

研究設備センター年報

Annual Report 2025

電気通信大学 研究設備センター

Coordinated Center for UEC Research Facilities

基盤研究設備部門

低温部門

先端研究設備部門

動物実験支援部門

2025 年 発行

令和 6 年 度 報 告

巻 頭 言

研究設備センター
センター長 桑原 大介

研究設備センターは、教育研究活動を支援することを目的として、平成 21 年 4 月 1 日に学内共同教育研究施設として発足しました。本センターは令和元年度以降「基盤研究設備部門」、「先端研究設備部門」、「低温部門」、「動物実験支援部門」の 4 部門体制となり、各部門は密接に連携して共同利用の大型設備・基盤的な分析・計測機器の管理と運用を行っています。

基盤部門では、電子顕微鏡等の表面・界面構造を解析する装置、NMR、MAS 等の化学構造を解析する装置、SQUID 等 磁性関連の物理量測定のための機器を備えております。今年度も現有設備の利用を促進するための設備の修繕・メンテナンス、機器の利用における技術的支援を最重要ミッションとして運営してきました。さらに基盤部門は令和 2 年度末に国家プロジェクトの「マテリアル先端リサーチインフラ(ARIM)事業」に採択され、全国 26 機関とともに同事業を 10 年間推進することとなりました。令和 4 年度には ARIM 事業推進を担う若手教員 2 名を採用し、令和 5 年度は事務担当スタッフ 2 名が加わり、さらに令和 6 年末には機器分析の経験豊富な特任助教 1 名を採用しました。

先端部門では、電子・光デバイス、ナノテクノロジーやロボットおよびバイオセンサー等の研究開発のための設備・機器を備えております。先端部門の建物東 8 号館(旧 SVBL 研究棟)は、これらに関する研究開発が行えるよう、クリーンルームをはじめとする最先端の材料・デバイス作製、加工、評価装置を配置しております。また先端部門は令和 7 年度から ARIM 事業半導体基盤プラットフォームに参画いたしました。先端部門は半導体関連施設の学外公開により、半導体関連の高品質なマテリアルデータの創出を担うこととなります。

低温部門はヘリウム液化装置と液体窒素供給設備を有しております。ヘリウム液化装置は多摩地区の大学では本学にしかなく、低温部門は学内外のユーザおよび近隣の大学に対して寒剤供給サービスを行っております。さらに今年度末にはヘリウム液化装置の更新が予定されております。

令和元年度に新たに加わった動物部門は、本学における実験動物の購入と実験動物の管理を一元的に行う部門です。令和 2 年度には新しい実験動物飼育・保管施設が完成しました。同施設のキャパシティ・測定装置のフル活用により、本学でも最先端の生命科学研究が行われております。また動物部門は今年度、日本実験動物学会による外部評価を受けました。文部科学省と環境省が定める「動物実験等の実施に関する基本指針」(文部科学省告示)と「実験動物の飼養及び保管並びに苦痛の軽減に関する基準」(環境省告示)に適合した組織体制を整備しています。さらに現在国立大学法人動物実験施設協議会への加盟を申請中です。

本センターの研究成果は「研究設備センター年報」として広く公開をしています。今回、第 15 巻を発行しました。お目を通していただければ幸いです。本センターの活動内容は Web ページ(<http://www.cia.uec.ac.jp/>)にも掲載されていますので年報と合わせてご覧ください。研究設備センターの教育研究活動支援により、本学が社会に対してこれまで以上に重要な役割を果たすことを期待して巻頭言とします。

目 次

卷頭言	1
目次	3
設置設備一覽	5
研究活動成果要旨集	9
低温部門活動狀況	23
研究業績一覽	27
外部資金獲得狀況	29
委員	33

設置設備一覧（令和 6 年度）

基盤設備研究部門

表面・界面構造解析室

X 線光電子分析装置	日本電子(株) JPS-9200
電子線元素状態分析装置	日本電子(株) JXA-8530F
波長分散型蛍光 X 線分析装置	(株)リガク ZSX Primus II
ショットキー走査型電子顕微鏡	(株)日立ハイテック SU5000
200 kV 熱電子放出型透過型電子顕微鏡	日本電子(株) JEM-2010
200 kV 電界放出型透過型電子顕微鏡	日本電子(株) JEM-2100F

化学構造解析室

固体対応超伝導フーリエ変換 NMR	日本電子(株) ECZL-500R
超伝導フーリエ変換 NMR (ECA-500)	日本電子(株) ECA-500
MALDI スパイラル TOF 質量分析計	日本電子(株) JMS-S3000, SCIEX QTRAP4500
ESI - TOF 型質量分析装置	日本電子(株) JMS-T100 AccuTOF
LCQ イオントラップ型質量分析計	Thermo Scientific 社 LCQ Fleet
円二色性分散計	日本分光(株) J-720W
熱分析装置	(株)リガク DSC8230・TG8120
HPC 型単結晶 X 線回折装置	(株)リガク XtaLab Synergy-R/DW/RF
DSC 粉末 X 線同時測定装置	(株)リガク Ultima III
精密構造解析用 X 線回折装置	(株)リガク SmartLab/R/Kα1/RE
有機元素分析装置	PerkinElmer Series II CHNS/O 2400
共焦点レーザー走査型蛍光顕微鏡	Carl Zeiss LSM710
高速液体クロマトグラフィーシステム	バイオ・ラッド(株) NGC Quest 10 plus

分析・計測機器室

最先端三次元形状測定・評価システム	ZWEISS PRISMO Navigator 5 S-ACC mass
超伝導量子干渉型磁束計 (MPMS3)	Quantum Design 社 MPMS3
超伝導量子干渉型磁束計	Quantum Design 社 MPMS-XL7, MPMS-5
高磁場多目的物性測定システム	Quantum Design 社 PPMS-9
電子スピン共鳴装置	Bruker Biospin(株) ELEXSYS E500
高速応答 FT-IR	Thermo Scientific 社 Nicolet 6700
顕微レーザーラマン分光計	日本分光(株) NRS-3100
マクロフォトルミネッセンス装置	堀場製作所 PHOTOLUMINOR
温度可変ホール測定装置	ケースレー
電磁環境測定装置 (電波暗室)	TDK-EPC(株),(株)デバイス, Agilent Tech.(株)
絶対 PL 量子収率測定装置	浜松フォトニクス Quantaaurus-QY
フラッシュ法熱物性測定装置	Bruker AXS NETZSCH LFA447 NanoFlash
示差走査熱量計	NETZSCH DSC3500
無響室	
最先端材料特性評価システム	
・超微小押込み硬さ試験装置	株式会社エリオニクス ENT-1100a
・高サイクル対応型疲労試験装置	MTS ジャパン株式会社 810 型
・微小荷重対応型万能試験装置	株式会社インストロンジャパン 5882 型

先端研究設備部門

先端材料・デバイス室

クリーンルーム内設備

Class100 イエロールーム(リソグラフィー室)

評価設備	ノマルスキー型微分干渉顕微鏡	OLYMPUS BX60M
	デジタル顕微鏡	HIROX KH-1300
	表面粗さ計	BRUKER Dektak150
	透過型赤外金属顕微鏡	
リソグラフィー設備	電子線リソグラフィー装置	JSM-7100F
	高精細マスクアライナー	SUSS MicroTec MA6/BA6
	オープン	ヤマト科学 WS-B4/WS-BR
	スピナー	共和理研 K-359SD-2
エッチング設備	ウェットステーション	ヤマト科学 WS-A

Class10000 ルーム (デバイスプロセス室)

評価設備	マイクロ天秤	METTLER TOLEDO AB104
成膜設備	電子ビーム蒸着	CANON ANELVA 980-7104
	酸化・拡散炉	日製エレクトロニクス
	高周波スパッター	ANELVA L-210S-FH
	抵抗加熱式蒸着	サンヨー電子 SVC-700TMSG/SVC-7PS100
エッチング設備	反応性イオンエッチング装置(F用)	ULVAC NE-500
	反応性イオンエッチング装置(CI用)	サムコ RIE-101iPHD
	ウェットステーション	ヤマト科学 WS-A
	オゾンアッシャー	サムコ UV-1
その他プロセス設備	コンパクトエッチャー	サムコ FA-1
	ワイヤーボンダー	WEST BOND 7400A
	RTA 装置 (ランプ加熱炉)	ULVAC MILA-3000
その他設備		
成膜設備	GaN 系 MOCVD (有機金属気相成長) 装置	
	簡易蒸着装置	

材料・デバイス 分析・評価室

評価設備	W-SEM	日本電子 JSM-6510
	FE-SEM	日本電子 JSM-6340F
	X 線回折装置	フィリップス
	表面粗さ計	BRUKER Dektak XT

精密機械計測・ロボット室

マイクロマシン・ロボットシミュレーション 3D 位置計測研究設備

電磁シールド室	
蛍光位相差顕微鏡	KEYENCE BZ-9000
原子力間顕微鏡	日立ハイテク 5500M
3D 光干渉観測システム	HITACHI VS1800
無響音室	

光・バイオ室

生体情報センサー融合実験設備（生物有機化学研究室）

冷却遠心機

低温室

恒温恒湿培養器

振盪培養器

インキュベーター

無菌ベンチ

HPLC（高速液体クロマトグラフィー）

微弱発光スペクトロメーター ATTO AB-1850

ルミノメーター（発光測定装置） ATTO AB-2270

発光プレートリーダー ATTO AB-2300

低温部門

低温室

ヘリウム液化システム	小池酸素工業（株）		
ヘリウム液化機	Linde Kryotechnik AG	L140	液化速度 108 L/時
ヘリウム液化用圧縮機	ケーザー	DS241	0.93 Mpa 840 Nm ³ /時
液体ヘリウム貯槽	クライオフアプ	CMSH2000	容量 2,000L
ヘリウムガス回収・貯蔵設備			貯蔵能力 2,700 Nm ³
ヘリウム回収圧縮機 A	ブルックハルト	C5N210GX	14.7 MPa 50 Nm ³ /時
ヘリウム回収圧縮機 B	ブルックハルト	C5N214.4GEX	14.7 MPa 100 Nm ³ /時
ヘリウムガス長尺貯槽			36 本
液体窒素貯槽	岩谷瓦斯	CEA-10K	東地区容量 9,700 L 西地区容量 4,900 L

