

# ATI News

第34号

2022年10月

## — 目次 —

1. 巻頭言 「二つの研究力」	スピントロニクス 研究会委員長	齊藤 英治	1
2. 研究アラカルト 「単分子計測に基づいたデジタルバイオ分析」	バイオ単分子 研究会委員長	渡邊 力也	2
3. 研究助成採択	選考委員長 副理事長	森田 清三	8
4. コーヒーブレイク 「コロナと生命の定義と夫婦別姓婚」	理事	大島 泰郎	9
5. 研究助成成果発表会 開催記	選考委員	田口 英樹	10
6. 研究報告会 開催記	界面ナノ科学 研究会委員長	柴田 直哉	12
7. 意見交換会 開催記	—	—	14
8. 公開フォーラム 開催記	—	—	15
9. 受賞紹介	—	—	16

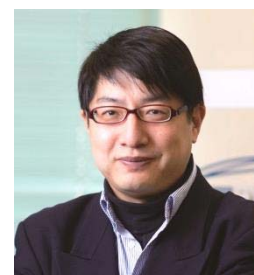


## < 巻頭言 >

### 二つの「研究力」

齊藤英治

スピントロニクス研究会 委員長  
(東京大学大学院 工学系研究科 教授)



わが国の「研究力」の低下が指摘されている。論文引用数の国際ランキングに関するニュースを目にする機会も増えてきた。「研究力」が何を指すのか曖昧ではあるが、概ね論文引用数やトップ論文数などの科学研究のマクロ指標を生み出す力、或いは科学技術に不連続な飛躍を生み出す力の意味の二つで使われているようだ。後者を、慣習に倣ってイノベーション力と呼んでおこう。

「研究力」と称されるこれら二つの力は、大きく異なる構造を持っていることに注意する必要がある。まず前者については、その駆動力は各分野で共有されている学問上の疑問点をひとつひとつ解明し論文化する作業である。このスキルは教育可能であり、教育により計画的に堅実な成果を出し続けることができる。現在わが国の大学院では、高度な研究教授法が普及しており、将来は ICT により世界のどこでも研究スキルを学べるようになる。このことは一方で、マクロ指標を生み出す力としての研究力の総和は、人的・物的リソース量の勝負となってしまいうことも意味している。経済力の弱い国が優位に立つことは益々難しくなるだろう。わが国の論文引用数などの低迷は、様々な経済指標の低下と相関しており、前者の意味での研究力の低下は国力の低下の表頭のひとつと捉えるのが自然である。

一方で、この対局にあるもう一つの研究力であるイノベーション力は、既存概念の延長上になく、過去の方法論が通用しない領域を開拓する力である。従って、計画的に成果を挙げることは不可能であり、新しい挑戦の回数を増やすことが必要条件となる。どんなにスキルを教育しても、挑戦のマインドセットと多数の挑戦なくしてイノベーションはない。

公平性と透明性を最重要視せざるを得ない国の研究補助金制度の多くでは、既に問題意識が共有されているテーマが採択されやすい。過去の方法論が通用しないほど新しい研究をこの枠組みで拾い上げることは難しく、従ってこれらの制度は二つの研究力のうち前者に強くフォーカスした施策である。一方、近年若手を支援する意図で民間の賞や助成が多く設立されており、研究の尖り具合にも重きが置かれているものも多い。これらは、通常の補助金制度で難しかった挑戦に対するインセンティブを与える可能性があり、異なる理念に基づく個性豊かな制度が多く作られれば相乗効果も期待できる。そのためには、あまり窮屈にならず、おおらかに、鷹揚に賞揚や助成を考えることも重要かもしれない。例えば、賞を受ける喜びよりも受賞しないことに対する不安が勝ってしまう状況になると、やはり短期的で安全な研究のみを助長してしまう。当財団の活動が、挑戦するモチベーションを与え、研究の楽しさを若い世代へ伝える機会を更に増すことに繋がれば素晴らしいと思う。挑戦なくして科学の飛躍は生まれない。何より、新しい挑戦は格別に楽しく、科学研究の最大の醍醐味である。

## < 研究アラカルト >

### 単分子計測に基づいたデジタルバイオ分析

渡邊力也

バイオ単分子研究会 委員長

(理化学研究所 開拓研究本部 主任研究員)



#### 1. はじめに

私たちの体の中には核酸や酵素などの様々な生体分子が存在し、これらの機能によって恒常性が維持されている。そのため、生体分子の機能の破綻は細胞の異常に直結し、更には疾患の原因となるため、生体分子の機能を正しく理解することは、生命機能の理解にとどまらず、疾患やその治療法に関する新知見を与えうる重要な鍵となる。この背景を受け、近年、生体分子の極限計測である「単分子計測」が再注目されている。元来、生体分子の単分子計測分野では、我が国の柳田敏雄先生、安藤敏夫先生、故木下一彦先生らが世界を先導する技術開発に成功しており、例えば、一分子蛍光イメージング技術や高速 AFM など、世界中の研究者に広く利用されている<sup>1,2</sup>。単分子計測技術の特徴は、感度・精度の高さにあり、分子モーターを中心とした生体分子の基礎研究だけでなく、最近では、次世代 DNA シークエンサー<sup>3,4</sup>や超解像顕微鏡<sup>5</sup>などの最先端のバイオ分析装置の開発において鍵技術として採用されている。故に、単分子計測技術は、従来技術では不可能であった様々な生体分子の機能や構造に関する新知見をもたらすと同時に、薬医学に資する最先端の分析装置への実装もなされ、新しい生物学の原動力となりつつある。

近年、半導体製造プロセスで培われてきた微細加工技術を活用した単分子計測技術が積極的に開発されている<sup>6</sup>。特に、微細加工技術によって製造されるマイクロチップは、単分子計測の感度、定量性、スループットを飛躍的に向上させており、生体分子を1分子単位で識別して疾患診断へとつなげる「デジタルバイオ分析」の鍵技術として、創薬・医療分野での産業応用への道筋を開拓しつつある(図1)。

