

低温・機器分析部門 部門長 鈴木 孝至

本部門は、平成18年度における自然科学研究支援開発センターの改組以来、「低温実験部」および「物質科学機器分析部」、「低温・機器分析研究開発部」の3部構成で運営しております。改組前において、「低温実験部」および「物質科学機器分析部」は、それぞれが独立した文部省省令センターである「低温センター」および「機器分析センター」でありました。「低温・機器分析部門」では、本学の物質科学の教育研究に不可欠な液体ヘリウムなどの冷媒の安定供給と、最先端の生命・物質・材料等の研究に不可欠な機器分析支援を行っております。更に、安全講習や演示実験を始めとして教職員・学生・学外者等を対象に広く教育活動も実施しています。「研究開発部」では、「複数の強秩序状態を同時に有する新機能物質の開発と物性」に関するプロジェクト研究を行っています。各部の活動実績詳細については該当のページをご覧くださいこととして、以下に24年度実績の内の特筆すべき事項、新規の事項などを纏めさせていただきます。

○ 低温実験部

1. 日本全国において、ヘリウムガスの供給タイトな状況が深刻化しております。研究室では実験に必要なヘリウムガスが購入できなかったり、娯楽施設での風船販売が中止されたり等の事例をご存じの方も多いと思います。生産国の設備の老朽化や新興国のヘリウム需要の急激な増大など複合的な要因によるもので簡単に解決できそうもありません。このような状況の中、液体ヘリウムの安定供給をすることは容易ではありません。他大学のセンターでは供給制限をせざるを得ないところも出ていていると聞いております。私共は前年度からの周到な準備によるヘリウム購入の業者選択・契約を行うとともに、以下でも述べるヘリウム回収率向上の工夫により、24年度は供給制限等を一切行うことなく安定供給できていることを自負しております。
2. ヘリウムの使用者である各実験グループの回収率が100%であれば、外部からヘリウムを購入する必要はありません。回収率向上の一步進んだ施策として、部門会議承認のもと、各グループの回収率に応じた個別価格設定を24年度後期から開始しました。この結果、回収率は平均90%を超えるようになりました。
3. 現在、最大の懸念材料は、液化システムの更新時期が近づいていることです。更新をスムーズに行うことが出来なければ、大学の先端的研究が完全に頓挫することになります。このようなことは、絶対に避けなければなりません。液化機更新のための概算要求申請を推進しています。

○ 物質科学機器分析部

1. 当部では、常に先端機器の充実に努めるとともに、学内だけでなく広く全国に共同利用機器を公開することに努めています。これらの観点において、本年度は主なものとして次のような前進がありました。①大学連携研究設備ネ

ットワークの機器に新たに6台の機器を登録し全国の大学間共同利用機器として公開。この措置により計13台の装置が全国へ公開されました。② 700 MHzのデジタルNMRが移管され、共同利用機器として公開しました。③ 16台の機器が科研費をはじめ全ての外部資金で利用料の振替が可能となりました。

2. 新規装置の導入にも常に努力しております。本年度、研究設備サポート推進会議において、高性能ガスクロマトグラフ飛行時間型質量分析計の要求が採択されました。導入後、学内共同利用機器として開放予定です。
3. 国立大学法人・国立研究機関等に共同利用機器を公開するだけでなく、産学の共同利用にも貢献しようとの発想から、「先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業」にも積極的に参画し、最先端のNMR機器公開に向けて準備を進めています。

○ 低温・機器分析研究開発部

理学研究科井上教授をリーダーとして「複数の強秩序状態を同時に有する新機能物質の開発と物性研究」を実施しています。その結果、きわめて安定なキラルらせん磁気構造およびキラルソリトン格子が明らかになり、安定したスピントロニクスへの応用が期待されています。

今後もより充実した支援・教育研究活動を行って参ります。皆様の倍旧のご支援をお願い致します。

低温・機器分析部門 低温実験部

特色ある研究の紹介：ルテニウム酸化物超伝導体における電子相関

岩澤英明^a，相浦義弘^b，島田賢也^a，生天目博文^a，谷口雅樹^a

^a放射光科学研究センター，^b産業技術総合研究所

ルテニウム酸化物超伝導体 Sr_2RuO_4 ($T_c \sim 1.5$ K) は、異方的なスピン三重項超伝導を示し、その起源の解明に向けて、数多くの研究が行われている[1]。我々は Sr_2RuO_4 における電子相関の役割を解明することを目的とし、放射光を用いた高分解能角度分解光電子分光 (ARPES) による精密電子構造解析を進めている。実験は放射光科学研究センター (HiSOR) のリニアアンジュレータービームライン (BL-1) に設置された偏光依存高分解能 ARPES 装置を用いて行った。なお、スペクトル幅の熱拡がりを抑えるため、ARPES 実験は超高真空対応の液体ヘリウムフロー型多軸マニピュレータを用いて試料を 10 K 以下に冷却して行っている。低温実験部から供給される液体ヘリウムは HiSOR における高分解能 ARPES 実験に必要な不可欠であり、国内外の多くの共同研究者がその恩恵を受けている。

Sr_2RuO_4 は 3 枚のフェルミ面 (α, β, γ) を持つマルチバンド超伝導体であり、従来の ARPES 実験ではバンドが重なり合うため、電子構造の精密解析が困難であった。我々は放射光の直線偏光特性を活用した偏光依存高分解能 ARPES 装置を建設し、フェルミ準位を横切るバンドの分離観測に成功した[2]。例えば Γ M 方向では、水平偏光配置 (p -pol.)、垂直偏光配置 (s -pol.) に切り替えることで、 β バンド (図 1 b: イメージプロット)、 γ バンド (図 1 c: イメージプロット) を選択して分離観測できる。これにより $\beta \cdot \gamma$ バンド分散を広いエネルギーにわたって決定することがはじめて可能となった。

次に ARPES で決定したバンド分散 (図 1 b および 1 c イメージプロット中の○) を LDA バンド計算 (図 1 a 中の実線、図 1 b および 1 c イメージプロット中の点線) と比較すると、 $\beta \cdot \gamma$ のどちらもフェルミ準位近傍で有効質量が増大していることが確認できる[3]。ただし、 γ バンドではフェルミ準位近傍で有効質量が増大しているものの、 Γ 点 (バンドの底) 付近では逆に観測された群速度が LDA バンド計算よりも速くなっている。

図 1 b および 1 c のイメージプロットの右側にあるグラフは、ARPES で観測されたバンドエネルギー (ω) と LDA バンド計算によるバンドエネルギー (ω_0) との差 ($\omega - \omega_0$) を ω の関数としてプロット (図中○) したものである。ここでは LDA バンド計算では取り入れられていない多体相互作用 ($\sim$ 電子相関) によってエネルギーシフト ($\omega - \omega_0$) が生じたと考える。このような多体相互作用は自己エネルギー $\Sigma(\omega)$ として一粒子グリーン関数に入り、エネルギーシフトは $\Sigma(\omega)$ の実部 ($\text{Re } \Sigma(\omega) \equiv \omega - \omega_0$) に対応している。

我々は実験で求めた $\text{Re } \Sigma(\omega)$ を関数

$$\text{Re } \Sigma(\omega) = \lambda_{\text{EEI}} \frac{\omega_c^2 \omega (\omega^2 - \omega_c^2)}{(\omega^2 + \omega_c^2)^2}$$

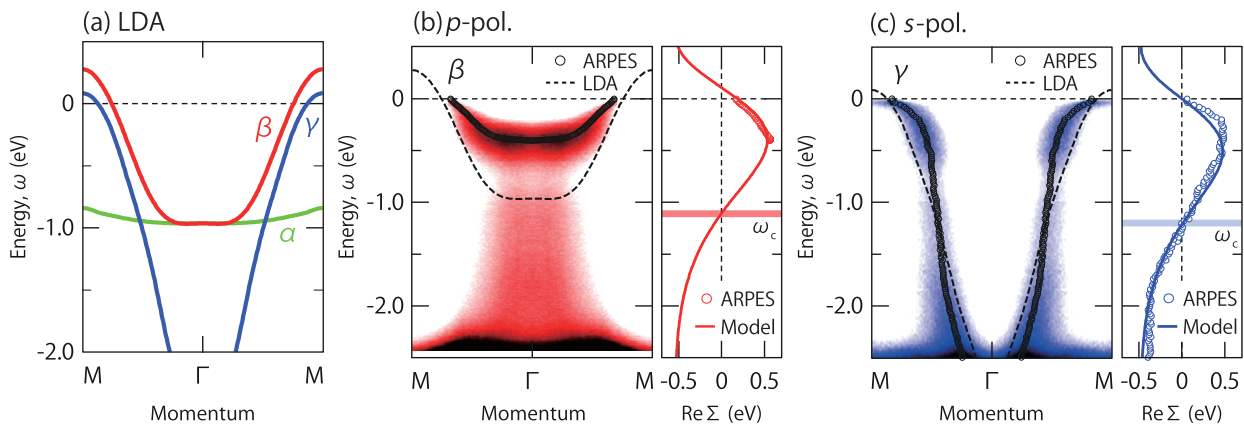


図 1. (a) LDA バンド計算による Sr_2RuO_4 のバンド分散。(b), (c) 水平偏光および垂直偏光で測定した ARPES スペクトル (左) と導出した自己エネルギーの実部 (右)。

を用いて解析した ($\text{Re } \Sigma(\omega)$ のグラフ中の実線) [3]。この関数は 3 次元フェルミ液体論にしたがう電子系の自己エネルギーを現象論的に記述するモデル関数である。 λ_{EEI} は電子・電子相互作用に由来する多体効果の強さ (結合定数) を与える。本研究では $\lambda_{\text{EEI}} \sim 2$ が得られ, 強結合 ($\lambda_{\text{EEI}} > 1$) であることが明らかとなった[3]。 ω_c は $\text{Re } \Sigma(\omega_c) = 0$ となる特徴的なエネルギーであり, 本研究では $\omega_c = 1.2 \text{ eV}$ が得られた。 Sr_2RuO_4 の場合, 報告されているクーロン相互作用の大きさが 1.2-1.5 eV 程度であり, 観測された ω_c と良く対応している[3]。

このように, 放射光の直線偏光特性を活用して, バンド全体を精密に観測・解析することで, 電子・電子相互作用に由来する多体効果を定量的に評価することが可能となってきた。今後, 銅酸化物高温超伝導体などの強相関物質においても本手法を適用し, 電子系に働く多体相互作用を実験的に評価し, 物性の理解に繋げたいと考えている。

[1] A. P. Mackenzie and Y. Maeno, Rev. Mod. Phys. **75**, 657 (2003).

[2] H. Iwasawa *et al.*, Phys. Rev. Lett. **105**, 226406 (2010).

[3] H. Iwasawa *et al.*, Phys. Rev. Lett. **109**, 066404 (2012).

利 用 状 況

1. 学部別登録数（平成 25 年 3 月 31 日現在）

先端物質科学研究科	179	名
理学研究科（含附属施設）	474	名
工学研究科	50	名
総合科学研究科	12	名
教育学研究科	34	名
生物圏科学研究科	14	名
文学研究科	9	名
放射光科学研究センター	8	名
ナノデバイス・バイオ融合科学研究所	4	名
先進機能物質研究センター	17	名
サステナブル・デバイス・ロップメント実践研究センター	5	名
HiSIM 研究センター	4	名
自然科学研究支援開発センター	34	名
計	844	名

2. 利用申請者と研究テーマ

利 用 申 請 者	研 究 テ ー マ	利用者数
先端物質科学研究科		
鈴木 孝至	多重極限物性およびメソスコピック物理学の研究	21
世良 正文	強相関電子系の研究	14
高畠 敏郎	希土類・遷移金属を含む化合物の低温高圧下における磁性と伝導	15
八木 隆多	グラフェン等の物性測定	3
高萩 隆行	金属・半導体および有機材料の構造解析と精密制御に関する研究	15
角屋 豊	テラヘルツ帯電気信号発生および金ナノ粒子の光学特性評価	22
加藤 純一	環境バイオテクノロジーに関する研究	12
黒田 章夫	微生物のタンパク質解析，生産物質解析	15
平田 大	モデル生物を用いた寿命制御機構の解析	5
山田 隆	バクテリア・ファージ・植物等の分子生物学的研究	19
秋 庸裕	機能性脂質の生合成機構に関する研究	3
河本 正次	免疫応答とアレルギー制御に関する研究	17
荒川 賢治	放射菌の二次代謝生成およびその制御システムの解析	8
湯川 格史	酵母クロマチン再編因子の機能解析	2
柿菌 俊英	微生物燃料電池の細胞外ナノワイヤ	2
上野 勝	テロメアの研究	4
今村 優子	出芽酵母を用いた細胞周期調節機構の研究	2
理学研究科		
谷口 雅樹	強相関電子系の高分解能光電子分光実験	20
黒岩 芳弘	誘電体結晶の構造物性の研究	9
平谷 篤也	内殻励起を用いた孤立分子および表面吸着分子の光反応ダイナミクス	17
圓山 裕	放射光による磁性体の電子状態の研究	15
水田 勉	遷移金属錯体の合成，構造，反応性に関する研究	16
安倍 学	反応性中間体の反応挙動の精査とその応用	20
山崎 勝義	化学反応速度論および動力学の実験研究	15

勝本 之晶	機能性分子の構造と分子間・分子内相互作用に関する研究	3
山本 陽介	有機典型元素化合物の合成・構造・反応	23
灰野 岳晴	特異な包接モチーフを用いた超分子らせんポリマーの構築と高度分子配列制御	17
江幡 孝之	分子集合体の構造化学的研究	14
井上 克也	キラル磁性体の合成と物性	21
石橋 孝章	界面振動分光	7
相田 美砂子	振動SFG分光法による生体分子界面の測定と解析	2
石坂 昌司	過冷却微小水滴の凝固メカニズムに関する研究	5
鈴木 克周	バクテリアー真核生物間の遺伝子伝達機構の解析	12
小原 政信	細胞外マトリックスに関する細胞生物学的研究	12
高橋 陽介	高等植物の伸張成長の分子機構	13
古本 強	新規輸送体BASS4の機能解析	1
植木 龍也	脊索動物ホヤのバナジウム選択的濃縮機構に関する分子生理学的研究	8
細谷 浩史	細胞分裂のメカニズム解明	15
出口 博則	コケ植物の分子系統学的研究	11
楯 真一	タンパク質のNMR構造解析	18
片柳 克夫	タンパク質のX線構造解析	5
泉 俊輔	生体高分子の相互作用解析, 質量分析法	16
井出 博	DNAタンパク質クロスリンク損傷の修復機構の解明	18
坂本 敦	植物の機能とその制御	16
藤原 昌夫	強磁場, 微小重力空間における物理, 化学, 生物現象	8
山本 卓	ウニ初期胚における遺伝子発現制御の研究	12
星野 健一	流体包有物の研究	6
日高 洋	地球型惑星の進化過程の解明	16
高橋 嘉夫	地球表層での環境物質の循環に関する研究	26
安東 淳一	地殻・マントル構成鉱物の微細組織観察	17
片山 郁夫	岩石に変形に対する水の影響	11
草場 信	キク属植物の分子遺伝学的研究	10
安井 金也	ナメクジウオの発生学的研究	3
矢尾板 芳郎	両生類の変態の分子機構	5
三浦 郁夫	両生類の性決定と色彩発現	2
鈴木 厚	初期発生の分子機構	3
高瀬 稔	両生類におけるホルモン作用機構の解析	1
古野 伸明	両生類の発生の機構解析, 両生類の異環境における影響解明	3
田澤 一朗	両生類の変態に関する研究	2
井川 武	イボイモリのMHC遺伝子の単離	1
工学研究科		
犬丸 啓	新規機能性無機材料の研究	17
大下 浄治	有機ケイ素化合物の構造解析	17
瀧宮 和男	有機半導体材料の開発	10
佐野 庸治	金属酸化物触媒の物性, 構造解析	4
佐々木 元	ナノ構造を持った材料の低温物性	2
総合科学研究科		
宇田川 眞行	強相関電子系関連物質の光散乱	7
浴野 稔一	超伝導体のトンネル分光, STM	2
佐藤 明子	神経細胞における膜タンパク質の選別輸送システムの解明	3
教育学研究科		
蔦岡 孝則	磁性化合物・合金, 及び磁性機能材料の極低温における物性研究	17
古賀 信吉	化学実験教材の開発	17
生物圏科学研究科		
長沼 毅	海洋微生物に関する研究	3
山本 民次	環境改善リサイクル材の比表面積測定	5
三上 政徳	牛の凍結受精卵, 精子の保存	6
文学研究科		
奥村 晃史	放射性炭素同位体年代測定	9
放射光科学研究センター		
谷口 雅樹	放射光角度分解光電子分光による固体フェルミ面の研究	8

ナノデバイス・バッチ融合科学研究所 中島 安理	ナノデバイスの物性研究	4
先進機能物質研究センター 小島 由継	水素貯蔵材料および電池材料に関する基礎研究	17
サステナブル・デバイス・デバイス実践研究センター Mele Paolo 舟橋 久景	Advanced materials for energy 生体外における細胞間コミュニケーションの研究	3 2
HiSIM研究センター 三宅 正堯	半導体デバイスの自己発熱とその熱伝搬の解析およびモデル化	4
自然科学研究支援開発センター 中島 寛 齋藤 健一 梅尾 和則	集積型錯体の低温物性 共同利用機器の管理・保守 ナノ材料の分析と評価 極低温・高温下における希土類化合物の磁性	13 7 13 1

3. 寒剤容器利用状況

液体ヘリウム容器は、通常百万円前後と高価である。液体窒素容器はこれ程高価でないが、小容器しか持たない利用者が、大きな容器を必要とする場合がある。そこで、寒剤容器の安価な貸出し支援を行っている。図は容量 50L 液体窒素（左）と 60L 液体ヘリウム容器（右）。

・使用料金

液体ヘリウム容器（60L, 100L）：300 円／日

液体窒素容器（50L）：100 円／日



液体ヘリウム容器貸出し記録

年度	件数	延べ日数	利用部局
平成 23 年	161	979	理学研究科, 先端研, 工学研究科, 総合科学研究科, サステナブル・デバイス・デバイス実践研究センター 自然科学研究支援開発センター
平成 24 年	164	1092	理学研究科, 先端研, 総合科学研究科, 自然科学研究支援開発センター

液体窒素容器貸出し記録

年度	件数	延べ日数	利用部局
平成 23 年	0	0	
平成 24 年	1	6	理学研究科

4. 機器利用状況

平成 24 年度機器利用状況

機器名	学部	研究室
³ He 冷凍機	先端物質科学研究科 ナノデバイス・バッチ融合科学研究所	低温物理学, 磁性物理学
小型希釈冷凍機	自然科学研究支援開発センター 先端物質科学研究科 ナノデバイス・バッチ融合科学研究所 自然科学研究支援開発センター	低温実験部 低温物理学, 磁性物理学 低温実験部

断熱消磁冷凍機	先端物質科学研究科 ナノデバイス・ハイ融合科学研究所	磁性物理学
超伝導磁石	自然科学研究支援開発センター 先端物質科学研究科 理科学研究科 ナノデバイス・ハイ融合科学研究所	低温実験部 低温物理学，磁性物理学 数理分子生命理学専攻物理環境化学
SQUID 磁束計	自然科学研究支援開発センター 先端物質科学研究科 理科学研究科	低温実験部 低温物性学，磁性物理学 電子相関物理学 物理科学専攻物性科学 化学専攻固体物性化学 地球惑星システム学専攻地球惑星進化学
電子熱輸送評価装置（PPMS）	工学研究科 総合科学研究科 教育学研究科 自然科学研究支援開発センター 先端物質科学研究科 総合科学研究科 教育学研究科 サステナブル・ディベロップメント研究センター	機械材料工学 環境自然科学 自然システム教育学 アイソトープ総合部門，低温実験部 低温物理学，磁性物理学， 電子相関物理学 環境自然科学 自然システム教育学
試料振動型磁力計 極低温 X 線回折装置	自然科学研究支援開発センター 先端物質科学研究科 先端物質科学研究科 理科学研究科 工学研究科 総合科学研究科 先進機能物質研究センター	低温実験部 磁性物理学 磁性物理学 物理科学専攻物性科学， 化学専攻固体物性化学 地球惑星システム学専攻地球環境・資源学 エネルギー環境部門 環境自然科学
旋盤・フライ盤等の工作機器	自然科学研究支援開発センター 先端物質科学研究科 総合科学研究科 自然科学研究支援開発センター	低温実験部 磁性物理学，電子相関物理学 環境自然科学 低温実験部 他
ヘリウムリークディテクター	先端物質科学研究科 総合科学研究科 自然科学研究支援開発センター	低温物理学，磁性物理学 環境自然科学 低温実験部

5. 実験室利用状況

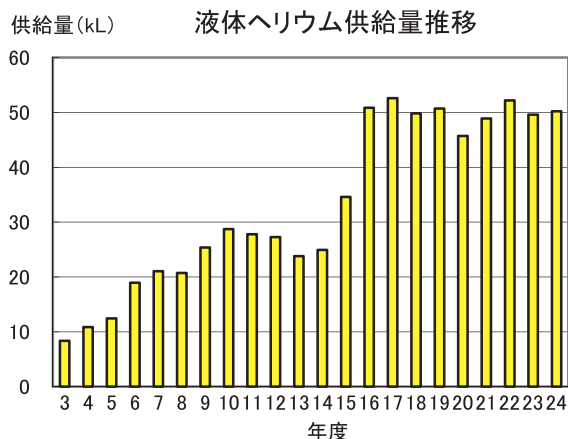
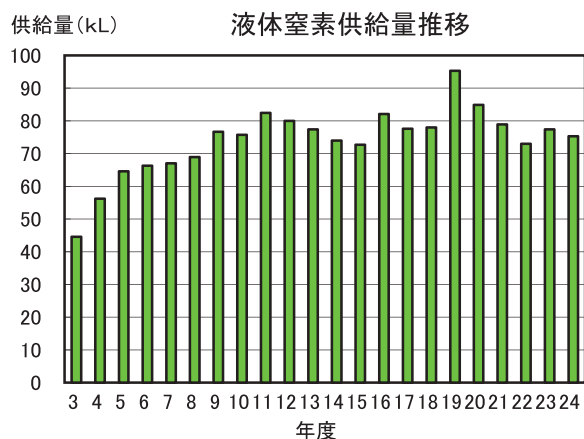
平成 24 年度実験室利用状況

実験室	利用者（代表）	人数	研究テーマ
H101	鈴木孝至	21	多重極限物性およびメソスコピック物理学の研究
H101	世良正文	14	強相関電子系の研究
H101	高畠敏郎	15	希土類・遷移金属元素を含む化合物の低温高圧下における磁性と伝導
H101	井上克也	21	キラル磁性体の合成と物性
H101	藤原昌夫	8	強磁場，極小重力空間における物理，化学，生物現象
H101	梅尾和則	1	極低温・高圧下における希土類化合物の磁性
H103	宇田川眞行	7	強相関電子系関連物質の光散乱
H201	高畠敏郎	15	希土類・遷移金属元素を含む化合物の低温高圧下における磁性と伝導
H201	井上克也	1	磁性化合物の低温における磁性と伝導

教育研究支援活動

1. 寒剤供給

1.1 液体窒素と液体ヘリウムの供給



液体窒素の利用はほぼコンスタントにあり、10 部局にわたって広く利用されている（先端物質科学研究科，理学研究科，工学研究科，総合科学研究科，教育学研究科，生物圏科学研究科，文学研究科，放射光科学研究センター，ナノデバイス・バイオ融合科学研究所，自然科学研究支援開発センター）。

液体ヘリウムの利用は長期的に見ると増加しつつあり，8 部局にわたる広い利用がある（先端物質科学研究科，理学研究科，工学研究科，総合科学研究科，教育学研究科，放射光科学研究センター，ナノデバイス・バイオ融合科学研究所，自然科学研究支援開発センター）。

1.2 寒剤移充填支援

- (1) 液化機のランニングコスト削減（電気・液体窒素等）のため，ヘリウムの補充はガスでなく，500 L 容器で液体を購入し，それを利用者の容器（60 L，100 L）へ移充填する。
- (2) 特定の密閉型液体窒素容器（175 L）は，充填が困難なので，当職員が行なう。

(1) 液体ヘリウム移充填支援	9 日（購入量 4,308 L）
(2) 液体窒素充填支援	2 本／月

1.3 寒剤製造・供給装置の保守

次の液化・回収システム及び周辺機器の保守作業を常時行い，保安の確保と故障の未然防止に努めている。

○ 定期的保守点検

業者委託

1. 平成 24 年 8 月，冷却塔および回路点検・洗浄（液化用圧縮機）
2. 平成 24 年 8 月，空気圧縮機（液化システム各種弁の駆動圧力供給源）定期点検

センター職員による作業

- (1) 液化機本体ロータリーポンプオイル交換（1 回／年）
- (2) 高圧乾燥器ロータリーポンプオイル交換（1 回／年）

- (3) 液化機本体ガス置換（1回／3ヶ月：不純物による管閉塞防止）
- (4) 機器のフィルターの清掃（1回／月）
- (5) 冷却塔（クーリングタワー）水槽スーパー浄素交換（1回/2ヶ月）
- (6) 冷却塔（クーリングタワー）水槽カルシウム除去センサー清掃（1回／月）
- (7) 回収圧縮機(30m³/h)クランク室水分除去（1回／年）
- (8) 液体窒素貯槽より密閉型液体窒素容器に汲み出し用フレキシブルホース取替え（2回／年）

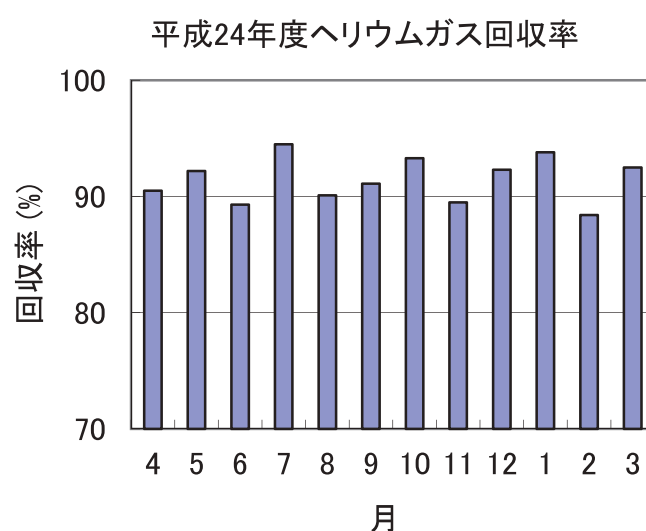
○ その他の保守（主なもの）

平成24年7月、液体ヘリウム汲み出し用トランスファーチューブ交換、修理

平成24年11月、クーリングタワー水漏れ修理

1.4 ヘリウムガス回収率向上への対策

ヘリウムは将来枯渇が危惧されている貴重な資源であり、ヘリウムガスの回収と再液化による有効利用は液体ヘリウムを使用するユーザー全員に課せられた義務である。そのような観点から、当実験部としてもガス回収率向上の一環として、毎月、各研究グループのガス回収率調査とユーザーへの周知を行っている。さらに、平成24年度後期から、ヘリウム供給価格を各研究グループの回収率に対応した個別価格に変更した。その結果、大学全体の月別の回収率は右図のように概ね90%を超えるようになった。今後、更なる回収率増加のため対策を検討中である。



2. 高圧ガス保安業務

ヘリウムの液化・回収システムは、高圧ガス保安法（以下、法）により、規制の厳しい高圧ガス第1種製造設備と指定される。本項に属する事項は全て法によって義務づけられており、危険防止と寒剤製造の継続許可（東広島市消防局）に不可欠な重要業務である。保安係員の監督下でこれらを実施する。

高圧ガス製造所保安係員：梅尾和則，保安係員代理：萩岡光治

2.1 日常点検 3回以上／日（設備の運転状態について始業時・終業時・ほか1日に1回以上頻繁に）

2.2 定期自主検査 （1回／年以内）

外観検査，気密検査，断熱性能検査，保安装置（安全弁・保護装置作動試験）及び計器検査（圧力計比較検査など），弁開閉検査，配管内流体標識検査，不同沈下測定検査他

設備名

(1) ヘリウム液化・回収システムの高圧ガス部分

（液化機，高圧乾燥器，中圧乾燥器，ヘリウム貯槽，回収圧縮機 2基，回収マニホールド，供給マニホールド，液化窒素貯槽）

(2) 液化用圧縮機，油分離装置 各1基

- (3) バッファータンク 3基*
- (4) 空気圧縮機（計装用）タンク 1基*

*印は2種圧力容器定期自主検査として実施

定期自主検査実施記録

ヘリウム液化／回収システム・ 液化窒素貯槽	回収マニホールド*
平成24年8月23日～8月30日	6月6, 13日

*回収マニホールドの気密検査は広大職員のみで実施

2.3 保安検査（1回／年）

（東広島市消防局が実施する検査を受検。但し、液化窒素貯槽は1回／3年，ヘリウム回収圧縮機は1回／2年）

保安検査で不合格なら，寒剤供給は不可となるが合格を継続中である。

設備名 液化システム製造設備一式

保安検査受検結果

ヘリウム液化／回収システム一式	判定
平成24年9月7日受検	合格

2.4 高圧ガス保安係員講習会

- ・保安係員に選任されてから5年毎に受講が義務付けられている。

月日	場所	内容	出席者
平成24年7月18, 19日	RCC文化センター	高圧ガス保安係員講習会	梅尾和則

2.5 高圧ガス製造保安講習会

- ・しばしば改正される高圧ガス保安法の不断の把握が必要

年月日	場所	内容	出席者
平成24年10月24日	広島県庁	広島県高圧ガス保安大会講習会	萩岡光治

高圧ガス製造所としての保安教育は所内で随時実施（7回／年）。

3. 密閉型液体窒素容器・圧力計検査支援

法により密閉型液体窒素容器（高圧ガス容器）は一定期間毎，容器検査所での検査義務がある。
圧力計は計量法により毎年の検査が必要である。

尚，本支援を実施しているのは，現在，本学，筑波大，東大物性研等である。

- ・検査主任者：梅尾和則，検査実施者：萩岡光治

平成24年度 容器再検査及び圧力計検査記録

密閉型液体窒素容器	圧力計	利用部局
3台	3個	先端物質科学研究科，理学研究科，低温実験部

備考）平成17年3月，容器保安規則改正：容器再検査時に最高充填圧力F Pの刻印打刻（従来の耐圧試験圧力T P不用となる）

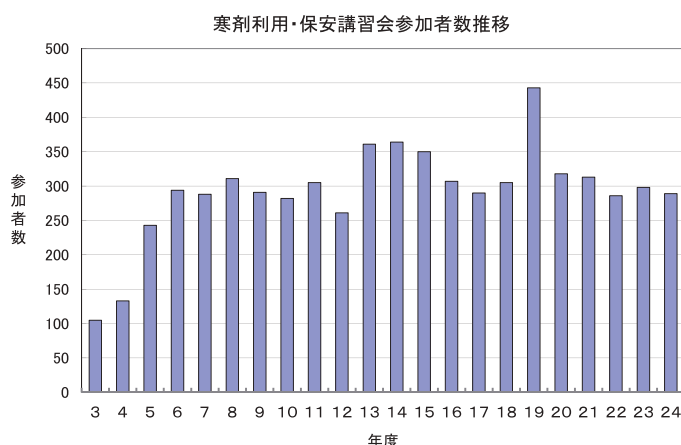
4. 寒剤利用保安教育

酸欠による死亡や爆発などの事故を防ぐため、利用者に寒剤利用保安講習会を実施した。昨年に引き続き、ビデオを用いて寒剤の汲出しの実際を見て頂き、理解の一助とした。講習会テキスト「寒剤利用の手引き」は、独自のものを改訂作成した。初心者にはセンター職員が実地指導した。



