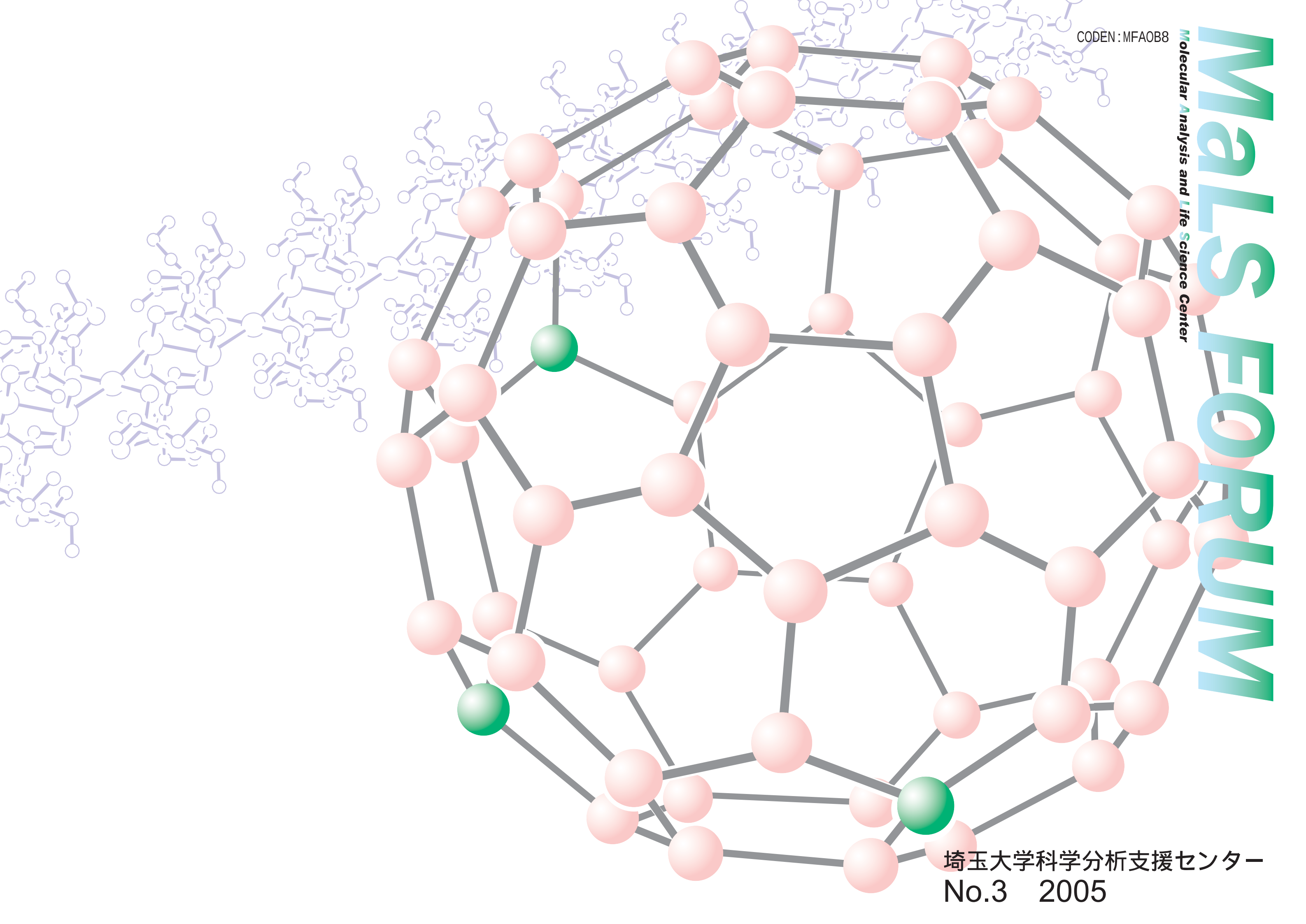


CODEN:MFAOB8

Molecular Analysis and Life Science Center

MALS FORUM



埼玉大学科学分析支援センター
No.3 2005

目 次

《巻 頭 言》

共同利用施設としての科学分析支援センター 総合研究機構長 原田 正躬

《マイレビュー》

ミュオンスピン回転緩和法によるBEDT-TTF系層状有機物質の磁性研究 佐藤 一彦
..... 理学部物理学科 谷口 弘三

《ミニノート》

新規な Push-Pull 系の創出。 佐藤 勝
ルテノセンとベンゾジチオリウムを含む共役系の合成とその性質 理学部基礎化学科 種邑 篤

《Summer School & SPP》

113番目の元素合成 理化学研究所 森田 浩介

平成16年度機器使用研究業績

《センターより》

平成16年度活動状況報告

センター委員会、分野委員会委員名簿

平成16年度各機器使用実績

平成16年度アイソトープ実験施設

動物飼育室使用実績

編集後記

《 巻 頭 言 》

共同利用施設としての科学分析支援センター

総合研究機構 機構長 原田 正躬

科学分析支援センターは、昭和 55(1980)年 4 月に、分析センターとして発足し、昭和 60(1985)年 1 月に現在の建物が完成しました。平成 15(2003)年 4 月には、生命科学分析分野及び、機器分析分野の2分野から成る総合科学分析支援センターとして改組され、現在に至っています。

生命科学分析分野では、①組換え DNA に関する教育・研究支援と安全管理 ②生命科学関連の機器類の設置、維持管理、生物材料の維持管理 ③放射性同位元素の利用に関する教育・研究支援、および機器類の設置、維持ならびに安全管理 ④アイソトープ実験室の維持管理発及び共同研究の受入・相談の受付などを行っています。機器分析分野では、①総合的な分析・測定に関する教育研究支援 ②分析計測に関する研究・開発、技術開発・共同研究・依頼分析の受入・相談の受付 ③大型高性能分析機器類の設置、維持管理などの業務を行っています。

現在、埼玉大学には、500 万円以上の価格の設備・機器類で、共同利用に供されているものが、実験装置として使用されているものを除いて、180 台近く各部局に配備されています。この内約 50 台の分析・計測機器が科学分析支援センターに設置され、学内・学外の利用に供されています。学外に目を転じると、自治体の研究機関にも各種の機材が設置され、外部に有料で開放されているものが数多くあります。

しかしながら、これらの機器・設備類は、その多くが設置以来10年以上を経過し、いずれも更新しなければならない時期に来ています。そしてこうした状況は他の大学・研究機関でも同様で、これらの機関が連携して対応しなければ解決出来ない課題ではないかと思えます。そこで今後は、利用頻度の高い機器は各大学・研究機関の分析センター等に設置し、重要ではあるが、使用頻度の低い機器は数大学、さらには自治体の研究機関等も共同で使用する形態にすることで機器の効率的な運用を図るなどの方策が必要と思われます。現在、埼玉大学では4大学連携大学院などを通じて、この方向を模索することを計画していますが、民間企業からの受託も視野に入れば、機器類の更新を考慮に入れることも出来るのではないかと考えております。産官学が win/win の原則で対応すれば解決できない課題ではないように思われます。

一方、本学では、施設の統合を行って、設備、人員の効率的な運用を図る流れがあり、科学分析支援センターに関連する施設としては、廃液処理施設があります。そこで当面、科学分析支援センターを生命科学分析分野、機器分析分野、環境分析分野の3分野に拡充し、廃液処理施設を環境分析分野の下に置くことを計画しています。埼玉大学は政令指定都市の中にありますので、学内外の環境保全は一層の充実が要望されると思われます。そこで、将来的には人員等の強化を図り、環境保全関係を独立した組織にすることも念頭に入れて検討を行っています。

いずれにしても、科学分析支援センターは、大型の測定・分析機器類の保守管理と更新、教職員の適正な配置と運用による業務の効率化と拡充、古くなった建物の保守管理・改築、そして今後は廃液処理の処理を始めとする学内環境への対応等、数多くの課題を抱えながら、専任教員5名、専任職員3名によって運用しなければならない状況です。今後の運営には、専任、併任を問わずセンター職員の努力と、大学のみならず関連する各機構および研究科・学部の全面的な協力が必要と考えます。

《マイレビュー》

ミュオンスピン回転緩和法による BEDT-TTF 系層状有機物質の磁性研究

埼玉大学理学部物理学科 佐藤一彦，谷口弘三

1. 強相関電子系

固体物理学は絶縁体・半導体・金属や磁性体・超伝導体など非常に多岐にわたって存在する物質を研究対象とし、それらの背後にある共通した「物理」を理解することを目指している。通常の金属においては伝導電子は多数のイオンや他の電子とクーロン力を受けながら運動しているにもかかわらず、量子力学的な波として振る舞うためにほとんど自由に運動していると見なす近似が非常によく成立している。しかしながら近年伝導電子間のクーロン反発力がその物質の性質に決定的な役割を果たしているような物質群がいろいろと見いだされ、「強相関電子系」として新たな物理学の分野を形成するようになっている。代表例は銅酸化物に代表される高温超伝導体が挙げられるが、これらの物質では強い電子相関（クーロン力）を受けて電子が動けなくなった状態（モット絶縁体）に何らかの方法で伝導電子またはホールを導入すると電子相関が強いまま金属化し、その強い電子相関を媒介として超伝導が出現すると考えられている。強相関電子系物質は高温超伝導，重い電子，金属絶縁体転移，価数揺動，軌道自由度の秩序など多様かつ興味深い現象が数多く見られ、固体物理学の宝庫と呼んでも過言ではあるまい。埼玉大の物理学科でも多くの研究者が強相関電子系の研究に実験・理論の両面から取り組んでいる。

強相関電子系物質のなかに有機伝導体がある。通常の有機物は絶縁体が多いが、分子間の π 軌道の重なりにより伝導性を示す物質群が存在する。これらの物質では無機物に較べると重なりは弱く伝導電子のバンド幅が小さいために相対的に電子相関の影響が強まっており、強相関系に分類される。我々のグループはさきに典型的なモット絶縁体である β' -(BEDT-TTF)ICl₂に8万気圧の超高压を印可することにより、14.2Kという有機物質における世界最高温の超伝導転移を見いだしている[1]。強相関系の超伝導はいずれもなんらかの磁気相の近傍に位置すると考えられており、磁性が超伝導の出現に深く関与していると考えられている。

最近、我々のグループは素粒子の一つであるミュオンを用いたミュオンスピン回転緩和法(μ SR)という実験手法を用いて、BEDT-TTF 系層状有機物質の磁性研究を開始した。有機物質は概して大きな試料が得られないために、帯磁率や核磁気共鳴(NMR)以外の磁性研究はまれであり、特に微視的な磁性に関する研究はほとんど行われていない。以下に μ SR の簡単な説明を記し、さらに(BEDT-TTF)(TCNQ)と言う物質を例に挙げて μ SR 実験の結果を紹介する。

2. ミュオンスピン回転緩和法

ミュオンスピン回転・緩和法(muon spin rotation and relaxation method, μSR と略記)は加速器により加速された陽子をベリリウムなどの標的に当て発生させたパイオンが崩壊して出来るミュオンを試料に打ち込み、その偏極度の時間変化を調べることで物質の局所的な内部磁場の大きさや揺らぎなどに関する知見を得る実験手法である。 μSR には優れた解説書[2]があるので詳しくはそちらを参考にして頂いて、ここでは以下に多少正確さを欠くが概略を説明する。なおミュオンにはプラスの電荷を持った正ミュオン μ^+ とマイナスの電荷を持った負ミュオン μ^- があり共に μSR で用いられるが、以下では話を μ^+ に限ることとする。

試料に打ち込まれた正ミュオンは結晶中の例えば陽イオンの中間位置などに静止し $2.2\mu\text{s}$ の半減期で陽電子と 2 つのニュートリノに崩壊するがその際、①打ち込まれたときのミュオンのスピンは原理的には 100%運動量の逆方向に偏極している②陽電子の放出確率はスピン方向が高く $W(\theta)=1+A\cos\theta$ と表せるとう 2 つの大きな特徴がある。ここで θ はミュオンスピンと陽電子の放出方向をなす角であり、 A は陽電子のエネルギーに依存した 0.3 程度の数である。 μSR 実験の概念図を図 1 に示す。左方から飛来した青矢印で示すミュオンが試料に静止し、崩壊して発生した陽電子数を試料の前後に置いた 2 つのカウンターで測定する。陽電子のカウント数の時間変化はミュオンが打ち込まれた時間を $t=0$ として次式で表せる。

$$N(t, \theta) = N_0 \exp(-t/\tau_\mu) (1 + AP(t)\cos\theta) \quad (1)$$

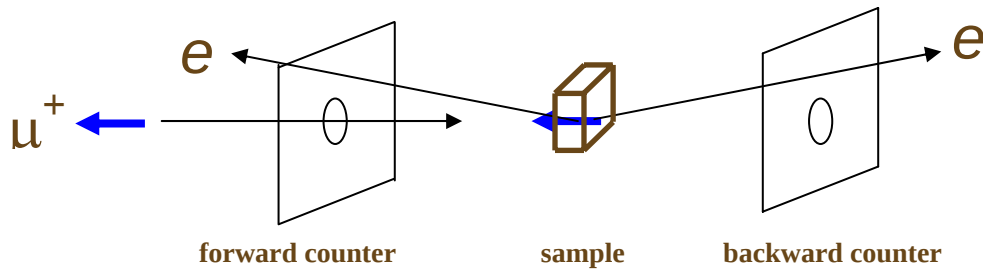


図 1 μSR 実験の概念図。試料に静止したミュオンが崩壊して発生する陽電子の数を前後に配置したカウンターを用いて測定する。

ここで $P(t)$ は偏極度と呼ばれ $t=0$ で 100%偏極していたミュオンスピンが試料の内部磁場によって時間と共に変化していく様子を表す。 $P(t)$ を得るためには図 1 のように $\theta=0$ と π にカウンターを配置し、

$$2AP(t) = \frac{N_F(t, \theta=0) - N_B(t, \theta=\pi)}{N_F + N_B} \quad (2)$$

により求めればよい。(2)式は放出される陽電子数の異方性を表し、以下に示す μSR スペクトルはおおむね(2)式の時間変化を表している。これを解析することによりミュオン静止位