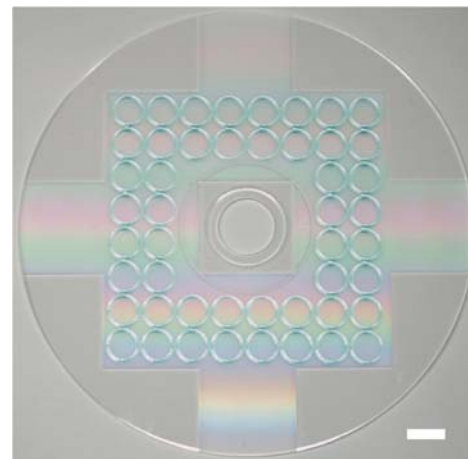


図1 マイクロチップの一例

本項では、近年、私たちが開発したマイクロチップによる核酸の単分子計測技術に焦点をあて、それらを基盤とした新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の世界最速診断装置を紹介するとともに、創薬・医療における近未来像を提示したい。

## 2. デジタルバイオ分析とは

デジタルバイオ分析とは、標的生体分子を限界希釈した状態でバイオ分析を行う手法であり、測定信号が「分子がある場合 (=1)」と「ない場合(=0)」で2値化されるため「デジタル」を付した呼称で呼ばれる。この手法の特徴は単分子計測を基礎としているため、上述のとおり、本質的に感度および定量性が非常に高い点にある。また、近年では、マイクロチップの開発/活用により、デジタルバイオ分析の欠点であったスループットの大幅な改善がなされ、汎用性の高い技術が確立しつつある。そのため、マイクロチップを利用したデジタルバイオ分析技術は、様々な分析装置の核心技術となっている。例えば、遺伝子診断に用いられる Digital PCR 装置<sup>7</sup>や次世代 DNA シークエンサー、および、免疫抗体反応に用いられる Digital ELISA 装置<sup>8</sup>はデジタルバイオ分析に立脚した装置の代表格であり、既に市販化され、創薬・医療の現場で活躍している。このように、マイクロチップを利用したデジタルバイオ分析は、次世代のバイオ分析の潮流を担う革新的な分析技術である。現在、それらの分析対象は、核酸などの水溶性生体分子から膜タンパク質などの脂溶性生体分子に至る多岐に渡っており、日進月歩で技術革新がもたらされている。

## 3. マイクロチップを利用した核酸のデジタルバイオ分析技術 (SATORI 法)

従来、核酸の検出には PCR 法が主として用いられてきた。PCR 法は感度が優れているため、昨今の新型コロナウイルスの感染診断を含め、定量的な計測に汎用されているが、増幅に 1 時間程度かかること、また増幅に起因するエラーが発生することから、より汎用的な計測技術の開発が期待されている。この背景をうけ、昨年度、私たちは、西増弘志先生(バイオ単分子研究会・会員/東京大学・教授)との共同研究により、マイクロチップを利用した核酸 (RNA) のデジタルバイオ分析技術「SATORI 法 (CRISPR-based amplification-free digital RNA detection)」を開発した<sup>9</sup>。SATORI 法は、CRISPR-Cas タンパク質 (CRISPR-Cas13a) とマイクロチップによる生体分子の単分子計測技術を組み合わせることで、増幅せずとも標的 RNA を高精度かつ迅速にデジタル検出できる革新技術である。SATORI 法による RNA のデジタル検出の原理は以下のとおりである (図 2)。

- 1) 核酸切断酵素 Cas13a、ガイド RNA、および、蛍光レポーターの混合液に標的 RNA を混ぜると、特異的に標的 RNA と Cas13a の複合体が形成される。
- 2) 複合体が形成されると Cas13a の酵素活性がオンとなり、蛍光基と消光基がつながった蛍光レポーターが切断される。
- 3) 2) の複合体と蛍光レポーターの混合液を、3 fL の微小試験管が約 100 万個集積されたマイクロチップに封入すると、Cas13a の切断活性に伴い標的 RNA が存在する試験管だけ蛍光シグナルが 1 分以内に大きく上昇する。
- 4) 蛍光シグナルの有無を二値化し、そのデジタル信号からシグナル有の微小試験管の個

数をカウントする。カウントされる試験管の個数は検体中の標的 RNA 数に相当するため、標的 RNA の存在を 1 分子レベルで判別・検出できる。

SATORI 法を用いると、標的 RNA を増幅せずとも、1 個ずつ識別して 9 分以内に検出できる。これは、「マイクロチップ上の微小試験管を活用すること」、「活性が高い Cas13a を用いること」により、Cas13a によって切断された蛍光レポーターが微小試験管の内部に急激に濃縮されるため、その蛍光シグナルの迅速検出が可能になったことに起因する。また、SATORI 法は夾雑物の影響が小さいため、標的 RNA を精製せずとも迅速検出につなげることが可能となる。そのため、従来法の律速過程であった、標的 RNA の精製・増幅ステップを省略することが可能となり、故に、SATORI 法において世界最速の迅速核酸検出が実現することとなった。

