

茨城大学理学部 研究室訪問交流会

日時：平成31年3月5日（火）13時30分～17時50分
（受付 13時～ 理学部 K 棟玄関ホール）

会場：茨城大学理学部 K 棟 1 階
インタビュースタジオ及びアクティブラーニングスペース
（水戸市文京 2 - 1 - 1 TEL 029-228-8334 理学部総務係）

主 催

茨城産業会議[茨城県商工会議所連合会 茨城県商工会連合会
茨城県中小企業団体中央会 (一社)茨城県経営者協会]
茨城大学

共 催

茨城県工業技術研究会

理学部研究室訪問交流会プログラム

開催日：平成31年 3月 5日（火曜日）

会 場：理学部K棟1階インタビュースタジオ及び
アクティブラーニングスペース

司 会：理学部 教授 河原 純

開場・受付	理学部K棟玄関ホール	13:00～
開会挨拶		13:30～13:40
尾崎 久記	茨城大学理事・副学長、研究・産学官連携機構長	
加藤 祐一	茨城県経営者協会 専務理事兼事務局長	
理学部紹介		13:40～14:00
理学部の教育研究および施設について	茨城大学理学部長 田内 広	
理学部学生の就職状況について	茨城大学理学部キャリア委員長 藤縄 明彦	
第1部 講演		14:00～15:00
講演「量子線を基軸とする科学と産業」		(14:00～14:30)
茨城大学理学部 化学領域 教授 高妻 孝光		
講演「カロリー制限による放射線発がんの抑制」		(14:30～15:00)
茨城大学理学部 生物科学領域 教授 立花 章		
休 憩		15:00～15:10
第2部 ポスター発表懇談会 K棟アクティブラーニングスペース		15:10～16:15
第2部と第3部の説明		(15:10～15:15)
軽食(無料)をとりながら、ポスター発表・名刺交換など(別紙参照)		(15:15～16:15)
第3部 研究室見学会と懇談		16:15～17:50
見学方法の案内		(16:15～16:20)
理学部研究室・実験室見学(別紙参照)		(16:20～17:20)
K棟3、6、7階(化学、生物科学、地球環境科学分野)		
G棟2階(物理学分野)		
懇談		(17:20～17:50)
閉会		17:50

第 1 部 講演概要

講演 1

「量子線を基軸とする科学と産業」

理学部 化学領域 教授 高妻 孝光

量子線とは、アルファ線、ガンマ線、X 線、中性子線、(陽)電子線、レーザー光、重粒子線、そして近年発展が目覚ましいミュオンの総称である。一見、放射線との区別が付きにくい、強いて定義するならば、量子線は、原子炉や加速器等で発生させて利用するものである。量子線は、半導体の製造、放射性医薬品製造、がん治療、材料分析、医薬品設計、農作物品種改良等々、多くの産業場面において活用されてきており、私たちの生活において極めて重要なものとなっている。この講演では、その中でも、中性子、放射光 X 線の基礎研究と産業利用について紹介する。

■ 教員からのメッセージ

量子線を活用する上では、量子線を発生させ、制御し、分析し、活用する技術が必要である。量子線の発生は原子炉、加速器であり、それぞれに多くのものづくりの課題を内包している。制御技術と分析技術は高度のエレクトロニクスと情報処理技術を必要とし、活用する上では、各ターゲットとなる材料等へどのように量子線を照射し、そこから出てくる量子線情報を抽出し、ものづくりへとフィードバックするかが課題となる。つまり、量子線とは総合科学技術であり、総合産業基盤技術である。

■ 教育・研究活動状況

- ・ 生体分子、特にタンパク質の構造と機能に関する研究を量子線を駆使して行なっています。
- ・ ターゲットにしているタンパク質は環境浄化微生物のタンパク質ですので、海洋環境との相関についても研究を行なっています。
- ・ 量子線を農業技術、食品技術へと展開する「(株) クォンタムフラワーズ&フーズ」取締役

