



令和2～6年度 文部科学省科学研究費助成事業
学術変革領域研究(A)「物質共生」

マテリアル・シンバイオシス のための生命物理化学

「物質共生」

News Letter Vol. 3

Dec. 2022

文部科学省科学研究費助成事業
学術変革領域研究(A)
領域番号 : 20A205
領域略称名 : 物質共生
領域代表者 : 山吉 麻子





目次

文部科学省科学研究費助成事業 学術変革領域研究(A)
「マテリアルシンバイオシスのための生命物理化学」

報告

「マテリアル・シンバイオシスのための生命物理化学」(物質共生)
第2回物質共生領域会議 1

日本核酸化学会若手フォーラム 2022 (東京理科大学 葛飾キャンパス)
日本核酸医薬学会化学セッション サテライトシンポジウム 4

学会参加記

18th Annual Meeting of the Oligonucleotide Therapeutics Society
2022年10月2日~10月6日、Phoenix, Arizona, USA 6

第44回日本バイオマテリアル学会大会 (タワーホール船堀) 8

第71回高分子討論会、および測定拠点施設見学 (北海道大学) 10

渡航紀

【アメリカ ニューメキシコ大学 渡航紀】
長崎大学大学院医歯薬学総合研究科 麓 伸太郎 12

【カナダ オタワ大学 渡航紀】
京都工芸繊維大学 和久友則 14

編集後記 16



「物質共生vol3発刊」

報告

文部科学省科学研究費助成事業学術変革領域研究(A)
「マテリアル・シンバイオシスのための生命物理化学」(物質共生)
第2回物質共生領域会議

令和2年に発足した文部科学省科学研究費助成事業学術変革領域研究(A)「マテリアル・シンバイオシスのための生命物理化学」(物質共生)の第2回物質共生領域会議および公開シンポジウムが2022年8月8日、9日につくば国際会議場にて開催された。2021年11月の出島メッセ長崎に続く、2回目となった領域会議は、公募班の一年弱の研究成果や進捗を報告していただき、「弱い相互作用」や「物質共生」をどう捉えるかの整理、そして残り期間の研究を効率的に進められるよう領域全体で議論することを目的とした。暦の上では立秋を迎えていたが、厳しい残暑が続く中、計画班、公募班、外部評価者及び学術調査官の計73名(現地:64名/Web:9名)に参加頂いた。

恒例となった山吉代表の掛け声のもと「物質共生、オー」！の一言で領域会議が幕を開け、初日の午前は、A03班「弱い相互作用」を利用するマテリアル創製拠点からの発表がメインに行われた。第1回領域会議にて、公募班から本領域で行いたいことを話して頂いていたが、この短い研究期間の中において多くの成果が得られつつあり、弱い相互作用を活用することで物質共生を達成する材料設計(指針)が少しずつ洗練されてきている印象を受けた。午前最後のセッションでは、外部評価



写真1 丸山厚先生の特別講演の様子
(本領域のTwitterより)

者の一人である丸山厚先生(東京工業大学)に特別講演を頂いた(写真1)。生体高分子の機能や特性を巧みに利用しながら、合成高分子との複合・融合化させることで、生体を凌駕もしくは操作可能な生体機能性材料の開発例をいくつもお紹介された。高分子材料による核酸ハイブリッドやタンパク質構造、脂質二分子膜のフォールディングを自在に操る姿は、講演の中で引用されていたセント=ジョルジ・アルベルト(1937年ノーベル)の言葉「**Research is to see what everybody has seen and think what nobody has thought**」の体現そのものであった。同じ現象を見ている、視点や捉え方の違い、自身の強みを活かす探求・追及することで新たな発見を生む。そして、それを実現するためには、研究を楽しむことが何よりも重要であるとの、大変示唆に富んだ講演を頂いた。特別講演後には、オリジナルテーマ曲とともに「ナノ戦隊スマポレンジャー」が登場し、それぞれの必殺技を披露した後、参加者全員と一緒に全体集合写真を撮影した(写真2)。



写真2 全体集合写真(スマポレンジャーと一緒に)

午後の部では、A03班からの発表に続き、A02班「弱い相互作用」を基盤とした生体反応解明拠点からの進捗について発表頂いた。そもそも弱い相互作用とは何か？その弱い相互作用を介した生命現象との関連性やメカニズム解明に迫る研究が進められていた。また、今回新たな試みとして、初日の午後の休憩中と会議終了後にポスターセッションを設け、計画班と公募班併せて34件のポスター発表を頂き、研究代表者、参画研究者や学生が一堂に会して熱い議論を繰り広げる絶好の場となった(写真3)。2日目にはA02班とA03班に加えA01班「弱い相互作用」の測定拠点からの発表があり、NMR、シミュレーションやAFMを用い(弱い)相互作用を測定する方法論や実際の結果等が報告された。公募班からの発表後、外部評価者としてご参加頂いた佐々木茂貴先生(長崎国際大学)から、これまでの進捗状況や領域のさらなる発展に期待を込めた激励のお言葉を頂き、学術調査官の桶葎興資先生(北陸先端科学技術大学院大学)からのご挨拶により領域会議が成功裡に幕を閉じた。