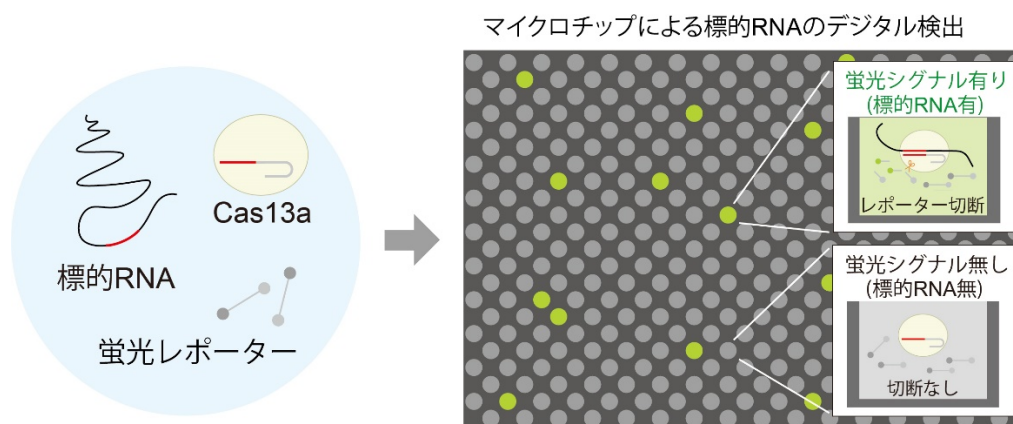


図 2 SATORI 法による RNA の検出原理

#### 4. SATORI 法を用いた COVID-19 の全自動迅速診断装置(opn-SATORI 装置)

昨今、COVID-19 の世界的な流行に伴い、汎用的な感染診断法の確立が急務とされている。現在、COVID-19 の感染診断では、主にタンパク質抗原を検出する方法（抗原検査法）とウイルス RNA を増幅して検出する方法（PCR 検査法）が利用されている。抗原検査法は 30 分程度と迅速かつ簡便にウイルスを検出できるが、検出感度や特異度の低さに起因する検出エラーの多さが問題となっている。一方、確定診断として用いられている PCR 検査法では、専門的な技術や装置を用いて検体から RNA を精製し、さらに増幅の過程を経て検出に至る。PCR 検査法は感度が高く、確定診断に適しているが、検出の前処理に最短で 1 時間程度がかかるため、大量の検体を迅速に解析し、診断につなげることが困難だった。そのため、PCR 検査法の「感度の高さ」、抗原検査法の「迅速・簡便さ」を両立させた新しいウイルス検出法の開発が急務とされてきた。



この背景をうけ、今年度、私たちは、「SATORI 法」を基盤とした、新型コロナウイルスの全自動検出/診断装置の開発に成功し、その装置を「automated platform on SATORI ; opn-SATORI 装置」と名付けた(図 3)<sup>10</sup>。opn-SATORI 装置は、従来の SATORI 法の要素技術を徹底的に改善するとともに、COVID-19 感染診断検査のうち、サンプルの調製、顕微鏡測定、ウイルスの個数量、陽性/変異株判定の全ての工程を全自動化した。技術開発の詳細は割愛するが、opn-SATORI 装置を用いると、新型コロナウイルスの RNA 遺伝子を 9 分以内に 1 個ずつ識別し、それらの検体中の個数を全自動で定量することができる。検出感度は 1.4 copy/ $\mu$ L であり、PCR 検査法とほぼ同等、COVID-19 の診断に十分なレベルに到達している。また、1 塩基単位の変異解析から変異株を判定する新技術を開発/実装することにも成功しており、COVID-19 臨床検体を用いた検証実験では、陽性判定、変異株判定において、98%以上の正解率を達成した。

