### 有機合成化学を基盤とした複雑系巨大天然物の構造解明

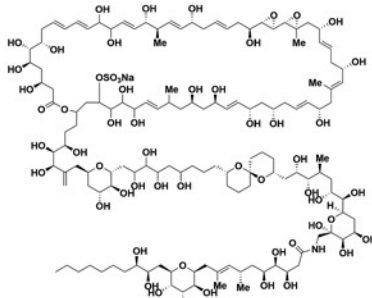
Structural Elucidation of Complex and Huge Natural Products on the Basis of Organic Synthetic Chemistry

◆ 科学研究費補助金 基盤研究 (B)

◆ リーダー：高村浩由

◆ 令和3年度～令和6年度

自然界に存在する有機化合物には顕著な生物活性を有するものが多く含まれていることから、これらは有用な医薬品候補化合物として位置づけられている。生物活性天然物は、官能基や分子形状を介して生体内標的分子と特異的に相互作用することで生物活性を発現する。したがって、多官能基化された複雑系巨大天然物は強力な生物活性を持ちうる。これら天然物の構造解明は、新たな生物活性分子の創製へとつながる重要かつ基盤的な研究課題である。本研究では、機器分析による構造決定が極めて困難な複雑系巨大天然物を研究対象とし、合成化学的手法を基盤とすることで、その構造を解明する。



複雑系巨大天然物  
Complex and Huge Natural Product

◆ Grant-in-Aid for Scientific Research (B)

◆ Leader : Hiroyoshi Takamura

◆ Period : 2021 – 2024

Organic compounds in nature have been regarded as the useful drug candidates because a lot of them have possessed the potent biological activities. Biologically active natural products have exhibited their activities by interacting with their target molecules in vivo through their functional groups and molecular shapes. Therefore, multifunctionalized complex and huge natural products can possess the strong biological activities. Structural elucidation of natural products is a significant and fundamental research theme, and has resulted in the creation of novel biologically active molecules. In this research, we have examined the structural clarification of complex and huge natural products, whose structures are extremely difficult to be determined by spectroscopic analyses, on the basis of synthetic approach.

### 植物の極性成長のメカニズム

The mechanism of polar growth in plants

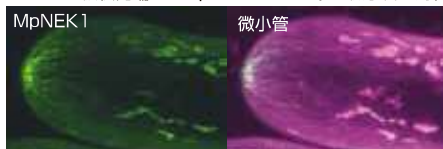
◆ 日本学術振興会科学研究費補助金 基盤研究 (C)

◆ リーダー：本瀬宏康

◆ 2019年度～2021年度

細胞が特定の方向に成長する極性成長はほぼ全ての生物で普遍的に見られる現象で、細胞増殖、形態形成、生殖などに不可欠だが、その機構は未だ不明である。植物細胞は明瞭な極性を示し、個々の細胞の形態が器官全体の形態に反映されやすいため、極性成長の分子機構、および細胞と器官の協調機構を理解する良いモデル系となる。これまでに、NIMA関連キナーゼが細胞骨格の微小管を介して陸上植物の極性成長を制御することを見出した (Development 2018, Current Biology 2020)。本研究では、単細胞でありながら数センチの長さに伸長するゼニゴケ仮根細胞の先端成長を解析し、陸上植物に共通した成長制御機構を明らかにする。

ゼニゴケの仮根先端でのMpNEK1タンパク質と微小管の局在



◆ Grant-in-Aid for Scientific Research(C)JSPS

◆ Leader : Hiroyasu Motose

◆ Period : 2019/4 – 2022/3

Polar growth, in which cells grow directionally, is ubiquitous in most organisms and is essential for cell proliferation, morphogenesis, and reproduction. It still remains unclear how growth polarity is established and stably maintained. Since plant cells exhibit distinct polarities and strongly affect whole morphology of organs, it is a good model system for understanding the mechanism of polar growth and coordination between cells and organs. Previously we found that NIMA-related kinases control growth polarity through microtubule organization in land plants (Development 2018, Current Biology 2020). Here, we analyze tip growth of rhizoids in the basal land plant *Marchantia polymorpha* to clarify universal mechanism of polar growth in plants.

### 多圏間の相互作用を紐解く新しい地球温暖化科学の創設

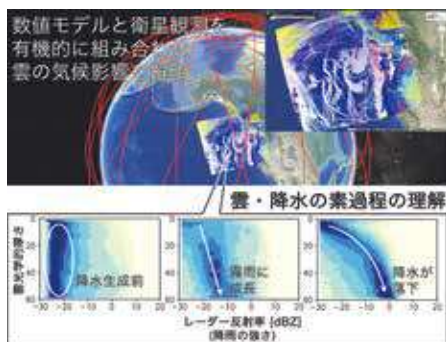
Unveiling atmosphere-ocean-cryosphere interactions for a process-level understanding of global warming

◆ 科学技術振興機構 (JST) 創発的研究支援事業

◆ リーダー：道端拓朗

◆ 令和3年度～令和9年度

信頼性の高い気候予測を実現するためには、数値気候モデルが特に苦手としている雲・降水過程の理解が必要不可欠である。我々の研究室が中心となって開発した、世界最高水準のモデリング手法を搭載した気候モデルを用いることで、大気圏・海洋圏・雪氷圏にまたがる相互作用の理解深化を目指す。雲・降水に起因する気候フィードバックを素過程レベルで解明することで、多階層に絡み合った不確実性を解きほぐす研究を推進している。



数値モデルと衛星観測データを組み合わせた雲の素過程の理解

◆ Fusion Oriented REsearch for disruptive Science and Technology (JST)

◆ Leader : Takuro Michibata

◆ Period : 2021 – 2028

Cloud and precipitation processes are critical for accurate global warming simulations, which are still poorly represented in climate models. This project focuses on an intrinsic link between the atmosphere, ocean, and cryosphere across different spatiotemporal scales using the state-of-the-art climate model. We aim to untangle the hierarchical structure of widely-rooted uncertainties by clarifying unknown climate feedbacks behind the cloud and precipitation processes.