4月に実施した寒剤利用保安講習会

場所：理学部E-102号室（4/12, 4/18）
 低温・機器分析部門会議室H-204号室
 （5/10, 5/11, 7/20, 10/23, 11/1 臨時）
 講師：梅尾和則
 内容：寒剤の性質と汲出し方，酸欠・凍傷・
 爆発予防の注意事項，超低温容器の構
 造・取扱い方，高圧ガス保安法他
 教材：「寒剤利用の手引き」他



平成24年度寒剤利用保安講習会実施記録

月日	出席者数 (内訳)	
4月12日	160名	(理144, 先端2, 工6, 教育6, 生生1, センター1)
4月18日	93名	(理9, 先端9, 工45, 総科15, 教育4, 生生6, 文3, センター2)
5月10日	5名	(理1, 工3, 生生1)
5月11日	11名	(理4, 先端3, 工4)
7月20日	6名	(理1, センター5)
10月23日	9名	(理1, 工1, 生生7)
11月1日	5名	(総科2, 生生3)
計	289名	

5. 設備／機器の改良・導入

寒剤の円滑供給・低温教育研究支援の為に次の購入・設備改良を実施。

1. 酸素濃度計点検校正 (13台：実験室と液化室)
2. 酸素濃度計点検 (液化棟のヘリウム回収ラインに設置，実験室H-101)
3. ボンベ庫入口前の台を更新，その扉の上に庇設置 (ボンベのスムーズな運搬，転倒防止のため) (右写真)



6. 低温技術に関する情報収集

低温技術や寒剤供給業務に関する情報収集のため、低温に関する研究会に出席し、他の液化施設を訪問した。(梅尾和則)

平成25年 3月7, 8日 愛媛大学総合技術研究会

7. 社会的貢献

極低温では、液体ヘリウムの超流動や超伝導といった特異な現象がある。超流動ヘリウムは粘性を持たないので、壁をよじ登ったり(フィルムフロー)、ナノサイズの隙間を通り抜ける(スーパーリーク)。超伝導体では、超伝導体内への磁束の進入を妨げるマイスナー効果がある。常温では見られないこれらの現象の一般公開は、低温科学の啓発に大きく役立つ。

今年度も、酸化物高温超伝導体のマイスナー効果と磁束ピン止め効果を利用した磁気浮上のデモンストラーション装置と、平成 17 年度に開発した超流動ヘリウム観察装置を用いて、次の授業支援および一般公開を当実験部液化室で実施した。特に、今年度は新たな磁気浮上デモ用装置を開発した。

○ 授業支援(物理科学科)

平成 24 年 6 月 21 日, 参加者: 物理科学科 1 年次生 10 名

内容: 超流動 He 観察(フィルムフロー, 噴水効果, スーパーリーク, カピッツアの蜘蛛)

○ 広島大学大学祭「極低温の不思議な世界」

平成 24 年 11 月 3 日 参加者: 50 人

内容: 1) ヘリウム液化機公開

2) 超流動 He 観察

3) 液体窒素温度で超伝導体の磁気浮上デモ

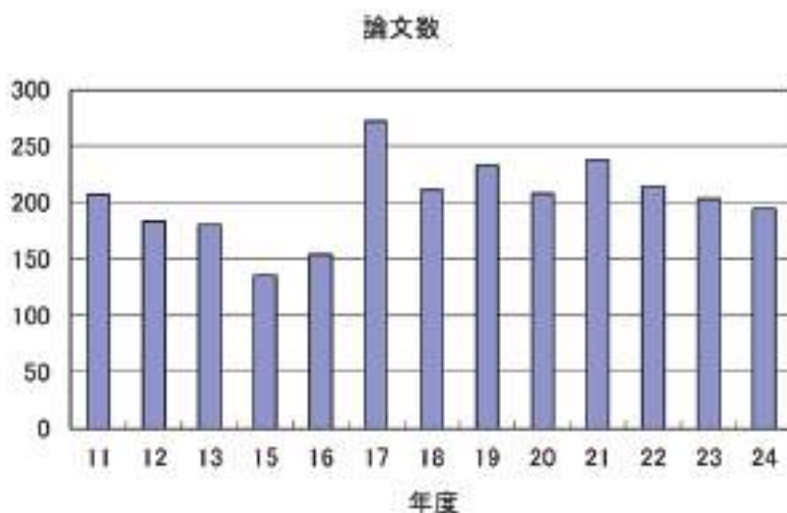
4) その他の液体窒素を用いた実験

○ 液体窒素温度での超伝導体の磁気浮上デモ装置の貸し出し



今年度作製した磁気浮上デモ用レール

低温実験部を利用した論文数(平成 24 年度): 194



低温実験部を利用した論文（平成 24 年度）

1. Antiferro-Quadrupolar Ordering and Magnetic-Field-Induced Phase Transition in the Cage Compound $\text{PrRh}_2\text{Zn}_{20}$ I. Ishii, H. Muneshige, S. Kamikawa, T.K. Fujita, T. Onimaru, N. Nagasawa, T. Takabatake, T. Suzuki, G. Ano, M. Akatsu, Y. Nemoto, and T. Goto Phys. Rev. B に投稿中
2. Successive Phase Transitions and Anisotropic Magnetic Field-Temperature Phase Diagram in $\text{NdRu}_2\text{Al}_{10}$ I. Ishii, Y. Suetomi, H. Muneshige, S. Kamikawa, T.K. Fujita, S. Tanimoto, T. Nishioka, and T. Suzuki J. Phys. Soc. Jpn. **81** (2012) 064602(5).
3. Elastic anomalies at successive phase transitions in $\text{NdRu}_2\text{Al}_{10}$ T. Suzuki, I. Ishii, Y. Suetomi, H. Muneshige, T.K. Fujita, S. Tanimoto, and T. Nishioka J. Phys.: Conf. Ser. **391** (2012) 012069(4).
4. The anharmonic vibration of Li in lithium amide B. Paik, T. Hasegawa, I. Ishii, A. Michigoe, T. Suzuki, M. Udagawa, N. Ogita, T. Ichikawa, and Y. Kojima Appl. Phys. Lett. **100** (2012) 151911(4).
5. Antiferrodistortive phase transition in pseudorhombohedral $(\text{Pb}_{0.94}\text{Sr}_{0.06})(\text{Zr}_{0.550}\text{Ti}_{0.450})\text{O}_3$: A combined synchrotron x-ray and neutron powder diffraction study R.S. Solanki, S.K. Mishra, A. Senyshyn, I. Ishii, C. Moriyoshi, T. Suzuki, Y. Kuroiwa, and D. Pandey Phys. Rev. B **86** (2012) 174117 (9).
6. Antiferroquadrupole order and magnetic field induced octupole in CeB_6 T. Matsumura, T. Yonemura, K. Kunimori, M. Sera, F. Iga, T. Nagao, and J. Igarashi, Phys. Rev. B **85**, 174417(2012).
7. Magnetic anisotropy of Kondo semiconductor $\text{CeT}_2\text{Al}_{10}$ (T=Ru, Os) in the ordered state H. Tanida, Y. Nonaka, D. Tanaka, M. Sera, K. Kawamura, Y. Uwatoko, T. Nishioka, and M. Matsumura, Phys. Rev. B **85**, 205208(2012).
8. Anisotropic pressure effect on the electrical resistivity of $\text{CeRu}_2\text{Al}_{10}$ H. Tanida, Y. Nonaka, D. Tanaka, M. Sera, T. Nishioka, and M. Matsumura, Phys. Rev. B **86**, 085144(2012).
9. Anisotropic Spin Dynamics in the Kondo Semiconductor $\text{CeRu}_2\text{Al}_{10}$ J. Robert, J-M. Mignot, S. Petit, P. Steffens, T. Nishioka, R. Kobayashi, M. Matsumura, H. Tanida, D. Tanaka, and M. Sera, Phys. Rev. Lett. **109**, 267208(2012).
10. Unusual magnetic order in $\text{CeT}_2\text{Al}_{10}$ (T=Ru, Os) in comparison with localized $\text{NdFe}_2\text{Al}_{10}$ K. Kunimori, M. Nakamura, H. Nohara, H. Tanida, M. Sera, T. Nishioka, and M. Matsumura, Phys. Rev. B **86**, 245106(2012).
11. New Type of the Domain-Redistribution at Low Magnetic Fields in Phase II of CeB_6 K. Kunimori, M. Sera, H. Tanida, T. Matsumura, and F. Iga, J. Phys. Soc. Jpn. **81**, 104706(2012).
12. Dissipation in Non-Kramers Doublet of PrMg_3 K. Araki, T. Goto, K. Mitsumoto, Y. Nemoto, M. Akatsu, H. S. Suzuki, H. Tanida, S. Takagi, S. Yasin, S. Zherlitsyn, and J. Wosnitza J. Phys. Soc. Jpn. **81**, 023710(2012) .
13. Nuclear Spin-Lattice Relaxation Study for 4f Electron State in $\text{CeT}_2\text{Al}_{10}$ (T=Ru, Os, and Fe):Comparison with RKKY System $\text{NdRu}_2\text{Al}_{10}$, M. Matsumura, N. Tomita, S. Yanimoto, Y. Kawamura, R. Kobayashi, H. Kato, T. Nishioka, H. Tanida, and M. Sera, J. Phys. Soc. Jpn. **82**, 023702(2013).
14. Crystal Structure and Anisotropic c-f Hybridization in $\text{CeT}_2\text{Al}_{10}$ (T=Ru, Fe) M. Sera, D. Tanaka, H. Tanida, C. Moriyoshi, M. Ogawa, Y. Kuroiwa, T. Nishioka, M. Matsumura, J. Kim, N. Tsuji, and M. Takata, J. Phys. Soc. Jpn. **82**, 024603(2013).
15. Resonant X-ray Scattering Experiments on the Ordering of Elecrtonic Degrees of Freedom T. Matsumura, H. Nakao, and Y. Murakami, J. Phys. Soc. Jpn. **82**, 021007(2013).
16. Drastic change of the ground state of $\text{CeRu}_2\text{Al}_{10}$ induced by a small amount of Rh substitution A. Kondo, K. Kindo, K. Kunimori, H. Nohara, H. Tanida, M. Sera, R. Kobayashi, T. Nishioka, and M. Matsumura, to appear in J. Phys. Soc. Jpn. **82**.
17. Y. Saiga, B. Du, S. K. Deng, K. Kajisa, T. Takabatake, Thermoelectric properties of type-VIII clathrate $\text{Ba}_8\text{Ga}_{16}\text{Sn}_{30}$ doped with Cu, J. Alloys and Compd., **537**, 303-307, 2012
18. B. Du, Y. Saiga, K. Kajisa, T. Takabatake, E. Nishibori, H. Sawa, Study of $\alpha \leftrightarrow \beta$ transformation in the dimorphic clathrate $\text{Ba}_8\text{Ga}_{16}\text{Sn}_{30}$, Phil. Magazine, **92**, 2541-2552, 2012
19. T. Onimaru, K. T. Matsumoto, N. Nagasawa, Y. F. Inoue, K. Umeo, R. Tamura, K. Nishimoto, S. Kittaka, T. Sakakibara, T. Takabatake, Nonmagnetic ground states and phase transitions in the caged compounds $\text{PrT}_2\text{Zn}_{20}$ (T=Ru, Rh and Ir), Phys.: Cond. Matter **24**, 294207/1-5, 2012
20. Y. Saiga, K. Suekuni, B. Du, T. Takabatake, Thermoelectric properties and structural instability of type-I clathrate

Ba₈Ga₁₆Sn₃₀ at high temperatures, Solid State Comm., 152, 1902-1905, 2012

21. 高島敏郎 クラスレート化合物のラットリングと熱電特性 セラミクス **47**, No.5, 333-339, 2012
22. Y. H. Choi, N. H. Jo, K. L. Lee, H. W. Lee, Y. H. Jo, J. Kajino, T. Takabatake, K. -T. Ko, J. -H. Park, M. H. Jung, Simple tuning of carrier type in topological insulator Bi₂Se₃ by Mn doping, Appl. Phys. Lett. **101**, 152103/1-4, 2012
23. K. Umeo, Y. Hadano, S. Narazu, T. Onimaru, M. A. Avila, T. Takabatake, Ferromagnetic instability in a doped band gap semiconductor FeGa₃, Phys. Rev. B **86**, 144421/1-7, 2012
24. T. Onimaru, N. Nagasawa, K. T. Matsumoto, K. Wakiya, K. Umeo, S. Kittaka, T. Sakakibara, Y. Matsushita, T. Takabatake, Simultaneous superconducting and antiferroquadrupolar transitions in PrRh₂Zn₂₀, Phys. Rev. B **86**, 184426/1-7, 2012
25. Y. Muro, K. Yutani, J. Kajino, T. Takabatake, Fe substitution effect on the phase transition and hybridization gap in CeOs₂Al₁₀, J. Phys.: Conf. Ser. **391**, 012049/1-4, 2012
26. N. Nagasawa, T. Onimaru, K. T. Matsumoto, K. Umeo, T. Takabatake, Nonmagnetic Γ_3 doublet ground state in a caged compound PrRh₂Zn₂₀, J. Phys.: Conf. Ser. **391**, 012051/1-4, 2012
27. K. Yutani, Y. Muro, J. Kajino, T. J. Sato, T. Takabatake, Crystal-field effect on anisotropic magnetic properties of CeT₂Al₁₀ (T = Ru and Os), J. Phys.: Conf. Ser. **391**, 012070/1-4, 2012
28. K. Umeo, H. Yamane, M. A. Avila, T. Onimaru, T. Takabatake, Pressure effect on the ferromagnetism of an off-center rattling system Eu₈Ga₁₆Ge₃₀, J. Phys.: Conf. Ser. **391**, 012075/1-4, 2012
29. Takenori Ishida, Maxym Alexandrov, Tomoki Nishimura, Kenji Minakawa, Ryuichi Hirota, Kiyoshi Sekiguchi, Norihiko Kohyama, Akio Kuroda. Evaluation of sensitivity of fluorescence-based asbestos detection by correlative microscopy. J. Fluoresc., **22**, 357-363 (2012)
30. Ryuichi Hirota, Sho-taro Yamane, Tatsuya Fujibuchi, Kei Motomura, Takenori Ishida, Takeshi Ikeda, Akio Kuroda. Isolation and characterization of a soluble and thermostable phosphite dehydrogenase from *Ralstonia* sp. strain 4506 J. Biosci. Bioeng., **113**, 445-450 (2012)
31. Akio Kuroda, Ryuichi Hirota, Takeshi Ikeda. Biochemical transformation of waste phosphorus materials for the enhanced phosphorus recycling EcoBalance 2012, B1-05 (2012)
32. 黒田章夫, 石田丈典 蛍光顕微鏡を用いた大気中アスベスト検出 光学, **41**, 28-32 (2012)
33. 池田 丈, 黒田章夫 シリカ結合タンパク質を利用した安価なタンパク質精製法 化学工業, **63**, 49-53 (2012)
34. 黒田章夫 シリコンで身を守る細菌ーシリコンバイオテクノロジーの展望ー 現代化学, 2012年3月号, 36-39 (2012)
35. 廣田隆一, 黒田章夫 排水からのリン資源の回収ー基礎ー微生物によるリン資源の効率的回収に関わる遺伝子バイオ活用による汚染・廃水の処理法 (倉根隆一郎監修), シーエムシー出版, 66-74 (2012)
36. 池田 丈, 黒田章夫 天然変性タンパク質 Si-tag を利用した個体表面へのタンパク質固定化とその利用 バイオサイエンスとインダストリー, **70**, 346-350(2012)
37. 黒田章夫, 廣田隆一 リン酸の無機化学とバイオテクノロジー 生物工学会誌, **90**, 473-476 (2012)
38. TOR signaling and rapamycin influence longevity by regulating SKN-1/Nrf and DAF-16/FoxO. Robida-Stubbs S, Glover-Cutter K, Lamming DW, Mizunuma M, Narasimhan SD, Neumann-Haefelin E, Sabatini DM, Blackwell TK. Cell Metab. , 15, 713-724 (2012).
39. Analysis of free fatty acids in sake by an enzymatic method and its application for estimating ethyl caproate and selecting yeast with high productivity of the ester Kuribayashi T, Kaneoke M, Hirata D, Watanabe K. Biosci Biotechnol Biochem., 76, 391-394 (2012).
40. Analysis of the biological activity of a novel 24-membered macrolide JBIR-19 in *Saccharomyces cerevisiae* by the morphological imaging program CalMorph. Ohnuki S, Kobayashi T, Ogawa H, Kozono I, Ueda JY, Takagi M, Shin-Ya K, Hirata D, Nogami S, Ohya Y. FEMS Yeast Res., 12, 293-304 (2012).
41. Z. Cao, G. Khodakaramian, K. Arakawa, H. Kinashi Isolation of borrelidin as a phytotoxic compound from a potato pathogenic *Streptomyces* strain Biosci. Biotechnol. Biochem., Vol 76, No 2, 353-357 (2012).
42. K. Arakawa, N. Tsuda, A. Taniguchi, H. Kinashi The butenolide signaling molecules SRB1 and SRB2 induce lankacidin and lankamycin production in *Streptomyces rochei* ChemBioChem, Vol 13, No 10, 1447-1457 (2012).
43. H. Kuniyoshi, I. Okumura, R. Kuroda, K. Arakawa, J. Shoji, T. Saito, H. Osada Indomethacin induces transition from asexual stage to sexual state in the moon jellyfish, *Aurelia aurita* Biosci. Biotechnol. Biochem., Vol 76, No 7, 1397-1400 (2012).
44. Synthesis of [2]ferrocenophanes containing trivalent diphosphine units Yoshikazu Tanimoto, Yuko Ishizu, Kazuyuki Kubo, Katsuhiko Miyoshi, Tsutomu Mizuta Journal of Organometallic Chemistry 2012, 713, 80-88.

45. A novel non-metathetic behavior of Grubbs catalyst: Ruthenium-mediated intramolecular [3 + 2] cycloaddition of bis-1,3-dienes. Takagi, R.; Yamamoto, K.; Hiraga, Y.; Kojima, S.; Abe, M. *J. Organometallic Chem.*, 2013, 723, 171-175.
46. Substituent Effect on Reactivity of Triplet Excited State of 2,3-Diazabicyclo[2.2.1]hept-2-enes, DBH Derivatives: CN Bond Cleavage versus CC Bond Cleavage. Abe, M.; Watanabe, Tamura, H.; Boinapally, S.; Kanahara, K.; Fujiwara, Y. *J. Org. Chem.*, 2013, 78, 1940–1948.
47. Stretch Effects Induced by Molecular Strain on Weakening C–C Bonds: Molecular Design of Long-Lived Diradicals (Biradicals). Abe, M.; Furunaga, H.; Ma, D.; Gagliardi, L.; Bodwell, G. *J. Org. Chem.* 2012, 77, 7612-7619.
48. Direct Observation of Denitrogenation Process of 2,3-Diazabicyclo[2.2.1]hept-2-ene (DBH) Derivatives, Using a Visible 5-fs pulse laser. Abe, M.; Iwakura, I.; Yabushita, A.; Yagi, S.; Liu, J.; Okamura, K.; Kobayashi, T. *Chem. Phys. Lett.*, 2012, 527, 79-83.
49. The chemistry of localized singlet 1,3-diradicals (biradicals): from putative intermediates to persistent species and unusual molecules with a π -single bonded character. Abe, M.; Ye, J.; Mishima, M. *Chem. Soc. Rev.*, 2012, 41, 3808–3820.
50. Vibrational Relaxation of O_2 ($X^3\Sigma^-$, $v=6-8$) by Collisions with O_2 ($X^3\Sigma^-$, $v=0$): Solution of the Problems in the Integrated Profiles Method. Shinji Watanabe, Hiroshi Kohguchi, and Katsuyoshi Yamasaki *J. Phys. Chem. A*, **116**(30), 7791–7796 (2012).
51. Substituent Effects on the Structure of Hexacoordinate Carbon Bearing Two Thioxanthene Ligands. Torahiko Yamaguchi, Yohsuke Yamamoto, *Pure and Applied Chemistry*, 2013, in press.
52. Synthesis and Characterization of Novel 7–6–7 Ring Based PCP Pincer Rhodium Complexes. Y. Shi, S. Kojima, Y. Yamamoto, *Phosphorus, Sulfur, and Silicon and the Related Elements*, in press. DOI:10.1080/10426507.2012.743137
53. Impact of Diradical Character on Two-Photon Absorption: Bis(acridine) Dimers Synthesized from an Allenic Precursor. Kenji Kamada, Shin-ichi Fukuen, Shu Minamide, Koji Ohta, Ryohei Kishi, Masayoshi Nakano, Hiroyuki Matsuzaki, Hiroshi Okamoto, Hiroyuki Higashikawa, Katsuya Inoue, Satoshi Kojima, and Yohsuke Yamamoto, *J. Am. Chem. Soc.*, 2013, 135(1), 232-241. dx.doi.org/10.1021/ja308396a
54. Counter-Cation Effect on Reactivity of σ -(Fluorodimethylsilyl)phenyl Anion. A. Kawachi, T. Teranishi, T. Deguchi, Y. Yamamoto, *Heteroatom Chem*, 2013, 24(1), 53-57. DOI: 10.1002/hc.21062
55. Mild Synthesis of Furans with a Quaternary Carbon Substituent at the 2-Position., A. Iwamoto, A. Katori, Y. Sashihara, S. Kojima, *Chem. Lett.*, 2012, 41(12), 1586-1587. DOI:10.1246/cl.2012.1586
56. Synthesis and Characterization of Anti-Apicophilic Arsoranes and Related Compounds. X.-D. Jiang, S. Matsukawa, S. Kojima, Y. Yamamoto, *Inorg. Chem.*, 2012, 51(20), 10996-11006. DOI: 10.1021/ic3014893
57. Synthesis of New Cyclic Aromatic Carbene Ligands Bearing Remote Amino Groups and Their Palladium(II) Complexes. S. Sugawara, S. Kojima, Y. Yamamoto, *Chem. Commun.*, 2012, 48(78), 9735-9737. DOI: 10.1039/C2CC33510G.
58. Synthesis and Optical Properties of Dithienostiboles. J. Ohshita, R. Fujita, D. Tanaka, Y. Ooyama, N. Kobayashi, H. Higashimura, Y. Yamamoto, *Chem. Lett.*, 2012, 41(9), 1002-1003.
59. Yamada, Hitomi; Ikeda, Toshiaki; Mizuta, Tsutomu; Haino, Takeharu “Modified Synthesis and Supramolecular Polymerization of Rim-to-Rim Connected Bisresorcinarenes” *Organic Letters* **14**, 4510-4513 (2012)
60. Ikeda, Toshiaki; Masuda, Tetsuya; Hirao, Takehiro; Yuasa, Junpei; Tsumatori, Hiroyuki; Kawai, Tsuyoshi; Haino, Takeharu “Circular dichroism and circularly polarized luminescence triggered by self-assembly of tris(phenylisoxazolyl) benzenes possessing a perylenebisimide moiety” *Chemical Communications* **48**, 6025-6027 (2012)
61. Magnetic diagnostics using the third-harmonic magnetic response for a molecule-based magnet networked by a single chiral ligand Mito, M.; Iriguchi, K.; Deguchi, H.; et al. *Journal of Applied Physics* **111**, 10(2012)
62. Magnetic diagnostics using the third-harmonic magnetic response for a molecule-based magnet networked by a single chiral ligand (vol 111, 103914, 2012) Mito, M.; Iriguchi, K.; Deguchi, H.; et al. *Journal of Applied Physics* **112**, 2(2012)
63. Unconventional Magnetic Domain Structure in the Ferromagnetic Phase of MnP Single Crystals Koyama, T.; Yano, S.; Togawa, Y.; et al. *Journal of the Physical Society of Japan* **81**, 4(2012)
64. Magnetization and spin gap in two-dimensional organic ferrimagnet BIPNNBNO A S Ovchinnikov, V E Sinitsyn, I G Bostrem, Y Hosokoshi and K Inoue, *J. Phys.: Condens. Matter* **24** 306003 doi:10.1088/0953-8984/24/30/306003
65. Syntheses, Structures and Luminescent Properties of Zinc(II) and Cadmium(II) Complexes With the Ditopic Ligand 1,3-Bis(imidazol-1-ylmethyl)benzene R. Y. Huang, G. X. Liu, H. M. Xu, S. Nishihara, X. M. Ren, *J. Chem. Cryst.*, **42**(4), 416-422 (2012)
66. Chiral Magnetic Soliton Lattice on a Chiral Helimagnet Y. Togawa, T. Koyama, K. Takayanagi, S. Mori, Y. Kousaka, J.

- Akimitsu, S. Nishihara, K. Inoue, A. S. Ovchinnikov, and J. Kishine; *Phys. Rev. Lett.*, 108, 107202 (2012) 新聞掲載：日経産業新聞 2/28 朝刊 (9 面) Selected as APS's very best papers and APS Spotlighting Exceptional Research on March 5, 2012.
67. N. Ueda, M. Kojima, K. Suzuki, H. Sakakibara (2012) *Agrobacterium tumefaciens* tumor morphology root plastid localization and preferential usage of hydroxylated prenyl donor is important for efficient gall formation. *Plant Physiol.* 159: 1064-1072
 68. K. Kiyokawa, S. Yamamoto, Y. Sato, N. Momota, K. Tanaka, K. Moriguchi, K. Suzuki (2012) Yeast transformation mediated by *Agrobacterium* strains harboring an Ri plasmid: comparative study between *GALLS* of an Ri plasmid and *virE* of a Ti plasmid. *Genes to Cells* 17: 597-610.
 69. S. Yamamoto, K. Suzuki (2012) Development of a reinforced Ti-eviction plasmid useful for construction of Ti plasmid-free *Agrobacterium* strains. *J. Microbiol. Meth.* 89: 53-56.
 70. M. Mizuta, E. Satoh, C. Katoh, K. Tanaka, K. Moriguchi, K. Suzuki (2012) Screening for yeast mutants defective in recipient ability for transkingdom conjugation with *Escherichia coli* revealed importance of vacuolar ATPase activity in the horizontal DNA transfer phenomenon. *Microbiol. Res.* 167: 311-316.
 71. T. Ueki, T. Nakagawa, H. Michibata. Metal-binding domains and the metal selectivity of the vanadium(IV)-binding protein VBP-129 in blood plasma. *J. Inorg. Biochem.*, 116, 70-76 (2012).
 72. S. Kume, T. Ueki, H. Matsuoka, M. Hamada, N. Satoh, and H. Michibata. Differential gene regulation by V(IV) and V(V) ions in the branchial sac, intestine, and blood cells of a vanadium-rich ascidian, *Ciona intestinalis*. *Biomaterials*, 1810, 457-464 (2012).
 73. F. Morishita, Y. Furukawa, O. Matsushima Molecular cloning of two distinct precursor genes of NdWFamide, a D-tryptophan-containing neuropeptide of the sea hare, *Aplysia kurodai*. *Peptides*, 38:291-301 (2012).
 74. Diphosphorylated but not monophosphorylated myosin II regulatory light chain localizes to the midzone without its heavy chain during cytokinesis. Kondo T, Isoda R, Uchimura T, Sugiyama M, Hamao K, Hosoya H. *Biochem Biophys Res Commun.* 2012 Jan 13;417(2):686-91. Epub 2011 Dec 7.
 75. Phosphorylation of myosin II regulatory light chain controls its accumulation, not that of actin, at the contractile ring in HeLa cells. Kondo T, Itakura S, Hamao K, Hosoya H. *Exp Cell Res.* 2012 May 1;318(8):915-24. Epub 2012 Feb 22.
 76. 近藤興・濱生こずえ・細谷浩史 (2013) 「収縮環はどのようなメカニズムで収縮するのか? —未解明のミオシン II 機能の解明に挑戦する-」 生化学 pp102-106. 第 85 巻第 2 号 (日本生化学会)
 77. Uewaki,J., Kmikubo,H., Kurita,J., Hiroguchi,N., Moriuchi,H., Yoshida,M., Kataoka,M., Utsunomiya-Tate,N., and *Tate,S. “Preferential domain orientation of HMGB2 determined by the weak intramolecular interactions mediated by the inter-domain linker” *Chem. Phys.* (2013) in press.
 78. Nakano, S., Sugihara, M., Yamada, R. and *Tate, S. “Structural implication for the impaired binding of W150A mutant LOX-1 to oxidized low density lipoprotein, OxLDL.” *Biochimica et Biophysica Acta*, 1824,739-749 (2012)
 79. *Ohmae, E., Murakami, C., Tate, S., Gekko, K., Hata, K., Akasaka, K. and Kato, C. “Pressure dependence of activity and stability of dihydrofolate reductases of the deep-sea bacterium *Moritella profunda* and *Escherichia coli*.” *Biochimica. et Biophysica Acta*,1824, 511-519 (2012)
 80. Matsuo, K., Sakurada, Y., Tate, S., Namatame, H., Taniguchi, M. and *Gekko, K. “Secondary-structure analysis of alcohol-denatured proteins by vacuum-ultraviolet circular dichroism spectroscopy.” *PROTEINS*, 80, 281-293. (2012)
 81. The reductive reaction mechanism of tobacco nitrite reductase derived from a combination of crystal structures and ultraviolet-visible microspectroscopy Nakano,S., Takahashi,M., Sakamoto,A., Morikawa,H. & Katayanagi,K. *Proteins: Struct. Funct. Bioinform.* 80, 2035-2045 (2012).
 82. X-ray crystal structure of a mutant assimilatory nitrite reductase that shows sulfite reductase-like activity Nakano,S., Takahashi,M., Sakamoto,A., Morikawa,H. & Katayanagi,K. *Chemistry & Biodiversity* 9, 1989-1999 (2012).
 83. Nakano, T., Ouchi R., Kawazoe, J., Pack S.P., Makino K., and Ide, H., T7 RNA polymerases backed up by covalently trapped proteins catalyze highly error prone transcription. *J. Biol. Chem.*, **287**, 6562-6572 (2012)
 84. Shoukamy M.I., Nakano T., Ohshima M., Hirayama R., Uzawa A., Furusawa Y., and Ide H., Detection of DNA-protein crosslinks (DPCs) by novel direct fluorescence labeling methods: distinct stabilities of aldehyde and radiation-induced DPCs. *Nucleic Acids Res.*, **40**, e123 (2012)
 85. Nakano, T., Miyamoto-Matsubara M., Shoukamy M.I. Amir M.H. Pack S.P., Ishimi Y., and Ide, H., Transcription and stability of replicative DNA helicase upon encountering DNA-protein cross-links. *J. Biol. Chem.*, **288**, 4649-4658 (2013)
 86. Effects of Magnetically Controlled Microgravity and Hypergravity Environment on Amphibian Behavior; Y. Fujiwara, K.

