

物理化学分野

石内研

北島研

沖本研

谷口研

西野研

火山化学分野

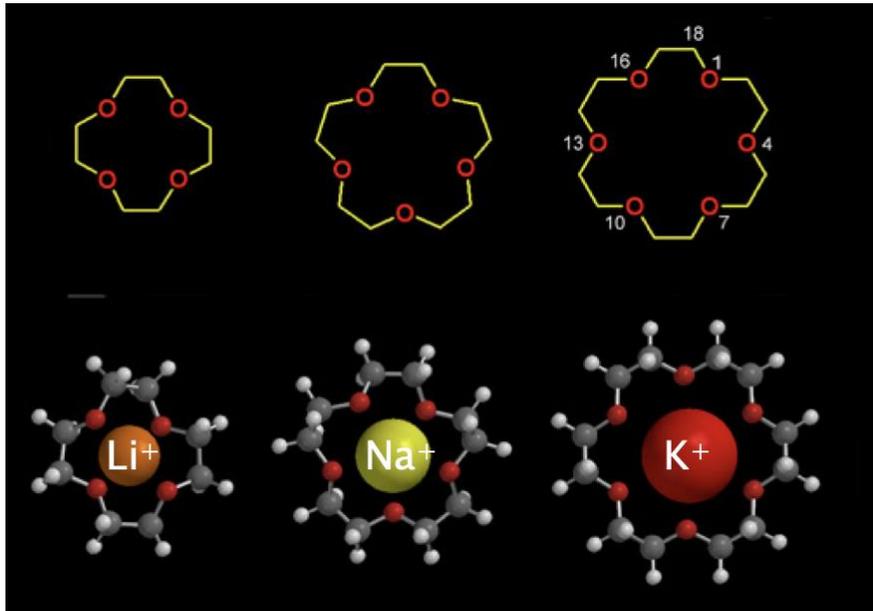
野上・寺田研

石内研究室（本館B19）

教授 石内俊一

冷却イオン分光で探る分子認識のからくり
（イオン識別）

クラウンエーテルのイオン識別



溶媒（水）がないと
識別しない