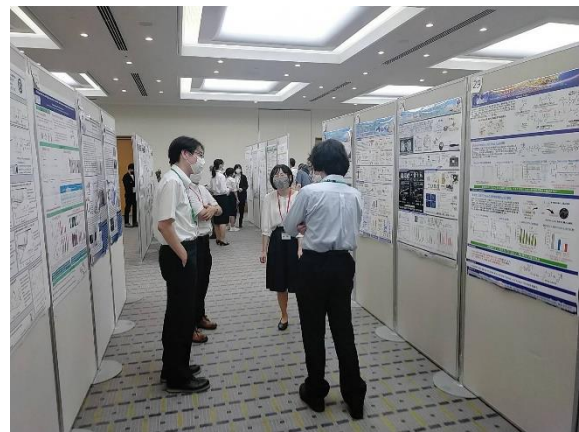


写真3 ポスター発表の一幕

また、領域域会議が終了し昼食後には、本領域の公募説明会を踏まえた公開シンポジウムをハイブリッド開催し、領域会議参加者を含む100名の方に参加いただいた。山吉領域代表からのご挨拶と領域趣旨説明、外部評価者の佐々木先生から開会のご挨拶を頂いた後、各計画班の研究代表者から研究成果に加え、本領域がより発展していくために必要な人材や技術についての説明があった。計画班からの説明が行われた後、京都大学医学研究科の竹内理先生に特別講演として「自然免疫応答の制御と物質共生～mRNA調節の観点から～」のタイトルでご講演頂いた。自然免疫機構と炎症制御に関する研究分野において第一線で活躍されている竹内先生に、基礎から最新の研究内容をととても分かりやすくご講演頂き、また、自然免疫学や分子生物学の観点から物質共生をどのように考えるか、本領域に対する温かい



お言葉を頂いた。最後に、外部評価者の山岡哲二先生(国立循環器病センター)に領域に対するご講評の言葉を頂き、公開シンポジウムを盛会のうちに終えることができた。

今回開催された領域会議と公開シンポジウムは、第1回に続き、コロナ禍の煽りを受ける形での開催となってしまい、当初予定していた完全対面式での開催はまたもお預けとなった。2回目ということもあり、計画班と公募班区別なく、参画研究者同士の相互作用が強くなっていることも強く実感できた。物質共生のための生命物理化学という新しい学理の構築を目指した参画研究者が一堂に会し、2日間に渡り活発な議論や意見交換を行うことができ、大変有意義な会議・シンポジウムとなった。

(A03 班 宇都 甲一郎)



報告 2

日本核酸化学会若手フォーラム 2022 (東京理科大学 葛飾キャンパス)
日本核酸医薬学会化学セッション サテライトシンポジウム
2022 年 11 月 5 日
物質共生共催

これまでも本学変革領域において、女共同参画を含め様々なアウトリーチ活動を行ってきましたが、今回日本核酸化学会 (JASNAC) との共催で若手フォーラムを開催しました。この若手フォーラムは、毎年開催される国際核酸化学シンポジウム (ISNAC) を本会とし、100 名以上の若手研究者が参加する一大イベントで、昨年度は残念ながらコロナ禍のため完全オンラインでの開催となっていました。今回、若手フォーラムに先立って東京理科大葛飾キャンパスにて第 49 回国際核酸化学シンポジウム/日本核酸化学会第 6 回年会 (11 月 2 日~4 日) が対面開催で行われたということもあり、翌 11 月 5 日に同キャンパス内で若手フォーラムの対面開催が実現化したこととなります。

若手フォーラム開催にあたっては、ISNAC 側より佐藤一樹さん (東京理科大学)、原倫太郎さん (東京理科大学) が、また本学術変革領域より私を含め、本剛史さん (長崎大学)、白石貢一さん (東京慈恵会医科大学)、三瓶悠さん (長崎大学) (敬称略) が世話人となり、核酸における基礎化学から免疫応答に至る幅広いテーマで、同キャンパス内の大村ホールにて執り行われました。本フォーラムは、6 講演 (午前の部) の他、21 演題のポスター発表 (午後の部) で構成され、大学院生を中心に約 60 名の参加者が集まりました。まず、佐藤先生が本会に至る経緯と趣旨について述べられ、続けて山本先生から本学術変革領域との共催に至る経緯と私たちが目的とする“物質共生”について述べられました。

