Faculty of Science and Technology
Tokushima University

付加体形成と島弧マグマティズムに関わる研究

[キーワード:地質学, テクトニクス、地球化学、地球熱年代学、古環境学]　教授　安間　了



しんかい6500を用いた南海トラフ潜航調査
(*SHINKAI6500* survey to the Nankai trough)



海洋底掘削:パナマ沖での海洋地殻形成過程の研究(Deep Sea Drilling Vessel *"JOIDES Resolution"* off-shore Panama)



馬匹によるパタゴニアの火山調査(Horse-riding geological survey in Patagonia)



世界で一番若いオフィオライトの調査(チリ･タイタオ半島ベースキャンプ)
(Geology of the Taitao ophiolite, the youngest ophiolite in the world in Patagonia)

内容:海洋プレートが大陸プレートにもぐりこむ沈み込み帯では、付加作用と火成作用(マグマティズム)によって島弧･大陸地殻が成長していきます。私たちの研究室では沈み込む海洋プレートの年代と島弧･大陸縁辺部のテクトニクス･マグマティズムの関係に注目し、構造地質学的手法に基づいた野外調査、古地磁気測定、地質年代測定、化学組成分析などを通して、これらの関係を明らかにすべく研究を進めています。また、マグマの移動･集積過程を理解するため、各地で深成岩体や火山の調査を行っています。これまでに、西南日本、北欧、ギリシア、チリ、カザフ、イラン、イラク、トルコ、タイなどの国々で現地調査を行ってきました。海洋底で進行しているプロセスを理解するため、JAMSTECやIODPが運用するさまざまな調査船、深海掘削船や潜水艇を利用して、パナマ沖、南海トラフ付加体、チリ海嶺沈み込み帯において、海洋地殻や付加体の形成過程、震源断層直近での擾乱･堆積作用などについて、研究を推進しています。

最近では、考古学者と調査チームを編成し、古代メソポタミア文明を中心として、都市化と都市を取り巻く環境の変遷、古代都市への資源集積過程を明らかにすべく、主に地球科学的なアプローチを用いて研究に取り組んでいます。

分野: 地球惑星科学

専門: 地質学, テクトニクス、古環境学

E-mail: anma@tokushima-u.ac.jp

Tel.　088-656-7240

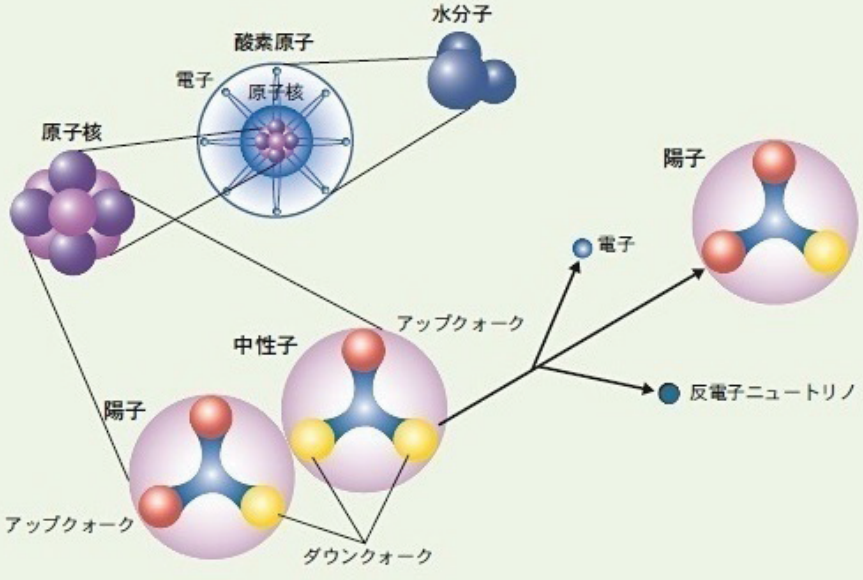
Fax: 088-656-7240



Faculty of Science and Technology
Tokushima University

素粒子の基本的な法則

［キーワード：素粒子理論物理学，超対称性］　教授　井澤健一





©文部科学省

内容：左図に示されているような物質の基本的構成要素とその相互作用については、現在までに詳しい情報が得られて、ほぼその様相が判明しており、素粒子の標準模型として理論的な記述が定式化されている。このような記述については、現時点で可能な限りの精度が達成されており、それ自体は満足のいくものと言える。

しかしながら、なぜこの特定の構成要素や相互作用が、様々な可能性の中から選択されているのか、その起源については不明な点が多い。理論的な枠組みとしては、量子論と相対論に立脚していると考えられるが、それだけでは十分に限定的ではない。また、量子論については、その物理理論としての普遍性が相当程度明らかになっているが、相対論の要請については、必然性が認められない。

この種の原理的な疑問に一定の回答を与えるべく、理論的な構造として、新たな対称性の候補である超対称性を念頭に置きながら、より基本的な設定を模索している。特に、超対称性の数を非自明な最大限にまで増やした極大超対称性を要請することで、理論の構造が限定される可能性について考察を進める。また、それに基づく素粒子の理論的な模型の構成や、その現象論的な効用を探り、実験的な情報との整合性を追求していく。

分野：素粒子・原子核・宇宙線・宇宙物理

専門：素粒子（理論）

E-mail: izawa.kenichi@tokushima-u.ac.jp

Tel.　088-656-2510

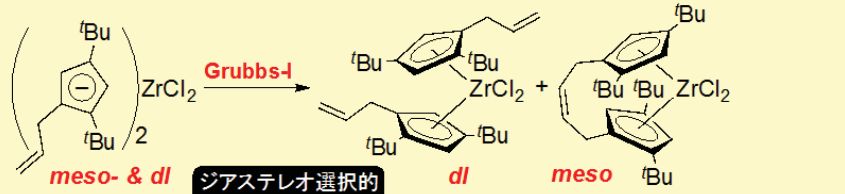
Fax:　088-656-7328

Faculty of Science and Technology
Tokushima University

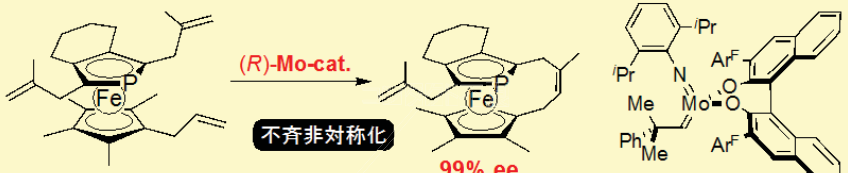
面不斉遷移金属錯体の触媒的不斉合成

[キーワード：不斉合成，均一系触媒]　教授　小笠原　正道

メタロセン類の触媒的不斉合成

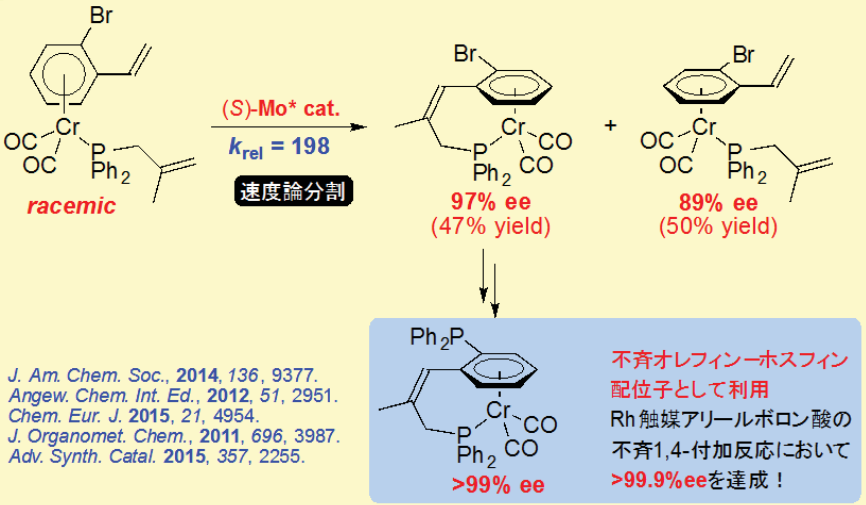


J. Am. Chem. Soc. **2002**, *124*, 9068.
Organometallics **2003**, *22*, 1174; **2008**, *27*, 6565.
2013, *32*, 6593.



J. Am. Chem. Soc. **2010**, *132*, 2136.
Organometallics **2006**, *25*, 5201; **2015**, *34*, 1197.
Chem. Eur. J. **2013**, *19*, 4151.
Org. Lett. **2015**, *17*, 2286.
ACS Catal. **2016**, *6*, 1308.

Π−アレーン・クロム錯体の触媒的不斉合成と応用



J. Am. Chem. Soc., **2014**, *136*, 9377.
Angew. Chem. Int. Ed., **2012**, *51*, 2951.
Chem. Eur. J. **2015**, *21*, 4954.
J. Organomet. Chem., **2011**, *696*, 3987.
Adv. Synth. Catal. **2015**, *357*, 2255.