置における内部磁場に関する情報を知ることができるが、典型的なパターンを図2に示す。まず、内部磁場がまったく無い場合（こんなことはあり得ないが）は(a)のように偏極度は全く時間変化しない。次にミュオンスピンと直角方向に一様な内部磁場がある場合はミュオンはその磁場の周りにラーモア歳差運動をするため、(b)のように回転信号が得られる。ミュオンの磁気回転比は $2\pi \times 13.55 [\text{kHz/G}]$ であるので、回転周波数から内部磁場の大きさを知ることができる。また、一様でない内部磁場が存在する場合は、いろいろなパターンがあり得るが、いずれにせよ時間と共にスピン偏極は徐々に失われていく。(c)は指数関数的に偏極度が減少するパターンを示すが、ランダムな内部磁場がローレンツ分布している場合にはこのようなパターンを示すことが知られている。ランダムな内部磁場がガウス分布している場合にはガウス関数的に偏極度は減少する。また、ビーム方向に平行方向に内部磁場より充分大きい外部磁場を加えると、もし内部磁場が静的である場合には合成磁場はほとんどミュオンスピン方向を向き偏極度は時間変化しなくなる。この現象を観察できるか否かにより、内部磁場が静的か動的かを区別することができる。このように偏極度の時間変化を解析することにより内部磁場に関する情報を得、磁氣的性質を研究する手法が μSR 法である。

μSR 法の特徴をいくつかまとめておく。

- ① ミュオンビームのスピンは原理的には100%偏極しているので、零磁場での実験が可能である。
- ② 得られる信号は試料に静止したミュオンが崩壊して発生する陽電子の数に比例するので、信号強度は試料の体積に比例する。これは測定感度が温度・磁場依存しないことや不純物相の影響を受けにくいことを意味する。
- ③ 微弱な内部磁場（例えば0.1G程度）の変化も感知しうる。
- ④ 測定時間領域が 10^{-5} から 10^{-9} 秒という独特な領域にあり、磁気揺らぎの測定に極めて有用である。

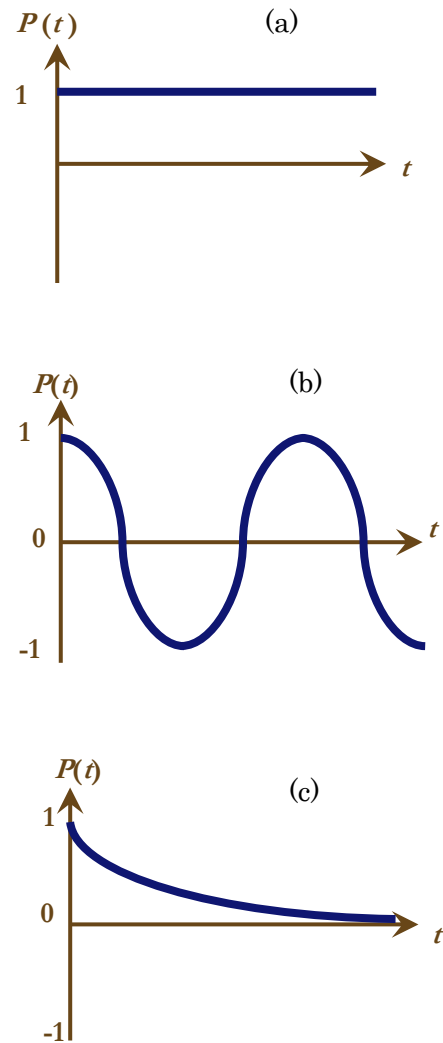


図2 典型的な μSR スペクトルのパターン

重い電子系物質の第1号である CeAl_3 [3]や酸素欠損した $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_x$ [4]において反強磁性秩序を初めて検出したのも、異方的な超伝導体と考えられる Sr_2RuO_4 [5]や $\text{PrOs}_4\text{Sb}_{12}$ [6]において超伝導転移に伴い1G程度の自発的な内部磁場の発生を測定したのも零磁場 μSR である。特に後者の場合では μSR が現状では唯一可能な測定手法であり、これらの例は μSR が極めて高感度な測定手段であり他の実験では得られない情報を提供できることを示している。

3. (BEDT-TTF)(TCNQ)における μSR 実験

(BEDT-TTF)(TCNQ)はBEDT-TTF分子が2次的に配列した面とTCNQ分子が1次的に配列した鎖からなる結晶構造を有する。その模式図を図3に示す。BEDT-TTF及びTCNQ分子は共に2分子が「組」を作った配置を取っており、この「組」は二量体(dimer)と呼ばれている。ドナーであるBEDT-TTFからアクセプターであるTCNQへ電子が移動するが、その量はdimerあたり1電子であると見積もられている。単純なバンド計算から(BEDT-TTF)(TCNQ)は2次的なフェルミ面と1次的なフェルミ面を有する金属であると予想されるが、本物質は330Kにおいて電気抵抗の鋭い極小を示し、低温では絶縁体的振る舞いを示す[6]。この絶縁相は強いクーロン反発力に起因するモット絶縁相であると考えられている。

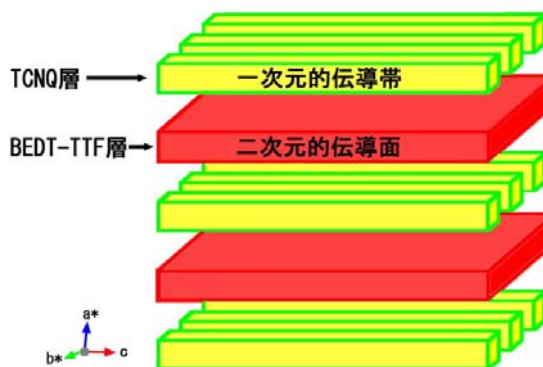


図3 (BEDT-TTF)(TCNQ)の模式図

さて、(BEDT-TTF)(TCNQ)においてBEDT-TTF dimerとTCNQ dimerはともにスピン1/2を持つと考えられるが、低温で以下に説明するように面白い磁氣的振る舞いを示す[7]。帯磁率は高温でCurie-Weiss的振る舞いを示し、3Kにピークを示す。ESRによるg値の測定から帯磁率に対する寄与はほとんどがTCNQ dimerによると見積もられているため、3Kの転移はTCNQ dimerの反強磁性秩序と考えられている。他方、ESRの線幅は20K付近に極小を示している。BEDT-TTF分子の炭素のみを ^{13}C に置き換えて作成された試料における ^{13}C -NMR実験[8]でスピン格子緩和時間 T_1 の温度依存性にやはり20Kに鋭いピークがあることと併せ、20Kにおける転移はBEDT-TTF dimerの反強磁性秩序と考えられている。このように20KでBEDT-TTFが、また3KでTCNQが独立に反強磁性秩序を示すのである。これまでの報告からは(BEDT-TTF)(TCNQ)の磁氣的性質に関する詳細な内容は全く不明である。そこで我々は μSR により本物質の微視的な磁性研究を試みた次第である。

実験は高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所ミュオン科学研究施設(KEK-MSL)で行った。 μSR 実験が可能な研究施設は現在のところ世界に4カ所しか存在せず、国内ではKEK-MSLが唯一の施設である。有機物質は通常得られる結晶は1mg程度以下であるが、(BEDT-TTF)(TCNQ)は幸いなことに大量合成が可能であり、本実験ではトー

タルで 0.6g の試料を用いた。得られた μ SR スペクトルの例を図 4 に示す。常磁性相である 20K 以上ではスペクトルはゆっくりとした緩和を示し、ほとんど温度変化は見られなかった。緑の実線は μ SR のデータ解析では頻繁に用いられるガウス型の静的久保・鳥谷部関数 $G_{KT}(t)$ を用いたフィッティング結果であり、この場合は ^1H 原子核などの核スピンによる核双極子内部磁場によってミュオンスピンの偏極度が時間と共に減少していく様子を表している。BEDT-TTF 層の磁気転移温度 20K (以下 T_{N1} と略記) 以下では緩和の様子は大きく異なるが緩和時間が少し短くなっていることがわかる。この様子を久保・鳥谷部関数 $G_{KT}(t)$ と指数関数の単純なかけ算した緩和関数

$$G(t) = \exp(-\lambda(T)t) \cdot G_{KT}(t) \quad (3)$$

を仮定し、フィットした結果を図 4 中に赤線で示す。BEDT-TTF 層の反強磁性転移に伴い発生した内部磁場の影響により $\exp(-\lambda(T)t)$ という別の緩和機構が生じたと考えるわけである。単純化のためにすべての温度変化を緩和率 $\lambda(T)$ に押し込めて 3K 以上のデータを(3)式でフィットし、得られた $\lambda(T)$ の温度依存性を図 5 に示す。20K 以下で $\lambda(T)$ が上昇し、磁気転移に伴い核双極子磁場とは別の内部磁場が発生していることを示す。ミュオンの磁気回転比 γ_μ を用いて発生した内部磁場の大きさは $\lambda(T)/\gamma_\mu$ の程度であるので、その大きさは 0.5G 程度と非常に小さいものであると見積もれる。実際 20K における以上は ^1H -NMR では全く見えておらず[9], μ SR の高い磁場検出能力の程がわかる。

さて、TCNQ 層も反強磁性秩序を示す 3K (以下 T_{N2} と略記) 以下では図 4 に示すようにスペクトルの様子が激変し、ミュオンスピンの回転信号が見られる。図 4 中の青線は次式によるフィッティングを示す。

$$2AP(t) = A_1 \exp(-\sqrt{\lambda_1}t) \cos(2\pi f t + \alpha) + A_2 \exp(-\lambda_2 t) \quad (4)$$

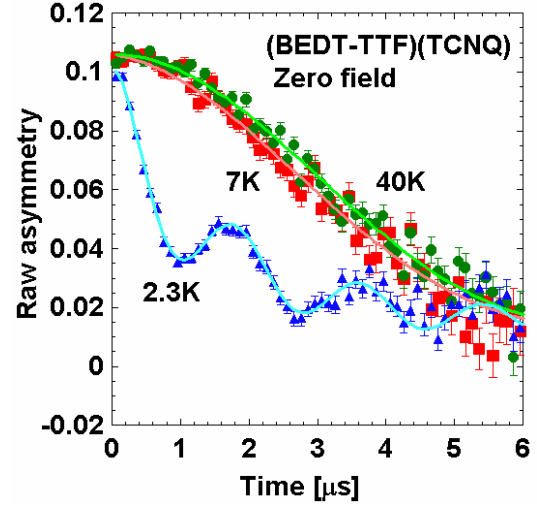


図 4 (BEDT-TTF)(TCNQ)の μ SR スペクトル。

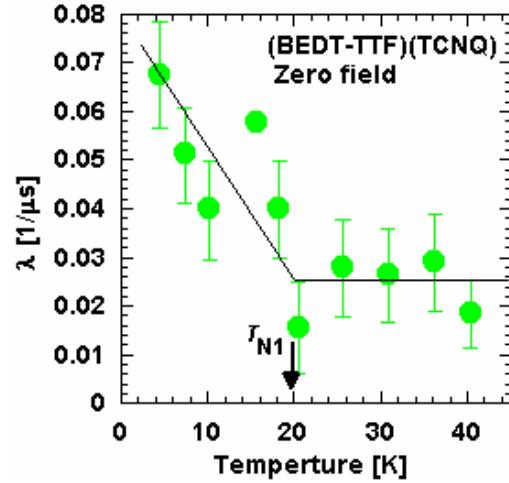


図 5 緩和率 $\lambda(T)$ の温度依存性。20K 以下で内部磁場が発生していることを示す。

(4)式中の回転周波数 f の温度依存性を図6に示す。 f は内部磁場の大きさに比例し、2.3Kにおける内部磁場は41Gと見積もられる。3K以上の内部磁場 ~ 0.5 Gに較べて、TCNQ層の反強磁性秩序に伴い静的で一様な内部磁場がミュオン位置に発生したことがわかる。スペクトルが2つの成分からなるということは試料中に静止したミュオンが感じる磁場が2種類存在することを示す。そしてその信号の大きさ A_1 と A_2 （アシンメトリーと呼ばれる）の大きさの比は2種類の磁場位置に存在するミュオンの数の比を意味することになる。ひとつの可能性として、ミュオンの静止位置が2種類存在し異なった磁場を感じているという考え方がありうる。しかしながら図7に示すようにアシンメトリーの温度変化を測定すると明確な温度依存性が見られる。ミュオンの静止位置の割合がこのような低温で温度変化することは考えにくいので、2つの成分の起源は上述の考え方では説明できない。我々はこの原因を3K以下では2つの磁気ドメインが存在するためではないかと考えている。図7の A_1 と A_2 の温度変化はドメインの体積分率が変化したことにより説明可能である。現在のところ2つの磁気ドメインを示唆する実験結果は他の実験では得られておらず、それぞれどのような磁気相であるかということは現時点では全く不明である。本研究を受けて再度NMRなどの実験が試みられることを今後期待したい。

