研究設備センター年報
Annual Report 2026

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

2026 年　発行

令 和 7 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、質量分析計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「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 25 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。今年度は特任教員、データエンジニア、事務補佐員各 1 名の体制で設備共用・データ登録に係る ARIM 業務を遂行しておりましたが、9 月には ARIM 事業全般のマネジメントを担当する特任研究員の採用が決まりました。

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 年度末に 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（令和 9 年度を予定）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。

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飼育・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。また動物部門は昨年度、日本実験動物学会による外部評価を受けました。その結果動物部門は「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であると認められました。さらに今年度は国立大学法人動物実験施設協議会へ加盟いたしました。

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１６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

巻頭言 ……1
目次 ……3
設備一覧 ……5
研究活動成果要旨集 ……9
低温部門活動状況 ……27
研究業績一覧 ……31
委員 ……37

設備一覧（令和 7 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)日立ハイテク SU5000
200ｋV 熱電子放出型透過型電子顕微鏡	日本電子(株)　JEM-2010
200ｋV 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 質量分析装置	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 Zweiss　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 iS50
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　Quantaurus-QY
フラッシュ法熱物性測定装置	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
	オーブン	ヤマト科学 WS-B4/WS-BR
	スピンナー	共和理研 K-359SD-2
エッチング設備	ウエットステーション	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	サンユー電子 SVC-700TMSG/SVC-7PS100
エッチング設備	反応性ｲｵﾝｴｯﾁﾝｸﾞ装置(F 用)	ULVAC NE-500
	反応性ｲｵﾝｴｯﾁﾝｸﾞ装置(Cl 用)	サムコ RIE-101iPHD
	ウエットステーション	ヤマト科学 WS-A
	オゾンアッシャー	サムコ UV-1
	コンパクトエッチャー	サムコ FA-1
その他プロセス設備	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
※令和 7 年度更新（同型機 L140 から更新）
ヘリウム液化用圧縮機　ケーザー　CSD110　0.93 Mpa　467 Nm^3/時×2 台
※令和 7 年度更新(旧 DS241 1 台構成から更新)
液体ヘリウム貯槽　クライオファブ　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
※令和 7 年度に 36 本中 12 本を更新
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　8 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

光位相の自在な制御による高次ラマン共鳴四波混合過程の形態操作.....11
(液体窒素, 液体ヘリウム)
大饗千彰, 鈴木勝, 桂川眞幸

W_5Si_3 型構造を有する新しい金属間化合物超伝導体 Nb_5Si_2Al の開発.....12
(超伝導量子干渉型磁束計(MPMS3), 精密構造解析用 X 線回折装置, 高磁場多目的物性測定システム, 電子線元素状態分析装置)
村中隆弘, 宮下朋之慎, 越川圭太, 中村亮, 日野豊, 秋光純

反射電子像による Cu 基板上ダイヤモンド合成の基板表面状態評価.....13
(ショットキー走査型電子顕微鏡)
秋本哲男, 塚本貴広

半導体微細構造を用いた新規蛍光材料の作製と評価.....13
(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, 門脇凛太郎, 樅野瑛祐

興味ある電子物性材料の開発.....14
(HPC 型単結晶 X 線回折装置, ESI - TOF 型質量分析装置, MALDI スパイラル TOF 質量分析計, DSC 粉末 X 線同時測定装置, 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

高圧力下における $Bi_{2-x}Sb_xTe_{3-y}Se_y$ の輸送特性.....14
(高磁場多目的物性測定システム, 液体窒素, 液体ヘリウム)
菊池良, Dilip Bhoi , 池田暁彦, 上床美也, 松林和幸

複数の金ナノ粒子を直列接続した物理リザバーの性能評価.....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, 駒澤聡, 飯沼惟人, 重岡健太, 光田優太郎

微小流体デバイスを用いた細菌の狭小空間運動解析.....15
(クリーンルーム設備)
中根大介, 菅哲朗

ALMA 望遠鏡向け広帯域 90 度ハイブリッドの開発.....16
(ベクトルネットワークアナライザ)
小野哲, 牛山太陽, 櫨元強, 木村悠馬, 増井翔, 金子慶子, 酒井剛

星間分子分光のための RF 放電分光実験装置の開発.....17
(液体窒素)
岩國加奈

可視・近赤外ハイブリッド二光子分光計測装置の開発.....17
(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

天然系バインダを添加した木質系圧粉体の鍛造加工.....18
(熱分析装置)
鈴木春菜, 川瀬遼, 久保木孝, 梶川翔平

Mg 合金積層造形の高速化に関する研究：引張試験における破壊挙動の解明.....19
(ショットキー走査型電子顕微鏡)
永松秀朗

曲線切れ刃を持つ異形工具に対応した 5 軸制御加工経路補間手法の開発.....20
(最先端三次元形状測定・評価システム)
森重功一, 熊川千寛

パーソナルスポット再生の実現に向けた同軸スピーカアレイの研究.....20
(無響室)
羽田陽一, 遠藤要
液状包装体の吸着搬送に関する研究　～実用化を目的とした高速搬送の制御最適化～.....21
(最先端三次元形状測定・評価システム)
栗末光稀, 金森哉吏
バシトラシンの溶媒依存的コンフォメーション変化の評価.....22
(円二色性分散計)
菅虎雄
哺乳類卵におけるアクチン細胞骨格の調節機構に関する研究.....22
(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)
加藤良弥, 白川英樹
ラベルフリー力学センシングのためのヒドロゲル光弾性プログラミング： 材料×装置の共開発による複屈折-応力同時測定システム （SiBRe）の開発.....23
(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
慢性間欠的低酸素による脳微小静脈の選択的収縮とそのメカニズムに関する検討.....24
(動物飼育施設)
正本和人
6PGD 半量欠損が安静時の活動量およびエネルギー代謝に与える影響.....24
(凍結ミクロトーム, 液体窒素, 実験動物管理施設)
夏山龍伊, 星野太佑
豊かな環境の異なる構成要素がラットの不安様行動にもたらす時間的動態.....25
(実験動物管理施設)
須藤みず紀, 狩野豊, 安藤創一
神経細胞におけるグルタミン酸受容体の細胞内分布変化の研究.....25
(実験動物管理施設)
松田信爾

光位相の自在な制御による高次ラマン共鳴四波混合過程の形態操作

(液体窒素, 液体ヘリウム)

大饗千彰,[1,2] 鈴木勝,[3] 桂川眞幸 [1,2]
基盤理工学専攻 [1], 量子科学研究センター[2], ナノトライボロジー研究センター[3]

非線形光学過程は、関与する複数の光波間の位相関係に強く依存する。我々はこの位相関係を媒質中で人為的に制御するという一貫した方法論のもと、非線形光学過程の進行方向や速度を操作する研究を進めてきた 1–3。非線形光学過程にはパラ水素を非線形光学媒質とした高次のラマン共鳴四波混合過程を用いており、この過程で発生する光は原理的には中赤外から真空紫外（VUV）の広帯域に及ぶ。次数を選択してこれらの光を発生することができれば、真空紫外 100－200nm（波長 210nm を起点として 1-9 次光に対応）において、単一周波数の波長可変レーザーを発生できる。本研究では、真空紫外域における単一周波数・波長可変レーザーの発生を目指して、この非線形光学過程による光の発生形態を自在に操作する技術を確立した。

Fig. 1 はその結果を示したものである。位相操作を行わない場合には各次数へ光エネルギーが分散するのに対し、位相関係を最適化することで、1 次反ストークス光（AS1）への集中、2 次反ストークス光（AS2）への集中させるなど、目的に応じた多様な形態を選択的に実現できた。発生効率はそれぞれ、AS1 への集中操作では最大で 87%、平均で 70%、AS2 においては最大で 57%、平均で 48%となった。

今後は、より高次の光の発生に向けた媒質条件および光学系の検討を進めるとともに、ここで確立した非線形光学過程の自在な操作の枠組みを真空紫外光の発生へ適用していく。

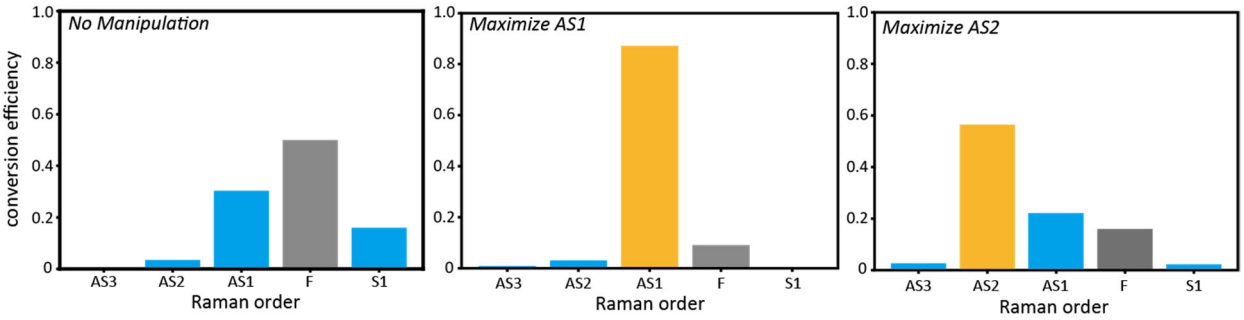


Fig. 1.　パラ水素を用いた高次のラマン共鳴 4 波混合過程における光の発生形態を操作した結果。左から順に、位相操作を行わない場合、1 次反ストークス光（AS1）への集中、2 次反ストークス光（AS2）への集中させた場合の各次数の光の変換効率。

参考文献

1. Zheng, J. & Katsuragawa, M. Freely designable optical frequency conversion in Raman-resonant four-wave-mixing process. Sci. Rep. 5, 8874 (2015).

2. Ohae, C. et al. Tailored Raman-resonant four-wave-mixing processes. Opt. Express 26, 1452–1460 (2018).

3. Liu, W. et al. Engineering nonlinear optical phenomena by arbitrarily manipulating the phase relationships among the relevant optical fields. Commun. Phys. 5, 179 (2022).

W_5Si_3型構造を有する新しい金属間化合物超伝導体Nb_5Si_2Alの開発

(超伝導量子干渉型磁束計(MPMS3), 精密構造解析用 X 線回折装置, 高磁場多目的物性測定システム, 電子線元素状態分析装置)

村中隆弘, 宮下朋之慎, 越川圭太, 中村亮, 日野豊, 秋光純
電気通信大学基盤理工学専攻

金属間化合物超伝導体の中で最も良く知られている物質群は、超伝導転移温度(T_c)が 20K を超えるような物質が報告されている立方晶 A15 化合物(化学式 A_3B)であるが、近年では、化学式 A_5B_3 で表される超伝導物質の報告が相次いでいる。A_5B_3 型化合物は、基本的には 3 つのタイプの結晶構造(正方晶 Cr_5B_3 型構造, W_5Si_3 型構造, 六方晶 Mn_5Si_3 型構造)をとることが知られている。これら 3 つのタイプ中で W_5Si_3 型構造と前述の A15 化合物とでは、物質中の A サイトの原子が 1 次元鎖を形成し E_F 近傍の状態密度を上昇させていると考えられている。

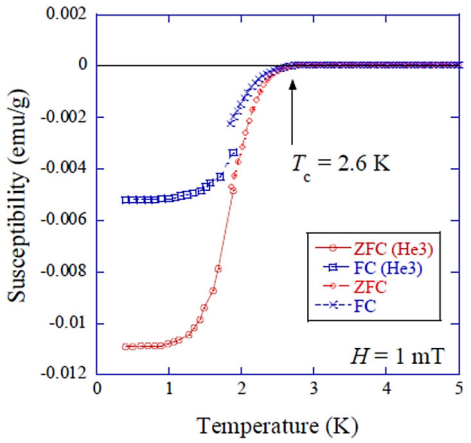


図 1: Nb_5Si_2Al の直流磁化率の温度依存性.

