

SANKEN

大阪大学産業科学研究所

第78回学術講演会・第7回産研ホームカミングデー

「量子コンピュータが拓く産業科学」
プログラム

開催日：令和4年11月25日（金）

- ホームカミング特別講演会 13:00～14:10
- 学術講演会 14:20～18:00
- ポスターセッション 13:00～閲覧、18:00～討論

ホームカミング特別講演会（会場：産業科学研究所 管理棟1階 講堂）

- 13:00 挨拶（10分） 産研同窓会会長 川合 知二
- 13:10 特別講演（60分）「産研・退職後の学び」
大阪大学名誉教授・産業科学研究所第22代所長 二井 將光
- 14:10 休憩（10分）

学術講演会（会場：産業科学研究所 管理棟1階 講堂）

- 14:20 開会挨拶（10分） 産業科学研究所 所長 関野 徹
- 14:30 学外講演（60分）「The Quantum Decade」
日本IBM東京基礎研究所 副所長 小野寺民也
- 15:30 休憩（10分）
- 15:40 学術講演（30分）「半導体スピン量子ビットの現状と量子ネットワークへの展開」
第1研究部門 産業科学研究所 教授 大岩 顕
- 16:10 学術講演（30分）「量子コンピュータとリソグラフィ」
第2研究部門 産業科学研究所 教授 古澤 孝弘
- 16:40 休憩（10分）
- 16:50 学術講演（30分）「トランススケールスコープが拓く生命科学研究の新たな潮流」
第3研究部門 産業科学研究所 教授 永井 健治
- 17:20 学術講演（30分）「材料シミュレーションと量子コンピュータ」
産業科学ナノテクノロジーセンター 産業科学研究所 教授 南谷 英美
- 17:50 閉会挨拶（10分） 産業科学研究所 副所長 永井 健治

ポスターセッション（会場：産業科学研究所 管理棟1階 渡り廊下）

- 13:00～ 掲示
- 18:00～ 討論

ホームカミング特別講演会

ご挨拶

産研同窓会会長 川合 知二



山口前同窓会長の後を継いで、今年度から産研同窓会のお手伝いをするようになりました。コロナ、ウクライナ、諸物価値上がり、オンライン会議、民主国家と専制国家の2極先鋭化、と世の中すべてが激変している今、改めて大学・研究所の存在価値や役割を考えてみる良い機会だと思います。産研同窓会もこのような時代に即して産研の発展を強く応援していきたいと思います。

産業科学研究所は、すでに開発された技術のみを利用するのではなく、新たな科学を創出し、それに基づき新産業を生み出すこと、そして現産業を強化するという使命を持っています。この目的に向けて、異なる学部・研究科から学生が集い研究成果を出し、卒業してきました。産研の卒業生が既存の枠にとらわれず新たな分野を切り開いていくことを強く期待しています。

本年のホームカミング日の講演は、産研の元所長二井将光先生にお願いしました。二井先生は、バイオ分野で著名な研究者であるばかりでなく、産研にとって変革期の中で様々な施策をとっていただいた先生です。今回「産研・退職後の学び」というタイトルでお話しいただけること、大いに学ばせていただきたいと思います。



特別講演

13:10～14:10 「産研・退職後の学び」

二井 将光

大阪大学名誉教授・産業科学研究所第22代所長



(略歴)

1969年3月 東京大学大学院・薬学系研究科、修了
1969年3月～70年11月 東京大学助手（薬学部・微生物薬品科学教室）
1970年11月～72年3月 ウイスコンシン大学博士研究員（がん研究所）
1972年3月～74年5月 コーネル大学博士研究員（生化学・分子生物学部）
1974年6月～77年1月 東京大学助手（理学部・植物学教室）
1977年6月～78年3月 コーネル大学客員助教授（生化学・分子生物学部）
1977年11月～85年3月 岡山大学教授（薬学部・微生物薬品化学教室）
1985年4月～04年3月 大阪大学教授（産業科学研究所）
2001年8月～04年3月 大阪大学産業科学研究所・所長
2004年4月～06年3月 微生物化学研究所（特別研究員）
2006年2月～12年3月 岩手医科大学教授（薬学部長）
(日本薬学会賞、持田記念学術賞、藤原賞、学士院賞など受賞)