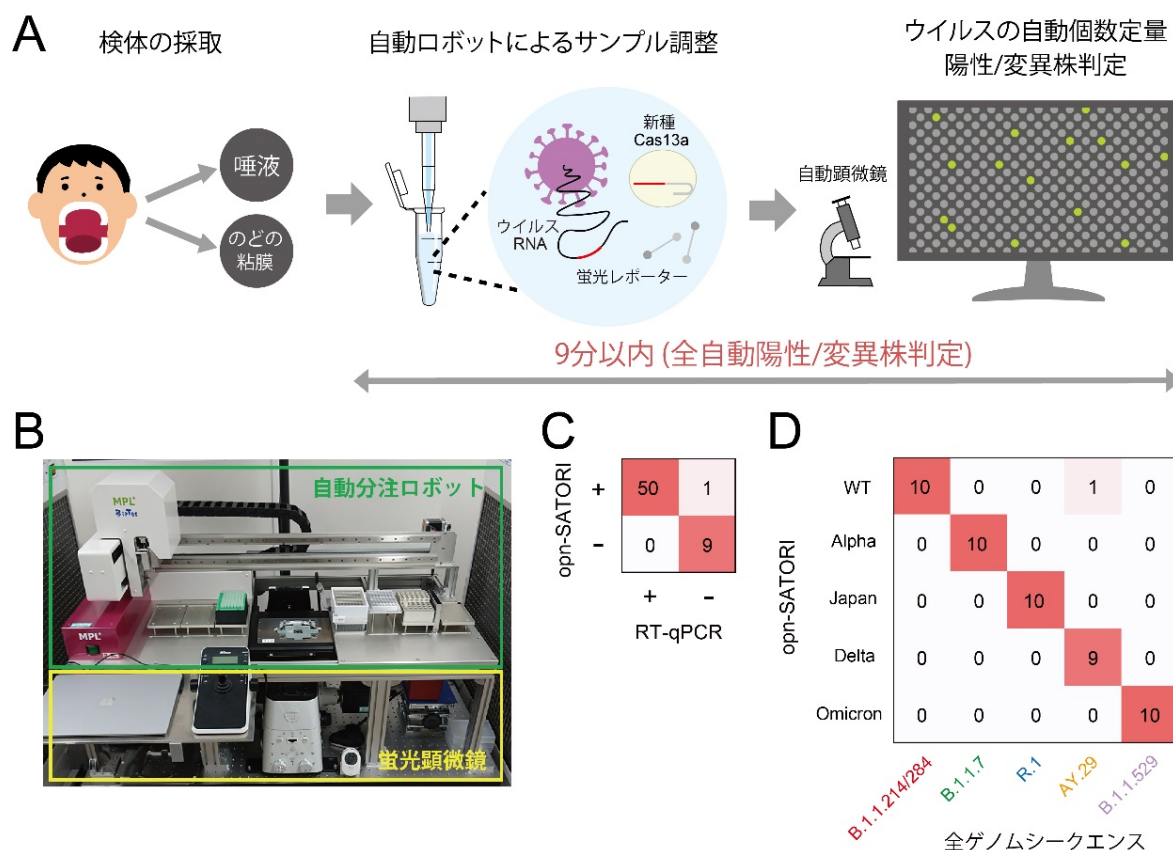


図 3 opn-SATORI 装置による全自動 COVID-19 感染診断

(A) 感染診断の模式図、(B) opn-SATORI 装置写真。

(C)陽性判定/(D)変異株判定結果。ともに正解率 98%以上である。

## 5. さいごに

マイクロチップによる生体分子の一分子計測技術と CRISPR-Cas を組み合わせることで、RNA を一分子レベルで検出できる技術「SATORI 法」を開発し、更には、自動化装置「opn-SATORI 装置」を構築することで、COVID-19 の迅速診断を実証した。SATORI 法では、ガイド RNA の配列を再設計することで、SARS-CoV-2 だけでなく、インフルエンザや RS ウイルスなどの他の 1 本鎖 RNA ウイルスの検出にも応用することが可能である。ランニングコストは、マイクロチップと試薬代を含めておよそ 2 ドルであり、PCR 検査や抗原検査とほぼ同等であるため、今後、安価で素早く多種のウイルス感染症を正確に診断できる次世代の感染症診断法となることが期待できる(図 4)。一方、SATORI 法は、原理的に、感染症以外の疾患 RNA バイオマーカーの検出に活用できるため、癌などの基礎疾患の早期・層別化診断などを指向した次世代のリキッドバイオプシーの技術基盤となることも併せて期待できる。このように、単分子計測技術は、分子モーターを中心とした生体分子の基礎研究だけでなく、最先端のバイオ分析装置の開発において鍵技術として採用されつつあり、近い将来、生物学の基礎・応用の新しい潮流を創出する原動力となるであろう。

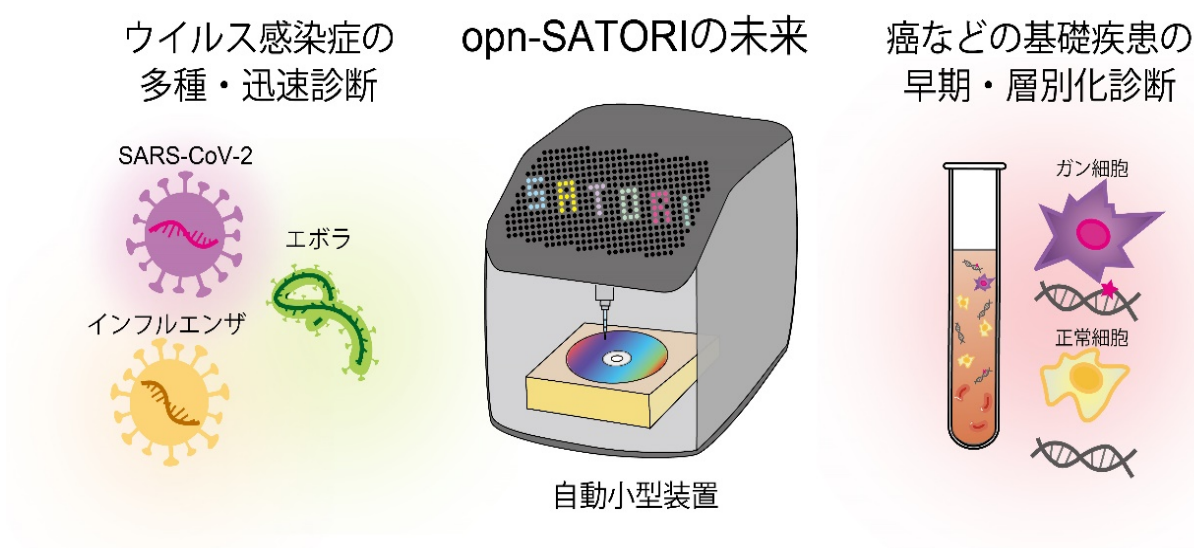


図 4 リキッドバイオプシーにおける opn-SATORI 装置の将来展望



## 参考文献

1. Funatsu T, et al., *Nature*. 1995 Apr 6;374(6522):555-9
2. Ando T. *Curr Opin Struct Biol*. 2014 Oct;28:63-8
3. Levene MJ, et al., *Science*. 2003 Jan 31;299(5607):682-6
4. Bayley H. *Clin Chem*. 2015 Jan;61(1):25-31
5. Rust MJ, et al., *Nat Methods*. 2006 Oct;3(10):793-5.
6. Witters D, et al., *Lab Chip*. 2014 Sep 7;14(17):3225-32
7. Vogelstein B, et al., *Proc Natl Acad Sci U S A*. 1999 Aug 3;96(16):9236-41
8. Rissin DM, et al., *Nat Biotechnol*. 2010 Jun;28(6):595-9.
9. Shinoda H, et al., *Commun Biol*. 2021 Apr 19;4(1):476.
10. Shinoda H, *Commun Biol*. 2022 May 26;5(1):473.

## < 研究助成採択 2022 年度 >

### (1) 事業概要

- ① 助成内容 : 100 万円/件、5 件/年 (総額 500 万円/年)
- ② 助成目的 : 新世代の科学技術研究を担う研究人材の育成
- ③ 募集分野 : ナノサイエンス
- ④ 募集対象 : 萌芽的・独創的かつ新研究領域を切り開く可能性のある研究
- ⑤ 応募資格 : 日本の公的研究機関の研究者、35 歳以下
- ⑥ 募集期間 : 5 月 10 日 ~ 6 月 16 日
- ⑦ 選考期間 : 6 月 17 日 ~ 9 月 5 日
- ⑧ 助成期間 : 2022 年 10 月 1 日~2023 年 9 月 30 日

### (2) 応募数/採択数

	人数	(内)女性	(内)外国名
応募数	50 名	5 名	7 名
採択数	5 名	1 名	—

### (3) 採択テーマ

研究テーマ	氏名	所属機関/役職
ナノ磁性体を基盤とした磁化状態トモグラフィ法の開拓	日置 友智	東北大学 助教
成膜過程表面における分子配列制御	田中 正樹	東京農工大学 助教
ペプチドを用いたタンパク質繊維内包微小管の創製	稲葉 央	鳥取大学 准教授
金属ナノクラスター連結体による次世代電子材料の創製	川脇 徳久	東京理科大学 講師
精密重合を用いた超集積ペロブスカイト量子ドットレーザー	江部 日南子	山形大学 助教