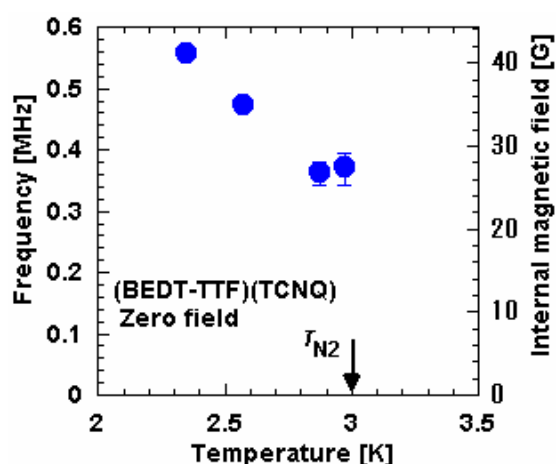


図6 回転周波数の温度変化。3K 以下では静的で一様な内部磁場が生じている。

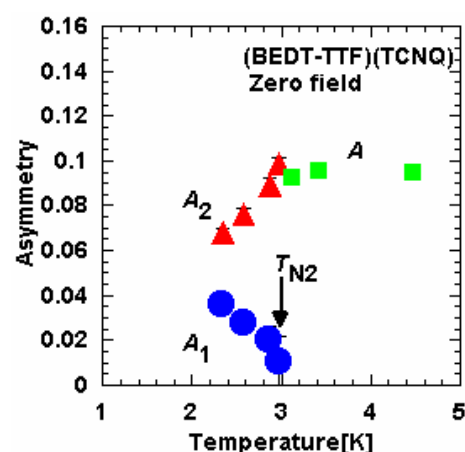


図7 アシンメトリーの温度変化。比較のため、3K 以上の値も示している。磁気ドメインの体積分率の温度変化を示唆する。

4. おわりに

以上(BEDT-TTF)(TCNQ)を例に挙げて μ SR 法の実験例を紹介した。 μ SR は加速器実験であるため、いろいろな意味での実験の制約は多い。また、多量の試料を必要とするためにこれまで有機物質についての研究例は余り多くは存在しない。しかしながら有機物質はスピン密度が小さいためここで紹介したようにたとえ磁気秩序を起こしても生じる内部磁

場は数 10G 程度と小さいため、磁場に敏感な実験手法である μ SR の活躍の場は多いであろう。また特に磁性研究の上で極めて強力な手段である中性子散乱実験は μ SR より多量の試料を必要とすることに加えて、単位胞体積が大きいこと、中性子の吸収源である陽子を多量に含んでいることなどにより有機物質ではほとんど行われていないことも相対的に μ SR の重要性を高めている。今後より μ SR による研究が活発になることを期待したい。

我々が本実験でお世話になった高エネルギー加速器研究機構ミュオン科学施設のビームラインは 2006 年 3 月を持ってシャットダウンする。現在、KEK と日本原子力研究開発機構が合同で東海村に新しい加速器を建設中で 2008 年から新施設の稼働が予定されている (J-PARC)。新施設完成の暁には KEK より 2 桁近い強度のミュオンビームが得られる予定であり、ミュオンを用いた研究がより発展していくことであろう。

本研究は日本原子力研究開発機構先端基礎センターの髙本亘博士、本学理工学研究科藤田日出海さん、佐藤亮介君との共同研究である。

Reference

- [1] H. Taniguchi *et al.*, J. Phys. Soc. Jpn. 72(2003)468.
- [2] 小林俊一編 「物性測定の進歩 I -NMR, μ SR, STM-」 2 章 μ SR, 西田信彦
- [3] S. Barth *et al.*, Phys. Rev. Lett. 59(1987)2991.
- [4] N. Nishida *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. 26(1987)L1856.
- [5] G. M. Luke *et al.*, Nature 394(1998)558.
- [6] Y. Aoki *et al.* Phys. Rev. Lett. 91(2003)067003.
- [7] Y. Iwasa, *et al.*, Phys. Rev. B49(1994)3580.
- [8] A. Kawamoto *et al.*, Synth. Met. 85(1997)1601.
- [9] K. Ishida *et al.*, Synth. Met. 70(1995)881.

《ミニノート》

新規な Push-Pull 系の創出

ルテノセンとベンゾジチオリウムを含む共役系の合成とその性質

The Creation of a Novel Push-pull System. Synthesis and Some Properties of a Conjugative System Containing Ruthenocene and Benzodithiolium ion

理学部基礎化学科 佐藤 勝、種邑 篤

Department of Chemistry, Faculty of Science, Saitama University

Masaru Sato and Atsushi Tanemura

2-Ruthenocenyl-1,3-benzodithiol, 2-ruthenocenyl-5-methyl-1,3-benzodithiol, 2-pentamethylruthenocenyl-1,3-benzodithiol, 2-pentamethylruthenocenyl-5-methyl-1,3-benzodithiol, 2-(2'-ruthenocenylenyl)-1,3-benzodithiol, and 2-(2'-pentamethylruthenocenylenyl)-1,3-benzodithiol were prepared. These reacted with $(\text{C}_6\text{H}_5)_3\text{CBF}_4$ to give the stable corresponding 1,3-benzodithiolium cations except for the last complex. The cations exhibited the CT bands in a long wavelength region which showed solvatochromism.

序

分子中に電子ドナー (D) と電子アクセプター (A) を持つ化合物は、それらの間での電子伝達効果のために、電気伝導性や非線型光学などの特異な機能の発現が期待されるために、広く研究されている。メタロセンは電子豊富であり、その化学的修飾も容易なため、新規な Push-Pull 系の創出に適している。最近、フェロセンをドナーとする Push-Pull 型化合物の合成と非線型光学性が報告されたが、¹⁻⁴ ルテノセン誘導体に関しては例が少ない。² ここでは、電子ドナー部位としてルテノセンおよびペンタメチルルテノセン、電子アクセプター部位としてベンゾジチオリウムイオンを有する Push-Pull 系の合成とその性質について報告する。

結果とディスカッション

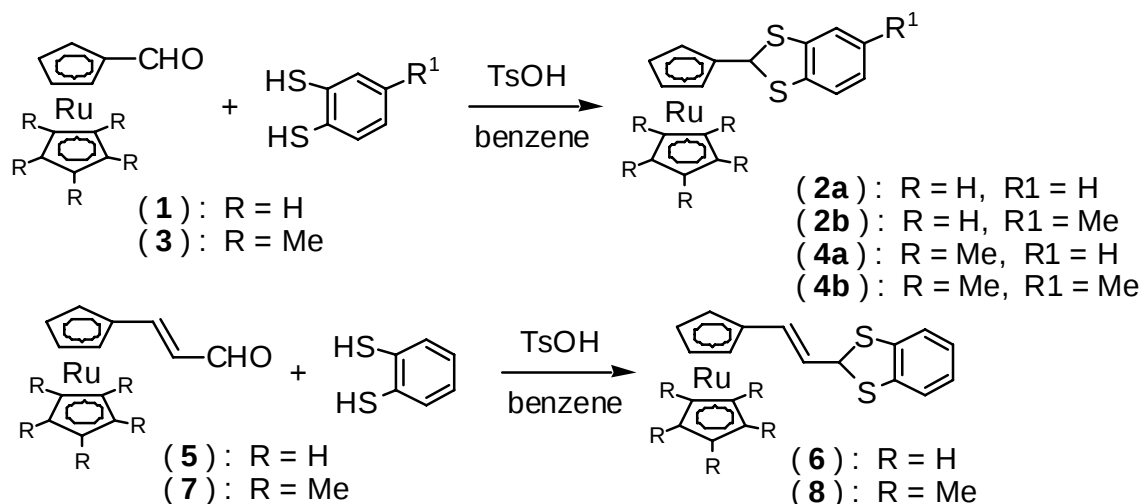
[1] 合成

ホルミルルテノセン (1) とベンゼンジチオールをパラートルエンスルホン酸 (p-TsOH) 存在下でベンゼン中で反応させると、(2a) が 69% の収率で得られた。トルエンジチオールを用いて同様な反応を行うと同様な錯体 (2b) が収率 90% で得られた。ホルミルペンタメチルルテノセン (3) を出発物質にして同様な錯体 (4a) (4b) も好収率で合成された。

3 - ルテノセニルプロペナール (5) に、同様に、ベンゼンジチオールを反応させると、(2a) のビニログである (6) が好収率で得られた。3 - ペンタメチルルテノセ

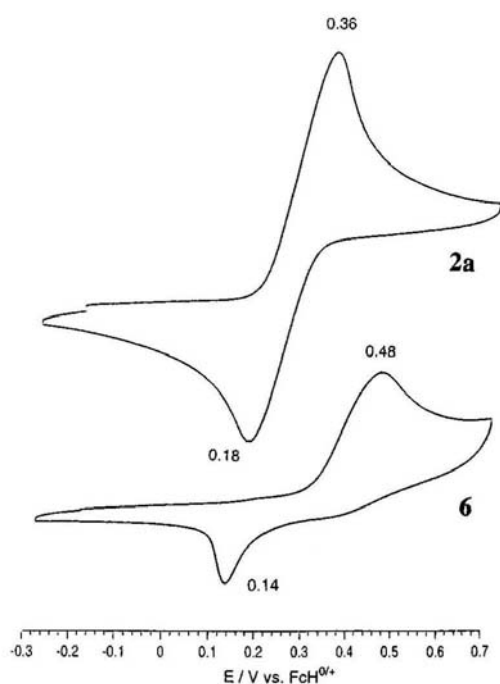
ニルプロペナル (7) とトルエンジチオールとの反応は同様な共役系を有する (8) を与えた (Scheme 1)。合成された錯体の構造は、IR、NMR スペクトルおよび元素分析によって決定した。

Scheme 1.



[2] 電気化学

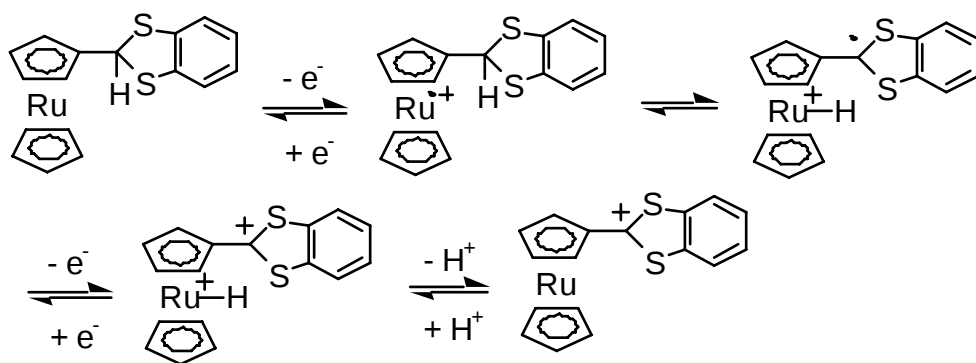
錯体 **2a** および **6** のサイクリックボルタモグラムを 1M Bu₄NClO₄ の CH₂Cl₂ 溶液中で作用電極にグラッシーカーボン、参照電極に Ag /AgCl 電極、対極に白金電極を用いて測定した。結果を Fig. 1. に示す。錯体 **2a** では、ルテノセンそれ自身 (0.55 V) よりも低



電位 (0.36 V) に、非常に対称性のよい 2 電子酸化波と還元波を示した。この結果は、プロトンの移動が速やかに起こり発生したカチオン種が安定であるために、酸化還元過程が Scheme 2 に示したような square 型の ECEC process で支障なく進行するためと考えられる。これに反して、錯体 **6** では、**2a** よりも高電位 (0.48 V) に不可逆な酸化波を示している。これは、恐らく二重結合の介在によりプロトンの移動が速やかに起こり難くなったために square 型の ECEC process が円滑に働かなかったことに起因すると思われる。

Fig. 1. Cyclic voltammograms of **2a** and **6**.

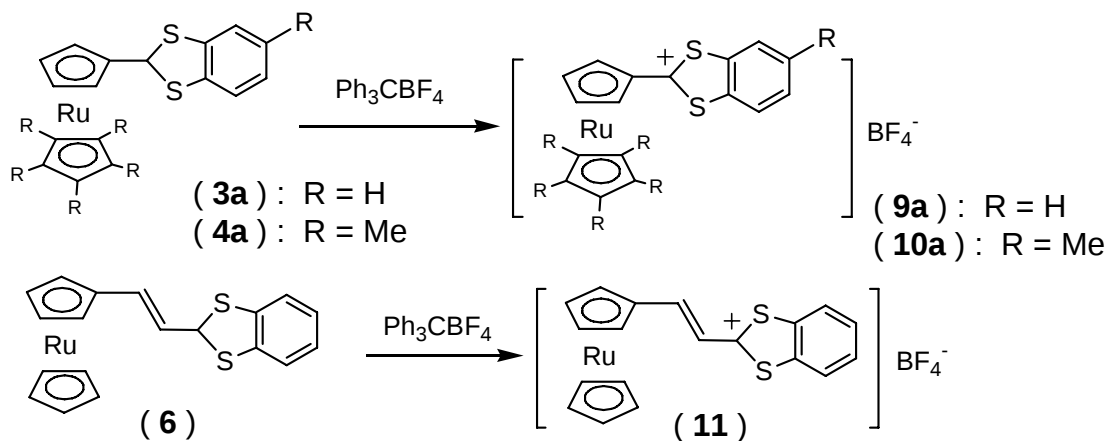
Scheme 2.



[3] カチオン錯体の単離と構造

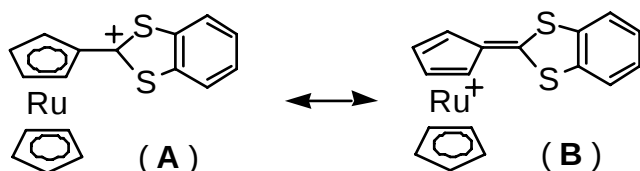
2a、2b、4a、4b、および 6 を Ph_3CBF_4 (triphenylcarbenium tetrafluoroborate) と反応させると、相当するベンゾジチオリウムカチオン **9a**、**9b**、**10a**、**10b**、および **11** が、安定な塩として単離された (Scheme 3)。

Scheme 3.



8 との反応では安定な塩は単離できなかった。これらカチオン種 ^1H NMR スペクトルにおいて、ルテノセン部位の $\eta\text{-C}_5\text{H}_4$ 環プロトンおよびベンゾジチオリウムイオンのベンゼン環プロトンが中性体のそれよりも 0.8–1.0 ppm 低磁場側にシフトして観察され、正電荷が分子全体に非局在化していることを示している。また、 ^{13}C NMR スペクトルでは、ベンゾジチオリウムイオンの C2 炭素が 180–200 ppm に現れ、この炭素原子への正電荷の局在が大きいことを示した。これらのデータは、これらの塩における 2 つの極限構造 (Scheme 4) のうち、フルベン型 (**B**) よりもベンゾジチオリウムイオン型 (**A**) が有利であることを推測させる。

Scheme 4.



