



Kernel通信

神戸大学附属図書館電子図書館係

(Issue Date)

2022-09-22

(Resource Type)

other

(Version)

Version of Record

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/0100476337>





第 27 号 國谷先生インタビュー

Kernel 通信では研究者の方々に、普段のご研究の内容や方法、図書館のサービス等についてご意見を伺い、紹介しています。今回は、システム情報学研究科の國谷紀良先生にお話を伺いました。

(本インタビューはオンラインにて実施しました)



- [1] [ご専門、ご経歴について](#)
- [2] [トレント大学への海外派遣プログラム](#)
- [3] [研究スタイル](#)
- [4] [研究にまつわるデータ](#)
- [5] [研究室の学生](#)
- [6] [感染状況の予測](#)
- [7] [コロナ流行での変化](#)
- [8] [オープンアクセス](#)
- [9] [図書館の利用](#)

ご専門、ご経歴について

—最初に先生のご専門・研究内容について教えてください。

國谷先生 (以下 國谷) : 専門は数理生物学という数学と生物学の融合の分野で、応用数学のカテゴリーに入ります。数理生物学の中に感染症流行の数理モデルというものがありまして、集団の中で感染症がどのように流行するかということ、数学の微分方程式を使ってモデル化して解析したりシミュレーションをしたりするという研究です。

—システム情報学研究科となると体系的な分野を思い浮かべることが多いと感じていたんですけど、先生の分野はどちらかというと理論寄りでしょうか？

國谷 : 数学系の学部出身ですので、元々のモチベーションは理論的なものです。ただ応用数学ということで実際の社会での応用も含めて研究しています。

——現実の問題・現象に則した研究に興味を持たれるようになった経緯などについてもお伺いできますか？

國谷：学部生の研究室配属の際にいくつかの研究室を回って、その中で数理生物学の研究をされていた先生がいらっしゃいました。そこで感染症の数理モデルのお話を聞いて面白そうだなと思ってはじめました。

——特にどのような点が面白いですか？

國谷：実際の社会への応用が明らかな形になっている点は面白さのひとつだと思います。私が大学生の頃は日本の大学生の間で麻疹の流行があって、ちょうど感染症の話題もタイムリーだったので面白そうだなと思ってはじめました。数理科学科だったので、授業は純粋数学の抽象的な話が多かったので、それまでそのような応用に触れる機会はあまりなかったんです。研究室配属の時にそのような応用があるということを知って興味を持ちました。

——感染症という医学の領域もあり、モデル化という微分方程式を使う数学の領域もあり、実際に解析するとなるとコンピュータの領域の知識も必要になり、かなり幅広い分野にまたがる研究内容になると感じました。

國谷：そうですね。分野は非常に幅広くなっています。今回の COVID-19（以下、コロナ）においても流行をきっかけに異なる分野間での連携が強くなっていると感じます。私も医学系の方や経済学の方と共同研究をさせていただく機会がコロナで増えまして、それまでそれぞれの分野でそれぞれが深く研究していたところが互いに知見を共有して問題に立ち向かうという体制ができてきていると思います。

——民間の方とも関わったりされるのでしょうか？

國谷：病院に勤めてらっしゃる医療関係者の方と共同研究をしています。

——大学で研究を続けるようになられた経緯をお聞かせいただけますか？

國谷：学部生の時に企業に就職するか大学院に進学するかということになって、私はもう少し勉強したい、研究したいという気持ちがあったので、大学院に進みました。父親もアカデミックの人間なので小さい頃から大学には親しみがあったということもあります。だから博士への進学は結構早い時期に決めていました。どちらかと言うと私が企業の就職に関する知識があまりなくてイメージしづらかったというのもあって進学しました。

——なるほど。ありがとうございます。

トレント大学への海外派遣プログラム

——日本数理生物学会のニュースレターで先生が研究半生を書かれたものを拝読させていただきました^[1]。その中でイタリアの海外派遣プログラムでトレント大学に3ヶ月ぐらい行かれたとありました。イタリアのトレント大学を選択された理由や日本との違いを教えてくださいませんか？

國谷：トレント大学には数理生物、特に感染症モデル、個体群動態モデルで有名な先生がいらっしゃいました。その先生を当時の指導教官の先生に紹介していただいて、海外に行ったらいいのではと勧められて行きました。雰囲気の違いというのはあまりわからなくて、結局基本的に研究室にいてずっと数学の研究をしていただけでした。ただ日本の大学院だと結構夜遅くまで残っている