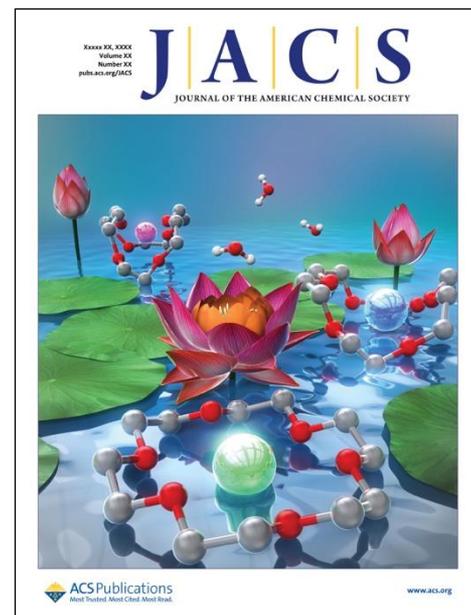
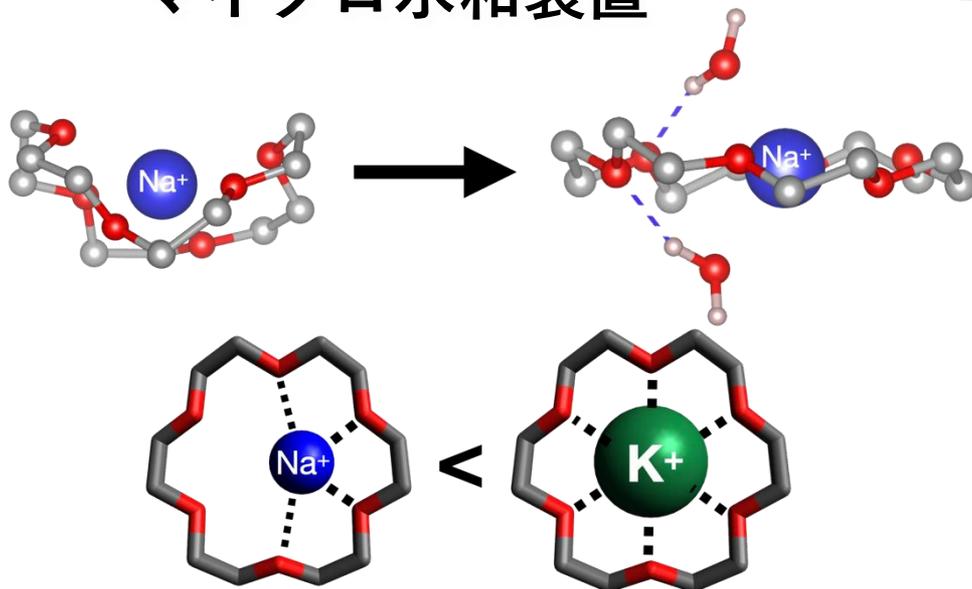
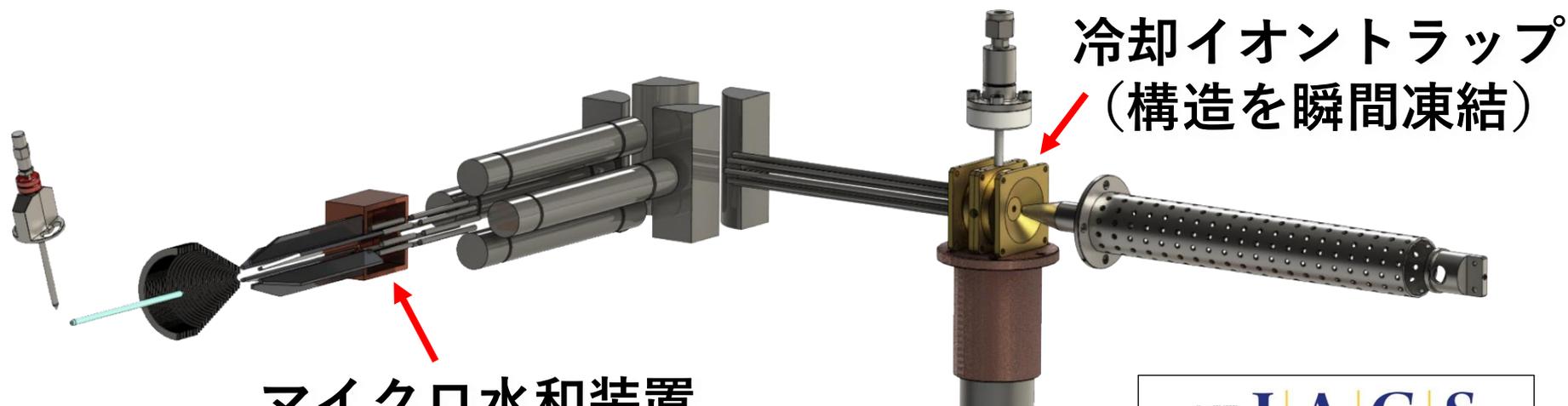
水分子がイオン識別に
どのような役割を果たし
ているのか？

環の大きさ ≒ イオンの直
径??

石内研究室 (本館B19)