結晶構造を確定するために、単結晶が得られた **10a** についてX線構造解析を行った。結晶学的データとともに ORTEP 図を Fig. 2 に示した。C(1) – C(11) の結合距離は 1.42 Å

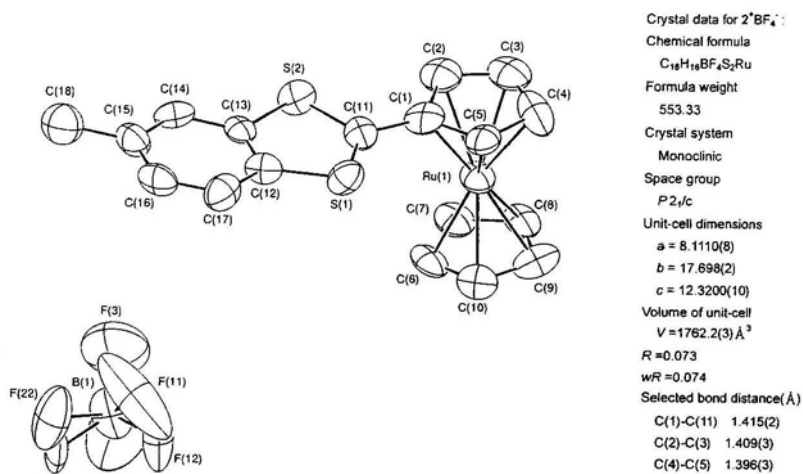


Fig. 2. ORTEP view and Crystallographic data of **2b**.

[4] 電子スペクトル

カチオン **9a**、**9b**、**10a**、**10b** ,および **12** の電子スペクトルが CH_2Cl_2 で測定された。その結果を Fig. 3 と Table 1 に示す。いずれも中性体には見られなかった、吸光度が大きいことから CT バンドと

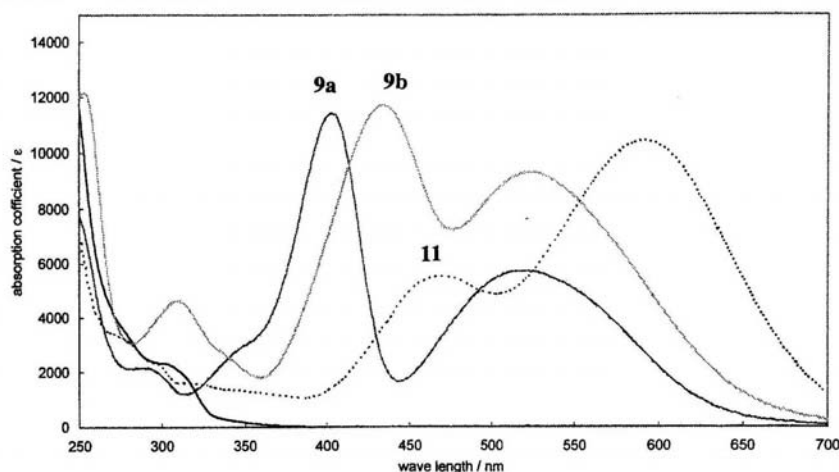


Fig. 3. Electronic Spectra of **9a**, **9b**, and **11**.

考えられる吸収帯が2つ長波長側に観測された。ペンタメチルルテノセン誘導体 (**10a**、**10b**) の方がルテノセン誘導体 (**9a**、**9b**) よりも約 30 nm 長波長シフトしている。これはペンタメチルルテノニル基の方がルテノセニル基よりも電子供与能が大きいためである。また、

ベンゾジチオリウムカチオン環上のメチル基の有無の効果は小さかった。一方、エチレン架橋の効果は大きかった。**9a** で 403 nm に観測された吸収帯は **11** では 468 nm に、522 nm に観測された吸収帯は 594 nm にと、約 70 nm 長波長シフトして観測された。このような大きな長波長シフトは明らかに共役系の伸張の結果であり、より長い共役系を持つ系に興味を持たれる。

Table 1. Electronic Spectra of the Cations

Complex	Solvent	Wavelength, nm (ε)
9a	CH ₂ Cl ₂	522 (5,700), 403 (11,000)
	Acetone	504 (7,500), 393 (16,000)
	CH ₃ CN	505 (6,900), 393 (20,000)
	CH ₃ NO ₂	508 (7,300), 395 (15,000)
9b	CH ₂ Cl ₂	520 (7,000), 408 (13,000)
10a	CH ₂ Cl ₂	524 (9,300), 432 (12,000)
10b	CH ₂ Cl ₂	527 (7,500), 437 (9,100)
11	CH ₂ Cl ₂	594 (10,000), 468 (5,500)

Table 1 に見られるように、カチオン **9a** のスペクトルは溶媒依存性を示す。この Solvatochromism では、波長と溶媒の比誘電率との間に明瞭な線形相関は見られなかったが、比誘電率が大きくなると極大吸収波長が短波長側にシフトする傾向が見られた。これは、カチオン種の基底状態が遷移状態

よりも大きく分極しているために、基底状態が極性溶媒によってより大きく安定化されるためと考えられる。

[5] まとめ

新規な Push-Pull 型化合物であるルテノセニル基で置換されたベンゾジチオール誘導体を合成した。ルテノセニル基とベンゾジチオールが直結した系は可逆な 2 電子酸化還元系を構成したが、エチレン架橋は系を不可逆にした。ヒドリド引き抜き反応は安定なカチオン錯体を与えた。このカチオンは、ルテノセニル部位がフルベン錯体構造と取っていないかった。カチオンは中性体には見られない吸収帯 (CT 吸収帯) を長波長部に与えた。この吸収帯は Solvatochromism を示した。

実験の部

ホルミルルテノセン、⁵ ホルミルペンタメチルルテノセン、⁶ 3-E-ペンタメチルルテノセニルプロペナル⁷ は、文献に従って合成した。

2-ルテノセニルベンゾ - 1,3 - ジチオール (**2a**). ホルミルルテノセン (169 mg, 0.65 mmol), ベンゼンジチオール (100 mg, 0.70 g), および p-TsOH (10 mg) のベンゼン (10 ml) 溶液を Ar 雰囲気下で 4 時間還流した。加水分解し、CH₂Cl₂ で抽出し、有機層を MgSO₄ で乾燥した。溶媒を留去した後に残渣を SiO₂ カラムクロマトグラフィーで分離し、表題錯体を 173 mg (69 %) で得た。M.p. : 154 – 155 °C。Found : C, 53.75; H, 3.55. Calcd for C₁₇H₁₄S₂Ru : C, 53.24; H, 3.68 %. ¹H NMR (CDCl₃, 300 MHz) : δ 4.55 (t, J = 1.5 Hz, 2H, η-C₅H₄), 4.59 (s, 5H, η-C₅H₅), 4.81 (t, J = 1.5 Hz, 2H, η-C₅H₄), 6.00 (s, 1H, 2-H), 7.00 (A₂B₂, 2H, 5,6-H), 7.11 (A₂B₂, 2H, 4,7-H). ¹³C NMR (CDCl₃, 75 MHz) : δ 54.2, 70.5, 70.8, 71.5, 89.7, 121.8, 125.4, 138.2.

2-ルテノセニル - 5 - メチルベンゾ - 1,3 - ジチオール (**2b**). ベンゼンジチオール

の代わりにトルエンジチオールを用いて、上と同様な方法で合成した。収率：90 %。 M.p. : 141 – 142 °C. ^1H NMR (CDCl_3 , 300 MHz) : δ 2.25 (s, 3H, Me), 4.54 (t, J = 1.5 Hz, 2H, $\eta\text{-C}_5\text{H}_4$), 4.58 (s, 5H, $\eta\text{-C}_5\text{H}_5$), 4.81 (t, J = 1.5 Hz, 2H, $\eta\text{-C}_5\text{H}_4$), 5.98 (s, 1H, 2-H), 6.81 (d, J = 8.0 Hz, 1H, 6-H), 6.95 (s, 1H, 4-H), 7.00 (d, J = 8.0 Hz, 1H, 7-H). ^{13}C NMR (CDCl_3 , 75 MHz) : δ 20.9, 54.4, 70.5, 70.8, 71.5, 89.8, 121.6, 122.5, 126.3, 128.3, 135.5, 138.2.

2 – ペンタメチルルテノセニルベンゾ - 1, 3 – ジチオール (**4a**). ホルミルルテノセンの代わりにホルミルペンタメチルルテノセンを用いて、**3a** と同様な方法で合成した。収率：51 %。 M.p. : 119 – 120 °C. Found : C, 58.41; H, 5.26. Calcd for $\text{C}_{22}\text{H}_{24}\text{S}_2\text{Ru}$: C, 58.25; H, 5.33 %. ^1H NMR (CDCl_3 , 300 MHz) : δ 1.95 (s, 15H, Me), 4.14 (t, J = 1.8 Hz, 2H, $\eta\text{-C}_5\text{H}_4$), 4.34 (t, J = 1.8 Hz, 2H, $\eta\text{-C}_5\text{H}_4$), 5.76 (s, 1H, 2-H), 6.99 (A_2B_2 , 2H, 5,6-H), 7.15 (A_2B_2 , 2H, 4,7-H). ^{13}C NMR (CDCl_3 , 75 MHz) : δ 12.0, 53.5, 71.3, 73.6, 85.7, 121.9, 125.3, 138.0.

2 – ペンタメチルルテノセニル – 5 – メチルベンゾ - 1, 3 – ジチオール (**4b**). ホルミルルテノセンの代わりにホルミルペンタメチルルテノセンを用いて、**3b** と同様な方法で合成した。収率：87 %。 M.p. : 137 – 138 °C. Found : C, 59.15; H, 5.52. Calcd for $\text{C}_{23}\text{H}_{26}\text{S}_2\text{Ru}$: C, 59.07; H, 5.60 %. ^1H NMR (CDCl_3 , 300 MHz) : δ 1.94 (s, 15H, Me), 2.25 (s, 3H, Me), 4.13 (t, J = 1.6 Hz, 2H, $\eta\text{-C}_5\text{H}_4$), 4.33 (t, J = 1.6 Hz, 2H, $\eta\text{-C}_5\text{H}_4$), 5.73 (s, 1H, 2-H), 6.80 (d, J = 8.0 Hz, 1H, 6-H), 6.99 (s, 1H, 4-H), 7.03 (d, J = 8.0 Hz, 1H, 7-H). ^{13}C NMR (CDCl_3 , 75 MHz) : δ 12.0, 20.9, 53.7, 71.3, 73.6, 85.7, 89.6, 121.7, 122.7, 126.2, 134.5, 135.2, 138.0.

2 – (2' - ルテノセニルエテニル) ベンゾ - 1, 3 – ジチオール (**6**). ホルミルルテノセンの代わりに 3 – E - ルテノセニルプロペナールを用いて、**3a** と同様な方法で合成した。収率：40 %。 M.p. : 144 – 145 °C. IR (ATR): 1650 cm^{-1} ($\nu_{\text{C}=\text{C}}$). ^1H NMR (CDCl_3 , 300 MHz) : δ 4.45 (t, J = 1.8 Hz, 2H, $\eta\text{-C}_5\text{H}_4$), 4.73 (t, J = 1.8 Hz, 2H, $\eta\text{-C}_5\text{H}_4$), 5.52 (d, J = 8.6 Hz, 1H, 2-H), 5.97 (dd, J = 8.6 and 15 Hz, 1H, 1'-H), 6.21 (d, J = 15 Hz, 1H, 2'-H), 7.03 (A_2B_2 , 2H, 5,6-H), 7.21 (A_2B_2 , 2H, 4,7-H). ^{13}C NMR (CDCl_3 , 75 MHz) : δ 55.9, 69.5, 70.9, 71.3, 85.0, 122.3, 123.3, 125.5, 128.4, 137.5.

2 – (2' – ペンタメチルルテノセニルエテニル) ベンゾ - 1, 3 – ジチオール (**8**). ホルミルルテノセンの代わりに 3 – E - ペンタメチルルテノセニルプロペナールを用いて、**3a** と同様な方法で合成した。収率：30 %。 M.p. : 120 – 121 °C. IR (ATR): 1643 cm^{-1} ($\nu_{\text{C}=\text{C}}$). ^1H NMR (CDCl_3 , 300 MHz) : δ 1.83 (s, 15H, Me), 4.23 (t, J = 1.8 Hz, 2H, $\eta\text{-C}_5\text{H}_4$), 4.27 (t, J = 1.8 Hz, 2H, $\eta\text{-C}_5\text{H}_4$), 5.68 (d, J = 8.8 Hz, 1H, 2-H), 5.89 (dd, J = 8.8 and 15 Hz, 1H, 1'-H), 6.05 (d, J = 15 Hz, 1H, 2'-H), 7.01 (A_2B_2 , 2H, 5,6-H), 7.17 (A_2B_2 , 2H, 4,7-H). ^{13}C NMR (CDCl_3 , 75 MHz) : δ 11.7, 56.6, 71.3, 73.6, 83.3, 85.4, 121.6, 122.1, 125.4, 129.0, 137.8.