内容：

シクロペンタジエニル基(Cp環)に非対称に置換基を導入すると、上下二つの面は互いにエナンチオトピックとなる。メタロセンでは金属カチオンがCp環の面の一方にη5−配位することにより二つのエナンチオトピック面が差別化されており、非対称置換により「面不斉」と呼ばれる特徴的なキラリティが生じる。面不斉メタロセンは不斉合成において多方面に利用されている重要なキラル・テンプレートであるが、その触媒的不斉合成法はほぼ皆無であった。我々は「オレフィン・メタセシス反応」が様々なメタロセンの分子変換に利用できることを見出し、不斉メタセシス触媒を用いて「面不斉メタロセン類の触媒的不斉合成」に成功している。

類似の面不斉は、非対称置換π-アレーン・クロム錯体においても生じる。不斉メタセシス反応は、面不斉π-アレーン・クロム錯体の触媒的不斉合成にも有効であり、高収率、高エナンチオ選択性で反応は進行する。また、こうして得られた不斉反応生成物である面不斉π-アレーン・クロム錯体から誘導化した面不斉ホスフィン類は、種々のロジウム触媒不斉反応において極めて優れた不斉配位子として作用し、99.9%eeを越えるエナンチオ選択性を示すことを見出した。

分野：合成化学、有機化学
専門：有機金属化学、不斉合成
E−mail: ogasawar@tokushima−u.ac.jp
Tel: 088−656−7244
Fax: 088−656−7244



Faculty of Science and Technology
Tokushima University

強相関酸化物における磁性の微視的研究

［キーワード：強相関系，磁性，磁気共鳴］　教授　川崎 祐

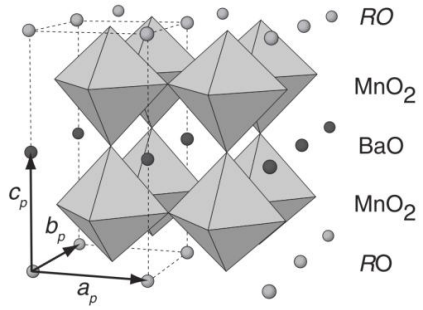


図1 Aサイト秩序型$RBaMn_2O_6$の結晶構造

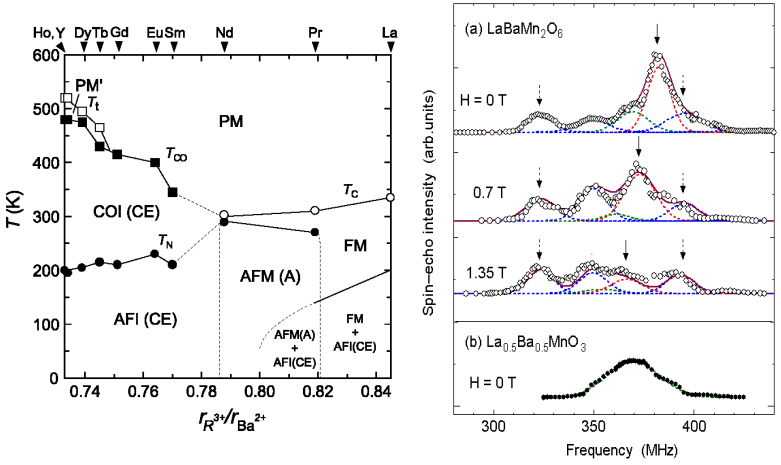


図2（左）$RBaMn_2O_6$の相図
（右）$LaBaMn_2O_6$の相分離を示すMn-NMRスペクトル

内容：

マンガン酸化物に代表される強相関酸化物は，スピン・電荷・軌道・格子の自由度が絡み合った結果，金属絶縁体転移や電荷軌道整列，電子相分離，それに伴う超巨大磁気抵抗(CMR)など，多彩な物性を示す事から大きな興味が持たれている。また，これらの系は，CMRを利用した次世代磁気ヘッドへの適用が考えられるなど，応用の面でも期待が寄せられている。しかし，その複雑な物性の発現機構は明らかになっていない部分が多い。

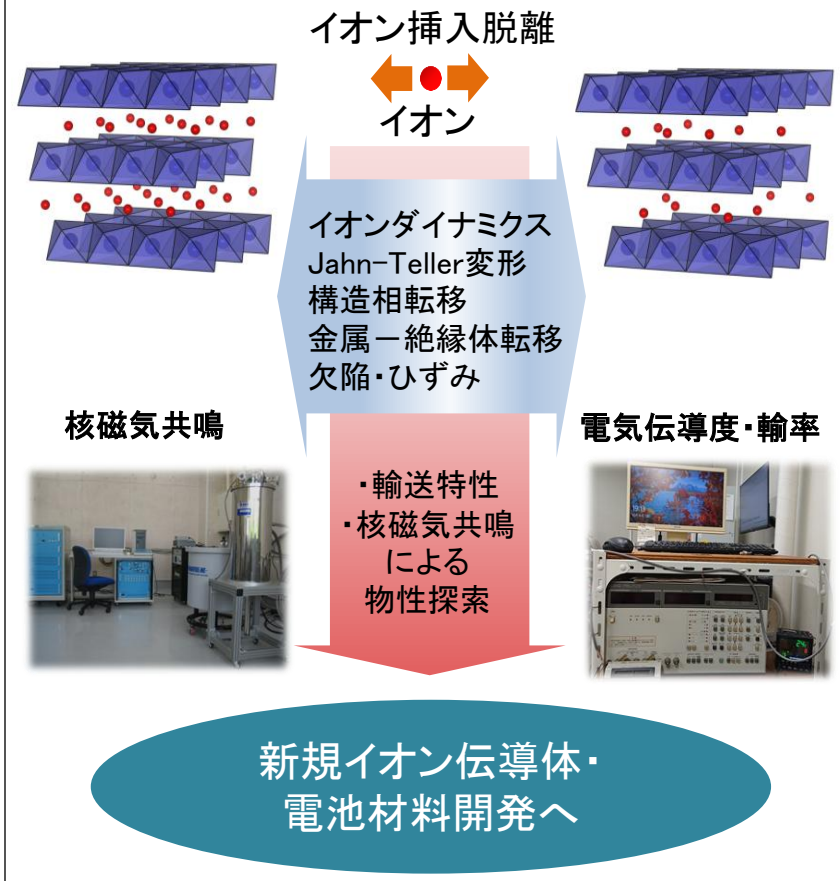
そこで，我々はその多彩な物性の発現機構を明らかにするため，微視的な観点からその磁気的性質の研究を行っている。一例として，マンガン酸化物におけるカチオンランダムネス効果の研究がある。この研究では，　Aサイトにおいて2種類のカチオンが秩序化したマンガン酸化物（図1）について，その磁気的性質をNMRやμSRにより明らかにし，カチオンのランダムネスが物性に及ぼす影響を調べている（図2）。

分野: 物性II
専門: 物性物理
E-mail: kawasaki.yu@tokushima-u.ac.jp
Tel : 088-656-9878
Fax: 088-656-9878

Faculty of Science and Technology
Tokushima University

イオン2次電池材料のイオン伝導特性に関する研究

[キーワード：超イオン伝導体，イオン2次電池，NMR，イオン伝導]　教授　中村　浩一



最近の省エネルギーや環境負荷軽減などの問題解決を図る一つの鍵となるのがリチウムイオン2次電池や燃料電池などに代表される新しいエネルギー材料の開発である。特に高度に構造が制御された次世代電極材料の開発においては、従来の電気化学的手法だけでは電極反応を十分理解することが難しく、原子レベルでの充放電過程の理解、つまり局所的なイオンダイナミクスの理解が必要になってきている。

結晶中のイオンの運動は結晶格子との結合が重要であるが、欠陥やひずみを導入することでこれを制御することができる。結晶中に欠陥などを導入する簡便な方法の一つがメカニカルミリング処理があるが、イオンの運動だけでなく誘電特性や構造相転移などの種々な物性を制御できる。このような試料を用いることでさまざまな物性を明らかにすることができる。

NMR（核磁気共鳴法）は原子核を探索プローブとしているため局所的なイオンダイナミクスや電子状態を知ることができる有力なツールである。NMRを用いて原子レベルでのイオン拡散メカニズムについて情報を得ることで、イオン伝導挙動や電気化学特性を微視的に理解することを目指している。

分野：無機材料・物性，固体イオニクス

専門：固体物性実験

E-mail: nakamura.o.koichi@tokushima-u.ac.jp

Tel.　088-656-7577

Fax:　088-656-7577

HP: http://ssip.pm.tokushima-u.ac.jp/~lab/index.html



Faculty of Science and Technology
Tokushima University

宇宙暗黒物質の探索

宇宙素粒子原子核実験　教授　伏見賢一





上図：　私たちとそれを取り巻く宇宙の物質。

左図：　世界最高純度を達成したタリウム添加ヨウ化ナトリウム検出器 PICO-LON

内容：

宇宙に存在する物質の主成分であるにもかかわらず性質がわかっていない宇宙暗黒物質の候補を超高感度の放射線検出器を用いて探索します。

われわれを構成している物質(左図上)は原子でできていますが、これは宇宙のわずか5%足らずしか説明することができません。残りの95%のうちおよそ1/4が未知の素粒子である宇宙暗黒物質、3/4が未知のダークエネルギーです。このうち、宇宙暗黒物質はさまざまな宇宙観測で存在が確認されていますがその性質は全く明らかになっていません。