### < 応募数/採択数の状況 >

年度	応募数	採択数	メモ
2022	50 人	5 人	募集案内改善、応募数やや回復
2021	39 人	5 人	
2020	39 人	5 人	応募数減 (新型コロナ影響?)
2019	74 人	4 人	採択数 10 人→5 人、採択後 1 人研究中止で辞退
2018	74 人	10 人	
2017	111 人	10 人	
2016	95 人	10 人	応募数を増やすために案内強化
2015	78 人	10 人	
2014	83 人	10 人	
2013	74 人	10 人	
2012	92 人	12 人	中断していた研究助成を再開

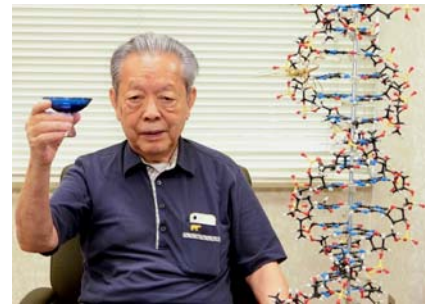
## < コーヒーブレーク >

### コロナと生命の定義と夫婦別姓婚

大島 泰郎

理事

共和化工(株)環境微生物学研究所



コロナウイルス（正式学名は Sars-Cov2）は生命体でないと書くと、驚く人がいるかもしれない。生命とは 1 細胞からなり、2 外から食べ物を摂取し、3 自己複製、すなわち他の生物体の助けなしに子孫を残す という 3 条件を備えているものと定義される。コロナに限らず、ウイルスはすべて、この 3 条件とも欠いているから、生命ではない。ニュースなどにはコロナウイルスの丸い細胞のような形の写真が出るといわれるかもしれないが、これは「殻」で、卵の殻と同じように単なる仕切りで、外から栄養物を取り込み、不要になった物質を排出するという選択能は全くない。同様にコロナウイルスは「食事」をとることも、「呼吸」することもない。さらに感染後に子孫を作る時も、ヒトなど他の生物の細胞を借りての複製であり、「自己複製」ではない。コロナを含めウイルスは、これら生命の 3 条件を、すべて欠いているから生命体ではない。

コロナだけでなく、ウイルスはすべて生命体でないが、これを実験的に証明したのは 20 世紀中葉にカルフォルニア大バークレー校の Frankel-Conrat である。彼は、タバコに感染し病気を起こすウイルスを使い、単に精製したタンパク質と核酸を混ぜるだけで”人の手で”タバコを病気にするウイルスが作り出せることを証明した。それも大昔、20 世紀中頃のことである。さらに余談だが、なぜかこの大発見はノーベル賞から漏れている。ノーベル賞を受けた人以外にも、大功績をあげた学者はいるという一例である。

ところで、この大学者の姓、Frankel-Conrat は長過ぎるではないか！私は講義の中で、私の想像だがと断って、「これは、父親と母親の姓をハイフンで結びつけた名だと思う、親は夫婦別姓婚、でもお父さんもお母さんも好きだからと、両方の姓をハイフンで結んだのだろう」と述べていたが、今回この稿を書くために調べたら、やはり Frankel は母の姓、Conrat は父の姓と分かった。昨今になって、日本では「夫婦別姓婚」が話題になっているが、遅いなあ。Frankel-Conrat は 1910 年生まれだから、Frankelさんと Conratさんが夫婦別姓婚をしたのは 20 世紀初頭、今から 120 年も前のことだ。今頃、別姓婚が問題となる日本は「遅れているなあ」と思うと同時に、新聞などで報じられている限り子供の姓に関しては、大きな話題にもならず見落とされているように思う。夫婦別姓婚に関しては、子の姓についても、成人後に本人が決める可能性も含め、決め方を議論しておくべきではないだろうか。

## < 2022 年度 ATI 研究助成成果発表会 開催記 >

田口英樹 ATI 研究助成選考委員 (東京工業大学 科学技術創成研究院 教授)



(遠藤理事長)

2022 年度研究助成成果発表会が 5 月 20 日(金)に開催されました。昨年度、一昨年度の成果発表会はコロナ禍により 2 年連続でオンライン開催でしたが、今年度は 3 年ぶりの現地開催を含むハイブリッド開催となりました。事務局によると、新型コロナウイルスの感染拡大状況を開催日の 2 週間ほど前まで見極めた上でのハイブリッド開催ということです。出席者は現地会場の御茶ノ水ソラシティカンファレンスセンターに 23 名、オンライン 8 名の合計 31 名でした。私は会場参加でしたが、現地参加の人たちが醸す一体感、緊張感などの雰囲気は対面開催ならではのものです。

会は、遠藤理事長の開会挨拶から始まりました。遠藤理事長が壇上でマスクをして話し始めたところ、外していいのでは、という声があがりましたが、結局、感染防止対策のためにマスクを付けたままで話すことになり、ウィズコロナ状況での対面での会議実施の手探りなようすがわかりました(なお、その後も発表者は全てマスクを付けて発表し、マイクは一回一回消毒していました)。続いて、森田選考委員長による研究助成や奨励賞選考経過の紹介と講評があり、続いて奨励賞授賞者への賞状授与、トロフィー及び副賞の贈呈となりました。



(森田選考委員長)



(遠藤理事長よりトロフィー贈呈)



(中島理事よりセイコー腕時計贈呈)

### 【奨励賞受賞講演】

今年度の奨励賞授賞者は塚本孝政博士(東京工業大学 科学技術創成研究院 助教)で、受賞者の挨拶に引き続き、奨励賞記念講演となりました(座長 渡邊聡)。

・塚本 孝政(東京工業大学 科学技術創成研究院 助教)

「異種元素配合サブナノ粒子の物性・機能に関わる組成効果の解明」

### 【2020 年度研究助成成果報告】

引き続き、2020 年度研究助成成果報告が行われました(座長 田口英樹)。

・古池 美彦(自然科学研究機構 分子科学研究所 助教)

