

一般公開シンポジウム 新型コロナウイルス禍に学ぶ応用物理：未来社会に向けて

本部企画の一般公開シンポジウム「新型コロナウイルス禍に学ぶ応用物理：未来社会に向けて」が本会と日本学術会議・未来社会と応用物理分科会との共同主催で開催された。本シンポジウムは本会ホームページで公開されている特別 WEB コラム「新型コロナウイルス禍に学ぶ応用物理」のコラム編集委員会により企画された。

本 WEB コラムは、新型コロナウイルス（COVID-19）を対象として、応用物理の重要性を再確認するとともに、読者に気づきを与えることを目的としている。また、理系離れが深刻な中高校生に応用物理の重要性を知っていただきたいとの願いも込められている。そのため、分量を最小限に留め、内容は大学学部生レベルとし、さらにテクニカル・ライターに平易な文章で要約をまとめる等の工夫がされている。構成は下記の5つのカテゴリーからなっており、現在35編が公開されている。また、そのアクセス数は2月末の段階で25,000件を越えており、コラムへの総アクセス数は90,000件に迫っている。

- (1) 新型コロナウイルスの実態：8編
- (2) 新型コロナウイルスを観る：7編
- (3) 新型コロナウイルスを診る：7編
- (4) 次世代検査／評価技術：9編
- (5) 関連技術：4編

このような背景のもと、カテゴリー(1)から1名、それ以外のカテゴリーから2名ずつ、計9名のコラム執筆者に講演をお願いした。

シンポジウムの冒頭、波多野睦子会長より本シンポジウム開催にあたり、企画の趣旨と経緯について説明があった。

【新型コロナウイルスの実態】では、「呼吸器感染症を引き起こす新興ウイルスの検査診断」について影山努様（国立感染症研究所）より、突如として新しい病原体が出現して広がる「新興感染症」の歴史と検査診断法について講演があった。検査手法としてポリメラーゼ連鎖反応(Polymerase Chain Reaction: PCR)と逆転写反応 (Reverse Transcription : RT) を組み合わせたリアルタイム RT-PCR 法について紹介があった。ここでは、標的核酸増幅産物の確認には標的遺伝子の増副産物に特異的に反応する蛍光標識された人工合成核酸が用いられることから、その分解により発する蛍光の検出が検出限界の1つの鍵を握ることが指摘され、光検出技術の重要性を再認識させられた。

【新型コロナウイルスを観る】では、南保明日香様（長崎大学）より「ウイルスの観察技術と治療法開発への応用」について講演があった。顕微鏡技術が飛躍的に進歩しており、ウイルスの観察のみに留まらず、生きた

新型コロナウイルス禍に学ぶ応用物理
未来社会に向けて

主催 応用物理学会、日本学術会議 未来社会と応用物理分科会

日程 2021年3月17日(水) 13:00~18:00
場所 Z01会場(オンライン開催)

【はじめに】
波多野 睦子 (東工大 / 応用物理学会会長)
「呼吸器感染症を引き起こす新興ウイルスの検査診断」
影山 努 (国立感染症研究所)
「ウイルスの観察技術と治療法開発への応用」
南保 明日香 (長崎大)
「創業を目指したSPRING-8/SACLAの構造生物学研究」
山本 雅貞 (理研)
「PCR法による検査(原理)」
永井 秀典 (産総研)
「AIによる医用画像診断支援」
藤田 広志 (岐阜大)
「COVID-19診断とバイオセンサ研究」
民谷 栄一 (産総研/阪大)
「ナノポアと機械学習を用いたウイルス検査」
岡井 真楠 (阪大)
「深紫外光の医療応用とウイルス不活化」
青柳 克信 (立命館大)・黒瀬 範子 (精神・神経医療研究センター)
「新しい生活様式を快適に過ごすためのモバイル技術」
藤野 弘行 (NTTドコモ)
【おわりに】
伊藤 公平 (慶大)