私がリーダーとなって進めているPICO-LON計画では宇宙暗黒物質の候補は未知の素粒子であると考え、それらに対して感度が高いと予想されるタリウム添加ヨウ化ナトリウム結晶を用いて探索を行います。実験には宇宙暗黒物質の信号に対して妨害となる環境放射線を極限まで低減する技術が必須です。我々の研究室で培った技術によって世界最高レベルの綺麗な結晶を製造することに成功しました(左図下)。今後は超高感度のタリウム添加ヨウ化ナトリウム結晶を用いたPICO-LON実験装置を開発して宇宙暗黒物質の発見を目指します。

分野：数物系科学

専門：素粒子・原子核・宇宙線・宇宙物理

E-mail: kfushimi@tokushima-u.ac.jp

Tel.　088-656-7238

Fax:　088-656-7238

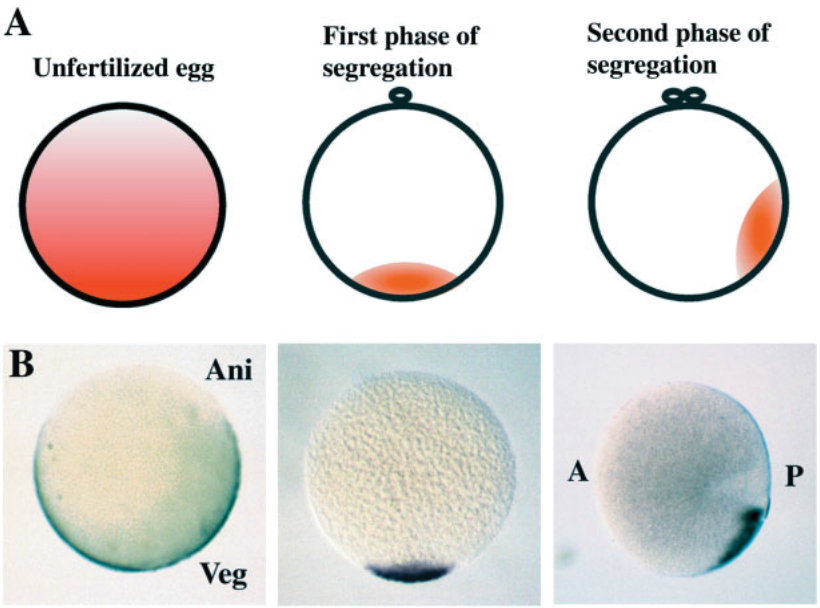


Faculty of Science and Technology
Tokushima University

無脊椎動物初期胚を用いた分子発生進化学

［キーワード：水生無脊椎動物，遺伝子発現］　教授　真壁和裕

海や川の水生無脊椎動物を材料にして
発生や進化の分子メカニズムにアプローチしています



海産無脊椎動物（脊索動物）であるホヤの卵の細胞質に局在するmachoという遺伝子のmRNAを，WISHという方法で可視化したもの

内容：

胚の発生過程のいつどこでどの遺伝子がはたらいているかをつぶさに調べることによって，動物の発生メカニズムをゲノムレベルで理解しようとしています。そして，遺伝子の発現がどのように変化していくのか，それらがどのように調節されているのかという遺伝子発現制御の機構や，そのためのゲノムネットワークがどのように進化してきたかということを解明することを目指しています。

他にも，太平洋のウニ類の進化に関する分子遺伝学的な研究や，徳島県産のヌマエビの環境適応に関する分子発生生物学的な研究もしています。

分野：発生生物学
専門：分子発生進化学
E-mail: kwmakabe@tokushima-u.ac.jp
Tel.:　088-656-7269
Fax:　088-656-7269
HP: http://pub2.db.tokushima-u.ac.jp/ERD/organization/309520/index-ja.html



Faculty of Science and Technology
Tokushima University

強相関電子系物質の示す特異物性の解明

［キーワード：強相関系，磁性，磁気共鳴］　　教授　真岸　孝一

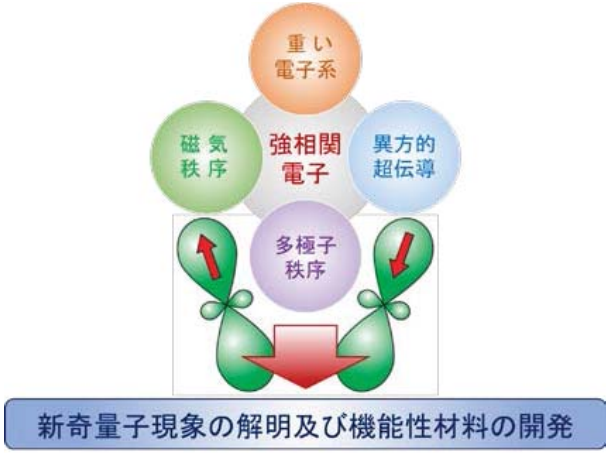


図1．強相関電子系物質の示す多彩な特異物性

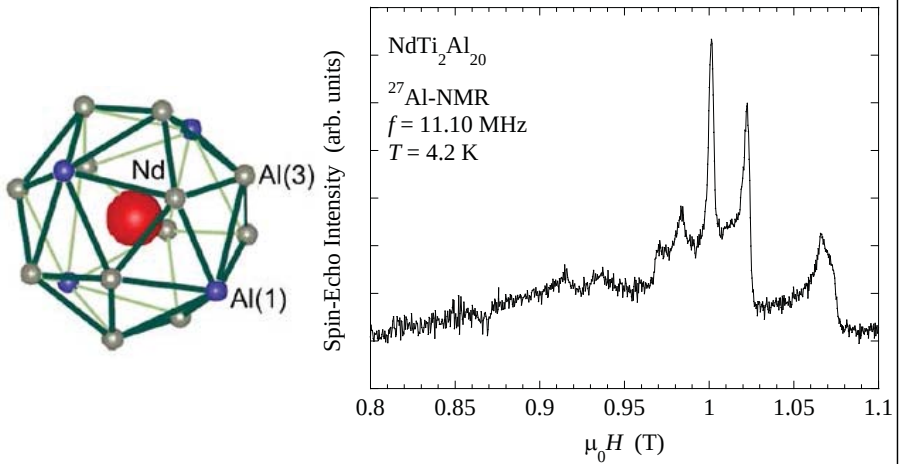


図2．カゴ状化合物 $NdTi_2Al_{20}$ の ^{27}Al-NMR スペクトル

内容：

我々を取り巻く物質は多様な特性を示すが，そんな中で希土類を含む金属間化合物は，電子間に働く強い斥力に起因する重い電子状態や異方的超伝導などの特異な量子現象を示すことが知られ，強相関電子系と呼ばれている（図1）。これらの現象が，物質中を動き回る電子の振る舞いにどう関係しているかは興味深い問題で，その詳細を理解することにより，新奇な物性現象の発見や新機能性の開発および応用へとつながることが期待される。

例えば，カゴ状希土類化合物の示す多彩な特異物性は，カゴ内の希土類の4f電子の強い電子相関に起因して，重い電子状態や多極子秩序などの特異な量子状態を示す。これらの現象について，核磁気共鳴（NMR）という方法を用いて，物質中のミクロな世界を覗きながら，電子の振る舞いやその役割について調べることは重要である。NMR法では，図2に示すように，ミクロな電子状態を反映して，スペクトルに複数のピークが出現し，サイトごとの情報を引き出すことができる。この特徴を活かし，特異な量子状態のミクロな起源について明らかにする。