午前の部の口頭発表は、ISNAC から森圭太さん (東京大学)、蒔苗宏紀さん (青山学院大学)、星山純也さん (東京大学) ら 3 人にご講演頂きました。森圭太さんは、水素結合の代わりに配位結合によって形成される金属錯体型塩基対を利用した効率の良い塩基対スイッチングを引き起こし、これによる DNA 鎖交換を用いた独自の分子ピンセットへの応用を紹介されました。蒔苗宏紀さんは、アセチレン修飾 Hoechst 分子を活用したラマン分光法を駆使することで、生体内の微量な核酸を検出する技術を紹介して頂きました。また、星山純也さんは、iPS 培養において重要な線維芽細胞増殖因子受容体シグナルに着目し、所属研究室で独自に開発された DNA アプタマーが与える影響について、DNA アプタマーと受容体の相互作用の構造的観点から考察頂きました。いずれも魅力的なアイデアで核酸を用いた技術の将来性を感じさせるものでした。

続けて、本学術変革領域から清水太郎さん (徳島大学)、佐藤伸一さん (東北大学)、そして吉田徳幸さん (国立医薬品食品衛生研究所) ら 3 人がご登壇されました。清水太郎さんからは、脂質ナノ粒子に搭載された核酸を投与したマウスにおいて誘導される B 細胞応答と補体活性化との関与に関する研究成果をご発表頂きました。佐藤伸一さんは、核酸とタンパク質の相互作用に関して、グアニン四重鎖構造モチーフを題材とし高反応性化学種による近接ラベリング法の応用と、これによる RNA 結合タンパク質の同定までを紹介されました。最後に、吉田徳幸さんからは、アンチセンス医薬による毒性の低減手法に関して、オフターゲット効果について配列長に着目した検証と、ハイブリ非依存的な機序に起因する肝毒性について修飾核酸に着目した検証から得た研究成果をご発表頂きました。

昼食休憩で一旦大村ホールを後にし、それぞれ学外近辺で昼食をとったあと、ポスターセッションで午後の部は再開となりました。若手研究者による現在進行中の生データが提示されており、また非公開の形式をとっていたこともプラスに働いたためか活発な議論となりました。いずれも、若手研究者の自由な発想がこのような議論の中から生まれる期待感を感じさせるものでした。また、どのポスター演題も多



くの質問を受け、議論は尽きず、本フォーラムを開催する前は1時間程度で十分と見込んでいたものの、最終的には終了間際まで議論は続きました。

このように本フォーラムを通じて、核酸を取り巻く幅広い研究領域に対して、個々に異分野の視点から自由な意見を述べる事ができる貴重な時間を共有することができました。最後に、未だ国内の感染状況が完全に収束しない難しい状況でしたが、「今年こそは対面形式での開催を！」という思いで開催まで尽力して頂いた東京理科大学の先生方に、改めてこの場をお借りして感謝申し上げます。



(A02 班 植畑拓也)



学会参加記

(受賞報告) 18th Annual Meeting of the Oligonucleotide Therapeutics Society

2022年10月2日～10月6日、Phoenix, Arizona, USA

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科 (薬学系)

山本 剛史

2022年10月2-6日にかけて米国アリゾナ州フェニックスにて、18th Annual Meeting of the Oligonucleotide Therapeutics Society が開催された (写真1)。本大会は核酸医薬の基礎から臨床まで広いトピックスをカバーする学術集会で、アカデミアのみならずインダストリーの研究者含め600人が広く集うフォーラムである。コロナの影響で第16、17回の過去2回の大会は virtual meeting として開催されていたことに加え、この間、mRNA ワクチンなどの核酸に関する新規モダリティの誕生も経験し、今年の第18回年会は大きな盛り上がりを見せた。



(写真1)