$2\text{a}^+ \text{BF}_4^-$ (**9a**). **3a** (19 mg, 0.05 mmol) の 1,2 – ジクロロエタン溶液 (3 ml) を氷冷し、これに $(\text{C}_6\text{H}_5)_3\text{CBF}_4$ (33 mg, 0.10 mmol) を加え、30 分間攪拌した。得られた濃青色溶液をペンタン (15 ml) で希釈し、1 時間放置した。生じた結晶を濾別した。アセト

ニトリル／ジエチルエーテルから diffusion 法で再結晶すると純品が得られた。Found: C, 43.73; H, 2.66. Calcd for $C_{17}H_{14}BF_4S_2Ru$: C, 43.51; H, 2.79 %. 1H NMR (CD_2Cl_2 , 300 MHz) : δ 4.83 (s, 5H, η - C_5H_5), 5.53 (t, J = 1.9 Hz, 2H, η - C_5H_4), 5.77 (t, J = 1.9 Hz, 2H, η - C_5H_4), 7.81 (A_2B_2 , 2H, 5,6-H), 8.19 (A_2B_2 , 2H, 4,7-H). ^{13}C NMR (CD_2Cl_2 , 100 MHz) : δ 72.2, 76.7, 78.8, 79.8, 124.9, 129.8, 138.4, 198.1.

$4a^+ BF_4^-$ (**10a**). Found: C, 49.41; H, 4.30. Calcd for $C_{22}H_{23}BF_4S_2Ru$: C, 48.99; H, 4.30 %. 1H NMR (CD_2Cl_2 , 300 MHz) : δ 1.66 (s, 15H, Me), 5.22 (t, J = 1.8 Hz, 2H, η - C_5H_4), 5.29 (t, J = 1.8 Hz, 2H, η - C_5H_4), 7.66 (A_2B_2 , 2H, 5,6-H), 8.12 (A_2B_2 , 2H, 4,7-H). ^{13}C NMR (CD_2Cl_2 , 100 MHz) : δ 9.51, 72.7, 82.5, 85.2, 92.0, 124.4, 129.2, 136.3, 185.1.

$6^+ BF_4^-$ (**11**). 1H NMR (CD_2Cl_2 , 300 MHz) : δ 4.97 (s, 5H, η - C_5H_5), 5.35 (t, J = 1.8 Hz, 2H, η - C_5H_4), 5.50 (t, J = 1.8 Hz, 2H, η - C_5H_4), 7.09 (d, J = 14 Hz, 2'-H), 7.97 (d, J = 14 Hz, 2'-H), 7.65 (A_2B_2 , 2H, 5,6-H), 7.97 (A_2B_2 , 2H, 4,7-H). ^{13}C NMR (CD_2Cl_2 , 100 MHz) : δ 74.7, 76.2, 81.0, 87.0, 112.3, 123.9, 128.7, 137.3, 143.6, 181.1.

文献

1. U. Behrens, H. Busaard, U. Hagenau, J. Heck, E. Hendrick, J. M. van der Linden, A. Pearsoons, A. L. Spek, N. Veldman, B. Voss, H. Wong, *Chem. Eur. J.*, **2**, 98 (1996).
2. H. Wong, T. M.-Friderichsen, T. Farrell, C. Mecker, J. Heck, *Eur. J. Inorg. Chem.*, 631 (2000).
3. S. R. Marder, J. W. Perry, W. P. Schaefer, B. G. Tiemann, *Organometallics*, **10**, 1896 (1991).
4. T. Farrell, T. M.-Friderichsen, M. Malessa, D. Haase, W. Saak, I. Asselbergh, K. Wostyn, K. Clays, A. Persoons, J. Heck, A. R. Manning, *J. Chem. Soc., Dalton Trans.*, 29 (2001).
5. U. T. Mueller-Westerhoff, Z. Yang, G. Ingram, *J. Organomet. Chem.*, **463**, 163 (1993).
6. M. Sato, Y. Kawata, A. Kudo, A. Iwai, H. Saitoh, S. Ochiai, *J. Chem. Soc., Dalton Trans.*, 2215 (1998).
7. M. Sato, T. Nagata, A. Tanemura, T. Fujihara, S. Kumakura, K. Unoura, *Chem. Eur. J.*, **10**, 2166 (2004).

113 番目の元素合成

理化学研究所 森田 浩介

水素、ヘリウムと始まる周期表には、まだまだ空白がある。理研の研究グループは、一番大きな原子番号をもつ 113 番元素を発見した。新元素の発見は、日本では初めてのことで、周期表に日本由来の元素名が誕生することになるかもしれない。

物質を構成する原子は、原子の質量のほとんどを担う原子核の周りをマイナスの電荷を持つ電子が飛び回っているという構造をしている。原子核は、プラスの電荷をもつ陽子と電氣的に中性な中性子からなり、電氣的にはプラスとなっている。この電子と陽子の電荷が釣り合って原子は電氣的に中性を示す。原子核に含まれる陽子の数を原子番号と呼び、周期表は元素を原子番号の順に並べたもので、その性質の変化に周期性があることを示している。自然界では、原子番号 92 番のウランより重い元素はほとんど確認されておらず、93 番のネプツニウム以降は原子核の反応によって人工的に作り出されることによって発見された。周期表は、多くの研究者が空白を埋める努力をしてきたチャレンジの結果である。

今回発見された新元素は、陽子数 83 個の重い金属元素であるビスマス (^{209}Bi) の原子核に、陽子数 30 個の亜鉛 (^{70}Zn) の原子核を約 100 兆回衝突させるために、1 秒間に 2.5 兆個のビームを 80 日間照射させ続けた結果得られた。確認された 113 番元素の同位体は $^{278}[113]$ と表され、これはビスマスと亜鉛が完全に融合してできた核から中性子が 1 個飛び出して得られたものである。得られた $^{278}[113]$ はわずか 1 原子で、その寿命も 0.0003 秒 (344 マイクロ秒) にすぎない。しかし、その崩壊過程が、すべて観測され、既知の元素につながるまで矛盾無く決められたことで、 $^{278}[113]$ は原子番号 113 の同位体として初めて原子番号と質量数が実験的に決められた核となった。

今回の研究を成功へと導いたキーポイントは二つある。一つは、大強度のビームを安定して供給できたことである。世界最高のビーム強度を誇る理研重イオン線形加速器 (RILAC; ライラック) に、さらに理研オリジナルの装置を付け加え、超重元素 (原子番号 110 以上) が生成可能なエネルギーまでビームを加速した。

もう一つは、生成確率の極端に小さい原子核をいかに精度よく分離できるかということである。こちらは、気体充填型反跳核分離装置 (GARIS; ガリス) を製作し、他研究施設の同種の分離装置に比べ 100 倍以上の水準を達成した。

今回の発見データが国際機関によって評価されれば、第一発見者と認定され、新元素の名前を提案できる。これまで、名前の付いた元素は 111 種あるが、もしそうなれば、日本のチームが発見した初めてのこととして、新元素発見の歴史に足跡を残すことになる。

平成16年度 科学分析支援センター機器使用研究業績

機器分析分野

理学部 基礎化学科

- Hideaki Tsubaki, Shigeki Tohyama, Kazuhide Koike, Hideki Saitoh and Osamu Ishitani., Effect of intramolecular π - π and CH- π interactions between ligands on structure, electrochemical and spectroscopic properties of *fac*-[Re(bpy)(CO)₃(PR₃)]⁺ (bpy = 2,2'-bipyridine; PR₃ = trialkyl or triarylphosphines) *J. Chem. Soc., Dalton Trans.*, **2005**, 385-395.
- M. Saito, N. Henzan, M. Nitta and M. Yoshioka., Synthesis, Structures and Reactions of Novel 9,10-Dihydro-9,10-distannaanthracenes, *Eur. J. Inorg. Chem.*, **2004**, 743-748.
- M. Saito, R. Haga and M. Yoshioka., Simple Method for the Synthesis of Stannole Dianion *Phosphorus, Sulfur Silicon Relat. Elem.*, **2004**, 179, 703-705.
- M. Saito, N. Henzan and M. Yoshioka., Synthesis and Reactions of the First 9,9,10,10-Tetrahalo-9,10-dihydro-9,10-distannaanthracenes, *Phosphorus, Sulfur Silicon Relat. Elem.* **2004**, 179, 957-958.
- M. Saito and M. Yoshioka., Synthesis, Structures, and Reactions of Anions and Dianions of Group 14 Metalloles, *J. Synth. Org. Chem., Jpn.* **2004**, 62, 790-798.
- Ohki Sato, K. Tsurumaki, S. Tamaru, and J. Tsunetsugu., Novel Heterocyclic Troponoids: Synthesis of Pyridoimidazotropolones and Related Compounds by the Reaction of 5-Nitrosotropolone with Several Azines, *Heterocycles*, **2004**, 62, 535-542.
- Ohki Sato and A. Tanbo., Optically Active Tropocoronands Having Amino Acid Residues in Linker Chains: Metal Coordination Properties, and Their Abilities as an Asymmetric Catalyst, *Heterocycles*, **2004**, 357-366.
- A L. Kim, T. H.; Ito, H.; Hayashi, K.; Hasegawa, T.; Machiguchi, T.; Yoshida ., romatic Constituents from the Heartwood of Santalum album, *T. Chem. Pharm. Bull.* **2005**, 53, 641
- Okamoto, J.; Yamabe, S.; Minato, T.; Hasegawa, T.; Machiguchi, T., Tropone is a Mere Ketone for Cycloadditions to Ketenes. *Helv. Chim. Acta*, **2005**, 88, -1539-1519.
- Kim, Tae Hoon; Ito Hideyuki, Hasegawa Toshio; Akiba Akiko; Machiguchi Takahisa; Yoshida Takashi., Bisabolane- and Santalane-Type Sesquiterpenoids from Santalum album of *Indian Origin*. *J. Natural Product*, **2005**, 68, 1805-1808.
- Takahisa Machiguchi, Junko Okamoto, Yumiko Morita, Toshio Hasegawa, Shinichi Yamabe, and Tsutomu Minato., Challenge To Detect 1,4-Zwitterions spectroscopically in a Ketene-Alkene Reaction., *J. Am. Chem. Soc.*, **2006**, 128, 44-45.

- Hideaki Oshida, Akihiko Ishii, and Juzo Nakayama, *Tetrahedron Lett.*, **2004**, *45*, 1331-1334.
- Hideaki Oshida, Akihiko Ishii, and Juzo Nakayama, Oxidation of *cis*- and *trans*-3,5-Di-*tert*-butyl-3,5-diphenyl-1,2,4-trithiolanes: Isolation and Properties of the 1-Oxides and the 1,2-Dioxides. *J. Org. Chem.*, **2004**, *69*, 1695-1703.
- Akihiko Ishii, Satoshi Kashiura, Hideaki Oshida, and Juzo Nakayama, First Isolation of Eclipsed *vic*-Disulfoxide: 7,8-Dithiabicyclo[4.2.1]nona-2,4-diene 7-*exo*, 8-*exo*-Dioxide.. *Org. Lett.*, **2004**, *6*, 2623-2626.
- Akihiko Ishii, Tetsuhiko Kawai, Mariko Noji, and Juzo Nakayama, Synthesis and reactions of a mono-substituted dithiirane 1-oxide, 3-(9-triptycyl)dithiirane 1-oxide. *Tetrahedron*, **2005**, *61*, 6693-6699.
- Akihiko Ishii, Yuichiro Mori, and Rei Uchiumi, Synthesis and Hydrolysis of *p*-Toluoyl and Acetyl 9-Triptycyl Diselenides: A Study on Generation of Triptycene-9-selenenoselenoic Acid. *Heteroatom Chem.*, **2005**, *16*, 525-528.
- Akihiko Ishii, Masayuki Ohishi, Kimiyo Matsumoto, and Toshiyuki Takayanagi, Synthesis and Properties of a Dithiirane *trans* 1,2-Dioxide, a Three-Membered *vic*-Disulfoxide. *Org. Lett.*, **2006**, *8*, 91-94 .
- T. Fujihara, M. Saito, A. Nagasawa, *N,N,N,N*-Tetrakis(2-pyridylmethyl)-1,2-diaminoethane: A Multidentate Ligand, *Acta Cryst.*, **2004**, *E60*, o262-o263 .
- T. Fujihara, T. Sugaya, A. Nagasawa, J. Nakayama, Tetrakis(1,3-dimethylimidazolium-2-dithiocarboxylate- κ S)zinc(II) Diperchlorate, *Acta Cryst.*, **2004**, *E60*, m282-m284.
- T. Fujihara, A. Kobayashi, A. Nagasawa, Bis(tetraethylammonium) 2,2'-Bipyridine-4,4'-dicarboxylate Tetrahydrate, *Acta Cryst.* **2004**, *E60*, o262-o263.
- Y. Terasaki, T. Fujihara, A. Nagasawa, S. Kaizaki, *fac*-Triaqua[tris(2-pyridyl)amine]chromium(III) Trifluoromethanesulfonate, *Acta Cryst.*, **2004**, *E60*, m854-m856.
- T. Fujihara, M. Saito, A. Nagasawa, *N,N,N,N*-Tetrakis(2-pyridinylmethyl)-1,3-diaminopropane Tetraperchlorate Hydrate, *Acta Cryst.*, **2004**, *E60*, o262-o263.
- M. Kakeya, T. Fujihara, A. Nagasawa, Di- μ -chloro-bis[diacetonitriledichloroniobium(III)] Acetonitrile Disolvate, *Acta Cryst.*, **2004**, *E60*, m893-m894.
- T. Fujihara, A. Kobayashi, M. Iwai, A. Nagasawa, *cis*-Dichlorobis(2,2'-bipyridine-4,4'-dicarboxylic acid)ruthenium(II) Monohydrate, *Acta Cryst.* **2004**, *E60*, m1172-m1174.