学術講演会



量子コンピュータが拓く産業科学

世話人代表 教授 谷口 正輝

大阪大学産業科学研究所は、新産業創出の源泉となる基礎科学を探究し、その成果に立脚した最先端科学技術の社会実装に大きく貢献してきました。情報・量子科学、材料・ビーム科学、生体・分子科学とナノテクノロジー・ナノサイエンスを推進する4研究部門と、研究領域を横断的に融合した学際的研究を推進する産業科学 AI センターの体制で、先端科学の社会・産業への実装による新たな産業科学イノベーションを目指しています。さらに、産業界や海外研究機関との連携強化、5 附置研究所間クロスオーバーアライアンス事業および物質・デバイス領域共同研究拠点事業等による共同研究体制の強化にも取り組んでいます。

新たなコンピュータの誕生は、科学と産業にインパクトを与えてきました。量子コンピュータは、人類の歴史を変えるほどの革命的なインパクトが期待されます。本講演会では、量子コンピュータによる知の創出が、次世代の産業イノベーションになるとの認識からテーマを「量子コンピュータが拓く産業科学」としました。量子コンピュータの研究開発を牽引されておられる日本 IBM 東京基礎研究所副所長の小野寺民也先生に学外講演を賜ります。学外講演と各研究部門・センターの教授による学術講演、そして、すべての研究グループによるポスター発表から成るプログラムを構成しました。

学外講演 The Quantum Decade

日本 IBM 東京基礎研究所 副所長
小野寺 民也



量子コンピュータは、現在のコンピュータとは異なる次元の性能を有することが理論的に示されており、米国を中心に巨大 IT 企業や新興企業が熾烈な研究開発競争を繰り広げている。本講演では、IBM の取り組みについて、ハードウェア、ソフトウェア、お客様との共創ネットワークの3つの観点から紹介し、量子コンピューティングがもたらす新しい時代を展望する。

1988 年東京大学大学院理学系研究科情報科学専門課程博士課程修了。理学博士。同年日本アイ・ビー・エム（株）入社。以来、同社東京基礎研究所にて、基盤ソフトウェア等の研究開発に従事。現在、同研究所副所長、量子コンピューティング担当部長、同社技術理事。情報処理学会長期戦略担当理事、同量子ソフトウェア研究会幹事、ACM (Association of Computing Machinery) Distinguished Scientist、日本ソフトウェア科学会フェロー、量子 ICT フォーラム量子コンピュータ技術推進委員会副委員長。

半導体スピン量子ビットの現状と量子ネットワークへの展開

第 1 研究部門（情報・量子科学系）教授
大岩 顕



半導体量子ドット中のスピンに基づく半導体スピン量子ビットは、電気制御性の高さとシリコンを主材料とするため半導体集積化技術との親和性の高さから量子コンピュータの有力候補として開発が活発に進む。最近、高忠実度 2 量子ゲート操作が複

数のグループから同時に報告され、新たな開発段階に入ってきた。本講演では半導体スピン量子ビットとその現状に加え、産研で取り組んでいる半導体スピン量子ビットの量子ネットワーク化技術応用について紹介する。

量子コンピュータとリソグラフィ

第2研究部門（材料・ビーム科学系）教授
古澤 孝弘



2019年にEUV（極端紫外）リソグラフィが実用化された。リソグラフィで使われる微細加工材料の主要性能である解像度、感度、ラフネスは情報エネルギーの利用効率が一定の場合トレードオフ関係になる。そのため、高性能材料開発には情報エネルギー利用効率の向上が必須である。逆に、トレードオフ関係は、エネルギーを解像度、感度、ラフネスに自由に振り分けることが可能であることを意味する。EUVリソグラフィは、高性能半導体製造のため今後高解像化に向かう。一方、量子コンピュータの実用化には高解像ではなく、低ラフネス微細加工材料が必要とされる。さらに、カーボンニュートラルの観点から、半導体製造の省電力化のために高感度レジストが必要とされている。微細加工材料中での情報エネルギー伝達機構について議論する。