- Kashiwagi, M. Nakagawa, T. Shinkai, M. Yanagisawa, N. Furuno, H. Hanada, K. Suzuki, K. Kaku, M. Yamashita, T. Yamamoto, Y. Tanimoto, A. Kashiwagi; Space Utilization Research, 28, 176-179 (2012).
87. Ansai S, Sakuma T, Yamamoto T, Ariga H, Uemura N, Takahashi R and Kinoshita M Efficient targeted mutagenesis in medaka using custom-designed transcription activator-like effector nucleases (TALENs). *Genetics*, 193: 739-749, 2013
 88. Hozumi A, Yoshida R, Horie T, Sakuma T, Yamamoto T and Sasakura Y Enhancer activity sensitive to the orientation of the gene it regulates in the chordate genome. *Dev Biol*, 37: 79-91, 2013
 89. Watanabe T, Ochiai H, Sakuma T, Horch H, Hamaguchi N, Nakamura T, Bando T, Ohuchi H, Yamamoto T, Noji S and Mito T Non-transgenic genome modifications in a hemimetabolous insect using zinc-finger and TAL effector nucleases. *Nat Commun*, 3: 1017, 2012
 90. Ochiai H, Sakamoto N, Fujita K, Nishikawa M, Suzuki KI, Matsuura S, Miyamoto T, Sakuma T, Shibata T and Yamamoto T Zinc-finger nuclease-mediated targeted insertion of reporter genes for quantitative imaging of gene expression in sea urchin embryos. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 109: 10915-10920, 2012
 91. Song X, Sato Y, Felemban A, Ito A, Hossain M, Ochiai H, Yamamoto T, Sekiguchi K, Tanaka H and Ohta K Equarin is involved as an FGF signaling modulator in chick lens differentiation. *Dev Biol*, 368: 109-117, 2012
 92. H. Hidaka, T. Kondo and S. Yoneda (2012) Heterogeneous isotopic anomalies of Sm and Gd in the Norton County meteorite: Evidence for irradiation from the active early Sun. *The Astrophysical Journal*, 746, 132 (8pp).
 93. H. Hidaka and S. Yoneda (2013) Isotopic evidence of extinct ¹³⁵Cs from chondrules in the Sayama meteorite. *Scientific Reports*, 1330; DOI10.1038/srep01130.
 94. A. Nutman, S. Buckman, H. Hidaka, T. Kamiuchi, E. Belousova, J. Aitchison (2013) Middle Carboniferous-Early Triassic eclogite-blueschist blocks within a serpentinite mélange at Port Macquarie, eastern Australia: Implications for the evolution of Gondwana's eastern margin. *Gondwana Research*, in press.
 95. C.L. Fergusson, A. Nutman, T. Kamiuchi and H. Hidaka (2013) Evolution of a Cambrian active continental margin: the Delamerian-Lachlan connection in southeastern Australia from a zircon perspective. *Gondwana Research*, in press.
 96. 日高 洋 (2012) オクロ天然原子炉についての基礎知識と最近の同位体研究の進歩. *RADIOISOTOPES*, 61, 331-341.
 97. T. Kashiwabara, Y. Takahashi, M. A. Marcus, T. Uruga, H. Tanida, Y. Terada, and A. Usui, Tungsten species in natural ferromanganese oxides related to its different behavior in oxic ocean from molybdenum. *Geochim. Cosmochim. Acta*, in press.
 98. K. Tanaka, H. Iwatani, A. Sakaguchi, Y. Takahashi, and Y. Onda, Local distribution of radioactivity in tree leaves contaminated by fallout of the radionuclides emitted from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant. *J. Radioanal. Nucl. Chem.*, in press.
 99. K. Tanaka, A. Sakaguchi, Y. Kanai, H. Tsuruta, A. Shinohara, and Y. Takahashi, Heterogeneous distribution of radiocesium in aerosols, soil and particulate matters emitted by the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident: Retention of micro-scale heterogeneity during the migration of radiocesium from the air into ground and river systems. *J. Radioanal. Nucl. Chem.*, in press.
 100. M. Tanaka, Y. Takahashi, N. Yamaguchi, K.-W. Kim, and M. Sakamitsu, The difference of diffusion coefficients in water for arsenic compounds at various pH and its dominant factors implied by molecular simulations. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 105 (2013) 360-371.
 101. R. Nakada, Y. Takahashi, and M. Tanimizu, Isotopic and speciation study on cerium during its solid-water distribution with implication for Ce stable isotope as a paleo-redox proxy. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 103 (2013) 49-62.
 102. A. Sakaguchi, A. Kadokura, P. Steier, Y. Takahashi, K. Shizuma, M. Hoshi, T. Nakakuki, M. Yamamoto, Uranium-236 as a new oceanic tracer: a first depth profile in the Japan Sea and comparison with caesium-137, *Earth and Planetary Science Letters*, 333-334 (2012) 165-170.
 103. S. Asaoka, Y. Takahashi, Y. Araki, and M. Tanimizu, Comparison of antimony and arsenic behavior in an Ichinokawa river water-sediment system. *Chem. Geol.*, 334 (2012) 1-8.
 104. T. Murakami, T. Takamatsu, N. Katsuta, M. Takano, K. Yamamoto, Y. Takahashi, T. Nakamura, and T. Kawai, Centennial- to millennial-scale climate shifts in continental interior Asia repeated between warm-dry and cool-wet conditions during the last three interglacial states: Evidence from uranium and biogenic silica in the sediment of Lake Baikal, southeast Siberia. *Quaternary Sci. Reviews*, 52 (2012) 49-59.
 105. H. Masuda, K. Shinoda, T. Okudaira, Y. Takahashi, and N. Noguchi, Chlorite—source of arsenic groundwater pollution in the Holocene aquifer of Bangladesh, *Geochem. J.*, 46 (2012) 381-391.

106. Y. Takahashi, K. Kondo, A. Miyaji, M. Umeo, T. Honma, and S. Asaoka, Recovery and separation of rare earth elements using columns loaded with DNA-filter hybrid. *Anal. Sci.*, 28 (2012) 985-992.
107. M. Ebihara, N. Yoshida, and Y. Takahashi, Preface: Migration of radionuclides from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident, *Geochem. J.*, 46 (2012) 267-270.
108. H. Qin, Y. Yokoyama, Q. Fan, H. Iwatani, K. Tanaka, A. Sakaguchi, Y. Kanai, J. Zhu, Y. Onda, and Y. Takahashi, Investigation of cesium adsorption on soil and sediment samples from Fukushima Prefecture by sequential extraction and EXAFS technique, *Geochem. J.*, 46 (2012) 355-360.
109. A. Sakaguchi, A. Kadokura, P. Steier, K. Tanaka, Y. Takahashi, H. Chiga, A. Matsushima, S. Nakashima, and Y. Onda, Isotopic determination of U, Pu and Cs in environmental waters following the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident. *Geochem. J.*, 46 (2012) 297-302.
110. Y. Yokoyama, K. Tanaka, and Y. Takahashi, Differences in the immobilization of arsenite and arsenate into calcite. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 91 (2012) 202-219.
111. K. Das, N. Tomioka, S. Bose, J. Ando "On oriented ilmenite needles in garnet porphyroblasts from deep crustal granulites: Implications for fluid evolution and cooling history" *Lithos* 156-159, 230-240 (2013)
112. J. Hustoft, G. Amulele, J. Ando, K. Otsuka, Z. Du, Z. Jing, S. Karato, "Plastic deformation experiments to high strain on mantle transition zone minerals wadsleyite and ringwoodite in the rotational drickamer apparatus" *Earth and Planetary Science Letters*, 361, 7-15 (2013)
113. Okazaki, K., Katayama, I. and Noda, H. 2013. Shear-induced permeability anisotropy of simulated serpentine gouges produced by triaxial deformation experiments. *Geophysical Research Letter*, in press.
114. Sawai, M., Katayama, I., Hamada, A., Maeda, M. and Nakashima, S. 2013. Dehydration kinetics of antigorite using in situ high-temperature infrared microspectroscopy. *Physics and Chemistry of Minerals*, 40, 319-330.
115. Okazaki, K., Katayama, I. and Takahashi, M. 2013. Effect of pore fluid pressure on the frictional strength of antigorite serpentinite. *Tectonophysics*, 583, 49-53.
116. Kim, D., Katayama, I., Michibayashi, K. and Tsujimori, T. 2013. Rheological contrast between glaucophane and lawsonite in naturally deformed blueschist from Diablo Range, California. *Island Arc*, 22, 63-73.
117. Katayama, I. Terada, T., Okazaki, K. and Tanikawa, W. 2012. Episodic tremor and slow slip potentially linked to permeability contrasts at the Moho. *Nature Geoscience*, 5, 731-734.
118. Yamatani, H., Sato Y., Masuda, Y., Kato, Y., Morita, R., Fukunaga K., Nagamura, Y., Nishimura, M., Sakamoto, W., Tanaka, A. and Kusaba, M.(2013) NYC4, the rice ortholog of Arabidopsis THF1, is involved in the degradation of chlorophyll-protein complexes during leaf senescence. *Plant J.* (in press)
119. Morihiro Okada, Ichiro Tazawa, Keisuke Nakajima and Yoshio Yaoita The expression of the *amelogenin* gene in the skin of *Xenopus tropicalis* *Zoological Science* **30**(3), 154-159, 2013
120. Keisuke Nakajima, Taeko Nakajima, Minoru Takase & Yoshio Yaoita Generation of albino *Xenopus tropicalis* using zinc-finger nucleases *Development, Growth & Differentiation* **54**, 777-784, 2012
121. Keisuke Nakajima, Kenta Fujimoto and Yoshio Yaoita Regulation of thyroid hormone sensitivity by differential expression of the thyroid hormone receptor during *Xenopus* metamorphosis *Genes to Cells* **17**, 645-659, 2012
122. Morihiro Okada, Keisuke Nakajima, Yoshio Yaoita Translational regulation by the 5'-UTR of thyroid hormone receptor α (TR α) mRNA. *J. Biochemistry* **151**, 519-531, 2012
123. Sekiya K, Miura I, and Ogata M (2012) A new frog species of the genus *Rugosa* from Sado Island, Japan (Anura, Ranidae). *Zootaxa* 3575: 49-62.
124. Ohtani H, Sekiya K, Ogata M, and Miura I (2012) The postzygotic isolation of a unique morphotype of frog *Rana rugosa* found on Sado Island, Japan. *Journal of Herpetology* 46(3): 325-330.
125. 三浦郁夫 (2013) 新種サドガエル ―その起源と進化― 生物工学会誌 91 印刷中
126. 三浦郁夫 (2013) 朱鷺が見つけた新種のサドカエル 私たちの自然 3月号: 5-7
127. 土井敏男、三浦郁夫(2012) 神戸市で観察された局所的に尾が赤いニホンアマガエルの幼生 両生類誌 23: 11-12.
128. Yanagisawa, M., Kashiwagi, K., Hanada, H., Shinkai, T., Yoshitome, S., Kubo, H., Sakai, M., Fujii, H., Yamashi, M., Kashiwagi, A. Furuno, N., Watanabe, M. (2012) Analysis of the head-defects caused by hypergravity in early *Xenopus* embryos. *Biol. Sci. Space*, **26** 1-6
129. Yoshitome, S., Furuno, N., Prigent, C. and Hashimoto, E. (2012) The subcellular localization of cyclin B2 is required for bipolar spindle formation during *Xenopus* oocyte maturation. *Biochemical and Biophysical Research communication*, **422**

130. Yanagisawa, M., Furuno, N.*, Watanabe, M., Kashiwagi, K., Hanada, H., Shinkai, T., Yoshitome, S., Kubo, H., Sakai, M., Fujii, H., Suzuki, K., Yamashita, M. and Kashiwagi, A. Hypergravity specifically effects head formation in the *Xenopus* embryos raised under hypergravity condition. *Space Util. Res.* 2012, in press
131. Yanagisawa, M., Kashiwagi, K., Hanada, H., Shinkai, T., Yoshitome, S., Kubo, H., Sakai, M., Fujii, H., Yamashita, M., Kashiwagi, A., Watanabe, M. Furuno, N. (2012) Hypergravity specifically affects anterior head formation in early *Xenopus* embryos. *Biol. Sci. Space*, **26** 47-52
132. Fujiwara, Y., Kashiwagi, K., Nakagawa, M., Shinkai, T., Yanagisawa, M., Furuno, N., Hanada, H., Suzuki, K., Katsu, K., Yamashita, M., Yamamoto, T., Tanimoto, Y. and Kashiwagi, A. Effects of magnetically controlled microgravity and hypergravity environment on amphibian behavior. *Space Util. Res.* 2012, in press
133. T. Shimojima, F. Sakaguchi, K. Ishizaka, Y. Ishida, W. Malaeb, T. Yoshida, S. Ideta, A. Fujimori, T. Kiss, M. Okawa, T. Togashi, C.-T. Chen, S. Watanabe, Y. Nakashima, A. Ino, H. Anzai, M. Arita, K. Shimada, H. Namatame, M. Taniguchi, S. Kasahara, T. Terashima, T. Shibauchi, Y. Matsuda, M. Nakajima, S. Uchida, K. Kihou, C.H. Lee, A. Iyo, H. Eisaki, A. Chainani, S. Shin: Angle-resolved photoemission study on the superconducting iron-pnictides of $\text{BaFe}_2(\text{As}, \text{P})_2$ with low energy photons, *Solid State Commun.* **152**(8), 695–700 (2012).
134. Keisuke Fukutani, Hirokazu Hayashi, Ivan N. Yakovkin, Tula R. Paudel, Takafumi Habuchi, Daisuke Hirayama, Jian Jiang, Hideaki Iwasawa, Kenya Shimada, Ning Wu, Evgeny Y. Tsymbal, Ya. B. Losovyj, and P. A. Dowben: A New View of the Occupied Band Structure of $\text{Mo}(112)$, *Phys. Rev. B* **85**(15), 155435 (10p) (2012).
135. Beomyoung Kim, Choong H. Kim, Panjin Kim, Wonsig Jung, Yeongkwan Kim, Yoonyoung Koh, Masashi Arita, Kenya Shimada, Hirofumi Namatame, Masaki Taniguchi, Jaejun Yu, and Changyoung Kim: Spin and orbital angular momentum structure of $\text{Cu}(111)$ and $\text{Au}(111)$ surface states, *Phys. Rev. B* **85**(19), 195402(6p) (2012).
136. K. Kuroda, H. Miyahara, M. Ye, S.V. Ereemeev, Yu.M. Koroteev, E.E. Krasovskii, E.V. Chulkov, S. Hiramoto, C. Moriyoshi, Y. Kuroiwa, K. Miyamoto, T. Okuda, M. Arita, K. Shimada, H. Namatame, M. Taniguchi, Y. Ueda, and A. Kimura: Experimental Verification of PbBi_2Te_4 as a 3D Topological Insulator, *Phys. Rev. Lett.* **108**(20), 206803(5p) (2012).
137. M. Ye, S.V. Ereemeev, K. Kuroda, E.E. Krasovskii, E.V. Chulkov, Y. Takeda, Y. Saitoh, K. Okamoto, S.Y. Zhu, K. Miyamoto, M. Arita, M. Nakatake, T. Okuda, Y. Ueda, K. Shimada, H. Namatame, M. Taniguchi, and A. Kimura: Quasiparticle interference on the surface of Bi_2Se_3 induced by cobalt adatom in the absence of ferromagnetic ordering, *Phys. Rev. B* **85**(20), 205317(5p) (2012).
138. Hideaki Iwasawa, Yoshiyuki Yoshida, Izumi Hase, Kenya Shimada, Hirofumi Namatame, Masaki Taniguchi, and Yoshihiro Aiura: High-energy anomaly in the band dispersion of the ruthenate superconductor, *Phys. Rev. Lett.* **107**(19), 193002(5p) (2012).
139. Hithoshi Yamaoka, Patrik Thunström, Naohito Tsujii, Ignace Jarrige, Kenya Shimada, Masashi Arita, Hideaki Iwasawa, Hirokazu Hayashi, Jian Jiang, Hirofumi Namatame, Masaki Taniguchi, Nozomu Hiraoka, Hirofumi Ishii, Ku-Ding Tsuei, Mauro Giovannini, and Ernst Bauer: The electronic structure and the valence state of $\text{Yb}_2\text{Pd}_2\text{Sn}$ and YbPd_2Sn studied by photoelectron and resonant x-ray emission spectroscopies, *Phys. Rev. B* **86**(8), 085137(7p) (2012).
140. Ivan N. Yakovkin, Keisuke Fukutani, Hirokazu Hayashi, Jian Jiang, Taiki Horike, Yorito Nagata, Takafumi Habuchi, Daisuke Hirayama, Hideaki Iwasawa, Kenya Shimada, Ya. B. Losovyj and Peter A. Dowben: The Fermi surface of $\text{Mo}(112)$ and indirect interaction between adsorbed atoms, *Phys. Rev. B* **86**(12), 125401 (8p) (2012).
141. Yuki Utsumi, Hitoshi Sato, Tetsuro Yamashita, Shigeo Ohara, Kojiro Mimura, Satoru Motonami, Kenya Shimada, Masashi Arita, Shigenori Ueda, Keisuke Kobayashi, Hitoshi Yamaoka, Naohito Tsujii, Nozomu Hiraoka, Hirofumi Namatame, and Masaki Taniguchi: Electronic structure of Kondo lattice compounds: YbNi_3X_9 ($\text{X} = \text{Al}, \text{Ga}$) studied by hard x-ray spectroscopy, *Phys. Rev. B* **86**(11), 115114(9p) (2012).
142. K. Miyamoto, A. Kimura, T. Okuda, K. Shimada, H. Iwasawa, H. Hayashi, H. Namatame, M. Taniguchi, and M. Donath: Two-fold symmetry flattens Dirac cone of surface state at $\text{W}(110)$, *Phys. Rev. B* **86**(16), 161411(R)(5p) (2012).
143. K. Okamoto, K. Kuroda, H. Miyahara, K. Miyamoto, T. Okuda, Z. S. Aliev, M. B. Babanly, I. R. Amiraslanov, K. Shimada, H. Namatame, M. Taniguchi, D. A. Samorokov, T. V. Menshchikova, E. V. Chulkov, and A. Kimura: Observation of a highly spin polarized topological surface state in GeBi_2Te_4 , *Phys. Rev. B* **86**(19) 195304(5p) (2012).
144. Keisuke Fukutani, Hirokazu Hayashi, Ivan N. Yakovkin, Takafumi Habuchi, Daisuke Hirayama, Jian Jiang, Hideaki Iwasawa, Kenya Shimada, Ya. B. Losovyj and Peter A. Dowben: Enhanced electron-phonon coupling at the $\text{Au}/\text{Mo}(112)$ surface, *Phys. Rev. B* **86**(20), 205432(10p) (2012).

145. Hirokazu Hayashi, Kenya Shimada, Jian Jiang, Hideaki Iwasawa, Yoshihiro Aiura, Tamio Oguchi, Hirofumi Namatame, and Masaki Taniguchi: High-resolution angle-resolved photoemission study of electronic structure and electron self-energy in palladium, *Phys. Rev. B* **87**(3), 035140(8p) (2013).
146. M. Wießner, J. Ziroff, F. Forster, M. Arita, K. Shimada, P. Puschnig, A. Schrödl, and F. Reinert: Substrate-mediated band-dispersion of adsorbate molecular states, *Nature Communications* **4**, 1514 (2013)
147. Y. Ooyama, N. Yamaguchi, I. Imae, K. Komaguchi, J. Ohshita and Y. Harima: Dye-sensitized solar cells based on D- π -A fluorescent dyes with two pyridyl groups as electron-withdrawing-injecting anchoring group; *Chem. Commun.*, 2013, 49, 2548-2550.
148. J. Ohshita, Y. Tominaga, D. Tanaka, Y. Ooyama, T. Mizumo, N. Kobayashi, and H. Higashimura: Synthesis of dithienosilole-based highly photoluminescent donor-acceptor type compounds; *Dalton Trans.*, 2013, 42, 3646-3652
149. Y. Ooyama, Y. Oda, T. Mizumo and J. Ohshita: Specific solvatochromism of D- π -A type pyridinium dyes bearing various counter anions in halogenated solvents; *Tetrahedron*, 2013, 69, 1755-1760.
150. Y. Ooyama, N. Yamaguchi, S. Inoue, T. Nagano, E. Miyazaki, H. Fukuoka, I. Imae, K. Komaguchi, J. Ohshita and Y. Harima: Mechanofluorochromism of carbazole-type D- π -A fluorescent dyes; *Tetrahedron*, 68, 529-533(2012).
151. Z. Lu, J. Ohshita, T. Mizumo, Palladium-catalyzed formation and reactions of iodo- and bromosiloxane intermediates, *J. Organomet. Chem.*, 697, 51-56 (2012).
152. D. Tanaka, J. Ohshita, Y. Ooyama, T. Mizumo, and Y. Harima: Synthesis of disilanylene polymers with donor-acceptor-type π -conjugated units and applications to dye-sensitized solar cells; *J. Organomet. Chem.*, 2012, 719, 30-35.
153. J. Ohshita, R. Fujita, D. Tanaka, Y. Ooyama, N. Kobayashi, H. Higashimura, and Y. Yamamoto: Synthesis and Optical Properties of Dithienosiloles; *Chem. Lett.*, 2012, 41, 1002-1003.
154. Y. Ooyama, K. Kushimoto, Y. Oda, D. Tokita, N. Yamaguchi, S. Inoue, T. Nagano, Y. Harima, and J. Ohshita: Synthesis and Specific Solvatochromism of D- π -A Type Pyridinium Dye; *Tetrahedron.*, 2012, 68, 8577-8580.
155. Y. Ooyama, T. Sugiyama, Y. Oda, Y. Hagiwara, N. Yamaguchi, E. Miyazaki, H. Fukuoka, T. Mizumo, Y. Harima, and J. Ohshita: Synthesis of Carbazole -Type D- π -A Fluorescent Dyes Possessing Solid-State Red Fluorescence Properties; *Eur. J. Org. Chem.*, 2012, 25, 4853-4859.
156. Y. Ooyama, A. Matsugasako, Y. Hagiwara, J. Ohshita, and Y. Harima: Highly-sensitive fluorescence PET (Photo-induced Electron Transfer) sensor for water based on anthracene-bisboronic acid ester; *RSC Adv.*, 2012, 2, 7666-7668.
157. T. Yamamoto, T. Nishimura, T. Mori, E. Miyazaki, I. Osaka, K. Takimiya "Largely π -Extended Thienoacenes with Internal Thieno[3,2-*b*]thiophene Substructures: Synthesis, Characterization, and Organic Field-Effect Transistor Applications," *Organic Letters*, **14**, 4914-4917 (2012).
158. "Effects of Au Loading and CO₂ Addition on Photocatalytic Selective Phenol Oxidation over TiO₂-supported Au Nanoparticles" Yusuke Ide, Ryo Ogino, Masahiro Sadakane, Tsuneji Sano *ChemCatChem*, 2013, 5, 766-773.
159. "Determination of alpha-Keggin structure of [GeW₁₁O₃₉RuIII(H₂O)]⁵⁻. Reaction of mono-substituted Keggin-type germanotungstate [GeW₁₁O₃₉RuIII(H₂O)]⁵⁻ with dimethyl sulfoxide to form [GeW₁₁O₃₉RuIII(dmsO)]⁵⁻ and their structural characterization." Shuhei Ogo, Noriko Shimizu, Tomoji Ozeki, Yusuke Kobayashi, Yusuke Ide, Tsuneji Sano, and Masahiro Sadakane* *Dalton Transaction*, 2013, 42, 2540-2545.
160. "Conversion of Ethanol into Propylene over TON Zeolite" Nao Tsunoji, Yoshiyasu Furumoto, Yusuke Ide, Masahiro Sadakane, Tsuneji Sano* *Journal of the Japan Petroleum Institute*, 2013, 56, 22-31.
161. "An important property of polymer sphere templates for preparation of three-dimensionally ordered macroporous (3DOM) metal oxides: glass transition temperature by ethylene glycol method. Masahiro Sadakane,* Keisuke Sasaki, Hiroki Nakamura, Takashi Yamamoto, Wataru Ninomiya, and Wataru Ueda *Langmuir*, 2012, 28, 17766-17770.
162. "Efficient and Selective Photocatalytic Cyclohexane Oxidation on a Layered Titanate Modified with Iron Oxide under Sunlight and CO₂ Atmosphere" Hideya Hattori, Yusuke Ide*, Shuhei Ogo, Kei Inumaru, Masahiro Sadakane, and Tsuneji Sano *ACS Catalysis*, 2012, 2, 1910-1915.
163. "Synthesis and characterization of novel layered silicates HUS-2 and HUS-3 derived from a SiO₂-choline hydroxide-NaOH-H₂O system" Nao Tsunoji, Takuji Ikeda, Yusuke Ide, Masahiro Sadakane, and Tsuneji Sano* *Journal of Materials Chemistry*, 2012, 22, 13682-13690.
164. "Molecular recognitive adsorption of aqueous tetramethylammonium on the organic derivative of Hiroshima University Silicate-1 with a silane coupling reagent" Yusuke Ide*, Masato Torii, Nao Tsunoji, Masahiro Sadakane, Tsunoji Sano *Chemical Communications*, 2012, 48, 7073-7075.

165. "Morphology-controlled preparation of iron-based oxides using a paper template" Masahiro Sadakane,* Rika Kato, Toru Murayama, and Wataru Ueda* *Materials Letters*, 2012, 81, 80-83.
166. "Hydrothermal and Solid-state Transformation of Ruthenium-supported Keggin-type Heteropolytungstates [XW₁₁O₃₉{Ru(II)(benzene)(H₂O)}]_n- (X = P (n = 5), Si (n = 6), Ge (n = 6)) to Ruthenium-substituted Keggin-type Heteropolytungstates" Shuhei Ogo, Mayumi Miyamoto, Yusuke Ide, Tsuneji Sano, and Masahiro Sadakane* *Dalton Transactions*, 2012, 41, 9901-9997.
167. "Sunlight-induced efficient heterogeneous photocatalytic decomposition of aqueous organic pollutants to CO₂ assisted by a CO₂ sorbent, amine-containing mesoporous silica" Yusuke Ide*, Noriko Kagawa, Masahiro Sadakane, Tsuneji Sano *Chemical Communications*, 2012, 48, 5521-5523.
168. "Highly efficient and selective sunlight-induced photocatalytic oxidation of cyclohexane to cyclohexanone on an eco-catalyst under a CO₂ atmosphere" Yusuke Ide*, Hideya Hattori, Shuhei Ogo, Masahiro Sadakane, Tsuneji Sano *Green Chemistry*, 2012, 14, 1264-1267.
169. "Effective and Selective Bisphenol A Synthesis on a Layered Silicate with Spatially Arranged Sulfonic Acid" Yusuke Ide*, Noriko Kagawa, Masaya Itakura, Ichiro Imae, Masahiro Sadakane, Tsuneji Sano *ACS Applied Materials & Interfaces*, 2012, 4, 2186-2191.
170. "Acid stability evaluation of CHA-type zeolites synthesized by interzeolite conversion of FAU-type zeolite and their membrane application for dehydration of acetic acid aqueous solution" Naoki Yamanaka, Masaya Itakura, Yoshimichi Kiyozumi, Yusuke Ide, Masahiro Sadakane, Tsuneji Sano* *Microporous and Mesoporous Materials*, 2012, 158, 141-147.
171. "Stabilization of high valence ruthenium in silicotungstate ligand. Preparation, structural characterization, and redox studies of ruthenium(III) substituted alpha-Keggin-type silicotungstates with pyridine ligands, [SiW₁₁O₃₉Ru^{III}(Py)]⁵⁻." Masahiro Sadakane,* Sachie Moroi, Yoshifumi Iimuro, Natalya Izarova, Ulrich Kortz, Shinjiro Hayakawa, Kazuo Kato, Shuhei Ogo, Yusuke Ide, Wataru Ueda, and Tsuneji Sano *Chemistry An Asian Journal*, 2012, 7, 1331-1339.
172. Raman Scattering Study of Hydrogen Storage Material LiNH₂ Akitaka MICHIGOE, Takumi HASEGAWA, Norio OGITA, Takayuki ICHIKAWA, Yoshitsugu KOJIMA, Shigehito ISOBE, and Masayuki UDAGAWA *Journal of Physical Society of Japan* 81, 094603, 2012
173. The anharmonic vibration of Li in lithium amide B. Paik, T. Hasegawa, I. Ishii, A. Michigoe, T. Suzuki, M. Udagawa, N. Ogita, T. Ichikawa, and Y. Kojima *Applied Physics Letters* 100, 151911, 2012
174. Renormalized Motion of Dysprosium Atoms Filling Boron Cages of DyB₆ Kazuaki IWASA, Keitaro KUWAHARA, Yoshihiro UTSUMI, Kotaro SAITO, Hiroki KOBAYASHI, Takahiro SATO, Mitsuhide AMANO, Takumi HASEGAWA, Norio OGITA, Masayuki UDAGAWA, Satoshi TSUTSUI, and Alfred Q. R. BARON *Journal of Physical Society of Japan* 81, 113601, 2012
175. Atomic dynamics of low-lying rare-earth guest modes in heavy fermion filled skutterudites RO₄Sb₁₂ (R = light rare-earth) Satoshi Tsutsui, Hiroshi Uchiyama, John P. Sutter, Alfred Q. R. Baron, Masaichiro Mizumaki, Naomi Kawamura, Tomoya Uruga, Hitoshi Sugawara, Jun-ichi Yamaura, Akira Ochiai, Takumi Hasegawa, Norio Ogita, Masayuki Udagawa, and Hideyuki Sato *Physical Review B* 86, 195115, 2012
176. First-principles calculations of lattice vibrations on LaT₂Zn₂₀ (T = Ru and Ir) Takumi Hasegawa, Norio Ogita and Masayuki Udagawa *Journal of Physics: Conference Series* 391, 012016, 2012
177. Raman scattering spectra of LaRu₂Al₁₀ and CeRu₂Al₁₀ K Nagano, T Hasegawa, N Ogita, M Udagawa, H Tanida, D Tanaka, M Sera, T Nishioka and M Matsumura *Journal of Physics: Conference Series* 391, 012050, 2012
178. Tetrahedral Magnetic Order and the Metal-Insulator Transition in the Pyrochlore Lattice of Cd₂Os₂O₇ J. Yamaura, K. Ohgushi, H. Ohsumi, T. Hasegawa, I. Yamauchi, K. Sugimoto, S. Takeshita, A. Tokuda, M. Takata, M. Udagawa, M. Takigawa, H. Harima, T. Arima, and Z. Hiroi *Physical Review Letters* 108, 247205, 2012
179. Akira Sugimoto, Kazuhiro Shohara, Toshikazu Ekino, Zhanfeng Zheng, and Shoji Yamanaka, "Nanoscale electronic structure of the layered nitride superconductors *a*-K_xTiNCl and *b*-HfNCl_y observed by scanning tunneling microscopy and spectroscopy", *Physical Review B* **85** 144517/1-7 (2012).
180. Akira Sugimoto, Ryuichi Ukita, Toshikazu Ekino, Zhanfeng Zheng and Shoji Yamanaka. "STM/STS Observation on Layered Nitride Superconductor *a*-(DDA)_xTiNCl", *Journal of Physics: Conference Series* **400** 022112/1-4 (2012).
181. T. Ekino, A. Sugimoto, A. M. Gabovich "Scanning-tunneling microscopy/spectroscopy and break-junction tunneling spectroscopy of FeSe_{1-x}Tex" *Low Temperature Physics* **39** 343-353 (2013).
182. Toshikazu Ekino, Hiroyuki Kinoshita, Akutagawa, Akira Sugimoto, and Jun Akimitsu, "Tunneling Break-Junction

Measurements of the Superconducting Gap in Y_2C_3 ” *Physica* **C484** 53-56 (2013).