「時計タンパク質のナノ構造チューニングによる生体リズム精密制御」

・松尾 貞茂(理化学研究所 創発物性科学研究センター 基礎科学特別研究員)

「並列ジョセフソン接合間に流れる非局在超伝導電流の制御」

なお、荒井慧悟(東京工業大学 工学院電気電子系 助教)、関根智仁(山形大学大学院有機材料システム研究科 助教)、村上 慧(関西学院大学 理学部 准教授)の 3 名は日程調整がつかず欠席でした。



## 【2021 年度研究助成テーマ報告】

休憩を挟んだあと、2021 年度研究助成テーマ報告が行われました(座長 湯浅裕美)。

・于 躍(オンライン発表)(産業技術総合研究所 バイオメディカル研究部門 研究員)

「Killing unkillable cancer cells with a light-responsive framework nanocarrier」

・小野寺 桃子(東京大学 生産技術研究所 特任助教)

「原子層と MEMS を組み合わせた角度可変型複合原子層構造の実現」

・米田 淳(東京工業大学 超スマート社会卓越教育院 特任准教授)

「シリコン電子スピン対の位相反転相関の解明」

・樋浦 諭志(北海道大学大学院 情報科学研究院 准教授)

「希薄窒化物半導体を基盤としたスピン選択輸送の開拓」

・小嶋 良輔(東京大学大学院 医学研究科 助教)

「新規計測技術による細胞外小胞放出メカニズムの包括的理解」



どの発表に対しても活発な質疑応答があり、時間が足りないほどでした。ほとんどが現地会場での質疑応答でしたが、オンラインでの質問も一部あり、スムーズに行われました。この会の特徴は発表内容がかなり広い分野にまたがることですが、それをみなが楽しんでいることが質疑応答からもわかるのが印象的でした。「全くの素人質問ですが・・・」という質問が、専門の人たちが集まる会場で出てこない本質を鋭く突いていることも多かったように思います。演者、聴衆共に貴重な異分野交流になっているのは素晴らしい点です。私自身、発表内容の違いのみならず、演者の発表の仕方の個性や所属する研究コミュニティでの常識などを知るのはいへん勉強になりました。

最後に齋藤理一郎選考副委員長・理事による閉会挨拶です。全体の講評として、発表分野は多彩だが、共通するのは、若い研究者が新しいことに挑戦していることである、ということで、筆者も強く同意します。



会議が終わって、記念撮影をしたあと(しゃべらなければということで一時的にマスクを外して撮影)、多くの人は懇談会ということで同じ会場で間隔を十分に取って着席にて会食しました。食後はマスクをしながら少し歓談するようすも見られました。オンラインだとちょっとした雑談や、初対面の人への声かけが難しいということがよく言われます。休憩時間や懇親会で直に話せたの(齋藤選考副委員長)は対面開催の良さの一つとなったと思います。



以上、コロナ禍の中でのハイブリッド開催は多くの実りがありました。初の試みということで事務局の方々はいへんだったと推察いたします。誠にありがとうございました。

後列左より、松尾氏、小野寺氏、  
樋浦氏、小島氏、塚本氏  
前列左より、米田氏、遠藤理事長、  
新庄副理事長、古池氏

## 第 28 回 研究報告会 開催記

柴田直哉 界面ナノ科学研究会委員長（東京大学大学院工学系研究科 教授）

2022年7月5日に、御茶ノ水ソラシティカンファレンスセンターにおいて、ハイブリッド形式での2021年度研究会活動報告会が開催されました。ハイブリッドとはいえ、会場には20名程度のメンバーが集い（オンラインと合わせて34名参加）、コロナ禍では叶わなかった対面での交流を行いました。

初めに遠藤守信理事長からのご挨拶があり、各研究会活動に対する期待が述べられました。ご挨拶の後の会場内に響く拍手の音が心地よく、対面会議の良さを早くも実感しました。

以降、各研究会から2021年度の活動についてご報告がありましたので、そのエッセンスにつつましてご紹介させていただきます。



<齊藤先生はリモート参加>

まず、東京大学の齊藤英治先生からスピントロニクス研究会の活動報告がありました。海外の若手研究者を迎えたオンライン研究会1回と年度末に対面での研究会1回を開催し、バーチャルおよび対面の利点を最大限活用した研究会運営を行っている点が印象的でした。また、スピントロニクス分野においてホットピックスであるカイラル物質によるスピンの関係という新しい科学の芽が出つつある現況について丁寧なご説明を頂きました。

次に、九州大学の都甲潔先生からナノメカニクス研究会の活動報告がありました。2020年度までの研究会活動を振り返って会員に方針や要望に関する調査を行い、自己点検をしながら2021年度からの運営に反映させるという方針に感銘を受けました。2021年度はオンラインによる研究会を2回開催し、触覚デバイスやリアルハプティクスなど最新のセンシング技術に関する講演があったとの紹介がありました。最後のスライドに、「若手と高齢者の集いが可能とする新学術創成」とあり、ATIならではの発想であると印象に残りました。



次に、東京大学の丸山茂夫先生からナノカーボン研究会の活動報告がありました。2021年度は日程変更を繰り返しながらも、年度末にぎりぎり少人数での研究会を実現されたとの報告があり、久しぶりの対面研究会が新鮮且つ重要であると再認識されたというお話がありました。また、研究に関しては丸山委員長の最新の研究内容が紹介され、単層CNTを基盤として、様々な積層ナノチューブ（一次元ヘテロ構造）の合成やデバイス応用に関する研究が急速に進展していることが報告されました。



次に、東京大学の柴田から界面ナノ科学研究会の活動報告をさせて頂きました。2021年度は、オンライン開催の利点を活かし、計4回の研究会を開催し、各委員持ち回りの企画として運営した内容を紹介させて頂きました。各委員の個性が出る面白い研究会となるとともに、各委員の研究室の博士・修士課程の学生にも発表の機会を設けることで、コロナ禍において研究交流が難しい学生の育成にも取り組んだ内容を報告させて頂きました。