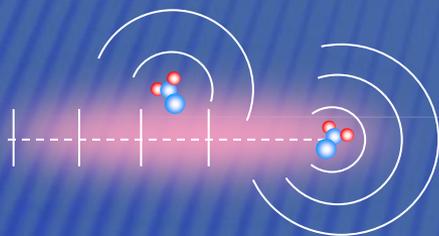
教授 石内俊一

水分子を1個ずつつけて調べよう



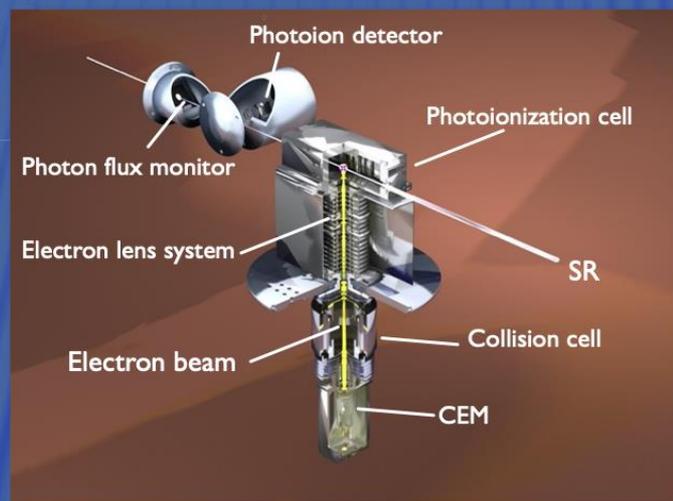
-化学の根本原理を追求する- 北島研究室

電子Cold Collisionの不思議な世界

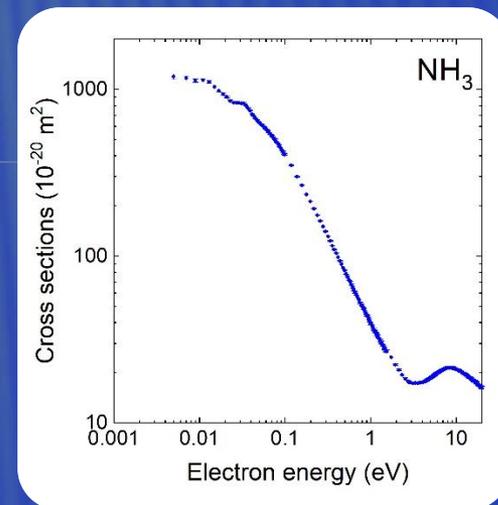


電子のド・ブローイ波長
150eV \sim 1Å, 1.5eV \sim 10Å,
15meV \sim 100Å

極めて低いエネルギーの
電子は波として振る舞う



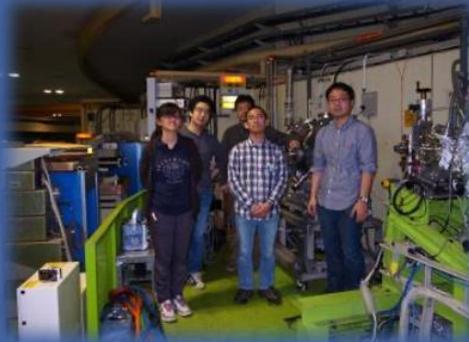
加速器からの放射光を用いた超低
エネルギー電子ビーム生成装置



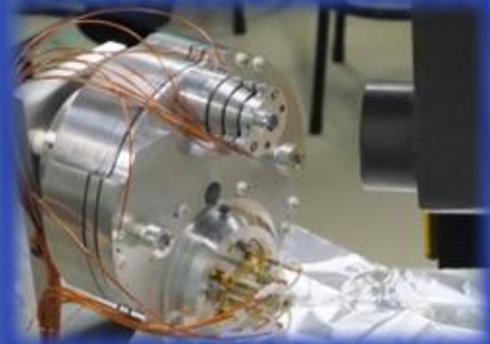
Electron energy (eV)

電子から見た分子が巨大化する！

—世界唯一の装置を使って原子・分子の隠された姿を探求する—



KEK-PFで加速器からの光「放射光」を用いた最先端の実験を行っています。



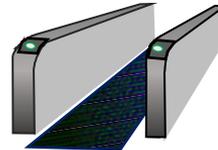
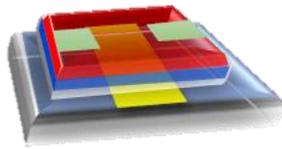
大岡山キャンパスでは、エネルギーの揃った電子を用いて実験しています。
気体標的用の世界最高性能の電子モノクロメーターを開発しています。

強誘電体材料の性質を光で見る、操る

反転対称性を持たない**強誘電体**結晶



不揮発性メモリ・振動発電・キャパシタなど

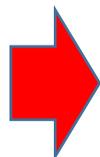


様々な応用例を持つ**重要材料**

⇒ **電子強誘電体**という全く新しいタイプの強誘電体を、最先端レーザ分光技術を駆使して調べる研究を行っています。

電子が並んで生まれる誘電性：電子強誘電体

誘電体



電子誘電体



金属

原子・イオン

自由電子

複合鉄酸化物 RFe_2O_4

+

最先端高強度レーザ分光
第二次高調波発生法



- ✓ 電子の整列・秩序によって分極が発生する様子を観測
- ✓ 外部電場や光によってその電子分極を制御
- ✓ 高速応答、省エネ駆動のデバイス応用へ

最先端レーザ分光技術を駆使した電子強誘電体の
21世紀の産業を担う新しい新機能開発

谷口研究室 (固体物性化学)