講演 2

「カロリー制限による放射線発がんの抑制」

理学部 生物科学領域 教授 立花 章

福島原発事故を契機に、子どもの放射線被ばくによる影響、特に将来の発がんが懸念されています。また、胸部X線検査の他に、近年はCT検査なども行われていることから、事故だけでなく子どもへの医療放射線による影響が心配されています。カロリー摂取を少なくする「カロリー制限」は発がん頻度を抑制することは以前から知られていましたが、子どもに対してカロリー制限を行うと成長を妨げるため実施することはできません。そこで、量研放射線医学総合研究所では生後間もないマウスにX線を照射したのち通常の餌で飼育し、若い大人の時期になってからカロリーの低い餌で飼育したところ、カロリー制限によって発がん頻度が低下することを明らかにしました。私たちは、量研と共同してカロリー制限が発がん頻度を抑制する機構を研究しており、本講演ではその研究成果の一端をお話しします。

■ 教員からのメッセージ

細胞に放射線を照射すると、細胞は様々な反応により放射線によって受けた損傷から元に戻るように対応しています。子どもの時に放射線を照射されたマウスも大人の頃には何事もなかったように見えます。しかし、生物は放射線を受けたことを「覚えて」いるようで、極めてわずかですが被ばくした影響は長期にわたって残っており、カロリー制限は、このような長期影響を抑制する効果があるらしいことが分かってきました。この低減化の機構が明らかになれば、カロリー制限を行わなくても薬剤によって同様の効果を得ることができるのではないかと考え、研究を行っています。

■ 教育・研究活動状況

- ・ マウス個体と細胞を用いて、放射線によって誘発される遺伝子変異の生成機構に関する研究を行っています。また、低線量放射線によって誘導される放射線適応応答の機構について研究しています。
- ・ 理学部では動物生理学や放射線生物学などの講義および実験、大学院では放射線生物学の講義を担当しています。
- ・ その他に、本学工学部や他大学、原子力機構などで放射線生物学の講義を行っています。

第 2 部 ポスター発表研究の紹介

1. 「高圧合成法による新機能性物質 $Y_{1-x}Nd_xB_{12}$ の作製と物性」

発表者：竹森 氷馬

指導教員：伊賀 文俊（物理学領域）

新物質開発の強力な手法として高圧合成法が注目されています。常圧下では作製できない物質も、我々の研究室で導入しているドイツ製の高圧発生装置などを使えば、地球深部地下 600km ほどにおける圧力（約 20 万気圧=20 GPa）を発生させて、新材料、新物質が合成可能です。荷重は最大 1000 トンまで発生でき、試料まわりの加圧部品等の内部構造は複雑ですが、最大 20 GPa の加圧と加熱（最大 2000℃）を同時に実現しますので、まさに地球深部環境を再現できます。我々はこの環境下で新しい機能性材料の希土類ホウ化物の開発を目指しています。超伝導や機能性半導体等の興味深い物性を示すものが存在すると期待しています。今回は YB_{12} を母合金として、Nd を置換した合金の合成とその磁性等の物性を紹介します。



図：超高圧合成装置の概観

2. 「電波を用いた星・惑星形成の観測的研究」

発表者：川上 泰輝、平原 慶裕

指導教員：百瀬 宗武（物理学領域）

私たちの目で見える光は可視光と呼ばれます。私たちの見る星空は可視光で見た星空です。これを電波で見ると、可視光では見えない低温な天体が見えてきます。星は星間物質と呼ばれる冷たいガスや固体微粒子が集まってできます。つまり、星の誕生は電波で見るのが適しているのです。

私たち電波天文観測研究室では、天体からの電波を観測することで星の誕生について調べたり、観測に使用する装置の開発を行ったりしています。ポスター発表では、私たちが継続して行っている「6.7GHz メタノールメーザーの高頻度モニター観測」を紹介します。



図：モニター観測に用いる電波望遠鏡。大質量の星が生まれる場所に付随する「6.7GHz メタノールメーザー」と呼ばれる天体約 400 個の明るさを、主に 4 日間隔で記録し続けている。

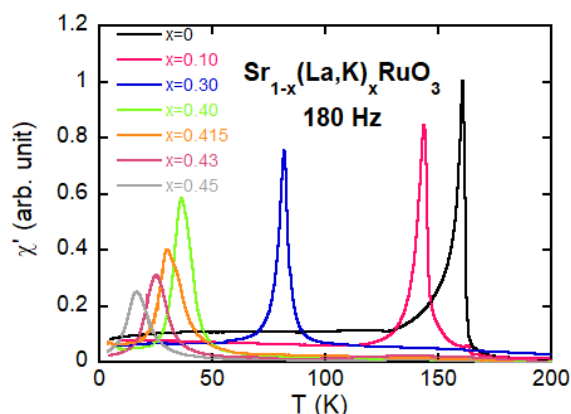
(http://veraserver.mtk.nao.ac.jp/network/ant_ibaraki.html より)