動物実験支援部門

飼育クリーンラック（マウス用） 株式会社アイテック KIZ 144 ゲージ対応

飼育クリーンラック（ラット用） 東洋理工株式会社 TAR 75 ゲージ対応

生体ガス質量分析装置（小動物エネルギー代謝測定）

アルコシステム ARCO-2000N System 4 ライン対応

マウス・ラット等小動物実験用簡易吸入麻酔装置

夏目製作所 KN-1071

研究活動成果要旨集

非線形光学過程における光発生形態の自在な操作.....11	(液体窒素, 液体ヘリウム) 大饗千彰, 鈴木勝, 桂川真幸
時間分解量子分光計測装置の開発.....12	(液体ヘリウム, 絶対 PL 量子収率測定装置, 円二色性分散計) 磯大空, 清水亮介
半導体微細構造を用いた新規蛍光材料の作製と評価.....12	(DSC 粉末 X 線同時測定装置, 絶対 PL 量子収率測定装置, 電子線元素状態分析装置) 奥野剛史, 江川耕太郎, 福島玲香, 山中遥翔, 門脇凜太郎, 堀真秀
赤外デュアルコム分光計の開発と評価.....13	(液体窒素) 岩國加奈
興味ある電子物性材料の開発.....13	(HPC 型単結晶 X 線回折装置, ESI-TOF 型質量分析装置, 高磁場多目的物性測定システム, 高速応答 FT-IR, 固体対応超伝導フーリエ変換 NMR, 超伝導量子干渉型磁束計, 電子スピン共鳴装置, 熱分析装置, 有機元素分析装置, 絶対 PL 量子収率測定装置, ガラス細工, 液体ヘリウム, 液体窒素) 石田尚行
ポータブル 40 テスラパルス磁場装置の製作と磁化・磁歪・磁気抵抗測定への応用.....14	(液体窒素, 液体ヘリウム, 超伝導量子干渉型磁束計) 池田暁彦
金ナノ粒子リザーバーの並列化による性能向上.....15	(電子ビーム描画装置, FE-SEM, 液体窒素, 液体ヘリウム) 水柿義直, 島田宏, 林優生, 飯沼惟人, 駒澤聡, 重岡健太
重い電子系物質における極低温での熱電特性.....15	(高磁場多目的物性測定システム, 液体窒素, 液体ヘリウム) 鈴木雄大, 工藤一輝, 松林和幸, 辺土正人, 上床美也
Fe-Ni-C 合金のマルテンサイト変態に及ぼす塑性変形の影響.....16	(熱分析装置, ショットキー走査型電子顕微鏡) 篠原百合
5 軸制御加工のための工具経路補間手法の開発.....16	(最先端三次元形状測定・評価システム) 森重功一, 小野樹生, 熊川千寛
水害時における床下土砂撤去ロボットに関する研究 ―3 次元点群データと画像データによる床下の障害物検出―...17	(最先端三次元形状測定・評価システム) 盛田楓果, 金森哉吏
Sound of Interference: Electromagnetic Eavesdropping Attack on Digital Microphones Using Pulse Density Modulation....18	(電磁環境測定装置 (電波暗室)) A. Onishi, S. H. Bhupathiraju, R. Bhatt, S. Rampazzi, and T. Sugawara
生物・化学発光の分子基盤確立と材料開発展開.....19	(超伝導フーリエ変換 NMR(ECA-500), 固体対応超伝導フーリエ変換 NMR, HPC 型単結晶 X 線回折装置, DSC 粉末 X 線同時測定装置, 精密構造解析用 X 線回折装置, MALDI スパイラル TOF 質量分析計, ESI-TOF 型質量分析装置, LCQ イオントラップ型質量分析計, ガラス細工加工設備, 円二色性分散計, 高速応答 FT-IR, 絶対 PL 量子収率測定装置, 有機元素分析装置, 熱分析装置) 山崎倫尚, 松橋千尋, 植草秀裕, 中山尚史, 小畑繁昭, 後藤仁志, 牧昌次郎, 平野誉
α ヘリックス含有タンパク質の二次構造評価.....19	(円二色性分散計) 菅虎雄

ARCaDia 法: 潜在性反応点を持つ DNA 型共有結合性薬剤の無サイクルコンビナトリアル選択.....	20
(LCQ イオントラップ型質量分析計, 超伝導フーリエ変換 NMR (ECA-500))	
瀧真清	
哺乳類受精時の表層部アクチン細胞骨格の動態とその制御	21
(共焦点レーザー走査型蛍光顕微鏡, 液体窒素, 窒素ガス, 実験動物管理施設)	
米倉遼, 加藤良弥, 白川英樹	
機能的充血の抑制による行動学習への影響評価	21
(動物飼育施設)	
正本和人	
17 β -エストラジオールと雄マウス骨格筋の細胞内カルシウムイオン恒常性.....	22
(動物飼育チャンバー, 液体窒素, クリオスタット)	
近藤富貴, 星野太佑, 狩野豊	
身体不活動が metabolic flexibility もたらす影響	22
(実験動物管理施設)	
須藤みず紀, 畑本陽一, 安藤創一	

非線形光学過程における光発生形態の自在な操作

(液体窒素, 液体ヘリウム)

大饗千彰^{1,2}, 鈴木勝^{1,2}, 桂川眞幸^{1,2}

量子科学研究センター¹, 基盤理工学専攻²

非線形光学過程はそこにかかわる光の位相関係に強く依存する。これらの位相関係を非線形光学媒質中で任意に制御することができれば、非線形光学過程を多様な形態に操作することが可能となる。これまでに本研究では、この手法を高次のラマン共鳴4波混合過程に適用し、そこで発生する多数の周波数の光のうち特定のものを選択して発生するなどの特徴的な操作が可能であることを示した[1,2]。本手法の有効性を示す重要な結果である一方、得られた発生効率は理論的予測値に比べて低いものであった。

本年度は、複数回行う位相関係の操作の最適化手法として遺伝的アルゴリズム (GA) を採用することで、短時間で効率よく、より良い位相操作量の組み合わせを探索した。図1にラマン共鳴4波混合過程で発生する多数の周波数の光のうち、1次の反ストークス光 (AS1) を選択して高効率に発生するように操作した結果を示す。これまで用いていた総当たり法による探索では変換効率が48%であったのに対し (図1a)、GAを用いることで67%に向上した (図1b)。

一方で、発生効率の更なる向上および複雑なスペクトル形状の実現に関する技術的課題が存在することも明らかとなった。今後は、これらの課題解決を推進し、より実用性の高い光学システムとして確立することを目指す。

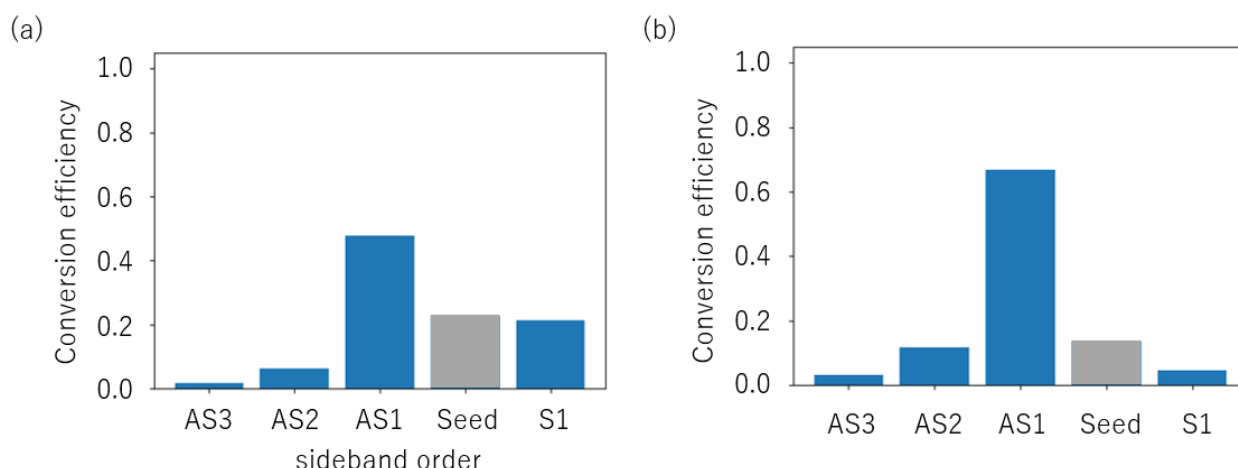


図1：非線形光学媒質中の6か所で光の位相関係を操作することで得られた光スペクトル。a: 総当たり法を用いて光の位相関係を最適化して得られた結果。b: 遺伝的アルゴリズムを用いた結果。

参考論文

[1] Chiaki Ohae, Jian Zheng, Kimihito Ito, Masaru Suzuki, Kaoru Minoshima, and Masayuki Katsuragawa, Tailored Raman-resonant four-wave-mixing process, **Optics Express**, **26**, 1452 – 1460 (2018).

[2] W. Liu, C. Ohae, J. Zheng, S. Tahara, M. Suzuki, K. Minoshima, H. Ogawa, T. Takano, and M. Katsuragawa, Engineering nonlinear optical phenomena by arbitrarily manipulating the phase relationships among the relevant optical fields, **Communications Physics**, **5**, Article number: 179 (2022).

時間分解量子分光計測装置の開発

(液体ヘリウム, 絶対 PL 量子収率測定装置, 円二色性分散計)

磯大空, 清水亮介

電気通信大学大学院 基盤理工学専攻

ピコ秒の時間分解能を有する高速単一光子検出器を用いた時間分解二次元量子もつれ分光計測装置の開発に取り組んだ。この装置では、検出された2光子の到達時間 (t_1 および t_2) と、量子もつれ光生成に用いたパルスレーザーと同期した基準時間 t_0 との時間差 ($T_1 \equiv t_0 - t_1$ および $T_2 \equiv t_0 - t_2$) に対するヒストグラム計測を行う。この計測結果を (T_1, T_2) に対する二次元ヒストグラムとして表示することで、量子もつれ光の時間相関情報を取得する。この時間分解型二次元量子分光計測装置を偏光量子状態トモグラフィ装置と組み合わせた。これにより、偏光量子もつれ状態の時間発展をピコ秒の時間分解能で観測可能な時間分解量子もつれ分光計測が可能になる。一般的に、量子情報通信や量子情報処理技術では、時間的に変化せず常に高い量子もつれを有する光源が要求される。しかしながら、量子もつれの動的変化を観測可能な技術は、新たな分光計測応用につながる可能性を秘めている。そこで、時間分解量子もつれ分光の概念実証実験として、半導体 CuCl 単結晶から生成される量子もつれ光の時間分解計測を行った。その結果、約 50 ps の時間分解能で量子もつれが時間的に変化していく様子を観測することに成功した。

半導体微細構造を用いた新規蛍光材料の作製と評価

(DSC 粉末 X 線同時測定装置, 絶対 PL 量子収率測定装置, 電子線元素状態分析装置)

奥野剛史, 江川耕太郎, 福島玲香, 山中遥翔, 門脇凜太郎, 堀真秀

電気通信大学 基盤理工学専攻

小さい光子エネルギーの近赤外光を吸収し、それよりも大きな光子エネルギーの可視光を放出するアップコンバージョン蛍光体は、太陽電池の性能向上やバイオイメージング等の分野で期待されている。硫黄蒸気雰囲気を用いることにより、 $\text{Y}_4(\text{SiS}_4)_3:\text{Er}^{3+}$ を得ることに成功した。980 nm, 50 mW の近赤外レーザーを照射することにより、551 nm を発光線にもつ緑色発光を目視で確認することができた。 Er^{3+} の $^4\text{S}_{3/2}$ から $^4\text{I}_{5/2}$ への遷移による。アップコンバージョン発光の強度は、980 nm の励起強度の1.8乗に比例した。0.06% から12% の4種のいずれの Er^{3+} 濃度でも同様の励起強度依存を示した。

部屋を消灯後もしばらくは電灯スイッチの位置をほのかに緑色で示すことのできる蓄光現象は、LED等の表示機器のいっそうの省電力化に向けて性能向上が期待されている。いっぽう近赤外光の照射によって可視光を放出する光刺激発光は、蓄光材料において観測される場合があるが、蓄光と光刺激発光の関係は研究がすすんでいない。蓄光と光刺激発光の性能を向上させる Tm^{3+} , Mn^{2+} , Dy^{3+} をそれぞれ追加で、 $\text{CaS}:\text{Eu}^{2+}$ に添加した試料を作製した。透明ポリマーシートにこれら蛍光体粉末試料を封止し、光測定における再現性を向上させた。640 s の蓄光および1020 s の光刺激発光を示す試料を得て、また、蓄光と光刺激発光の性能がトレードオフの関係にあることを示した。 Zn^{2+} を含む酸化物または硫化物においては、 Mn^{2+} を添加することにより、酸化物では緑色の、硫化物では橙色の光刺激発光をえた。

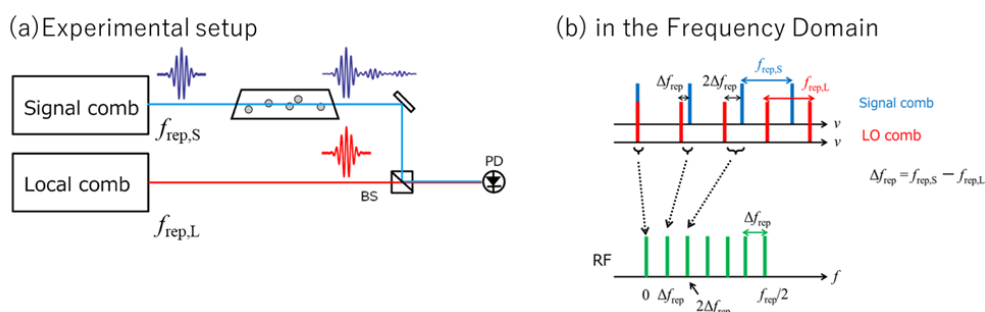
赤外デュアルコム分光計の開発と評価

(液体窒素)