本研究では、A サイトに Nb が占有する Nb_5Si_3 に着目した。本物質は、Cr_5B_3 型(α-Nb_5Si_3)、W_5Si_3 型(β-Nb_5Si_3)という 2 つの異なる結晶構造をとる構造多形現象を示し、β-Nb_5Si_3 のみが T_c~0.7K[1]の超伝導を示す。また、類縁構造物質として W_5Si_3 型構造の Nb_5Sn_2Al (T_c~2K)[2], Nb_5Sn_2Ga (T_c~1.8K)[3]の超伝導体が報告されていることから、β-Nb_5Si_3 の Si サイトへの他元素置換による新超伝導体開発を目的とした。

Nb_5Si_2Al の合成を目的とした試料合成を行い、X 線回折パターンから試料中の主相は W_5Si_3 型構造化合物の生成を確認した。リートベルト解析の結果、主相である Nb_5Si_2Al 相は格子定数 a = 10.02892 Å, c = 5.03051 Å、組成比は $Nb_{4.12}Si_{1.94}Al_{1.12}$ と見積もられた。さらに、図 1 に示すように直流磁化率がマイスナー反磁性によると思われる磁化率の大きな落ちを示すことから、Nb_5Si_2Al は T_c=2.6K の新超伝導体と考えらえる。

多くの W_5Si_3 型構造の超伝導体は、合金や金属間化合物の超伝導物質群と同様にマティアス則(経験則)に従うことが報告されており、平均価電子数 e/a が 4.6 と 5.5 付近に T_c の最大値を示すことがわかっている。そこで、本物質を図 2 に示すように他の W_5Si_3 型構造の超伝導体と比較した。e/a = 4.6 付近には非対称ではあるがピークが現れている様子がわかり、これら超伝導体の T_c はバンドフィリングが一つの重要なキーワードとなっていることが想像できる。本研究で発見した超伝導体はその傾向に従っているように見えるため、本物質は元素置換によってバンドフィリングが制御された超伝導体であると言える。

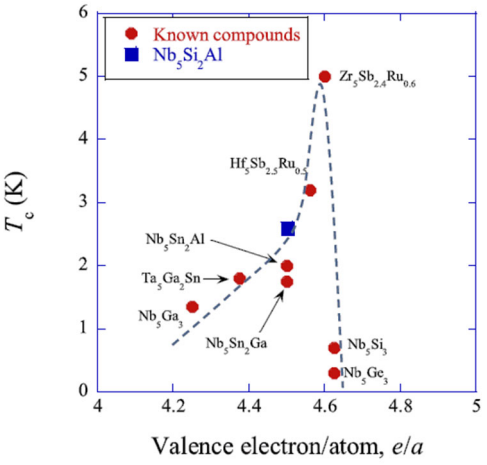


図 2: W_5Si_3 型構造超伝導体の T_c と平均価電子数との関係.

References

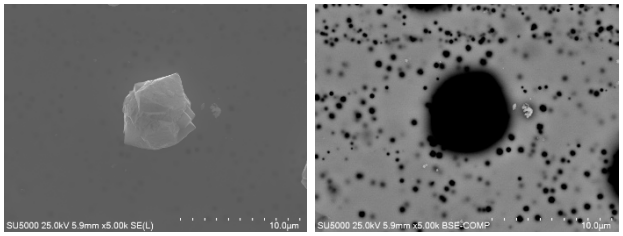
[1] J. O. Willis, Journal of Applied Physics 50, 2863 (1979).
[2] Jifeng Wu *et al.*, Supercond. Sci. Technol. 32, 045010 (2019).
[3] T. Shishido *et al.*, J. Cryst. Growth 96, 1 (1989).

反射電子像によるCu基板上ダイヤモンド合成の基板表面状態評価

(ショットキー走査型電子顕微鏡)

秋本哲男, 塚本貴広
電気通信大学大学院情報理工学研究科基盤理工学専攻

ダイヤモンドはパワー半導体としてSiの約5万倍の性能を持つといわれている。ダイヤモンド半導体の作製に必要な単結晶ダイヤモンド薄膜は、ヘテロエピタキシャル合成ではIr基板でのみ成功している。本研究ではIrと物性の似たCuに単結晶ダイヤモンド薄膜を合成することを目標に、Cu基板への Bias Enhanced Nucleation（BEN）によるダイヤモンド核発生を研究している。



(a)SE像　　(b)BSE像

図1　核発生と成長を行ったCu基板のSEM像

核発生後に60分間成長を行ったCu基板を走査型電子顕微鏡（SEM）で観察した。二次電子像（SE像）（図1(a)）では粒径約7μmの大きい白い結晶とその右側の白い結晶、基板上に点在する黒い結晶が観察された。一方で原子番号の違いに敏感な反射電子像（BSE像）（図1(b)）では、2種類の白い結晶が異なる色で映っており、構成元素が大きく異なることが示された。このことから、Cu基板にBENを適用すると3種類の結晶が形成されることがわかった。

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, 門脇凛太郎, 樅野瑛祐
電気通信大学基盤理工学専攻

紫外光や青色光といった光子エネルギーの大きな光を試料に照射してそのエネルギーを試料の不純物準位等に保存し、赤外光をあててそのエネルギーを取り出す現象がある。赤外光よりも大きな光子エネルギーをもつ可視光が生じるそのような光刺激発光（photo-stimulated luminescence）は、データ保持や細胞イメージングの用途等で期待されているが、物理機構の詳細は明らかになっていない。不純物準位の制御は困難で、その濃度の評価もなされていない。そこで、マンガンを含んだゲルマニウム酸亜鉛蛍光体で生じる緑色の光刺激発光について詳細に研究した。

緑色の光刺激発光を生じるゲルマニウム酸亜鉛 $Zn_2GeO_4:Mn^{2+}$ を、固相反応法で作製することができた。発光イオンとしてZnの量の0.1%という微量のMnを含んでいる。光刺激発光の強度が、エネルギー蓄積を行う紫外光強度に対して飽和することを見い出した。その飽和現象を用いて、光刺激発光の起源となる不純物準位の濃度を評価する手法を考案し、$10^{16}\,cm^{-3}$ とえた。試料に照射する光子数などの値を詳細に評価することによって可能となった。この濃度の値は、光刺激発光を生じない他の蛍光体中で評価された不純物の濃度と矛盾しない。発光の立ち上がり時間から、不純物準位にエネルギー蓄積される時間として 22 s をえた。また、マンガン添加ゲルマニウム酸亜鉛をガラス中に埋め込んだ試料を作製して2次元パターンを記憶させることができた。Caを Znの量の10%加えた試料においても、緑色の光刺激発光をえた。不純物濃度としては、Caを加えない場合と同じ $10^{16}\ cm^{-3}$ がえられた。いっぽうそこにエネルギー蓄積される時間は36 s に伸長した。

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, MALDI スパイラル TOF 質量分析計, DSC 粉末 X 線同時測定装置, 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）ビラジカルと共有結合の状態間で分子の構造と物性が変化する動的共有結合材料を開発した。tBuNBN は十分な安定性を有し、ビラジカル性の評価に適していた。図 1 は tBuNBN が実質的反磁性であることと、ラジカル部位間に弱い共有結合電子密度が存在することを示す。

（2）単イオン磁石性能を示す RE-sq (RE＝Tb, Tm, Yb) について、中性子非弾性散乱（INS）を実施した。結晶場分裂幅の実測値は、CASSCF 計算から得られた基底擬似クラマース二重項の基底/励起エネルギー差とよい一致を示した。図 2 の背景には結晶構造と INS データが描かれている。

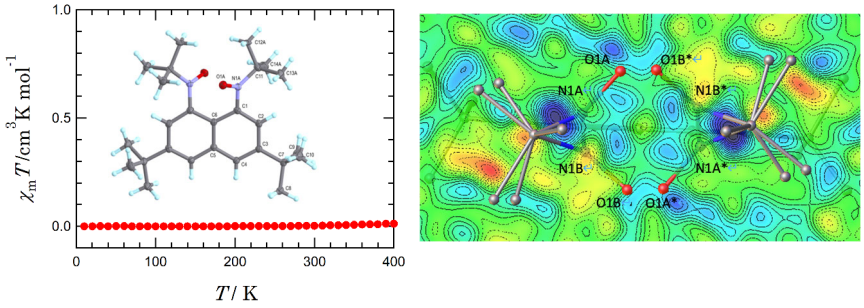


図 1 .（左） tBuNBN の磁化率と結晶構造解析による分子構造。
（右）結晶構造解析における残差電子密度（*は disorder を示す）。

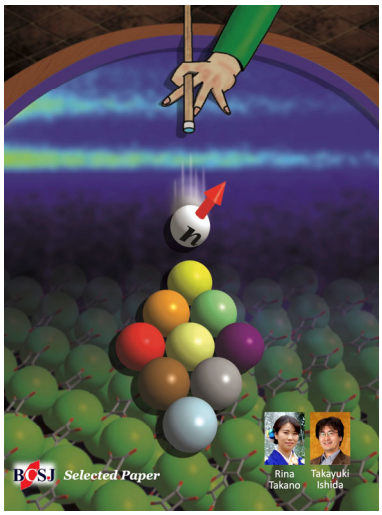


図 2 . INS 論文の表紙絵。

高圧力下における $Bi_{2-x}Sb_xTe_{3-y}Se_y$ の輸送特性

(高磁場多目的物性測定システム, 液体窒素, 液体ヘリウム)

菊池良 [1], Dilip Bhoi [1,2], 池田暁彦 [1], 上床美也 [3,4,5], 松林和幸 [1]
電気通信大学基盤理工学専攻 [1], オークリッジ国立研究所 [2], 東京都市大理工 [3], CROSS[4], 東大新領域 [5]

Bi_2Te_3 系トポロジカル絶縁体である $Bi_{1.5}Sb_{0.5}Te_{1.7}Se_{1.3}$（BSTS）は、バルクキャリアが低減された高い絶縁性を持ち、低温で金属的な表面伝導の寄与を示す。圧力印加は乱れを伴わずに電子状態やキャリア輸送を制御できる有力な手段だが、高圧力下における詳細な電子状態は未解明であった。本研究では、ピストンシリンダー型圧力セルを用いて高圧力下での電気抵抗率(ρ)、磁気抵抗、ホール抵抗、および熱電能(S)の測定を行った。その結果、常圧では電気抵抗率が飽和する温度域で熱電能の符号変化が観測された。また、先行研究よりも低い圧力領域でバルクのエネルギーギャップが抑制され、低温域における表面状態の支配的な寄与が消失することを見出した。さらに、加圧に伴い全温度域でパワーファクター（$PF = S^2/\rho$）が増大し、熱電特性が向上することを明らかにした。