3. 「 $\text{Sr}_{1-x}(\text{La}, \text{K})_x\text{RuO}_3$ における遍歴強磁性秩序の消失」

発表者：岩原 諒也

指導教員：横山 淳（物理学領域）

ペロブスカイト型遷移金属酸化物 SrRuO_3 (以下 SRO) は、常磁性—強磁性転移温度 $T_c=160$ K を示す遍歴強磁性体である。 SRO は Ru がもつ電子に起因する特異な物性により、エネルギー効率の良い次世代の太陽電池等への応用が期待されている。また、 SRO に不純物を置換した化合物は様々な性質を示すことから注目されており、精力的に研究がされている。例えば、その不純物を La とした $\text{Sr}_{1-x}\text{La}_x\text{RuO}_3$ は、ある温度領域で遍歴強磁性秩序から、スピングラスと呼ばれる、スピン（電子の持つ磁石）がガラスのようにランダムな状態に変化することがわかっている。今回、我々は SRO に La と K を同量置換し、見かけ上キャリアドーピングを伴わないようにした $\text{Sr}_{1-x}(\text{La}, \text{K})_x\text{RuO}_3$ を作製し、La、K の濃度増加に伴い遍歴強磁性が消失する過程の詳細を調べるため、交流帯磁率及び電気抵抗率の測定を行った。発表では、その結果を報告する。



図： $\text{Sr}_{1-x}(\text{La}, \text{K})_x\text{RuO}_3$ の交流帯磁率データ

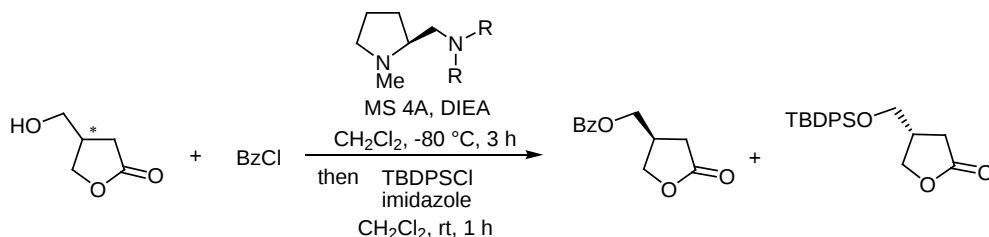
$\text{Sr}_{1-x}(\text{La}, \text{K})_x\text{RuO}_3$ ($x = 0, 0.1, 0.3, 0.4, 0.415, 0.43, 0.45$) における、周波数 180 Hz の交流磁場印加に伴う交流帯磁率の温度変化である。 x 増加に伴い、常磁性—強磁性転移に伴うデータのとびが低温側に移っているのがわかる。また、それとともにとびの高さも x 増加により減少している。

4. 「キラル 1,2-ジアミンを用いる第一級アルコールの速度論的光学分割」

発表者：松本 拓也

指導教員：折山 剛（化学領域）

医薬品や農薬に用いられる有機化合物の多くは不斉中心を持つキラル化合物であり、互いに重ね合わせることのできない実像と虚像の関係にある一対のエナンチオマーを持つ。キラル化合物を得るいくつかの手法のうち、速度論的光学分割は一対のエナンチオマーのそれぞれで反応速度が異なる不斉反応を利用して、反応性の低いエナンチオマーを未反応のまま残すことにより光学活性な両エナンチオマーに分離する方法である。最近では、グリーンケミストリーの観点から、環境負荷が小さい有機分子触媒を用いる環境にやさしい不斉合成反応の研究が活発に行われている。本発表では、キラル 1,2-ジアミン触媒を用いる、不斉誘導が困難とされる β 位に官能基がない第一級アルコールの不斉アシル化による速度論的光学分割について紹介する。

