

第 29 回低温物理学国際会議 開催結果報告

1 開催概要

- (1) 会議名 : (和文) 第 29 回低温物理学国際会議
(英文) 29th International Conference on Low Temperature Physics (LT29)
- (2) 報告者 : 第 29 回低温物理学国際会議組織委員会委員長 永長 直人
- (3) 主催 : 日本物理学会、日本学術会議
- (4) 開催期間 : 2022 年 8 月 18 日 (木) ~ 8 月 24 日 (水)
- (5) 開催場所 : 札幌コンベンションセンター (北海道札幌市)
- (6) 参加状況 : 34 カ国・地域 1,145 人 (国外 348 人、国内 797 人)

2 会議結果概要

- (1) 会議の背景(歴史)、日本開催の経緯 :

低温物理学国際会議は、「国際純粋・応用物理学連合」(International Union of Pure and Applied Physics, IUPAP) 低温物理分科 (Commission on Low Temperature Physics, C5) が 3 年ごとに開催している会議であり、1949 年の第 1 回から当会議で 29 回を迎える低温物理学分野で最も歴史のある世界最大の国際会議である。日本での開催は、2017 年 8 月 12 日にスウェーデンで開催された IUPAP C5 委員会において、第 29 回低温物理学国際会議を 2020 年 8 月に日本で開催することが決定された。これを受け、2017 年 9 月 21 日に第 29 回低温物理学国際会議組織委員会を設置し、日本での開催の準備を始めた。しかし、コロナの影響で 2020 年の開催は不可能となり、2022 年の 8 月への延期を IUPAP に申請し、2020 年 4 月 9 日の IUPAP C1 meeting において認められた。日本での開催は、第 23 回以来、20 年振り、3 回目の開催となり、この度の日本開催では、世界のトップレベルの研究者が一堂に会し、最新の研究成果について討論や発表が行われ、低温物理学の発展とその応用展開を図ることを目的とした。

物理学の大きな割合を占める物性物理学は、物質の性質を探求するとともに新しい物質を創成する学問分野であるが、電子やスピン、ヘリウムを始めとする原子は量子力学に従う粒子であり、また電磁場も量子波動であることから、量子力学と統計力学、電磁気学がその基礎となる。量子性は特に温度の擾乱が小さくなる低温において顕著に現れるために、低温物理学は物性物理学の中でもとりわけ重要性を持っている。実際、1908 年のヘリウム液化技術の開発によって、超伝導、超流動、ドハース・ファンアルフエン効果、アハラノフ・ボーム効果、温度に比例した電子比熱、などの量子現象が次々に発見され、これらは今日の物性物理学の基礎を担っている。近年では、この量子性が高温にまで生き残る高温超伝導、逆にレーザー冷却による超低温原子系、ナノ構造の作製と量子もつれを用いた量子情報技術、などへとその研究は広がっている。

この低温物理学において、我が国はこれまで極めて重要な寄与をし続けてきた。近藤効果の理論的発見、銅酸化物高温超伝導体の確認と物質同定、鉄系超伝導体の発見、超高压下超伝導の開拓、超伝導量子ビット世界初の実現、量子ドットスピンの創製、アハラノフ・ボーム効果の電子線ホログラフィーによる検証、など枚挙にいとまがない業績を積み重ね、世界において確固たる地位を築いてきた。現在も多くの日本の研究者が活躍しており、特に北海道大学はその拠点の一つである。前述の開催状況に示すように、3 年ごとの会議はほぼアジア、北米、ヨーロッパの持

ち回りで行われており、それに沿って2020年の第29回低温物理学国際会議は札幌での開催が決定した。しかし、上述のようにコロナの影響で2020年の開催は不可能となり、2022年の8月への延期をIUPAPに申請し、2022年8月での開催となった。

(2) 会議開催の意義・成果：

低温物理学国際会議の意義と目的は、物理学の中で大きな分野を形成している低温物理学の研究者が一堂に会して、基礎的研究およびその応用についての最先端の研究成果を議論することである。1000件を超える発表が行われ、オーラル会場、ポスター会場ともに大変な活気で白熱した討論が行われた。また、企業展示も多数行われ基礎と応用の出会う場を提供することができた。