複数の金ナノ粒子を直列接続した物理リザバーの性能評価

(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], 駒澤聡 [1], 飯沼惟人 [1], 重岡健太 [1], 光田優太郎 [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バー応用に取り組んでいる。これまで，複数の端子を有する金ナノ粒子配列を並列化した物理リザバーにて性能向上を確認してきた。本研究では，金ナノ粒子配列を直列接続した際の性能を評価した。金ナノ粒子配列の作製には，金コロイド液浸法を用いた。図 1(a)に作製した金ナノ粒子配列の光学顕微鏡写真および SEM 写真を示す。図 1(b)は，2 個の金ナノ粒子配列の直列接続方法の模式図である。金ナノ粒子配列単独および直列接続を物理リザバーとして NARMA2 タスクを実行した。入力パルス信号幅に対する正規化平均二乗誤差 NMSE の変化を図 1(c)に示す。直列接続した際に NMSE が小さくなるパルス幅の範囲が拡大した。

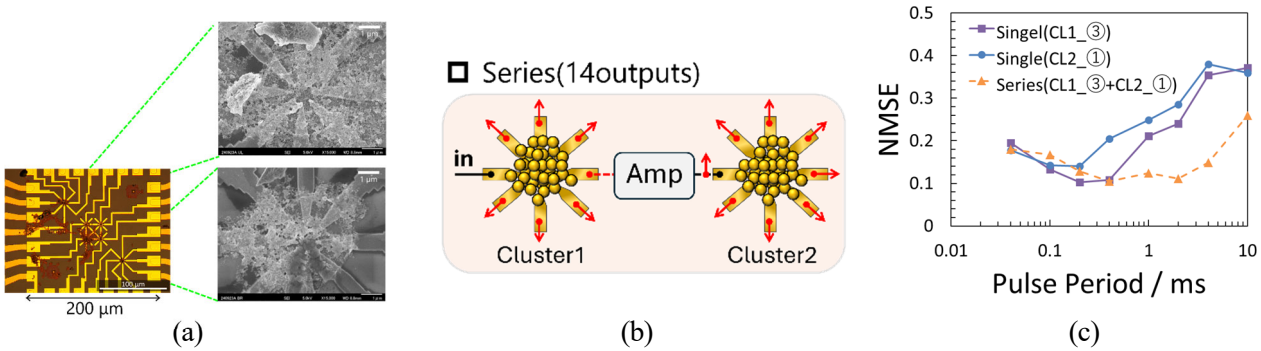


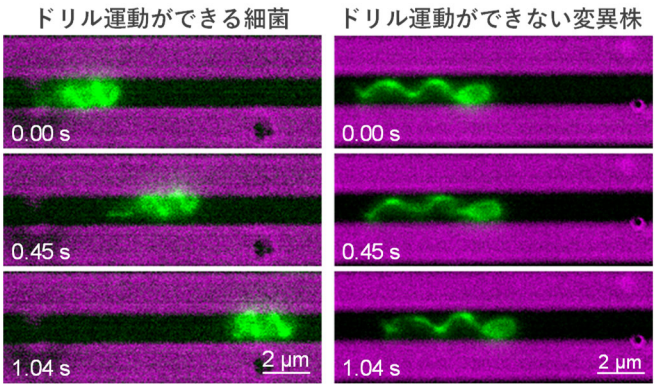
図 1: (a) 液浸法で作製した 2 個の金ナノ粒子リザバー。(b) 2 個の金ナノ粒子リザバーの直列接続。(c) NARMA2 タスク実行時の正規化平均二乗誤差 NMSE の比較。直列接続した際に NMSE が小さくなるパルス幅の範囲が拡大している。

微小流体デバイスを用いた細菌の狭小空間運動解析

(クリーンルーム設備)

中根大介 [1], 菅哲朗 [2]
電気通信大学基盤理工学専攻 [1], 機械知能システム学専攻 [2]

細菌が狭小空間を移動する仕組みを解析するため、幅約 1 μm の微小流体デバイスを設計・作製し、細菌の運動を高速度顕微鏡で観察した。その結果、細菌はべん毛を菌体に巻き付ける「ドリル運動」を利用することで、狭い通路を効率よく通過できることを明らかにした［Yoshioka, et al. *Nature Communications* (2026)］。また、この運動は宿主への定着能力とも関連することが示され、微生物の環境適応機構の理解につながる成果を得た。なお、本研究で使用した微小流体デバイスは、共通機器であるクリーンルーム施設を利用してフォトリソグラフィおよび微細加工を行い作製した。



ALMA望遠鏡向け広帯域90度ハイブリッドの開発

(ベクトルネットワークアナライザ)

小野哲 [1], 牛山太陽 [1], 櫨元強 [1], 木村悠馬 [1], 増井翔 [2], 金子慶子 [2], 酒井剛 [1]
電気通信大学 [1], 国立天文台 [2]

ALMA(Atacama Large Millimeter/submillimeter Array)望遠鏡のアップグレードプロジェクトである，ALMA2 プロジェクトが進行中である．ALMA2 プロジェクトでは，電波望遠鏡の感度および空間分解能を更に向上させると同時に，同時観測可能な周波数を現行の 2 倍以上に拡張することを目指している。我々は電波望遠鏡の受信機に搭載される，IF(Intermediate Frequency)帯の 4-20 GHz で動作する 90 度ハイブリッドの開発を担当している．

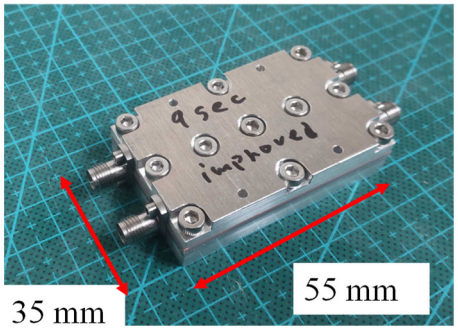


図 1　開発した 90 度ハイブリッドの画像

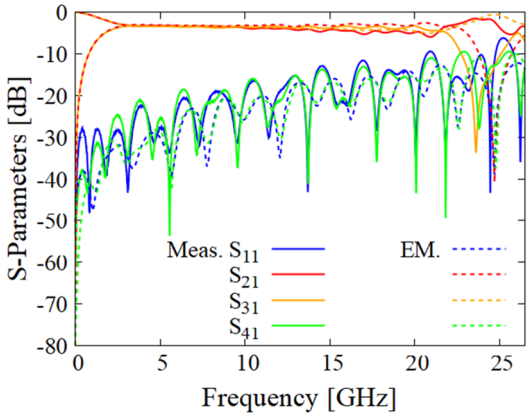


図 2　図 1 の測定結果と電磁界シミュレーション結果の比較

図 1 に開発した 90 度ハイブリッドの画像を示し，図 2 にその実測結果，電磁界シミュレーション結果を示す．広帯域にわたって 90 度ハイブリッドの特性が確認できた．現在は 15 GHz 程度から高周波側で S パラメータの実測結果が劣化する原因について究明を行っている．

星間分子分光のためのRF放電分光実験装置の開発

(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

H_3^+は、星間分子の一つであり、宇宙空間に存在する水素分子に宇宙線が照射されることで生成する。このように生成された H_3^+は高い反応性を示し、星間空間での分子イオン反応による分子進化の起点になると考えられている。また、H_3^+は陽子３つと電子２つで構成される５体系であり、量子化学計算の精度検証としても有用な研究対象である。本研究では、H_3^+の ν_2基本振動バンドの観測に向けて、図１に示す分光計を開発した。長さ 1 m のフローセルに水素分子を流し、RF 放電で H_3^+を生成する。波長 1 μm と 1.5 μm の CW レーザーの差周波を発生することで、 ν_2 バンドの吸収がある波長 3 μm の光を発生させ、フローセルに入射する。セルの透過光を液体窒素冷却された赤外受光器で検出する。本年度は光源開発中心的に行った。1 μm 光と 1.5 μm 光のパワーをファイバーアンプで増幅させ、位相整合条件を最適化することで約 200 μWという分光に十分なパワーが得られ、さらに、H_3^+の吸収がある 2839 cm^{-1} にレーザー周波数を調節できることを確認した。

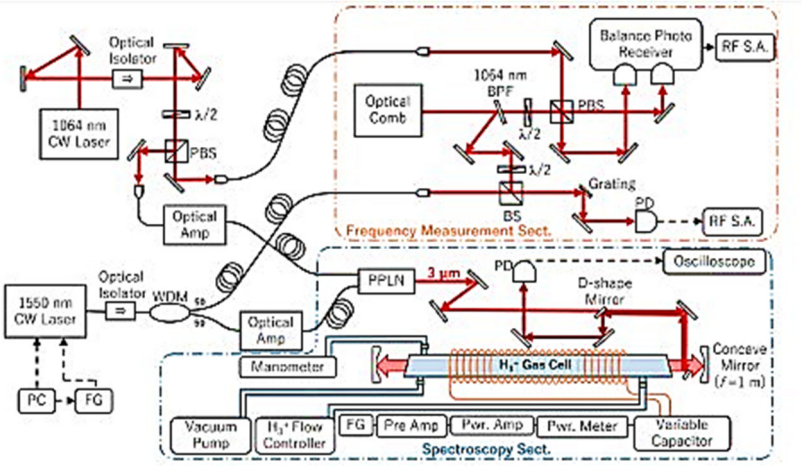


図 1. 分光計セットアップ

可視・近赤外ハイブリッド二光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

パラメトリック下方変換により生成される量子もつれ光子対の結合スペクトル強度（JSI）を，可視域と近赤外域にまたがって非掃引で計測するハイブリッド二光子分光計測装置の開発に取り組んだ．高度に非縮退な光子対では，二つの光子で最適な分光方式と検出器が大きく異なる．そこで可視アームには回折格子分光器と遅延線検出器（DLD）を組み合わせた二次元イメージング型の単一光子分光器を，近赤外アームには長尺分散ファイバによる波長-時間変換と超伝導ナノワイヤ単一光子検出器を用いるハイブリッド構成とした．いずれのアームも波長情報を光子の到達位置あるいは到達時刻として一括取得するため，波長掃引を行うことなく両アームの同時計数から JSI を再構成できる．さらに，すべての検出事象を励起パルスレーザーに同期した基準時刻とともに記録することで，装置応答 256 ps のサブナノ秒時間ゲートを JSI 計測に適用した．その結果，可視から近赤外にわたる広い波長域において二光子の周波数相関を掃引なしに取得することに成功し，量子もつれ光の時間分解分光計測へ展開するための基盤技術を得た．

天然系バインダを添加した木質系圧粉体の鍛造加工

(熱分析装置)

鈴木春菜, 川瀬遼, 久保木孝, 梶川翔平
電気通信大学機械知能システム学専攻

我々は、スクロースおよびクエン酸を天然系バインダとして添加した木質系材料の鍛造加工や射出成形により、任意の形状の部品を成形するための研究を行っている。これらの加工では、木質系試料が加熱・加圧によって流動し、所定の形状に成形される。一方、天然系バインダを混合した木質系材料の流動性は、バインダの状態に大きく依存すると考えられる。そのため、昇温中におけるバインダの融解、脱水反応および熱分解反応のような熱的な変化を熱重量測定（TG）および示差走査熱量測定（DSC）を用いた熱分析によって調査し、天然系バインダの流動性に関わる試料の熱的変化を明らかにした。図 1～4 に、スクロース、クエン酸、スクロースとクエン酸の混合物（天然系バインダ）、および天然系バインダを混合した木粉の熱分析結果を示す。いずれの試料においても、140℃以上の領域で吸熱ピークが確認された。鍛造加工実験の結果を踏まえると、この吸熱反応が試料の熱流動に大きく影響していることが確認された。