分野：物性Ⅱ

専門：固体物性

E-mail: magishi@tokushima-u.ac.jp

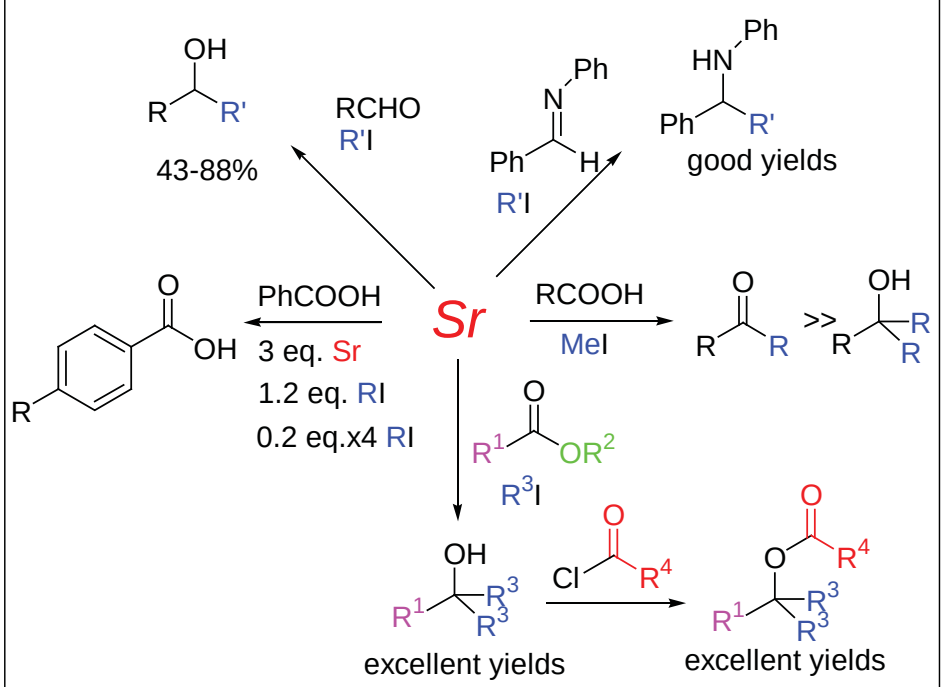
Tel. 088-656-7230

Fax. 088-656-7230

Faculty of Science and Technology
Tokushima University

ストロンチウムを用いる新規有機合成反応の開発

［キーワード：ストロンチウム，新規有機合成反応開発］　教授　三好徳和



1) N. Miyoshi, K. Kamiura, H. Oka, A. Kita, R. Kuwata, D. Ikehara, M. Wada, *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **77**, 341 (2004).
2) N. Miyoshi, D. Ikehara, T. Kohno, A. Matsui, M. Wada, *Chem. Lett.*, **2005**, 760.
3) N. Miyoshi, T. Matsuo, M. Wada, *Euro. J. Org. Chem.*, **2005**, 4253.
4) N. Miyoshi, T. Matsuo, M. Asaoka, A. Matsui, M. Wada, M. , *Chem. Lett.*, **2007**, 996.
5) N. Miyoshi, T. Matsuo, M. Mori, A. Matsui, M. Kikuchi, M. Wada, M. Hayashi, *Chem. Lett.*, **2009**, 996.
6) N. Miyoshi, M. Asaoka, Y. Miyazaki, T. Tajima, M. Kikuchi, M. Wada, *Chem. Lett.*, **2012**, 35.

内容：

我々は、第2族第5周期のアルカリ土類に属するストロンチウムを用いる新規有機合成反応の開発を行っている。同族元素であるマグネシウムを用いるGrignard試薬と比較検討すると、新たな新しい性質を持つことが判明した。イミンに対しても円滑に付加反応をおこす。また、エステルに対しては、Grignard試薬においては反応が円滑に進行しないエチル化やイソブチル化も円滑に進行さすことが出来き、対応するジアルキル化体を高収率で得ることが出来る。さらに、本反応に酸塩化物を作用させると、非常に合成が困難な第3級アルコールのエステルを高収率に得ることが出来る。一方、カルボン酸に対しアルキル化を行うと、モノアルキル化されたケトンが比較的良好な収率で得られる。更に、安息香酸に対しては、異常反応が進行し、安息香酸のp−位にアルキル基が付加した生成物が高収率で得られることがわかった。この様に、ストロンチウム反応剤は、従来法とは異なる反応性を示すことが明らかになった。

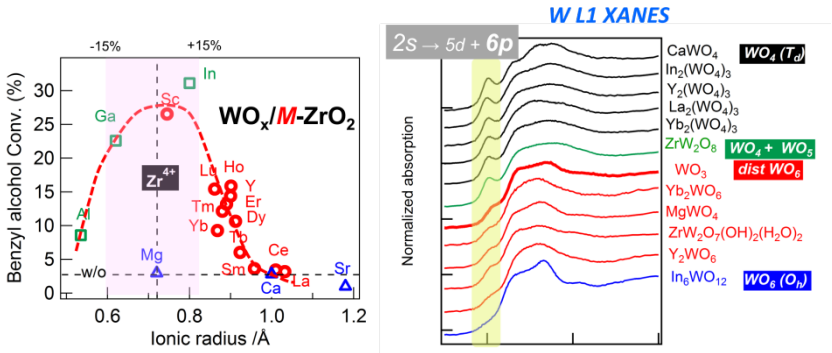
分野：〈有機化学〉
専門：〈有機合成化学〉
E−mail: miyoshi@ias.tokushima−u.ac.jp
Tel.　〈088−656−7250〉
Fax:　〈088−656−7250 〉

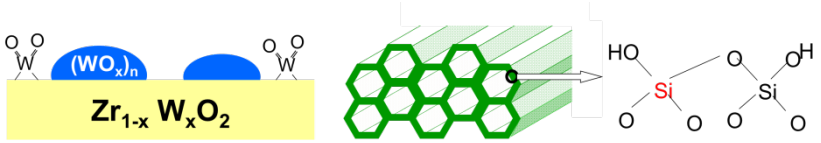
Faculty of Science and Technology
Tokushima University

複合酸化物およびナノ粒子触媒の開発と構造解析

［キーワード：固体触媒，複合酸化物，X線分光］　教授　山本　孝

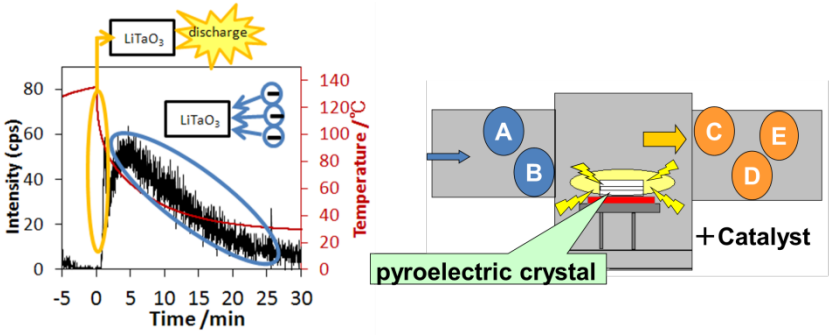
1．固体酸触媒の開発およびX線分光法による構造解析





固体酸触媒の構造モデル

2．誘電体上での高電場発生挙動の解析および物質変換反応への応用



内容：

1．　固体酸触媒は，石油化学プロセス，有機合成化学など触媒が活躍する幅広い分野において重要な地位を占めており，現在も新触媒，反応，評価法などの研究/開発が相次ぎ，バルクケミカルからファインケミカルまで欠かせないものとなっています．我々は無機化学的アプローチによる新規固体酸触媒の開発，分光学的評価および物性発現機能に関する研究を行っています．たとえば酸化ジルコニウム系複合酸化物，規則性シリカメソ多孔体をはじめとした多孔質材料，担持希土類酸化物などを研究対象としています．また，放射光施設だけではなく実験室系装置を駆使した触媒材料，環境試料等の状態分析/構造解析/速度論的研究に加え，汎用性の高い分析手法の開発を行なっています．

2．　焦電体は温度変化に伴い特定の結晶軸方向に電位を生ずる誘電体の物質群の総称であり，赤外線センサー，分光光度計の検出器等に広く利用されています．焦電体の一部では発生する電位/電荷が特に大きく，当研究グループでは焦電材料表面に形成される数十kVの電位を化学反応に利用することを目標とした研究開発を行っています．

分野：触媒・資源化学プロセス
専門：触媒機能解析
E-mail: takashi-yamamoto.ias@tokushima-u.ac.jp
Tel.　088-656-7263
Fax:　088-656-7263
HP : http://web.ias.tokushima-u.ac.jp/ac-lab/chem.person.htm

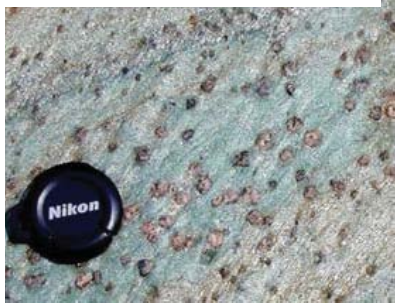


Faculty of Science and Technology
Tokushima University

造山運動，特に低温高圧型変成帯の上昇機構の究明

［キーワード：変成岩，構造地質学，岩石学］　准教授　青矢睦月

図1：エクロジャイト(愛媛産)



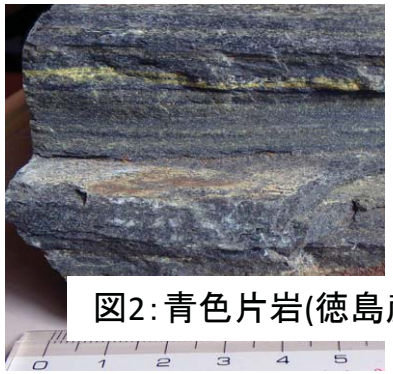
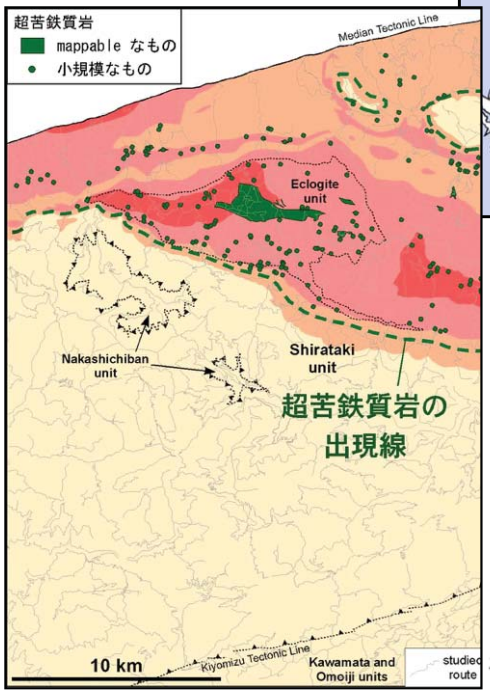