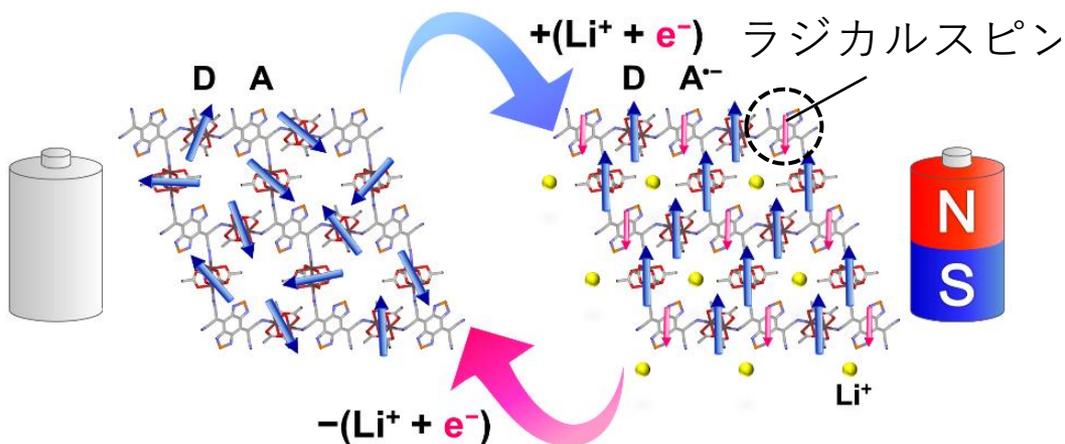
谷口耕治 (教授)



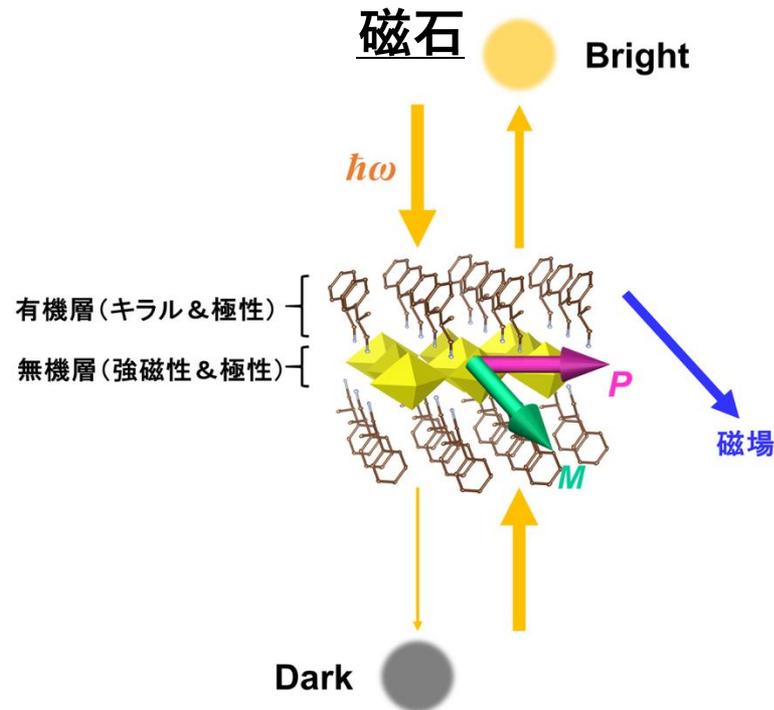
電荷・スピン・光の結合による新奇協奏現象の開拓を目指す

研究の舞台: 有機・無機ハイブリッド系

電氣的に磁性をON-OFF制御できるMOF



表と裏で明るさが違って見える



化学 & 物理学両分野の視点で物質にアプローチ

最近の研究テーマ:キラル物性

電圧印加無しでの光電流生

非磁性物質でのスピン制御

R-body

成

S-body

Unpolarized light

R体

S体

円偏光

スピン

PbI₄層

キラル分子

光電流

Zero-bias Photocurrent [010]

Zero-bias Photocurrent [010]