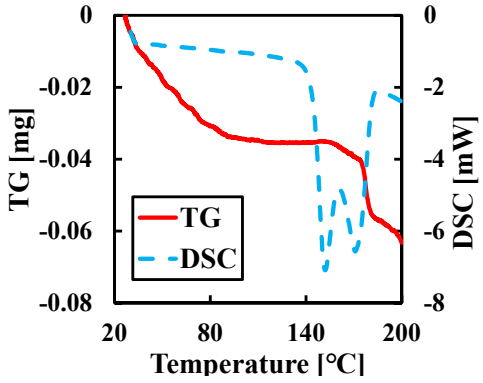


図 1　スクロースの熱分析結果

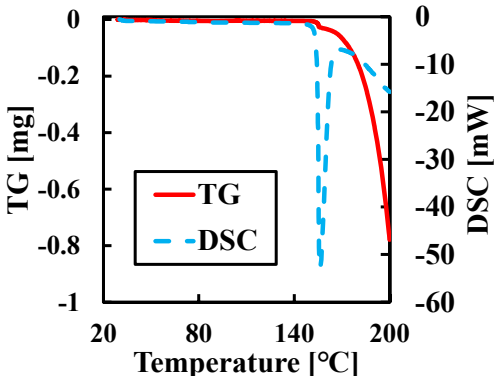


図 2　クエン酸の熱分析結果

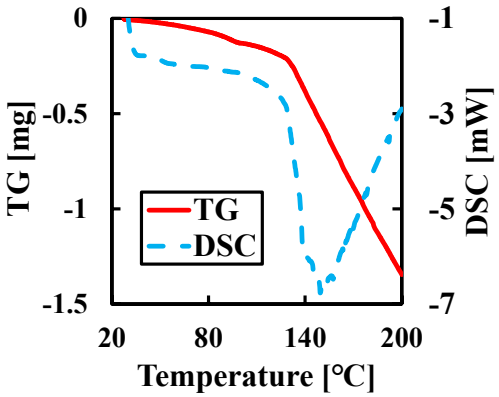


図 3　スクロースとクエン酸の混合物（天然系バインダ）の熱分析結果

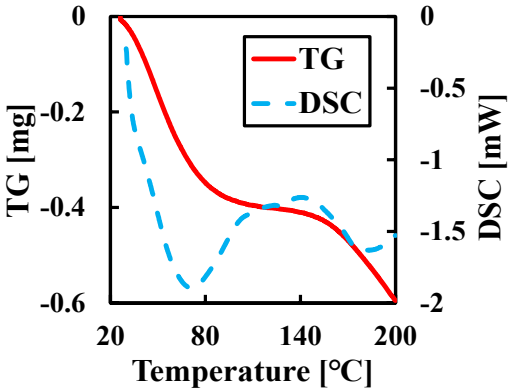


図 4　天然系バインダを添加した木粉の熱分析結果

Mg合金積層造形の高速化に関する研究：引張試験における破壊挙動の解明

(ショットキー走査型電子顕微鏡)

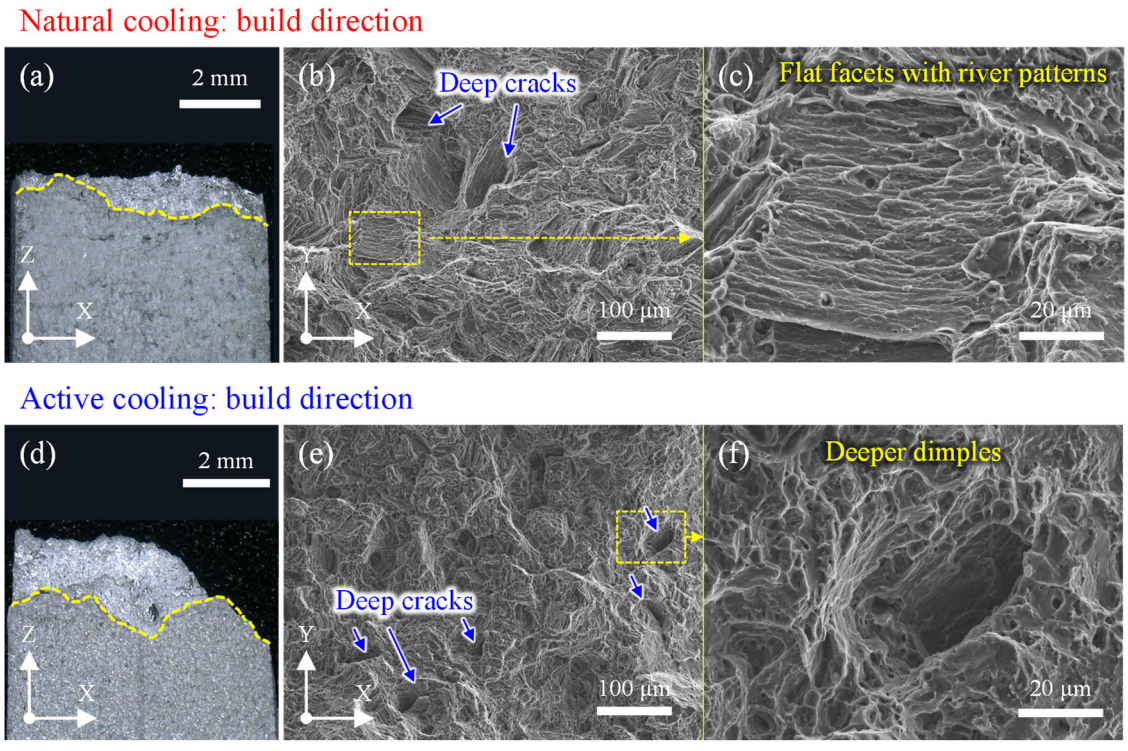
永松秀朗
電気通信大学機械知能システム学専攻

高い燃焼性とレーザ光の反射率を有するマグネシウム（Mg）合金を，安全かつ高いエネルギー効率で三次元造形できるプロセスとして Wire arc additive manufacturing（WAAM）が注目されている。しかし，WAAM は入熱量が高いプロセスであるため，連続的な積層は結晶粒の粗大化や機械的特性の低下を招く。自然空冷すなわち積層休止時間 t の導入や材料供給速度の低下が一般的な対策であるが，いずれも造形能率を著しく低下させる（300 cm^3/h 未満）。そこで我々は，WAAM プロセス中に銅ブロックを造形物に直接接触させる，固体接触式強制冷却を提案する。

自然空冷（毎層 t = 120 s，造形能率約 90 cm^3/h）と強制冷却（毎層 t = 2.5 s，造形能率約 900 cm^3/h）の 2 条件を用いて作製した，Mg 合金（AZ31）造形壁の金属組織と引張特性を調査した結果，強制冷却による結晶粒微細化（平均粒径 46→29 μm）と 0.2%耐力・引張強度・破断伸びの向上が確認された。そこで，冶金的特性と機械的特性の関係性を明らかにするために，ショットキー走査型電子顕微鏡（SEM）を用いて引張試験片の破面観察を行った。

自然空冷について述べる。比較的平坦な破面（図 a）は主に複数のファセットで構成されており，局所的に深い亀裂（青い矢印）や浅い窪み（ディンプル）が見られた（図 b）。各ファセットにはリバーパターンが形成されており（図 c），パターン方向は結晶粒界で不連続に変化していた。これは，亀裂が粒界に沿って伝播したのではなく，特定の結晶面に沿って結晶粒内を横断したことを示唆しており，準劈開破壊の形態と一致する。一方，強制冷却の破面では，ファセットの割合が減少するとともに，多様な大きさのディンプルと深い亀裂が混在していた（図 e）。これは，結晶粒微細化に伴う亀裂伝搬経路の変化に起因すると考えられる。粒界密度の増加が亀裂の偏向を誘発し，大きな隆起を伴う破面形態が形成された（図 d）。また，深い亀裂は，ネッキング過程における内部空隙の合体に由来しており（図 f），破断直前まで塑性変形が広範囲にわたって生じたことを示している。

以上より，強制冷却は準劈開モードから広範囲な延性破壊モードへの遷移を促進し，結晶粒微細化によって向上した塑性を効果的に発揮させたと考えられる。



曲線切れ刃を持つ異形工具に対応した5軸制御加工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, 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

5 軸制御加工では、回転軸の影響から、想定した経路と実際の経路との間に誤差が生じる問題があるため、工具経路を補間する必要がある。現在、一般に利用されている NC 装置の TCP 制御機能は、工具姿勢の変化に伴って指令点と切削点との位置関係が変化する工具による加工には対応しておらず、加工精度を保証することはできない。そこで、指令点ではなく切削点を参照して工具経路を補間し、各補間点に対して指令点を導出する手法が先行研究によって提案され、TCP 制御よりも高い加工精度が得られることが報告されている。しかし、この補間手法は、バレル工具の一種であるオーバルタイプのみを対象としたものであり、他の工具に適用することはできなかった。

本研究では、先行研究の補間手法を拡張し、曲線切れ刃を持つ多様な異形工具に対応した工具経路補間手法を開発した。また、工具経路の切削点間において、機械座標系上における移動軌跡を評価し、経路誤差が許容値以下になるまで再帰的に補間点を挿入する補間手法を開発した。3 種類の異形工具を用いて、自由曲面を対象とした加工シミュレーションおよび 5 軸マシニングセンタによる実機実験を行った結果、どの工具においても許容値を満たす加工が可能であることを確認した。

パーソナルスポット再生の実現に向けた同軸スピーカアレイの研究

(無響室)

羽田陽一, 遠藤要
電気通信大学大学院情報学専攻

当研究室では，マイクロホンアレイおよびスピーカアレイを用いた指向性制御や音場制御の研究を行っている。今年度は人の耳元のみで音圧が高く，周囲には音漏れが少ない頭部近接型のスピーカアレイの検討を行った。近距離場のみで音を強く放射するために，同軸スピーカを用い，センタースピーカとリングスピーカから逆位相の音を放射する方式を検討した。無響室内において，音の放射特性を測るために，距離，方向を変えた位置に置いたマイクロホンアレイにて，同軸スピーカアレイを回転させながら指向特性を測定した。その結果，アレイ処理を施すことで，パーソナルスポット再生を行える可能性があることが分かった。