トランススケールスコープが拓く生命科学研究の新たな潮流

第3研究部門（生体・分子科学系）教授
永井 健治



バイオイメージング技術の著しい進展により、大規模複雑系である生体組織から膨大な画像データがデジタル情報としてハイスループットに取得可能になりつつある。この流れは、AIを利用したデータ駆動型研究を必然的に加速させ、これまでの生命科学研究の方法論を根底から覆す（バイオDX）可能性がある。本学術講演会では、我々が最近開発した多細胞システムのマクロ動態とシステムを構成する個々の細胞のミクロの動態を同時観察可能なトランススケールスコープとその生命科学研究への応用、さらにデータマネジメントに至るまでの最新知見を紹介し、次世代型生命科学研究の展望を述べる。

材料シミュレーションと量子コンピュータ

産業科学ナノテクノロジーセンター 教授
南谷 英美



計算機性能の向上は今世紀に入ってからめざましく、それを活かした物質科学のシミュレーション研究が精力的に進められている。この計算物質科学分野における研究の方向性としては、二つが考えられる。一つは、理想的な構造の物質に対して精密計算を突き詰めること、もう一つがランダムネスを含む複雑な構造での物性に対し数理科学・データ科学を応用して取り組むことである。いずれの方向においても量子コンピュータを活用することで、さらなる高速化や次元の異なる規模でのシミュレーションが可能になると考えられる。今回の講演では、私の最近の研究内容と、それが量子コンピュータによってどのように加速されうるかを紹介する。

ポスターセッション

2022年11月25日(金) 掲示13:00～ 討論18:00～
場所:管理棟1階 渡り廊下

第1研究部門(情報・量子科学系)

1	量子システム創成研究分野	大岩研究室	半導体量子ドットが創る量子情報ネットワーク	藤田 高史
2	界面量子科学研究分野	千葉研究室	Investigation of NiO insertion Effect on Spin-Orbit Torque in Pt/Co System	森田 利明
3	先進電子デバイス研究分野	関谷研究室	運動時の汗中電解質を連続計測するウェアラブルイオンセンサの開発	原 友輝
4	複合知能メディア研究分野	八木研究室	点像分布関数設計と深度マップ正則化に基づくスナップショット空間超解像 ToF センシング	河内 穂高
5	知能推論研究分野	鷲尾研究室	情報処理技術を用いた質量分析計の高性能化の研究	伴野 太一
6	知識科学研究分野	駒谷研究室	対話システムにおけるマルチモーダル情報を用いた心象推定の改善の検討	久保 祐喜
7	知能アーキテクチャ研究分野	沼尾研究室	Interpretable sound-based sleep quality prediction	Chen Yue

第2研究部門(材料・ビーム科学系)

8	自然材料機能化研究分野	能木研究室	電気泳動堆積現象を用いたセルロースナノファイバーの配向・高次構造制御	春日 貴章
9	半導体材料・プロセス研究分野	旧小林研究室	シリコン切粉のリチウムイオン電池負極への応用と高容量化	松本 健俊
10	先端ハード材料研究分野	関野研究室	イオン前駆体の組成及び合成方法による層状チタネートの構造と特性	Do Hyung HAN
11	エネルギー・環境材料研究分野	山田研究室	二次元ナノ空間場での微細 Pd 粒子の電気化学的合成	安藤 岬
12	励起物性科学研究分野	旧谷村研究室	TiSe ₂ の価電子帯からの "Multi-atom-resonant photoemission" の観測: Momentum Microscopy と放射光による	田中慎一郎
13	量子ビーム物理研究分野	細貝研究室	Development of compact X-ray free electron laser driven by laser plasma accelerator	Lei Zhenzhe
14	量子ビーム物質科学研究分野	古澤研究室	最先端量子ビームによる反応解析	室屋 裕佐

第3研究部門(生体・分子科学系)