183. Ryuichi Ukita, Akira Sugimoto, Toshikazu Ekino, “Scanning-tunneling microscopy and break-junction spectroscopy on the superconducting $\text{Fe}(\text{Se},\text{Te})$ single crystal”, *Physica* **C484** 22-26 (2013).
184. Takanori Tsutaoka, Aiko Tsurunaga, Teruhiro Kasagi, Kenichi Hatakeyama, Marina Y. Koledintseva, “Electromagnetic Properties of Metal Granular Composite Materials for EMC Applications”, *Proceedings of the 2012 IEEE International Symposium on Electromagnetic Compatibility* (2012) pp. 411-415.
185. Takanori Tsutaoka, Nobuyoshi Koga, “Magnetic phase transitions in substituted barium ferrites $\text{BaFe}_{12-x}(\text{Ti}_{0.5}\text{Co}_{0.5})_x\text{O}_{19}$ ”, *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*, Vol. 325, (2013) pp. 36-41.
186. 西口博光, 網本貴一 「アルコール発酵の代謝過程を考察させる実験教材—アセトアルデヒドの確認と定量—」 *化学と教育*, **61**, 136-139 (2013)
187. 網本貴一, 中島純平 「金属イオンの反応性を理解させる実験素材としての色材の活用」 *科学教育研究*, **37**, 47-55 (2013).
188. K. Amimoto, H. Nishiguchi “2,4-Dinitrophenylhydrazine Polymorph”, *Acta Crystallographica Section E*, **69**, o425 (2013).
189. H. Konoshima, I. Kiyota, S. Nagao, K. Amimoto, N. Yamamoto, M. Sekine, M. Nakata, H. Sekiya, “Excited-state intramolecular proton transfer and charge transfer in 2-(2'-hydroxyphenyl)benzimidazole crystals studied by polymorphs-selected electronic spectroscopy” *Physical Chemistry Chemical Physics*, **14**, 16448-57 (2012).
190. 西岡佑麻, 網本貴一, 古賀信吉 「L-アラニン分割剤としたマンデル酸の光学分割実験」 *化学と教育*, **60**, 320-323 (2012)
191. K. Amimoto, Y. Nishioka “Cocrystal of (S)-2-phenoxypropionic acid with (S)-alanine” *Acta Crystallographica Section E*, **68**, o1720 (2012)
192. K. Furukawa, N. Yamamoto, T. Nakabayashi, N. Ohta, K. Amimoto, H. Sekiya “Changes in the electric dipole moments and molecular polarizabilities of enol and keto forms of 2-(2'-hydroxyphenyl)benzimidazole along the proton transfer reaction path in a PMMA film” *Chemical Physics Letters*, **539**, 45-49 (2012)
193. Yamamoto, T., S. Kondo, K. H. Kim, S. Asaoka, H. Yamamoto, M. Tokuoka and T. Hibino: Remediation of muddy tidal flat sediments using hot air-dried crushed oyster shells. *Mar. Poll. Bull.*, 64, 2428-2434 (2012.11).
194. Yamamoto, T., K. Harada, K. H. Kim, S. Asaoka, I. Yoshioka: Suppression of phosphate release from coastal sediments using granulated coal ash. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 116, 41-49 (2013.2).

低温・機器分析部門 物質科学機器分析部

先端物質
科学研究科



理学研究科

機器分析棟

当施設は、本学における高度な物質科学の教育・研究・開発を支援するために、高度先端研究機器の集約化と一元的管理・運営により教育研究支援体制を強化し、物質科学分野の一層の進展と、それらから生まれる学際的研究を推進する基盤的施設として設置されました。

本年度の主な実績は、以下の通りです。1) 大学連携研究設備ネットワークの機器に新たに6台の機器を登録し、全国の大学間共同利用機器として公開しました。これで全 13 台の装置が全国へ公開されました。2) 700MHzのデジタル NMR が移管され、共同利用機器として公開されました。3) 1 台の分析装置、1 種類の解析ソフトが導入されました。4) 機器の利用者講習会を 90 回開催しました。5) 16 台の機器について、科研費をはじめ全ての外部資金で利用料の振替が可能となりました。

今後も、より充実した環境での教育研究支援活動を行うよう、スタッフ一同引き続き努力してゆきたいと思っております。より一層のご支援をお願い致します。

物質科学機器分析部 主任

研 究

新しい分析法の開発

先端装置を駆使した構造解析

分光、光物性、機能

ナノ構造の創製と機能開拓

プロジェクト研究

学内外研究者との共同研究

支 援

最先端機器の維持・管理

機器操作法の講習会

(日本人対象、外国人対象の英語講習)

分析法の指導・助言

高精度依頼分析

新規共同利用機器の設置・導入

産学連携・地域貢献

1. 平成 24 年度の主な業績

- 1) 機器利用件数: 35,190 件
- 2) 機器利用時間: 18,705 時間
- 3) 利用登録者数: 681 人
- 4) 講習会の開催: 90 回
- 5) 依頼分析件数: 14,997 件

新規活動

1. **新たに 6 台の学内共同利用機器において、大学連携研究設備ネットワーク**での予約・課金システム利用を開始した（詳細：TEM, FE-SEM, ハイブリッド MS, TOF-MS, PL ラマン, 700MHz デジタル NMR）。その結果、**全 13 台の共同利用機器の利用が全国へ公開**された。また、研究設備サポート担当による利用説明会（利用者向け）が 4 月に開催された。
2. EPMA の利用料金の外部資金での費用振替が 4 月 1 日より可能になった。その結果、**全 16 台の装置で、全ての外部資金での費用振り替え**可能となった。
3. 研究設備サポート推進会議において、高性能ガスクロマトグラフ飛行時間型質量分析計の要求が採択された（平成 24 年度研究用設備採択）。導入後、学内共同利用機器として開放予定である。
4. 高性能ハイブリッド型質量分析システムの、プロテオーム解析ソフト説明会が開催された（5 月 31 日～6 月 1 日）。また、解析ソフト PEAKS（De Novo シーケンシングソフトウェア）のバージョンアップが行われた（2 月 22 日）。
5. 学外者利用に係る低温・機器分析部門利用細則の改正が行われた（6 月 22 日施行）。
6. **700MHz デジタル NMR 装置**の説明会が 10 月 9 日に開催された。（9 月に移管。設置場所は先端研 102S-2。予約は、大学連携研究設備ネットワークを利用。装置の管理、講習会などは、理学研究科の楯教授が担当。）
7. TEM 試料作成の前処理サービスの着手（ホイルソー、研磨盤導入）、3 月～

社会貢献

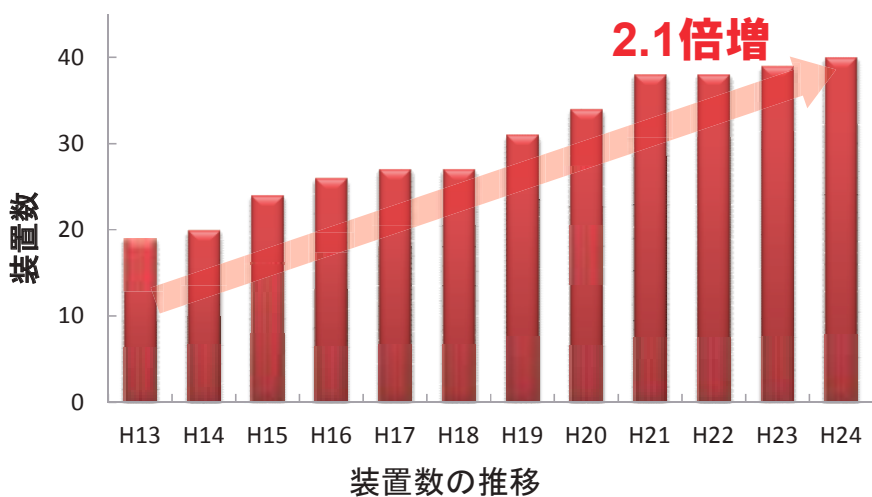
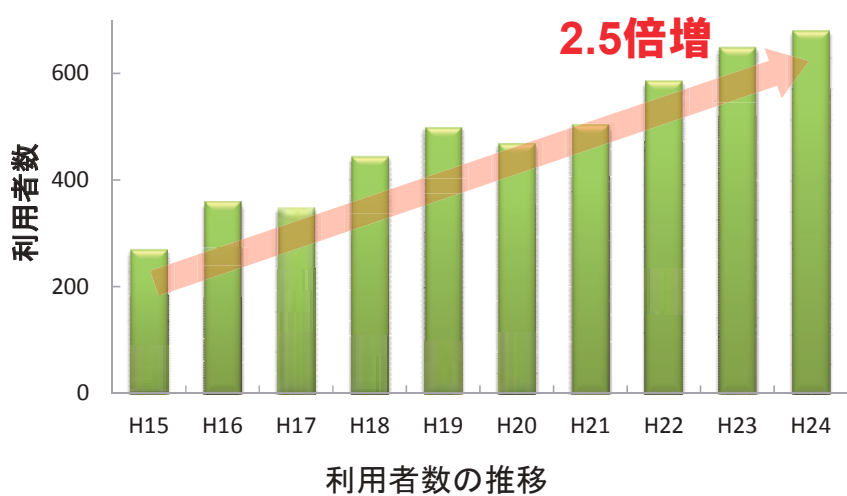
1. オープンキャンパス・夢化学 21 における高校生ならびに一般市民への演示実験と研究室見学、約 150 名、8 月 7-8 日（齋藤研究室、電子顕微鏡、デジタルマイクロスコープ）
2. 鳥取県立鳥取東高校による自然科学実験セミナー、20 名、9 月 24-25 日（XRD）
3. ロシア・オレンブルグ国立大学のラボツアーにおける機器見学、4 名、12 月 10 日

利用料金の新設・改定

1. 電子プローブマイクロアナライザーの料金改定（4月1日適用）
2. 700MHz デジタル NMR 装置の料金新設（大学連携研究設備ネットワークにて運用）

ホームページの更新： 部門のホームページを 67 回更新した。

その他： 利用者数，共同利用機器の増加



2. 主要装置の利用状況

1 行目： 時間 (hr), 2 行目： 件数

装置	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24
超高分解能核磁気共鳴装置 (J101)	15,452	13,997	12,586	12,008	10,787	10,478	6,614
	11,392	10,158	9,951	10,519	10,582	10,120	9,596
超高分解能透過型電子顕微鏡	962	582	750	492	382	588	746
	271	215	221	168	245	331	749
超高分解能電界放出型走査電子顕微鏡装置		549	564	734	1,220	1,024	794
		731	519	753	1,133	1,187	1,126
蒸着用イオンスパッタ装置		—	—	—	—	—	—
		359	331	493	770	705	496
エネルギー分散型X線分析装置 (SEM-EDX)			148	128	226	292	243
			68	90	199	308	266
カーボンコーター			—	—	—	—	—
			2	84	112	305	367
二重収束質量分析計	599	799	623	666			
	1,571	2,524	2,124	2,121			
高性能ハイブリッド質量分析システム					883	1,383	1,586
					5,285	8,172	6,277
レーザーイオン化飛行時間型質量分析装置	1,086	480	685	983	572	225	151
	1,553	735	2,495	3,050	3,998	1,250	1,041
微量元素分析システム	2,265	2,620	2,276	1,667	1,977	1,672	2,078
	1,070	1,402	1,323	1,643	1,906	1,904	2,875
フォトルミネッセンス/ラマン分光装置		187	309	364	134	165	272
		2,586	1,222	2,794	806	615	3,177
電子プローブマイクロアナライザー	1,712	1,832	2,099	2,177	2,247	2,040	1,460
	7,504	11,341	9,974	12,357	13,050	13,400	7,990
電子スピン共鳴装置					699	1,008	1,045
					1,144	1,009	524
極微小結晶用単結晶構造解析システム (J107)					374	1,135	1,895
					35	114	155
極微小結晶用単結晶構造解析システム (理A416)					2,025	1,778	1,788
					349	351	316

3. 共同利用機器一覧

分類	機器	型式	部屋	担当
NMR	超高分解能核磁気共鳴装置	日本電子, ECA600	J101	技術センター・藤高仁 技術専門職員
		日本電子, LA500	J101	
		日本電子製, ECA500	J101	
	700MHzデジタルNMR装置	ブルカー・バイオスピン, AVANCE	先・102-S2	理・楯 真一 教授
ESR	電子スピン共鳴装置	ブルカー・バイオスピン, E500	J109	理・安倍学 教授
MS	レーザイオン化飛行時間型 質量分析装置	島津, AXIMA-CFR <i>plus</i>	J109	理・泉俊輔 教授 技術センター・網本智子 教育研究補助職員 技術センター・藤高仁 技術専門職員
	分析分取用LC/MSシステム	Waters, Alliance 2690/ZQ2000	J206	理・高橋美佐 助教
	高性能ハイブリッド型 質量分析システム	Thermo Fisher Scientific, LTQ Orbitrap XL	J108	技術センター・網本智子 教育研究補助職員 N-BARD・加治屋大介 助教
元素 分析	CHNS分析装置 (直接用)	パーキンエルマー, 2400II	J203	N-BARD・毛利豊 研究支援員
	CHNS分析装置 (依頼用)	パーキンエルマー, 2400II	J301	
	ハロゲン分析装置	三菱化成, TOX-10S	J301	
EPMA	電子プローブ マイクロアナライザー	日本電子, JXA-8200	J306	技術センター・柴田恭宏 技術専門員
		日本電子, JCMA-733II	J307	
TEM	超高分解能透過型電子顕微鏡	日本電子, JEM-2010	J103	技術センター・前田誠 技術員
	透過型電子顕微鏡用 元素分析・CCDカメラシステム	日本電子, JED-2300T Olympus, MEGAVIEW G2, CANTEGA	J103	
	精密イオンポリッシング	PIPS 691	J103	
SEM	超高分解能電界放出型 走査電子顕微鏡装置	日立ハイテクノロジーズ, S-5200	J103	技術センター・前田誠 技術員
	蒸着用イオンスパッタ装置	日立ハイテクノロジーズ, E-1030	J103	
	エネルギー分散型 X線分析装置	EDAX, Genesis XM2	J103	
	カーボンコーター	メイワフォーシス, CADE	J103	
	オスミウムコーター	メイワフォーシス, Neoc-STB	J103	
顕微鏡	デジタルマイクロスコープ	キーエンス, VB-7010	J304	N-BARD・齋藤健一 教授 N-BARD・加治屋大介 助教 技術センター・藤高 仁 技術専門職員 技術センター・前田誠 技術員
XRD	X線結晶構造解析装置	Bruker, SMART-APEX	J104	理・井上克也 教授
	極微小結晶用	Bruker, SMART-APEX II	J107	理・森吉千佳子 准教授
	単結晶構造解析システム	Bruker, SMART-APEX II	A416	理・水田勉 教授
PL Raman	フォトルミネッセンス /ラマン分光装置	HORIBA-JY, T64000	J103	N-BARD・齋藤健一 教授 N-BARD・加治屋大介 助教
	ラマン分光光度計	日本分光, NRI-1866M	J304	理・勝本之晶 助教
CD	極低温磁気円二色性装置	日本分光, J-720	J104	理・井上克也 教授
	円二色性・ストップフロー 測定装置	日本分光, J-500CH	J206	N-BARD・齋藤健一 教授 N-BARD・加治屋大介 助教 技術センター・網本智子 教育研究補助職員
他の 分光	旋光計	日本分光, DIP-370	J206	N-BARD・齋藤健一 教授 N-BARD・加治屋大介 助教 技術センター・網本智子 教育研究補助職員
	可視紫外分光光度計	島津, UV-160A	J206	
	フーリエ変換赤外分光光度計	日本分光, FT/IR-5300	J206	
	分光蛍光光度計	日本分光, FP-6200	J304	
生物 培養	グロースキャビネット	三洋ｽﾏｰﾄﾞｲﾝｽﾃｰｼｮﾝ, MLR-350	J203	N-BARD・齋藤健一 教授 N-BARD・加治屋大介 助教
	グロースキャビネット	三洋ｽﾏｰﾄﾞｲﾝｽﾃｰｼｮﾝ, MLR-350H	J203	
	クリーンベンチ	三洋ｽﾏｰﾄﾞｲﾝｽﾃｰｼｮﾝ, MCV-710 ATS	J206	
	オートクレーブ	トミー精工, BS-235	J206	
	ヒーター式 インキュベータ	三洋電機, MIR-162	J206	
	振盪培養機	東京理化, MMS300	J206	
	ホモジナイザー	イウチ, HOM	J206	

(参考) 主要装置の外観写真



NMR



TEM



ESR



EPMA



SEM



Hybrid MS



元素分析



MALDI-TOFMS



XRD



カーボンコーター オスミウムコーター



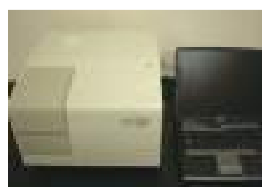
PLRaman



イオンスパッタ装置



精密イオンポリッシング装置



分光蛍光光度計



旋光計

4. 保守活動

NMR(超高分解能核磁気共鳴装置)

ECA600NMR の PC 修理(5 月 11 日), ECA600NMR のオートサンプラー修理(5 月 11 日),
液体窒素再液化装置保守(10 月 11 日), 液体窒素自動充填装置保守(1 月 10 日)

TEM(超高分解能透過型電子顕微鏡)

CCD レンズ清掃(4 月 25 日), レンズ電流値調整不良修理(5 月 8 日), レンズ電流値調整不良
修理(5 月 15 日), CCD レンズ清掃, EDS ヒータークリーニング(6 月 12 日), DEF 基盤, NPU
基盤交換(7 月 2 日), 高圧タンク修理(11 月 15 日), ベリリウムホルダー交換修理(11 月 20
日), EDS 検出器交換修理(12 月 5 日, 6 日, 1 月 17 日, 1 月 18 日)

FE-SEM(超高分解能電界放出型走査電子顕微鏡装置)

鏡筒内落下物回収(3 月 4 日, 5 日), エアコン故障・更新(3 月 25 日)

PL ラマン(フォトルミネッセンス/ラマン分光装置)

エアコン故障・更新(3 月 25 日)

Hybrid MS(高性能ハイブリッド型質量分析システム)

ローターシール交換(4 月 3 日), インジェクションバルブ交換(4 月 11 日), Spray Voltage 同軸
ケーブル交換と Interlock PCB 交換(5 月 2 日, 8 日), ターボポンプ交換(9 月 3 日), HPLC ポ
ンプ修理(11 月 9 日, 21 日)

TOF-MS(レーザーイオン化飛行時間型質量分析装置)

CCD カメラのランプ交換(3 月 13 日)

微量元素分析システム

J203: ヘリウムガスのレギュレーター交換(4 月 4 日), 酸素ガスのレギュレーター交換(4 月
5 日), 保守契約時の最終稼動試験(CHNS モード)(4 月 12 日), サンプルトラップ分解清掃(10
月 23 日), フィルターディスク交換(6 月 11 日, 7 月 25 日, 10 月 23 日, 12 月 26 日, 2 月 25
日, 10 月 23 日)

J301: 電子天秤のコントロールボード交換(8 月 7 日), MTG Fitting の交換(8 月 7 日), サンプ
ルトラップ分解清掃(2 月 25 日), フィルターディスク交換(6 月 11 日, 7 月 25 日, 10 月 23 日,
12 月 26 日, 2 月 25 日)

ESR(電子スピン共鳴装置)

クライオスタット修理(11 月 21 日, 2 月 22 日)

XRD(極微小結晶用単結晶構造解析システム)

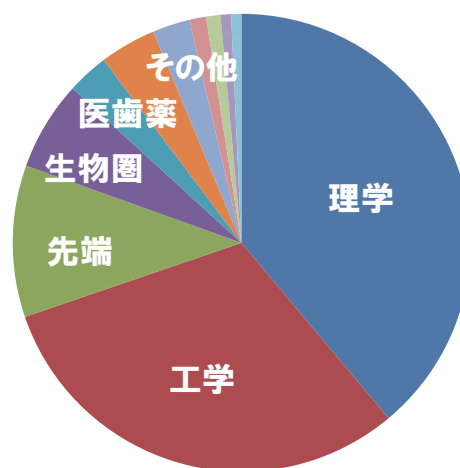
高温用(理 J107): 温度可変窒素ガス吹付装置修理(11 月 8 日), 定期保守(2 月 28 日)

低温用(理 A416): ビデオ顕微鏡カメラ修理(9 月 23 日), 光学系光軸調整(10 月 15 日), ロ
ーターポンプ交換および循環水精製用イオン交換樹脂交換(11 月 14 日), 低温装置ロータリ
ーポンプ交換(12 月 14 日)

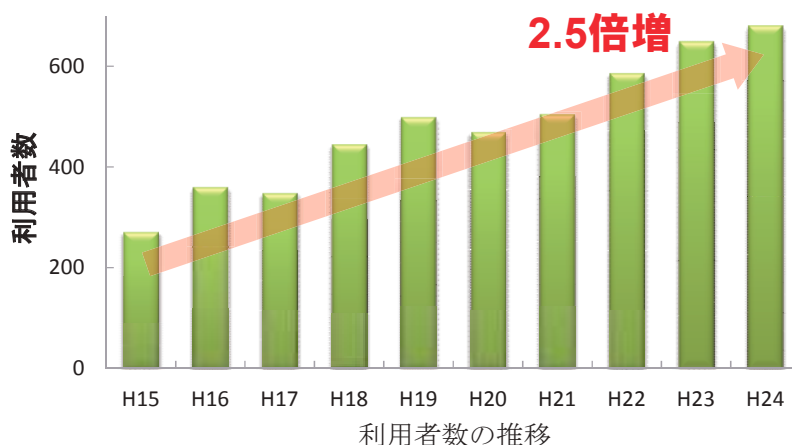
5. 利用者

5.1 部局

部局	利用者数(人)
理学研究科	265
工学研究科	210
先端物質科学研究科	73
生物圏科学研究科	43
医歯薬学総合研究科	20
自然科学研究支援開発センター	27
先進機能物質研究センター	18
教育学研究科	8
総合科学研究科	7
環境安全センター	5
原爆放射線医科学研究所	5
計	681



部局別の利用者割合



5.2 研究グループ

(申請順)

責任者名	研究題目	利用者数
齋藤 健一	ナノ材料の分析と評価	13
安倍 学	反応中間体の反応挙動の精査とその応用	20
灰野 岳晴	特異な包接モチーフを用いた超分子らせんポリマーの構築と高度分子配列制御	17
山本 陽介	有機典型元素化合物の合成・構造・反応	23
谷口 雅樹	新規トポロジカル絶縁体の結晶育成	11
藤原 好恒	自然現象や生命現象における非平衡科学と磁気科学の研究	17
植木 龍也	ホヤの高選択的金属濃縮機構の研究	7
水田 勉	有機遷移金属錯体の合成	17
柿菌 俊英	微生物燃料電池の薄膜金属電極の作成	2
荒川 賢治	放線菌の二次代謝生成およびその制御システムの解析	5
瀧宮 和男	新規有機半導体材料の開発と物性探索	20
福岡 正人	鉱物と岩石の化学組成変動の研究	1
勝本 之昌	機能性分子の構造と分子間・分子内相互作用に関する研究	6
田中 伸和	遺伝子発現の調節機構	2
田中 伸和	MALDI-TOFMS支援体制の構築	2
角屋 豊	光デバイス	8
島田 学	機能性材料の作成、評価及び腐食技術に関する研究	17
高畠 敏郎	重い電子系希土類化合物及び強相関遷移金属酸化物における組成元素効果	11
黒田 章夫	微生物のリン酸・シリコン代謝機構の解析	4
奥山 喜久夫	機能性ナノ粒子とナノ構造体材料の合成およびその応用	12
佐野 庸治	金属酸化物の材料の物性、構造評価	5
加藤 純一	微生物を利用した物質変換システムの構築	14
飯島 憲章	魚類抗菌ペプチドの構造解析	5
東 清一郎	マイクロ熱プラズマジェット照射による四族半導体単結晶ナノ薄膜成長	8

責任者名	研究題目	利用者数
高木 謙	新規有機合成反応の開発・設計	9
黒岩 芳弘	単結晶構造解析による誘電体の構造物性	6
都留 稔了	ナノ多孔性分離膜の構造評価	11
中の 三弥子	疾患で変化する生体内糖タンパク質糖鎖の構造解析	4
大下 浄治	ケイ素化合物の機能開発	18
中坪 孝之	流域生態系の炭素循環過程	4
古賀 信吉	機能性有機結晶の形成と構造・物性/有機化学教材の開発	8
浅川 学	水圏生物毒に含まれる毒成分に関する研究	4
武田 敬	新規合成反応の開発および生理活性物質の全合成	9
泉 俊輔	生体高分子の質量分析法による相互作用解析	16
石橋 孝章	表面界面の分光学的研究	5
井出 博	DNA損傷修復機構の解明	3
山田 隆	植物と微生物に関する研究	4
鈴木 克周	バクテリアから真核生物への遺伝子輸送現象の解析と応用	4
河本 正次	シソに含まれる新規抗アレルギー物質の探索	2
国吉 久人	ミズクラゲ幼生のペプチドーム解析	3
後藤 健彦	高分子ゲル中での金属ナノ粒子の合成	3
滝島 繁樹	超臨界流体の高度利用技術に関する研究	19
中島 寛	金属錯体の電子状態	9
上 真一	クラゲの生態学的研究	5
杉本 暁	エキゾチック超伝導体におけるSTM/STS(トンネル分光)による研究	1
早川 慎二郎	電池材料のキャラクタリゼーション	8
高橋 嘉夫	地球表層での環境物質の循環に関する研究	25
片山 郁夫	蛇紋岩の形成過程とマントルウェッジの含水化	1
星野 健一	鉱石鉱物の組成分析	6
日高 洋	地球型惑星の進化学	3
大川 真紀雄	造岩鉱物の鉱物科学	2
塩野 毅	遷移金属錯体触媒による極性および非極性ポリマーの精密合成および新機能開発に関する研究	15
浮穴 和義	生理活性ペプチドの同定	5
松村 幸彦	カーボンナノマテリアルの分析	4
岡村 好子	海洋バクテリア由来メタゲノムの利用	1
関根 利守	地球及び隕石を構成する鉱物の微細組織観察と化学組成測定	18
播磨 裕	無機・有機機能性材料の物性評価と電子デバイスへの応用	6
楯 真一	高磁場NMR測定によるタンパク質構造・機能解析	12
高萩 隆行	金属・半導体および有機材料の構造解析と精密制御に関する研究	7
佐々木 元	機能性材料の構造と分析	13
小島 由継	水素エネルギー関連材料開発に関する基礎研究	18
太田 茂	ラット・マウス尿のメタボローム解析	3
山本 民次	水域底泥の改善に関する研究	6
大村 尚	化学情報物質を媒介とした生物間相互作用や進化に関する研究	7
谷口 雅樹	新奇トポロジカル絶縁体の組成分析	7
山本 昭司	高温超電導体の開発	3
井上 克也	分子性多重機能固体の開発と物性	21
日比野 忠志	沿岸域や河川干潮域に体積する有機泥の特性把握と浄化技術の開発	10
松浪 勝義	天然資源由来の新規有用化合物の探索研究	2
吉田 英人	分級した微粒子の性状評価	10
太田 伸二	生理活性天然物質の構造と機能に関する研究	1
福井 国博	分級を利用したキュボラ集塵ダストからの垂鉛回収	7
奥田 哲士	廃棄物の安定化に関する研究・膜分離技術の開発	5
犬丸 啓	無機材料の構造と機能に関する研究	17
井関 和夫	瀬戸内海における懸濁・沈降粒子の挙動解析	3
杉山 政則	微生物由来酵素の反応機構および反応産物の解析	3
八木 隆多	多層グラフェンの電子構造の研究	2
梅尾 和則	高分子試料の表面観察	1
廣瀬 丈洋	巨大地震発生の解明:断層物質の構造・物理化学的特性からのアプローチ	3
長尾 正崇	ヒ素化合物の高感度分析法の確立	2
長沼 毅	海洋生物に関する研究	3
日置 勝重	高度好塩菌由来タンパク質の構造と機能	3
林 幾江	薬剤耐性遺伝子に関する研究	1
澤 俊行	シート表面の劣化がゴムシートの強度に及ぼす影響	2
圓山 裕	ビタミンCの変化に関する研究	2
海野 徹也	魚類耳石Sr/Ca比による回遊履歴の推定	2
下栗 大右	伝播火炎のラマン分光計測	1
和田 真一	自己組織化単分子膜の組成評価と生体分子の配向単分子膜作成への応用	5
石坂 昌司	エアロゾル微粒子系のレーザー捕捉・顕微計測法の開発と展開	2
メレ パオロ	応用物理学	1
松浦 伸也	遺伝性疾患関連SNP領域におけるDNA結合タンパク質の同定	5
中島 伸夫	TiO2ナノチューブの作製	3