本大会で議論されるトピックスは、核酸の化学修飾技術、AI・機械学習、アンチセンス核酸、siRNA 医薬、ゲノム編集、RNA 編集、mRNA 医薬、核酸のドラッグデリバリーシステム、核酸医薬の非臨床、臨床開発など非常に多岐にわたる。我々も興味を持っているアンチセンス医薬や siRNA に関しては、臨床非臨床での安全性の懸念が指摘されている中で、さまざまな非天然核酸の開発やリン酸修飾技術の探索が進められ、徐々に克服されつつある様子が示された。とりわけ、スクリプス研究所の Phil Baran 先生のご講演は印象的で、ホスホロチオアート結合の立体制御に関する技術の開発経緯や、その開発のスピード感には圧倒された。また、siRNA の大家であるアルニラム社の発表では、蓄積されたノウハウにより疾患領域を希少疾患からより一般的な疾患へとシフトしており、siRNA から多くのブロックバスターが生まれるまさに前夜といった雰囲気を感じた。他方、モデルナ社からは、ある希少疾患に対する mRNA 医薬の開発に関する発表があり、マウスでの非常に長期にわたる効果を認め、Phase 1/2 試験も順調に進んでいる旨の経過の報告があった。mRNA の修飾や LNP (Lipid Nanoparticle) の微調整によりさらに多様な疾患を標的可能な将来性のあるモダリティであるとの印象を受けた。最終演題の n-Lorem foundation の Tracy Cole 博士の講演では、「たったひとりに対する核酸医薬 (n-of-1 創薬)」に関する取り組みが紹介された。アンチセンス医薬は塩基配列情報に基づき迅速に医薬品を構築できる点で他のモダリティに比較し個別化医療に対応しやすい側面がある。Batten 病を患う Mila ちゃんに対してアンチセンス医薬「Milasen」が開発され症状の改善が見られたことは記憶に新しい (*N Engl J Med*, 2019, 381, 1644-1652)。本講演では、n-of-1 を仕組みとして進めるための財団としての取り組みについて紹介があった。治療対象としての適否や開発した核酸医薬のリスクベネフィットを判断するスキームを構築し、すでに患者の治



療を始めている旨の報告があった。最後には亡くなった Mila ちゃんのお母さんのジュリアさんが会場でコメントする一幕もあり、核酸医薬に感謝しつつも、個別化医療を成功させるためにはさらなるデータの蓄積を訴えた。参加者それぞれが核酸医薬の研究者として自分に何ができるのか自問自答する時間となった。

本大会のポスターセッションも大盛況で、200 件近い発表があった。長崎大学の山吉・山本グループからは、博士後期課程 1 年の寺田知邑さんが、「BROTHERS™ platform: overcoming toxicity using a novel antisense architecture」というタイトルで、核酸医薬の課題である毒性を低減させる新手法に関する発表を行った。多くの方に興味を持っていただき、poster award を受賞することができた (写真 2)。初の対面での学会参加での受賞となった。

初日、ロストバゲッジでポスターを紛失し、空港でたらい回し、、、とても不安感のあるスタートを切ったものの、無事、Walgreens (現地のドラッグストア) でポスター印刷 ができ、なんとかポスター発表にこぎつけた。円安と米国の物価上昇に減速が見られない中の遠征は大変な面も多かったが、とても実りの多い勉強の機会になった。



(写真 2)



学会参加記

第44回日本バイオマテリアル学会大会（タワーホール船堀）
2022年11月21-22日

2022年11月21-22日にかけて東京都江戸川区のタワーホール船堀にて、第44回日本バイオマテリアル学会大会が開催された（大会長：東京理科大学 菊池明彦先生）。コロナウイルスの感染者数が増えつつある中ではあったが、十分な感染症対策を講じた運営体制の下、無事、現地での対面開催となった（写真1）。

本大会のテーマは「バイオマテリアルとダイバーシティ」である。バイオマテリアルは医学・歯学・薬学・理工学等から成るダイバーシティに富んだ融合学際領域である。現在、何かとキーワードとして取り上げられる用語も相まって「多様性」を改めて認識・考える機会ともなったのではないだろうか。また、開会式での大会長挨拶で、学会の効果の一つとして、「人とのつながり」を挙げていた。新たな出会いもあれば久しぶりの再会もあるだろう。私も今回、数枚ではあるが名刺交換する機会を得たり（懇親会があればもう少し多くなっていただろうけれど）、研究室の就職したOBが学会に参加していて数年ぶりに再会したりと、人とのつながりに関しては個人的には有意義な大会であった。領域代表の山吉先生が領域会議の冒頭で某書籍を引用しながら「（組織の中での話ではあるが）自分を中心に知り合い同士のつながりが増えれば、仕事の効率が上がり、より高い成果を得ることが出来る」とお話ししたのを思い出しながら、コミュニケーション（人とのつながり）が新たな研究のアイデアのヒントにも繋がるだろうし、オンラインでの便利な学会参加もよいが、対面でのコミュニケーションもやはり大事にしなければと改めて感じた次第である。