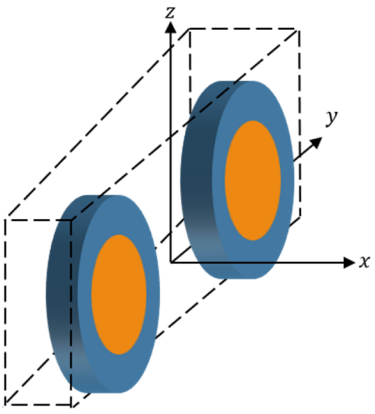


図１　同軸スピーカアレイ

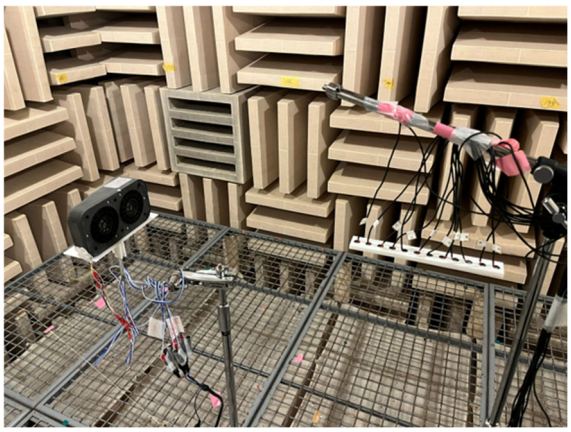


図２　放射指向特性の測定の様子

液状包装体の吸着搬送に関する研究　～実用化を目的とした高速搬送の制御最適化～

(最先端三次元形状測定・評価システム)

栗末光稀, 金森哉吏
電気通信大学大学院機械知能システム学専攻

食品工場では様々な形、大きさの食材等を取り扱うため、それらに適したロボットハンドが色々と開発されているが、大型液状包装体のように流動性を有する物質が内部に入れられ、柔軟で大きく変形し得る搬送対象を吸着だけで把持することが難しく、搬送の安定化に改善の余地がある。 前任者らによる先行研究では、吸着パッドの配置を変更可能な電動吸着ハンドにより、大型液状包装体を低速(50mm/s 以下)で安定して搬送可能な吸着手法を実験により発見した[1][2]。本研究では、先行研究から得られた知見をもとに、 500mm/s を超える高速搬送での安定した吸着搬送が可能な制御手法の解明を目指し、数回の搬送トレーニングから自動的に吸着･搬送を最適化できるようにシステムを拡張することを最終的な目標としている。

本研究で扱う吸着搬送システムの駆動部は、電動吸着ハンドと直交 3 軸ロボットで構成されている。電動ハンドの外観を図 1 に示す。直動ガイドとベルトプーリを組み合わせることにより、向かい合う真空パッド間の距離を X 方向で 86mm から 151mm、Y 軸で 71mm から 194mm の範囲で変更することができる。また、これらの駆動部を一括制御するコントローラを新たに設け、リアルタイム制御や、電動吸着ハンドと直交 3 軸ロボットの連動を行う機能を新たに実装した。

前述したシステムを用い、搬送速度を高速にして搬送実験を行った結果、高速搬送では包装体の横揺れが失敗の大きな要因であることが分かった。図 2 は、搬送速度 1200mm/s 、加減速度 0.2Gm/s2 で実験を行った際、吸着ハンドにかかる 3 軸荷重を表したグラフである。搬送方向である Fx に着目すると、直線移動時に値が大きく揺れていることが分かる。これは、加減速時の慣性力によって包装体が進行方向に揺れながら搬送されていることによるものであると考えられる。また、 進行方向に包装体が揺れることで鉛直上向きに持ち上がった体積分の荷重が Z 方向に作用するため、Fz の値も大きく振動するように変化している。

現段階では直線移動時の制御に重きを置いており、クレーンの振れ止め制御手法である 2 段階加速法や速度と荷重を用いたフィードバック制御を用いることで、X･Z 軸荷重の振動抑制を目的に実験を行っている。今後の計画として、持ち上げ動作時のパラメータを最適化する手法を解明するために、様々な寸法や材質の液状包装体で搬送実験を行う予定である。

参考文献

[1] 藤藁貴裕, 金森哉吏, “液状食品包装搬送ロボットに関する研究 ~吸着パッドの機械的特性評価法と吸着ハンドの開発~”, 2023.3
[2] 榎本敦, 金森哉吏, “液状包装体の吸着搬送に関する実験的研究~四指型吸着式ロボットハンドの試作と吸着把持条件の解明~”, 2025.3

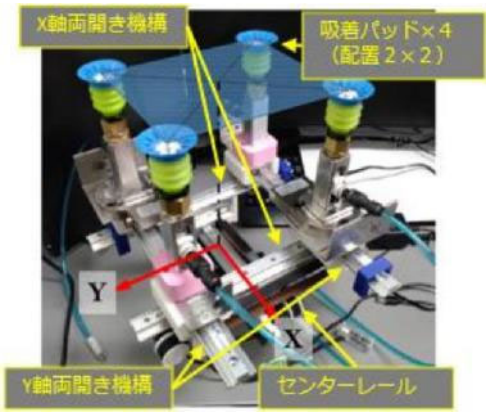


図 1 電動吸着ハンドの外観

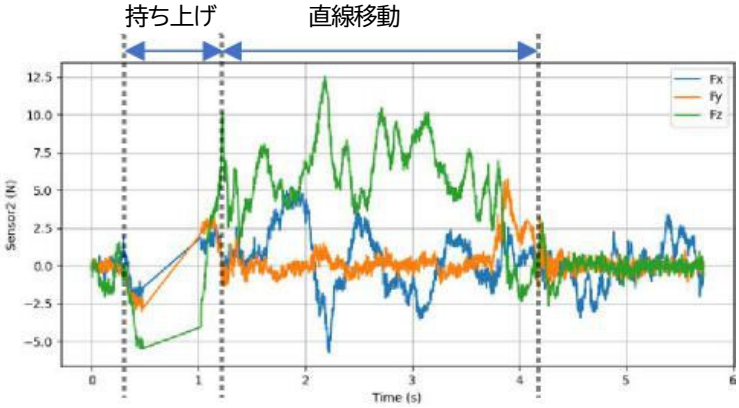


図 2 高速搬送時の吸着ハンドにかかる荷重

バシトラシンの溶媒依存的コンフォメーション変化の評価

(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

前年度に引き続き、円二色性（CD）分光法を用いて、ペプチドやタンパク質のコンフォメーション変化を測定した。本年度は、これまで測定してきた生体高分子試料のうち、環状ペプチド系抗生物質であるバシトラシンに対象を絞り、溶媒環境による CD スペクトルの変化を比較した。バシトラシン濃度は 22.8 μM とし、イオン交換水中および TFE（trifluoroethanol）中で測定を行った。

図 1 に示すように、両溶媒条件では特に短波長側のスペクトル形状が大きく異なった。TFE 中では 200-230 nm 付近の負の CD シグナルがイオン交換水中より顕著に大きく、一方で長波長側では両スペクトルが次第に近づいた。これらの差は、溶媒の極性や水素結合環境の変化に伴って、バシトラシンがとる平均的なコンフォメーションが変化したことを反映していると考えられる。ランダム構造様の測定結果を示唆し、溶媒依存的なスペクトル変化も観察された。

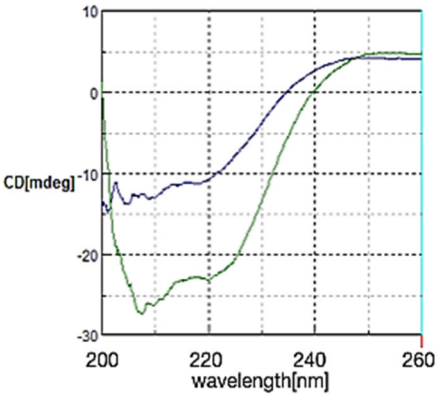


図 1　バシトラシン（22.8 μM）の CD スペクトル。青：イオン交換水中、緑：TFE 中。測定波長領域：200-260 nm

哺乳類卵におけるアクチン細胞骨格の調節機構に関する研究

(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)

加藤良弥, 白川英樹
電気通信大学基盤理工学専攻

哺乳類卵の受精時には、細胞内 Ca^{2+}濃度の上昇によって多精拒否や表層顆粒の分泌、第二極体の放出などが誘発される。これらの細胞応答は、いずれも細胞骨格タンパク質であるアクチンフィラメント（F-アクチン）の細胞内分布や高次構造の変化に依存している。本研究では、Ca^{2+}依存的なマウス卵表層部 F-アクチンの構造や動態の制御におけるいくつかのアクチン関連タンパク質の関与を検証する実験を行った。

Ca^{2+}濃度上昇によって動物極の F-アクチン集積構造（AC）の急速な減少が誘導される際には、同部位に局在するアクチン架橋タンパク質 filamin A の減少が先行したことから、filamin A の Ca^{2+}依存的分解が AC の崩壊開始に関与していることが示唆された。また、Ca^{2+}/カルモジュリン依存性キナーゼII（CaMKII）の阻害ペプチドは、AC 崩壊と AC 以外の表層部 F-アクチンの Ca^{2+}依存的増加をともに抑制したことから、これらの過程に CaMKII が関与することが示唆された。また、Ran GTPase の変異体を発現させて Ran 活性の細胞内分布を変化させると、表層部 F-アクチンの Ca^{2+}応答性の部位による差異も変化したことから、卵細胞内での Ran 活性の空間的非対称性が、表層部 F-アクチンの分布の極性だけでなく Ca^{2+}による部位特異的な調節の基盤となっていることが明らかになった。

ラベルフリー力学センシングのためのヒドロゲル光弾性プログラミング：
材料×装置の共開発による複屈折-応力同時測定システム （SiBRe）の開発

(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

将来的な力学治療（メカノメディシン）への展開を見据え、細胞や組織の足場となる高分子材料の内部に働く力を可視化・定量化し、最終的には三次元イメージングへ展開することを目指している。そのためには、同材料が生体親和性を有することに加え、細胞が受ける、あるいは自ら発生する微小な力を定量的な光学シグナルへ変換する必要がある。この方向性のもと、我々はこれまで、蛍光共鳴エネルギー移動（FRET）型フィブロネクチン力学センサーをタンパク質–高分子ハイブリッドヒドロゲルに組み込み、伸展に伴う分子構造変化を蛍光色の変化として読み出す材料を開発してきた（Taki, *Soft Matter,* 2019）。一方、蛍光に基づく既存の力学センシングでは、材料自体の背景蛍光に信号が埋もれやすく、手法によっては明瞭な信号変化を得るために 300%を超える大変形を必要とすることが課題であった。そこで我々は、応力による高分子鎖やゲル網目の配向を複屈折として読み出す「光弾性」に着目し、ヒドロゲルの複屈折（Δn）と真応力（σ）を同時かつリアルタイムに測定する（Simultaneous Birefringence-stress Reader; SiBRe）システムを国立天文台（NAOJ）の都丸教授らと共同で開発した。ポリアクリルアミド（PAA）ゲルの低応力域（σ＜15 kPa）において Δn＝Cσ の線形関係を確認し、応力光学係数 C を感度指標として、ヒドロゲルの力学–光学変換特性を定量評価する基盤を確立した。

SiBRe を用いて PAA 濃度を 8–18%（w/v）の範囲で変化させたところ、C の符号が反転し、約 10%（w/v）で複屈折がほぼゼロとなることを見いだした。これは、主鎖配向に由来する負の固有複屈折と、網目不均一性に由来する正の形態複屈折の競合で説明できる。さらに、架橋剤濃度に対する C の変化率であるトポロジカル感度 S が、架橋剤の官能度（2、3、4）に応じてほぼ線形に増大する「トポロジカル加成性」を発見した。複屈折がほぼゼロとなる PAA 母材に芳香環を有する力伝達型架橋分子を導入すると、添加量に比例した大きく予測可能な負の光弾性応答が得られた。また、比較した 2 種の架橋分子では、より柔軟なリンカーを持つ分子が、より大きな応答を示した（図 1）。この応答は少なくとも 20 回の伸縮に対して安定かつ可逆であり、試料の切り出し方向にも依存しなかった。本成果は、色素を用いずに微小応力を定量するヒドロゲルセンサーを分子設計する指針を示し、将来の細胞牽引力マッピングに向けた基盤となる（Katsuki, *Chem. Commun.,* 2026）。