6. 専任教員の研究紹介

Homepage: <http://home.hiroshima-u.ac.jp/saitow/>

- ・ 齋藤 健一 教授
(物質科学機器分析部, 理学研究科・兼任)
- ・ 加治屋 大介 助教 (物質科学機器分析部)

研究テーマ 1. ナノ構造体の創製法の開発と機能開拓

機能性ナノ構造体を物理化学的手法により作成しています。また, それを用いた光電変換デバイス (太陽電池, LEDを開発) の作成を行っています。総合科学技術会議 (内閣府) より採択された, 「最先端・次世代研究開発支援プログラム」の研究を行っています。詳細は以下。

<http://www.isps.go.jp/j-iisedai/green.html>

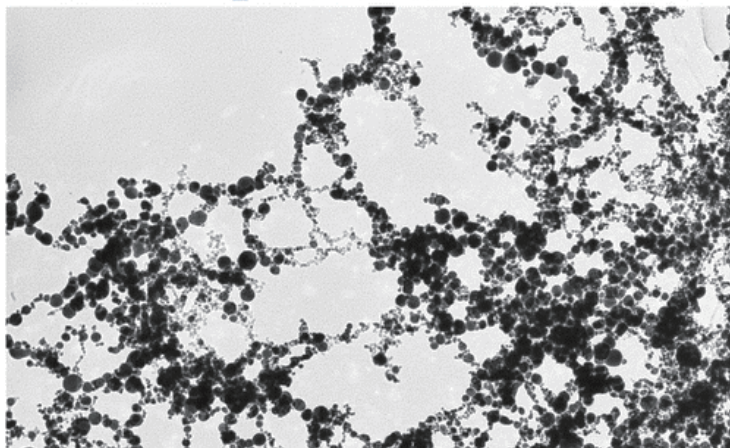
研究室のホームページはこちら <http://home.hiroshima-u.ac.jp/saitow/index.html>

また, 「光機能化学」 の検索でも, ホームページが見つかります。

研究テーマ 2. 分光研究による超臨界流体の分子間引力・斥力エネルギー

超臨界流体中における溶質-溶媒間の引力・斥力エネルギーを, 振動ラマンスペクトル測定とその理論解析で定量化しています。広範な密度範囲で引力・斥力エネルギーを検証し, 系により分子間相互作用や溶媒和構造がどのように異なるか研究しています。今年度は, 溶媒に超臨界 CO₂, 溶質にカルボニル化合物を用いた系において, 置換基効果の議論を深めました。

Au Nanoparticles Fractal



J. Phys. Chem. C, **116**, 17252 (2012)より抜粋

7. 研究・教育支援活動の詳細（無印：研究支援，＊：教育支援，！：社会貢献）

4月4日	平成24年度版パンフレットを部門ホームページに掲載
4月10日	機器講習会：元素分析
4月11日	低温・機器分析部門の連絡会
4月13日	機器講習会：PL Raman
*4月13日	理学部化学科での講義（光機能化学）
*4月20日	理学部化学科での講義（光機能化学）
*4月27日	理学部化学科での講義（光機能化学）
5月7～9日	機器講習会：Lambda500NMR
5月9,10日	機器講習会：元素分析
*5月11日	理学部化学科での講義（光機能化学）
*5月18日	理学部化学科での講義（光機能化学）
5月14,15日	機器講習会：TOF-MS
5月14～16,18日	機器講習会：ECA600NMR
5月16日	微量元素分析装置保守契約完了（J203）
5月16,17日	機器講習会：PL Raman
5月17,18日	機器講習会：TOF-MS
5月21～25日	機器講習会：FE-SEM
5月21日	機器講習会：Hybrid MS
5月22日	機器講習会：ESR
5月22日	機器講習会：XRD
5月22,23日	機器講習会：EPMA
5月22,23日	機器講習会：元素分析
5月23～25日	機器講習会：Hybrid MS
5月25日	機器講習会：EPMA
5月28日～6月1日	機器講習会：TEM
5月29日	機器講習会：元素分析
5月29日	機器講習会：ESR
5月29日	機器講習会：XRD
5月31日～6月1日	サーモフィッシャーによる Proteome Discoverer（プロテオーム解析ソフト）説明会と デモ測定
*6月1日	理学部化学科での講義（光機能化学）
*6月8日	理学部化学科での講義（光機能化学）
6月11,12日	機器講習会：ECA500NMR
6月12日	機器講習会：FE-SEM
6月12日	機器講習会：元素分析
6月12日	機器講習会：PL Raman
6月14日	機器講習会：Hybrid MS
6月14日	機器講習会：PL Raman
6月14,15日	機器講習会：ECA500NMR
*6月15日	理学部化学科での講義（光機能化学）
6月15日	機器講習会：FE-SEM
6月19日	機器講習会：PL Raman
*6月22日	理学部化学科での講義（光機能化学）
6月28日	機器講習会：元素分析
*6月29日	理学部化学科での講義（光機能化学）
*7月6日	理学部化学科での講義（光機能化学）
7月11日	機器講習会：PL Raman
7月12日	機器講習会：蛍光光度計
*7月13日	理学部化学科での講義（光機能化学）
7月18日	学内予約システムのサーバー故障
*7月20日	理学部化学科での講義（光機能化学）
*7月27日	理学部化学科での講義（光機能化学）
8月2日	機器講習会：FE-SEM
*8月3日	理学部化学科での講義（光機能化学）
！8月7,8日	オープンキャンパス・夢化学21における高校生ならびに一般市民への演示実験と研究 室見学（齋藤研究室，電子顕微鏡，デジタルマイクロスコープ）
8月23日	機器講習会：PL Raman
9月14日	機器講習会：FE-SEM
！9月24,25日	鳥取県立鳥取東高校による自然科学実験セミナー（XRD）
9月26-27日	元素分析測定技術講習会（岡山）に参加

10月2日	低温・機器分析部門の連絡会
* 10月4日	理学研究科化学専攻での講義（光機能化学）
* 10月5日	理学部化学科での講義（化学英語演習）
10月10日	機器講習会：元素分析
* 10月11日	理学研究科化学専攻での講義（光機能化学）
* 10月12日	理学部化学科での講義（化学英語演習）
10月12日	広島工学部三類化学工学専攻滝瀧研究室のゼミにて招待講演（装置紹介），前田
* 10月18日	理学研究科化学専攻での講義（光機能化学）
* 10月19日	理学部化学科での講義（化学英語演習）
10月24日	機器講習会：元素分析
* 10月25日	理学研究科化学専攻での講義（光機能化学）
* 10月26日	理学部化学科での講義（化学英語演習）
* 11月1日	理学研究科化学専攻での講義（光機能化学）
* 11月2日	理学部化学科での講義（化学英語演習）
* 11月8日	理学研究科化学専攻での講義（光機能化学）
* 11月9日	理学部化学科での講義（化学英語演習）
11月9日	第16回国立大学法人機器・分析センター会議（富山）
11月12日	機器講習会：TEM
11月15日	機器講習会：TOF-MS
* 11月15日	理学研究科化学専攻での講義（光機能化学）
* 11月16日	理学部化学科での講義（化学英語演習）
* 11月22日	理学研究科化学専攻での講義（光機能化学）
* 11月23日	理学部化学科での講義（化学英語演習）
11月27日	機器講習会：元素分析
* 11月29日	理学研究科化学専攻での講義（光機能化学）
* 11月30日	理学部化学科での講義（化学英語演習）
12月4日	機器講習会：元素分析
12月5日	機器講習会：FE-SEM
* 12月6日	理学研究科化学専攻での講義（光機能化学）
* 12月7日	理学部化学科での講義（化学英語演習）
12月7日	機器講習会：Hybrid MS
! 12月10日	オレンブルグ大学副学長等のラボツアーにおける機器見学
* 12月13日	理学研究科化学専攻での講義（光機能化学）
* 12月14日	理学部化学科での講義（化学英語演習）
12月19-21日	機器講習会：XRD
12月20日	機器講習会：元素分析
* 12月20日	理学研究科化学専攻での講義（光機能化学）
* 12月21日	理学部化学科での講義（化学英語演習）
* 12月27日	理学研究科化学専攻での講義（光機能化学）
12月29日～1月6日	：年末年始の機器利用停止
1月7日	機器講習会：元素分析
* 1月10日	理学研究科化学専攻での講義（光機能化学）
* 1月11日	理学部化学科での講義（化学英語演習）
1月15-17日	機器講習会：XRD
* 1月17日	理学研究科化学専攻での講義（光機能化学）
* 1月18日	理学部化学科での講義（化学英語演習）
1月21日	機器講習会：PL Raman
1月24日	機器講習会：Hybrid MS
* 1月24日	理学研究科化学専攻での講義（光機能化学）
* 1月25日	理学部化学科での講義（化学英語演習）
1月29日	機器講習会：Hybrid MS
1月31日	機器講習会：元素分析
2月6日	機器講習会：PL Raman
* 2月9日	理学部化学科での講義（化学英語演習）
2月22日	PEAKS（De Novo シーケンシングソフトウェア）のバージョンアップ
3月4-6日	機器講習会：XRD
3月7日	機器講習会：旋光計
3月14日	機器講習会：元素分析
3月22日	機器講習会：PL Raman
3月25日	103室のエアコン2台交換（故障のため）

Appendix: 当施設の装置利用手順

1. 利用申請書の提出(年度毎)

ホームページから利用申請書をダウンロード
(<http://home.hiroshima-u.ac.jp/kiki/>)



記入捺印後センター事務室(J105室)宛てに直接または学内便で提出
(直接測定希望者にはユーザーID及びパスワードを発行)

2. 使用申込書の提出(使用毎)

1) 依頼測定の場合

ホームページから使用申込書をダウンロード



試料及び申込書をセンター事務室(J105室)へ持参
(霞キャンパスからは学内便で送付可)



電子メール等で測定終了の連絡を受ける



データ結果及び試料を受け取る
(霞キャンパスへは学内便で送付)

2) 直接測定(利用者が自分で測定)の場合

a) 測定技術の習得

ホームページから講習・見学申込書をダウンロード



講習・見学申込書をセンター事務室(J105室)へ提出
装置の実務担当者に講習を依頼(日程等の調整を行う)



講習受講

b) 測定

ホームページから使用申込書をダウンロード



予約(ホームページからオンライン予約)



試料及び申込書持参
(時間外測定の場合、申込書と「時間外使用届」を提出し16:30までに鍵を借りておく)



測定



測定終了後、使用ノートに記入
(時間外測定の場合、鍵は翌日の午前中までに返却する)

3. 研究成果の公表

論文の謝辞等に当センターの分析機器を使用した旨を記載



論文の別刷りを1部提出

4. 使用料金の振替

※大学連携研究設備ネットワークの登録装置の利用手順は、下記ホームページを参照。

<http://home.hiroshima-u.ac.jp/kiki/kiki/annai.shtml>

物質科学機器分析担当を利用した論文（平成 24 年度）

機器分析担当の分析機器一覧

番号	機 器 名	型 式
1	超高分解能核磁気共鳴装置	(日本電子製 ECA600型, LA500型, ECA500型) (Bruker製 AVANCE)
2	電子スピン共鳴装置	(Bruker製 E500)
3	超高分解能透過型電子顕微鏡	(日本電子製 JEM-2010, JED-2300T)
4	超高分解能電界放出型走査電子顕微鏡装置	(日立ハイテクノロジーズ製 S-5200)
5	エネルギー分散型X線分析装置(SEM-EDX)	(エダックス・ジャパン製 Genesis XM2)
6	カーボンコーター	(メイワフォーシス製 CADE)
7	蒸着イオンスパッタ装置	(日立ハイテクノロジーズ製 E-1030)
8	オスミウムコーター	(メイワフォーシス製 Neoc-STB)
9	精密イオンポリッシング装置	(PIPS 691形)
10	フォトルミネッセンス/ラマン分光装置	(HORIBA-JY製T64000)
11	レーザーイオン化飛行時間型質量分析装置	(島津製 AXIMA-CFR plus型)
12	X線結晶構造解析装置	(Bruker製 SMART-APEX II)
13	極低温磁気円二色性装置	(日本分光製 J-720型)
14	高性能ハイブリッド型質量分析システム	(Thermo Fisher Scientific製LTQ Orbitrap XL)
15	旋光計	(日本分光製 DIP370型)
16	可視紫外分光光度計	(島津製 UV-160A型)
17	円二色性・ストップフロー測定装置	(日本分光製 J-500CH型)
18	フーリエ変換赤外分光光度計	(日本分光製 FT/IR-5300)
19	微量元素分析システム	
	CHN分析装置	(パーキンエルマー製CHNS/O 2400II型)
	CHNS/O分析装置	(パーキンエルマー製 CHNS/O 2400II型)
	ハロゲン分析装置	(三菱化成製 TOX-10 Σ 型)
20	ラマン分光光度計	(日本分光製 NRI-1866M型)
21	分光蛍光光度計	(日本分光製FP-6200型)
22	デジタルマイクロスコープ	(キーエンス製 VB-7010)
23	電子ブローブマイクロアナライザー	(日本電子製 JXA-8200型, JCMA-733II型)
24	分析／分取用LC／MSシステム	(Waters製 ALLIANCE2690/ZQ2000型)
25	生物培養システム	
	グロースキャビネット	(三洋メディカルシステム製 MLR-350H, MCV-710ATS)
	クリーンベンチ	(三洋メディカルシステム製 MLR-350H)
	オートクレーブ	(トミー精工製 BS-235)
	ヒーター式インキュベータ	(三洋電機製 MIR-162)
	振盪培養機	(東京理化)
	ホモジナイザー	(イウチ製 HOM)

1. S. Sakamoto, Y. Fujikawa, N Tanaka, M. Esaka, “Molecular cloning and characterization of L-galactose-1-phosphate from tobacco (*Nicotiana tabacum*)”. *Bioscience Biotechnology and Biochemistry* **76**, 1155-1162 (2012). 利用機器番号：11
2. A novel non-metathetic behavior of Grubbs catalyst: Ruthenium-mediated intramolecular [3 + 2] cycloaddition of bis-1,3-dienes. Takagi, R.; Yamamoto, K.; Hiraga, Y.; Kojima, S.; Abe, M. *J. Organometallic Chem.*, 2013, 723, 171-175. 利用機器番号：1, 14, 19
3. Substituent Effect on Reactivity of Triplet Excited State of 2,3-Diazabicyclo[2.2.1]hept-2-enes, DBH Derivatives: CN Bond Cleavage versus CC Bond Cleavage. Abe, M.; Watanabe, Tamura, H.; Boinapally, S.; Kanahara, K.; Fujiwara, Y. *J. Org. Chem.*, 2013, 78, 1940–1948. 利用機器番号：1, 2, 14, 19
4. Stretch Effects Induced by Molecular Strain on Weakening s-Bonds: Molecular Design of Long-Lived Diradicals (Biradicals). Abe, M.; Furunaga, H.; Ma, D.; Gagliardi, L.; Bodwell, G.. *J. Org. Chem.* 2012, 77, 7612-7619. 利用機器番号：1, 2, 14, 19
5. Direct Observation of Denitrogenation Process of 2,3-Diazabicyclo[2.2.1]hept-2-ene (DBH) Derivatives, Using a Visible 5-fs pulse laser. Abe, M.; Iwakura, I.; Yabushita, A.; Yagi, S.; Liu, J.; Okamura, K.; Kobayashi, T. *Chem. Phys. Lett.*, 2012, 527, 79-83. 利用機器番号：1, 2, 14, 19
6. The chemistry of localized singlet 1,3-diradicals (biradicals): from putative intermediates to persistent species and unusual molecules with a p-single bonded character. Abe, M.; Ye, J.; Mishima, M. *Chem. Soc. Rev.*, 2012, 41, 3808–3820. 利用機器番

号 : 1, 2, 14, 19

7. Magnetic diagnostics using the third-harmonic magnetic response for a molecule-based magnet networked by a single chiral ligand Mito, M.; Iriguchi, K.; Deguchi, H.; et al. *Journal of Applied Physics* 111, 10(2012) 利用機器番号 : 12
8. Magnetic diagnostics using the third-harmonic magnetic response for a molecule-based magnet networked by a single chiral ligand (vol 111, 103914, 2012) Mito, M.; Iriguchi, K.; Deguchi, H.; et al. *Journal of Applied Physics* 112, 2(2012) 利用機器番号 : 12
9. Unconventional Magnetic Domain Structure in the Ferromagnetic Phase of MnP Single Crystals Koyama, T.; Yano, S.; Togawa, Y.; et al. *Journal of the Physical Society of Japan* 81, 4(2012) 利用機器番号 : 12
10. Magnetization and spin gap in two-dimensional organic ferrimagnet BIPNNBNO A S Ovchinnikov, V E Sinitsyn, I G Bostrem, Y Hosokoshi and K Inoue, *J. Phys.: Condens. Matter* 24 306003 doi:10.1088/0953-8984/24/30/306003 利用機器番号 : 12
11. Syntheses, Structures and Luminescent Properties of Zinc(II) and Cadmium(II) Complexes With the Ditopic Ligand 1,3-Bis(imidazol-1-ylmethyl)benzene R. Y. Huang, G. X. Liu, H. M. Xu, S. Nishihara, X. M. Ren, *J. Chem. Cryst.*, 42(4), 416-422 (2012) 利用機器番号 : 12
12. Chiral Magnetic Soliton Lattice on a Chiral Helimagnet Y. Togawa, T. Koyama, K. Takayanagi, S. Mori, Y. Kousaka, J. Akimitsu, S. Nishihara, K. Inoue, A. S. Ovchinnikov, and J. Kishine; *Phys. Rev. Lett.*, 108, 107202 (2012) 新聞掲載 : 日経産業新聞 2/28 朝刊 (9 面) Selected as APS's very best papers and APS Spotlighting Exceptional Research on March 5, 2012. 利用機器番号 : 12
13. Molecular Photoconductor with Simultaneously Photocontrollable Localized Spins T. Naito, T. Karasudani, S. Mori, K. Ohara, K. Konishi, T. Takano, Y. Takahashi, T. Inabe, S. Nishihara, K. Inoue, *J Am. Chem. Soc.*, 134(45), 18656-18666 (2012). 新聞掲載 : 日経産業新聞 2012 年 9 月 24 日 夕刊 新聞掲載 : 愛媛新聞 2012 年 9 月 26 日 朝刊 JACS Spotlight 表紙に掲載 利用機器番号 : 12, 2
14. Syntheses, crystal structures and physical properties of two unusual 4d-4f heterometallic coordination polymers G. X. Liu, H. Zhou, X. C. Zha, S. Nishihara, X. M. Ren, *Inorg. Chim. Acta*, 387, 308-313 (2012) 利用機器番号 : 12
15. T. Yamaguchi, Y. Yamamoto "Substituent Effects on the Structure of Hexacoordinate Carbon Bearing Two Thioxanthene Ligands" *Pure and Applied Chemistry*, in press (2013) 利用機器番号 : 1, 12, 14
16. Y. Shi, S. Kojima, Y. Yamamoto "Synthesis and Characterization of Novel 7-6-7 Ring Based PCP Pincer Rhodium Complexes" *Phosphorus, Sulfur, and Silicon and the Related Elements*, in press (2013) 利用機器番号 : 1, 12, 14
17. K. Kamada, S. Fuku-en, S. Minamide, K. Ohta, R. Kishi, M. Nakano, H. Matsuzaki, H. Okamoto, H. Higashikawa, K. Inoue, S. Kojima, and Y. Yamamoto "Impact of Diradical Character on Two-Photon Absorption: Bis(acridine) Dimers Synthesized from an Allenic Precursor" *J. Am. Chem. Soc.*, **135**(1), 232-241 (2013) 利用機器番号 : 1, 12, 14
18. A. Kawachi, T. Teranishi, T. Deguchi, Y. Yamamoto "Counter-Cation Effect on Reactivity of σ -(Fluorodimethylsilyl)phenyl Anion" *Heteroatom Chem*, **24**(1), 53-57 (2013) 利用機器番号 : 1, 12, 14
19. A. Iwamoto, A. Katori, Y. Sashihara, S. Kojima, "Mild Synthesis of Furans with a Quaternary Carbon Substituent at the 2-Position" *Chem. Lett.*, **41**(12), 1586-1587 (2012) 利用機器番号 : 1, 12, 14
20. X.-D. Jiang, S. Matsukawa, S. Kojima, Y. Yamamoto "Synthesis and Characterization of Anti-Apicophilic Arsoranes and Related Compounds" *Inorg. Chem.*, **51**(20), 10996-11006 (2012) 利用機器番号 : 1, 12, 14
21. S. Sugawara, S. Kojima, Y. Yamamoto "Synthesis of New Cyclic Aromatic Carbene Ligands Bearing Remote Amino Groups and Their Palladium(II) Complexes" *Chem. Commun.*, **48**(78), 9735-9737 (2012). 利用機器番号 : 1, 12, 14
22. J. Ohshita, R. Fujita, D. Tanaka, Y. Ooyama, N. Kobayashi, H. Higashimura, Y. Yamamoto "Synthesis and Optical Properties of Dithienostiboles" *Chem. Lett.*, **41**(9), 1002-1003 (2012) 利用機器番号 : 1, 12, 14
23. Yamada, Hitomi; Ikeda, Toshiaki; Mizuta, Tsutomu; Haino, Takeharu "Modified Synthesis and Supramolecular Polymerization of Rim-to-Rim Connected Bisresorcinarenes" *Organic Letters* **14**, 4510-4513 (2012) 利用機器番号 : 1, 4, 6, 7, 8, 12, 14, 19
24. Ikeda, Toshiaki; Masuda, Tetsuya; Hirao, Takehiro; Yuasa, Junpei; Tsumatori, Hiroyuki; Kawai, Tsuyoshi; Haino, Takeharu "Circular dichroism and circularly polarized luminescence triggered by self-assembly of tris(phenylisoxazolyl) benzenes possessing a perylenebisimide moiety" *Chemical Communications* **48**, 6025-6027 (2012) 利用機器番号 : 1, 14, 19
25. Y. Tanimoto, Y. Ishizu, K. Kubo, K. Miyoshi, T. Mizuta "Synthesis of [2]ferrocenophanes containing trivalent diphosphine units" *Journal of Organometallic Chemistry* **713**, 80-88 (2012) 利用機器番号 : 1, 11, 12
26. K. Kubo, T. Kawanaka, M. Tomioka, T. Mizuta "Synthesis and Crystal Structures of P-Iron-Substituted Phosphinoborane

Monomers" *Organometallics* **31**, 2026-2034 (2012) 利用機器番号 : 1, 11, 12

27. H. Hidaka, T. Kondo, S. Yoneda "Heterogeneous isotopic anomalies of Sm and Gd in the Norton County meteorite: Evidence for irradiation from the active early Sun" *Astrophys. J.* **746**, 132-1-8 (2012) 利用機器番号 : 23
28. H. Hidaka and S. Yoneda "Isotopic evidence of extinct ^{135}Cs from chondrules in the Sayama meteorite" *Scientific Reports*, 1330; DOI10.1038/srep01130 (2013). 利用機器番号 : 23
29. A. Nutman, S. Buckman, H. Hidaka, T. Kamiichi, E. Belousova, J. Aitchison "Middle Carboniferous-Early Triassic eclogite-blueschist blocks within a serpentinite merange at Port Macquarie, eastern Australia: Implications for the evolution of Gondwana's eastern margin. *Gondwana Research*, in press (2013) 利用機器番号 : 23
30. C.L. Fergusson, A. Nutman, T. Kamiichi and H. Hidaka "Evolution of a Cambrian active continental margin: the Delamerian-Lachlan connection in southeastern Australia from a zircon perspective" *Gondwana Research*, in press (2013) 利用機器番号 : 23
31. K. Das, N. Tomioka, S. Bose, J. Ando "On oriented ilmenite needles in garnet porphyroblasts from deep crustal granulites: Implications for fluid evolution and cooling history" *Lithos* 156-159, 230-240 (2013) 利用機器番号 : 3, 9
32. J. Hustoft, G. Amulele, J. Ando, K. Otsuka, Z. Du, Z. Jing, S. Karato, "Plastic deformation experiments to high strain on mantle transition zone minerals wadsleyite and ringwoodite in the rotational drickamer apparatus" *Earth and Planetary Science Letters*, 361, 7-15 (2013) 利用機器番号 : 3, 9
33. K. Tanaka, H. Iwatani, A. Sakaguchi, Y. Takahashi, and Y. Onda "Local distribution of radioactivity in tree leaves contaminated by fallout of the radionuclides emitted from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant" *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, in press. 利用機器番号 : 7, 23
34. K. Tanaka, A. Sakaguchi, Y. Kanai, H. Tsuruta, A. Shinohara, and Y. Takahashi "Heterogeneous distribution of radiocesium in aerosols, soil and particulate matters emitted by the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident: Retention of micro-scale heterogeneity during the migration of radiocesium from the air into ground and river systems" *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, in press. 利用機器番号 : 7, 23
35. T. Kashiwabara, Y. Takahashi, M. A. Marcus, T. Uruga, H. Tanida, Y. Terada, and A. Usui "Tungsten species in natural ferromanganese oxides related to its different behavior in oxic ocean from molybdenum" *Geochimica et Cosmochimica Acta*, in press. 利用機器番号 : 7, 23
36. R. Nakada, Y. Takahashi, and M. Tanimizu "Isotopic and speciation study on cerium during its solid-water distribution with implication for Ce stable isotope as a paleo-redox proxy" *Geochimica et Cosmochimica Acta*, **103**, 49-62 (2013) 利用機器番号 : 1, 4, 23
37. S. Asaoka, Y. Takahashi, Y. Araki, and M. Tanimizu "Comparison of antimony and arsenic behavior in an Ichinokawa river water-sediment system" *Chemical Geology*, **334**, 1-8 (2012) 利用機器番号 : 4, 23
38. Y. Takahashi, K. Kondo, A. Miyaji, M. Umeo, T. Honma, and S. Asaoka "Recovery and separation of rare earth elements using columns loaded with DNA-filter hybrid" *Analytical Sciences*, **28**, 985-992 (2012) 利用機器番号 : 23
39. M. Ebihara, N. Yoshida, and Y. Takahashi "Preface: Migration of radionuclides from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident" *Geochemical Journal*, **46**, 267-270 (2012) 利用機器番号 : 23
40. H. Qin, Y. Yokoyama, Q. Fan, H. Iwatani, K. Tanaka, A. Sakaguchi, Y. Kanai, J. Zhu, Y. Onda, and Y. Takahashi "Investigation of cesium adsorption on soil and sediment samples from Fukushima Prefecture by sequential extraction and EXAFS technique" *Geochemical Journal*, **46**, 355-360 (2012) 利用機器番号 : 23
41. A. Sakaguchi, A. Kadokura, P. Steier, K. Tanaka, Y. Takahashi, H. Chiga, A. Matsushima, S. Nakashima, and Y. Onda "Isotopic determination of U, Pu and Cs in environmental waters following the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident" *Geochemical Journal*, **46**, 297-302 (2012) 利用機器番号 : 23
42. A. Sakaguchi, A. Kadokura, P. Steier, Y. Takahashi, K. Shizuma, M. Hoshi, T. Nakakuki, and M. Yamamoto "Uranium-236 as a new oceanic tracer: a first depth profile in the Japan Sea and comparison with caesium-137" *Earth and Planetary Science Letters*, **333-334**, 165-170 (2012) 利用機器番号 : 7,8,11,12
43. Y. Yokoyama, K. Tanaka, and Y. Takahashi "Differences in the immobilization of arsenite and arsenate into calcite" *Geochimica et Cosmochimica Acta*, **91**, 202-219 (2012) 利用機器番号 : 3, 23
44. T. Shinmei, M. Ohkawa, A. Borovsky, M. Iiyama, C. Parr "Crystallization of Stratlingite in a High Alumina Cement – Silica Fume System with or without Deflocculant" *Journal of the Technical Associations of Refractories, Japan*, 32, 1, 3-11 (2012) 利用機器番号 : 4, 5, 23
45. T. Shinmei, M. Ohkawa, A. Borovsky, M. Iiyama, C. Parr "Effect of CO_2 gas on Crystallization of C_2ASH_8 (stratlingite) in a

High Alumina Cement with Silica Fume" *Journal of the Technical Associations of Refractories, Japan*, 32, 3, 188-193 (2012)
利用機器番号 : 23