岩國加奈

電気通信大学レーザー新世代研究センター

デュアルコム分光計は広帯域スペクトルを高分解能に観察できる分光装置として近年注目されている。概念図を図 1 に示す。本研究ではこの装置を独自に開発し、その性能を評価するため波長 $1.52\ \mu\text{m}$ 帯に強い吸収をもつアセチレンを分光することを目指した。アセチレンが液体窒素で回収できるという性質を利用してガスボンベから分光セルへトランスファーし、図 1(a)の干渉計に組み込んだ。また、アセチレンは $3\ \mu\text{m}$ 帯にも強い吸収が存在するが、これを観察するには中赤外光源が必要となる。そこで本研究では波長変換により中赤外光を発生させ、液体窒素冷却された InSb 受光器で検出した。その結果、波長変換用の非線形結晶素子の変換効率程度の変換効率を得られた。



興味ある電子物性材料の開発

(HPC 型単結晶 X 線回折装置, ESI-TOF 型質量分析装置, 高磁場多目的物性測定システム, 高速応答 FT-IR, 固体対応超伝導フーリエ変換 NMR, 超伝導量子干渉型磁束計, 電子スピン共鳴装置, 熱分析装置, 有機元素分析装置, 絶対 PL 量子収率測定装置, ガラス細工, 液体ヘリウム, 液体窒素)

石田尚行

電気通信大学 基盤理工学専攻

(1) TPymT と略記される配位子を用いた初めての希土類金属錯体 $[\text{Ln}(\text{TPymT})(\text{NO}_3)_3(\text{H}_2\text{O})_2]$ ($\text{Ln} = \text{Eu}, \text{Gd}, \text{Tb}, \text{Dy}$) を合成した。Tb 錯体は温度換算 95 K のエネルギー障壁をもつ単分子磁石として挙動し、なおかつ量子収率 39% のフォトルミネッセンスを示した (図 1)。Eu 錯体は量子収率 17% のフォトルミネッセンスを示した。

(2) 分子内で動的共有結合をもたらす物質群を探索し、NBN と略記される分子を合成した。分子内の $\text{N}\cdots\text{O}$ 原子間距離は $2.349(4) - 2.374(4)\ \text{\AA}$ であり、ファンデルワールス半径和の 77% に相当する。室温で反磁性だが、加熱により三重項シグナルを与えた (図 2)。

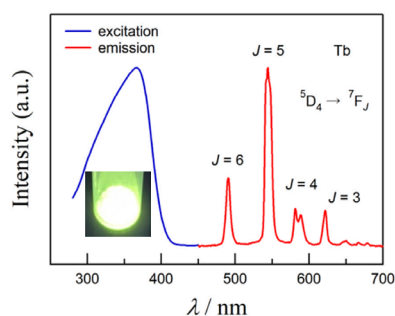


図 1. $[\text{Ln}(\text{TPymT})(\text{NO}_3)_3(\text{H}_2\text{O})_2]$ の発光励起スペクトルと写真。

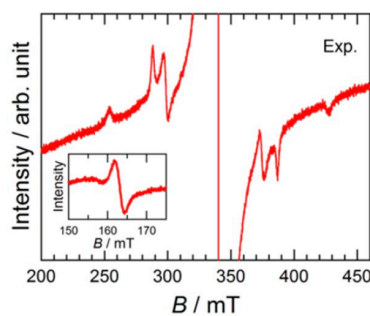
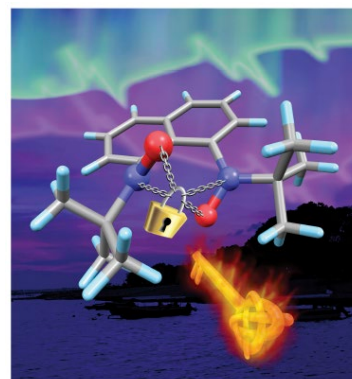


図 2. NBN 固体が加熱中に示す ESR 微細構造と論文の表紙絵。



ポータブル40テスラパルス磁場装置の製作と磁化・磁歪・磁気抵抗測定への応用

(液体窒素、液体ヘリウム、超伝導量子干渉型磁束計)

池田暁彦

電気通信大学基盤理工学専攻

強磁場は、物質の特性を解明するための重要なツールであり、物性物理学、天体物理学、化学、さらには生物学においてもその役割は重要な位置を占めている。我々は、40 テスラの強磁場を発生させるポータブルなパルス磁場発生装置を開発し、その製作法を公開した[1, 2]。今回開発された装置は、入手性の高い市販部品と自作のコイルを組み合わせで作られており、Raspberry Pi や Python を使用したシンプルな設計が特徴である。この装置は 40 テスラの強磁場を 2 ミリ秒のパルスで発生でき、通常必要とされる大規模な専門施設を必要とせず、研究者や技術者が簡単に扱うことが可能である。また、装置の設計はオープンに公開されており、誰でも自由に利用し、改良することができる。さらに、この装置は 11 台が「量産」され、すでに日本各地の 5 カ所の研究機関で使用が始まっている。この技術は、強磁場を活用した理学・工学の研究を加速させ、物性物理学や化学、生物学など、多様な分野での研究進展に寄与することや、国内の強磁場発生環境が多拠点化し、ネットワークのハブとして機能することで、国内の強磁場を利用した科学・工学研究を一層加速させることが期待されている。これにより、強磁場中での新しい物質の磁気的な機能性の発見や、強磁場中におけるプラズマ乱流の解明が進み、宇宙・天体の磁場や機能物質に関する新たな知見が得られる可能性がある。強磁場による量子電磁気学の検証や、生命活動への磁場効果なども検証されることで、新しい物理学の解明にも寄与すると期待される。今後はさらに多くの装置を国内外に展開し、強磁場研究の門戸を広げることで、強磁場を利用した新たな研究開発が期待できる。今回の装置はグラファイトやネオジウムベースの化合物といった材料の磁気抵抗、磁化、磁歪の測定において、その有用性が実証されている。コイルを液体窒素で冷却し、最大 40 テスラの磁場を発生し、サンプルをヘリウムフローで冷却することで最低 4.2 ケルビンの低温での実験に成功した。この装置が多用途に応用できることが示された。

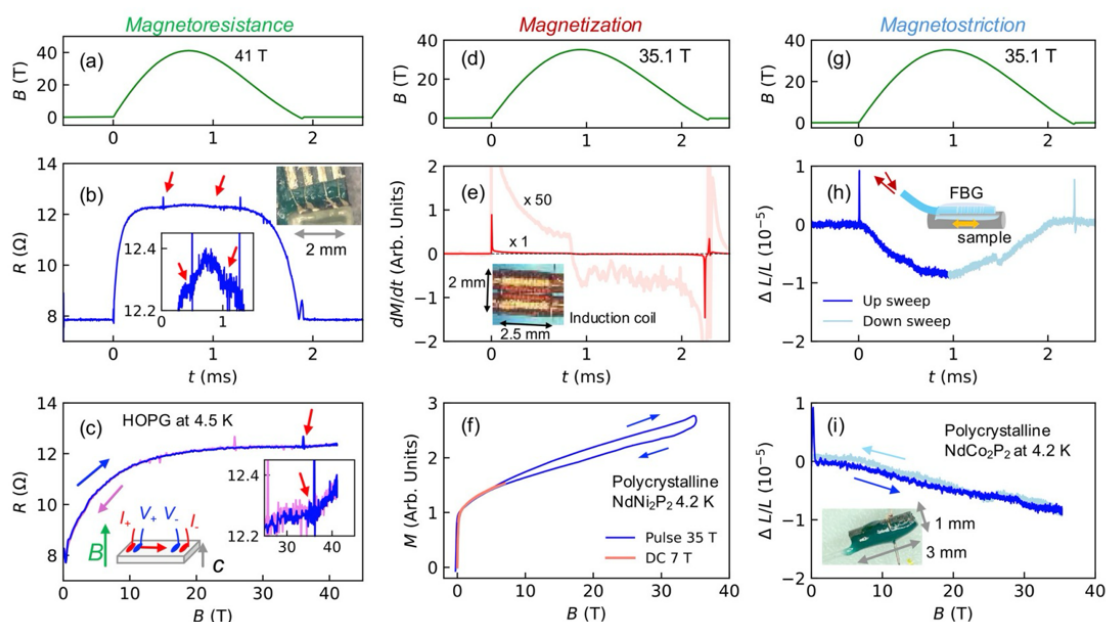


図1 40 テスラポータブルパルス磁場装置を利用した低温磁気抵抗・磁化・磁歪計測例

[1] A. Ikeda, K. Noda, K. Shimbori, K. Seki, D. Bhoi, A. Ishita, J. Nakamura, K. Matsubayashi, K. Akiba, A concise 40 T pulse magnet for condensed matter experiments, J. Appl. Phys. 136, 175902 (2024).

[2] 池田暁彦, 「パルス強磁場を作っちゃおう! ~ 50 kg の軽量コンデンサーバンクによる汎用 40 テスラパルス磁場発生装置の製作 ~」、固体物理, Vol 59, No. 6, 303 (2024)

金ナノ粒子リザーバーの並列化による性能向上

(電子ビーム描画装置, FE-SEM, 液体窒素, 液体ヘリウム)

水柿義直¹, 島田宏¹, 林優生¹, 飯沼惟人¹, 駒澤聡¹, 重岡健太²

電気通信大学 大学院・基盤理工学専攻¹, III 類²

我々は金ナノ粒子ランダム配列の物理リザーバー応用に取り組んでいる。本研究では、複数の端子を有する金ナノ粒子リザーバーを並列化することで性能向上を図った。金ナノ粒子配列の作製には、昨年度までに開発した多段階液浸法を利用した。図 1(a)に作製した金ナノ粒子リザーバーの光学顕微鏡写真および SEM 写真を示す。液体窒素浴にて 2 個の金ナノ粒子リザーバーに同一のランダムパルス電圧を入力して NARMA2 タスクを実行した際の波形例を図 1(b)に示す。正規化平均二乗誤差 NMSE は 0.132 となり、比較的良好な結果が得られた。金ナノ粒子リザーバー単独、および並列化したときの NMSE をパルス幅の関数としてプロットしたものが図 1(c)である。どのパルス幅においても、リザーバー単独と比較して、並列化した場合が高い性能（小さな NMSE 値）を示した。

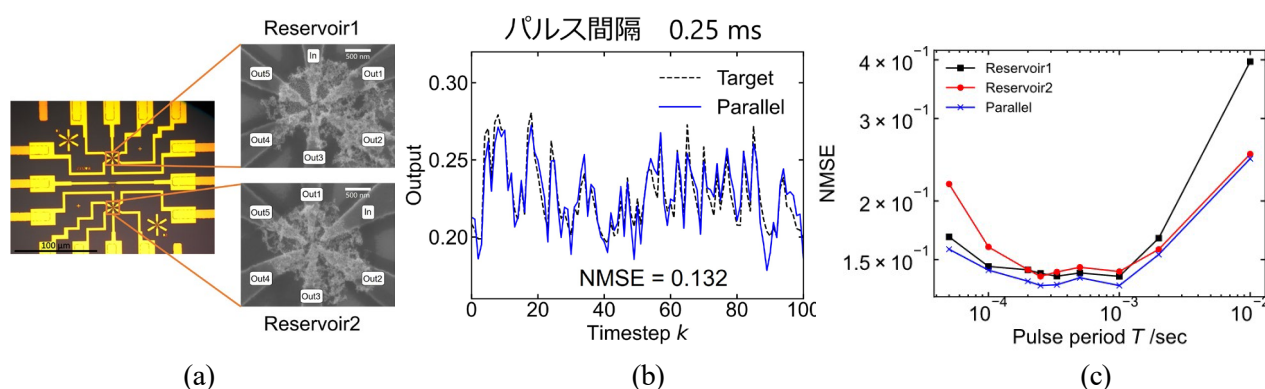


図 1: (a) 多段階液浸法で作製した 2 個の金ナノ粒子リザーバー。(b) 2 個の金ナノ粒子リザーバーを並列化したときの NARMA2 タスクの実行例。(c) 入力パルス幅に対する正規化平均二乗誤差 NMSE の変化。