アキラルな系における電気的キラリティ

誘起



西野研究室 「単分子化学」を創る

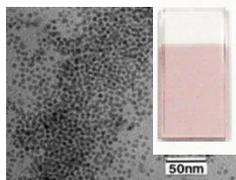
スタッフ 2名, 博士課程 3名, 修士課程 6名, 卒研究生 2名

背景：ナノスケールの面白さ

マクロ

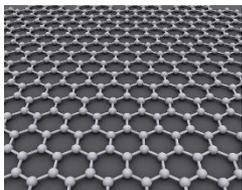
ナノ

金



色の変化
局在プラズモン共鳴

炭素



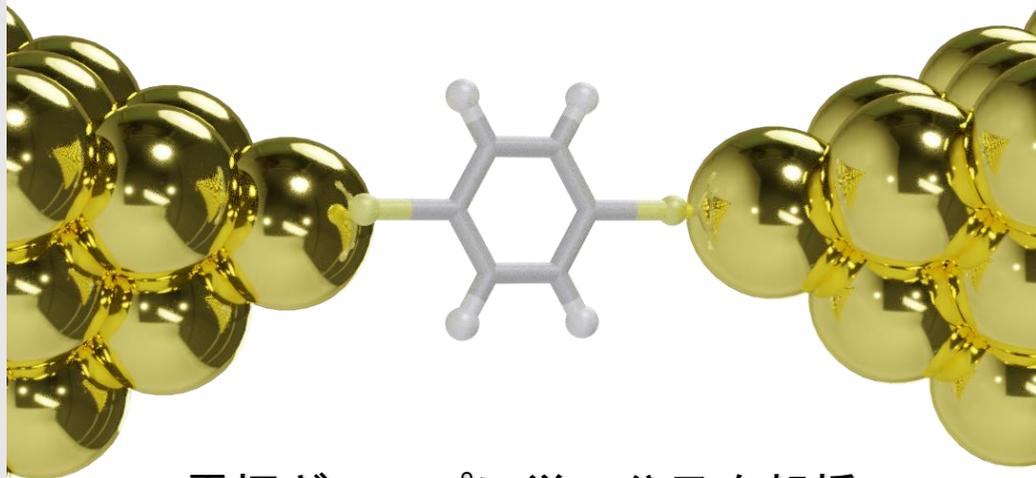
磁石につくようになる
強磁性転移

マクロスケールとは異なる性質が発現

単一分子

新たな物性, 機能性素子の開拓

単分子計測



電極ギャップに単一分子を架橋

単分子に特有の機能の探索

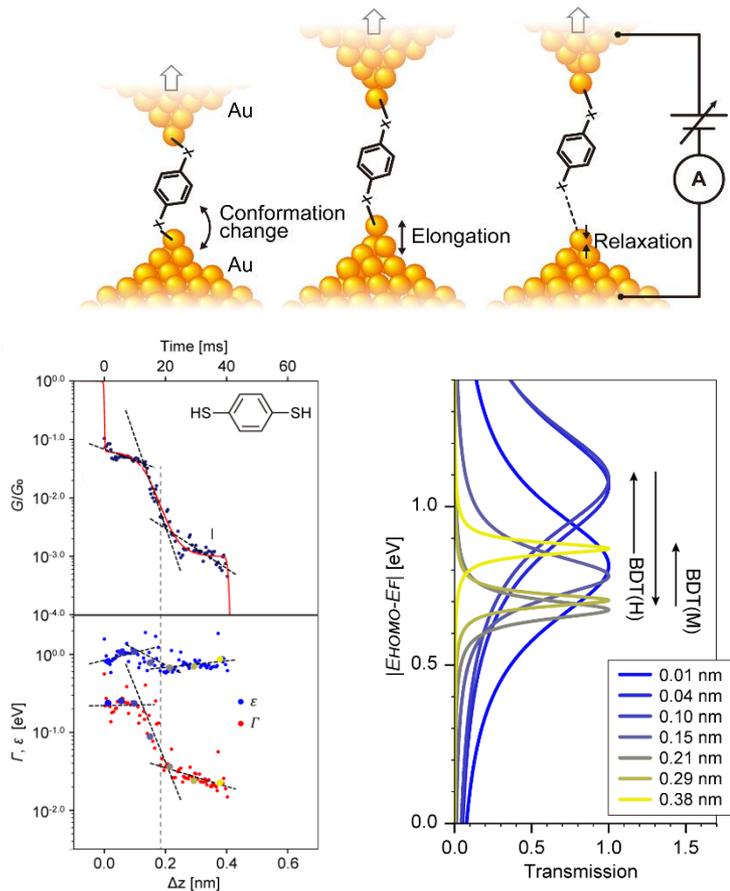
電気特性, 力学特性, 光学特性

化学, 物理, 生命現象の本質解明

化学反応, 界面物性, 生体分子

最近の研究例

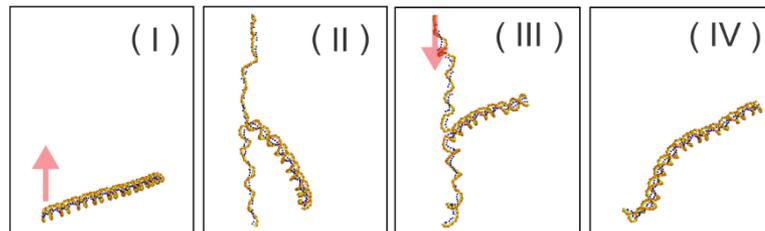
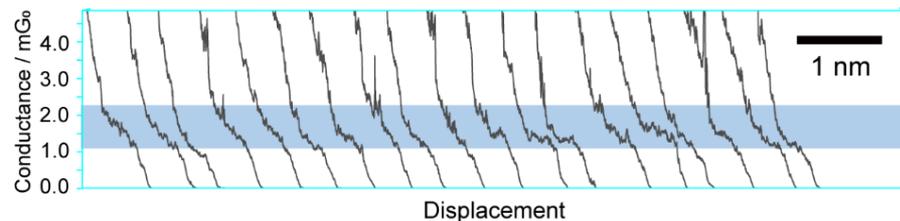
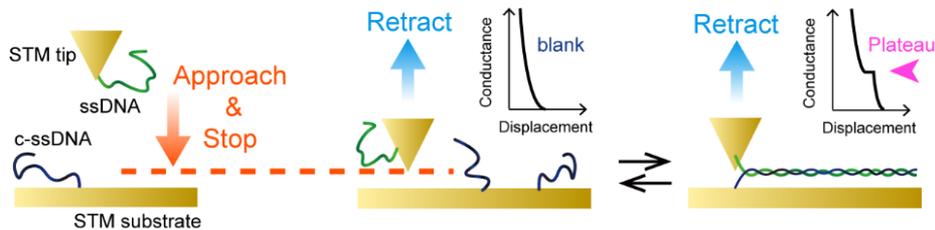
界面における電子構造変化の解明



分子伸張に伴う分子軌道の変化をその場計測

電気伝導の基礎的理解

自己修復型単分子素子の開発



DNAの相補鎖形成を利用
破断しても速やかに再生