同会議では、権威ある国際賞3つの授賞式も行われた。また、会期中の8月21日午後には市民公開講座「超伝導が未来を変える：超伝導研究の最前線」をオンラインで行い、一般市民を対象に超伝導を中心として低温物理学をわかりやすく紹介し、一般市民のリテラシー向上に寄与した。

若手研究者の育成という観点からは、学生の登録料を約半額に設定するとともに、審査を経て参加費の援助を通じて、参加への奨励を行った。また、シニアな審査員に評価を依頼してポスター賞を約50名に対して授与した。

2002年の広島での開催から20年という節目の年でもあり2022年に日本でLTを開催したことは時機を得たものであり、我国の研究成果を世界的に発信し、国際的ステータスをさらに高めるうえでも有意義であった。

(3) 会議における主な議題（テーマ）：

「量子力学が顕著に現れる低温における現象とその応用を研究する低温物理学」をメインテーマに、「量子気体、液体及び個体」「超伝導」「磁性および量子相」「ナノ物理学と量子情報」「低温技術とデバイス応用」などを主要課題とした研究発表と討論が行われた。

(4) 当会議の主な成果(結果)、日本が果たした役割：

コロナ禍で大規模な国際会議が中止・延期が相次ぐ中、ハイブリッド形式で1000人規模の国際会議を日本で組織し、海外からを含む多数の現地参加者が一堂に集まる場を提供し、また多くのオンライン参加者も臨場感のある環境での議論への参加を可能にしたことは、日本が国際的な役割を果たしたと言っても良い。特に、ビザ取得を全面的に支援したことは多くの海外参加者に感謝された。

学術的には、ヘリウムの超流動発見50周年記念のシンポジウムでノーベル賞受賞者2名に講演していただいたのをはじめ、多くの著名な研究者が参加し、最新の成果の発表が行われた。ポスター会場でも熱気あふれる討論が行われて、若手研究者にとっても刺激に満ちたセッションが行われた。

(5) 次回会議への動き：

次回のLT30も基本的には上述のテーマに沿って行われるが、量子情報や量子マテリアルを含む量子技術の進展が急なので、その分野の比重がさらに増すと思われる。上述のテーマのうちナノ物理学と量子情報」「低温技術とデバイス応用」がこれに対応する。

会議期間中にIUPAPのC5 Commission meetingが行われ、LT29の報告・反省と次期LT30の選定が行われた。LT30にはフィンランドとスペインの2か国から提案が出され、質疑応答と議論の末に、スペインの提案が採択された。2025年8月にSpainのBilbao市で開催される予定である。

(6) 当会議開催中の模様：

オーラルセッションでは、座長を2名の他、専門スタッフと大学院生を配し、複数台のカメラ、マイクを設置することで、オンライン参加者にも臨場感を持って議論に参加できるようにした。そのためどの講演に対しても多くの質問が寄せられ、活発な議論が行われた。

また、ポスターセッションを昼間（オンサイト）と夜間（オンライン）の2回行い、現地参加でない人への便宜を図った。

参加者の健康を守るために検査キット・体温計・マスクの配布、入口での検温、QRコードによる参加者把握、マスク着用の徹底、飲食スペースと議論スペースの分離、など感染症対策も種々行った。その成果として、会議期間中は組織委員会が把握している範囲では、感染者は出なかった。

(7) その他特筆すべき事項：

招致段階では、競合相手は居なかったが 2020 年の開催が決まった後、コロナ禍の発生とともに、大規模な国際会議の準備は困難を極めることとなった。2 年の延期後、ハイブリッド形式で行うことを決定し、プログラム構成も対応して、ヨーロッパ、アジア、アメリカ等からのオンライン参加者が時差の困難を最小にするように考慮するとともに、海外からの現地参加者のビザ取得サポートを行った。