工学部 応用化学科

- Matsushashi H., Nishiyama S., Miura H., et al. Effect of preparation conditions on platinum metal dispersion and turnover frequency of several reactions over platinum-supported on alumina catalysts, *Applied Catalysis A:General*, **272**, 329-338,(2004)

- Kamiguchi K., Nishida S., Kurokawa H., Miura H., and Chihara T.. Formation of Bronsted acid site on halide clusters of group 5 and 6 transition metals – Catalytic methylation and demethylation of methylbenzenes with methanol, *J. Molecular Catalysis A: Chemical* **226**,1-9,(2005)
- Yajima T, Toyoda T, Okabe Y, Sugiyama K,. Plasma Chemical Formation of Water-Repellent Organic Thin Film on Potential=Controlled Electroconductive Substrate, *J.Photopolym. Sci. Technol*, **17**(2),153-154,(2004)
- 鈴木昌資, 矢澤貞春, 小口正浩, 森本良一, 久保田昇利, 吉野達郎, 杉山和夫,. 鑄物廃砂を原料とした人工ゼオライトの応用に関する研究, 埼玉県産業技術総合センター研究報告, 第2巻,1-5,(2004)
- 池永中正, 黒川秀樹, 大嶋正明, 杉山和夫, 三浦 弘, 層状チタン酸ナトリウム($\text{Na}_2\text{Ti}_3\text{O}_7$)の多価イオンによるイオン交換反応, 日本イオン交換学会誌, **16**(1)10-17,(2005)
- Matsuyama,Y, Kobayashi,H., Mitamura,T., Positive Temperature Coefficient of Magnetization Characteristic for Composite Plastic-Bonded Magnet Composed of $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ and $\text{SrO} \cdot 6\text{Fe}_2\text{O}_3$, *J.Ceram.Soc.Jpn.*, **112**,65-69, (2004).
- Tamai,S., Yanase,I., Kobayashi,H., Synthesis of Cubic Cs-deficient Pollucite and its Low Thermal Expansion Property, *J.Ceram.Soc.Jpn.*, **112**,1358-1363, (2004).
- T. Ono, K. Utsumi, M. Kataoka, Y. Tanaka, Fumio Noguchi,. A study of active sites for partial oxidation on α - $\text{Bi}_2\text{Mo}_3\text{O}_{12}$ and β - $\text{Bi}_2\text{Mo}_2\text{O}_9$ catalysts using crystal structure visualization, *Catalysis Today*, **91-92**,181-184, (2004).
- Shyamal Kumar Kundu, Y. Aoki, B. K. Chaudhuri, Dielectric spectroscopy of an antiferroelectric liquid crystal showing an antiferroelectric-ferrielectric transition, *Liquid Crystals*, **31**(6).787-790,(2004).
- M. Yasutake, Y. Andou, S. Hiki, H. Nishida, T. Endo, Controlled radical polymerization of vaporized vinyl monomers on solid surfaces under UV irradiation. *Macromolecular Chemistry and Physics*, **205**(4),492-499, (2004).
- N. Suzuki, T. Watanabe, T. Hirose and T. Chihara, Synthesis and Structure of 1-Titana- and 1-Hafnacyclopent-3-yne Complexes, *Chem. Lett.*, **33**,1488-1489, (2004).
- H. Takemura, M. Kotoku, M. Yasutake, T. Shinmyozu, 9-Fluoro-18-hydroxy-[3.3]metacyclophane: Synthesis and estimation of a C-F...H-O hydrogen bond., *Eur. J. Org. Chem.*, 2019-2024, (2004).
- M. Yasutake, Y. Andou, S. Hiki, H. Nishida, T. Endo,. Physically controlled, free-radical polymerization of vaporized fluoromonomer on solid surfaces., *J. Poly. Sci., Part A: Polymer Chemistry*, **42**(11),2621-2630, (2004).
- R. Nogita, K. Matohara, M. Yamaji, T. Oda, Y. Sakamoto, T. Kumagai, C. Lim, M. Yasutake, T. Shimo, J. efford, Charles W., T. Shinmyozu, Photochemical Study of [3₃](1,3,5)Cyclophane and Emission Spectral Properties of [3_n]Cyclophanes (n = 2-6). , *J. Am. Chem. Soc.*, **126**(42),13732-13741,(2004).
- H. Takemura, M. Kotoku, M. Yasutake, T. Shinmyozu, The Ar-Cl...HO hydrogen bond of 6-chloro-9-hydroxy-[3.3]metacyclophane., *J. Chem. Research*, pp.834-835, (2004).
- Kubo Y., Kato M., Misawa, Y. and Tokita S., A Fluorescence-Active 1,3-Bis(isothiuronium)-Derived Naphthalene Exhibiting Versatile Binding Modes toward Oxoanions in Aqueous MeCN Solution: New

Methodology for Sensing Oxoanions, *Tetrahedron Lett.*, **45**,3769-3773,(2004).

- Kubo Y., Ishii Y., Yoshizawa T. and Tokita S., Effective Cation-Assisted Chirality Induction Using a Dibenzo-Diaza-30-Crown-10 with Bis(Zinc(II) Porphyrin) Units, *Chem. Commun.*, 1394-1395 (2004).
- Tachikawa T., Naito M., “Development of Polymer Containing Tris(sulfonyloxy) benzene Analogs for γ Rays Detection”, *J. Photopolym. Sci. Technol.*, **17**, 81-86 (2004).
- Misawa Y., Kubo Y., Tokita S., Ohkuma H. and Nakahara H., An Isothiouronium-Derived Organized Monolayer at the Air-Water Interface: Design of Film-Based Anion Sensor Systems for H_2PO_4^- , *Chem. Lett.*, **33**.1118-1119 (2004).
- Misawa Y., Kubo Y., Tokita S., Ohkuma H. and Nakahara H., Characterization of Organized Molecular Layers Including Amphiphilic Isothiouronium Derivatives, *Trans. Mater. Res. Soc. Jpn.* **29**, 3155-3158, (2004).

工学部 機能材料工学科

- 野田 朋樹, 神島 謙二, 柿崎 浩一, 平塚 信之, 強磁性熱分解炭素に対する磁場中熱処理の効果, 日本応用磁気学会誌, **28**(3).335-338 (2004).
- Kakizaki K., Yamada Y., Kuboki Y., Suda H., Shibata K., Hiratsuka N., Magnetic properties and fine structure of $\text{FePt}-(\text{C}_4\text{F}_8)_n$ granular thin films, *J. Magn. Mag. Mater.*, **272-276**, 2200-2201 (2004).
- Kakizaki K., Taguchi H., Hiratsuka N., Magnetic properties of La-Co substituted barium ferrite thin films with large magnetic anisotropy, *J. Magn. Mag. Mater.*, **272-276**, 2241-2243 (2004).
- 佐藤 桂司, 神島 謙二, 柿崎 浩一, 平塚 信之, Cu 系フェライトの磁気抵抗効果, 粉体粉末冶金協会論文誌, **51**(9), 708-712 (2004).
- Kamata N., Tosaka K., Honda Z., Yamada K., Formation of Eu^{2+} in $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ Glass During Thermal Treatment in Sol-Gel Process, *Jpn. J. Appl. Phys.*, **43**, L372-L374, (2004).
- Shirai H., “Role of chlorine in the nanocrystalline silicon film formation by rf plasma-enhanced chemical vapor deposition of chlorinated materials” *Thin Solid Films.* **457** (2004) 90-96.
- Shirai H, Ito T and Ikeda Y., Disorder-induced nucleation in the nanocrystalline silicon film growth from chlorinated materials by rf plasma-enhanced chemical vapor deposition. *J. Non-Cryst. Solids.* **338-340** (2004) 115-118.
- H. Jia, M. Nakajima, A. Nakao and H. Shirai., Effects of chamber wall heating and quartz window on fast deposition of microcrystalline silicon films by high-density microwave plasma. *Jpn. J. Appl. Phys.* **43** (2004) 7960-7965.
- Ikeda Y, Ito T, Li Y, Yamazaki M, Hasegawa Y and Shirai H., Synthesis of novel P-type nanocrystalline Si prepared from SiH_2Cl_2 and SiCl_4 for window layers of thin film Si solar cell. *Jpn. J. Appl. Phys.* **43** (2004) 5960-5966.

- Hasegawa Y, Ishikawa Y, Huber T. E., Suzuki A, Morita H, and Shirai H., Magneto-Seebeck coefficient of a bismuth microwire array in a magnetic field. *Appl. Phys. Lett.* **85** (2004) 917-919
- Jia H and Shirai H., Characterization of microcrystalline silicon film growth on ZnO:Al using the high-density microwave plasma. *Jpn. J. Appl. Phys.* **44** (2005) 837-841.
- Shirai H, Kikuchi T and Kobayashi T., Synthesis of well-aligned carbon nanotubes using the high-density rf inductive coupling plasma. *Jpn. J. Appl. Phys.* **44** (2005) 1951-1954.
- Honda Z., Hagiwara M., Katsumata K., and Yamada K., An electron spin resonance study of magnetic excitations in the quantum antiferromagnet $\text{Ni}(\text{C}_5\text{H}_{14}\text{N}_2)_2\text{N}_3(\text{PF}_6)$, *J. Appl. Phys.*, **95**, 7453-7454 (2004).
- Kamata N., Tosaka K., Honda Z., and Yamada K., Formation of Eu^{2+} in $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ Glass During Thermal Treatment in Sol-Gel Process, *Jpn. J. Appl. Phys.*, **43**, L372-L374 (2004).
- Okazaki T., Miyanaga T., Sakisaka Y., Sugimoto S., Yamada K., and Honda Z., GMR and soft magnetic properties of Ni-Nn alloys with dispersed ferromagnetic nano particles, *Rev. Adv. Mater. Sci.*, **6**, 150-161 (2004).

生命科学分析分野

理学部 分子生物学科

- Asadulghani, Nitta, K., Kaneko, Y., Kojima, K., Fukuzawa, H., Kosaka, H. and Nakamoto, H. (2004) Comparative analysis of the *hspA* mutant and wild-type *Synechocystis* sp. strain PCC 6803 under salt stress: evaluation of the role of *hspA* in salt-stress management. *Arch Microbiol* **182**, 487-497
- Hihara, Y., Muramatsu, M., Nakamura, K. and Sonoike, K. (2004) A cyanobacterial gene encoding an ortholog of Pirin is induced under stress conditions. *FEBS Lett* **574**, 101-105
- Kawai, F., Shoda, M., Harashima, R., Sadaie, Y., Hara, H. and Matsumoto, K. (2004) Cardiolipin domains in *Bacillus subtilis* marburg membranes. *J Bacteriol* **186**, 1475-1483
- Konishi, T., Mitome, T., Hatsushika, H., Haque, M. A., Kotake, T. and Tsumuraya, Y. (2004) Biosynthesis of pectic galactan by membrane-bound galactosyltransferase from soybean (*Glycine max* Merr.) seedlings. *Planta* **218**, 833-842
- Kore-eda, S., Cushman, M. A., Akselrod, I., Bufford, D., Fredrickson, M., Clark, E. and Cushman, J. C. (2004) Transcript profiling of salinity stress responses by large-scale expressed sequence tag analysis in *Mesembryanthemum crystallinum*. *Gene* **341**, 83-92
- Kotake, T., Kaneko, S., Kubomoto, A., Haque, M. A., Kobayashi, H. and Tsumuraya, Y. (2004) Molecular cloning and expression in *Escherichia coli* of a *Trichoderma viride* endo-beta-(1->6)-galactanase gene. *Biochem J* **377**, 749-755

- Kotake, T., Yamaguchi, D., Ohzono, H., Hojo, S., Kaneko, S., Ishida, H. K. and Tsumuraya, Y. (2004) UDP-sugar pyrophosphorylase with broad substrate specificity toward various monosaccharide 1-phosphates from pea sprouts. *J Biol Chem* **279**, 45728-45736
- Shiba, Y., Yokoyama, Y., Aono, Y., Kiuchi, T., Kusaka, J., Matsumoto, K. and Hara, H. (2004) Activation of the Rcs signal transduction system is responsible for the thermosensitive growth defect of an *Escherichia coli* mutant lacking phosphatidylglycerol and cardiolipin. *J Bacteriol* **186**, 6526-6535
- Urahara, T., Tsuchiya, K., Kotake, T., Tohno-oka, T., Komae, K., Kawada, N. and Tsumuraya, Y. (2004) A beta-(1->4)-xylosyltransferase involved in the synthesis of arabinoxylans in developing barley endosperms. *Physiol Plant* **122**, 169-180

理学部 生体制御学科

- Feng, D., Kondo, Y., Ishigami, A., Kuramoto, M., Machida, T. and Maruyama, N. (2004) Senescence marker protein-30 as a novel antiaging molecule. *Ann N Y Acad Sci* **1019**, 360-364
- Iwasaki, Y., Morishita, M., Asai, M., Onishi, A., Yoshida, M., Oiso, Y. and Inoue, K. (2004) Effects of hormones targeting nuclear receptors on transcriptional regulation of the growth hormone gene in the MtT/S rat somatotrope cell line. *Neuroendocrinol* **79**, 229
- Kato, A., Akamatsu, Y., Sakuraba, Y. and Inoue, H. (2004) The *Neurospora crassa mus-19* gene is identical to the *qde-3* gene, which encodes a RecQ homologue and is involved in recombination repair and postreplication repair. *Curr Genet* **45**, 37-44
- Kobayashi, T., Tasaki, Y., Taguchi, Y., Terakado, K. and Machida, T. (2004) Growth-retardation and abnormal glucose homeostasis in the hypothyroidal *grt* mice. *Trends Comp Endocrinol*, 564-566
- Maseki, Y., Nakamura, K., Iwasawa, A., Zheng, J., Inoue, K. and Sakai, T. (2004) Development of gonadotropes in the chicken embryonic pituitary gland. *Zoolog Sci* **21**, 435-444
- Matsubara, M., Sakata, I., Wada, R., Yamazaki, M., Inoue, K. and Sakai, T. (2004) Estrogen modulates ghrelin expression in the female rat stomach. *Peptides* **25**, 289-297
- Miyamoto, S., Chen, Y., Nakamura, S., Sankai, T., Machida, T. and Yoshida, T. (2004) Synthesis and release of steroids in intestines from cynomolgus monkeys (*Macaca fascicularis*). *Zoolog Sci* **21**, 639-648
- Mogi, C., Miyai, S., Nishimura, Y., Fukuro, H., Yokoyama, K., Takaki, A. and Inoue, K. (2004) Differentiation of skeletal muscle from pituitary folliculo-stellate cells and endocrine progenitor cells. *Exp Cell Res* **292**, 288-294
- Nakamura, K., Iwasawa, A., Kidokoro, H., Komoda, M., Zheng, J., Maseki, Y., Inoue, K. and Sakai, T. (2004) Development of thyroid-stimulating hormone beta subunit-producing cells in the chicken embryonic pituitary gland. *Cells Tissues Organs* **177**, 21-28
- Ninomiya, Y., Suzuki, K., Ishii, C. and Inoue, H. (2004) Highly efficient gene replacements in *Neurospora* strains deficient for nonhomologous end-joining. *Proc Natl Acad Sci U S A* **101**, 12248-12253