さて、本大会についてだが、DDS、再生医療を中心とした基礎から非臨床POC・産業化まで、幅広いステージに関する機能性材料が多く紹介されていた。特別講演では、立命館大学の小西聡先生が「生体とのインターフェース：ソフトマイクロマシン」という題目で講演された。機械・電気・電子工学を専門としており、医療健康分野への応用を目指した「マイクロロボットとサイボーグ（細胞ーグ）」に関して紹介して頂いた。マイクロマシン（Micro Electro Mechanical System; MEMS）はSociety5.0においてフィジカル空間とサイバー空間を繋ぐ役割を果たすことが期待されている。こうした中で生体インターフェースはフィジカル空間として生体をとらえ、センサやマイクロマシンによって生体情報を電気信号・デジタル信号に変換し、デジタル空間とつなぐ役割を担う。神経束インターフェースの紹介では、体液を吸収・送達可能な電極デバイスを坐骨神経に巻き付け、体内の神経系を経ることなく刺激電極から筋収縮を制御可能にするものであった。また、細胞塊（スフェロイド）をUFOキャッチャーの如く、掴んで離すという非常に繊細な動作を可能にするシリコンゴム素材のロボットのマイクロフィンガーは驚きであった。現在は「ミクロの世界との遭遇」を目指し、触角をもったマイクロハンドのロボット（オペレーターがロボットの感触を実際に感じる）の開発も行っている。こうした様々な生体とのインタラクションに関する研究はどれも興味深く、「物質共生」の領域発展に繋がるヒントが隠されているような気もした。

初日、2日目のお昼前後には、ポスター発表も行われた（写真2）。どのポスター前でも学生を中心に非常に白熱した討論が行われていた。とりわけ大学院修士2年生はこれまでほとんど対面式の学会を体験出来なかった世代だと思われるので、最後の学会で思う存分、自分の研究に対する熱い思いを伝えてい



写真1



たのではないだろうか。そして、こうした光景は対面式学会の醍醐味であり、(コロナ前の) かつての状態に戻りつつあるかなと感じずにはいられなかった。

本大会が始まると2日間があっという間に過ぎてしまったが、興味深い講演が多くとても印象深い大会にもなった。そして今回の新たな「人とのつながり」が新しいサイエンスを生み出すきっかけにもなった人もいたのではないだろうか。最後に、第45回日本バイオマテリアル学会大会が2023年11/6(月)・7(火)に神戸国際会議場で開催されることを伝え、今大会の報告とさせていただきます。



(A01班 望月慎一)



学会参加記

第 71 回高分子討論会、(北海道大学) および測定拠点施設見学 (北海道大学)
2022 年 9 月 5-7 日

2022 年に第 71 回高分子討論会が北海道大学にて開催された。高分子討論会は、高分子学会として久々のオンラインでの実施であり、本領域メンバーの多くが参加、および発表されていた。9 月の始めということで、関東はまだまだ暑い季節であったが、夕刻に到着したときの札幌は肌寒く感じられ、北海道に来たことを強く感じた。

本大会は初日が午後から開始する 2.5 日間のスケジュールであった。そのため、初日の午前中に余裕ができ、北大構内を散歩する時間がとれた (図 1)。また、後述する本学術領域研究の施設見学会が実施された。最終日の午後は帰りの飛行機の関係で、徐々に聴講者が少なくなるのは恒例の光景も見られたが、3 日目の最後 18 時まで熱気を感じる会であった。これは 1 つには、参加された学生の中の多くが初めてのオンライン参加、人前での口頭発表、ポスターセッションであったことから、その熱意があったからではないかと思う。ポスターセッションでもやや緊張気味な発表者もいらしたが、気軽に質問をしてみると、一所懸命に答えてくれて、さらに周囲の人から質問が出て、より活発になるという状況があった。研究を発表することの醍醐味は、単に自分の研究結果を発表するだけでなく、(本人にとって) 見知らぬ人とのディスカッションする、そこで議論するうちにアイデアが浮かぶ、普段の研究場所からはかけ離れた場所にいることを経験することであると思う。今回の参加の機会を経て、益々、学会参加に意欲的になってもらえればよいと思う。また、教員や研究スタッフは、オンラインで会っていたが久々に実物に会えた、近況を報告し合えたといった状況も生まれていた。

大会においては、A03 計画班の荻原さんがオーガナイズされた特別セッション“ポストコロナ社会の次世代ヘルスケアを支える高分子”では、ポストコロナを見据えたホットトピックとして mRNA、抗ウイルス、診断・検査といったキーワードからなるテーマの発表があり、活発な議論が行われていた。これからを考えると、世界の主要な流れはナノ粒子製剤技術を基盤として、少なくとも数年は、mRNA 技術の応用に力が注がれていることは間違いない (現在 80 以上の mRNA 関連の臨床研究が行われている)。この技術展開という点において、ヘルスケアを支える高分子という部分は、益々、重要性を増すであろうと容易に想像がつく。例えば、mRNA の不安定性を解消するために脂質ナノ粒子が用いられてきていることは周知であるが、それでも製品中の mRNA 純度は高くないようで、これを正しく安定化するための高分子などもその一つであろう。公募班研究にあるタンパク質の保護効果に関する研究は mRNA の保護効果への技術発展につ