最後に、理化学研究所の渡邊力也先生からバイオ単分子研究会の活動報告がありました。2021年度はオンラインでの研究会を2回開催し、会員同士の密な交流を図るとともに、1分子計測・解析技術、分子モーター、応用バイオ分析、のテーマに即した最新の研究成果に関する講演・議論があったとの報告がありました。後半では、渡邊委員長の最近の研究について詳細なご紹介があり、今年の5月にCOVID19の超高感度・全自動迅速検出装置の開発に成功し、メディアなどにも大きく取り上げられた興味深い内容が報告されました。

以上、5研究会の活動報告について、それぞれ会場から活発な質疑応答がありました。

その後、遠藤理事長から、来年度からの新企画であるATIコンファレンスの趣旨についてご説明がありました。かつての茅コンファレンスのような合宿形式の対面会議を開催し、異なる研究会のメンバーが活発に交流する機会を提供し、新しい思想を生み出す土壌を作るという気宇壮大なビジョンが語られました。このような取り組みはATIにおいてできない事業であり、個人的にも大変期待感を抱く内容でした。

#### ATI コンファレンス

##### 趣意

異なった発想の人材や新世代を切り開く若手を集めた独創的な研究会など、交流を活発にする仕組みを中心に、熱意ある英知の結集により新しい思想を生み出す土壌を提供する。

##### 概要

- (1) 内容 5研究会、成果発表会、研究報告会、意見交換会、講演等
- (2) 頻度 毎年1回開催(2023年度に第一回)
- (3) 日程 2泊3日(ゆとりの時間)
- (4) 方法 対面交流とする
- (5) 場所 景勝地(自由な雰囲気)
- (6) 参集 研究会員、助成採択者、財団関係者、各界の外部講演者等
- (7) 規模 参加70名を想定(参加率70%)
- (8) 費用 原則財団負担



最後に、新庄副理事長から本日のご講評があり、今後の研究報告会において各委員長からは単なる報告というよりも記憶に残る講演をお願いしたいとの叱咤激励がありました。今後の研究報告会の趣旨・意義を考える上でも大変示唆に富むご講評でした。

報告会終了後には、同じ会場で会場参加者同士が会食を行いました。やはり、実際にお会いしての会話は弾むもので、楽しいひと時を過ごさせて頂きました。ハイブリッドでの開催は、ATI事務局の皆様には通常の会議よりもご負担が多くなると思いますが、お陰様で楽しい時間を過ごさせて頂きました。この場をお借りして心より御礼申し上げます。

## < 意見交換会 第4回 –研究力強化について– 開催記 >

第4回意見交換会が8月22日15時30分～18時30分、御茶ノ水会場10人とオンライン15人の参加でハイブリッド開催されました。今回は界面ナノ科学研究会の一杉太郎先生が中心となって企画し、2人の行政担当者からの政策の説明と全員での意見交換がされました。関心が高いテーマのために討論が活発で30分間延長となり、双方のゴールが同じであることを確認し、そのために各々が考えること、すべきことの理解が深まりとても有意義な時間となりました。

### <趣旨説明>

日本の研究力強化に向けて何をすべきか？ 文部科学省とJSTで科学技術行政を牽引されている方からお話を聞いて意見交換し双方の考えを深めることが狙いです。立場は違いますが同じ方向を見ているので、短期、長期の両視野で、今、何をすべきかについてリラックスした雰囲気です自由に議論をお願いします。

### ○馬場大輔氏 文部科学省 研究振興局 大学研究基盤整備課 大学研究力強化室長

大学研究力強化の使命を明確にする為に大学研究力強化室が昨年10月に新設され、大学ファンドの制度設計や研究大学強化を担当しています。

1. 文部科学省における組織体制
2. 世界と伍する研究大学の実現に向けた大学ファンドの創設
3. 科学技術・学術審議会大学研究力強化委員会の設置
4. 創発的研究支援事業の制度設計



### ○中山智弘氏 科学技術振興機構 研究開発戦略センター 企画運営室長・フェロー

研究人材、研究基盤・組織、研究資金を個別の過度の競争から脱して、「競争から共創」にしていきたい。

#### ○研究力向上に向けて

- ・相乗効果、新価値創造、新分野開拓、多様性確保で真の競争力を得る
- ・研究土壌(ストック)の構築と研究資金(フロー)の提供の両立

#### ○そのためには

- ・人材の移動がぶつ切りにならない工夫
- ・大学や組織間がぶつ切りにならない工夫
- ・研究資金や施策間がぶつ切りにならない工夫
- ・何をストックとして残したかを意識した評価
- ・それぞれの共創が価値や研究力を生むという意識



## ＜第 44 回 ATI 公開フォーラム 開催記＞

第 44 回 ATI 公開フォーラムが、9 月 10 日(土) 14 時～17 時、御茶ノ水ワテラスコモンホールとオンラインのハイブリッドで開催されました。コロナ禍で昨年からの延期していましたが、今回感染防止対策として会場は定員の 1/3 の 30 名に制限し、オンラインと合わせて 80 名が講演を聴講されました。

遠藤理事長より、講演者と参加者へお礼、当財団の科学技術振興のための事業活動の説明、その資金を全面的に支援しているスポンサー企業セイコーインスツル(株)の紹介、そして今日はぜひ皆さんの知的好奇心を満たして、楽しんでいただければと思います、と挨拶がありました。



科学に興味を持つ人材を育てるには、子供時代に様々な科学的情報に接したり、書籍やインターネット、テレビなどの良質な情報に接することがとても重要なことだと思う。それにもまして重要なのは、実際の生きものに子供時代に接することである。実際、ノーベル賞学者や優秀な研究者は、子供時代に昆虫に興味を持った人が多い。昆虫は身近で、しかも多様性の局地の生きものだから、