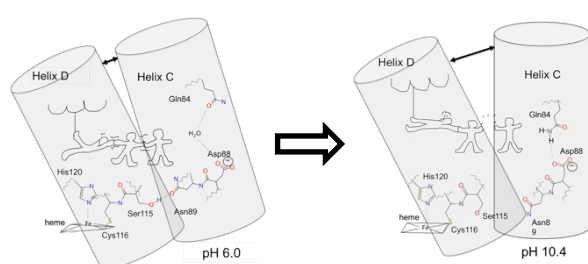


第一級アルコールである paraconyl alcohol の速度論的光学分割

5. 「ヘムタンパク質シトクローム c' のタンパク質構造転移とスピン転移機構」

発表者：山口 峻英・高妻 孝光（化学領域）

シトクローム c' (Cyt c') は脱窒菌や好色光合成細菌に見出される c 型ヘムタンパク質である。Cyt c' のヘム鉄は、異常な電子状態を示し、中性 pH 条件下においては中間スピン状態 ($S = 3/2$) と高スピン状態 ($S = 5/2$) の量子力学的混合状態となっている。脱窒菌 *Alcaligenes xylosoxidans* 由来の Cyt c' (AxCyt c') の EPR スペクトルより高スピン状態の寄与は、中性条件下においておよそ 89 % であり、pH に依存して、その寄与が変化する事が報告されている。本研究では、AxCyt c' の pH に依存したスピン転移機構とタンパク質構造転移機構の検討を、X 線結晶構造解析、MCD スペクトル、CD スペクトル、ESI-MS スペクトル、中性子小角散乱法によって行った。



図：X 線結晶構造解析より明らかになった AxCyt c' のアルカリ性構造転移

6. 「縮小 π 電子系配位子からなるジチオレン錯体の熱電材料への応用」

発表者：江幡 健太

指導教員：西川 浩之（化学領域）

金属イオンにジチオレート配位子が配位した金属ジチオレン錯体は、磁性、電気伝導性、近赤外吸収など光応答性、触媒など物理的および化学的特性を示す機能性分子である。電気伝導性を示す分子性物質は通常、電荷移動錯体であり、2 成分以上の分子から構成されるが、 π 電子系が拡張したジチオレン錯体からは単一成分で金属伝導を示す物質が発見され、新規物質の開発が盛んにおこなわれている。我々の研究室では、単一成分伝導体である TTF ジチオレン錯体 (TTF = tetrathiafulvalene) の電子相関を強めるため、TTF 配位子の π 系を縮小させたジヒドロ TTF 金属錯体 ($[M(\text{dhdt})_2]$, $M = \text{Ni}, \text{Pd}, \text{Cu}, \text{Zn}$) (図参照) を合成し、物性と構成について研究を行っている。本発表では、半導体的挙動を示す $[\text{Pd}(\text{dhdt})_2]$ の熱電材料としての可能性を検討するため、熱伝導度および熱起電力特性を調べたので紹介する。

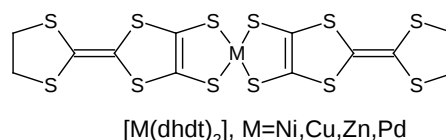


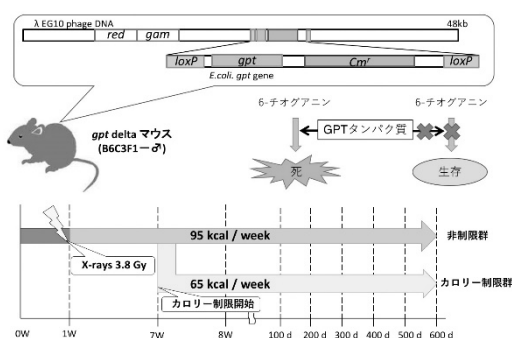
図. ジヒドロ TTF 金属錯体の分子構造

7. 「放射線誘発遺伝子変異に及ぼすカロリー制限の影響」

発表者：神代 紗央理

指導教員：立花 章（生物科学領域）

生後間もない時期にX線を照射したマウスを、若い大人の時期になってからカロリーを制限した餌で飼育すると、発がん頻度が低下することが量研放射線医学総合研究所の研究により明らかにされました。発がんの過程には、遺伝子の突然変異が関与することが知られているため、大人期からのカロリー制限が放射線による遺伝子突然変異に影響を及ぼすかを検討しました。個体での遺伝子変異を解析するのに適した *gpt* delta マウスを用いて、生後1週目にX線を照射し、生後7週目からカロリー制限を行い、経時的に臓器を採取して遺伝子変異を解析しました。その結果、カロリー制限を行うと遺伝子変異の頻度が低下するとともに、変異の種類も変化することが明らかになりました。