図2：青色片岩(徳島産)

図3a：四国中央部三波川帯でのマントル物質（超苦鉄質岩）の分布を示した変成分帯図↓



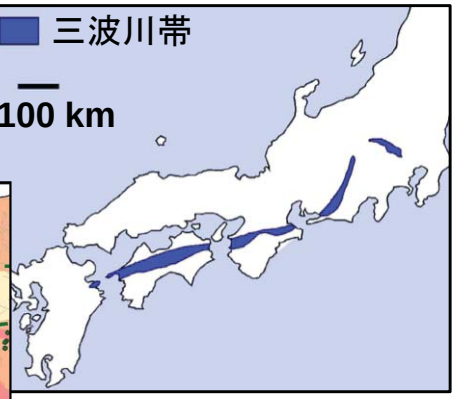
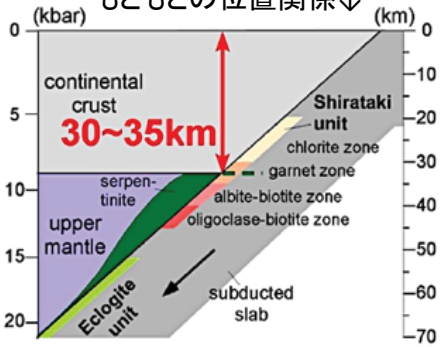


図3b：沈み込んだ三波川変成岩と取り込まれたマントル物質のもともとの位置関係↓



内容：

変成岩はもともと火成岩（マグマが冷え固まってできる）や堆積岩（地層が固結してできる）だった岩石が，地下深くの高温・高圧状態に置かれたために，構成鉱物や組織（構造）が「固体のまま」変化した岩石である．徳島は，三波川帯という東西800kmに渡って延長する低温高圧型変成帯の上に位置しており，ときにエクロジャイトや青色片岩（図1,2）といった地下30～65kmもの深さで生じた変成岩も産出する．地下深くに岩石をもたらすような運動は，プレートとプレートがぶつかり合う場所，つまりプレート収束境界で起こる．つまり，変成岩とは，こういった過去の「造山運動」によって生じた岩石だと言うことができる．ただし，数10kmもの地下深部にあった変成岩が，どのようにして現在の地表にまでもたらされたのか，そのメカニズムは未だ明確とは言えない．

私たちの研究室では野外調査や顕微鏡観察を通じ，過去の造山運動，特に低温高圧型変成岩の上昇機構を読み解く手がかりを日々探している．これまでに，三波川帯の上昇に海嶺沈み込みが関与したであろうこと，また上昇過程で変成岩が上盤側マントル物質をトラップしたこと（図3a,b）などを明らかにしている．

分野：　地球惑星科学

専門：　地質学，岩石・鉱物・鉱床学

E-mail: aoya@tokushima-u.ac.jp

Tel.　088-656-7265

Fax: なし



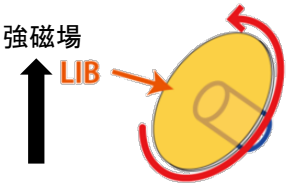
Faculty of Science and Technology
Tokushima University

固体核磁気共鳴の新規応用と装置開発

［キーワード：核磁気共鳴，配位高分子，固体イオニクス］　准教授　犬飼　宗弘

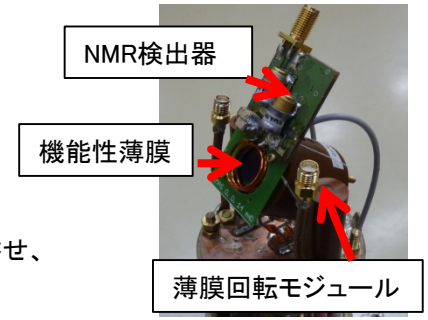
[1] 薄膜・デバイスの高分解能固体NMR法の開発

リチウムイオン電池(LIB)の
高分解能NMRプローブ開発

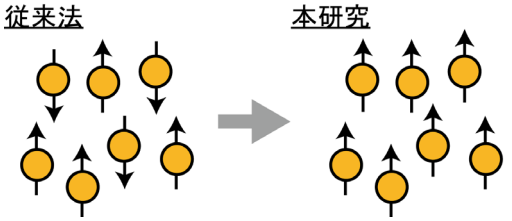


強磁場中で電池を高速回転させ、
NMR信号を取得する!!

薄膜高分解能NMRプローブ

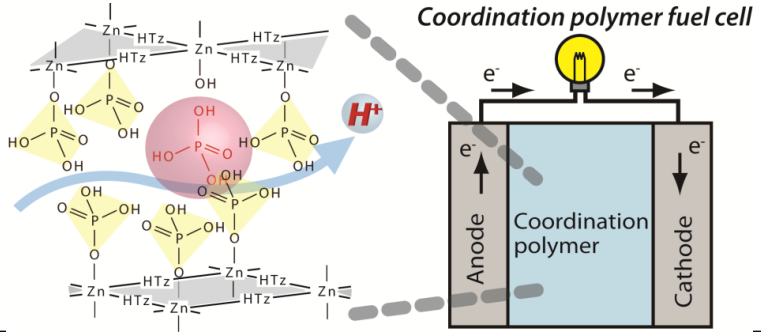


[2] 配位高分子を利用した超偏極NMRの開発



RF波、マイクロ波、光照射を駆使することで、核スピンの向きを揃え、劇的にNMR感度を上昇させる!!

[3] 固体NMRによるプロトン伝導機構解明と新たな分子設計



内容：

固体核磁気共鳴(固体NMR)は、固体材料を対象とした物質の静的および動的構造に関する詳細な情報を与える有力な分光法である。

［1］ これまでに、測定をしたくも困難であった微量試料や機能性薄膜試料の新規NMR法を開発してきた。現在、リチウムイオン電池などのデバイスをターゲットとしたNMR装置の開発に取り組み、作動中(例えば充放電中)の部材内部の局所構造・ダイナミス解明を目指している。

［2］ 固体NMRは他の分光学的分析手段に比べて信号強度が低いといった欠点があり、測定感度の問題から測定核種や測定試料が限られてくる。我々はこの本質的な問題点を解決すべく、NMRの信号強度を劇的に向上させることができる核スピン超偏極(核スピンの向きを揃える)の新規開発に取り組んでいる。

［3］ 新たなプロトン伝導体の開発は、燃料電池システムの小型化や触媒の低使用化の観点から極めて重要である。これまでに固体NMRを駆使することで、プロトン伝導性配位高分子のダイナミクスを明らかにした。得られた知見を基に、超イオン伝導能を有する配位高分子の合成等、及びに世界発の配位高分子型燃料電池のデモンストレーションに成功した。