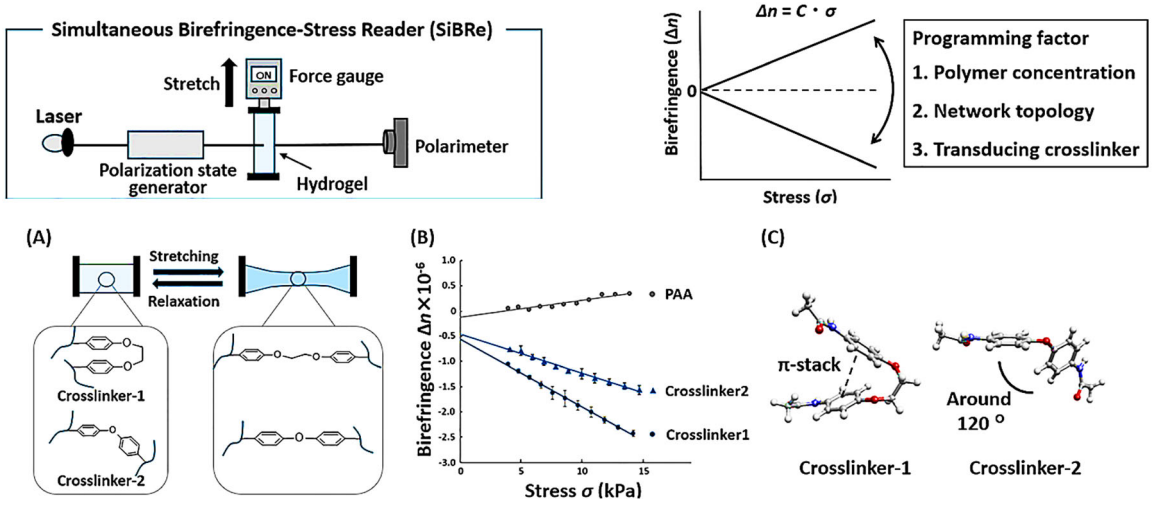


図 1. SiBRe による複屈折-応力同時計測と、PAA 濃度・網目トポロジー・力伝達型架橋分子による光弾性応答のプログラミング。上段はシステムの概要と光弾性プログラミングの原理。下段は(A)力伝達型架橋分子の構造、(B)応力応答、および(C)安定配座。

(謝辞)本研究は、UEC–NAOJ Internal Grant による 2 年間の支援を受けて実施されました。ここに深く感謝申し上げます。

慢性間欠的低酸素による脳微小静脈の選択的収縮とそのメカニズムに関する検討

(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

睡眠時無呼吸症候群の主要病態である慢性間欠的低酸素 (IH: intermittent hypoxia) は脳血流量低下や認知機能障害を引き起こすが，脳微小循環への影響は未解明であった．本研究は 2 週間の IH 曝露がマウス大脳皮質微小血管に与える長期的影響の解明を目的とした．IH 曝露後，上流の動脈系は影響を受けない一方，軟膜静脈（55→46 μm）および脳実質内細静脈（9.9→8.2 μm）で選択的かつ持続的な血管収縮が生じた(図 1)．これにより動静脈通過時間が延長して脳灌流低下が示され，刺激に対する神経血管結合反応も約 50%減退した．さらに，エンドセリン受容体拮抗薬（ボセンタン）の投与により，実質内細静脈の収縮および神経血管機能障害が改善された．以上の結果により，本年度は IH による脳血流障害は静脈系の血管収縮に起因し，エンドセリン受容体拮抗薬が脳血管保護の有効な治療標的となる可能性が示す結果が得られた．

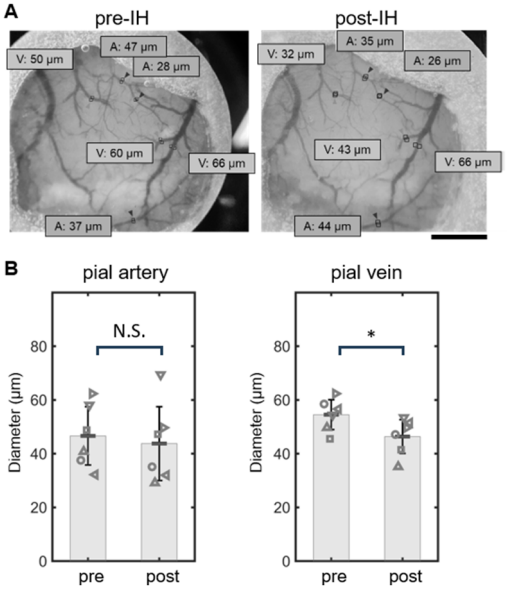


図 1：慢性間欠的低酸素(IH)曝露による脳表静脈の選択的収縮（A：脳表画像，左：曝露前：右：曝露後，数値は血管径を示す．A：pial artery，V：pial vein，B：脳表血管径の比較，pre: 曝露前，post: 曝露後，N.S. 有意差なし，$p < 0.05$, N = 6）

6PGD半量欠損が安静時の活動量およびエネルギー代謝に与える影響

(凍結ミクロトーム，液体窒素，実験動物管理施設)
夏山龍伊, 星野太佑
電気通信大学基盤理工学専攻

ペントースリン酸経路 (PPP)は解糖系から分岐する代謝経路であり，NADPH とリボース 5-リン酸を産生することにより，抗酸化機能および核酸合成に関与している．PPP を構成する酵素の一つである 6-ホスホグルコン酸デヒドロゲナーゼ（6PGD）は，NADPH 産生反応を触媒し，細胞内の酸化還元恒常性の維持に寄与する．しかしながら，6PGD の発現量の低下が安静時の生体おける活動量やエネルギー代謝に及ぼす影響は明らかでない．そこで本研究では，6PGD の半量欠損が安静時の活動量およびエネルギー代謝に与える影響を検討した．Jcl:ICR 系統を遺伝的背景とする 6PGD ヘテロ接合型欠損マウス（6PGD KO$^{+/-}$）と同腹同週齢の野生型（WT）マウスを用い，9 週齢時に呼気ガス分析を実施した．その結果，いずれにおいても 6PGD KO$^{+/-}$による主効果は認められなかった．以上から，6PGD の半量欠損は安静時の活動量およびエネルギー消費量に影響を与えないことが示唆された．

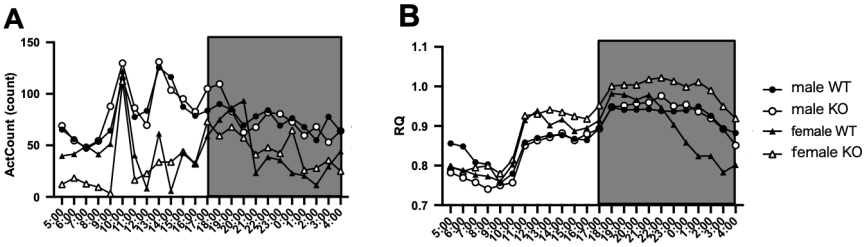
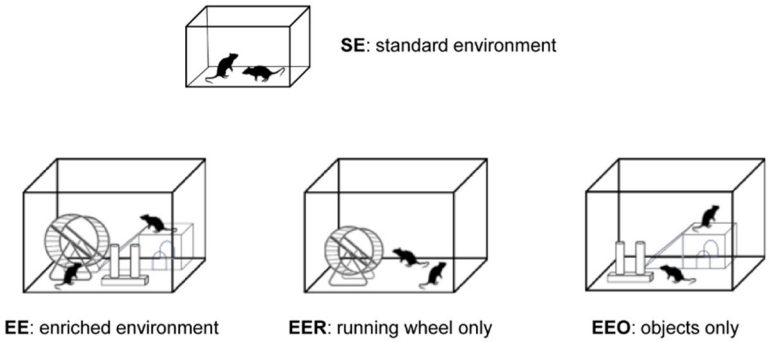


Fig. A 1 日の 1 時間ごとの活動量，**B** 1 日の時間ごとの呼吸商 (RQ)
野生型 (WT)：n = 3，6PGD KO：n = 3．Mean ± SD.

豊かな環境の異なる構成要素がラットの不安様行動にもたらす時間的動態

(実験動物管理施設)
須藤みず紀 [1], 狩野豊 [2], 安藤創一 [2]
明治安田厚生事業団体力医学研究所 [1], 電気通信大学共通教育部 [2]

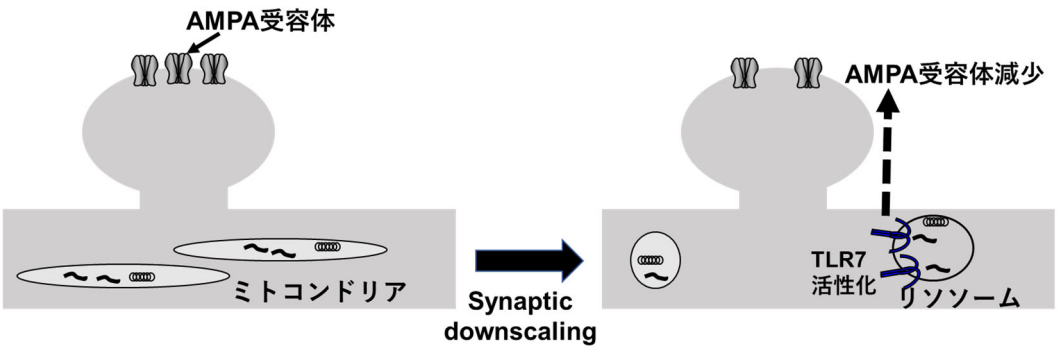
豊かな環境（Enriched Environment: EE）で飼育することは，げっ歯類の不安様行動や感情行動を改善する．しかし，EE は複数の要素で構成されており，環境刺激の違いが不安応答の時間的動態にどのように影響するかは明らかではない．本研究では，雄性ラットを以下の 4 条件（SE 群：標準環境，EE 群：回し車 ＋ オブジェクト，EER 群：回し車のみ，EEO 群：オブジェクトのみ，図）で飼育し，高架式十字迷路（EPM）テストを実施した．その結果，EE 群および EER 群ではテストの初期において，オープンアーム滞在時間が有意に増加し，EEO 群ではテストの後期フェーズにおいて，オープンアームの探索行動が有意に増加した．これらの結果は，環境刺激の特性によって，抗不安効果が表れるタイミングが異なることを示唆している．