図： *gpt* deltaマウスと、カロリー制限

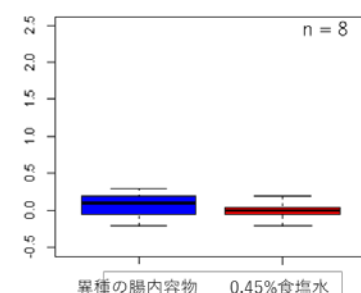
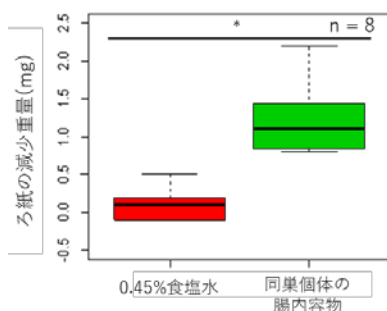
gpt deltaマウスは、*gpt*遺伝子を指標とする解析方法と、*red/gam*遺伝子を指標とする解析方法の2種類の異なる方法を用いることで、多くのタイプの遺伝子変異を検出することができる。

8. 「腸内容物がヤマトシロアリの行動に影響を与えるのか？」

発表者：石神 広太

指導教員：北出 理（生物科学領域）

シロアリなどの社会性昆虫では、多数の個体が協力し秩序だった集団行動を行う。この集団行動は化学物質によって制御されていると考えられている。シロアリでは様々な集団行動に腸の内容物が使われるため、これが行動を制御している可能性がある。本研究ではヤマトシロアリを用いて、腸内容物が他個体を誘引するか、摂食を促進するか、さらにこれらの効果が家族集団や種に特異的であるかを調べた。その結果、同種の腸内容物は誘引作用があり摂食行動を促進すること、異種の腸内容物は摂食行動を促進しないことが示された。以上の結果から、腸内容物はシロアリの多様な集団行動を制御するために用いられていると結論した。



図：腸内容物が摂食量に与える影響

ヤマトシロアリは対照に比べ（■）、同種の腸内容物が付着しているろ紙をよく摂食する（左■）。異種の腸内容物がついたろ紙の場合は、摂食は促進されない（右■）。

9. 「カイコ変異体を用いた新奇な濃色メラニン抑制経路の解析」

発表者：坂寄 和哉

指導教員：二橋 美瑞子（生物科学領域）

メラニン色素は、ヒトの肌や髪の色だけでなく、昆虫でも黒や茶色の体色・紋様に関わる主要な色素であり、体温調節や擬態にも関わっています。カイコには優性赤蟻（*Ia*）というメラニン色素の黒色が薄くなる変異体が存在します。*Ia*は紋様や色が薄くなる変異体としては珍しく優性遺伝する変異体で、さらに既知のメラニン合成遺伝子の DNA 配列に異常は見られません。このことから、*Ia* 遺伝子の正体の解明は、新奇な濃色メラニン抑制経路の解明、そして肉眼で判別可能な遺伝子組換えマーカーの開発につながる可能性が考えられます。今回、*Ia* の候補遺伝子の機能を抑制することにより *Ia* 幼虫のメラニン紋様の淡色化の解除が観察されたので紹介します。