46. Uewaki, J., Kmikubo, H., Kurita, J., Hiroguchi, N., Moriuchi, H., Yoshida, M., Kataoka, M., Utsunomiya-Tate, N., and *Tate, S. "Preferential domain orientation of HMGB2 determined by the weak intramolecular interactions mediated by the inter-domain linker" *Chem. Phys.* (2013) in press. 利用機器 1
47. Nakano, S., Sugihara, M., Yamada, R. and *Tate, S. "Structural implication for the impaired binding of W150A mutant LOX-1 to oxidized low density lipoprotein, OxLDL." *Biochimica et Biophysica Acta*, 1824, 739-749 (2012) 利用機器 1, 12,
48. *Ohmae, E., Murakami, C., Tate, S., Gekko, K., Hata, K., Akasaka, K. and Kato, C. "Pressure dependence of activity and stability of dihydrofolate reductases of the deep-sea bacterium *Moritella profunda* and *Escherichia coli*." *Biochimica. et Biophysica Acta*, 1824, 511-519 (2012) 利用機器 17, 21
49. Matsuo, K., Sakurada, Y., Tate, S., Namatame, H., Taniguchi, M. and *Gekko, K. "Secondary-structure analysis of alcohol-denatured proteins by vacuum-ultraviolet circular dichroism spectroscopy." *PROTEINS*, 80, 281-293. (2012) 利用機器 17, 21
50. S. Wei, T. Yamamura, D. Kajiya, K. Saitow "White-Light-Emitting Silicon Nanocrystal Generated by Pulsed Laser Ablation in supercritical Fluid: Investigation of Spectral Components as a Function of Excitation Wavelengths and Aging Time" *The Journal of Physical Chemistry C* **116**, 3928-3934 (2012) 利用機器番号 : 10
51. S. Kume, T. Ueki, H. Matsuoka, M. Hamada, N. Satoh, H. Michibata. Differential gene regulation by V^{IV} and V^V ions in the branchial sac, intestine, and blood cells of a vanadium-rich ascidian, *Ciona intestinalis*. *Biometals* **25**, 1037-1050 (2012) 利用機器番号 : 2, 11
52. T. Ueki, T. Nakagawa, H. Michibata. Metal-binding domains and the metal selectivity of the vanadium(IV)-binding protein VBP-129 in blood plasma. *Journal of Inorganic Biochemistry* **116**, 70-76 (2012) 利用機器番号 : 2, 11
53. 植木龍也. パナジウム結合蛋白質 Vanabin の構造と機能. ペプチド学会ニュースレター 2012 年 10 月号. 利用機器番号: 2, 11
54. K. Kiyokawa, S. Yamamoto, Y. Sato, N. Momota, K. Tanaka, K. Moriguchi, K. Suzuki "Yeast transformation mediated by *Agrobacterium* strains harboring an Ri plasmid: comparative study between *GALLS* of an Ri plasmid and *virE* of a Ti plasmid" *Genes to Cells* **17**, 597-610 (2012) 利用機器番号 : 1, 14, 24
55. S. Yamamoto, K. Suzuki "Development of a reinforced Ti-eviction plasmid useful for construction of Ti plasmid-free *Agrobacterium* strains" *Journal of Microbiological Methods* **89**, 53-56 (2012) 利用機器番号 : 1, 14, 24
56. M. Mizuta, E. Satoh, C. Katoh, K. Tanaka, K. Moriguchi, K. Suzuki " Screening for yeast mutants defective in recipient ability for transkingdom conjugation with *Escherichia coli* revealed importance of vacuolar ATPase activity in the horizontal DNA transfer phenomenon" *Microbiological Research* **167**, 311-316 (2012) 利用機器番号 : 1, 14, 24
57. N. Ueda, M. Kojima, K. Suzuki, H. Sakakibara " *Agrobacterium tumefaciens* tumor morphology root plastid localization and preferential usage of hydroxylated prenyl donor is important for efficient gall formation" *Plant Physiol.* **159**, 1064-1072 (2012) 利用機器番号 : 1, 14, 24
58. P. V. Alekseev, J-M. Mignot, K. S. Nemkovski, A. V. Rybina, V. N. Lazukov, A. S. Ivanov, F. Iga, T. Takabatake, Interplay of low-energy phonons and magnetic excitations in the Kondo insulator YbB_{12} , *J. Phys.: Cond. Matter*, **24**, 205601/1-5, 2012 利用機器番号 : 23
59. Y. Saiga, B. Du, S. K. Deng, K. Kajisa, T. Takabatake, Thermoelectric properties of type-VIII clathrate $Ba_8Ga_{16}Sn_{30}$ doped with Cu, *J. Alloys and Compd.*, **537**, 303-307, 2012 利用機器番号 : 23
60. W. Higemoto, T. U. Ito, K. Ninomiya, T. Onimaru, K. T. Matsumoto, T. Takabatake, Multipole and superconducting state in $PrIr_2Zn_{20}$ probed by muon spin relaxation *Phys. Rev. B* **85**, 235152/1-4, 2012 利用機器番号 : 23
61. B. Du, Y. Saiga, K. Kajisa, T. Takabatake, E. Nishibori, H. Sawa, Study of $\alpha \leftrightarrow \beta$ transformation in the dimorphic clathrate $Ba_8Ga_{16}Sn_{30}$, *Phil. Magazine*, **92**, 2541-2552, 2012 利用機器番号 : 23
62. T. Onimaru, K. T. Matsumoto, N. Nagasawa, Y. F. Inoue, K. Umeo, R. Tamura, K. Nishimoto, S. Kittaka, T. Sakakibara, T. Takabatake, Nonmagnetic ground states and phase transitions in the caged compounds PrT_2Zn_{20} (T=Ru, Rh and Ir), *J. Phys.: Cond. Matter* **24**, 294207/1-5, 2012 利用機器番号 : 23
63. Y. Saiga, K. Suekuni, B. Du, T. Takabatake, Thermoelectric properties and structural instability of type-I clathrate $Ba_8Ga_{16}Sn_{30}$ at high temperatures, *Solid State Comm.*, **152**, 1902-1905, 2012 利用機器番号 : 23
64. F. Strigari, T. Willers, Y. Muro, K. Yutani, T. Takabatake, Z. Hu, Y.-Y. Chin, S. Agrestini, H.-J. Lin, C. T. Chen, A. Tanaka, M. W. Haverkort, L. H. Tjeng, A. Severing, Crystal-field ground state of the orthorhombic Kondo insulator $CeRu_2Al_{10}$, *Phys. Rev. B*, **86**, 081105(R)/1-5, 2012 利用機器番号 : 23

65. 高島敏郎 クラスレート化合物のラットリングと熱電特性 セラミックス **47**, No.5, 333-339, 2012 利用機器番号 : 23
66. K. Umeo, Y. Hadano, S. Narazu, T. Onimaru, M. A. Avila, T. Takabatake, Ferromagnetic instability in a doped band gap semiconductor FeGa₃, *Phys. Rev. B* **86**, 144421/1-7, 2012 利用機器番号 : 23
67. T. Onimaru, N. Nagasawa, K. T. Matsumoto, K. Wakiya, K. Umeo, S. Kittaka, T. Sakakibara, Y. Matsushita, T. Takabatake, Simultaneous superconducting and antiferroquadrupolar transitions in PrRh₂Zn₂₀, *Phys. Rev. B* **86**, 184426/1-7, 2012 利用機器番号 : 23
68. S. Kimura, T. Iizuka, Y. Muro, J. Kajino, T. Takabatake, Anisotropic gap formation in CeM₂Al₁₀ (M= Ru, Os), *J. Phys.: Conf. Ser.* **391**, 012030/1-4, 2012 利用機器番号 : 23
69. Y. Muro, K. Yutani, J. Kajino, T. Takabatake, Fe substitution effect on the phase transition and hybridization gap in CeOs₂Al₁₀, *J. Phys.: Conf. Ser.* **391**, 012049/1-4, 2012 利用機器番号 : 23
70. N. Nagasawa, T. Onimaru, K. T. Matsumoto, K. Umeo, T. Takabatake, Nonmagnetic Γ_3 doublet ground state in a caged compound PrRh₂Zn₂₀, *J. Phys.: Conf. Ser.* **391**, 012051/1-4, 2012 利用機器番号 : 23
71. K. Yutani, Y. Muro, J. Kajino, T. J. Sato, T. Takabatake, Crystal-field effect on anisotropic magnetic properties of CeT₂Al₁₀ (T= Ru and Os), *J. Phys.: Conf. Ser.* **391**, 012070/1-4, 2012 利用機器番号 : 23
72. K. Umeo, H. Yamane, M. A. Avila, T. Onimaru, T. Takabatake, Pressure effect on the ferromagnetism of an off-center rattling system Eu₈Ga₁₆Ge₃₀, *J. Phys.: Conf. Ser.* **391**, 012075/1-4, 2012 利用機器番号 : 23
73. K. Iwamoto, S. Kushibiki, H. Honda, S. Kajitani, T. Mori, H. Matsumoto, N. Toyota, K. Suekuni, M. A. Avila, T. Takabatake, Anomalous infrared spectra of hybridized phonons in type-I clathrate Ba₈Ga₁₆Ge₃₀, *J. Phys. Soc. Jpn.*, **82**, 024601/1-7, 2013 利用機器番号 : 23
74. Z. Cao, G. Khodakaramian, K. Arakawa, H. Kinashi Isolation of borrelidin as a phytotoxic compound from a potato pathogenic *Streptomyces* strain *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, Vol 76, No 2, 353-357 (2012). 利用機器番号 : 1, 14, 15, 18
75. K. Arakawa, N. Tsuda, A. Taniguchi, H. Kinashi The butenolide signaling molecules SRB1 and SRB2 induce lankacidin and lankamycin production in *Streptomyces rochei* *ChemBioChem*, Vol 13, No 10, 1447-1457 (2012). 利用機器番号 : 1, 14, 15, 18
76. H. Kuniyoshi, I. Okumura, R. Kuroda, K. Arakawa, J. Shoji, T. Saito, H. Osada Indomethacin induces transition from asexual stage to sexual state in the moon jellyfish, *Aurelia aurita* *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, Vol 76, No 7, 1397-1400 (2012). 利用機器番号 : 14
77. S. Hayashi, Y. Fujita, T. Kamikura, K. Sakaike, M. Akazawa, M. Ikeda, H. Hanafusa, and S. Higashi "Direct observation of grain growth from molten silicon formed by micro-thermal-plasma-jet irradiation", *Applied Physics Letters* **101**, 172111 (2012) 利用機器番号 : 20
78. Y. Ooyama, N. Yamaguchi, S. Inoue, T. Nagano, E. Miyazaki, H. Fukuoka, I. Imae, K. Komaguchi, J. Ohshita and Y. Harima "Mechanofluorochromism of carbazole-type D- π -A fluorescent dyes" *Tetrahedron*, **68**, 529-533(2012). 利用機器番号 : 3
79. Z. Lu, J. Ohshita, T. Mizumo "Palladium-catalyzed formation and reactions of iodo- and bromosiloxane intermediates" *J. Organomet. Chem.*, **697**, 51-56 (2012). 利用機器番号 : 3
80. K.-H. Lee, J. Ohshita, D. Tanaka, Y. Tominaga, A. Kunai "Synthesis and optical properties of spirobi(dithienometalloe)s and spirobi(dithienothiametalline)s" *J. Organomet. Chem.*, **710**, 53-58 (2012). 利用機器番号 : 3
- A. Tanaka, J. Ohshita, Y. Ooyama, T. Mizumo, and Y. Harima "Synthesis of disilanylene polymers with donor-acceptor-type π -conjugated units and applications to dye-sensitized solar cells" *J. Organomet. Chem.*, **719**, 30-35 (2012). 利用機器番号 : 3
81. J. Ohshita, R. Fujita, D. Tanaka, Y. Ooyama, N. Kobayashi, H. Higashimura, and Y. Yamamoto "Synthesis and Optical Properties of Dithienostiboles" *Chem. Lett.*, **41**, 1002-1003 (2012). 利用機器番号 : 3
82. Y. Ooyama, K. Kushimoto, Y. Oda, D. Tokita, N. Yamaguchi, S. Inoue, T. Nagano, Y. Harima, and J. Ohshita "Synthesis and Specific Solvatochromism of D- π -A Type Pyridinium Dye" *Tetrahedron*, **68**, 8577-8580 (2012). 利用機器番号 : 3
83. Y. Ooyama, T. Sugiyama, Y. Oda, Y. Hagiwara, N. Yamaguchi, E. Miyazaki, H. Fukuoka, T. Mizumo, Y. Harima, and J. Ohshita "Synthesis of Carbazole-Type D- π -A Fluorescent Dyes Possessing Solid-State Red Fluorescence Properties" *Eur. J. Org. Chem.*, **25**, 4853-4859 (2012). 利用機器番号 : 3
84. Y. Ooyama, A. Matsugasako, Y. Hagiwara, J. Ohshita, and Y. Harima "Highly-sensitive fluorescence PET (Photo-induced Electron Transfer) sensor for water based on anthracene-bisboronic acid ester" *RSC Adv.*, **2**, 7666-7668 (2012). 利用機器番号 : 3
85. Nandiyanto, A.B.D., Y. Akane, T. Ogi, and K. Okuyama: "Mesopore-Free Hollow Silica Particles with Controllable

- Diameter and Shell Thickness via Additive-Free Synthesis" *Langmuir* **28**, 8616-8624 (2012) 利用機器番号 : 3
86. Nandiyanto, A.B.D., T. Iwaki, T. Ogi, and K. Okuyama: Mesopore-free "Silica Shell with Nanometer-scale Thickness-controllable on Cationic Polystyrene Core" *Journal of Colloid Interface and Science* **389**, 134-146 (2013) 利用機器番号 : 3
 87. "Effects of Au Loading and CO₂ Addition on Photocatalytic Selective Phenol Oxidation over TiO₂-supported Au Nanoparticles" Yusuke Ide, Ryo Ogino, Masahiro Sadakane, Tsuneji Sano *ChemCatChem*, 2013, 5, 766-773. 利用機器番号 : 3
 88. "Determination of alpha-Keggin structure of [GeW₁₁O₃₉Ru^{III}(H₂O)]⁵⁻. Reaction of mono-substituted Keggin-type germanotungstate [GeW₁₁O₃₉Ru^{III}(H₂O)]⁵⁻ with dimethyl sulfoxide to form [GeW₁₁O₃₉Ru^{III}(dmsO)]⁵⁻ and their structural characterization." Shuhei Ogo, Noriko Shimizu, Tomoji Ozeki, Yusuke Kobayashi, Yusuke Ide, Tsuneji Sano, and Masahiro Sadakane* *Dalton Transaction*, 2013, 42, 2540-2545. 利用機器番号 : 1
 89. "Efficient and Selective Photocatalytic Cyclohexane Oxidation on a Layered Titanate Modified with Iron Oxide under Sunlight and CO₂ Atmosphere" Hideya Hattori, Yusuke Ide*, Shuhei Ogo, Kei Inumaru, Masahiro Sadakane, and Tsuneji Sano *ACS Catalysis*, 2012, 2, 1910-1915. 利用機器番号 : 3
 90. "Synthesis and characterization of novel layered silicates HUS-2 and HUS-3 derived from a SiO₂-choline hydroxide-NaOH-H₂O system" Nao Tsunoji, Takuji Ikeda, Yusuke Ide, Masahiro Sadakane, and Tsuneji Sano* *Journal of Materials Chemistry*, 2012, 22, 13682-13690. 利用機器番号 : 3
 91. "Highly efficient and selective sunlight-induced photocatalytic oxidation of cyclohexane to cyclohexanone on an eco-catalyst under a CO₂ atmosphere" Yusuke Ide*, Hideya Hattori, Shuhei Ogo, Masahiro Sadakane, Tsuneji Sano *Green Chemistry*, 2012, 14, 1264-1267. 利用機器番号 : 3
 92. Y. Nakayama, Y. Sogo, Z. Cai, T. Shiono "Copolymerization of ethylene with 1,1-disubstituted olefins catalyzed by *ansa*-(fluorenyl)(cyclododecylamido)dimethyltitanium complexes" *J. Polym. Sci. Part A: Polym. Chem.* **51**, 1223-1229 (2013). 利用機器番号 : 1
 93. Y. Morimoto, M. Hirohashi, A. Ogami, T. Oyabu, T. Myojo, M. Todoroki, M. Yamamoto, M. Hashiba, Y. Mizuguchi, B. W. Lee, E. Kuroda, M. Shimada, W.-N. Wang, K. Yamamoto, K. Fujita, S. Endoh, K. Uchida, N. Kobayashi, K. Mizuno, M. Inada, H. Tao, T. Nakazato, J. Nakanishi, I. Tanaka "Pulmonary Toxicity of Well-dispersed Multiwall Carbon Nanotubes Following Inhalation and Intratracheal Instillation" *Nanotoxicol.*, **6**, 587-599 (2012) 利用機器番号 : 4, 5, 6, 10
 94. Y. Morimoto, M. Hirohashi, N. Kobayashi, A. Ogami, M. Horie, T. Oyabu, T. Myojo, M. Hashiba, Y. Mizuguchi, T. Kambara, B. W. Lee, E. Kuroda, M. Shimada, W.-N. Wang, K. Mizuno, K. Yamamoto, K. Fujita, J. Nakanishi, I. Tanaka "Pulmonary Toxicity of Well-dispersed Single-wall Carbon Nanotubes after Inhalation" *Nanotoxicol.*, **6**, 766-775 (2012) 利用機器番号 : 4, 5, 6, 10
 95. Y. Mizuguchi, T. Myojo, T. Oyabu, M. Hashiba, B. W. Lee, M. Yamamoto, M. Todoroki, K. Nishi, C. Kadoya, A. Ogami, Y. Morimoto, I. Tanaka, M. Shimada, K. Uchida, S. Endoh, J. Nakanishi "Comparison of Dose-response Relations between 4-week Inhalation and Intratracheal Instillation of NiO Nanoparticles Using Polymorphonuclear Neutrophils in Bronchoalveolar Lavage Fluid as a Biomarker of Pulmonary Inflammation" *Inhal Toxicol.*, **25**, 29-36 (2013) 利用機器番号 : 4, 5, 6, 10
 96. T. Yamamoto, T. Nishimura, T. Mori, E. Miyazaki, I. Osaka, K. Takimiya "Largely π -Extended Thienoacenes with Internal Thieno[3,2-*b*]thiophene Substructures: Synthesis, Characterization, and Organic Field-Effect Transistor Applications," *Organic Letters*, **14**, 4914-4917 (2012). 利用機器番号 : 3, 5, 7
 97. 濱田泰広, 田辺弘雄, 清水直樹, 吉岡一郎, 三戸勇吾, 斉藤 直, 日比野忠史 スカムが発生する内港での底質環境の改善法の設計と施工 土木学会論文集 B3 (海洋開発), Vol.68 (No.2), I_1151-I_1156 (2012) 利用機器番号 : 19
 98. 福井勝吾, 李 寅 鉄, 斉藤 直, 日比野忠史 韓国竜院湾における底質環境改善法の設計 土木学会論文集 B2 (海岸工学), Vol. 68, No. 2.pp.I_1446-I_1450 (2012) 利用機器番号 : 19
 99. TOUCH NARONG, 中下慎也, 日比野忠史 砂地盤における地下水流れて浸透する有機泥の残留モデル 土木学会論文集 B2 (海岸工学), Vol. 68, No.2.pp.1086-1090 (2012) 利用機器番号 : 19
 100. 上野耕平, 岸本健嗣, TOUCH NARONG, 日比野忠史 微生物燃料電池を用いた還元性有機泥の酸素消費抑制 土木学会論文集 B2 (海岸工学), Vol. 68, No.2.pp.1201-1205 (2012) 利用機器番号 : 19
 101. 岡村宏信, 小枝豪志, 中下慎也, 日比野忠史 有機泥の沈降特性とブロック構造による有機泥密度の推定法の確立 土木学会論文集 B2 (海岸工学), Vol. 68, No.2.pp.1031-1035 (2012) 利用機器番号 : 5, 19
 102. 小枝豪志, 岡村宏信, TOUCH NARONG, 日比野忠史 様々なブロック構造を持つ有機泥の沈降特性, 土木学会論文集 B2 (海

- 岸工学), Vol. 68, No. 2, pp.1016-1020 (2012) 利用機器番号: 5, 19
103. 中下慎也, 福井勝吾, 岡村宏信, 日比野忠史: 密度逆転に伴う濁質粒子の巻き上がりに関する研究, 土木学会論文集 B2 (海岸工学), Vol. 68, No. 2, pp.1011-1015 (2012) 利用機器番号: 19
 104. TOUCH NARONG, 福井勝吾, 中下慎也, 福岡捷二, 日比野忠史 疑似潮汐変動下で浸透する有機泥による透水係数の変動 土木学会論文集 B1 (水工学), Vol.69, NO.4, pp. I_559- I_564 (2013) 利用機器番号: 19
 105. 福井勝吾, 鮎川和泰, 菅原庄吾, 清家 泰, 日比野忠史, 福岡捷二 河口干潟地盤での硝化・脱窒を促進する浸透水の役割 土木学会論文集 B1 (水工学), Vol.69, NO.4, pp. I_553- I_558 (2013) 利用機器番号: 19
 106. 福井勝吾, 中岡孝行, 中下慎也, 日比野忠史 有機物の分解過程を考慮した河口域に堆積する有機泥の性状に関する考察 土木学会論文集 B1 (水工学), Vol.69, NO.4, pp. I_417- I_422 (2013) 利用機器番号: 19
 107. 西口博光, 網本貴一 「アルコール発酵の代謝過程を考察させる実験教材—アセトアルデヒドの確認と定量—」 化学と教育, **61**, 136-139 (2013) 利用機器番号: 1, 12
 108. 網本貴一, 中島純平 「金属イオンの反応性を理解させる実験素材としての色材の活用」 科学教育研究, **37**, 47-55 (2013). 利用機器番号: 12
 109. K. Amimoto, H. Nishiguchi “2,4-Dinitrophenylhydrazine Polymorph”, *Acta Crystallographica Section E*, **69**, o425 (2013). 利用機器番号: 1, 12
 110. H. Konoshima, I. Kiyota, S. Nagao, K. Amimoto, N. Yamamoto, M. Sekine, M. Nakata, H. Sekiya, “Excited-state intramolecular proton transfer and charge transfer in 2-(2'-hydroxyphenyl)benzimidazole crystals studied by polymorphs-selected electronic spectroscopy” *Physical Chemistry Chemical Physics*, **14**, 16448-57 (2012). 利用機器番号: 1, 12
 111. 西岡佑麻, 網本貴一, 古賀信吉 「L-アラニンを分割剤としたマンデル酸の光学分割実験」 化学と教育, **60**, 320-323 (2012) 利用機器番号: 1, 12
 112. K. Amimoto, Y. Nishioka “Cocrystal of (S)-2-phenoxypropionic acid with (S)-alanine” *Acta Crystallographica Section E*, **68**, o1720 (2012) 利用機器番号: 1, 12
 113. K. Furukawa, N. Yamamoto, T. Nakabayashi, N. Ohta, K. Amimoto, H. Sekiya “Changes in the electric dipole moments and molecular polarizabilities of enol and keto forms of 2-(2'-hydroxyphenyl)benzimidazole along the proton transfer reaction path in a PMMA film” *Chemical Physics Letters*, **539**, 45-49 (2012) 利用機器番号: 1, 12
 114. T. Ekino, A. Sugimoto, A. M. Gabovich “Scanning-tunneling microscopy/spectroscopy and break-junction tunneling spectroscopy of FeSe_{{1-x}Te_x” *Low Temperature Physics* **39** 343-353 (2013). 利用機器番号: 23}
 115. Ryuichi Ukita, Akira Sugimoto, Toshikazu Ekino, “Scanning-tunneling microscopy and break-junction spectroscopy on the superconducting Fe(Se,Te) single crystal” *Physica C* **484** 22-26 (2013). 利用機器番号: 23
 116. 倉持卓司, 厚井晶子, 柏原克彦, 長沼 毅 「日本産ミドリシャミセンガイとウスバシャミセンガイ (腕足動物門: 舌殻綱) の分類学的再検討」 “Toxonomic revision of Japanese *Lingula anatia* with *L. reevii* (Brachiopoda: Lingulata)” 生物圏科学研究科紀要 第51巻 2012 利用機器番号: 6, 23
 117. T. Yamamoto, S. Kondo, K. H. Kim, S. Asaoka, H. Yamamoto, M. Tokuoka, T. Hibino “Remediation of muddy tidal flat sediments using hot air-dried crushed oyster shells”. *Marine Pollution Bulletin* **64**, 2428-2434 (2012). 利用機器番号: 19
 118. T. Yamamoto, K. Harada, K. H. Kim, S. Asaoka, I. Yoshioka “Suppression of phosphate release from coastal sediments using granulated coal ash”. *Estuarine Coastal Shelf Science* **116**, 41-49 (2013). 利用機器番号: 19
 119. K. Honda, H. Minematsu, K. Muta, H. Ômura, W. Nishii “D-Pinitol as a key oviposition stimulant for sulfur butterfly, *Colias erate*: chemical basis for female acceptance of host- and non-host plants” *Chemoecology* **22**, 55-63 (2012) 利用機器番号: 15
 120. K. Honda, H. Takase, H. Ômura, H. Honda “Procurement of exogenous ammonia by the swallowtail butterfly, *Papilio polytes*, for protein biosynthesis and sperm production” *Naturwissenschaften* **99**, 695-703 (2012) 利用機器番号: 19
 121. Oblongionosides A-F, megastigmane glycosides from the leaves of *Croton oblongifolius* Roxburgh Yuya Takeshige, Susumu Kawakami, Katsuyoshi Matsunami, Hideaki Otsuka, Duangporn Lhieochaiphant and Sorasak Lhieochaiphant: *Phytochemistry* **80** 132-136 (2012) 利用機器番号: 1, 14
 122. Microtropins A-F 6'-O-(2"-S,3R")-2"-ethyl-2",3"-dihydroxybutyrates of aliphatic alcohol b-D-glucosides from the branches of *Microtropis japonica* Yuka Uemura, Sachiko Sugimoto, Katsuyoshi Matsunami, Hideaki Otsuka, Yoshio Takeda, Masatoshi Kawahata and Kentaro Yamaguchi: *Phytochemistry* **87**(March) 140-147 (2013) 利用機器番号: 1, 14
 123. Annonamine, a new aporphine alkaloid from the leaves of *Annona muricata* Ayano Matsushige, Yaichiro Kotake, Katsuyoshi Matsunami, Hideaki Otsuka, Shigeru Ohta and Yoshio Takeda: *Chemical and Pharmaceutical Bulletin* **60**(02)

257-259 (2012) 利用機器番号 : 1, 14

124. Reinvestigation of structures of robustasides B and C and isolation of (E)-2,5-dihydroxycinnamic acid esters of arbutin and D-glucose from the leaves of *Grevillea robusta* Yukiko Yamashita-Higuchi, Sachiko Sugimoto, Katsuyoshi Matsunami and Hideaki Otsuka: *Chemical and Pharmaceutical Bulletin* 55(10) 1347-1350 (2012) 利用機器番号 : 1, 14
125. Medicinal plants of Thailand. II Chemical studies on the seed kernels of *Entada rheedii* Sprengel Sachiko Sugimoto, Katsuyoshi Matsunami and Hideaki Otsuka: *Journal of Natural Medicines* 66(03) 552-557 (2012) 利用機器番号 : 1, 14
126. Entadosides A-D, triterpene saponins and a glucoside of the sulphur-containing amide from the kernel nuts of *Entada phaseoloides* (L.) Merrill Yoshihiro Iwamoto, Sachiko Sugimoto, Liva Harinantenaina, Katsuyoshi Matsunami and Hideaki Otsuka: *Journal of Natural Medicines* 66(02) 321-328 (2012) 利用機器番号 : 1, 14
127. A condensed phenylpropanoid glucoside and pregnane saponins from the roots of *Hemidesmus indicus* Zhimin Zhao, Katsuyoshi Matsunami, Hideaki Otsuka, Nisha Negi, Ashok Kumar and Devendra Singh Negi: *Journal of Natural Medicine* 67(01) 137-142 (2013) 利用機器番号 : 1, 14
128. 佐々木道子, 武田 敬 “立体化学的に不安定なキラルカルバニオンの合成化学への展開” *有機合成化学協会誌*, **71**, 136-148 (2013) 利用機器番号 : 14, 19
129. Michiko Sasaki, Kei Takeda “Synthetic Potential of Configurationally Unstable Chiral Carbanions” *SYNLETT*, **23**, 2153-2164 (2012). 利用機器番号 : 14, 19
130. Michiko Sasaki, Tomo Takegawa, Hidaka Ikemoto, Masatoshi Kawahata, Kentaro Yamaguchi, Kei Takeda “Enantioselective Trapping of an α -Chiral Carbanion of Acyclic Nitrile by a Carbon Electrophile” *Chem. Commun.* **48**, 2897-2899 (2012). 利用機器番号 : 14, 19
131. Kei Takeda, Michiko Sasaki “DISCUSSION ADDENDUM FOR: [3 + 4] Annulation Using a [β -(Trimethylsilyl)acryloyl]silane and the Lithium Enolate of an α,β -Unsaturated Methyl Ketone: (1*R*,6*S*,7*S*)-4-(*tert*-Butyldimethylsiloxy)-6-(trimethylsilyl)bicyclo[5.4.0]undec-4-en-2-one” *Org. Synth.* **89**, 267-273 (2012) 利用機器番号 : 14, 19

低温・機器分析研究開発部

複合強秩序機能開拓

1. 研究メンバー

井上克也（研究推進リーダー；理学研究科・教授）

TEL：082-424-7416 E-Mail：kxi@hiroshima-u.ac.jp

鈴木孝至（先端物質科学研究科，教授）

西原禎文（理学研究科，准教授）

2. 研究テーマ

複数の強秩序状態を同時に有する新機能物質の開発と物性研究

3. 研究期間

平成 24 年 4 月 1 日 ～ 平成 25 年 3 月 31 日

4. 目的と展望

本研究で開発している中心対称性を持たない磁性体は、空間反転対称性と時間反転対称性が同時に破れた新しいカテゴリーに属する固体である。このような固体では、強誘電性，強磁性，強弾性などの複数の強秩序状態が同時に実現する。このような磁性体では 2 つのパリティが同時に破れていることから，特異な磁気光学効果，磁気構造，また強秩序状態に強いカップリングがある場合は大きな電気-磁気効果（M-E 効果），磁場-応力効果，電場-応力効果等を示すと考えられる。我々は分子性から無機物まで構造設計を利用して複数の強秩序状態を有する磁性体の構築とその物性研究を進めている。



図 1：複合強秩序状態の物性と相関。磁化（M），分極（P），応力（ε）。

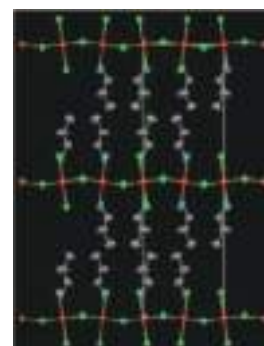
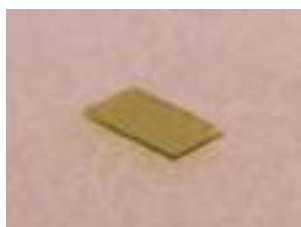


図 2：研究を進めているマルチフェロイクス, $[\text{C}_3\text{H}_7\text{NH}_3]_2[\text{FeCl}_4]$ の結晶（左）と結晶構造（右）。

5. 主要な研究成果(平成 24 年度)

本年度は，類縁物質である $[\text{CH}_3\text{NH}_3]_2[\text{FeCl}_4]$ の単結晶の詳細磁化率，磁化過程の測定を進めた。以前，反強磁性相が弱強磁性相の低磁場側に存在することを発見したが本年度はその磁気構造を詳細に調べた。今後磁気構造解析を進め磁気構造を解明する。キラル磁性体（ CrNb_3S_6 ）についてキラル磁気構造の実空間観察および，逆空間観測に成功した。その結果，きわめて安定なキラルらせん磁気構造およびキラルソリトン格子が明らかになった。この磁気構造状態は，スピン位相がマクロスケールで揃った状態であることが判明し，磁気抵抗効果等の測定を進めている。