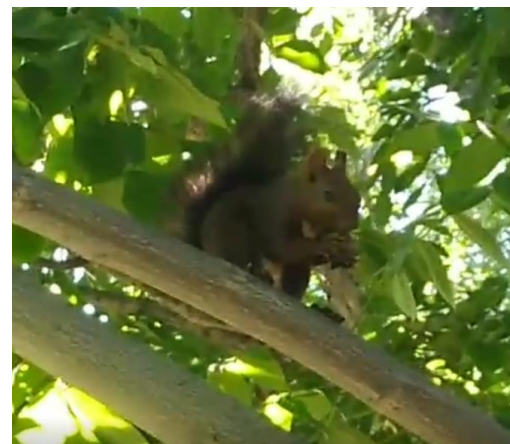


図 1 (上) 北海道大学構内にある東京オリンピックマラソンの 40k 地点のマーク、(下) 構内でみかけたリス



ながるであろうし、新素材として安定化の寄与につながる双生イオンポリマーもその一つであると考えられる。一方で、素材開発だけでなく、その素材に示される特性と生体分子との連続的なコミュニケーションは、我々が思う程シンプルではなく、どう活かされているのかについて多角的な視点をもった観察も重要であると考え。そういった観点から、その分野、領域の専門性が、隣の畑にマッチングする可能性は常に意識しておく必要がある。自分の専門領域外の意見はその領域からでは出にくい良コメントであることも多いので、アンテナをはっておく必要は常にある。

学会で得られる情報には要旨集を見ただけでは得られない情報があることは、皆さん、ご存知の通りと思う。いつもいる場所から離れている場所、異なった情報を得ているとき、また、異なる人と議論しているときなど、いつもと異なる違った強い~弱い刺激が入ることで、自分の考えがまとまることもある。こういった刺激的な作用を、つつい求めてしまいがちであるが、この刺激が常に与え続けられると、元に戻ったときに仕事に忙殺される、仕事に身が入らなくなり、落ち着かなくなる、懐が寂しくなるなど負の面もあるので気を付けて戒めたい。

さて、本大会とは別に A01 班大場さん、前仲さんのご協力のもと A01 班測定拠点の見学会を行った。特に、NIMS 荏原研の学生さんたちが非常に熱心に聞いておられたのが印象的であった。これまでに目にしたことのない測定機器に触れることで、自分（や他の人）の研究の発展性が見えてくると思う。こういう刺激は非常に有用と考えており、ご準備頂いた大場さん、前仲さんには大変感謝いたします（図 2）。大場さんの測定拠点ラボを見学中、大場さんご自身で顕微鏡用の光学回路を設計し、作製しましたと聞いて驚き、前仲さんの蚕がここに山ほど~のコメントに驚き、楽しい経験をさせてもらいました。

せっかく北海道まで来たのだからと北海道を満喫しようと思いましたが、初日の夕食でお寿司は 2 時間待ちと言われて諦めたところから不運は始まり、大会終了後、電車で駆け込み、空港まで向かうもすっからかんであったところまで、残念ながら北海道の食を楽しむ時間はありませんでした。その他の点で多に楽しむことができた高分子学会+ α でした。飛行機が遅れていたこともあり、ほとんど疲れて最後に羽田で見たのは、東京モノレールにダッシュする 3 日間奮闘された荏原さんのお姿でした。オーガナイザー大変お疲れ様でした。



図 2 北海道大学医学部のお隣にある印象的な建物である医学部百年記念館

(A02 班 白石貢一)



渡航紀

【アメリカニューメキシコ大学 渡航紀】
長崎大学大学院医歯薬学総合研究科・麓 伸太郎麓伸太郎
長崎大学
医歯薬学総合研究科

科研費国際共同研究強化 A の支援を受けて、私は現在、ニューメキシコ大学薬学部に
来ています。

物質共生のテーマ（非ウイルスベクターの物質共生）と異なり、私たちが開発してい
る脂質・炭酸カルシウムナノ粒子の経肺投与製剤化について、Dr. Muttill と共同研究し
ております。幸い優秀な学生さんに恵まれて、日本での研究についても中断することな
く研究が進んでいます。メールだけでなく、必要な時には Zoom 等でオンライン会議でき、便利な世界
になったと思う次第です。