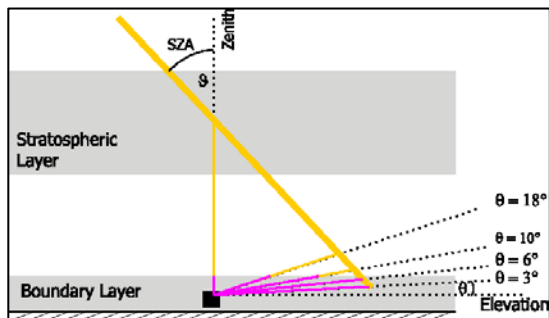


10. 「リモートセンシングを用いた大気汚染物質の観測」

発表者：津田 菜月

指導教員：北 和之（地球環境科学領域）

大気中のオゾン (O_3) の約 90% は高度約 15 - 60 km の成層圏に存在し（オゾン層）、太陽からの強い紫外線から生物を守る働きがあります。しかし地表から高度約 12 km までの対流圏に存在するオゾンは大気汚染成分の一つであり人体や植物に悪影響を及ぼします。対流圏でオゾンは汚染空気中の化学反応で作られますが、現在の日本ではオゾンを作る前駆物質は減少傾向に関わらず、オゾン自体の濃度は増加傾向にあります。その原因は中国や東南アジアからの越境汚染であると考えられており、越境汚染の実態の理解のためには高度約 1 - 12 km の自由対流圏に存在するオゾンを把握する必要があります。しかし、自由対流圏のオゾンは大気全体の数%しか含まれておらず、地上からの観測が困難です。本発表では自由対流圏オゾンの新しい観測方法である改良型 MAX-DOAS 観測法について紹介します。



図：MAX-DOAS 観測法の模式図

(Heckel 他 2004 より)

この観測法では、複数の仰角 (Elevation angle) で、散乱してきた太陽光スペクトルを測定しオゾンなどの量を導出します。本研究では散乱光と太陽直達光を両方測定することで自由対流圏オゾン検出を目指しています。

1 1. 「千葉県銚子地域下部更新統犬吠層群小浜層における酸素同位体層序」

発表者：山本 啓介

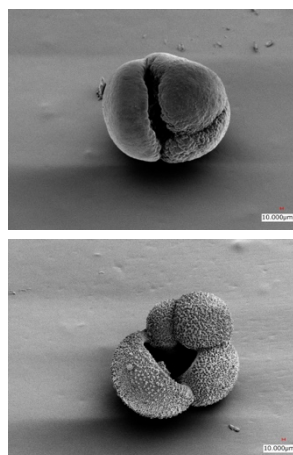
指導教員：岡田 誠（地球環境科学領域）

千葉県の屏風ヶ浦付近の地層（下左図写真）は約 170～90 万年前、水深 1000m 程の深海に堆積していた地層であり、現在は地殻変動に伴い地表に露出しています。過去に深海で堆積した地層からは当時の海洋環境を復元することができます。

復元手法としては、地層から 500g 程度の不定形岩石を採取し、それらに化学的処理を施すことで下右図の有孔虫（動物プランクトン）化石を拾い出します。有孔虫化石は CaCO_3 （炭酸カルシウム）の殻で構成されており、過去の海水の同位体組成を反映しているため、その化学組成（酸素・炭素安定同位体）を測定することで、過去の海洋環境の復元が可能となります。



調査対象地層の屏風ヶ浦



有孔虫化石

1 2. 「イオン注入法を用いた月隕石中窒素同位体比の SIMS 分析技術開発」

発表者：浅野 森之佑

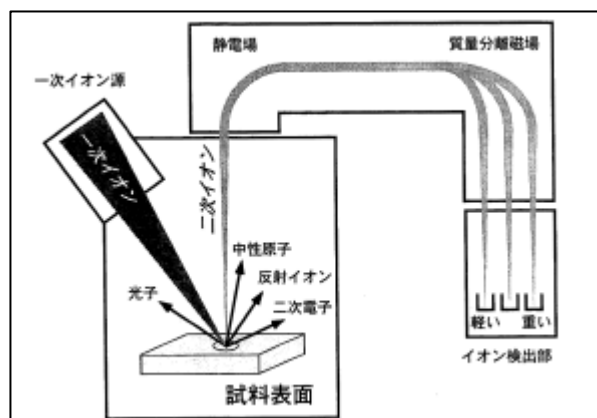
指導教員：橋爪 光（地球環境科学領域）

地球の水・生命の起源について隕石は重要な情報を与えてくれます。H、O、C、N などの軽元素は水や生命の主要構成元素であり、特に、その同位体比組成は起源解明に向け重要な情報源です。月は、約 45 億年前誕生して間もない地球で発生した巨大衝突により形成したと考えられています。月岩石中には、初期地球に存在した軽元素に関する情報が、今に至るまで記録されているかもしれません。