神経細胞におけるグルタミン酸受容体の細胞内分布変化の研究

(実験動物管理施設)
松田信爾
電気通信大学基盤理工学専攻

神経細胞はシナプスという構造を形成して、互いに連絡しており、神経細胞間の情報伝達はこのシナプスにおいて行われる。脊椎動物中枢神経系の主要な情報伝達は神経伝達物質であるグルタミン酸と AMPA 型グルタミン酸受容体（AMPA 受容体）というイオンチャネル機能を持つタンパク質によって担われている。神経細胞間の情報伝達効率は神経活動に依存して変化することが知られている。この現象はシナプス可塑性と呼ばれており、記憶や学習を支える細胞レベルの基盤機構と考えられている。シナプス可塑性の 1 種である Synaptic downscaling は細胞表面の AMPA 受容体の数が減少することにより神経細胞間の情報伝達効率が低下する現象である。今年度は実験動物管理施設で飼育したマウスから培養海馬神経細胞を作成し、Synaptic downscaling の分子機構を解析した結果、Synaptic downscaling はミトコンドリアの形態変化とそれに続く TLR7 というタンパク質の活性化により細胞表面の AMPA 受容体数が減少することにより、引き起こされることが明らかになった。



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

種々の材料の電気的，磁気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っている。

ヘリウムの回収液化業務を行うには高圧ガス保安法に基づき高圧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った。研究設備センター低温部門では法規に基づき高圧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，全学の高圧ガス（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圧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圧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 に，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す。低温室では，液体ヘリウム需要の増加に対応し, 液化機, 回収設備, ガス貯蔵設備等の増強を段階的に進めてきた。2000 年度の液化室の東 6 号館移転に合わせて液化能力を増強し，その後の需要増大に対応して回収設備とガス貯蔵設備を整備した。

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，液化機（L140）が設置された。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。平成 26 年度(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。

令和 7 年度 (2025 年度) には，老朽化したヘリウム液化システムの大規模更新を実施した。更新対象は液化機本体，液化用ヘリウム圧縮機，ガスバッグ 3 基，長尺容器 12 本等である。本更新事業は令和 5 年度 (2023 年度) に更新予算を得て進めてきたものである。更新期間中には，理化学研究所，東京農工大学および本学の三機関が連携し，東京農工大学への液体ヘリウム供給を継続した。通常とは異なる運用環境においても，機関間の協力によって研究活動に必要な寒剤供給を維持した。

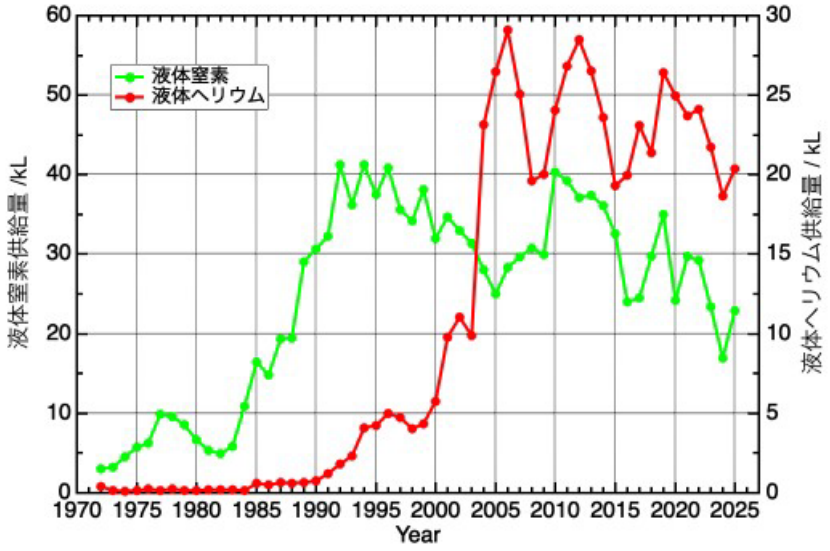


図 1　寒剤供給量の年次推移

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）
2025	液化システム	大規模更新（液化機，液化用圧縮機，ガスバッグ 3 基，長尺容器 12 本等）

表 2　2025 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
液化用圧縮機（2 基）	CSD110（ケーザー）	0.93 MPa　467 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（クライオファブ）	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（３６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

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（WebClass）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	2020*	2021*	2022*	2023*	2024*	2025*
人数（人）	109	142	177	192	174	175

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　2025 年度に実施した保安教育

実施年月	対象者	内容
2025 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*）
2025 年 8 月	保安係員	冷凍部会例会への参加
2025 年 9 月	保安係員	機器・分析技術研究会への参加
2025 年 10 月	保安係員代理者	保安係員法定講習受講
2025 年 12 月	保安係員	冷凍部会例会／環境･安全委員会合同ワーキングへの参加

4. 液体ヘリウム供給体制と価格について

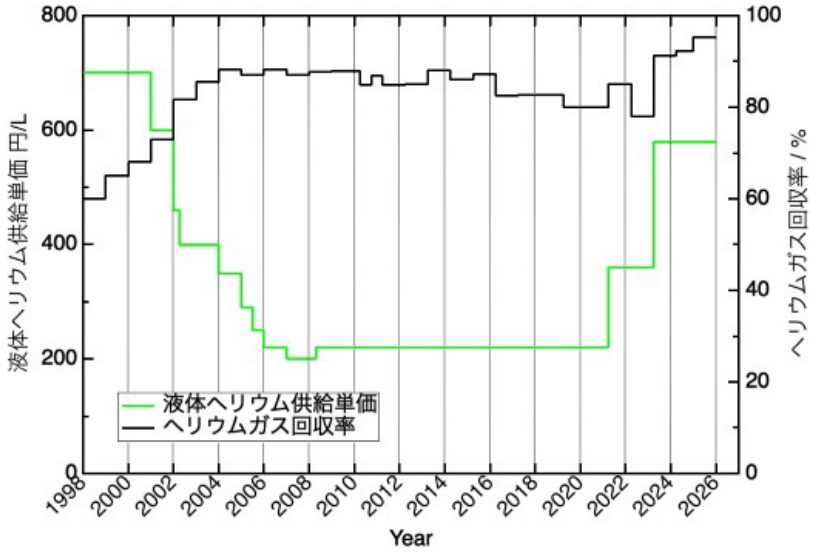


図 **2**　ヘリウムガスの回収率と供給単価

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 年度以前）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 年度以降は，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 年度末以降はウクライナ情勢，2026 年初頭からのホルムズ海峡危機など，世界情勢の変動によりヘリウム価格は高騰が続いている。このような背景から液体ヘリウムを利用する研究活動において回収再液化の重要性がますます高まっている。

5. 終わりに

低温部門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。

設備更新期間中に実施した理化学研究所，東京農工大学および本学の三機関連携は，地域の大学・研究機関が相互に設備や機能を補完しながら研究基盤を維持する可能性を示すものである。これまでの本学と東京農工大学の協力体制に加え，今回の連携実績を踏まえ，今後はヘリウムの回収・再液化・供給を含めた地域における機関間ヘリウム連携のあり方について検討を進めたい。限られたヘリウム資源と研究設備の有効活用を通じて教育研究を継続的に支える基盤の形成につなげていく。

研究業績一覧

T. Miyashita, K. Koshikawa, R. Nakamura, Y. Hino, J. Akimitsu, T. Muranaka,
Superconductivity in W_5Si_3-type compound Nb_5Si_2Al,
Japanese Journal of Applied Physics **64**, 113001 (2025).
(超伝導量子干渉型磁束計(MPMS3), 精密構造解析用X線回折装置, 高磁場多目的物性測定システム, 電子線元素状態分析装置)

Shohei Yamazaki; Daichi Hagiwara; Takahiro Tsukamoto; Hideo Isshiki
Electrical properties of heterogeneous integration system with boron-doped isolated single-crystal diamonds on Si substrates
Diamond and Related Materials, **161**, 113144-113144, 2026
(ショットキー走査型電子顕微鏡, 顕微レーザーラマン分光計)

Rintaro Kadowaki, Tsuyoshi Okuno
Excitation power dependence and trap density of photo-stimulated luminescence in Zn_2GeO_4:Mn^{2+} phosphors
Journal of Physics D: Applied Physics, **58**, 475108(8pages), (2025).DOI 10.1088/1361-6463/ae1bb3
(DSC粉末X線同時測定装置, 絶対PL量子収率測定装置)

S. Ueno, S.-i. Takeshi, S. Suzuki, and T. Ishida
Paramagnetic Monomer and Diamagnetic Polymer of 5-(1-Adamantyl)-1,3-phenylene Bis(*tert*-butyl Nitroxide).
Chem. Lett., **54**, upae239/1-6 (2025).
(HPC型単結晶X 線回折装置, ESI - TOF型質量分析装置, 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, 有機元素分析装置)

R. Takano and T. Ishida,
Magnetically Diluted Dy^{3+} and Yb^{3+} Squarates Showing Relaxation Tuning and Matrix Dependence, *Molecules*, **30**, 356 (2025).
(DSC粉末X線同時測定装置, 高速応答FT-IR, 超伝導量子干渉型磁束計, 高磁場多目的物性測定システム, 有機元素分析装置)

R. Takano, R. Uesugi, D. Iida, and T. Ishida,
Four-Center Two-Electron Bond in 3,6-Di(*tert*-butyl)naphthalene-1,8-diyl Bis(*tert*-butyl Nitroxide),
Asian J. Org. Chem., **14**, e202500049/1-10 (2025).
(HPC型単結晶X線回折装置, MALDIスパイラルTOF質量分析計, 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, 有機元素分析装置)

N. Haga and T. Ishida,
Highly planar ground triplet biradical 5-trifluoromethyl-1,3-phenylene bis(*tert*-butyl nitroxide) testing the limit of stabilization,
Tetrahedron, **179**, 134614/1-7 (2025).
(HPC型単結晶X線回折装置, MALDIスパイラルTOF質量分析計, 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, 有機元素分析装置)

H. Morishita, K. Sambe, S. Dekura, H. Sugishita, C. Kitamura, T. Matsumoto, T. Takeda, R. Uesugi, T. Ishida, T. Akutagawa, S. Suzuki, and S.-i. Kato
Spin and Structural Dynamics of Persistent π-Mer and π-dimer of a Tethered S,C,C-bridged Triphenylamine Dimer,
Chem. Eur. J. e202500576/1-8 (2025).
(超伝導量子干渉型磁束計, 電子スピン共鳴装置)

D. Iida, Y. Kyoden, and T. Ishida,
Spin-Transition-Like Behavior in [Cu(pyNO)X_2] (pyNO = *tert*-Butyl 2-Pyridyl Nitroxide): 113 K Hysteresis for X = Cl and Incomplete Crossover for X = Br,
Inorg. Chem., **64**, 10219-10227 (2025).
(HPC型単結晶X 線回折装置, DSC粉末X線同時測定装置, 高速応答FT-IR, 超伝導量子干渉型磁束計, 電子スピン共鳴装置, 有機元素分析装置)

M. Mitsui and T. Ishida,
Solid-State Transformation (S_{total} = 0, 1, and 2) in a Ni^{2+} Chelate with Two *tert*-Butyl 5-(*p*-Biphenylyl)-2-pyridyl Nitroxides,
*Materials,***18**, 2793/1-14 (2025) (Editor's Choice).
(HPC型単結晶X 線回折装置, ESI - TOF型質量分析装置, 高速応答FT-IR, 固体対応超伝導フーリエ変換NMR, 電子スピン共鳴装置, 超伝導量子干渉型磁束計, 有機元素分析装置)