分野：物理化学

専門：磁気共鳴、配位高分子、固体イオニクス

E-mail: inukai.munehiro@tokushima-u.ac.jp

Tel. 088-656-7550

Fax 088-656-7550

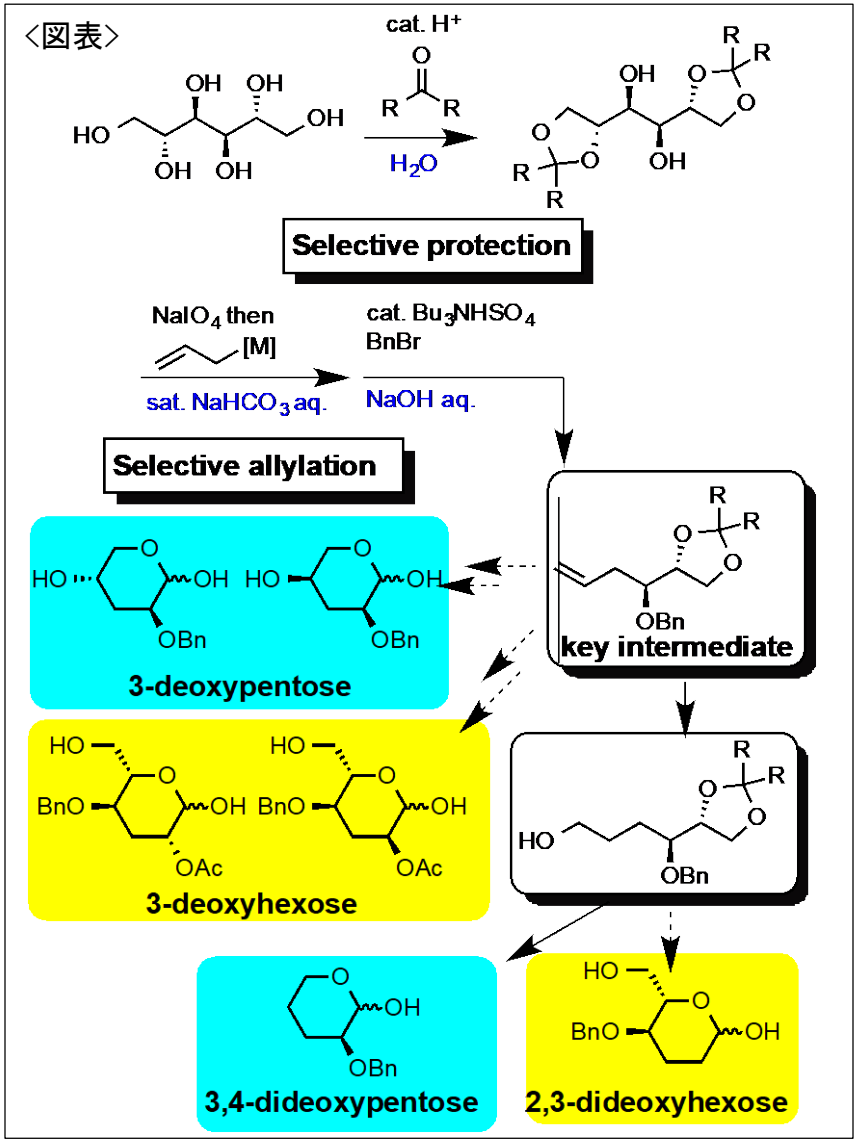
HP : http://ssip.pm.tokushima-u.ac.jp/~lab/index.html

Faculty of Science and Technology
Tokushima University

有機溶媒を用いない希少糖類の効率的合成法の開発

［キーワード：グリーンケミストリー，有機合成］　准教授　上野　雅晴

<図表>



内容：

グリーンサステイナブルケミストリーの観点から、大量に用いられている有機溶媒の削減を目指し、最も直接的かつ効果的な解決手段として、反応溶媒に用いる有機溶媒を一切用いない革新的な機能性物質の合成研究を行なっている。

現在標的としているデオキシ糖類は、天然物や医薬品の構成ユニットとしてしばしば見られており、我々の生体機能の発現に大きな影響を与えている分子であるが、親水性基を多く持つため、溶解性の観点から有機溶媒中の合成では保護・脱保護を繰り返す必要がある。そこで、反応溶媒として水のみを用いる低環境負荷型反応を組み合わせ、ペントース（五単糖）やヘキソース（六単糖）をはじめとするデオキシ糖類を、共通のユニットから効率的に合成する手法の開発を検討している。さらに、合成した希少糖を中間体としたより多段階の生物活性天然物の全合成への展開も検討中である。

将来的には触媒担持型カラムを用いたフローケミストリーへの展開を行ない、抽出・精製においても有機溶媒を一切用いない究極の合成プロセスを目指している。

分野：有機化学
専門：有機合成化学
E-mail: ueno.masaharu@tokushima-u.ac.jp
Tel.　088-656-7251
Fax: 088-656-7251
HP : http://web.ias.tokushima-u.ac.jp/ac-lab/chem.person.files/Page1569.htm

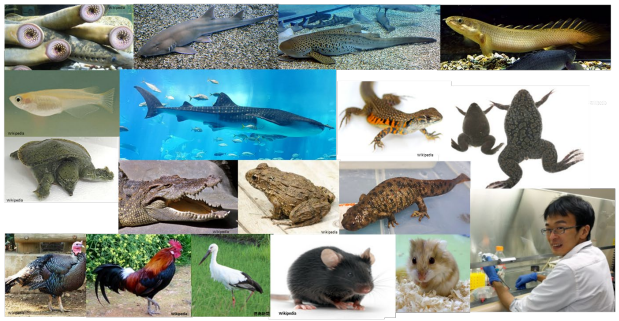


Faculty of Science and Technology
Tokushima University

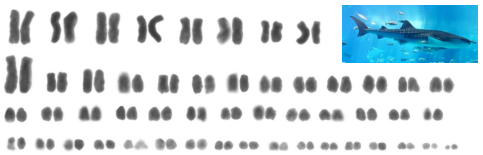
脊椎動物のゲノム進化における比較オミクス研究

［キーワード：脊椎動物，染色体，ゲノム進化］　准教授　宇野　好宣

〈図表〉



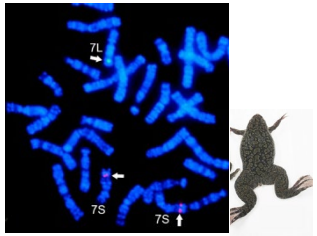
これまで研究室にて培養細胞を作出し染色体解析を行った脊椎動物種



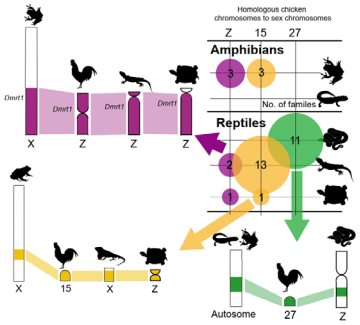
研究室で作出した培養細胞から得られた
ジンベエザメの染色体
Commun. Biol., **2020**, *3*, 652



Y特異的プローブを用いた
イヌザメXY染色体のFISH
PNAS, **2025**, *122*, *e2513676122*



アフリカツメガエル
染色体のFISH
Nature, **2016**, *538*, 336



脊椎動物における多様な性染色体の進化
J. Exp. Zool. A Ecol. Integr. Physiol., **2024**, *341*, 230

内容：

ヒトでは染色体は46本ありますが、染色体数は生物種ごとに大きく異なることが知られています。しかし、「なぜ染色体の数が種によって異なるのか？」「その違いはいつ、どのようにして生じたのか？」といった根本的な問いには、ヒトゲノム計画の完了から20年以上が経った現在でも明確な答えが得られていません。

私たちは、脊椎動物を対象に自ら作出した培養細胞を用いたFISH（蛍光 in situ ハイブリダイゼーション）などの染色体解析（細胞遺伝学的手法）と、バイオインフォマティクスによるゲノム解析を組み合わせて以下に示した研究を進めることで、染色体の数や形の違いが脊椎動物の約5億年にわたる進化、種の分化にどのような役割を果たしてきたのかを明らかにしようとしています。この研究を通じて、進化学やゲノミクスの理解を深めるとともに、医学的な応用にもつながる知見を提供していくことを目指しています。

・脊椎動物におけるゲノム・染色体進化に関する研究
・異質倍数体アフリカツメガエルのゲノム進化に関する研究
・脊椎動物における性決定・性染色体進化に関する研究

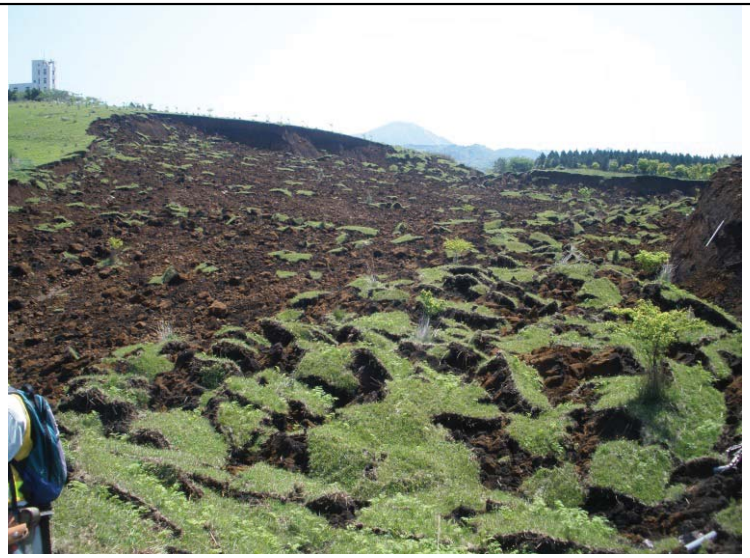
分野：進化生物学、ゲノム生物学、遺伝・染色体動態
専門：細胞遺伝学、ゲノム進化学
E-mail: unoy@tokushima-u.ac.jp
Tel. 088-656-7270
Fax: 088-656-7270



Faculty of Science and Technology
Tokushima University

岩石の風化および地すべりに関する研究

[岩石の風化，地すべり，斜面崩壊]　准教授　西山賢一



2016年熊本地震で発生した地すべり（アースフロー）



新第三系熊野層群の泥岩に見られる風化帯構造

研究の意義：岩石の風化は，地表で進行するマスムーブメントなどの侵食現象に深く関わる現象であり，その特性に関する研究は，応用地質学的にみて非常に重要な研究テーマである．

地すべり研究の動向：地すべりの発生場所の予測は，地形学および地質学の手法を用いて行われる．その予測に当たっては，斜面に分布する岩盤の表層風化帯の形成過程や，風化帯を構成する岩石の物理的・力学的な特徴を把握することが必要になる．