私は、二次イオン質量分析計 (SIMS) と呼ばれる、1 ミクロン前後の高空間分解能で岩石試料中の極微小鉱物中の同位体組成を分析出来る装置を駆使した研究を進めています。私が特に注目するのは窒素です。しかし、その同位体比分析は SIMS 特有の技術的理由により従来は困難でした。本発表ではその困難を乗り越えるための技術開発をご紹介します。

図：2 次イオン質量分析計の概略図

イオン源から出た一次イオンビームは加速されて試料表面に照射される。スパッタリングにより試料表面から飛び出した二次イオンを質量分析する。



第3部 訪問研究室の紹介

※研究室内の写真撮影は、原則として禁止させていただきます。予めご了承ください。

1. 研究室・実験室名 「伊賀研究室」 G棟 107 室

担当教員：物理学領域 教授 伊賀 文俊

説明学生：松浦 航

トピックス「新しい機能性材料開発ツール：超高压合成装置 MAVO」

高压合成による新規機能性材料の開発や純良単結晶育成（東海村 IQBRC 内に設置、ビデオで紹介）など、ものづくりを主な活動範囲とし、看板としている研究室です。今回は超高压発生装置による新物質の開発現場を紹介します。これらの作製した物質は、共同研究相手と協力して、あるいは共同利用施設の測定装置を用いて磁性や伝導等の物性を明らかにします。高压装置はまだ立ち上がったばかり。これから多くのものづくりを進めていきます。外部からの委託にも応えていきます。



左の図：実験室の半分を占めるのがこの「超高压合成装置 MAVO」です。加圧には超硬合金 WC を用いて、20 万気圧という圧力を実現しています。現在、化学分野も含め、新しい有機化合物や、ペロブスカイト酸化物、希土類ホウ化物等の新規機能性材料の開発を進めています。また、地球内部環境が再現できますので、地球科学における高压環境での実証実験も可能です。

2. 研究室・実験室名 「折山研究室」 K棟 325、326 室

担当教員：化学領域 教授 折山 剛

説明学生：中島 和也

トピックス「環境調和型新規有機合成反応の開発」

科学技術の発展は我々の生活に安全性や利便性、豊かさをもたらす一方で、排出される化学物質などにより、地球温暖化や酸性雨など地球規模での環境問題につながってきています。また、レアアースなどの高価な金属資源の枯渇も問題となっています。当研究室では、従来、塩基や金属触媒を用いて行ってきた基幹的反応を無触媒あるいは新たに設計した有機分子触媒を用いる反応に置き換えることで、より環境への負荷が小さい環境調和型新規有機合成反応の開発を目指して日々研究を行っています。現在進行している主な研究テーマを以下に示します。

- 1) 有機触媒を用いる高効率・高エナンチオ選択的反応の開発
- 2) ジメチルスルホキシド(DMSO)溶媒中での無触媒反応の開発
- 3) 多成分連結反応(Multi-component reaction)の開発

3. 研究室・実験室名「二橋研究室」 K棟 621 室

担当教員：生物科学領域 准教授 二橋 美瑞子

説明学生：坂寄 和哉

トピックス「昆虫の体色形成の仕組み」

昆虫には様々な色素が存在しますが、中でもメラニン色素とオモクローム色素は幅広い昆虫種に存在する主要な色素です。二橋研では、メラニン色素とオモクローム色素の合成で働く遺伝子の解明を通じて紋様形成を理解するために、主にカイコを用いて研究を行っています。色素合成の知見は、肉眼で判別可能な遺伝子組換えマーカーへの開発にもつながります。