R. Takano, Y. Kitagawa, and T. Ishida,
Three Single-ion Magnet Candidates from Erbium(III) Squarate Complexes Having a Square-antiprism Coordination Structure,
Eur. J. Inorg. Chem., **28**, e202500184/1-11 (2025) (Hot Topic in Wiley Advanced; Journal Front Cover).
(HPC型単結晶X 線回折装置, 高速応答FT-IR, 超伝導量子干渉型磁束計, 高磁場多目的物性測定システム, 有機元素分析装置)

R. Takano, M. Kofu, S. Ohira-Kawamura, Y. Kitagawa, T. Ishida,
Crystal Field Analysis of Single-Ion Magnets Based on Tb^{3+}, Tm^{3+}, and Yb^{3+} Squarates from Neutron experiments and First Principles Calculations,
Bull. Chem. Soc. Jpn., **98**, uoaf096/1-11 (2025) (Selected Paper, Journal Inside Cover).
(超伝導量子干渉型磁束計, 高磁場多目的物性測定システム, 有機元素分析装置)

B. E. Matheson, T. N. Dais, M. E. Donaldson, S.-i. Takeshi, L. Lyu, R. Takano, T. Ishida, G. J. Rowlands, and P.G. Plieger,
Anion effects on the structural and magnetic properties of a series of trinuclear Cu^{II}-Ln^{III}-Cu^{II} complexes,
ACS Omega, **10**, 50839-50849 (2025).
(超伝導量子干渉型磁束計, 高磁場多目的物性測定システム)

石田尚行
「基底三重項ビスニトロキシドとそれらを基盤とする 4f および 4f/3d 鎖状錯体」（特集 分子が織りなす磁性の未来）
月刊ファインケミカル、pp. 37-46、シーエムシー出版（2025年12月）
(HPC型単結晶X 線回折装置, 超伝導量子干渉型磁束計, 高磁場多目的物性測定システム)

Kosuke Noda, Kenta Seki, Dilip Bhoi,Kazuyuki Matsubayashi, Kazuto Akiba, Akihiko Ikeda
Vector pulse magnet
Appl. Phys. Lett. **127**, 122403 (2025)
(液体窒素, 液体ヘリウム, 高磁場多目的物性測定システム, 超伝導量子干渉型磁束計(MPMS3))

Azumi Ishita, Raito Nakamura, Kazuyuki Matsubayashi, Jin Nakamura
Magnetic Properties and Crystal Field Effects of $NdNi_2P_2$ with $ThCr_2Si_2$-type Structure
J. Phys. Soc. Jpn. **94**, 094707 (2025)
(液体窒素, 液体ヘリウム, 高磁場多目的物性測定システム, 超伝導量子干渉型磁束計(MPMS3))

松林 和幸
半導体-金属境界領域で発現する新奇な超伝導
高圧力の科学と技術, 2025 年**35** 巻2 号 p. 69-76, DOI: https://doi.org/10.4131/jshpreview.35.69
(液体窒素, 液体ヘリウム, 高磁場多目的物性測定システム, 超伝導量子干渉型磁束計(MPMS3))

Y. Mizugaki, K. Sato, and H. Shimada,
Operation of RSFQ Hardware Random Number Generator Comprising Two Josephson Oscillators,
IEICE Transactions on Electronics, vol. **E108-C**, no. 6, pp. 354-357, June, 2025.
(液体窒素, 液体ヘリウム)

Yoshioka A, Shimada YY, Omori T, Uemura NA, Takeshita K, Ishigami K, Morimura H, Furubayashi M, Kan T, Wada H, Kikuchi Y, Nakane D*
Bacteria break through one-micrometer-square passages by flagellar wrapping
Nature Communications **17**: 713 (2026)
(クリーンルーム)

Ozora Iso, Kensuke Miyajima, and Ryosuke Shimizu,
Capturing the spectrotemporal structure of a biphoton wave packet with delay-line-anode single-photon imagers,
Optics Express **33**, 19504-19513 (2025).
(液体ヘリウム)

Ryo Kawase, Takashi Kuboki, Shohei Kajikawa,
Injection compression molding of wood powder mixed with natural binder
Materials Research Proceedings **54** 2503-2508(2025)
(熱分析装置)

Ryo Kawase, Takashi Kuboki, Shohei Kajikawa,
Injection and Compression Molding of Wood Powder Mixed with Sucrose and Citric Acid,
Materials Research Meeting 2025, E1-O202-04, (2025).
(熱分析装置)

Haruna Suzuki, Takashi Kuboki, Shohei Kajikawa,
Forging of Wood Powder Compact with Sucrose and Citric Acid: Effect of Temperature for Making Wood Powder Compact on Formability in Forging,
Materials Research Meeting 2025, E1-O202-02, (2025).
(熱分析装置)

Hyu Kudo, Houichi Kitano, Hiroyuki Sasahara, Hideaki Nagamatsu
Achieving high productivity in wire-arc directed energy deposition of magnesium alloy thin-walled structures via active cooling
Journal of Advanced Joining Processes,**14**,pp. 1-16,(2026.6),https://doi.org/10.1016/j.jajp.2026.100414
(ショットキー走査型電子顕微鏡)

Chihiro KUMAKAWA, Ken OKAMOTO and Koichi MORISHIGE:
Development of Five-Axis Controlled Tool Path Interpolation Method for Variant Shape Tools,
Proceedings of the 11th International Conference on Leading Edge Manufacturing in 21st Century (LEM21),
OS03-13 (Kukuru Itoman, Okinawa, Japan, December 1-5, 2025).
(最先端三次元形状測定・評価システム)

小野樹生，森重功一，永松秀朗，岡本謙
工具軸ベクトルの変化による加工誤差を考慮した５軸制御スワーフ加工のための工具経路補間手法の開発,
精密工学会誌，第**92**巻, 第1号, pp.103-109 (2026.1).
(最先端三次元形状測定・評価システム)

Woranidtha Krungseanmuang, Fuka Morita, Vasutorn Chaowalittawin,Posathip Sathaporn, Chisato Kanamori,Tuanjai Archevapanich and Boonchana Purahong,
2D and 3D LiDAR with CNN Models for Detecting Sediment Accumulation Underground after Disasters,
Sensors and Materials, Vol. **37**, No. 9 (2025) 3855–3867. MYU Tokyo, S & M 4157
(最先端三次元形状測定・評価システム)

Shirakawa H., Kato F., Yonekura R.
Calcium-induced reorganization of cortical actin cytoskeleton in mammalian oocytes at fertilization.
J Physiol Sci **76** Suppl 1: 256, March 2026
(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)

Riku Katsuki, Marc Eisenmann, Shalika Singh, Takayuki Tomaru, Masumi Taki,
Programming the photoelasticity of hydrogels for label-free mechanosensing by a simultaneous birefringence-stress reader (SiBRe),
Chem. Commun., 2026, **62**, 6314-6318; DOI: 10.1039/D5CC06937H; Outside-front cover article.
(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))

K. Masamoto,
Optical Imaging of Microvascular Function in the Brain,
IEEE Journal of Selected Topics in Quantum Electronics, vol. 31, no. 4: Adv. in Neurophoton. for Non-Inv. Brain Mon., pp. 1-10, July-Aug. 2025, Art no. 7300110, doi: 10.1109/JSTQE.2025.3550356.
(動物飼育施設)

Suzuki H, Nagano H, Kawagoe K, Miura I, Masamoto K.
A non-invasive approach to monitoring microcirculatory health before and after hemodialysis in renal patients using nailfold video capillaroscopy with optical reflectance analysis.
Geroscience. 2025 May 17. doi: 10.1007/s11357-025-01700-y. Epub ahead of print. PMID: 40381106.
(動物飼育施設)

Urushihata T, Takahashi M, Shimojo M, Takado Y, Nitta N, Tajima Y, Masamoto K, Kanno I, Tomita Y, Sahara N, Takahashi M, Obata T, Ito H, Yamashita T, Suhara T, Higuchi M, Takuwa H.
Neuronal deterioration associated with hyperexcitability under mild chronic cerebral hypoperfusion.
J Cereb Blood Flow Metab. 2025 May 15:271678X251328971. doi: 10.1177/0271678X251328971. Epub ahead of print. PMID: 40370304.(invited talk)
(動物飼育施設)

正本和人
[OS指定演者]微小血流の可視化とその意義
LIFE2025第24回日本生活支援工学会大会・日本機械学会 福祉工学シンポジウム2025・第40回ライフサポート学会大会 2025.8.27. 神奈川工科大学（神奈川）
(動物飼育施設)

正本和人
[教育講演①] 脳血流調節のメカニズム解明のための生体光イメージング
第31回医用近赤外線分光法研究会・第29回酸素ダイナミクス研究会・第6回合同研究会 2025.9.7. 朱鷺メッセ 新潟コンベンションセンター（新潟）
(動物飼育施設)

正本和人
(SY1-1) 神経血管カップリングのメカニズムoverview,
第68回日本脳循環代謝学会学術集会 シンポジウム 1 「Neurovascular coupling revisited」 2025.10.17. 埼玉会館（埼玉）（招待・特別）
(動物飼育施設)

正本和人

微小循環ダイナミクスの解析と制御：時空間マッピングによる新展開

第24回日本血管血流学会学術集会 2025.11.2. 獨協医科大学埼玉医療センター（埼玉）（招待・特別）

(動物飼育施設)

Ryotaro Kano, Tatsuya Kusano, Taichi Ando, Reo Takeda, Ryui Natsuyama, Ryo Takagi, David C Poole, Yutaka Kano, Daisuke Hoshino.

Effects of local skeletal muscle cooling prior to acute exercise and endurance training on mitochondrial adaptation in mice.

J Physiol Sci. 23;**76**(1):100059. 2026.

(凍結ミクロトーム，液体窒素，実験動物管理施設)

Taichi Ando, Reo Takeda, Ryotaro Kano, Tatsuya Kusano, Yudai Nonaka, Yutaka Kano, Daisuke Hoshino.

Effects of pyruvate administration on mRNA expression of inflammatory cytokines in adipose tissue and whole-body glucose metabolism in male mice.

Physiol Rep. **13**(15):e70362. 2025.

(凍結ミクロトーム，液体窒素，実験動物管理施設)

Ryotaro Kano, Reo Takeda, Yuta Sotani, Ryo Takagi, Ayaka Tabuchi, Hideki Shirakawa, David Poole, Yutaka Kano, Daisuke Hoshino.

Cooling-induced changes in intracellular hydrogen peroxide and gene expression in mouse skeletal muscle in vivo.

Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol. **328**(6):R758-R766. 2025.

(凍結ミクロトーム，液体窒素，実験動物管理施設)

Sudo M, Kano Y, Ando S,

Distinct Enriched Environment Components Differentially Shape the Temporal Dynamics of Anxiety-Like Behavior in Rats.

Restorative Neurology and Neuroscience, in press

(実験動物管理施設)

委　　員　（令和８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
副センター長	菅　　哲朗	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	田尻　武義	准教授
低温部門長	中村　信行	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	中村　信行	教　授
表面・界面構造解析室長	中村　仁	教　授
化学構造解析室	北田　昇雄	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	田尻　武義	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	松田　信爾	教　授
基盤理工学専攻	白川　英樹	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	北田　昇雄	准教授	環境安全衛生管理センター
	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
	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	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
	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
	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

田尻　武義	准教授	情報・ネットワーク工学専攻
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

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
松田　信爾	教　授	基盤理工学専攻
白川　英樹	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
舩戸　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