重い電子系物質における極低温での熱電特性

(高磁場多目的物性測定システム, 液体窒素, 液体ヘリウム)

鈴木雄大¹, 工藤一輝¹, 松林和幸¹, 辺土正人², 上床美也³

電気通信大学 基盤理工学専攻¹, 琉球大理², 東大物性研³

廃熱の変換利用が可能な熱電変換技術が注目を集めているが、熱電材料の変換効率は実用上の要求を満たすには至っていない。本研究では、フェルミ準位近傍に大きな状態密度が生じることが知られている重い電子系物質に着目し、極低温での熱電特性を調べた。具体的な対象とした重い電子系物質 $\text{YbT}_2\text{Zn}_{20}$ ($T = \text{Co, Rh}$) は立方晶構造をとり、近年では熱電特性の指標とされる出力因子(PF)が低温域で大きな値を示すことが報告された。ただし、PF が最大値をとる領域での熱電能の値について、研究グループごとに異なる結果が報告されており、統一的な見解が得られていなかった。本系の電子状態の系統的な理解を目指し、純良単結晶試料を用いた電気抵抗、熱電能測定を行った。その結果、質の高い(残留抵抗比が大きい)試料では、過去の報告よりも数倍以上大きな熱電特性を示すことを見出した。また、圧力効果の測定にも取り組んだところ、本系を特徴付ける特性温度と熱電特性の相関を明らかにした。

Fe-Ni-C合金のマルテンサイト変態に及ぼす塑性変形の影響

(熱分析装置, ショットキー走査型電子顕微鏡)

篠原百合

電気通信大学 大学院情報理工学研究科 機械知能システム学専攻

一部の金属材料を高温域から急冷することで、無拡散の結晶構造変化 (マルテンサイト変態) が起こる。その結果形成される金属組織は、形状記憶合金や材料の高強度化に用いられることから工業的にも重要である。形状記憶合金の場合、塑性変形により成形後、熱処理を施して使用されることが多いが、塑性変形がマルテンサイト変態挙動に及ぼす影響については不明な点が多い。そこで本研究では形状記憶効果が発現する Fe-Ni-C 合金を用いて、冷間圧延がマルテンサイト変態温度に及ぼす影響を調査した。

予ひずみとして冷間圧延 (圧延率 10%、30%) を施した試料と、予ひずみ無し (圧延率 0%) の試料について熱分析装置でマルテンサイト変態温度を測定した。装置の測定下限である -130°C まで測定したところ、予ひずみ無しの試料では -110°C 付近にマルテンサイト変態に対応するピークが見られた一方、圧延率 10% と 30% の試料ではピークが見られなかった。さらに、これらの試料を液体窒素 (-196°C) に浸漬したところ、予ひずみの有無にかかわらずマルテンサイト変態に起因する表面起伏が観察された。以上の結果から、圧延による予ひずみの導入によりマルテンサイト変態温度は低下することが明らかになった。

5 軸制御加工のための工具経路補間手法の開発

(最先端三次元形状測定・評価システム)

森重功一, 小野樹生, 熊川千寛

電気通信大学大学院 情報理工学研究科 機械知能システム学専攻

近年、加工効率の向上という観点から、5 軸制御加工の利用が検討されている。5 軸制御工作機械を利用して、多種多様な工具を適切に制御することにより、加工の大幅な効率化を図ることができる。工作機械の一般的な数値制御 (Numerical Control, NC) では、直線補間指令で工具を移動させる場合、それぞれの制御軸が同時に動き始め、同時に止まるように各軸の運動が制御されるが、直線運動と回転運動を併用する 5 軸制御加工では、想定した工具経路と実際の工具経路の間に誤差が生じてしまう。この経路誤差を補正するために、現在は NC プログラム作成作業における座標変換時に行われるリニアライゼーション処理や、NC 装置の工具先端点制御機能により対応しているが、これらの手法は形状が単純な汎用的な工具にしか対応しておらず、特殊な工具を用いた 5 軸制御加工では、十分な加工精度を得ることができない。

本研究は、5 軸制御加工の工具経路補間処理における工具経路の誤差の導出および補間点の生成において、参照する点を指令点から切削点に変更した新たな工具経路補間手法を開発することにより、加工精度を向上させることを目的としている。加工シミュレーションおよび加工実験により検討した結果、指令点を参照して工具経路を補間した場合や、工具先端点制御機能を用いた場合においては、どちらも加工精度の向上は確認できなかったが、切削点を参照して工具経路を補間する提案手法においては加工精度の向上が確認され、提案手法の有効性を確認した。

水害時における床下土砂撤去ロボットに関する研究—3次元点群データと画像データによる床下の障害物検出— (最先端三次元形状測定・評価システム)

盛田楓果, 金森哉吏

電気通信大学 大学院 機械知能システム学専攻

日本はその急峻な地形ゆえに河川は著しく急勾配であり、ひとたび大雨に見舞われると急激に河川流量が増加し洪水などによる災害が起こりやすい。浸水した家屋の復旧手順は、家財搬出、動線確保、泥出、洗浄、乾燥、消毒である。床下に堆積した土砂の撤去は、床下点検口から作業者が床下に入り作業を行うため負担が大きい。そこで本研究では、点検口から出し入れ可能で、浸水した家屋の床下に堆積した土砂を回収することのできる小型の床下土砂撤去ロボットの開発を目指している。床下土砂撤去作業を行う際に、作業の邪魔となる束柱や排水管などの障害物を認識回避するために、R5 年度には小型移動ロボットに搭載した 3D カメラを用いて深層学習による画像認識手法を用いて、鋼製束柱、木製束柱、配管の 3 つの物体検出機能を実装した。R6 年度は、検出精度の向上を目指して、カラーカメラによる 2D カラー画像と 3D-LiDAR による点群データを用いた環境認識手法について実装し、実験により比較検討を行った。図 1、図 2 に学習用の 2D カラー画像のデータセットの例を、図 3 に 3D-LiDAR で測定した 3D 点群データのデータセットの例を示す。図 4 に YOLOv11 を用いた束柱と配管の物体検出の結果(左)と YOLOv8-seg での泥の領域分割の結果(右)を示す。図 5 に本研究が提案する PointNet++ に法線・曲率・反射光強度の 3 つの特徴量を追加した手法の検出結果を示す。本研究の結果より本研究の用途では 2D 画像データに対しては物体認識に YOLOv11、領域分割に YOLOv8-seg、3D 点群データに対しては、本研究が提案する手法の有用性を確認することができた。今後は、ロボットによる自律的な経路計画および作業制御への応用を進めることで、災害復旧における実装可能な支援技術の確立を目指す。

謝 辞

本研究の環境認識に関する研究は、電気通信大学および King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL) との国際連携プログラムのもとで実施された。2D 画像データの学習モデルの構築を主に担当していただいた KMITL チームの専門知見による実装支援に感謝する。



図1 配管と柱の 2D 画像データセット例

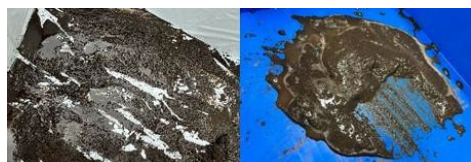


図2 泥の 2D 画像データセット例

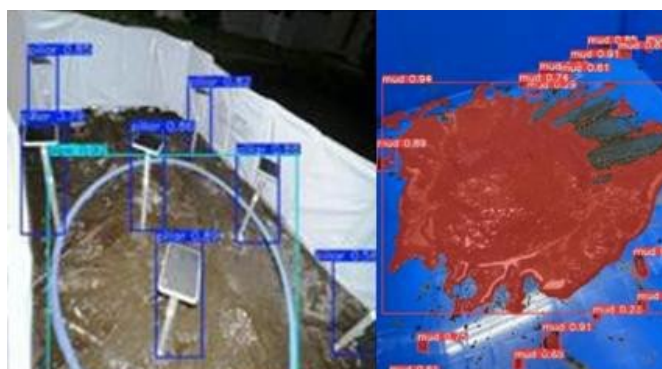


図4 YOLOv11 による束柱と配管の検出(左), YOLOv8-seg による泥の検出(右)

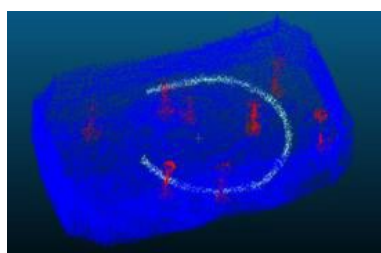


図3 3D 点群データセット例

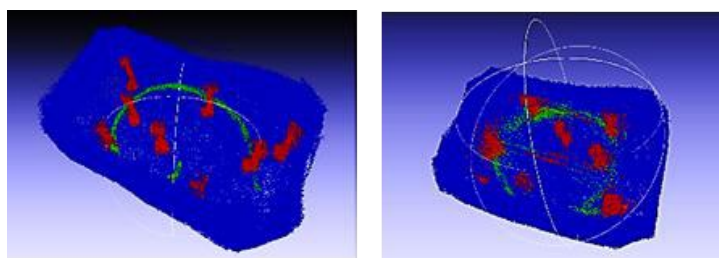


図5 PointNet++ に法線・曲率・反射光強度の特徴量追加した手法の検出結果

Sound of Interference: Electromagnetic Eavesdropping Attack on Digital Microphones Using Pulse Density Modulation

(電磁環境測定装置 (電波暗室))

A. Onishi¹, S. H. Bhupathiraju², R. Bhatt², S. Rampazzi², and T. Sugawara¹

電気通信大学¹, フロリダ大学²

多くの電子部品をプリント基板上に集積する現代の電子機器では、部品間の電磁干渉が問題になる。そこで、取得した音声デジタル伝送することで耐ノイズ性を向上させるデジタルマイクが利用される。中でも、電気パルスの粗密により音声情報をエンコードするパルス密度変調 (PDM: Pulse Density Modulation) は、デルタシグマ型 AD コンバータとの相性が良好であることから広く普及しつつある。

本研究は、PDM が副作用として生じる電磁ノイズが、効率的な盗聴を引き起こす新たな脆弱性を発見した。PDM のデジタルパルスは、数百 MHz を超える広帯域に電磁ノイズを生じる。そのようにして生じたノイズは、元の音声情報を保存しており、一般的な FM ラジオで容易に復調できる。

その結果、以下のような盗聴攻撃シナリオが可能になる。被害者は、オンライン会議で秘密の会話を行っている。ラップトップ内蔵の PDM マイクがその音声を取得し、副作用として電磁ノイズを発生する。隣室にいる攻撃者は、アンテナを用いて壁越しに電磁ノイズを計測し、FM ラジオを用いて復調することで被害者の会話を盗聴できる。

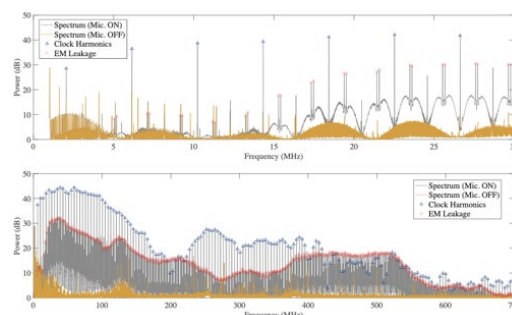
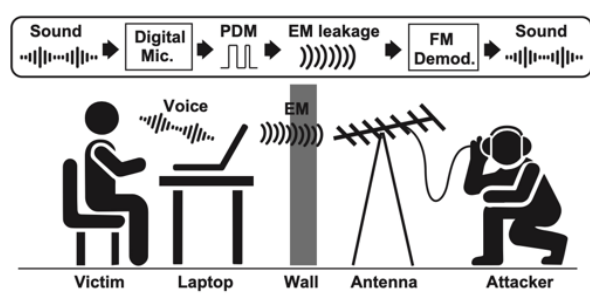


図 1. (左) 攻撃シナリオの概略図. (右) あるラップトップが生じる電磁ノイズのスペクトル. 赤丸で囲んだどの狭帯域からも音声を復調できる。

上記現象が生じうる脅威を明らかにすることを目的に、(i) 距離や壁の材質などを変化させた条件で実験を行い、(ii) 機械学習モデルによる文字起こし、話者識別率、発話された数字の識別率などの基準で網羅的な評価を行った。

本論文は、セキュリティ分野のトップカンファレンスである Usenix Security Symposium 2025 に採録された (<https://www.usenix.org/conference/usenixsecurity25/presentation/onishi>).