- Oeda, Y., Shibasaki, T., Kobayashi, T. and Machida, T. (2004) Expression and localization of steroidogenic enzymes in the quail bursa of Fabricius. *Trends Comp Endocrinol*, 273-275
- Sakata, I., Mori, T., Kaiya, H., Yamazaki, M., Kangawa, K., Inoue, K. and Sakai, T. (2004) Localization of ghrelin-producing cells in the stomach of the rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Zoolog Sci* **21**, 757-762
- Watanabe, K., Tateishi, S., Kawasuji, M., Tsurimoto, T., Inoue, H. and Yamaizumi, M. (2004) Rad18 guides poleta to replication stalling sites through physical interaction and PCNA monoubiquitination. *EMBO J* **23**, 3886-3896
- Yamazaki, M., Kobayashi, H., Tanaka, T., Kangawa, K., Inoue, K. and Sakai, T. (2004) Ghrelin-induced growth hormone release from isolated rat anterior pituitary cells depends on intracellular and extracellular Ca²⁺ sources. *J Neuroendocrinol* **16**, 825-831

《センターより》

平成 16 年度 活動 状況 報告

1. 総合科学分析支援センター - ガイダンスの開催

平成 16 年 4 月 19 日 (月)、57 人
20 日 (火)、83 人
22 日 (木)、65 人
26 日 (月)、29 人
27 日 (火)、42 人 計 276 名

アイソトープ実験施設教育訓練の開催

- ・講演 平成 16 年 5 月 21 日 (金)、137 人
 平成 16 年 6 月 10 日 (木)、46 人
 講演者：東京大学原子力研究総合センター 助手 杉浦 紳之氏
 題 目：「放射線の人体に与える影響および放射性同位元素の安全取扱い」
- ・講話 平成 16 年 5 月 18 日 (火)、57 人
 平成 16 年 6 月 18 日 (金)、8 人
 平成 16 年 7 月 27 日 (火)、7 人
 平成 16 年 11 月 25 日 (火)、1 人

2. 定例セミナーの開催

第 2 回定例セミナー

期 日：平成 16 年 12 月 17 日 (金) 13:00 ~ 17:00 31 名参加
講演者：(株)アプライドバイオシステムズ社 長尾 康岐 氏
題 目：「液体クロマトグラフ質量分析装置 (LC-MS)」

講演者：クレイトスアナリティカル社 山口 道生 氏
題 目：「表面分析装置 (光電子分析装置、XPS)」

3. 総合科学分析支援センター - 機関誌、速報誌の発行

MaLS FORUM Vol. 2 (H16.12.)

4. 各種講習会の開催 (各機種講習会参照)

- 1) ガスクロマトグラフ質量分析装置
(科学分析支援センター - : 院生向け基礎・応用コース)
基礎 (ダイレクト及びガスクロ)、応用コース：FAB法、高分解能測定法
- 2) 核磁気共鳴装置 (科学分析支援センター - : 200、300、400MHz 院生向け基礎コース)
- 3) その他各機器の指導者による講習会 (4 年次生、院生対象)

5. サマーセミナー (第 9 回) の実施

期 日：8 月 23 日 (月) 23 名参加
会 場：大宮ソニックシティカレッジ

「インターネットを使って遺伝子の系統樹をつくる」

東京大学大学院理学系研究科助教授

野崎 久義氏

「針金を使った科学振動現象」

- 周期的化学反応のデモンストレーション -

埼玉県立浦和第一女子高等学校

岩田 久道 氏

○ 総合科学分析支援センタ - 会議

第 1 回 (H16.4.23) 平成 1 7 年度概算要求について

第 2 回 (H16.6.16) センター規則改正について
分野委員会内規について
専門委員会内規について
平成 1 5 年度決算について
登録料について
学内依頼分析について
その他 平成 1 6 年度予算執行について
学外依頼分析

第 3 回 (H16.8.9) 人事管理委員会の委員の選出について

第 4 回 (H17.1.5) 平成 1 6 年度予算について

○ 総合科学分析支援センタ - 人事管理委員会

第 1 回 (H16.8.9) 助教授の人事について (生命科学分析分野)

第 2 回 (H16.9.3) 助教授の人事について (生命科学分析分野・2 回目)

○ 第 8 回国立大学機器・分析センター会議の開催 (幹事: 名古屋工業大学分析センター)

期 日: 平成16年11月12日 (金)

場 所: 名古屋工業大学

各機種講習会

H17.3月末日現在

機 器 名	所 属	指 導 者	講 習 日	受講者数
核磁気共鳴装置 AM400	基礎化学	長谷川	4/13	1
	"	藤 原	10/25	1
	応用化学	久保（由）	4/17	1
	センター	設 楽	5/28	1
核磁気共鳴装置 AC200	基礎化学	佐藤(勝)	4/15、11/29	4
	"	佐藤(大)	5/19	1
	"	杉 原	4/9、6/16	7
	"	藤 原	4/12・20、6/20	8
	"	斎藤(雅)	5/6	6
	"	長谷川	4/15、4/20	4
	"	石 井	4/23	3
	応用化学	久 保	4/17	4
	"	太刀川	5/14	3
	"	廣 瀬	4/19、12/15・1/5	6
核磁気共鳴装置 AC300P	基礎化学	佐藤(勝)	4/15	3
	"	藤 原	4/12・20、6/20	8
	"	斎藤(雅)	5/6	6
	"	長谷川	4/15、4/20	4
	"	佐藤(大)	5/19	1
	"	杉 原	4/9、6/16	7
	"	石 井	4/23	3
	応用化学	久 保	4/17	4
	"	太刀川	5/14	3
	"	廣 瀬	4/19、12/15・1/5	6
AVANCE400 (DRX400)	基礎化学	藤 原	11/4	2
	"	佐藤(勝)	5/25、11/29	2
	"	長谷川	4/21	1
	応用化学	久 保	4/17	1
	"	安 武	10/14	1
	センター	設 楽	4/5、9/16	2
	機能材料	小 山	4/27	1
走査型分析電子顕微鏡 S-2400	応用化学	大 嶋	11/11・17	2
	"	徳 永	5/11・25、6/25・7/1	2
	電気電子	山 納	5/17・19、7/21	3
	"	内 田	9/16	1
	機 械	玉 川	1/26・27	1
	基礎化学	曾 越	11/15	1
	センター	黒 川	4/26・27、7/28・29、10/28・29	7
			1/13・14	

機 器 名	所 属	指 導 者	講 習 日	受講者数
高分解能走査型分析電子顕微鏡 S-4100	応用化学	大 嶋	6/17・18	1
X 線回折装置 RAD-B	電気電子 機能材料 センター	谷 治 後 閑 黒 川	12/2・7 4/5、6 4/30、5/6、28、7/2、9/7、8、10/1 5、3/15	2 9 16
赤外分光光度計 System2000R	基礎化学	坂本章	6/15、29、2/10	3
FT-IR2000顕微赤外 IRuS	電気電子 基礎化学 機能材料	土 方 坂本章 白 井	6/16、9/15 1/13 9/28	2 2 1
ICP/AES	応用化学	君 島	4/23・5/6、6/7、7/23・9/6、9/8・1 3、1/12・2/1	10
高出力 X 線回折装置(横型) MXP18A	応用化学	徳 永	4/26、5/21	3
高出力 X 線回折装置(縦型) MXP18vA	応用化学 ﾌﾙｰﾄﾞ・ｲﾝﾃﾙ ｸﾞﾙｰﾌﾟ	柳 瀬 長 澤	5/10・11、5/27・28 5/31	3 2
蛍光 X 線分析装置 PW2400	応用化学 機能材料	徳 永 柿 崎	11/25 9/3	1 1
走査トンネル電子顕微鏡 Nano Scope	日本ビーク 機能材料	後 閑	5/10、12/20 4/1、5/9、3/17、18	3 5
常磁性共鳴装置 ESR(EMX)	基礎化学 "	永 澤 藤 原	11/30 10/7、2/8	1 2
質量分析装置 GC/MS	基礎化学 センター	長谷川 久 保	4/21 9/13・14・24、10/1	1 4
複合表面分析装置 ESCA	機能材料	齋藤(由)	4/22・23、11/5・18、1/26	3
超音波顕微鏡	機械工学 "	荒 居 加藤寛	4/21・5/12、5/28・6/4 5/11・25	2 3

機 器 名	所 属	指 導 者	講 習 日	受講者数
複合形熱分析装置	基礎化学	ヴィレヌーヴ	4/2, 6/30	4
J M S - 7 0 0 A M	基礎化学	齋藤(雅)	11/22	1
LC-MS (Maeiner)	センター 基礎化学 応用化学	設 楽 藤 原 安 武	4/14, 6/24, 12/9 7/7, 9/10 7/1	5 5 1
ケプ ⁺ リッジ ⁺ 結晶構造 デ ⁻ タハ ⁻ ス	センター	齋藤(英)	5/20	2
CCD型結晶構造解析装置 SMART APEX	基礎化学 センター 基礎化学 応用化学	藤 原 齋藤(英) 藤 原 安 武	1/24・25 4/6 12/3・4	1 1 1
合 計			1 4 6	2 2 3

埼玉大学科学分析支援センター委員会委員名簿

平成 1 7 年 1 0 月 1 日現在

氏 名	所 属 等	任 期	備 考
廣 瀬 卓 司	セ ン タ ー 長	平成 1 8 年 3 月 3 1 日	応用化学 4 5 9 6
黒 川 秀 樹	センター 助教授		4 8 5 6
齋 藤 英 樹	センター 講 師		5 1 0 1
畠 山 晋	センター 講 師		4 3 4 6
是 枝 晋	センター 講 師		4 3 1 3
芦 田 実	教育学部 教 授	平成 1 8 年 3 月 3 1 日	理科教育 3 8 0 1
小 林 秀 彦	工 学 部 教 授	平成 1 8 年 3 月 3 1 日	応用化学 4 5 7 2
長谷川 登志夫	理 学 部 助教授	平成 1 8 年 3 月 3 1 日	基礎化学 4 8 7 0
(前 川 仁)	総合情報 教 授	平成 1 8 年 3 月 3 1 日	総合情報 5 2 0 1

科学分析支援センター生命科学分析分野委員名簿

平成 17 年 9 月 1 日現在

氏 名	所 属 等	任 期	備 考
廣瀬 卓司	セ ン タ ー 長	平成 18 年 3 月 31 日	応用化学 4596
坂井 貴文	理 学 部 教 授	平成 19 年 7 月 22 日	生体制御 4308
大西 純一	理 学 部 教 授	平成 19 年 7 月 22 日	分子生物 4312
西垣 功一	工 学 部 教 授	平成 19 年 7 月 22 日	機能材料 4619
蔭山 健介	工 学 部 助教授	平成 19 年 7 月 22 日	機械工学 4455
是枝 晋	センター 講 師		4313
畠山 晋	センター 講 師		4346

科学分析支援センター機器分析分野委員名簿

平成 17 年 7 月 23 日現在

氏 名	所 属 等	任 期	備 考
廣瀬 卓司	セ ン タ ー 長	平成 18 年 3 月 31 日	応用化学 4596
小林 秀彦	工 学 部 教 授	平成 19 年 7 月 22 日	応用化学 4572
明連 広昭	工 学 部 助教授	平成 19 年 7 月 22 日	電気電子 4522
白井 肇	工 学 部 助教授	平成 19 年 7 月 22 日	機能材料 5602
佐藤 一彦	理 学 部 助教授	平成 19 年 7 月 22 日	物 理 4262
長谷川 登志夫	理 学 部 助教授	平成 19 年 7 月 22 日	基礎化学 4870
坂本 章	理 学 部 助教授	平成 19 年 7 月 22 日	基礎化学 4305
黒川 秀樹	センター 助教授		4856
齋藤 英樹	センター 講 師		5101
中村 市郎	センター 助 手		4251

機 器 使 用 状 況

核磁気共鳴装置 200MHz	理 学 部		工 学 部				科学分析支 援センター		講 習 会		学生実験 その他		合 計			
	基礎化学		応用化学		機能材料								測定件数	使用時間	延人員数	稼働日数
	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間				
平成16年度	2,709	863	321	119			1	0	23	17			3,054	1,000	1,801	209
平成15年度	4,040	1,172	321	141	2	0			19	16	5	3	4,387	1,332	2,502	240
平成14年度	5,136	2,258	383	131					22	12	15	4	5,556	2,405	3,273	236

核磁気共鳴装置 300MHz	理 学 部		工 学 部				理 工 学 研 究 科		科学分析支 援センター		講 習 会		学生実験 その他		合 計			
	基礎化学		応用化学		機能材料										測定件数	使用時間	延人員数	稼働日数
	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間				
平成16年度	5,575	1,797	1,334	414					4	2	9	7			6,922	2,219	3,826	257
平成15年度	6,277	2,956	1,171	480	2	2	2	0	3	2	12	7	11	2	7,478	3,449	4,258	265
平成14年度	8,477	5,109	882	312	5	4	3	2			9	5			9,376	5,432	5,340	268