カイコの1齢幼虫は通常黒いが、*aaNAT*という遺伝子は、強制発現させると体色が薄くなる(△)ため、遺伝子組換えマーカーとして利用可能。

右側の眼でオモクローム合成遺伝子の機能を抑制したカイコガ



クジャクチョウの翅の赤茶色はオモクローム色素、黒い紋様はメラニン色素

4. 研究室・実験室名「惑星科学研究室」 K棟 719 室

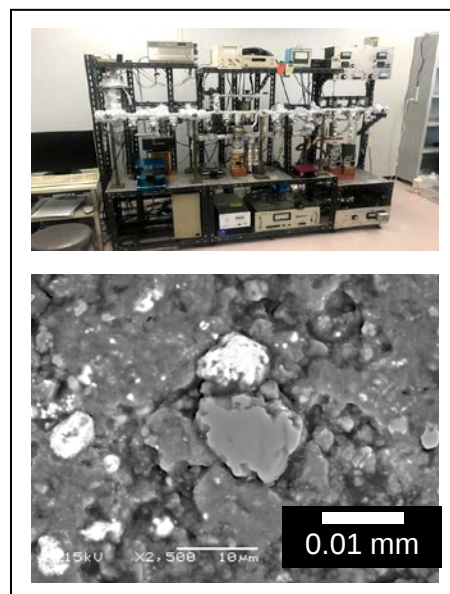
担当教員：地球環境科学領域 教授 橋爪 光、助教 藤谷 渉

説明学生：菅原 慎吾

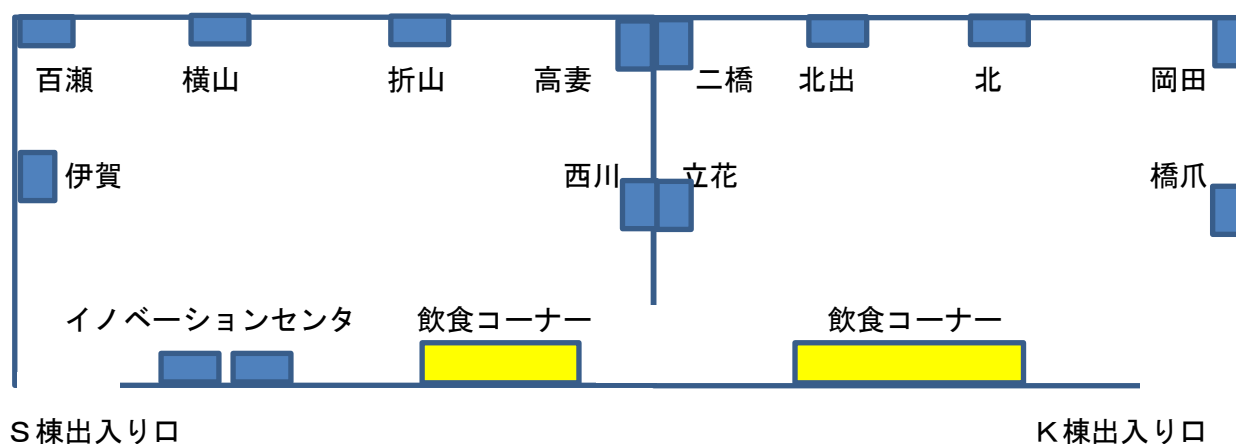
トピックス「隕石の同位体比から迫る惑星の誕生と進化」

―太陽系の惑星はどのように誕生し、進化したのか― 惑星科学が扱う根源的な問いです。当研究室では隕石および月や地球の岩石などを対象として、「物質の分析」をキーワードにこの問いの答えを探求します。物質には同じ元素でも中性子の数が異なる同位体が存在します。同位体の存在量比は物質の起源や経験した出来事を記録する履歴書であり、当研究室では同位体比の測定を一つの柱として惑星の生い立ちをひも解きます。特に近年では、水や有機物など揮発性物質がどのように惑星にもたらされたのか、その起源の解明に注力しています。今回は岩石試料を観察するための顕微鏡、試料を加熱して揮発性物質の量を測定する熱重量分析計、同位体比を測定するための質量分析計などをご紹介します。

右上の図：当研究室に設置されている質量分析計。試料に含まれる揮発性物質（窒素やアルゴンなど）の量や同位体比を測定します。右下の図：水や有機物を豊富に含む隕石の電子顕微鏡写真。水の中で析出した微小な炭酸塩鉱物（中央）が観察できます。



ポスター発表配置



研究室訪問順序

	16:20～ 16:35	16:35～ 16:50	16:50～ 17:05	17:05～ 17:20
Aグループ	折山研 (K棟 325, 326)	二橋研 (K棟 621)	惑星科学 (K棟 719)	伊賀研 (G棟 107)
Bグループ	惑星科学 (K棟 719)	伊賀研 (G棟 107)	折山研 (K棟 325, 326)	二橋研 (K棟 621)
Cグループ	伊賀研 (G棟 107)	折山研 (K棟 325, 326)	二橋研 (K棟 621)	惑星科学 (K棟 719)

※ポスター発表懇談会・研究室訪問終了後は、アンケートのご記入にご協力ください。