風化研究の動向：風化作用は，一般に褐色化で特徴づけることができる．この褐色化には，岩石に含まれる鉄鉱物の酸化過程が関わっており，酸化による水酸化鉄の形成と，可溶性成分の溶解に伴う岩石内での間隙の増加が，岩石の風化プロセスにおける主要な要因であることが明らかになってきた．

分野：地質学

専門：応用地質

E-mail: nishiyama@tokushima-u.ac.jp

Tel.　088-656-7239

Fax:　088-656-7239

Faculty of Science and Technology
Tokushima University

強相関電子系物質の合成と高圧下の新奇物性探索

[キーワード:強相関電子系, 超伝導, 高圧, NMR]　准教授　久田　旭彦

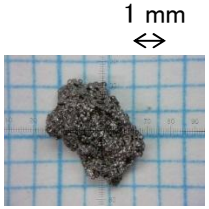


図1　結晶合成

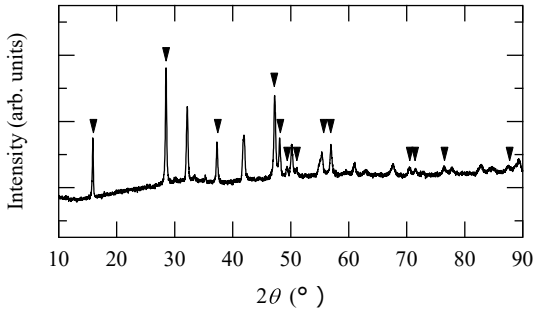


図2　粉末X線回折による構造解析

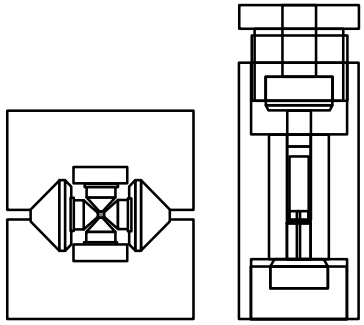


図3　高圧発生装置

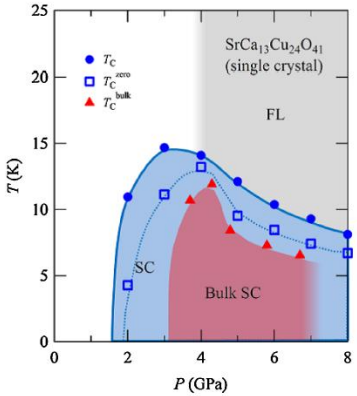


図4　梯子格子銅酸化物の
圧力誘起超伝導 [1]

[1] A. Hisada *et al.*, J. Phys. Soc. Jpn. **83**, 073703 (2014)

内容:

強相関電子系物質は、温度、磁場、圧力といった物理パラメーターの操作や元素置換による電子状態の変化によって、超伝導や磁性といった様々な物性を示すことが知られており、銅酸化物高温超伝導体や鉄系超伝導体などの次世代材料として期待される物質が数多く発見されている。

元素置換はキャリアの供給や化学圧力とも呼ばれる結晶構造の変化によって様々な物性を引き起こす。一方、圧力は物質に乱れを加えることなく、かつ連続的に結晶構造を変化させることができる為、純粋な構造変化の影響を調べることができる。そこで我々は、結晶合成と高圧測定により、新奇物性を探索するとともに、そのメカニズムの解明を目指す。

最近行っている梯子格子銅酸化物の研究では、輸送特性の異方性とマイスナー効果の測定から、加圧に伴う次元性の変化がバルク超伝導に関わっていることを明らかにするとともに、クロスオーバー領域にフィラメンタリーな超伝導相が存在することを発見した。[1]

外部の研究機関との共同研究も行っており、 静水圧下の高圧測定や高圧NMR測定などにも取り組んでいる。

分野:<科研申請書の研究分野>物性Ⅱ

専門:<科研申請書の専門分野>固体物性

E-mail: <メールアドレス>a-hisada@tokushima-u.ac.jp

Tel.　<電話番号088-656-7231>

環境微生物を用いた核酸関連タンパク質の構造生命化学

［キーワード: 酵素, X線結晶構造, 遺伝情報の伝達］　准教授　平田　章

Faculty of Science and Technology
Tokushima University

図1. タンパク質のX線結晶構造解析

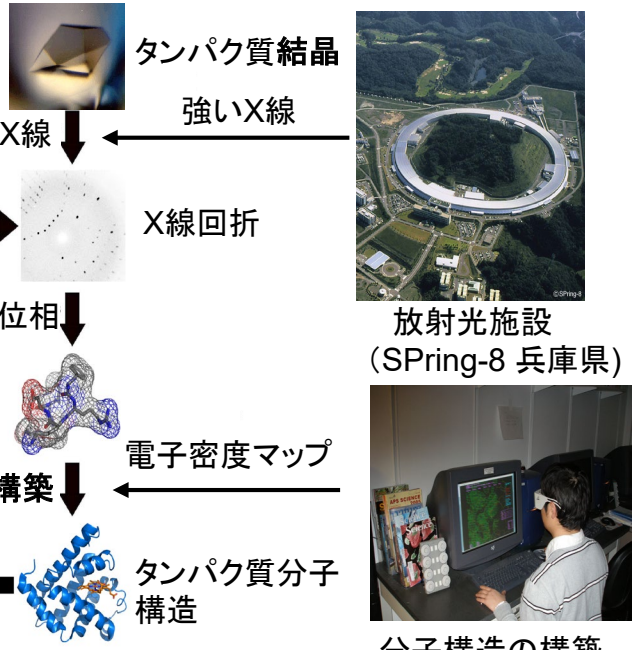
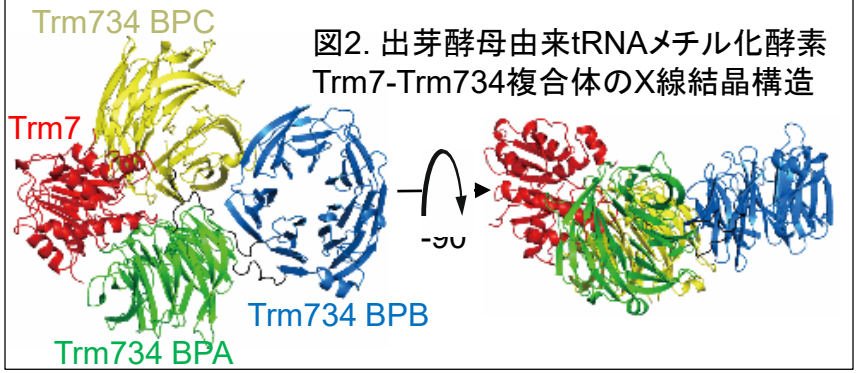


図2. 出芽酵母由来tRNAメチル化酵素
Trm7-Trm734複合体のX線結晶構造



内容:

当研究室では、主に遺伝情報の伝達に極めて重要な酵素の触媒反応機構および基質認識機構の解明を目指しております。酵素の分子構造「かたち」を明らかにすることにより、その機能「働き」を理解することができます。私たちは、酵素分子の「かたち」を決定する手段として主にX線結晶構造解析を使用しています。図1は酵素であるタンパク質分子のX線結晶構造を決定するまでの過程を示しています。まず、タンパク質結晶を構築した後、結晶を放射光施設に持ち込み、強いX線を結晶に当てます。結晶からX線回折点が得られるため、結晶学的性質を踏まえ、構造解析に必要なX線回折点を収集します。収集したX線回折点から、様々な方法で位相を決定すると、目的のタンパク質の電子密度マップが得られます。その電子密度マップにアミノ酸分子の構造を当てはめるとタンパク質の分子構造が構築できます。

最近では、図2に示すように、出芽酵母由来tRNAメチル化酵素Trm7-Trm734複合体のX線結晶構造を決定しました。この構造をもとに、生化学解析を行なった結果、どのように触媒部分のTrm7が3つの部分からなるTrm734と相互作用し、また、どのように基質tRNAを認識しているのか、それらの分子メカニズムを解明することができました。さらに、ヒトの非症候群性X連鎖精神遅滞の原因も分子レベルで推定しました。