核磁気共鳴装置 AM400	理 学 部				工 学 部				講 習 会		学生実験 その他		合 計			
	基礎化学		物理		応用化学		機能材料						測定件数	使用時間	延人員数	稼働日数
	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間				
平成16年度	5,197	3,559			388	134	256	199	6	3			5,847	3,895	1,300	249
平成15年度	7,922	4,287	187	140	172	122	363	212	9	6	222	46	8,875	4,813	1,108	269
平成14年度	5,711	4,636	58	29	133	91	347	338	1	1	8	2	6,258	5,097	948	259

核磁気共鳴装置 ARX400	理 学 部		工 学 部				科学分析支 援センター		講 習 会		学生実験 その他		合 計			
	基礎化学		応用化学		機能材料								測定件数	使用時間	延人員数	稼働日数
	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間				
平成16年度	2,249	3,624	749	514	408	755	12	63	20	20			3,438	4,977	1,118	268
平成15年度	2,187	3,928	340	246	459	603	20	16	20	29	35	16	3,061	4,837	987	257
平成14年度	1,743	2,216	240	160	474	703			38	27			2,495	3,106	841	245

質量分析装置 DX303	理 学 部		工 学 部				科学分析支 援センター		講 習 会		学生実験 その他		合 計			
	基礎化学		応用化学		機能材料								測定件数	使用時間	延人員数	稼働日数
	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間				
平成16年度	98	79	361	246	217	171			6	31	10	21	692	547	194	135
平成15年度	168	115	201	156	106	83	1	2	1	2			477	358	160	122
平成14年度	236	146	132	117	102	98			11	84			481	445	154	110

質量分析装置 Marine	理 学 部		工 学 部		科学分析支 援センター		講 習 会		合 計			
	基礎化学		応用化学						測定件数	使用時間	延人員数	稼働日数
	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間				
平成16年度	54	82	121	207	2	9	5	20	182	318	89	68
平成15年度	133	119	142	161			3	5	278	285	117	74
平成14年度												

質量分析装置 700AM	理 学 部		工 学 部		科学分析支 援センター		合 計			
	基礎化学		機能材料工学				測定件数	使用時間	延人員数	稼働日数
	件数	時間	件数	時間	件数	時間				
平成16年度	173	113	11	16	8	43	192	172	79	66
平成15年度	124	74					124	74	51	43
平成14年度	104	80	6	13			110	92	45	39

質量分析装置 AtoMs	工 学 部		講 習 会		合 計			
	応用化学				測定件数	使用時間	延人員数	稼働日数
	件数	時間	件数	時間				
平成16年度	61	651			61	651	61	58
平成15年度	110	835	4	11	114	846	115	106
平成14年度	49	498			49	498	49	47

プローブ走査型 電子顕微鏡 AFM/SPM	理 学 部		工 学 部										講 習 会		学生実験 その他		合 計			
	基礎化学		応用化学		機能材料		電気電子		情報システム		機械工学科						測定件数	使用時間	延人員数	稼働日数
	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間				
平成16年度	20	108	9	37	5	16	1	2	3	11			1	4			39	176	39	37
平成15年度	66	515			20	70	6	23	5	20	9	49			8	37	114	713	114	104
平成14年度	55	312	9	41	72	184	2	12					9	36			147	583	147	121

走査電子顕微鏡 S-2400	理 学 部						工 学 部								理工学研究科		科学分析支援センター	
	基礎化学		物理		生体制御		応用化学		機能材料		機械工学		電気電子					
	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間
平成16年度	9	39	4	16	2	10	114	285	64	159	23	63	78	228	4	21	10	28
平成15年度	3	6	2	9	4	14	273	665	35	100	44	148	61	184	30	74	19	49
平成14年度	1	2	3	144	321	851	71	195	43	143	45	129	4	8				

講 習 会		学生実験 その他		合 計			
				測定件数	使用時間	延人員数	稼働日数
件数	時間	件数	時間				
27	90			335	939	335	185
36	114	1	7	508	1,368	508	215
17	47			505	1,379	505	200

高分解能走査 電子顕微鏡 S-4100	理 学 部		工 学 部										理 工 学 研 究 科		科学分析支 援センター		講 習 会		学生実験 その他		合 計			
	基礎化学		応用化学		機能材料		機械工学		電気電子		情報システム		件 数	時 間	件 数	時 間	件 数	時 間	件 数	時 間	測定 件数	使用 時間	延人 員数	稼働 日数
	件 数	時 間	件 数	時 間	件 数	時 間	件 数	時 間	件 数	時 間	件 数	時 間												
平成16年度	2	8	41	109	48	109			15	38	9	29	17	28	9	11	2	8			143	338	143	112
平成15年度	3	9	61	163	69	153	2	8	18	41	8	25	5	16	21	56	1	2	1	4	189	474	189	136
平成14年度	11	30	54	163	62	181	3	10	14	42	3	9	1	1			3	13	5	21	156	468	162	127

複合表面分析装置 ESCA/AES	理 学 部		工 学 部								理工学研究科		講 習 会		合 計			
	基礎化学		応用化学		機能材料		機械工学		電気電子						測定件数	使用時間	延人員数	稼働日数
	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間				
平成16年度			2	16	29	229			1	3			6	42	38	290	38	38
平成15年度			13	66	8	49			22	57			3	30	46	202	43	35
平成14年度	2	15	87	464	14	90	11	106	58	393	12	120			184	1,189	184	120

複合型熱分析装置 DSC	理 学 部				工 学 部						講 習 会		合 計			
	基礎化学		生体制御		応用化学		電気電子		情報システム				測定件数	使用時間	延人員数	稼働日数
	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間				
平成16年度	34	122	3	13	3	13					1	1	38	137	38	36
平成15年度	19	87	8	29	79	723	4	26	7	60			117	924	117	104
平成14年度	39	203			4	15							43	218	43	41

ICP 発光分析装置 JICP-PS1000UV	理学部		工学部				理工学研究科		講 習 会		合 計			
	基礎化学		応用化学		機械工学						測定件数	使用時間	延人員数	稼働日数
	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間				
平成16年度	1	3	78	205	3	9	29	92	5	13	116	321	116	91
平成15年度			56	192			27	88	1	2	84	281	84	75
平成14年度	1	2	36	100			19	59	1	2	57	162	57	53

顕微FT-IR IR μ s/SIRM	工 学 部						講 習 会		合 計			
	応用化学		機能料		機械工学				測定件数	使用時間	延人員数	稼働日数
	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間				
平成16年度	1	2	5	8	9	14	2	3	17	26	17	17
平成15年度	3	9					1	3	4	12	4	4

フーリエ変換 赤外分光光度計 System2000	理 学 部		工 学 部						講 習 会		学生実験 その他		合 計			
	基礎化学		応用化学		機能材料		機械工学						測定件数	使用時間	延人員数	稼働日数
	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間				
平成16年度	155	147	46	33					2	2	2	5	205	186	205	127
平成15年度	224	203	11	11	1	2	9	4			4	5	249	225	244	148
平成14年度	300	203	32	25	1	1	9	10			1	1	343	241	336	167

FT-IR・ラマン分光光度計 System2000R	理 学 部		工 学 部						科学分析支援 センター		講 習 会		合 計			
	基礎化学		応用化学		機械工学		電気電子						測定件数	使用時間	延人員数	稼働日数
	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間				
平成16年度	32	297	51	195			1	2	1	2	5	12	90	508	90	76
平成15年度	39	287	9	43	13	16	6	15			1	7	69	367	70	63
平成14年度	12	64	4	3	22	15	2	7			2	16	42	105	42	40

蛍光X線分析装置 PW2400	工 学 部						科学分析支 援センター		講 習 会		合 計			
	応用化学		機能材料		建設工学						測定件数	使用時間	延人員数	稼働日数
	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間				
平成16年度	21	57	18	37	7	27			2	5	48	126	48	40
平成15年度	24	52	48	97	6	20	1	8	4	11	83	187	83	70
平成14年度	48	114	85	171					1	4	134	288	135	97

X線回折装置 RAD-B	理 学 部		工 学 部								理工学 研究科		科学分析支 援センター		講 習 会		学生実験 その他		合 計			
	基礎化学		応用化学		機能材料		電気電子		情報システム										測定件数	使用時間	延人員数	稼働日数
	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間						
平成16年度	41	50	145	178	376	555	29	33	5	8	27	42	8	10	9	20			640	895	640	205
平成15年度	42	58	493	559	316	464	14	29	15	35	29	53	5	10	19	43	1	3	934	1,254	934	214
平成14年度	62	99	571	742	230	410	31	39	8	12	4	8			10	28			916	1,338	916	207

高出力横型X線回折装置 MXP18A	工 学 部						理工学 研究科		科学分析支 援センター		講 習 会		合 計			
	応用化学		機能材料		電気電子								測定件数	使用時間	延人員数	稼働日数
	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間				
平成16年度	6	14	78	177	117	135	2	2	7	11	2	5	212	343	212	118
平成15年度	9	16	78	144	113	202	1	0			3	7	204	369	204	130
平成14年度	15	30	159	395	63	124	3	13			8	25	248	587	255	144

高出力縦型X線回折装置 MXP18VA	理 学 部		工 学 部				講 習 会		合 計			
	基礎化学		応用化学		機械工学				測定件数	使用時間	延人員数	稼働日数
	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間				
平成16年度	3	29	154	1,242	7	20	5	38	169	1,329	169	131
平成15年度			164	1,541	8	26			172	1,566	172	145
平成14年度	1	5	106	1,065	4	12			111	1,082	111	104

単結晶X線構造解析装置 DIP3000	理 学 部		工 学 部		講 習 会		合 計			
	基礎化学		応用化学				測定件数	使用時間	延人員数	稼働日数
	件数	時間	件数	時間	件数	時間				
平成16年度	34	2,468	1	12			35	2,480	35	35
平成15年度	97	1,413	5	41	3	52	105	1,506	105	89
平成14年度	77	1,532					77	1,532	77	66

結晶構造解析装置 SMART APEX	理 学 部		工 学 部		講 習 会		合 計			
	基礎化学		応用化学				測定件数	使用時間	延人員数	稼働日数
	件数	時間	件数	時間	件数	時間				
平成16年度	105	1,469	17	305	2	28	124	1,801	122	118

電子スピン共鳴装置 EMX 6／1	理 学 部		工 学 部		講 習 会		合 計			
	基礎化学		機能材料				測定件数	使用時間	延人員数	稼働日数
	件数	時間	件数	時間	件数	時間				
平成16年度	177	196	89	49	1	1	267	246	67	56
平成15年度	167	139	132	77	3	2	302	218	74	64
平成14年度	153	205	170	90			323	295	80	62

常磁性共鳴分光分析装置 ELEXSYS580	理 学 部		工 学 部		共同研究		講 習 会		学生実験 その他		合 計			
	基礎化学		機能材料工学								測定件数	使用時間	延人員数	稼働日数
	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間	件数	時間				
平成15年度	28	49					1	1	34	55	87	104	13	13
平成14年度	56	115	1	1	143	75					200	191	30	27

超音波顕微鏡 HSAM220	工 学 部		講 習 会		合 計			
	機械工学				測定件数	使用時間	延人員数	稼働日数
	件数	時間	件数	時間				
平成16年度	136	515	5	7	141	521	141	118
平成15年度	168	773	5	5	173	778	173	136
平成14年度	4	7			4	7	4	4

微小材料試験機 Tytron 250	工 学 部		講 習 会		合 計			
	機械工学				測定件数	使用時間	延人員数	稼働日数
	件数	時間	件数	時間				
平成16年度	2	5	3	4	5	8	5	5
平成15年度	21	249			21	249	21	21
平成14年度	8	22			8	22	8	8

モアレ干渉計 PEMI-II	工 学 部		合 計			
	機械工学		測定件数	使用時間	延人員数	稼働日数
	件数	時間				
平成16年度	3	10	3	10	3	3
平成15年度	4	46	4	46	4	4
平成14年度	18	61	18	61	18	18

Visual RIETAN	工 学 部		講 習 会		合 計			
	応用化学				測定件数	使用時間	延人員数	稼働日数
	件数	時間	件数	時間				
平成16年度	84	4,140			84	4,140	84	74
平成15年度	37	112	1	1	38	113	38	35

ケンブリッジ結晶構造データベース	理 学 部		合 計			
	基礎化学		測定件数	使用時間	延人員数	稼働日数
	件数					
平成15年度	24	25	24	25	31	27

アイソトープ 実 験 施 設

利用状況

月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	総 計
延べ利用者数 (人)	73	76	57	80	44	130	67	90	210	218	119	248	1,412
延べ利用時間 (時間)	108	45	19	38	15	187	135	51	239	164	191	284	1,476

核 種 別 使 用 量

核種	受入数量(MBq)	使用量(MBq)
³ H	0.85	9.25
¹⁴ C	78.40	59.50
³² P	260.00	100.00
¹²⁵ I	8.10	5.50

動 物 飼 育 室

述べ使用者数

	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	合計
一般飼育室	9	221	279	246	192	215	192	228	252	301	160	212	2,507
SPF 飼育室	2	18	14	16	13	14	14	17	17	15	13	19	172

使用数

マウス	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	合計
C57BL	1	12	31	23	41	41	44	42	99	42	35	80	491
tfm*	0	18	41	6	11	22	4	1	53	3	0	2	161
gtt**	43	40	30	86	35	49	48	97	58	18	12	25	541
Balb/c	0	0	0	0	0	0	7	10	15	35	13	4	84
ddy	0	0	0	0	0	0	18	3	0	0	9	0	30
その他	0	18	23	0	5	1	1	5	4	17	8	2	84
小計 (匹)	44	88	125	115	92	113	122	158	229	115	77	113	1,391

ラット	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	合計
Wistar	1	124	134	153	86	76	38	109	93	72	133	117	1,136
Fisher344	0	0	0	0	0	0	0	5	10	2	2	0	19
小計 (匹)	1	124	134	153	86	76	38	114	103	74	135	117	1,155

* tfm: testicular feminization mutant (アンドロゲン不応性変異)

**gtt: growth-retarded mouse (成長遅延症マウス)