15	励起材料化学研究分野	藤塚研究室	Nitric oxide releasing from vanadium complex doped polymer dots upon near infrared irradiation	LIU Zuoyue
16	機能物質化学研究分野	旧笹井研究室	最少学習データによるデータ駆動型精密有機合成反応の開発	滝澤 忍
17	精密制御化学研究分野	中谷研究室	A Sequence Selective Fluorescence Indicator ANP77 for Sensing RNA-Ligand Interaction	Bimolendu Das
18	複合分子化学研究分野	鈴木研究室	機械学習による活性予測器の開発と HDACs 阻害薬探索への応用	山下 泰信

ポスターセッション

2022年11月25日(金) 掲示13:00～ 討論18:00～
場所:管理棟1階 渡り廊下

19	生体分子反応科学研究分野	黒田研究室	Studies on interaction of human olfactory receptors and TRPV1 using HEK293T cells	森山さくら
20	生体分子制御科学研究分野	西野研究室	血球系のS1P輸送体MFSD2Bの細胞特異的な活性調節機構の解析	中村 透唯
21	生体分子機能科学研究分野	永井研究室	Development of K ⁺ indicator for quantification of [K ⁺] in blood	Mao Yifei

新産業創成研究部門

22	知的財産研究分野		自然資源の活用・評価に向けた環境研究と知財展開	加藤 久明
----	----------	--	-------------------------	-------

特別プロジェクト研究部門

23	第2プロジェクト研究分野 (3次元ナノ構造科学研究分野)	服部研究室	完全結晶表面が導く金属酸化物薄膜の水素吸蔵による高速/巨大抵抗変調	大坂 藍
----	---------------------------------	-------	-----------------------------------	------

〈産業科学ナノテクノロジーセンター〉

24	ナノ機能材料デバイス研究分野	田中研究室	Proton doping induced resistance switching in HxEuNiO ₃	Li Haobo
25	ナノ極限ファブリケーション研究分野	吉田研究室	次世代ナノファブリケーションのための超高速反応解析	楊 金峰 神戸 正雄 菅 晃一
26	ナノ構造・機能評価研究分野	末永研究室	自動車排ガス浄化触媒におけるRhナノ粒子の凝集過程のその場観察	藤野 泰寛
27	ソフトナノマテリアル研究分野	家研究室	非縮環型分子構造の有機太陽電池アクセプター材料の開発	陣内 青萌
28	バイオナノテクノロジー研究分野	谷口研究室	生体分子検出のための単分子計測	小本 祐貴
29	マテリアル先端リサーチインフラ設備供用拠点		大阪大学マテリアル先端リサーチインフラ設備供用拠点における研究支援	近田 和美

〈産業科学 AI センター〉

30	トランスレーショナルデータビリティ研究分野	櫻井研究室	時系列データストリームにおけるリアルタイム学習と予測	小幡 紘平
----	-----------------------	-------	----------------------------	-------

〈共同研究部門・寄附研究部門〉

31	フレキシブル3D実装協働研究所		3次元実装におけるAg層の活用	張 政
32	シリコン製剤創製・物性学寄附研究部門		シリコンの医薬応用	小林 悠輝

ポスターセッション

2022年11月25日(金) 掲示13:00～ 討論18:00～
 場所:管理棟1階 渡り廊下

〈その他〉

33 高等共創研究院 細菌共存学の開拓 - ヒトと病原細菌・腸内細菌との新たな関係の構築 - 山崎 聖司

〈その他附属施設〉

34 総合解析センター 電子線による有機低分子結晶の構造解析 (MicroED) の導入に向けて 村上 洋輔

35 量子ビーム科学研究施設 量子ビーム科学研究施設の現状 藤乗 幸子

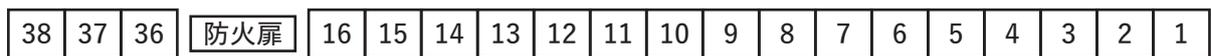
〈共通施設〉

36 試作工場 試作工場 What's New! 松下 雄貴

37 ナノサイエンス・デバイス研究領域 (拠点事業) クロスオーバーによるマテリアルイノベーション 西野 邦彦

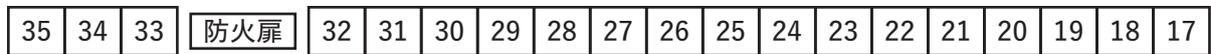
38 技術室 技術室トピックス 2022 榊原 昇一

ポスターセッション会場 (管理棟 1階 渡り廊下)