分野:構造生物化学, 機能生物化学, 応用生物化学

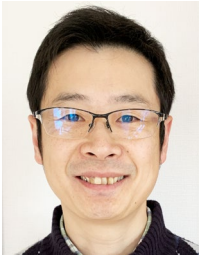
専門: 酵素化学, 構造生物学, 環境微生物

E-mail: ahirata@tokushima-u.ac.jp

Tel. 088-656-7261

Fax: 088-656-7261

HP : https://akihir79.wixsite.com/website



Faculty of Science and Technology
Tokushima University

地層の成因解明

［キーワード：堆積学，同位体地球化学］　講師　齋藤　有

地層から読み取れること

過去の情報

堆積環境，気候，海水準・地殻変動



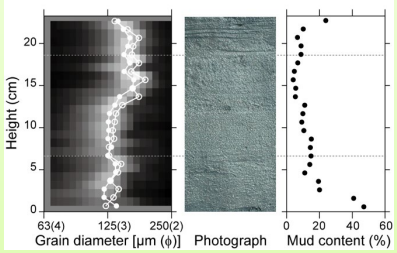
下部外浜（水深10~20m程度の浅海）で形成した砂岩（沖縄県西表島）



大陸斜面（水深1000m以上）で形成した砂岩泥岩互層（徳島県宍喰）

現在の情報

観測困難な土砂移動プロセス（深海底，嵐の沿岸，洪水時の河口など）



河口で掘削された砂層に見られる，洪水流の流速変動を示唆する粒度変化（島根県宍道湖斐伊川河口）

災害情報

洪水・津波の発生頻度・到達範囲，土石流の発生リスク



2011年東日本太平洋沖大地震で発生した津波が沿岸湿地に形成した砂質堆積物（福島県南相馬市）

内容

地層を構成する堆積岩の成因（起源・形成プロセス・形成環境）を解明することを目的とした研究を行っています．堆積岩の成因を解明することで，地層から，1）過去の地球環境，地殻変動に関する情報，2）現在の海底での土砂移動プロセスに関する情報，3）自然災害の評価につながる情報を抽出することができます．

当研究室では，様々な手法を用いて堆積岩の成因解明にアプローチしますが，基本となるのは，現地での地層記載と試料採取です．地層の粒度や堆積構造から，大まかな堆積作用・環境を把握することが可能です．目的に応じてさらに，粒度分析，偏光顕微鏡による鉱物鑑定，化学分析や重元素安定同位体分析を組み合わせることによって，精度・解像度の高い情報を抽出します．

具体的な研究テーマとしては，徳島南部に分布する旧成系付加体に含まれる重力流堆積物の多様性とその要因の解明，徳島平野を構成する堆積層の形成過程の復元，堆積物から水の情報を抽出する手法の開発，日本列島が排出する泥の同位体比と流域地質との関連の解明，などがあります．

分野：地球人間圏科学

専門：堆積学

E-mail: yu-saitoh@tokushima-u.ac.jp

Tel.　088-656-7242

Fax:　088-656-7242



Faculty of Science and Technology
Tokushima University

機能性天然物質の探索と高機能化

［キーワード：機能性物質，生物有機化学］　講師　中村　光裕

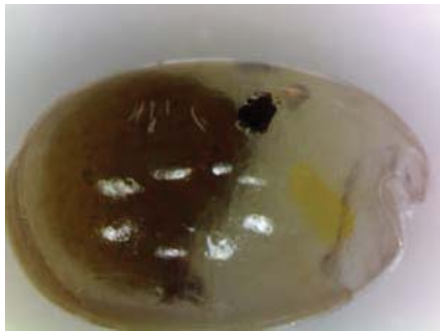


図1　ウミホタル



図2　発光の様子

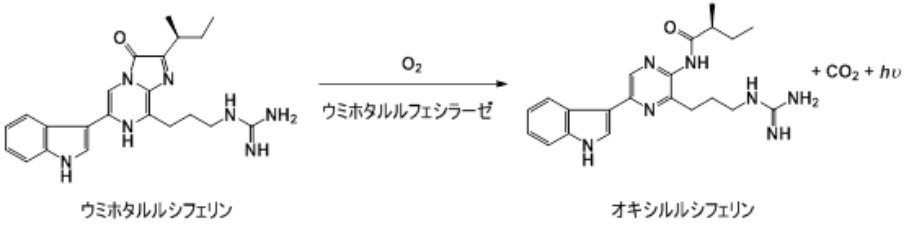


図3　ウミホタルの発光反応

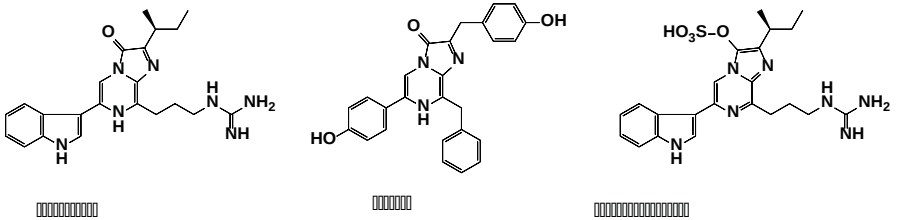


図4　ウミホタルルシフェリン、セレンテラジン、ルシフェリルサルフェートの構造

内容：

地球上の生物は、多くの有用な化合物を体内で合成し、体の機能を整えたり、身を守ったり、他の種族とコミュニケーションをとったりするなど、様々な用途に利用しています。天然物化学はそのような機能性化合物をターゲットに、天然資源から新しい有用天然有機化合物の探索、その化合物の作用機序の解明、類縁体の合成によるさらなる高機能化、生合成経路の解明などの研究を行っています。このようにして見つけたり改良したりした化合物は、薬や食品添加物など我々の身の回りで多く利用されています。

当研究グループでは、海洋発光生物ウミホタルの発光基質ルシフェリンの生合成について研究しています。ウミホタルは、日本近海に生息する生物で、青い発光液を出します。その発光は、発光基質ルシフェリンとルシフェリンの発光を触媒する酵素ルシフェラーゼが反応するルシフェリン－ルシフェラーゼ反応によって起こっています。ウミホタルルシフェリンは、セレンテラジンと同じイミダゾピラジノン骨格を有しております。ウミホタルルシフェリンとセレンテラジンは3種類のアミノ酸から生合成されることが知られており、そのウミホタルルシフェリンの生合成の詳細について研究を行っています。その生合成中間体を探す過程で、ルシフェリンより安定な貯蔵物質と考えられるルシフェリルサルフェートなどを見出しています。

分野：生物有機化学

専門：天然物化学

E-mail: nakamura.mitsuhiro@tokushima-u.ac.jp

Tel.　088-656-7246

Fax:　088-656-7246

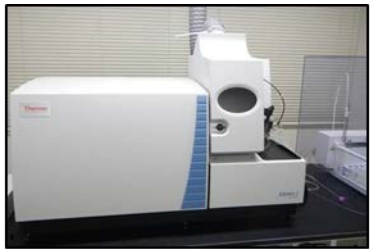


Faculty of Science and Technology
Tokushima University

環境試料中の微量元素の無機分析化学

［キーワード：重金属，微小粒子，環境試料］　講師　山本祐平

プラズマ質量分析計



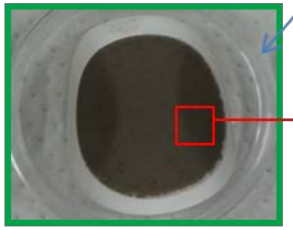
1gの百億分の1の濃度を測定可能



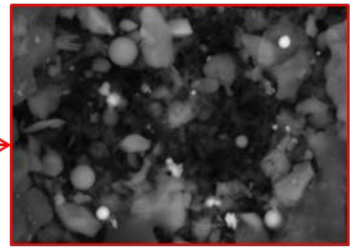
河川中の微小粒子コロイド

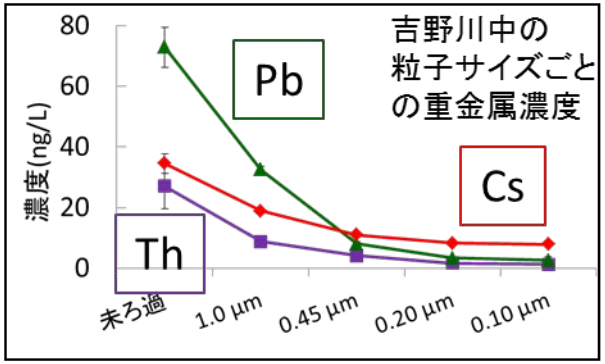
樹氷中の微小粒子エアロゾル

エアロゾル中には様々な形状の微小粒子



拡大





粒子のサイズによって重金属の濃度は変化

内容：

水、空気、土など身の回りの環境試料は、さまざまな物質の混合物であり、それらの量比が環境試料の性質を決めています。鉛などの重金属はごく微量であっても有害であるため、微量な重金属の環境中での挙動を知ることは重要です。1gの百億分の1以下の微量元素濃度を測定できるプラズマ質量分析計を用いて環境試料の分析を行っています。

水や空気の中には人間の目では見えないμm～nmのサイズの小さな粒子が多く存在しています。それらの粒子はコロイドやエアロゾルと呼ばれ、粒子表面に重金属を吸着したり粒子内部に取り込む性質を持つため、重金属の移動に大きな影響を与えています。

そのような微量元素と微小粒子の性質に着目し、河川水、地下水、海水、雨水、降雪、樹氷、大気、岩石など様々な試料を研究対象としています。環境試料はそれぞれの性質に合わせて最適な分析手法を選択する必要があります。しかし多様な環境試料の中には最適な分析手法が分かっていないものもあり、そういった場合に新たな分析手法を開発することも研究の一部として行っています。

分野：化学

専門：無機化学・環境化学・分析化学

E-mail: yamamoto.yuheitokushima-u.ac.jp

Tel.　088-656-7249

Fax:　088-656-7249

HP http://web.ias.tokushima-u.ac.jp/ac-lab/chem