子供時代に昆虫に接するのはとても大切なことと思う。

ぼくは 1970 年以降昆虫写真家として活動し、1980 年頃から子供向きを中心に多数の書籍を刊行し、1999 年よりは毎日更新の小諸日記を通し、昆虫の魅力を伝えてきた。そもそも、昆虫写真家になったのは、自然と子どもたちをメインとした一般の人たちをつなぐためである。好きこそもの上手なれという言葉がある。好きなことならば勉強する気もおこる。好きな学問を伸ばせるような教育システムも大切である。



時計は時を計る道具として今から 7000 年ほど前にエジプトで誕生して以来、今日まで絶えることなく人々に寄り添って時を刻み続けてきました。そして現在、原子時計、光格子時計へと社会インフラの発展に不可欠な応用技術として進化を続けています。

本日は時計の起源から始まり、機械式時計の発明、クォーツ革命等の時計産業のアーカイブズ史料を紐解くことで社会や文化の発展に貢献し、今なお多くの人々をひきつける時計の魅力の一端を皆様にご紹介いたします。

セイコーの創業者である服部金太郎が残した言葉である「常に時代の一步先を行く」という精神を受け継いで歩んできた「温故知新」の物語や世界に先駆けて開発したクォーツ時計を始め、時代を切り開いてきた数々の時計を振り返りながら、新しいことに挑戦するヒントになれば幸いです。





## < 受賞等 紹介 >

### < 学士院賞 第 112 回 >

日本学士院が学術上特にすぐれた論文、著書その他の研究業績に対して授賞を行っています。令和 4 年 6 月 27 日、本院会館において天皇皇后両陛下ご臨席のもと、第 112 回授賞式を挙げていただきました。

(日本学士院ホームページより引用)

齊藤英治氏 スピントロニクス研究会委員長  
東京大学大学院工学系研究科 教授

研究題目 スピン流物理学の先駆的研究



#### 今後の抱負・感想

スピンの基礎物理学の学理開拓をご評価いただいたもので、大変  
光栄に思います。

当研究室では、現在、スピン流物理をさらに発展させ、量子デバイス物  
理や量子 AI の新たな研究領域にも踏み出しております。

本賞を励みに今後も更なる科学技術の発展に尽力していく所存です。

### < 文科大臣表彰 科学技術賞 研究部門 令和 4 年度 >

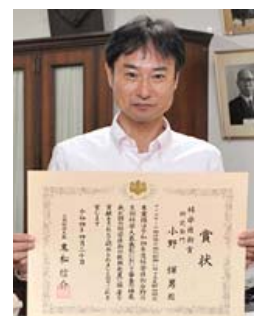
文部科学省では、科学技術に関する研究開発、理解増進等において顕著な成果を収めた者を「科学技術分野の文部科学大臣表彰」として顕彰しています。

研究部門＝我が国の科学技術の発展等に寄与する可能性の高い独創的な研究又は開発を行った者が対象。

(文部科学省ホームページより引用)

小野輝男氏 スピントロニクス研究会  
京都大学化学研究所 教授

研究業績 ナノスケール磁性体の磁化制御に  
関する先駆的研究



村上修一氏 スピントロニクス研究会  
界面ナノ科学研究会  
東京工業大学理学院 教授

研究業績 トポロジカル物質科学の開拓と  
その新規物性の理論的研究



## <稲盛科学研究機構 (InaRIS) フェローシップ 2022 年度>

人類の知の拡大に欠かせない基礎科学の研究において、短期的に成果を求めるのではなく、好奇心の赴くまま存分に、壮大なビジョンと大きな可能性を秘めた研究に取り組んで欲しい — 研究者が「科学を愉しむ」ことへの期待と願いを込めたプログラムです。

(稲盛財団ホームページより引用)

深見俊輔氏      スピントロニクス研究会  
                         東北大学電気通信研究所 教授

採択テーマ      人工制御による物質・材料の「知能」の発現と  
                         コンピューティングへの展開



藤田大士氏      バイオ単分子研究会  
                         京都大学高等研究院 准教授

採択テーマ      生物情報起源材料用のマトリックス合成と  
                         新機能の創出



※2022 年度受賞者は 2 名で、ともに ATI 研究会員でした。



## -事務局便り-

当財団の法人登記は1993年6月で、来年が財団設立30周年になります。この機に設立趣意を振り返り、この30年間で大きく変化した社会環境を踏まえ、新たな30年に向けた事業活動を推進していきます。引き続きよろしくお願いいたします。事務局 青木

### 財団法人新世代研究所 設立趣意書

いまや、人類社会は、その歴史上はじめて、真に調和ということを真剣に考え、行動しなければならない転換期に来ていると言える。巨大化し、普通の人間では理解し難い科学・産業技術、一国の経済政策では思い通りに動かない経済システム、不滅と思われていても簡単に崩壊してしまう国家・社会システム。また、その変革も誰も想像をしなかったようなスピードで進行している。これはまさに、人類社会を取り巻くシステムそのものの危機とも言える。

これまでの発想の延長線上での解決策のみでは、もはや真の意味で人類が適応可能な状況を作り出すことは益々困難になりつつある。逆に言えば、これまでのような個別の限られた成果のみを追うのではなく、因果関係が明確でないかもしれない、また、成果がすぐ目の前に現れないかもしれないが、より本質的、より根源的な対応ができる時代になったとも言える。

このような状況を打解し、人類にとって豊かな新世代を切り拓く一つの試みとして、学問分野、国籍、世代を超えた人と人との共感を生む交流の場を設けることは有意義ではないかと考えられる。目的指向の呪縛を解いた交流こそ未来を切り拓く原動力を生み出すものと信じていたい。

そこで、異なった発想の人材を集めた研究会、新世代を切り拓く若手の人材による独創的な研究会など交流を活発にする仕組みを中心に、熱意ある英知の結集により新しい思想を生み出す土壌を提供することを目的として、ここに財団法人新世代研究所を設立することにした。そして、学術の振興及び国際的に社会の発展に寄与したい。

〒104-0031 東京都中央区京橋 1-4-10 大野屋京橋ビル 3 階  
電話 : 03-3516-3327  
ホームページ : <http://www.ati.or.jp/>