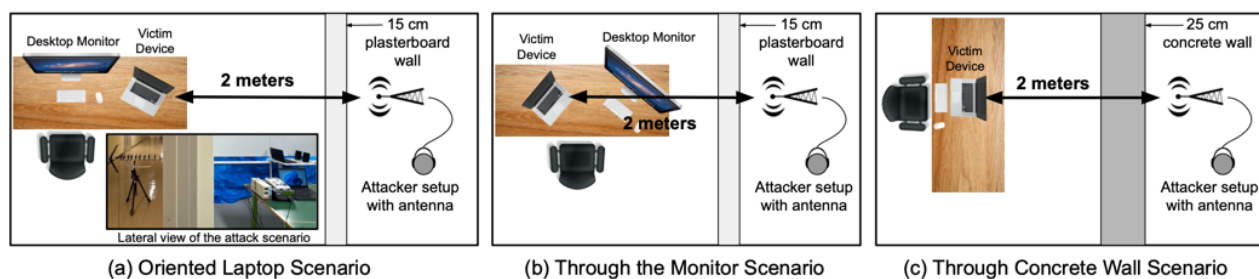


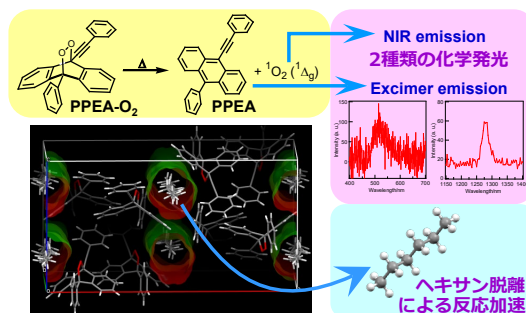
図 2. 脅威を明らかにするために、様々な条件で評価を行った：(a) ラップトップが傾いている場合、(b) 間に遮蔽物 (モニタ) が置かれている場合、(c) 分厚いコンクリート壁がある場合。

生物・化学発光の分子基盤確立と材料開発展開

(超伝導フーリエ変換 NMR(ECA-500), 固体対応超伝導フーリエ変換 NMR, HPC 型単結晶 X 線回折装置, DSC 粉末 X 線同時測定装置, 精密構造解析用 X 線回折装置, MALDI スパイラル TOF 質量分析計, ESI-TOF 型質量分析装置, LCQ イオントラップ型質量分析計, ガラス細工加工設備, 円二色性分散計, 高速応答 FT-IR, 絶対 PL 量子収率測定装置, 有機元素分析装置, 熱分析装置)

山崎倫尚¹, 松橋千尋¹, 植草秀裕², 中山尚史³, 小畑繁昭³, 後藤仁志⁴, 牧昌次郎¹, 平野誉¹
電気通信大学¹, 東京科学大学², コンプレックス(株)³, 豊橋技術科学大学⁴

我々は生物発光の分子機構解明とソフトクリスタル化学発光系の開拓に取り組み、結晶化学発光では結晶内特有の反応性と発光特性の発見に至った。化学発光性の有機過酸化物として、アントラセン環の 9, 10 位にフェニル基とフェニルエチニル基を有する誘導体 PPEA のエンドペルオキシド体 PPEA-O₂ を用いた [1]。PPEA-O₂ はヘキサンを結晶溶媒として含む結晶を与え、結晶試料の加熱による化学発光反応を光検出、XRD 測定等で追跡した。その結果、結晶中でチャンネル構造を形成するヘキサン分子は加熱で一気に結晶から脱離し、脱離後の空間が PPEA-O₂ の分解反応を加速する効果を見出した。さらに 2 種類の発光種の関与を示し、一重項酸素の近赤外発光と共に、励起三重項状態が関わる励起過程を経て PPEA の励起一重項状態から発光する可能性を示した。



- 1) Yamasaki, N.; Matsushashi, C.; Uekusa, H.; Nakayama, N.; Obata, S.; Goto, H.; Maki, S.; Hirano, T., *J. Am. Chem. Soc.* **147** (3), 2455–2466 (2025). Cover

α ヘリックス含有タンパク質の二次構造評価

(円二色性分散計)

菅虎雄

電気通信大学教育研究技師部実験実習支援センター

本実験課題は、昨年度に引き続き、本学 III 類化学生命工学プログラム 3 年次開講の「化学生命工学実験第二」の実施課題の 1 つである。今年度も継続的に機器を活用し、実験課題の実施を中心に据えた取り組みを行った。

測定試料にはタンパク質として、 α ヘリックス含有タンパク質の代表であるリゾチーム塩酸塩および BSA (Bovine Serum Albumin) を用いたほか、ペプチドとして抗生物質であるコリスチン硫酸塩およびバシトラシンの測定も実施した。試料の溶解・希釈にはイオン交換水に加え、TFE (TriFluoro Ethanol) を使用し、異なる溶媒条件が二次構造へ及ぼす影響について検討した。

図 1 に示す通り、BSA では水系と TFE 系で明確なスペクトルの差が確認され、溶媒依存的な二次構造変化が示された。これは溶媒環境がペプチド分子内の水素結合などの分子間相互作用に影響を及ぼした結果と考えられる。今後も条件や試料を適宜変化させながら測定を行い、多様なタンパク質の二次構造変化を観察していく予定である。

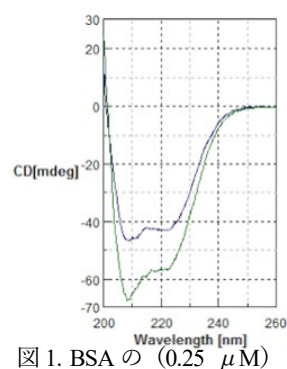


図 1. BSA の (0.25 μ M) の CD (Circular Dichroism) 測定結果 (青：水中、緑：TFE 中)

ARCaDia 法: 潜在性反応点を持つ DNA 型共有結合性薬剤の無サイクルコンビナトリアル選択 (LCQ イオントラップ型質量分析計, 超伝導フーリエ変換 NMR (ECA-500))

瀧真清

電気通信大学大学院 情報理工学研究科 基盤理工学専攻

共有結合薬剤 (targeted covalent inhibitor; TCI) とは、標的生体分子に対して共有結合を形成し、半永続的な阻害活性を示す薬剤のことである。様々な分子が混在する生体環境下で、TCI が標的以外に不可逆的に結合して長期的な副作用を起こさないために、極力弱い求電子性の反応基 (warhead) を標的結合体 (リガンド) の特定位置に組み込んで、生体直交性の高い TCI を作製することが一般的である。現在のところ TCI 開発における分子形態 (モダリティー) の主流は、製造コストが低く経口投与や細胞内導入が容易であり、免疫原性が低い低分子であるが、疎水性相互作用が強く影響する結合様式であることが多く、標的以外への非特異的な結合が生じやすい。このような背景のもと我々は、抗体医薬のように多点認識が可能で分子標的性が高く、かつ低分子医薬のように化学合成が容易であり、不可逆的に標的蛋白質だけを不活性化しうる中分子共有結合薬剤 (bioTCI) に特化した基礎研究開発を 2013 年より行ってきた。

今回我々は、環境依存性の潜在性反応点 (latent warhead) をただ 1 か所のみ持たせた DNA ライブラリーから、標的蛋白質への結合親和性/反応性の同時最適化 (Affinity/Reactivity Co-selection; ARC; *Chem. Commun.*, **2021**, 5378) を行うことで、SELEX 法を用いることなく DNA 型 TCI を無サイクルコンビナトリアル選択する手法 (ARCaDia 法) を開発した。具体的には、モデル標的蛋白質 (thrombin) に対して無サイクル選択したアプタマーの配列を 1 分子レベルで網羅的に 100 万リードを取得した後、バイオインフォマティクス的手法 (top k-mer 解析) にて、warhead の導入位置情報も含んだ同 TCI 構造を同定した。同 TCI は、多種の夾雑蛋白質が混在する血清内でも thrombin 特異的に共有結合できる (図 1; *Chem. Commun.*, **2024**, 60, 14964)。

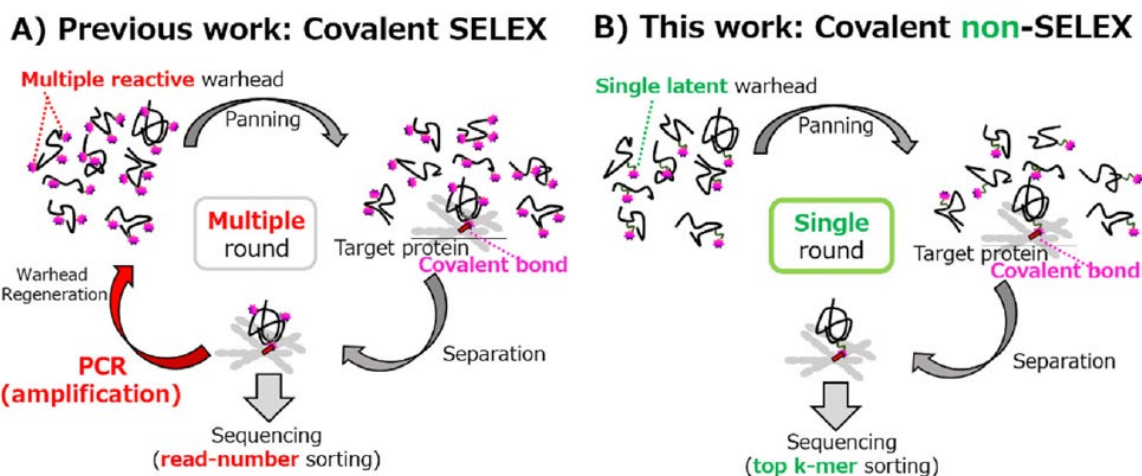


図 1. DNA 型共有結合性薬剤の (A) 多サイクルコンビナトリアル選択 (SELEX)、および (B) 無サイクルコンビナトリアル選択 (ARCaDia)。

哺乳類受精時の表層部アクチン細胞骨格の動態とその制御

(共焦点レーザー走査型蛍光顕微鏡, 液体窒素, 窒素ガス, 実験動物管理施設)

米倉遼, 加藤良弥, 白川英樹

電気通信大学基盤理工学専攻

哺乳類の受精では、精子はまず卵細胞膜と接着して融合したのち、卵細胞内部へと侵入する。この一連の過程には卵表層部に局在するアクチンフィラメント (F-アクチン) が関与していると考えられている。マウス卵を用いたこれまでの実験により、精子の接着・融合には精子付着部位付近への Arp2/3 依存的な F-アクチンの集積が必須であることが示されたが、さらに本研究では細胞接着に係わるアクチン関連タンパク質であるタリンとビンキュリンの関与について検証した。マウス卵細胞内の F-アクチンとビンキュリンをそれぞれ蛍光タンパク質 mCherry-UtrCH と TagGFP2 で標識して可視化し、受精時の卵表層部での動態を同時に観察したところ、精子の付着に伴って F-アクチンが集積した部位にビンキュリンが有意に集積することは無かった。また、タリン/ビンキュリン間の相互作用を阻害するバクテリア由来ペプチド ipaA を発現させた場合、精子は正常に卵と接着・融合して細胞質内へと侵入したが、その後表層部 F-アクチンの分布が徐々にクラスター状へと変化した。未受精卵においては ipaA による表層部 F-アクチンの分布の変化は見られなかったことから、タリン/ビンキュリンは精子の接着・侵入の過程には直接は関与しないものの、受精後の卵表層部 F-アクチンの再構成の過程で何らかの機能を有していることが示唆された。

機能的充血の抑制による行動学習への影響評価

(動物飼育施設)