単分子素子の実用化を加速

火山化学(火山・地震研究部門)

野上健治 (教授)
寺田暁彦 (准教授)

火山部門：

- 化学系の教員2名 (野上・寺田)
- 地球惑星科学系の教員2名
- 研究員2名, 大学院生6名,
- 学部生2名, 事務補佐員2名
(*詳しくはWEBをご覧ください)



大岡山に加えて、草津白根山
にも研究拠点あり



東京科学大学 草津白根火山観測所 (群馬県草津町)

火山化学講座

—野上研究室の紹介—

やっていること

- ・ 地球化学的手法による火山研究

火山ガス・火山噴出物・沈殿物・温泉・湧水

- ・ 地学現象の地球化学的実験研究

粘土鉱物・岩石の変質過程

無機化学・分析化学の力で
地学・火山現象を解明する

寺田研「火山における流体輸送」

火山に蓄積された熱水が爆発的噴火へと至る化学・物理に興味があります。



学生と火山調査(阿蘇山噴火中)

- 火山ガスや温泉水の化学成分は、火山内部の温度や圧力を伺い知るための、重要な情報です
- 貴重なデータを得るために、時には噴火中の山へも出かけます(左図)
- 化学、地学、物理の知識を総動員します。新しい観測方法の開発もします(下図)
- 自然が相手なので、**行動力のある方に向いています。** 殊更に危険なことはしませんので、ご安心ください

寺田の研究室運営

- ゼミなどは大岡山で毎週実施
- 殊更に危険なことはしません
- 必要に応じて全国の火山へ出張
- **火山初心者，他大学出身者歓迎**



ドローンを用いた火山観測(御嶽山)