第1研究棟
←

正面玄関
→
管理棟



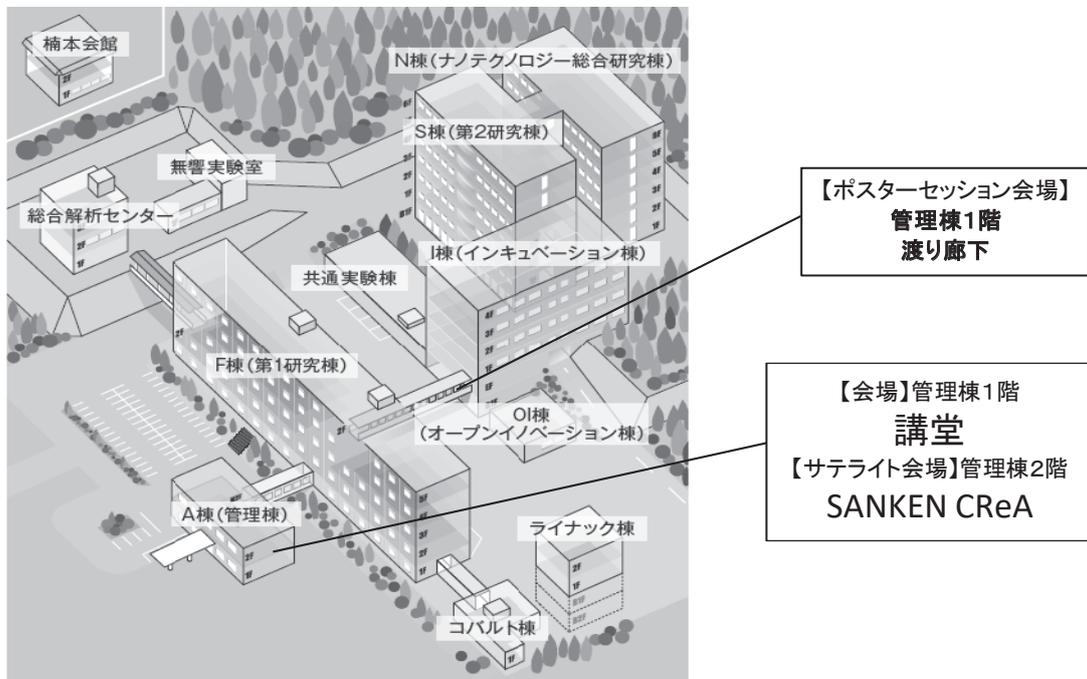
- | | | | |
|-------|--------------------|-------|---------------|
| 1～7 | 第1研究部門 (情報・量子科学系) | 30 | 産業科学A Iセンター |
| 8～14 | 第2研究部門 (材料・ビーム科学系) | 31～32 | 共同研究部門・寄附研究部門 |
| 15～21 | 第3研究部門 (生体・分子科学系) | 33 | その他 (高等共創研究院) |
| 22 | 新産業創成研究部門 | 34～35 | その他附属施設 |
| 23 | 特別プロジェクト研究部門 | 36～38 | 共通施設 |
| 24～29 | 産業科学ナノテクノロジーセンター | | |

アクセスマップ

産業科学研究所（吹田キャンパス）へのアクセス



産業科学研究所建物案内地図



大阪大学 産業科学研究所

〒567-0047 大阪府茨木市美穂ヶ丘8-1
(問い合わせ先) 大阪大学 産業科学研究所 総務課 総務係
TEL: 06-6879-8385 e-mail: sanken-soumu-soumu@office.osaka-u.ac.jp
共催: 一般財団法人 大阪大学 産業科学研究協会
協賛: 物質・デバイス領域共同研究拠点