正本和人

電気通信大学 大学院情報理工学研究科 機械知能システム学専攻

脳が活動すると活動領域において一過性に脳血流が増加する。この機能的充血は正常な脳機能を維持するうえで不可欠な脳の反応であり、機能的充血の障害が認知症の発症や増悪に関わっていることがわかっている。本研究では、機能的充血が脳内で果たす分子生理学的なメカニズムを明らかにすることを目的に動物実験を行った。具体的には、機能的充血を光で一時的に阻害することが可能な遺伝子組換え動物モデルを用いて、脳への光照射の有無による学習効果を比較した。

その結果、正常群と抑制群との行動学習を比較したところ抑制群で有意な学習機能の遅延が認められた (図1)。このことは、機能的充血が脳機能の可塑的な変化に何らかの形で寄与している可能性をしめす。そこで今後は、血中の神経修飾因子の濃度を薬理的に制御し、機能的充血による学習機能への影響を同様に評価する。

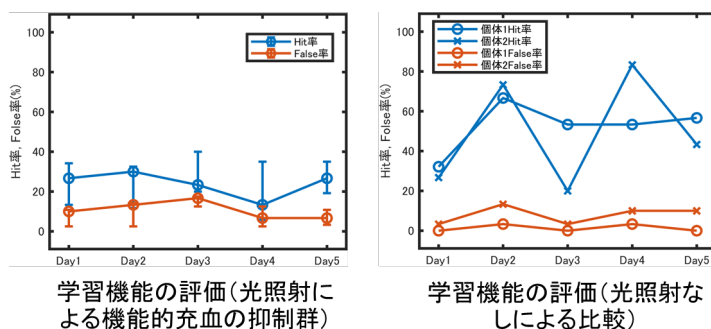


図1：機能的充血の抑制による学習機能への影響評価
(左：抑制群、右：対照群)

17 β -エストラジオールと雄マウス骨格筋の細胞内カルシウムイオン恒常性

(動物飼育チャンバー, 液体窒素, クリオスタット)

近藤富貴, 星野太佑, 狩野豊

電気通信大学基盤理工学専攻

骨格筋細胞の Ca^{2+} ハンドリング特性にはミトコンドリアが関係する性差が観察されている。本研究では、 Ca^{2+} ハンドリングにおける性差の主要因として外因性エストロゲンに注目した。薬理的な筋小胞体 Ca^{2+} ATPase (SERCA) 阻害モデルを用いて、ミトコンドリア依存性の Ca^{2+} 緩衝能に対するエストロゲンの効果を明らかにすることを目的とした。雄性マウスの骨格筋における細胞内カルシウムイオン濃度 ($[\text{Ca}^{2+}]_i$) に及ぼす外因性 17 β -エストラジオール (E2) の影響を雄雌マウスの前脛骨筋 (TA) を対象に調べた。 Ca^{2+} 指示薬 Fura2-AM を負荷し、麻酔下で外科的に露出させた TA に E2 とシクロピアゾン酸 (CPA) を付加した。全群において、筋組織への CPA 負荷は濃度依存的に $[\text{Ca}^{2+}]_i$ の増加を示した。E2 負荷条件では、100 μM の CPA で雄の Ca^{2+} を有意に減少させた ($p < 0.01$)。SERCA 阻害条件下での $[\text{Ca}^{2+}]_i$ の抑制は、E2 の作用がミトコンドリアによる Ca^{2+} 緩衝作用を増強した可能性を示唆している。E2 の即時的な作用は、E2 のゲノムを介した作用ではなく、シグナル伝達または受容体を介した作用である可能性がある。E2 を直接筋に添加した条件下では、雄マウスの Ca^{2+} ハンドリングは雌マウスと同程度であった。この結果は、マウス速筋線維の Ca^{2+} 取り込み能の性差に E2 が関与している可能性を示唆している。

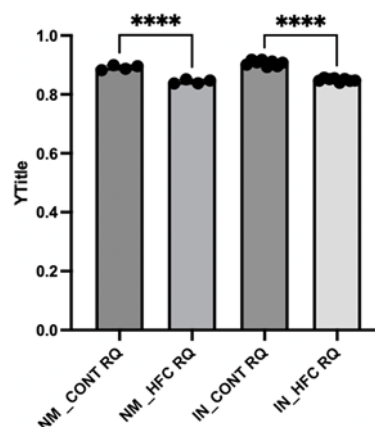
身体不活動が metabolic flexibility もたらす影響

(実験動物管理施設)

須藤みづ紀¹, 畑本陽一², 安藤創一³

明治安田厚生事業団体力医学研究所¹, 医薬基盤・健康・栄養研究所², 電気通信大学共通教育部³

ヒトは食事から得られる糖質や脂質をエネルギー源として利用する。これらのエネルギー利用の割合は、呼吸商 (RQ) によって評価できる。代謝の柔軟性 (metabolic flexibility) とは、体内のエネルギー源を状況に応じて効率的に切り替える能力であり、この能力は身体活動レベルの影響を受ける可能性が考えられる。そこで本研究では、高脂肪食と高炭水化物食を 1 日ずつ交互に与えた際の呼吸商の変化が、身体不活動によって影響を受けるか否かを検討した。実験には、C57BL/6J 系統の雄性マウスを用いた。マウスを通常群と身体不活動群に分け、さらにそれぞれを通常食群および高脂肪・高炭水化物食群に分類した。各群における呼吸商の結果から、身体不活動が代謝の柔軟性に影響を与えないことが示唆された。



低温部門活動状況

研究設備センター低温部門 部門長 島田 宏
学術技師 小林利章

1. 業務概要

種々の材料の電氣的、磁氣的あるいは光学的性質等を調べる物性研究，それらを材料として利用したデバイスやセンサーなどの新機能開発，超伝導材料開発と応用，超伝導磁石による強磁場発生など，様々な理工学研究分野において，極低温からの広い温度範囲を利用する測定技術の利用が不可欠である。時代を切り拓く科学技術の創造的研究活動とそれを担う人材育成による社会への貢献を目指す本学にとって，上記分野の教育・研究の重要性は言うまでもない。この教育研究活動の基盤整備と支援のために，研究設備センター低温部門低温室は，実験用寒剤の液体窒素（大気圧での沸点 77 K）と液体ヘリウム（同じく 4.2 K）の供給，寒剤利用に関連する技術的サポートを業務として活動している。また，近隣する東京農工大学に対しては，両大学間の大学間連携の一環として，平成 16 年 9 月より本学学内利用者への供給と同一の条件（供給価格・ガス回収の義務）で液体ヘリウムの供給を行なっている。

液体窒素は大気中の窒素ガスが原料である。低温室では大学キャンパス東西地区それぞれに液体窒素供給設備（CE：Cold Evaporator）を備え，外部業者より調達した液体窒素の貯蔵と利用者への供給，および配管による窒素ガスの供給を行なっている。

液体ヘリウムの原料ヘリウムガスは，枯渇が憂慮される地球資源の 1 つである。またヘリウムガスの産出地は世界的に偏在しており，我が国は全量を輸入にたよっている。本学ではこのような背景のもとで，利用者が液体ヘリウムを使用した後の蒸発ヘリウムガスを回収し，再液化して寒剤として再度供給するというヘリウムの循環的利用を行なっている。

ヘリウムの回収液化業務を行なうには高压ガス保安法に基づき高压ガス製造の許可が必要であり，本学は東京都の許可を受けた第一種製造者である。国立大学法人化に伴い，本学は平成 16 年度より特認事業所から一般事業所に移行し，保安統括者を選任する等の保安制度の整備を行なった。研究設備センター低温部門では法規に基づき高压ガス保安の体制を整え維持し，東京都による保安検査の受検，全学の高压ガス（液体ヘリウムおよび液体窒素を含む）利用者を対象とした保安教育（年 1 回の保安講習会や従業者に対する保安教育）の実施など自主的な高压ガス保安に努めている。保安講習会では寒剤利用者に限らず一般高压ガスの利用者を対象とし，保安や研究遂行のうえでの危険防止だけでなく，寒剤資源の有効利用のための教育も行なっている。

以下に近年の活動状況について述べる。

2. 設備の現状

図 1 は，低温室開設以来の液体窒素と液体ヘリウムの供給量の年次推移を示している。液体窒素の供給量は 1990 年代前半にほぼ飽和した。一方，液体ヘリウムの供給量は 1990 年頃から急速に増大しはじめ，1995 年に年間約 4 kL に至り，ほぼ供給能力の限界に達した。そこで，平成 12 年度（2000 年度）に実施した液化室の東 6 号館移転に合わせ，液化能力の高い液化機を東大物性研究所より移設し，機能増強を図り，以後の需要量の飛躍的な増大に対応した。その後，液体ヘリウム需要の飛躍的な増大（2003 年度の 10 kL から 2006 年度の 29 kL）に対応し液体ヘリウムの円滑な供給と蒸発ガスの確実な回収のために，回収設備，ガス貯蔵設備の増強を行なった。

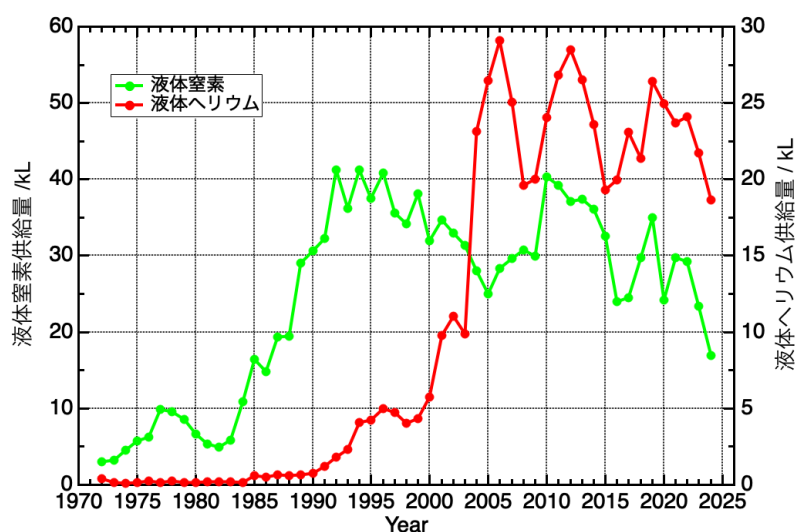


図 1 寒剤供給量の年次推移

近年の設備増強を表 1 に、現在のヘリウム液化システムの概要を表 2 に示す。平成 21 年度（2009 年度）には大規模な設備増強と更新を行い現行の液化機（L140）が設備された。この設備更新と増設により、液化システムの液化速度は 108 L/時（設計値）となった。またヘリウム回収系は 2 台の圧縮機の並列運転が可能となり、異常・保守時には相互に代替するシステムとなった。

窒素ガス配管に関しては、平成 24 年度（2012 年度）には東 1 号館への窒素ガス供給配管の延伸、続いて平成 25 年度（2013 年度）には東 1 号館各実験室に配管を敷設した。2014 年度には東 8 号館へ主管の延伸を実施し供給を開始した。

近年は、2020 年度以降、世界的な COVID-19 の感染拡大により、大学の教育研究活動が大きく抑制され研究アクティビティも減少したが、寒剤の供給は継続して行い教育研究支援を維持した。

表 1 近年の主な設備増強

年度	設備	内容
2007	回収設備	長尺容器増設（6 本組）
2009	液化システム	更新（L140）
2012	窒素ガス配管	東 1 号館へ延伸
2012	液体窒素供給設備（CE）	西地区への新設
2013	窒素ガス配管	東 1 号館内室内配管工事
2014	窒素ガス配管	東 8 号館への延伸
2015	ヘリウムガスカードル受入設備	容器置場の新設と配管変更
2016	液化システム	保安用無停電電源装置の導入
2017	液体窒素供給設備（CE）	東地区ロードセル更新
2021	中圧ガスドライヤー	更新（1 塔手動式）
2021	回収ガス圧縮機（A）	移設更新（東京大学から譲渡）