アイソトープ総合部門

部門長 中島 覚

アイソトープ総合部門が自然科学研究支援開発センターに統合されてから 10 年が経ちました。振り返りますと、アイソトープ総合部門は平成 3 年にアイソトープ中央実験施設として発足し、平成 7 年に省令施設アイソトープ総合センターとなり、平成 15 年に他のセンター・施設と統合して自然科学研究支援開発センターとなりました。私たちは一貫して、放射性同位元素を用いた全学の教育研究支援を行うとともに、全学の放射線安全管理に務めるために日々活動を行ってまいりました。この場では、平成 24 年度の活動の概略を紹介するとともに今後アイソトープ総合部門がどうあるべきかについて述べ、ご挨拶とさせていただきます。

私たちの活動は放射性同位元素教育研究部と放射性同位元素管理部の二つの部で行っています。その詳細はそれぞれの部の活動報告にまとめられていますが、ここでも簡単に述べます。放射性同位元素教育研究部では毎年大変多くの教育訓練講習会を開催し、他部局の教育訓練を支援してきました。今後は、全学の教育訓練の一元化に努める必要があると考えます。放射性同位元素管理部は RI 排水処理や環境放射能測定などの環境保全業務を行ってきましたが、今後、全学の RI 管理の一元化などに取り組んでいかなければならないと考えています。さらに、アイソトープ総合部門の活動については部門会議で検討しますが、学内他 RI 施設の方にもメンバーに入っていただき、今後の放射線施設の在り方についても詰めてまいりたいと思います。

広島大学では、「放射線災害復興を推進するフェニックスリーダー育成プログラム ―放射線災害による人と社会と環境の破綻からの復興を担うグローバル人材育成―」が平成 23 年度、文部科学省「博士課程教育リーディングプログラム」に採択されました。このプログラムでは、分野横断的・実践的学問領域である「放射線災害復興学」を確立し、放射線災害からの復興の核となる「放射線災害から生命を護る人材」、「放射能から環境を護る人材」、「放射能から人と社会を護る人材」を育成します。そのために、本プログラムは、放射線災害医療コース、放射能環境保全コース、放射能社会復興コースの三つのコースからなります。私どものアイソトープ総合部門は放射能環境保全コースの支援をさせていただきます。また、アイソトープ総合部門はこのプログラムのトレーニングセンターとなりましたので、この点に関しましても貢献したいと考えています。

これまで、支援センターであることに重きを置いて活動してきました。支援センターの教員であっても各自の研究を進めることは大学人として当然であります。スタッフ全員がこのことも忘れず研究活動を展開していかなければならないとも考えています。

私たちは日本アイソトープ協会、日本放射線安全管理学会、大学等放射線施設協議会、アイソトープ総合センター長会議等を通して全国の RI 施設と連携を取りながら活動しています。この中では、理事や支部長として全国的にも地域的にも広島大学の代表との意識を持って活動しております。今年度は特に、実行委員長、実行委員として日本アイソトープ協会の放射線安全取扱部会年次大会を松山市で開催しました。さらに、環境省から依頼された福島県の井戸水の測定や、日本放射線安全管理学会原発由来放射性物質に関する調査・対策委員会化学除染小委員会委員長等を通して福島支援を行ってきました。また関係学協会等と協力して高専や高校でのアウトリーチ活動にも努めてきました。これからも、このような活動に努めてまいりたいと考えています。

私たちは全学的な放射線安全管理と放射線利用教育研究の推進に努めてまいります。それと同時に、放射線災害からの復興の核となる人材の育成にも、微力ですが努めてまいりたいと思います。さらに、学外での活動においても積極的に貢献したいと考えています。ぜひ関係各位のご理解を賜りたいと思います。

【専任教員の研究紹介】

バイオマットへの放射性核種の移行について

松嶋 亮人

＜序論＞

アイソトープ総合部門では、学内における放射線を利用した実験の支援をおこなっている。実験によって出るRI排水は、浄化の後、公共下水道へ放流される。我々は環境保全の一環として、3ヶ月に一度、東広島キャンパス下流の公共下水道および角脇調節池から採水し(図1の①および②)、放射能の継続測定をおこなってきた。環境放射能の継続測定の結果、公共下水道における天然放射性核種の量に、その残渣重量と相関した季節変動(冬季に全 β 放射能および残渣重量が高くなる)が確認されることを報告してきた。また、残渣の多くは有機物であるため、環境放射能の季節変動には微生物の関与が示唆された。

一方、東広島キャンパスを流れるぶどう池流域には、赤褐色のバイオマットが多く存在しており、ぶどう池には多くの微生物が生息していると思われる。そこで、微生物が形成するバイオマット中に存在する天然放射性核種について、およびバイオマットに取り込まれる人工放射性核種について検討した。今回はバイオマットに取り込まれる人工放射性核種について報告する。

＜方法＞

ぶどう池流域には多くのバイオマットが存在するが、その多くは川底に固着している。そこで、柔らかいバイオマットが形成されるぶどう池の下流地点(図1の③)からバイオマット(図2)をサンプリングした。

バイオマットをオートクレーブ処理(AC 処理)したものとしていないものに対して、混合 γ 線源(^{109}Cd (330Bq)、 ^{57}Co (4.8Bq)、 ^{137}Cs (253Bq)、 ^{54}Mn (9.5Bq)、 ^{60}Co (235Bq))を加え、2ヵ月間バブリングし、5日後、2ヵ月後にサンプルを一部採取し、遠心分離し、上清およびバイオマットについて放射能を測定した。

上清はテフロンシート上で蒸発乾固し、テフロンシートごと ϕ 5.2cm のスチロールシャーレに封入することで、測定用サンプルとした。バイオマットについては、ガラスシャーレ上で蒸発乾固し、スパチュラで掻き取り、同様に ϕ 5.2cm のスチロールシャーレに封入することで、測定用サンプルとした。測定は Ge 半導体検出器 GEM-50195-P (EG&G ORTECH 社製)で、約13,000秒間測定した。

＜結果と考察＞

結果として、バブリング後5日目では ^{60}Co は上清からはほとんど検出されず、そのほとんどがバイオマット側に移行しており、また ^{137}Cs はどちらにも分布していた。しかしAC処理による違いは見られなかった。一方、バブリング後2ヶ月目ではAC処理による違いが見られ、処理したバイオマットには ^{60}Co 、 ^{137}Cs 共に吸着していなかった。(図3)AC処理の有無で差が見られたことから、バイオマットへの ^{60}Co 、 ^{137}Cs の吸着にはバイオレメディエーション等の生物学的な作用が関与していることが示唆された。今後は、吸着能、吸着機構についてより詳細に検討していく予定である。



図1. 東広島キャンパスマップ
① 角脇調節池のサンプリングポイント
② 公共下水道のサンプリングポイント
③ バイオマットのサンプリングポイント



図2. 採取したバイオマット

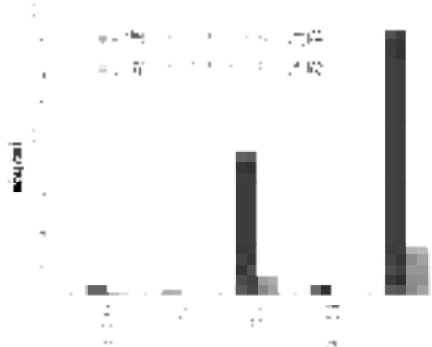


図3. バブリング後2ヶ月目のバイオマットへの人工放射性核種の吸着

【施設利用者の研究紹介】

福島県内で採取した道路粉塵“黒い物質”中の放射性核種組成

理学研究科 地球惑星システム学専攻

坂口 綾

＜はじめに＞ 2011年3月11日に起こった福島第一原発事故により、大量の放射性セシウム(Cs)やヨウ素(I)が環境中に放出され、その降下により広い範囲にわたり重大な汚染が引き起こされた。放射性セシウムに関しては、図1に示すような蓄積量分布や環境中の挙動に関して数多くの研究がなされている。しかし、社会的関心が高い燃料物質であるウラン(U)やプルトニウム(Pu)同位体についてはほとんど調べられていないのが現状である。これは、マトリクスの多い土壤中に存在するこれら同位体の測定が非常に煩雑であること、さらには取扱・測定できる施設が非常に限られていることに起因している。本研究では、比較的マトリクスの影響を受けにくい道路粉塵に着目し、それら試料中の放射性Csに加えてU、Pu同位体を測定することで、1)事故により環境中に放出されたこれら核種の組成を明らかにし、2)原子炉内の核種組成との比較、3)放出核種の分別度合いを定量的に見積もることを目的として進めてきた。

＜試料・方法＞ 道路粉塵試料は、図1に示す12地点で2012年3月-9月の間に採取した。これら道路粉塵は2012年にはテレビや新聞で“黒い物質”として大きく報道され、その影響が懸念されている土壌、植物片や地衣類の集合体である。試料は、乾燥・秤量後Ge半導体検出器でγ線測定を行いCs-134およびCs-137を定量した。その試料を450度で3時間加熱し、 $\text{HNO}_3 \cdot \text{HF} \cdot \text{HClO}_4$ 混酸で全分解した。これら試料溶液からSakaguchi et al., (2010)に従いUとPu同位体をそれぞれ精製した。Pu同位体は電着後、Si半導体検出器によりα線測定を行いPu-238、Pu-239+240を定量した。U-238はICP-MSで、U-236/U-238は酸化鉄ターゲットとして加速器質量分析計(AMS)で測定した。

＜結果・考察＞ Cs-134、137放射能は非常に高く、それぞれ0.43-11.4 MBq/kg および0.58-17.7 MBq/kgであった。Pu-239+240は0.18-1.14 Bq/kgと、グローバルフォールアウトで汚染された国内の土壌と同様な濃度であった。しかし、Pu-238/Pu-239+240放射能比は1.64-2.64の範囲であり、グローバルフォールアウトのそれと比較すると50-100倍高く、燃焼核燃料由来であることが分かった。U-236も $(0.28-6.74) \times 10^{-4}$ Bq/kgの範囲で検出された。これらの結果から、U-236/Pu-239+240放射能比は $(1.96-18.4) \times 10^{-4}$ と見積もられ、Nishihara et al., (2012)によりORIGEN2コードを用いて計算された原子炉燃料内での存在比と一致した。これによりORIGEN2計算の妥当性が証明されるとともに、原子炉燃料中の不揮発性元素(U、Pu)は分別なく環境中に放出されていることが明らかになった。また、不揮発性物質(R)および揮発性物質(V)の分別度合いを示すR/Vファクターは、 10^{-5} オーダーと見積もられ、大きな分別が起きていることが定量的に示された他、地域によりこの値が異なっていることも分かってきた。現在、AmやCm同位体も測定中であり、福島第一原発事故による環境中のウラン・超ウラン元素汚染や汚染源(放出原子炉)の特定を試みる予定である。

Sakaguchi et al., 2010. Sci.TotalEnviron.408, 5392-5398.

Nishihara et al., 2012. JAEA data code. 018, 1-188.

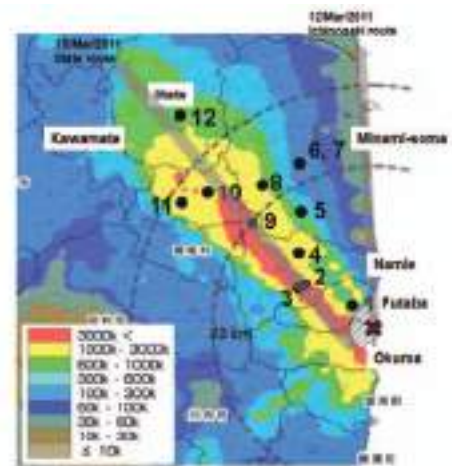


Fig. 1 Sampling sites of Dark Matter in Fukushima and inventory of Cs-137 (Bq/m²)

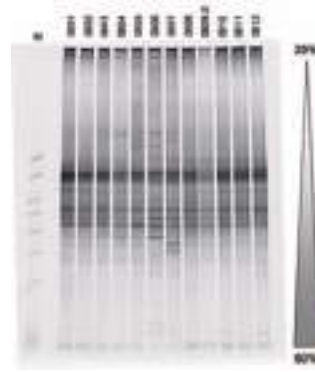
I. 放射性同位元素教育研究部

生命科学や物質科学の研究分野において放射性同位元素および放射線を用いた基礎・応用研究を推進するための支援を担当している。このために必要となる、法令に基づいた放射線の安全取扱いについての教育を定期的に行うとともに、学内の放射線施設である放射光科学研究センターや、全国共同利用施設である SPring-8 などの利用者のための放射線業務従事者登録を行っている。当部門は生物、化学、地学、物理分野にわたり、ゲノム解析、生体機能解析、標識化合物の利用、環境関連研究、メスバウアー分光、放射線の物理的、工学的応用などの研究支援のために最新機器を備えている。また環境放射能やR I 排水管理における生物学的解析を行っている。

支援業務として、放射線・放射性同位元素を利用した先端的研究分野の紹介として「R I セミナー」を開催している。



教育訓練実習



環境水中の微生物のD G G E 解析

I-1. 施設の利用状況

【R I 施設の利用状況】

放射線を利用するにはいずれかの放射線施設で放射線業務従事者として登録し、法律に基づいて管理された施設（管理区域）で使用することが義務づけられている。当部門では全学の希望者に対し放射性同位元素を使用するための実験スペースの提供や研究推進のために各種解析装置を設置し、また希望者には放射線測定器を貸し出しなどR I 研究の支援を行っている。この他にR I 利用に関する問い合わせには教職員が対応している。平成24年度の登録・施設利用状況は以下のとおりである。

登録者数の推移および部局別からみた割合



【利用申請者と研究テーマ】

当部門施設利用者

利用申請者	研究テーマ	利用者数
理学研究科		
菊池 裕	脊椎動物の発生現象の解明	1
細谷 浩史	細胞分裂メカニズム解明に関する研究	10
高橋 陽介	植物伸長生長制御機構／植物の環境応答制御機構	12
鈴木 克周	超生物界間 DNA 輸送系の研究	12
高橋 嘉夫	環境中での微量元素の存在状態に関する研究	26
泉 俊輔	植物細胞の化学ストレス応答の解明	7
山本 卓	ウニ初期胚における遺伝子発現調節機構の研究	4
坂本 敦	形質転換植物の分子形質発現解析	2
中野 敏彰	DNA 損傷修復機構の解明	17
片柳 克夫	蛋白質の X 線構造解析	5
附属両生類研究施設		
矢尾板 芳郎	両生類の変態の分子機構	1
鈴木 厚	初期発生の分子機構	3
古野 伸明	卵成熟、卵形成の分子機構、異環境や科学物質の両生類の発生等に対する影響	1
三浦 郁夫	両生類の性決定と色彩発現	1
高瀬 稔	両生類ホルモン作用機構の解明	1
倉林 敦	mtDNA の構造に基づく無尾両生類の種分化ならびに高次分類群の系統関係	1
附属植物遺伝子保管実験施設		
谷口 研至	高等植物の分子遺伝学的研究	4
文学研究科		
奥村 晃史	放射性炭素同位体年代測定	1
先端物質科学研究科		
山田 隆	ウイルス、ファージ、植物等の分子生物学的研究	2
荒川 賢治	放線菌の二次代謝調節機構および放射線感受性に関する研究	3
土屋 英子	酵母を用いた細胞生物学的研究	1
上野 勝	テロメアの機能解析	3
工学研究科		
静間 清	環境中のラドンおよび娘核種の測定／IP を用いた線量分布測定	3
金田一 智規	MAR-FISH 法を用いた環境微生物の機能解析	3
生物圏科学研究科		
矢中 規之	動物由来新規酵素の探索と機能解明	1
総合科学研究科		
斎藤 祐見子	脳内摂食受容体分子 MCH1R の活性制御機構	3

自然科学研究支援開発センター			
山下	一郎	遺伝子発現の調節研究	2
中島	覚	金属錯体の構造と電子状態の研究	9
稲田	晋宣	放線菌の転写因子に関する研究	1
松嶋	亮人	植物培養細胞を用いた不斉合成－植物由来の酵素を用いたエノ ン類の不斉還元反応の解明	1
理学部			
中野	敏彰	ラジオアイソトープ取扱の講習と基本操作の実習	32

他施設利用者 () 内は、当部門施設利用者数 (内数)

利用申請者	研究テーマ	利用者数
理学研究科		
杉立 徹	高エネルギー原子核衝突実験	2
深沢 泰司	高エネルギー宇宙・素粒子実験	24
黒岩 芳弘	放射光を用いた固体物質の構造物性	13
谷口 雅樹	放射光を用いた強相関物質の光電子分光	19
圓山 裕	放射光を用いた電子物性研究	15
平谷 篤也	シンクロトロン放射光を用いた光化学反応の研究	17
井上 克也	キラル磁性体／マルチフェロイクス化合物の構造と物性	20
岡田 和正	放射光を用いた電子励起分子の光化学反応の研究	3
安東 淳一	高圧力下での鈹物物性	1
大川 真紀雄	X線回折実験	1
高橋 嘉夫	環境中での微量元素の存在状態に関する研究	28 (26)
佐藤 友子	超高圧地球物理学	2
鹿山 雅裕	鈹物のカソードルミネッセンスとその地球惑星科学への応用	1
中野 敏彰	DNA 損傷修復機構の解明	2 (2)
片柳 克夫	蛋白質のX線構造解析	5 (5)
附属植物遺伝子保管実験施設		
谷口 研至	高等植物の分子遺伝学的研究	3
教育学研究科		
蔦岡 孝則	希土類金属間化合物の中性子回折	2
先端物質科学研究科		
世良 正文	強相関電子系の物理	4
高畠 敏郎	遷移金属酸化物及び希土類化合物	4
高橋 徹	加速器を用いた素粒子実験	10
岡本 宏己	ビーム物理の研究	13
中村 文彦	放射光を用いた強相関電子系酸化物の研究	1
東 清一郎	高誘電率ゲート絶縁膜の構造評価	5
黒田 章夫	細菌のポリリン酸代謝制御機構の解明	8
荒川 賢治	放線菌の二次代謝調節機構および放射線感受性に関する研究	3 (3)

土屋 英子	酵母を用いた細胞生物学的研究	3(1)
平田 大	真核生物の細胞形態形成および寿命制御機構に関する研究	3
上野 勝	テロメアの機能解析	3(3)
放射光科学研究センター		
生天目 博文	高電子分光による物性研究	1
佐々木 茂美	放射光源の物理	9
先進機能物質研究センター		
小島 由継	高容量ナノ複合水素貯蔵物質の創製	17
自然科学研究支援開発センター		
梅尾 和則	低温高圧下における希土類化合物の磁性	1
齋藤 健一	機能ナノ構造体の創生とその光物性	7
宇宙科学センター		
川端 弘治	ガンマ線、X線衛星の開発とブラックホール連星などの研究	1
環境安全センター		
西嶋 渉	製鋼スラグと浚渫土により造成した干潟・藻場生態系内の物質フローと生態系の評価	1

【当部門の主な設置機器】

◆放射線測定・防護機器

Ge 半導体検出器※	2 台
Si/Li 半導体検出器	1 台
2π ガスフローカウンタ	1 台
低バック液体シンチレーションカウンタ	1 台
液体シンチレーションカウンタ	3 台
プレート用液体シンチレーションカウンタ	1 台
オートウェルガンマカウンタ	2 台
ラピッドカウンタ	7 台
GM サーベイメータ (β線) ※	36 台
GM サーベイメータ (β/γ線)	6 台
シンチレーションサーベイメータ※	15 台
電離箱式サーベイメータ	3 台
³ H/ ¹⁴ C サーベイメータ	1 台
¹²⁵ I 測定用シンチレーションサーベイメータ	1 台
可搬型デジタルスเปクトロサーベイメータ	1 台
α/β線用シンチレーションサーベイメータ	1 台
ポケットサーベイメータ	5 台
ハンドフットクロスモニタ	2 台
ドラフト	18 台
グローブボックス	1 台
トリチウムガス動物実験フード	1 台
ダストサンプラー	3 台
³ H/ ¹⁴ C 捕集装置	1 台

◆放射線分析・解析機器

ラジオクロマトイザ (TLC アナライザ)	1 台
イメージアナライザ (FLA-9500) ※	1 台
イメージアナライザ (BAS2000)	1 台
イメージアナライザ (BAS1800 II)	1 台
マルチイメージアナライザ (STORM)	1 台
メスバウアー分光分析装置	1 式

◆飼育・培養機器

動物用初タイプラック	2 台
遠赤外線動物乾燥装置	1 台
光照射振とう培養機	1 台
クリーンベンチ	1 台
CO ₂ インキュベータ	2 台
恒温器	1 台

◆汎用研究機器

分光光度計	1 台
蛍光分光光度計	1 台
蒸留水製造装置	1 台
超純水製造装置	1 台
製氷機	1 台
オートクレーブ	1 台
自動現像機	1 台
高速冷却遠心機	1 台
超遠心機	1 台
低速冷却遠心機	1 台
微量高速冷却遠心機	11 台
ヒーティングブロック	11 台
ハイブリタ イゼーションインキュベータ	3 台
恒温振とう水槽	11 台
低温恒温槽	1 台
小型恒温水槽	3 台
ガラスエントサマルサイクラー	2 台
ゲル乾燥器／水流式アスピレータ	3 台
倒立位相差蛍光顕微鏡	1 台
ゲル撮影装置	1 台
蛍光・発光画像撮影装置	1 台
凍結乾燥機	1 台
送風定温乾燥器	1 台
定温恒温乾燥器	1 台
高速液体クロマトグラフィー	2 台
小型アスピレータ	3 台
水流式アスピレータ	4 台
DCode 微生物群集解析システム	1 台
ジェネティックアナライザ (ABI-310)	1 台
安全キャビネット	1 台
二次元電気泳動装置	1 台
ICP 発光分光分析装置	1 台
GC-MS 分析装置	1 台

*大学院リーディングプログラム機構による導入を含む。

I-2. 教育研究活動

放射線利用は様々な法律により厳しく規制されている。放射線を利用するには教育訓練の受講や健康診断の受診が必要である。また使用は施設の維持管理や予防規程などの制定などが規定されている「管理区域」で使用するなど、様々なことが法律により定められている。利用者は関連する法律を遵守して使用しなければならない。

当部門では、放射性同位元素及び放射線を用いた生命科学や物質科学の基礎・応用研究を推進するため、放射線業務従事者の登録業務を行っている。また教育訓練および教育訓練の支援業務、教育活動支援の一環として学生実習の支援やセミナーも開催している。この他に三次被ばく医療推進事業への協力や学外への啓発活動として一般向けの講習会の主催や講習会への講師の派遣も行っている。

【教育訓練】

放射線を利用する者はいずれかの放射線取扱施設で放射線業務従事者として登録し、初めて放射線を扱う前に、健康診断の受診、教育訓練の受講等が法律で義務づけられている。当部門では学内の放射線業務従事者に対して、教育訓練及びその支援等を行っている。教育訓練受講後は放射線の取扱いが可能となるため、教育訓練では放射線を安全に利用するために様々な創意・工夫を行う必要がある。

当部門では、教育訓練の中でバーチャルリアリティを利用した項目（RIET、ソフトキューブ（株））を設けている。これはパソコン上の仮想空間で、特に汚染などの危険性の高い非密封線源の取扱いを例として、施設の入退域から非密封線源の取扱いや測定、緊急時の対応などを行うことで、より実践的な知識を身につけることを目的として行っている。

平成24年度登録者のための教育訓練の開催状況は以下のとおりである。

3/14	第1回教育訓練	（継続登録者対象）	185名
3/21	第2回教育訓練	（継続登録者対象）	42名
4/11	第3回教育訓練	（継続登録者対象）	46名
4/16	第4回教育訓練	（継続登録者対象）	4名
4/16	第5回教育訓練	（新規登録者対象）	46名
4/17	第6回教育訓練	（継続登録者対象）	1名
4/17	第7回教育訓練	（新規登録者対象）	37名
4/25	第8回教育訓練	（新規登録者・外国人対象）	2名
5/14	第9回教育訓練	（継続登録者・外国人対象）	2名
5/23	第10回教育訓練	（新規登録者対象）	10名
5/24	第11回教育訓練	（継続登録者対象）	6名
10/17	第12回教育訓練	（継続登録者対象）	4名
10/22	第13回教育訓練	（継続登録者対象）	1名
10/22	第14回教育訓練	（新規登録者対象）	10名
10/29	第15回教育訓練	（新規登録者・外国人対象）	6名
1/11・17	第16回教育訓練	（新規登録者対象）	32名

【RI実習（理学部生物科学科学生実験の支援）】

当部門では放射線利用に関する教育の一環として理学部生物科学科三年生のRI実習の支援を行っている。平成24年度の開催状況は以下のとおりである。

1/11・17	RI実習：学部3年生（理学部生物科学 学生実習）	32名
---------	--------------------------	-----

【理学部化学科学生実験の支援】

理学部化学科三年生の化学実験のうち、放射線反応化学研究グループ担当分の一部支援を行っている。

【R I 教育訓練支援】

講師派遣（学内）

4／21	総合科学研究科・生物圏科学研究科の教育訓練支援（中島）
5／7	広島大学病院 放射線診療従事者の教育訓練支援（中島・稲田）
5／12	工学研究科放射線総合実験室の教育訓練支援（中島）
5／15・21	医歯薬学総合研究科R I 研究共同施設の教育訓練支援（中島・稲田）
10／23	医歯薬学総合研究科R I 研究共同施設の教育訓練支援（中島・稲田）

【教育訓練実習】

教育訓練の他に、当施設の新規利用者を対象に教育訓練実習を行っている。実習では放射線測定器（サーベイメータ）による放射線測定について行っている。これは放射線利用における基本的な事項であり、安全に利用するためには正しい使い方を習得する必要がある。このように利用者が安全に放射線を利用できるように、その内容の充実に努めている。平成24年度の開催状況は以下のとおりである。

4／19	第1回教育訓練実習	10名
4／19	第2回教育訓練実習	5名
6／5	第3回教育訓練実習	2名

【R I セミナー】

放射線に対する幅広い知識提供と研究・技術の情報交換を行い、有益な放射線利用の啓発を行うことで放射線の安全利用を促し、さらに様々な分野の研究における情報提供を行うことで、全学の研究支援と教育活動を推進することを目的とし、平成13年度より学内外の先生を講師として招き、全学を対象としたR I セミナーを開催している。これは学生に対する教育活動も目的としており、五研究科合同セミナーとしている。平成24年度は以下のとおり開催した。

第18回 10月 2日

演題：「RI・蛍光・デジタイズ イメージャー Typhoon FLA-9500
アプリケーション&ケミルミネッセンス セミナー」

演者：GE ヘルスケア・ジャパン（株）

世話人：中島 寛（広島大学自然科学研究支援開発センター）

【三次被ばく医療推進事業への協力】

広島大学は、平成16年3月に、西日本ブロックの「地域の三次被ばく医療機関」に選定され、緊急被ばく医療推進センターが設置された。アイソトープ総合部門のメンバーは平成17年度より広島大学緊急被ばく医療推進センターの協力者となり、毎年、防災訓練や講習会、医療訓練などに参加し、講演や技術指導を行っている。

平成24年度は、県の防災訓練や講習会に講師として参加し、講演や技術指導を行った。

6月 9日	平成24年度石川県原子力防災訓練
8月11日	平成24年度鹿児島県原子力防災訓練
9月11日	佐賀県緊急被ばく医療対策講習会
10月28日	平成24年度佐賀県原子力防災訓練

【理学部化学科新入生対象見学会】

理学部化学科では、新入生のオリエンテーションの一環として、新入生野外研修・見学会を行っている。当部門では、この見学会に協力し、理学部化学科の新入生を対象とした見学会を行っている。平成24年度は4月7日に見学会を行った。

【地域貢献事業】

平成19年度より地域貢献事業として、一般の方を対象に霧箱や放射線測定器を利用して宇宙線や身の回りの放射線を観測する実習を行っている。平成24年度の開催状況は以下のとおりである。

1. 目で見える放射線実習

開催日時：8月3日 13:30～16:00

内容：講義「身の回りの放射線について」

実習「目で見える放射線」

実習「測定器を利用した自然放射線の計測」

参加人数：22名

後援：広島県教育委員会、東広島市教育委員会

協賛：広島大学技術センター

2. 霧箱で放射線・宇宙線を見てみよう

開催日時：11月3日 12:00～16:00

内容：霧箱による α 線、 β 線、宇宙線の観察。身の回りの放射線の測定、動画による放射線飛跡の解説、ウランガラスの展示、解説・紹介用ポスターの展示。

参加人数：57名

共催：日本原子力学会中国・四国支部

【アウトリーチ活動】

関係学協会等を通してのアウトリーチ活動を行った。

- ・放射線セミナー「新学習指導要領に基づく放射線の学習指導を考える」（日本アイソトープ協会）

平成24年5月19日、就実大学

中島 覚「放射線管理業務と管理に関わる法令」

- ・出張講義（日本化学会中国四国支部）

平成24年7月26日、福山葦陽高等学校

中島 覚「放射線から見る化学研究」

- ・放射線取扱主任者定期講習（日本アイソトープ協会）

平成24年12月21日、ピュアリティまきび

中島 覚「法に関する課目」

- ・放射線セミナー（日本原子力文化振興財団）

平成25年3月4日、広島商船高専

中島 覚「放射線の健康影響とその防護」

【大学院リーディングプログラム機構フェニックスリーダー育成プログラム】

広島大学では、「放射線災害復興を推進するフェニックスリーダー育成プログラム」が平成23年度、文部科学省「博士課程教育リーディングプログラム」に採択された。本プログラム

では、放射線災害に適正に対応し、明確な理念の元で復興を指導できる判断力と行動力を有し、国際的に活動できるグローバルリーダー（フェニックスリーダー）を育成する。そして、放射線災害からの復興をけん引できる人材育成を通して、21世紀のモデルとなる安全・安心の新しい社会システムの確立に貢献する。当部門の中島はこのプログラムのメンバーの一人となり、アイソトープ総合部門も中島を通してこのプログラムに貢献した。

自然科学研究支援開発センター名簿

センター長

24.4.1

役職	氏名	職名	所属	内線	メールアドレス
センター長	中島 覚	教授	自然科学研究支援開発センター	6291	snaka@hiroshima-u.ac.jp

遺伝子実験部門

役職	氏名	職名	所属	内線	メールアドレス
部門長	田中 伸和	教授	自然科学研究支援開発センター	7875	ntana@hiroshima-u.ac.jp
遺伝子実験部 主任	山下 一郎	教授	自然科学研究支援開発センター	6271	iyama@hiroshima-u.ac.jp
副主任	堀 貴治	教授	生物圏科学研究科	7931	kanhori@hiroshima-u.ac.jp
副主任	泉 俊輔	教授	理学研究科	7493	sizumi@sci.hiroshima-u.ac.jp
副主任	北村 憲司	助教	自然科学研究支援開発センター	6273	kkita@hiroshima-u.ac.jp
遺伝子科学研究開発部 主任	田中 伸和	教授	自然科学研究支援開発センター	7875	ntana@hiroshima-u.ac.jp
副主任	坂本 敦	教授	理学研究科	7449	ahkkao@hiroshima-u.ac.jp
副主任	江坂 宗春	教授	生物圏科学研究科	7927	mesaka@hiroshima-u.ac.jp
副主任	平田 大	教授	先端物質科学研究科	7764	dhirata@hiroshima-u.ac.jp