<https://www.jsap.or.jp/columns-covid19>

お問い合わせ先：応用物理学会 五十嵐岡 igarashi@jsap.or.jp

細胞、さらには生体内でのウイルスの挙動が追跡可能となっていることが、エボラウイルスを例として紹介された。一方、新型コロナウイルスに関してはサイズが 100 nm 程度であることから、現状の技術では観察困難であり、更なる技術革新の必要性が述べられた。山本雅貴様（理化学研究所）からは「創薬を目指した SProng-8/SACLA の構造生物学研究」について講演があった。タンパク質立体構造情報に基づく薬剤設計(Structure Based Drug Design: SBDD)が治療薬の効率的開発において重要な手法であり、そこでは標的タンパク質に特異的に結合してその働きを制御する化合物(鍵)を、正確な標的タンパク質(鍵穴)の立体構造から探索・設計することが求められる。具体的な例として、タンパク質結晶構造解析と、X線自由電子レーザーを用いた構造ダイナミクス解析について最新の成果が紹介された。

【新型コロナウイルスを診る】では、「PCR法による検査(原理)」について、永井秀典様(産業技術総合研究所)から講演があり、時間がかかりすぎる従来のPCR法について問題提起があり、桁違いの高速化への取組について紹介があった。また、「AIによる医療画像診断支援」について、藤田広志様(岐阜大学)より講演があり、AIを活用することにより画像診断に熟練医の判定技術をどこでも利用できる可能性が示された。

【次世代の検査技術】では、「COVID-19診断とバイオセンサ研究」について民谷栄一様(大阪大学)から講演があり、バイオセンサの概要について紹介があった後、次々と現れる新たな病気に対する短期間での対応性など課題が提起された。また、新たな検査技術として、「ナノポアと機械学習を用いたウイルス検査」について、筒井真楠様(大阪大学)からの講演があった。ウイルスのサイズに合わせた半導体上のナノスケールの穴をウイルスが通過する時のイオン電流変化から、最近のAIによる機械学習を併用することにより、通過ウイルスの種類の同定までも行う試みである。簡便で短時間測定が可能な応用物理ならではの手法であり、半導体の集積化により、家庭に一台のウイルス検査計への発展を予感させる発表であった。

【関連技術】では、青柳克信様(立命館大学)からは「深紫外光の医療応用とウイルス不活性化」の講演があった。DNAやRNAの結合に損傷を与える紫外光はウイルス殺菌には有効であるが、より短波長(220 nm以下)の方が人体細胞への浸透が少なく、人体への安全性が高いことが示され、短波長紫外光源の高出力化という課題が与えられた。また、「新しい生活様式を快適に過ごすためのモバイル技術」について、藤野弘行様(NTTドコモ)からの講演があり、ウィズコロナ、ポストコロナにおけるモバイル技術の活用が広く紹介された。特に、ニューノーマルにおける遠隔コミュニケーションで使用するXRグラスの課題等が紹介され、改めて臨場感の創出について応用物理で何ができるのかを考えさせられる講演であった。

最後に、日本学術会議・未来社会と応用物理分科会幹事長の伊藤公平様(慶応義塾大学)より講評があり、企画に関して応用物理学会への謝意が示された。

今回の一連の講演では、パンデミックを契機として、それぞれの技術の原理、課題、そして課題解決が着実に進んでいることが平易に説明され、理解が進むとともに、取り組むに値するテーマが多く残されていることが明らかになった。何よりも、応用物理の領域である技術が進歩に大きく貢献していることから、今後、応用物理学会としてのこの分野への取り組みの重要性が更に増していくことが聴講者に印象付けられた。尚、本シンポジウムの合計視聴者数は408名であった。

<世話人>

藤原康文(大阪大学)、平野嘉仁(三菱電機)、久保野敦史(静岡大学)、栗村直(物質・材料研究機構)、眞正浄光(東京都立大学)、武田健一(日立製作所)、民谷栄一(大阪大学)、豊田晴義(浜松ホトニクス)、納谷昌之(富士フイルム)、前畑京介(帝京大学)