タイトルにもあるように、ニューメキシコ大学は
メキシコではなく(!)アメリカ合衆国ニューメキシ
コ州アルバカーキにあります。日本人には州都サン
タフェのほうが有名かもしれません（宮沢りえです
ね）。アルバカーキは標高が 1,600 メートルと高く、
砂漠の中にあるオアシスのようなところで、大学構
内にサボテンが育っています。アルバカーキは、56
万人ほどが暮らすアメリカで 32 番目に大きい商工
業都市で、東西南北を繋ぐ交通の要衝として
発展してきました。湿度が低く、快適です。食べ物で
はグリーンチリを使った料理が有名で、毎年 10 月に
は国際的に知られるバルーンフィエスタが開催され
ます。知り合った人は皆さん親切で、日本から来たと
言う「アルバカーキによこそ」とおっしゃるよう
に、私もとても良いところだと思います。物価高と円
安が無ければ最高なのですが。感覚的には生活費が
日本の 3 倍です・・・

さて、共同研究の内容については置いておいて、私
が感じている日米間の違いについて述べたいと思
います。毎週ラボミーティングがあるのですが、Dr.
Muttill は学生さんの意見をとても尊重しており、学生さんもほぼ対等に議論を交わしています。グラント
で自身の給料のみならず、共同研究者や学生さんの分まで稼ぐ必要があります。研究機器は、ラボ間でシ
ェアしているものが多いようです。非常に効率的だと感じます。息子が小学校（現在 5 年生）に通って
いますが、ボキャブラリでは私も知らないような単語が頻出していますし（私の英語能力とは関係なく）、
リテラシー（読解記述力）では最高裁判所がどうのだから結構ハイレベルな内容を習っているようで
す（逆に算数は日本の小学生のほうができるようです）。学校で Chromebook が配られ、オンラインコンテ
ンツも充実しています。大学でも教育に力を入れていまして、教員は教授法を学ぶことが必須です。日本
では高校までの訓練で個々の知識レベルは高いと思うのですが、アメリカでは幅広い知識に加え考える
力が高いように感じます。考える力は大学に入ってから身に着くものではないでしょうから、大学に入る





までの過程に大きな違いがあると踏んでいます。他者との関わり方も違い、皆さん親切です。また、“Do you have any questions?”ではなく“What questions do you have?”ですし、“May I help you?”には最初に“How”が付きます。日本は心の壁が厚く、明らかにストレス社会でもあります。アメリカでは自己責任が大きい反面、他者にストレスをかけるようなことは少ないかもしれません。個人的には小学生からの教育における違いが、色々な違い（研究レベル、日々のストレス、給料などなど）に大きく関わっているのではないかと思います。教育、大事ですね。



渡航紀

【カナダオタワ大学 渡航記】
京都工芸繊維大学 和久友則



和久友則
京都工芸繊維大学
分子化学系

2022年の8月から2023年の1月初旬までの予定でカナダのオタワ大学に研究留学しています。オタワ市は、カナダ東部のオンタリオ州に属する都市であり、カナダの首都です。フランス系住民の多いケベック州とイギリス系住民の多いオンタリオ州との境に位置することから、街中では、英語に加えてフランス語の会話が聞こえてきます。オタワの市街地は碁盤目状に道路が整備されており、バス路線などの公共交通が充実しています。ショッピングセンターやスーパーマーケットなどが大学キャンパスに近接しており、暮らしやすい環境です。また、人々が親切でとても温かみがあり、数か月の在住ですが愛着を深めております。オタワに来て驚いたことのひとつは物価の高さです。身近な例でいうと、ハンバーガー、ポテト、ドリンクのセットが1200円程度、ファミレスのようなどころでは、トースト、フライドポテトとサラダのセットが2000円程度でそこにチップが加わります。家賃も感覚的には日本（京都市内）の2倍程度の相場です。また、大麻の販売店が街中に（大学キャンパスの近くにも!）あり、Google マップに堂々と掲載されていることにも驚きました。2018年からカナダ

では合法化されているようで、親しくなった隣の研究室の学生からは『帰国するまでに一度体験したほ

うが良いよ。酒よりも安全だから。』と勧められました。

筆者は、研究室から2 km 弱離れたところに居住しています。毎日、研究室までは片道20分ほどかけて歩いて通っています。オタワ大学キャンパスの近辺は住宅地になっていますが、街路樹や公園などの緑が非常に多く、夏の晴れた日は大変すがすがしい雰囲気でした。9月下旬から10月中旬までは、メープルなどの木々の紅葉が大変美しく、キャンパスまでの道中の景観を楽しむことができました。また、キャンパスの近くには世界遺産にも指定されているリドー運河が流れてい



キャンパス近辺の様子（左：8月、右：10月）



リドー運河（左：8月、右：10月）



ます。冬季はリドー運河が完全に凍るため、全長 7.8 km にわたるスケートリンクとなり、スケートで通勤・通学する人もたくさんいるそうです。

オタワ大学には、約 40,000 人以上の学生が在籍しています。そのうちの約 20% 近くが留学生であり、カナダはもともと多民族国家でもあることから、キャンパス内を行き交う学生も実に多様です。また、オタワ大学は世界最大の英仏バイリンガル大学を標榜しており、あらゆる表記や大学からのメール文面が全て英仏併記になっています。現在筆者は、Robert N.