生命科学実験部門

役職	氏名	職名	所属	内線	メールアドレス
部門長	檜山 英三	教授	自然科学研究支援開発センター	(霞)5951	eiso@hiroshima-u.ac.jp
生命科学機器分析部 主任	檜山 英三	教授	自然科学研究支援開発センター	(霞)5951	eiso@hiroshima-u.ac.jp
副主任	堀 貴治	教授	生物圏科学研究科	7931	kanhori@hiroshima-u.ac.jp
副主任	金輪 真佐美	助教	自然科学研究支援開発センター	(霞)6878	mfuku@hiroshima-u.ac.jp
副主任	平郡 隆明	助教	自然科学研究支援開発センター	(霞)5238	hiragunt@hiroshima-u.ac.jp
動物実験部 震動物実験施設 主任	外丸 祐介	教授	自然科学研究支援開発センター	(霞)5106	sotomaru@hiroshima-u.ac.jp
副主任	吉村 幸則	教授	生物圏科学研究科	7958	yyosimu@hiroshima-u.ac.jp
副主任	信清(大中)麻子	助教	自然科学研究支援開発センター	(霞)5108	asako@fumi.mayu.hiroshima-u.ac.jp
生物医科学研究開発部 主任	秀 道広	教授	医歯薬学総合研究科	(霞)5235	ed1h-w1de-road@hiroshima-u.ac.jp
副主任	柘植 雅貴	助教	自然科学研究支援開発センター	(霞)6814	tsuge@hiroshima-u.ac.jp

低温・機器分析部門

役職	氏名	職名	所属	内線	メールアドレス
部門長	鈴木 孝至	教授	先端物質科学研究科	7040	tsuzuki@hiroshima-u.ac.jp
低温実験部 主任	梅尾 和則	准教授	自然科学研究支援開発センター	6276	kumeo@sci.hiroshima-u.ac.jp
物質科学機器分析部 主任	齋藤 健一	教授	自然科学研究支援開発センター	7487	saitow@hiroshima-u.ac.jp
	加治屋大介	助教	自然科学研究支援開発センター	2484	dkajiya@hiroshima-u.ac.jp
低温・機器分析研究開発部 主任	井上 克也	教授	理学研究科	7416	kxi@hiroshima-u.ac.jp

アイソトープ総合部門

役職	氏名	職名	所属	内線	メールアドレス
部門長	中島 覚	教授	自然科学研究支援開発センター	6291	snaka@hiroshima-u.ac.jp
放射性同位元素管理部 主任	高橋 嘉夫	教授	理学研究科	7460	ytakaha@hiroshima-u.ac.jp
副主任	静岡 清	教授	工学研究院	7614	shizuma@hiroshima-u.ac.jp
	松嶋 亮人	助教	自然科学研究支援開発センター	7119	masha@hiroshima-u.ac.jp
放射性同位元素教育研究部 主任	泉 俊輔	教授	理学研究科	7493	sizumi@sci.hiroshima-u.ac.jp
副主任	稲田 晋宣	助教	自然科学研究支援開発センター	7119	kinada@hiroshima-u.ac.jp

Ⅱ．放射性同位元素管理部

学内や周辺地域の環境保全を達成するために、学内放射線施設から出されるR I 排水の管理、R I 有機廃液の焼却、環境放射能動向調査などの実務を担当している。当施設から出るR I 排水だけでなく、東広島キャンパス内のR I 施設である工学研究科、生物圏科学研究科、総合科学研究科の放射線施設から出るR I 排水を受け入れ、排水処理ののち放流を行っている。これは東広島市との協定に基づくものであり、地域社会の環境保全を図る上で、重要な業務となっている。放射性排水の浄化設備、微量放射線測定のための機器を備えており、微量放射能の測定に関する技術開発も進めている。これらの基礎技術を応用して下水道、大気中のダスト、黒瀬川水系等の東広島市における環境放射能の動向調査を行っている。



アイソトープ総合部門にある貯留槽（左）と浄化設備（右）

Ⅱ－１．放射線管理活動状況

【各種研修会への参加】

放射性同位元素等の使用は法律が密接に関係している。近年、放射性廃棄物の埋設処分やクリアランス制度が放射線障害防止法へ取り入れられた。アイソトープ総合部門の教職員は各種研修会や講習会に出席し、法令改正などに関する最新の動向を調査している。また各種研修会等に講師として参加し、学外の放射線施設の教職員と情報交換を行い、このようにして得た情報を学内の放射線施設管理者へ提供し、さらに、教育訓練等に反映することで、広島大学の放射線利用における安全管理の向上に努めている。

平成24年度は、日本アイソトープ協会放射線取扱主任者部会が開催する主任者研修会に協力し、学外の放射線施設管理者に対する安全管理の啓発活動等を行った。さらに、広島大学緊急被ばく医療推進センターへの支援を行った。

●全国関連

◆第1回環境放射能除染研究発表会

期日：平成24年5月19日（土）～21（月）

場所：福島市飯坂温泉観光会館 パルセいいざか

◆第36回国立大学アイソトープ総合センター長会議

期日：平成24年6月5日（火）～6日（水）

場所：かごしま県民交流センター

◆石川県原子力防災訓練

期日：平成24年6月9日（土）

場所：金沢地区 港中学校

- ◆日本放射線安全管理学会 第9回 JRSM6月シンポジウム
期日：平成24年6月28日（木）～29日（金）
場所：郡山市民プラザ

- ◆鹿児島県原子力防災訓練
期日：平成24年8月11日（土）
場所：阿久根市総合運動公園

- ◆大学等放射線施設協議会 大学等における放射線安全管理研修会
期日：平成24年8月28日（火）
場所：東京大学 安田講堂

- ◆佐賀県緊急被ばく医療対策講習会
期日：平成24年9月11日（火）
場所：唐津市国民宿舎 虹の松原ホテル

- ◆佐賀県原子力防災訓練
期日：平成24年10月28日（日）
場所：佐賀県立病院好生館

- ◆平成24年度放射線安全取扱部会年次大会（第53回放射線管理研修会）
期日：平成24年11月8日（木）～9日（金）
場所：松山市総合コミュニティセンター

- ◆日本放射線安全管理学会 第11回学術大会
期日：平成24年12月4日（火）～12月6日（木）
場所：大阪大学吹田キャンパス コンベンションセンター

- ◆第14回「環境放射能研究会」
期日：平成25年2月26日（火）～28日（木）
場所：高エネルギー加速器研究機構

- 地域関連
 - ◆平成24年度放射線安全管理講習会
期日：平成24年12月11日（火）
場所：KKR ホテル広島

- その他
 - ◆第1種放射線取扱主任者講習
期日：平成24年12月21日（金）
場所：ピュアリティまきび

【排水管理状況】

◆環境放射能測定

当部門では広島大学東広島キャンパスから出るR I 排水の周辺環境への影響を調べるために、三ヶ月に一度環境水の測定を行っている。測定目的がキャンパスのR I 排水の影響ということから、測定点はぶどう池水の流れ込む角脇調節池および公共下水道との接続部の二箇所としている。また毎年8月は外部業者と合同で採水・測定を行い、測定値の健全性を確認している。測定は β 線放出核種および γ 線放出核種について行っていて、核種別 (^3H 、 ^{14}C 、 ^{32}P) の β 線放出核種の定量には低バックグラウンド液体シンチレーションカウンタを用い、全 β 線量の測定には2 π ガスフローカウンタを用い、高エネルギー γ 線についてはGe半導体検出器を用い、低エネルギー γ (X) 線の測定にはSi / Li 半導体検出器を用いて測定している。また、検出感度の向上のため、全 β 線および半導体検出器を用いた測定にはサンプルを蒸発乾固させたものを測定用サンプルとしている。平成24年度の環境水の放射線量の測定は以下のとおり。

通算測定回数	採水年月日	測定完了年月日	測定結果
第77回	H24年 5月28日	H24年 6月21日	異常無し
第78回	H24年 8月30日	H25年 3月22日*	異常無し
第79回	H24年11月28日	H25年 4月 4日*	異常無し
第80回	H25年 2月28日	H25年 4月17日*	異常無し

(* Si / Li 半導体検出器修理のため測定が遅れた)

◆R I 排水の放流

東広島キャンパスから流れ出るR I 排水は黒瀬川に放流されるが、この河川水は水量が少なくかつ農業用水に利用されるため、東広島市との協定により、排水中に含まれるR I の濃度と法定基準濃度との比が10分の1以下の排水についてのみ放流できることになっている。平成24年度の放流は以下のとおり。

処理済槽採水年月日	測定完了年月日	放流年月日	放流量
H23年10月25日	H24年 2月15日	H24年 6月13日	36.0 m ³

なお、R I 排水中に含まれるR I 濃度の測定は環境放射能測定と同一の方法で行い、法定基準濃度との比が10分の1以下であることが確認された。また、放流水の水質が環境基準および排水基準を満たしていることを、環境安全センターに測定依頼することで確認した。

◆他部局から出たR I 排水の受け入れ

東広島キャンパスから放流されるR I 排水中のR I 濃度限度基準を遵守するため、東広島キャンパスからR I 排水を放流可能な場所は当部門に限定されている。したがって、当部門では他部局からR I 排水を受け入れている。平成24年度のR I 排水の受け入れはない。

◆液体シンチレータ廃液の焼却

法令でR I を使用した実験で発生する有機廃液のうち、液体シンチレータ廃液に関しては各事業所での焼却処理が可能であり、当部門においても下記の期間において焼却を行った。

焼却期間：平成25年 2月 4日～平成25年 2月 8日

総焼却量：24リットル

なお、焼却する廃液の濃度は上限濃度目標値以下であり、1日あたり最大12リットル焼却を行った。

Ⅱ－２．施設管理活動状況

【業務報告】

◆ 空間線量率測定結果(平成２４年４月～平成２５年３月の平均)

測定場所	測定値 (平均)	
事業所境界	0.13	$\mu\text{Sv/h}$
人が居住する区域	0.12	$\mu\text{Sv/h}$
管理区域境界	0.12	$\mu\text{Sv/h}$
貯蔵室	0.19	$\mu\text{Sv/h}$
廃棄物保管室	0.11	$\mu\text{Sv/h}$
使用施設	0.11～0.15	$\mu\text{Sv/h}$
代表的な使用室	0.13	$\mu\text{Sv/h}$



(「事業所境界」、「人が居住する区域」、「管理区域境界」は管理区域外、その他は管理区域内)

◆ 表面汚染密度測定結果(平成２４年４月～平成２５年３月の平均)

	H-3	C-14	P-32
管理区域境界	検出限界以下	検出限界以下	検出限界以下
汚染検査室	検出限界以下	検出限界以下	検出限界以下
廃棄物保管室	0.00154	0.00396	検出限界以下
使用室	0.00784	検出限界以下	検出限界以下

単位は Bq/cm^2

◆ 表面汚染密度測定結果(平成２４年４月～平成２５年３月の最大値)

	H-3	C-14	P-32
管理区域境界	0.03	0.02	0.01
汚染検査室	0.20	0.02	0.01
廃棄物保管室	0.22	0.06	0.02
使用室	0.30	0.10	0.01

単位は Bq/cm^2

管理区域内の表面汚染密度限度は、以下のとおりである。

α 線を放出する放射性同位元素 : $4\text{Bq}/\text{cm}^2$

α 線を放出しない放射性同位元素 : $40\text{Bq}/\text{cm}^2$

◆R I 保管量（平成25年3月31日現在）

核種	個数	放射能量 (MBq)	核種	個数	放射能量 (MBq)
H-3（非密封）	23	1776.999	Eu-152（非密封）	1	1.531
C-14（非密封）	26	326.283			
P-32（非密封）	3	0.001	Co-57（密封）	4	2960.00
S-35（非密封）	3	5.453	Sn-119m（密封）	1	370.000
Co-60（非密封）	1	0.143	Ra-226（密封）	1	25.900
I-125（非密封）	5	0.019			
Cs-137（非密封）	4	7.597			

◆平成24年度核種別新規R I 受入量

核種	購入件数	放射能量 (MBq)
H-3（非密封）	1	1.850
P-32（非密封）	20	727.250
S-35（非密封）	3	27.750
I-125（非密封）	4	0.237
Cs-137（非密封）	2	7.400

◆平成24年度R I 廃棄物引渡し量

廃棄物の種類	容量 (L) ・ 規格	引渡し数量
無機液体	25L ・ ポリタンク	1
可燃物	50L ・ ドラム缶	3
難燃物	50L ・ ドラム缶	9
不燃物	50L ・ ドラム缶	1
焼却型プレフィルタ	186L	1
焼却型ヘパフィルタ	327L	1
焼却型 チャコールフィルタ	396L	1

◆定期検査

検査日：平成24年5月10日

検査機関：財団法人 原子力安全技術センター

講評：特に問題なし

合格証：平成24年5月25日付

◆定期確認

検査日：平成24年5月11日

検査機関：財団法人 原子力安全技術センター

講評：特に問題なし

定期確認証：平成24年5月25日付

◆自主検査

検査施設：自然科学研究支援開発センターアイソトープ総合部門

点検日：平成24年11月12日

点検者：中島、稲田(晋)、松嶋、木庭、寺元、稲田(聡)

結果：線源の保管個数、現有数量は11月16日に確認し、11月27日にはサーベイメータの確認校正を行った。その他は問題なかった。

検査施設：自然科学研究支援開発センターアイソトープ総合部門

点検日：平成25年3月27日

点検者：中島、稲田(晋)、松嶋、木庭、寺元、山崎、稲田(聡)

結果：色があせてきた標識があったため、3月28日に貼り替えを行い、また、線源の保管個数、現有数量を3月28日に確認した。その他は問題なかった。

【福島第一原子力発電所の事故に対する対応】

平成23年3月11日に東北地方を中心とした東日本大震災が発生した。この災害には福島第一原子力発電所の事故も含まれており、非常に大きな影響をもたらした。

この未曾有の事故に対して、アイソトープ総合部門でも、環境省からの依頼により緊急避難準備区域の復旧支援の一環の中で、当該地方の飲用井戸水の放射能測定を行なった。

この他に学内外の各種講演会に講師として協力している。また学会やアイソトープ協会の支援活動においては、メンバーとして活動するなど積極的に活動を行った。こうした活動の一部は現在も継続して行なっている。今後も事故の終息と被災地の早期の復興のために可能な限り協力を行う予定である。

【アイソトープ総合部門を利用した業績】

1. Targeted gene disruption in the *Xenopus tropicalis* genome using designed TALE nucleases.
K. Nakajima, Y. Nakai, M. Okada, and Y. Yaoita
Zoological Science, in press.
2. The expression of the *amelogenin* gene in the skin of *Xenopus tropicalis*.
M. Okada, I. Tazawa, K. Nakajima, and Y. Yaoita
Zoological Science, in press.
3. Generation of albino *Xenopus tropicalis* using zinc-finger nucleases.
K. Nakajima, T. Nakajima, M. Takase, and Y. Yaoita
Development, Growth & Differentiation, **54**, 777-784 (2012).
4. Regulation of thyroid hormone sensitivity by differential expression of the thyroid hormone receptor during *Xenopus* metamorphosis.
K. Nakajima, K. Fujimoto, and Y. Yaoita
Genes to Cells, **17**, 645-659 (2012).
5. Translational regulation by the 5'-UTR of thyroid hormone receptor α (TR α) mRNA.
M. Okada, K. Nakajima, and Y. Yaoita
J. Biochemistry, **151**, 519-531 (2012).
6. *Agrobacterium tumefaciens* tumor morphology root plastid localization and preferential usage of hydroxylated prenyl donor is important for efficient gall formation.
N. Ueda, M. Kojima, K. Suzuki, and H. Sakakibara
Plant Physiol., **159**, 1064-1072 (2012).
7. Yeast transformation mediated by *Agrobacterium* strains harboring an Ri plasmid: comparative study between *GALLS* of an Ri plasmid and *virE* of a Ti plasmid.
K. Kiyokawa, S. Yamamoto, Y. Sato, N. Momota, K. Tanaka, K. Moriguchi, and K. Suzuki
Genes to Cells, **17**, 597-610 (2012).
8. Development of a reinforced Ti-eviction plasmid useful for construction of Ti plasmid-free *Agrobacterium* strains.
S. Yamamoto and K. Suzuki
Journal of Microbiological Methods, **89**, 53-56 (2012).
9. Screening for yeast mutants defective in recipient ability for transkingdom conjugation with *Escherichia coli* revealed importance of vacuolar ATPase activity in the horizontal DNA

transfer phenomenon.

M. Mizuta, E. Satoh, C. Katoh, K. Tanaka, K. Moriguchi, and K. Suzuki
Microbiological Research, **167**, 311-316 (2012).

10. Melanocortin systems on pigment dispersion in fish chromatophores.
Y. Kobayashi, K. Mizusawa, Y. Saito, and A. Takahashi.
Frontiers in Experimental Endocrinology, 3:9 (2012).
11. オーフアン GPCR 系とうつ病.
斎藤祐見子
「実践治療薬」日本薬理学会編集 273-280 金芳堂 (2012).
12. Interrelation between melanocyte-stimulating hormone and melanin-concentrating hormone in physiological body color change: roles emerging from barfin flounder *Verasper moseri*.
K. Mizusawa, Y. Kobayashi, T. Yamanome, Y. Saito, and A. Takahashi
General and Comparative Endocrinology. **181**, 229-234 (2013)
13. Mutation of Phe318 within the NPxxY(x)5,6F motif in melanin-concentrating hormone receptor 1 results in an efficient signaling activity.
A. Hamamoto, M. Horikawa, T. Saho, and Y. Saito
Front. Endocrinology., 3:147. doi: 10.3389/fendo.2012.00147 (2012)
14. Characterization of ciliary targeting sequence of rat melanin-concentrating hormone receptor 1.
A. Nagata, A. Hamamoto, M. Horikawa, K. Yosimura, S. Takeda, Y. Saito
General Comp. Endocri., doi:p11: S0016-6480(13)00094-4.
10.1016/j.ygcen.2013.02.020. [Epub ahead of print].
15. A new frog species of the genus *Rugosa* from Sado Island, Japan (Anura, Ranidae).
K. Sekiya, I. Miura, and M. Ogata
Zootaxa, **3575**, 49-62 (2012).
16. The postzygotic isolation of a unique morphotype of frog *Rana rugosa* found on Sado Island, Japan.
H. Ohtani, K. Sekiya, M. Ogata, and I. Miura
Journal of Herpetology, 46(3), 325-330 (2012).
17. 新種サドガエル –その誕生と進化の謎–.
三浦郁夫
生物工学会誌 3月号 印刷中 (2013).

18. 朱鷺がみつけた新種のサドガエル.
三浦郁夫
私たちの自然, 5-7 (2013) .
19. 神戸市で観察された局所的に尾が赤いニホンアマガエルの幼生.
土井敏男, 三浦郁夫
両生類誌 **23**, 11-12 (2012).
20. Regulation of colon gene expression by vitamin B6 supplementation.
K. Toya, A. Hirata A, T, Ohata, Y. Sanada, N. Kato, and N. Yanaka
Mol. Nutr. Food Res., 56,641-652 (2012).
21. Comparative study on the responses of concentrations of B(6)-vitamers in several tissues of mice to the dietary level of pyridoxine.
K. Masisi, S. Suidasari, P. Zhang, Y. Okazaki, N. Yanaka, and N. Kato
J. Nutr. Sci. Vitaminol. (Tokyo), **58**, 446-451 (2012).
22. Electromagnetic Properties of Metal Granular Composite Materials for EMC Applications.
T. Tsutaoka, A. Tsurunaga, T. Kasagi, K. Hatakeyama, and M. Y. Koledintseva
Proc. 2012 IEEE Int. Symp. EMC (2012) pp. 411-415(2012).
23. Magnetic phase transitions in substituted barium ferrites $\text{BaFe}_{12-x}(\text{Ti}_{0.5}\text{Co}_{0.5})_x\text{O}_{19}$.
T. Tsutaoka and N. Koga
J. Magn. Magn. Mat., **325**, 36-41 (2013).
24. Molecular cloning and characterization of L-galactose-1-phosphate from tobacco (*Nicotiana tabacum*).
S. Sakamoto, Y. Fujikawa, N Tanaka, and M. Esaka
Biosci. Biotech. Biochem., **76**, 1155-1162 (2012).
25. The reductive reaction mechanism of tobacco nitrite reductase derived from a combination of crystal structures and ultraviolet-visible microspectroscopy.
S. Nakano, M. Takahashi, A. Sakamoto, H. Morikawa, and K. Katayanagi
Proteins: Struct. Funct. Bioinform., **80**, 2035-2045 (2012).
26. X-ray crystal structure of a mutant assimilatory nitrite reductase that shows sulfite reductase-like activity.
S. Nakano, M. Takahashi, A. Sakamoto, H. Morikawa, and K. Katayanagi
Chemistry & Biodiversity, **9**, 1989-1999 (2012).

27. Isolation of borrelidin as a phytotoxic compound from a potato pathogenic *Streptomyces* strain.
Z. Cao, G. Khodakaramian, K. Arakawa, and H. Kinashi
Biosci. Biotechnol. Biochem., **76**(2), 353-357 (2012).
28. The butenolide signaling molecules SRB1 and SRB2 induce lankacidin and lankamycin production in *Streptomyces rochei*.
K. Arakawa, N. Tsuda, A. Taniguchi, and H. Kinashi
ChemBioChem, **13**(10), 1447-1457 (2012).
29. Ecophysiological role and function of uncultured *Chloroflexi* in an anammox reactor.
T. Kindaichi, S. Yuri, N. Ozaki, and A. Ohashi
Water Science & Technology, **66**(12), 2556-2561 (2012).
30. T7 RNA polymerases backed up by covalently trapped proteins catalyze highly error prone transcription.
T. Nakano, R. Ouchi, J. Kawazoe, S.P. Pack, K. Makino, and H. Ide
J. Biol. Chem., **287**, 6562-6572 (2012).
31. Detection of DNA-protein crosslinks (DPCs) by novel direct fluorescence labeling methods: distinct stabilities of aldehyde and radiation-induced DPCs.
M. I. Shoukamy, T. Nakano, M. Ohshima, R. Hirayama, A. Uzawa, Y. Furusawa, and H. Ide
Nucleic Acids Res., **40**, e123 (2012).
32. Transcription and stability of replicative DNA helicase upon encountering DNA-protein cross-links.
T. Nakano, M. Miyamoto-Matsubara, M. I. Shoukamy, M. H. Amir, S. P. Pack, Y. Ishimi, and H. Ide
J. Biol. Chem., **288**, 4649-4658 (2013).
33. TOR signaling and rapamycin influence longevity by regulating SKN-1/Nrf and DAF-16/FoxO.
S. Robida-Stubbs, K. Glover-Cutter, DW Lamming, M. Mizunuma, SD Narasimhan, E. Neumann-Haefelin, DM Sabatini, and TK. Blackwell
Cell Metab., **15**, 713-724 (2012).
34. Analysis of free fatty acids in sake by an enzymatic method and its application for estimating ethyl caproate and selecting yeast with high productivity of the ester.
T. Kuribayashi, M. Kaneoke, D. Hirata, and K. Watanabe
Biosci Biotechnol Biochem., **76**, 391-394 (2012).

35. Diphosphorylated but not monophosphorylated myosin II regulatory light chain localizes to the midzone without its heavy chain during cytokinesis.
T. Kondo, R. Isoda, T. Uchimura, M. Sugiyama, K. Hamao, and H. Hosoya
Biochem. Biophys. Res. Commun., 417(2), 686-91 (2012).
36. Phosphorylation of myosin II regulatory light chain controls its accumulation, not that of actin, at the contractile ring in HeLa cells.
T. Kondo, S. Itakura, K. Hamao, H. Hosoya
Exp. Cell Res., 318(8), 915-24 (2012).
37. 収縮環はどのようなメカニズムで収縮するのか？ —未解明のミオシン II 機能の解明に挑戦する—。
近藤興，濱生こずえ，細谷浩史
生化学（日本生化学会），第 85 巻第 2 号，102-106 (2013).
38. Reaction of Binuclear Ruthenium-Fulvalene Intermediates Intramolecularly Bridged by Alkyldisulfides.
H. Yasuhara, K. Koga, and S. Nakashima
Bull. Chem. Soc. Jpn., in press.
39. 集積型鉄二核錯体の集積構造の多様性と構造変化、スピנקロスオーバー挙動の変化。
中島 覚
放射化学, **27**, 3-11 (2013).
40. Spiral assembly of the 1D chain sheet of $\text{Fe}(\text{NCBH}_3)_2(\text{bpa})_2 \cdot (\text{biphenyl})$ (bpa = 1,2-bis(4-pyridyl)ethane) and its stepwise spin-crossover phenomenon.
S. Nakashima, T. Morita, K. Inoue, and S. Hayami
Polymers, **4**, 880-888 (2012).
41. Comparison of fallout in rain due to the Fukushima and Chernobyl reactor accidents and the Hiroshima atomic bomb.
R. Hazama and A. Matsushima
Proceedings of International Symposium on Environmental monitoring and dose estimation of residents after accident of TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Stations, Topics Part2-4 (2012).
42. FALLOUT WITH RAIN FROM FUKUSHIMA REACTOR ACCIDENT IN HIROSHIMA AND SEVERAL SITES IN JAPAN.
R. Hazama and A. Matsushima
Proceedings of 13th Workshop on Environmental Radioactivity, 125-130 (2012).

43. 広島大学東広島キャンパス水中の環境放射能、金属元素とバイオマツトの関係.
K. Koga, S. Kawai, A. Matsushima, K. Inada, and S. Nakashima
Proceedings of 13th Workshop on Environmental Radioactivity, 138-143 (2012).
44. Measurement of fallout with rain in Hiroshima and several sites in Japan from the Fukushima reactor accident.
R. Hazama and A. Matsushima
Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry, Published online (2013).
45. Differences in the immobilization of arsenite and arsenate into calcite.
Y. Yokoyama, K. Tanaka, and Y. Takahashi
Geochim. Cosmochim. Acta, **91**, 202-219 (2012).
46. Isotopic determination of U, Pu and Cs in environmental waters following the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident.
A. Sakaguchi, A. Kadokura, P. Steier, K. Tanaka, Y. Takahashi, H. Chiga, A. Matsushima, S. Nakashima, and Y. Onda
Geochem. J., **46**, 297-302 (2012).
47. Preface: Migration of radionuclides from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident.
M. Ebihara, N. Yoshida, and Y. Takahashi
Geochem. J., **46**, 267-270 (2012).
48. Recovery and separation of rare earth elements using columns loaded with DNA-filter hybrid.
Y. Takahashi, K. Kondo, A. Miyaji, M. Umeo, T. Honma, and S. Asaoka
Anal. Sci., **28**, 985-992 (2012).
49. An early survey of the radioactive contamination of soil due to the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident, with emphasis on plutonium analysis.
M. Yamamoto, T. Takada, S. Nagao, T. Koike, K. Shimada, M. Hoshi, K. Zhumadilov, T. Shima, M. Fukuoka, T. Imanaka, A. Sakaguchi, and S. Kimura
Geochem. J., **46**, 341-353 (2012).
50. Investigation of cesium adsorption on soil and sediment samples from Fukushima Prefecture by sequential extraction and EXAFS technique.
H. Qin, Y. Yokoyama, Q. Fan, H. Iwatani, K. Tanaka, A. Sakaguchi, Y. Kanai, J. Zhu, Y. Onda, and Y. Takahashi
Geochem. J., **46**, 355-360 (2012).
51. Chlorite—source of arsenic groundwater pollution in the Holocene aquifer of Bangladesh.
H. Masuda, K. Shinoda, T. Okudaira, Y. Takahashi, and N. Noguchi
Geochem. J., **46**, 381-391 (2012).
52. Centennial- to millennial-scale climate shifts in continental 1 interior Asia repeated between

warm–dry and cool–wet conditions during the last three interglacial states: Evidence from uranium and biogenic silica in the sediment of Lake Baikal, southeast Siberia.

T. Murakami, T. Takamatsu, N. Katsuta, M. Takano, K. Yamamoto, Y. Takahashi, T. Nakamura, and T. Kawai

Quaternary Sci. Reviews, **52**, 49-59 (2012).

53. Comparison of antimony and arsenic behavior in an Ichinokawa river water-sediment system.
S. Asaoka, Y. Takahashi, Y. Araki, and M. Tanimizu
Chem. Geol., **334**, 1-8 (2012).
54. Uranium-236 as a new oceanic tracer: a first depth profile in the Japan Sea and comparison with caesium-137.
A. Sakaguchi, A. Kadokura, P. Steier, Y. Takahashi, K. Shizuma, M. Hoshi, T. Nakakuki, and M. Yamamoto
Earth Planet. Sci. Lett., **333-334**, 165-170 (2012).
55. Isotopic and speciation study on cerium during its solid-water distribution with implication for Ce stable isotope as a paleo-redox proxy.
R. Nakada, Y. Takahashi, and M. Tanimizu
Geochim. Cosmochim. Acta, **103**, 49-62 (2013).
56. The difference of diffusion coefficients in water for arsenic compounds at various pH and its dominant factors implied by molecular simulations.
M. Tanaka, Y. Takahashi, N. Yamaguchi, K.-W. Kim, and M. Sakamitsu
Geochim. Cosmochim. Acta, **105**, 360-371 (2013).
57. Local distribution of radioactivity in tree leaves contaminated by fallout of the radionuclides emitted from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant.
K. Tanaka, H. Iwatani, A. Sakaguchi, Y. Takahashi, and Y. Onda
J. Radioanal. Nucl. Chem., in press.
58. Heterogeneous distribution of radiocesium in aerosols, soil and particulate matters emitted by the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident: Retention of micro-scale heterogeneity during the migration of radiocesium from the air into ground and river systems.
K. Tanaka, A. Sakaguchi, Y. Kanai, H. Tsuruta, A. Shinohara, and Y. Takahashi
J. Radioanal. Nucl. Chem., in press.
59. Tungsten species in natural ferromanganese oxides related to its different behavior in oxic ocean from molybdenum.
T. Kashiwabara, Y. Takahashi, M. A. Marcus, T. Uruga, H. Tanida, Y. Terada, and A. Usui
Geochim. Cosmochim. Acta, in press.