3 市民公開講座結果概要

(1) 開催日時：2022 年 8 月 21 日（日）13：00-15：00

(2) 開催場所：オンライン開催（コンベンションセンター内 Hall 4 で収録及び同時配信）

(3) 主なテーマ：「超伝導の不思議とマジック」、「量子コンピュータを作ろう」

(4) 参加者数、参加者の構成：約 270 名が事前登録後オンライン参加。

(5) 開催の意義：大学などの公的機関における研究活動は、おもに公的資金に支えられている。研究によって得られた科学的知見を広く一般の方に公開する事により、科学的な活動の意義を解説し科学研究支援に対する理解を広めた。さらに、近い将来基礎研究の担い手となる学生に、研究するということの喜びを伝えた。

(6) 社会に対する還元効果とその成果：

講演者の明確でわかりやすい話によって、研究の最前線を市民に広く発信するとともに、そのリテラシー向上に寄与した。また、講演には多くの質問が寄せられ、市民の関心の高さを実感するとともに、研究者サイドにも新しい視点を与えたと考える。コロナウイルス感染拡大防止のために、ZOOM を用いたオンライン開催になったため広報は手探りであったが、本国際会議の HP に詳細を掲載したほか、JST の「理数大好き NEWS」、理研の「広報サイト」などへ開催情報を投稿し、市民講座のチラシを入試広報資料に混ぜて多くの高校に送付した。

(7) その他：開催日の午後は、本会議で講演がなかったため、急遽聴講したという日本人参加者もいた。

4 日本学術会議との共同主催の意義・成果

本会議を公式にエンドースしている「国際純粋・応用物理学連合(IUPAP)」は、基礎物理学および応用物理学に関する国際協力を推進することを目的とする国際学術団体であり、日本学術会議が加入している。また、日本物理学会は日本学術会議物理学委員会が、応用物理学会とは日本学術会議総合工学委員会が密接な連携を保っている。この IUPAP の 100 周年記念事業として本会議は位置づけられ、同組織の活動に寄与するという意味も持っていた。

開会式では、岸田文雄内閣総理大臣からのメッセージをいただき、また内閣学術会議副理事長の高村ゆかり氏のご挨拶もいただくことで、会議が日本として認められていることをアピールできたことには大きな意味があった。また学術会議には会場費を支援していただき、財政的にも助かった。



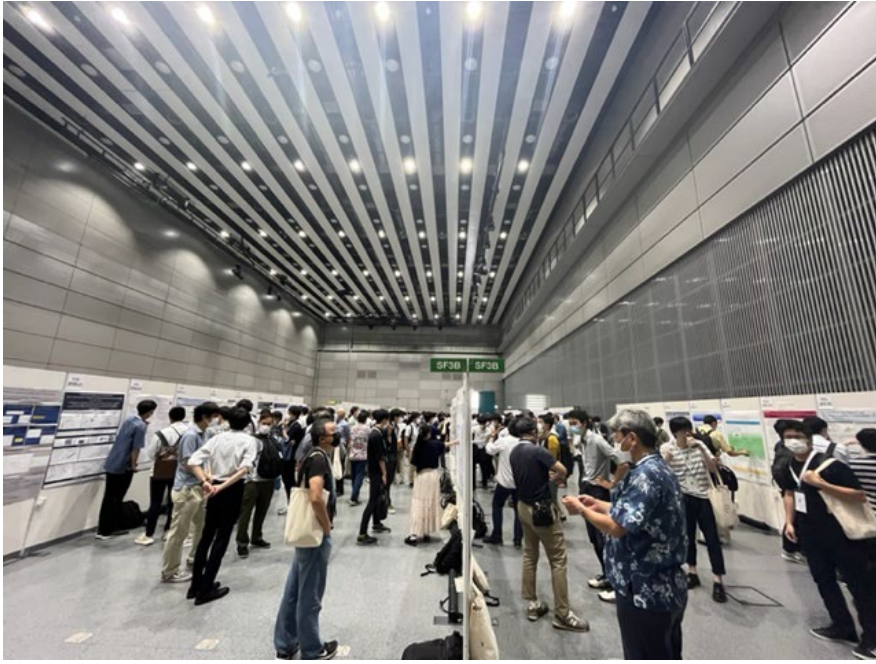
会場となった札幌コンベンションセンター



開会式で挨拶をされる日本学術会議副会長の高村ゆかり氏



メインホールでの集合写真



ポスターセッション