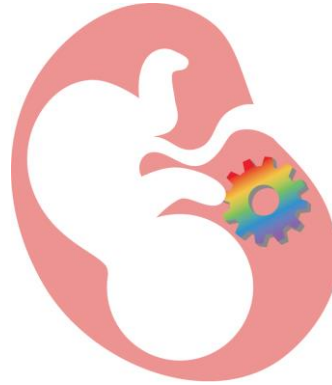


キャンパス内の建物

(左：Tabaret Hall：オタワ大学のロゴのモチーフになっている、右：キャンパスを彩る紅葉)

Ben 先生の研究室に所属しています。Ben 研究室では、氷再結晶抑制機能を有する様々な低分子化合物を開発し、細胞や組織断片の凍結保護剤への応用について研究を行っています。ここで、筆者は自らの専門であるペプチドナノ材料との融合により新たな凍結保護剤を開発できないかと模索しています。実験を中心とする生活を送るのは久々のことであり、日々の実験結果に一喜一憂する毎日は学生時代を思い出すとともに新鮮にも感じています。研究面で日本の習慣との違いを感じたことが二点あります。ひとつは学生の研究室滞在時間が短く、メリハリがきいていることです。朝 9 時頃に来て、午後 3 時頃には帰宅します。しかし、その間は非常にテキパキと動いており、また研究以外の話を学生同士でダラダラとしている光景は全くといっていいほど見かけません。コロナ禍の影響もあり、研究室では実験のみを行い、デスクワークは自宅ですというスタイルのようですが、時間管理に非常に長けていると感じました。もう一つは、ラボのミーティングでの学生の発言量です。カナダの学生は、教授や先輩に対しても何の忖度もなく堂々と発言する習慣があります。自己紹介も兼ねた筆者の研究発表後に、修士一年生に進学して間もない女子学生からも質問が来た時には、正直驚きました。この習慣は、自分の意見を持つこと、それを主張することの重要性を小学校から教えられ、実践することにより培われているとのこと。主体性を持ちつつ、多様性を尊重する寛容さや他者への思いやりをも持つカナダの人々から学ぶことは多いと感じました。

季節はすっかり冬となりもうすぐ 12 月を迎えます。オタワは 12 月に入ると、最高気温が氷点下ということも珍しくないそうです。経験したことのない極寒に不安を抱きつつ、慣れ親しんだ研究室や街から離れる帰国の寂しさが早くも頭をよぎる今日この頃です。



【編集後記】

学術変革領域研究 (A)「物質共生」News Letter も vol3 を迎えました。今回は、第 2 回の夏の領域会議の報告とともに、領域内の各研究者が参加した学会報告、公募班 2 名の渡航紀を掲載する試みを実施致しました。読んで頂き、感想・コメントを頂ければ、次回以降に反映させていただきます。

夏の領域会議では、筑波の地とオンラインにて皆さんが集合し、2 日間に渡り熱い議論を交わしました。本領域は医薬理工の分野が集結して形成されております。そのため、各分野が共通言語をもたず、発表に対して質問・意見をすることに躊躇されることがあるかもしれませんが、分野の垣根を超えて、積極的にオープンなコミュニケーションをとって強い作用を結び付けて頂きたいと考えております。おそらく、誰か一人が（強い作用で）口火を切れば、それに呼応して、次々と質問や疑問が湧き（弱い作用の連動）、議論が止まらなくなり、意外な方向も含めて協働的に研究が推進（共生）されていくことを期待しております。

また、本 News Letter は領域内担当が編集を行っております。次回以降、別の編集責任者をおき、趣向を凝らした内容にして、楽しんで頂ければと思います。

白石貢一

「物質共生」News Letter vol.3

発行日	2022 年 12 月 発行
発行責任者	山吉 麻子（長崎大学）
編集責任者	白石 貢一（東京慈恵会医科大学）
令和 2～6 年度文部科学省科学研究費助成事業 学術変革領域研究(A) 「マテリアルシンバイオシスための生命物理化学」(物質共生)	
領域 HP	https://material-symbiosis.jp/
連絡先	material.symbiosis.2020@gmail.com