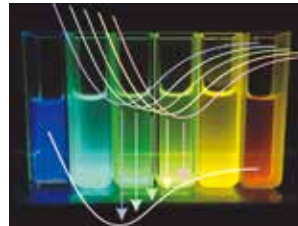
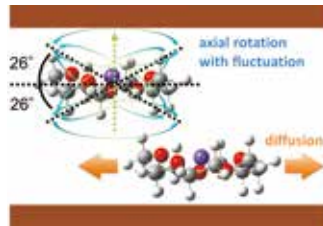


## 物質基礎科学講座

### 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的基盤、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.



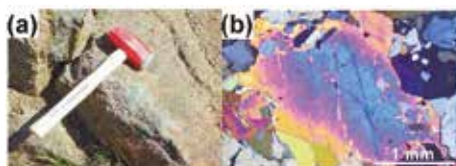
## 地球システム科学講座

### 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.

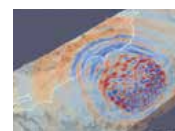
マグマ生成へ繋がる地下深部のH<sub>2</sub>O: 高压変成岩 (a) とその中の含水鉱物 (b)  
 H<sub>2</sub>O leading to the generation of magma in deep parts of the Earth: high-pressure metamorphic rocks (a) and a hydrous mineral within them (b)



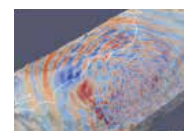
2011年東北地方太平洋沖地震の地震動シミュレーション  
 Strong-motion simulation of the 2011 Tohoku earthquake



30秒後



90秒後



150秒後

## 【プロジェクトの紹介】

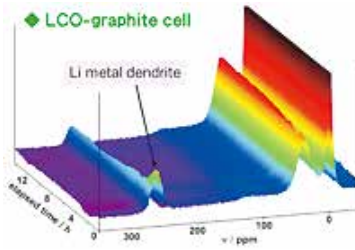
## 【Introduction to Projects】

### リアルタイム解析による次世代二次電池の安全性評価技術の開発

Development of safety evaluation technology for next-generation secondary batteries using *in situ* analysis

- ◆特別電源所在県科学技術振興事業
- ◆リーダー：後藤 和馬
- ◆令和元年度

リチウムイオン電池の市場規模は大きく拡大しつつあるが、それに伴い発火事故の件数も増加している。電池を過充電すると負極表面に針状のLi金属結晶（デンドライト）が析出し、これが電極間を隔てるセパレーターを突き破って短絡（ショート）を引き起こし、過熱や爆発につながる。そのため、電池の内部状態とデンドライト発生過程の精密な把握が、リチウムイオン電池の安全性確保のために必要とされている。本プロジェクトでは電極内部の観測に適したLi核磁気共鳴法（NMR）を改良し、過充電によるデンドライト生成過程を明らかにする研究を進めている。この*in situ*（その場分析）技術により、リアルタイムで電池の微小デンドライトの検出を行い、充電速度や温度などが異なる様々な条件下における電池の安全限界を正確に見積もることが可能となる。



NMR observation of Li metal dendrite in a lithium ion battery

- ◆Leader : Kazuma Gotoh
- ◆Period : 2019

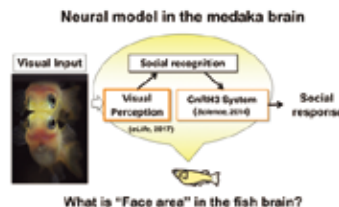
With expanding a market of lithium ion batteries, the number of troubles and accidents are also increasing. An overcharge of a battery causes a growth of lithium metal "dendrite", which induces short circuit of the battery. Thus, precise observation of the state of batteries and understanding of the process of dendrite formation are necessary to maintain the safety. In our research, lithium nuclear magnetic resonance (NMR) spectroscopy, which is a prominent analysis method to observe inner structure of batteries, are developed, and the process of dendrite formation are investigated using "in situ (real time)" analysis technique. This technology can estimate the safe limit for overcharge under several charge conditions and different temperature.

### メダカの顔認知の分子神経基盤の解明

Molecular/neural basis underlying face recognition in medaka fish

- ◆日本学術振興会科学研究費補助金
- ◆リーダー：竹内秀明
- ◆平成29年度～平成31年度

メスは「顔」でオスを見分けており、ヒトの心理学実験で有名な「倒立顔効果」がメダカでも生じることを発見した（eLife 2017）。このことからメダカにもヒト同様に顔認知に特化した神経機構（顔領域）が存在する可能性がある。本研究ではメダカ脳において「一般的な顔認知」及び「個体アイデンティティ」に関わる領域を同定し、神経活動の情報表現様式を解明する。さらに分子遺伝学的解析によって、その分子機構を解明する。顔情報の脳内表現を動物間で比較してその共通性を探ると共に、顔認知機構の脳の分子基盤を世界に先駆けて解明することを目的とする。



- ◆Grant-in-Aid for Scientific Research (JSPS)
- ◆Leader : Hideaki Takeuchi
- ◆Period : 2018/4 – 2021/3

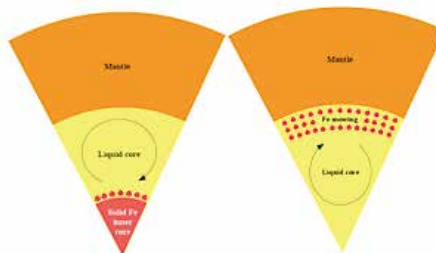
Previously we found that medaka use faces for individual recognition. Females can discriminate between two male faces and two objects, but upside-down of the faces made it more difficult to discriminate them. When discriminating between two non-face objects, upside-down did not affect it. Thus faces may be special for fish, just as humans (eLife 2017). The purpose of this project is to search "Face area" in the medaka brain and clarify molecular/neural basis underlying face recognition.

### 高圧物性から探る惑星の流体コアの固化モードと磁場の起源

Solidification of the liquid core and magnetism of the small solar system bodies

- ◆日本学術振興会科学研究費助成事業
- ◆リーダー：浦川 啓
- ◆平成30年度～令和2年度

水星やガニメデは、弱い固有の磁場を持つ特異な小天体である。磁場は天体内部のコアのダイナモ作用によって維持されている。これらの小さい天体は、コアの中で流体鉄合金が組成対流することによってダイナモを駆動している。水星やガニメデのコアでは、どのような組成対流が起こるのであろうか？我々の研究室では、放射光X線を用いた高温高圧実験から液体鉄合金の密度や熱膨張率などの物理的性質を調べることから、この謎の解明に取り組んでいる。



Bottom-up solidification vs. top-down solidification.

- ◆Leader :
- ◆Period : 2018 – 2020

Mercury and Ganymede have a weak but inherent magnetic field. Those magnetic fields are sustained by dynamo in those liquid cores, which are driven by compositional convection of liquid iron alloy. How the compositional convection works in Mercury and Ganymede? We are investigating this issue by experimental studies on the physical properties, such as density and thermal expansivity of liquid iron alloy under pressure.