表 2 2024 年度末のヘリウム液化システムの概要

設備	形式・製造業者	諸元
ヘリウム液化機	L140（リンデ）	液化速度 108 L／時
液化用ヘリウム圧縮機	DS241（ケーザー）	0.93 MPa 840 m ³ ／時
中圧乾燥器	小池酸素工業	1 塔手動式
液体ヘリウム貯槽	CMSH2000（クライオフアブ）	2000 L
ヘリウムガス中圧タンク		0.93 MPa 16 m ³
ヘリウム回収圧縮機(A)	C5N210GEX（ブルックハルト）	14.7 MPa 50 m ³ ／時
ヘリウム回収圧縮機(B)	C5U214.4GEX（ブルックハルト）	14.7 MPa 100 m ³ ／時
長尺容器（3 6 本組）		14.7 MPa 2700 Nm ³
ガスバッグ（3 基）		計 30 m ³
液体窒素貯槽（東地区）	CEA-10K（岩谷瓦斯）	9700 L
液体窒素貯槽（西地区）	CE-5（巴商会）	4900 L

現在の液化システムは 2010 年導入で導入後 10 年以上経過し老朽化しており、2023 年度に更新予算を得てシステムの大規模更新事業を進行している。更新範囲はヘリウム液化機と液化用ヘリウム圧縮機、ガスバッグなどで、2025 年度末（2026 年 3 月）の完了を予定している。

3. 高圧ガス保安教育

定期開催の高圧ガス保安講習会では、低温室危害予防規程に基づき高圧ガス保安法など法令教育、高圧ガスの安全な扱い方、低温寒剤の取り扱い方法について、低温室寒剤利用者を対象に（学内で高圧ガスを利用する関係者（職員、学生）も受講可能）保安教育を行った。各年度の講習会受講者数を表 3 に示した。寒剤の利用者の増加に対応し、例年 150 人から 200 人程度が受講している。2020 年度以降は COVID-19 感染拡大防止措置と受講の利便性のため、現地開催ではなくオンライン教材（Web Class）による講習とし、通年開講により実施した（*）。近年は動画資料の提供など受講者の理解を深める取り組みを試行している。

表 3 高圧ガス保安講習会の受講者数

年度	2019	2020*	2021*	2022*	2023*	2024*
人数（人）	195	109	142	177	192	174

定期の保安教育以外に、必要時には要望に応じ個別に保安講習会を開催した。また自主的な高圧ガス保安推進の一環として、高圧ガスに関わる従業者を対象にした保安教育を企画し、表 4 の通り実施した。

表 4 2024 年度に実施した保安教育

実施年月	対象者	内容
2024 年通年	全学の高圧ガス利用者	高圧ガス保安講習会、（オンライン*）
2024 年 5 月	保安係員	大阪大学高圧ガス保安教育の受講
2024 年 7 月	保安係員	冷凍部会例会への参加
2025 年 3 月	保安係員	筑波大学 総合技術研究会への参加

4. 液体ヘリウム供給体制と価格について

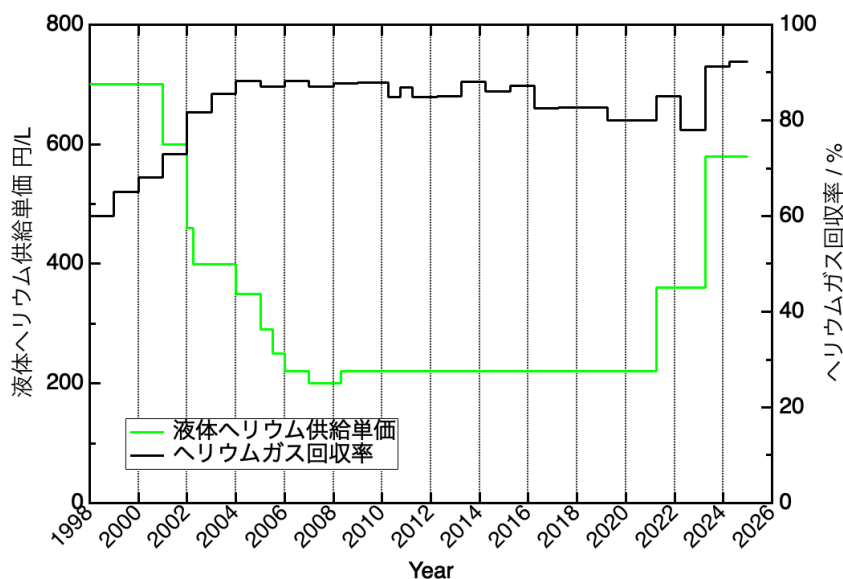


図 1 ヘリウムガスの回収率と供給単価

液体ヘリウム供給の利用者負担金には喪失ヘリウムの補填，液化に必要な液体窒素等の供給コストを含めており，供給コストは回収率に大きく依存する。低温室では回収率維持のために利用者への積極的な技術協力を行っており，液体ヘリウム供給の安定に努めている。図 2 に示すように，回収率は液化室の東 6 号館移転前（2000 年以前）の 60 %程度に比べ大きく改善され，かつ近年の供給量の増大もあって液体ヘリウム供給価格はかなり下げることができ，2020 年度まで 220 円/L で供給を行った。2021 年以降は，ヘリウムガス調達価額の値上がりへの対応や増加した保守費用の負担見直しを目的に価格改定を行い 2023 年度は 580 円で供給を行っている。

2021 年末以降はウクライナ情勢と世界経済の変動によりヘリウム価格の急激な上昇は継続している。このような背景から理化学研究向けヘリウムの供給は抑制傾向にあり，ヘリウムの研究利用において回収再液化の重要性はますます高まっている。

5. 終わりに

低温室が供給した液体ヘリウムを使用して，本学および寒剤供給先の東京農工大学では，低温環境を利用した新奇電子材料や新奇電子デバイスに関する研究が行われ，多様な分野において成果を上げている。「低温寒剤を利用した（低温環境を必要とする）研究分野」は活性化しており，ヘリウム液化設備を持つ大学として戦略的に重要な分野となっている。特に 2021 年に本学が採択された文部科学省マテリアル先端リサーチインフラ事業においては運用に安定した寒剤の供給を前提にした分析装置の事業への参加が求められており，研究支援組織として低温室が果たしている役割は大きい。

現在のところヘリウムガスの回収なしに（蒸発ヘリウムガスを使い捨てて）低温実験を行なっている教育・研究機関は日本国内に多く存在するが，全ての研究機関にヘリウム液化機を導入する事は効率的ではない。現在，本学と東京農工大学で行なっている協力体制は，地域協力や中規模研究設備の機関間連携による共同利用の観点からの 1 つのモデルになると考えられる。

研究業績一覧

- Akihiro Tomura , Makoto Nomura, Chiaki Ohae , and Masayuki Katsuragawa,
Generating arbitrary polarization states by manipulating the thicknesses of a pair of uniaxial birefringent plates,
Phys. Rev. A., **109**, 023535 (2024).
- N. Haga and T. Ishida,
A Triplet/Singlet Ground-State Switch via the Steric Inhibition of Conjugation in 4,6-Bis(trifluoromethyl)-1,3-phenylene Bisnitroxide,
Molecules, **29**, 70/1-14 (2024).
- R. Uesugi, R. Takano, and T. Ishida,
Biradical pincers involving two phenylene, biphenylene or terphenylene arms: Evidence for approach of two terminal nitroxides,
Tetrahedron, **156**, 133929/1-7 (2024).
- M. Yamasaki, Y. Noguchi, and T. Ishida,
Temperature-scan-rate dependent SCO hysteresis found in a tetramethylphosphonium tripodal ferrate(II) salt,
Inorg. Chim. Acta, **569**, 122112/1-7 (2024).
- B. Ay, R. Takano, and T. Ishida,
First TPymT-Ln Complexes (TPymT = 2,4,6-Tris(2-pyrimidyl)-1,3,5-triazine; Ln = Eu, Gd, Tb, Dy): Solvothermal Synthesis, Structure, Photoluminescence and Magnetic Properties.
Solid State Sci., **157**, 107723 (2024).
- R. Uesugi, R. Takano, and T. Ishida,
Diamagnetic Precursor to Biradical by Means of a Thermal Trigger: A Head-to-Tail (N-O)₂ Four-Membered Ring Formed in Naphthalene-1,8-diyl Bis(*tert*-butyl Nitroxide),
J. Org. Chem., **89**, 17400-17407 (2024). (Journal Inside Front Cover).
- A. Ikeda, K. Noda, K. Shimbori, K. Seki, D. Bhoi, A. Ishita, J. Nakamura, K. Matsubayashi, K. Akiba,
A concise 40 T pulse magnet for condensed matter experiments,
J. Appl. Phys. **136**, 175902 (2024).
- 池田暁彦、
「パルス強磁場を作っちゃおう！～50 kg の軽量コンデンサーバンクによる汎用 40 テスラパルス磁場発生装置の製作～」、
固体物理, Vol **59**, No. 6, 303 (2024)
- Y. Hayashi, H. Shimada, and Y. Mizugaki,
Information Processing Capabilities of Two Parallel Gold-nanoparticle Reservoirs Dependent on Operation Temperatures,
Japanese Journal of Applied Physics, **64**, 02SP42 (2025).
- K. Kobayashi, H. Shimada, and Y. Mizugaki,
Physical Reservoir Application of Random Network of Gold Nanoparticles Fabricated by Multi-Step Immersion in Gold Colloidal Solution,
Japanese Journal of Applied Physics, **63**, 064501 (2024).
- Akihiko Ikeda, Kosuke Noda, Kotomi Shimbori, Kenta Seki, Dilip Bhoi, Azumi Ishita, Jin Nakamura, Kazuyuki Matsubayashi, Kazuto Akiba
A concise 40 T pulse magnet for condensed matter experiments
J. Appl. Phys. **136**, 175902 (2024)
- Tatsuki Ono and Koichi Morishige
Tool Path Generation for Five-Axis Controlled Swarf Machining Considering Machining Error Caused by Tool Axis Change, Proceedings of The 20th International Conference on Precision Engineering (ICPE 2024), OS04-02 (Sendai, Japan, October 23 - 26, 2024).
- A. Onishi, S. H. Bhupathiraju, R. Bhatt, S. Rampazzi, and T. Sugawara,
Sound of Interference: Electromagnetic Eavesdropping Attack on Digital Microphones Using Pulse Density Modulation,
USENIX Security Symposium 2025.

- Yamasaki, N.; Matsushashi, C.; Uekusa, H.; Nakayama, N.; Obata, S.; Goto, H.; Maki, S.; Hirano, T.,
Dual-mode emission and solvent-desorption dependent kinetic properties of crystalline-state chemiluminescence reaction of 9-phenyl-10-(2-phenylethynyl)anthracene endoperoxide,
J. Am. Chem. Soc. **147**, 2455–2466 (2025). Cover 10.1021/jacs.4c12958
- Masumi Taki, Masayasu Kuwahara, Chaohui Li, Naoko Tomoda, Naoyuki Miyashita, Tetsuo Kan, Jay Yang,
ARCaDia: single-round screening of a DNA-type targeted covalent binder possessing a latent warhead,
Chem. Commun., **60**, 14964, (2024). back-cover article.
- Yonekura R., Kato F., Shirakawa H.
Reorganization of cortical actin cytoskeleton around fertilizing sperm in mammalian eggs.
J Physiol Sci., **75** Suppl.: 346, (2025).
- Lee W, Kang B, Kim HM, Ishida T, Shin M, Iwashita M, Nitta M, Shiraishi A, Kiyonari H, Shimoya K, Masamoto K, Roh TY, Kosodo Y.
Cyclin-dependent kinase inhibitor p18 regulates lineage transitions of excitatory neurons, astrocytes, and interneurons in the mouse cortex.
EMBO J. 2025 Jan, **44**(2), 382-412.
- Suzuki H, Murata J, Uekawa M, Kanno I, Izawa Y, Tomita Y, Tanaka KF, Nakahara J, Masamoto K.
Microfluctuations in Capillary Lumens Independent of Pericyte Lining Density in the Anesthetized Mouse Cortex.
Microcirculation. 2024 Sep **16**, e12885.
- Hotta K, Shimotsu R, Behnke BJ, Masamoto K, Yagishita K, Poole DC, Kano Y.
Effect of Diabetes on Microvascular Morphology and Permeability of Rat Skeletal Muscle: In Vivo Imaging Using Two-Photon Laser Scanning Microscopy.
J Appl Physiol. **137**, 963-974. (2024). (invited talk)
- 正本和人
脳における赤血球動態の解析
日本機械学会 第36回バイオエンジニアリング講演会 脳の循環と機能のバイオメカニクス (OS4-2) 2024.5.11 名古屋工業大学 (三重)
- 正本和人
(特別講演) 認知症と血液の流れ
目黒会首都圏総支部総会 2024.7.20 電気通信大学 (東京)
- Kazuto Masamoto [Invited]
Invited Lecture 3: Capillary flow imbalances under dehydration in the brain.
Joint Congress for the 3rd International Qi-Blood Conference and The 8th Chinese Microcirculation Week 2024.9.7.
Beijing, China
- 正本和人
微小循環：最も細い血管を見て知る体の健康
2024年度矢上賞受賞記念講演会 2024.10.26 慶應義塾大学矢上キャンパス (神奈川)
- Kazuto Masamoto [Invited]
Dementia and the Micro-Fluid Dynamics.
The 668th Academic Seminar on Integration Science and Technology 2025.3.10. Shenzhen, China
- Tabuchi A, Kikuchi Y, Takagi R, Tanaka Y, Hoshino D, Poole DC, Kano Y.
In vivo intracellular Ca²⁺ profiles after eccentric rat muscle contractions: addressing the mechanistic bases for repeated bout protection.
J Appl Physiol. **138**, 1-12. (2025).
- Tabuchi A, Poole DC, Kano Y.
Intracellular Ca²⁺ After Eccentric Muscle Contractions: Key Role for Ryanodine Receptors.
Exerc Sport Sci Rev. **53**, 23-30. (2025).
- Sun G, Kurosawa M, Ninomiya Y, Baba K, Kano Y.
Updating “Medical radar signal dataset for non-contact respiration and heart rate measurement” with expanded data on laboratory rats under isoflurane anesthesia.
Data in Brief. **55**(2024)110722.

外部資金獲得状況

科学研究費

・学術変革領域研究(A)

- (1) 大規模データベースによる散乱・揺らぎ場モデリング

代表者 渡邊 恵理子

- (2) 1000 T スピン格子結合の探究と理解

代表者 池田 暁彦

・学術変革領域研究(A) (公募研究)

- (3) 短鎖 DNA の集合制御による高効率電子シグナル伝達システムの創出

代表者 田仲 真紀子

・基盤研究(S)

- (4) 真空紫外高分解能レーザー分光学の基盤の構築と反水素レーザー冷却への展開

代表者 桂川 眞幸

・基盤研究(A)

- (5) 重イオン発光の偏光メカニズム：プラズマ偏光分光の深化と相対論的相互作用の物理

代表者 中村 信行

・基盤研究(B)

- (6) 認知機能に有益な運動の本質とは？電気刺激併用による検証と新たな運動処方 の確立

代表者 安藤 創一

- (7) 知的反射板を活用した情報・電力同時伝送システム

代表者 須藤 克弥

- (8) 位相同期モード同期マルチコアファイバーレーザーによる高エネルギーフェムト秒光源

代表者 白川 晃

- (9) 波長可変 Lyman α レーザー技術の確立と水素原子のレーザー冷却の実現

代表者 大饗 千彰

- (10) 新世代量子ビームによる 100 テスラ新結晶のミクロ構造観察

代表者 池田 暁彦

- (11) らせん状電極を有する繊維状ソフトポンプの研究開発

代表者 新竹 純

- (12) マイクロ波乳癌診断及び治療のためのレーダとトモグラフィの双方向画像解析法

代表者 木寺 正平

- (13) 予測的姿勢制御の学習的獲得のための小脳学習機構の構成原理

代表者 船戸 徹郎

- (14) ナノ p n 接合型量子ドット太陽電池の界面構築による高効率化と多重励起子の電荷分離

代表者 沈 青

- (15) 固相化学発光イメージング技法を駆使した結晶反応速度論の学理深化

代表者 平野 誉

- (16) 高次元フーリエ操作による時間一周波数量子もつれ光変調技術の開発とその応用

代表者 清水 亮介

- (17) りん光増強分子フレキシブル要素の抽出と赤色長寿命室温りん光への応用
代表者 平田 修造
- (18) 女性ホルモンが関与するミトコンドリアを中心としたオルガネラ連関による骨格筋適応
代表者 狩野 豊

・基盤研究(C)

- (19) 強制対流サブクール沸騰における機構論的 CHF 予測モデルの開発
代表者 大川 富雄
- (20) 分子線を用いた超低温ペニングイオン化電子分光と光反応画像観測法の開拓
代表者 山北 佳宏
- (21) III-V族半導体量子ドットネットワーク構造の創製と量子デバイスへの応用
代表者 山口 浩一
- (22) GeSn 結晶成長技術の高度化とIV族レーザへの展開
代表者 塚本 貴広
- (23) 脳血管反応を抑制した際の行動学習への影響評価
代表者 正本 和人
- (24) 可視光から近赤外光の波長可変励起による微弱光検出を利用した蓄光蛍光体の研究
代表者 奥野 剛史
- (25) 3D 発話放射特性の空間再現と臨場感
代表者 羽田 陽一
- (26) 音響放射圧の力学応答に基づく超音波断層撮影システムの開発
代表者 野村 英之
- (27) In toto イメージングによる運動制御神経回路の構築過程の解明
代表者 高坂 洋史
- (28) 1次元極限における超流動流の散逸機構の解明
代表者 谷口 淳子
- (29) 特殊工具による5軸制御加工における加工戦略とC-Spaceに基づいた工具経路生成
代表者 森重 功一
- (30) ポリマー光ファイバーを担体としたカーボンマイクロコイルのらせん軸配向
代表者 古川 怜
- (31) 超伝導常伝導 Andreev 接合における非平衡準粒子生成
代表者 島田 宏
- (32) Toll 様受容体によるシナプス可塑性の制御
代表者 松田 信爾
- (33) 安価な装置を用いたレーザーフォールト攻撃の安全性評価
代表者 菅原 健

・挑戦的研究(開拓)

- (34) 生分解メタマテリアルを用いた環境ワイヤレスセンシング
代表者 菅 哲朗

・挑戦的研究(萌芽)

- (35) 生細胞で二次メッセンジャー濃度を自由自在に制御する手法の開発と応用
代表者 白川 英樹

- (36) 細胞酸素環境を基準とした酸素パラドクスと骨格筋リモデリング
代表者 狩野 豊

・若手研究

- (37) レーザ援用光電気化学エッチング法による可視帯光回路光源の開発
代表者 田尻 武義
- (38) ホタル生物発光システムの大規模スクリーニング研究
代表者 北田 昇雄
- (39) 生体ハイパースペクトルイメージングによる骨格筋の質の新たな評価法創出
代表者 田淵 絢香

・研究活動スタート支援

- (40) 運動による筋損傷を局所限定的にする細胞内ダイナミクスの解明
代表者 田淵 絢香

委 員（令和7年度）

研究設備センター 運営委員

センター長	桑原 大介	教 授
基盤研究設備部門長	平野 誉	教 授
先端研究設備部門長	菅 哲朗	教 授
低温部門長	島田 宏	教 授
動物支援部門長	狩野 豊	教 授
機械知能システム学専攻	菅 哲朗	教 授
基盤理工学専攻	沈 青	教 授
基盤理工学専攻	水柿 義直	教 授

基盤研究設備部門、低温部門 委員

基盤研究設備部門長	平野 誉	教 授
低温部門長	島田 宏	教 授
表面・界面構造解析室長	中村 仁	教 授
化学構造解析室	安井 正憲	准教授
分析・計測機器室長	石田 尚行	教 授
研究設備センター	桑原 大介	教 授

先端研究設備部門 委員

部門長	菅 哲朗	教 授
機械・ロボット室長	金森 哉吏	教 授
デバイス室長	菅 哲朗	教 授
光・バイオ室長	牧 昌次郎	教 授
基盤理工学専攻	一色 秀夫	教 授
基盤理工学専攻	島田 宏	教 授
基盤理工学専攻	水柿 義直	教 授
機械知能システム学専攻	新竹 純	准教授
情報・ネットワーク工学専攻	田尻 武義	准教授
研究設備センター	桑原 大介	教 授

動物実験支援部門 委員

部門長	狩野 豊	教 授
機械知能システム学専攻	正本 和人	教 授
基盤理工学専攻	牧 昌次郎	教 授
基盤理工学専攻	白川 英樹	准教授
基盤理工学専攻	松田 信爾	准教授
機械知能システム学専攻、共通教育部	安藤 創一	准教授
基盤理工学専攻、共通教育部	星野 太佑	准教授
機械知能システム学専攻	舩戸 徹郎	准教授
基盤理工学専攻	仲村 厚志	助 教

専門委員

基盤研究設備部門専門委員

表面・界面構造解析室

室長	中村 仁	教 授	基盤理工学専攻、共通教育部
	山口 浩一	教 授	基盤理工学専攻
	Choo Cheow Keong	教 授	国際教育センター
	松村 隆	准教授	機械知能システム学専攻
	中井 日佐司	准教授	国際教育センター
	坂本 克好	助 教	基盤理工学専攻

化学構造解析室

室長	安井 正憲	准教授	基盤理工学専攻
	平野 誉	教 授	基盤理工学専攻
	石田 尚行	教 授	基盤理工学専攻
	加固 昌寛	教 授	基盤理工学専攻、共通教育部
	瀧 真清	教 授	基盤理工学専攻
	三瓶 厳一	教 授	基盤理工学専攻
	牧 昌次郎	教 授	基盤理工学専攻
	松村 隆	准教授	機械知能システム学専攻
	白川 英樹	准教授	基盤理工学専攻
	桑原 大介	教 授	基盤理工学専攻、研究設備センター

分析・計測機器室

室長	石田 尚行	教 授	基盤理工学専攻
	久保木 孝	教 授	機械知能システム学専攻
	奥野 剛史	教 授	基盤理工学専攻
	白川 晃	教 授	基盤理工学専攻、レーザー新世代研究センター
	野村 英之	教 授	情報・ネットワーク工学専攻
	金森 哉吏	教 授	機械知能システム学専攻
	中村 仁	教 授	基盤理工学専攻、共通教育部
	谷口 淳子	准教授	基盤理工学専攻

低温部門専門委員

低温室

委員長	島田 宏	教 授	基盤理工学専攻
	水柿 義直	教 授	基盤理工学専攻
	山口 浩一	教 授	基盤理工学専攻
	石田 尚行	教 授	基盤理工学専攻
	中村 信行	教 授	基盤理工学専攻、レーザー新世代研究センター
	小林 利章	学術技師	研究設備センター、教育研究技師部

先端研究設備部門専門委員

菅 哲朗	教 授	機械知能システム学専攻
島田 宏	教 授	基盤理工学専攻
金森 哉吏	教 授	機械知能システム学専攻
牧 昌次郎	教 授	基盤理工学専攻
一色 秀夫	教 授	基盤理工学専攻
水柿 義直	教 授	基盤理工学専攻
新竹 純	准教授	機械知能システム学専攻
田尻 武義	准教授	情報・ネットワーク工学専攻

動物実験支援部門専門委員

狩野 豊	教 授	基盤理工学専攻、共通教育部
正本 和人	教 授	機械知能システム学専攻
牧 昌次郎	教 授	基盤理工学専攻
白川 英樹	准教授	基盤理工学専攻
松田 信爾	准教授	基盤理工学専攻
安藤 創一	准教授	機械知能システム学専攻、共通教育部
星野 太佑	准教授	基盤理工学専攻、共通教育部
船戸 徹郎	准教授	機械知能システム学専攻
仲村 厚志	助 教	基盤理工学専攻



電気通信大学 研究設備センター

Coordinated Center for UEC Research Facilities

〒182-8585 東京都調布市調布ヶ丘 1-5-1

TEL 042-443-5732 FAX 042-443-5784

E-mail info@cia.uec.ac.jp <http://www.cia.uec.ac.jp>