方が多かったと思いますけど、イタリアで私が滞在した研究室の方は結構早い時間に帰られていたなという印象があります。その辺りに違いがあるかもしれません。

——トレント大学というと大きな大学で研究も盛んにされているイメージがあるんですけど、そういうところでもきっちり早く帰ってという感じで切り替えていらっしゃるんですね。

國谷：私が行ったところがたまたまそうただだけかもしれないですけどね。

——イタリアの先生方は研究だけを中心にされているんでしょうか？日本の先生方は研究プラス教育プラス大学運営と様々なことをされているイメージがあります。

國谷：私を受け入れてくださった教授はすごく忙しくて、研究以外の業務もたくさんされていました。会議がすごく多いと言われていて、結局滞在期間中もそんなに頻繁にはディスカッションができなかったんです。月に数回で、それ以外は基本的に自分で研究を進めるという感じでした。だから教授は非常に忙しくされていたという記憶があります。

——イタリアの留学の時は英語を使用されていましたか？

國谷：英語でコミュニケーションをとりました。

——留学で使うだけの英語をいつから勉強されていましたか？学部生の頃でしょうか？

國谷：英語は論文を書く時に使いますので。イタリアの方もネイティブではなく、お互いネイティブではないということで結構ゆっくりとコミュニケーションできるので、話しやすいというのはありました。

——ちなみに海外派遣中は図書館を使ってみられましたか？

國谷：図書館は行ってみました。イタリアの図書館ですので、本は基本的にイタリア語や英語で書かれてるんですけど、数学の本だと数式を追っていけば内容を推測することはできました。結構新しく綺麗な図書館でしたね。

研究スタイル

——研究のスタイルについてもお伺いしたいと思います。現象に即したモデルを組み立てる研究というのはイメージがつきにくいのですが、どういうふうに行われているのでしょうか？

國谷：感染症のモデルの場合、集団を未感染者、感染者、回復者のように分けて、未感染者が感染し回復する流れを数式でモデル化します。ワクチン接種の効果を考える時はワクチンを接種した集団を考えてそちらに人が移動する流れをモデルで表します。基本モデルはよく知られており、年齢構造や地域差を入れることで個体ごとの違いを考えて、より現実的にしていく流れになります。

——モデルはどうやって作られるのでしょうか？数学的な考えから、抽象的なものからこういうモデルが導き出されるのか、それとも実際の現場のデータを解析して、分析の結果、数学的な関数ができるのでしょうか？

國谷：感染症の数値モデルの分野でよく知られているモデルがもうありますので、私の方ではそれを色々変形させていく感じです。

ただ、コロナで他の分野から研究される方も多くなりましたので、今までのモデルにとらわれない新しいアプローチも色々考えられていると思います。

—新しい人たちの派閥みたいなのも出てきているんでしょうか？（様々に議論が）活性化しているというか。

國谷：活性化していると思います。色々な方向から感染症問題に取り組んでいければいいと思いますし、派閥といっても必ずしもお互い批判するだけというわけでもないと思います。それぞれの手法に長所と短所があると思いますので。

—先生のその伝統的な手法でさえ、既に色んな分野に跨った知識が必要だったということなんですけど、これからは本当に色んな分野が跨って意見を出し合うというような感じになっていく。

國谷：そうかもしれないですね。

—色んな分野の方と研究するようになって困ることなどはあるのでしょうか？例えば経済学の方はバックグラウンドがだいぶ違うと思うのですが。

國谷：疫学の方だと感染者数とか感染による死亡者数の方に注意がいきますし、やっぱり経済学の方だと経済的な影響を考えられると思います。私の方ではコロナの前ではその経済的な影響と言うのは全然考えていなかったですから、そういった面で勉強不足だったと思います。最近は経済の方と共同研究させていただいて……ただ扱うモデルは似ているのでそれほど（バックグラウンドの違いで）困ってはいないですね。

—地域差や年齢差を組み込んだシミュレーションでは、多くのパラメータを考慮しないといけないと思うのですが、それについての難しさはありますか？

國谷：そうですね。やっぱりパラメータの数を増やしていくとその分だけ不確実性が増えるというか、決定しないといけないパラメータが増えてしまうのでその辺は難しいと思います。逆に、パラメータの数を減らしてみて、例えば年齢だったら年齢の影響を考える場合と考えなかった場合というようにシンプルに二つに分けて、それで議論すると本質が掴みやすくなる面があります。数理生物学では必ずしもモデルが複雑であればあるほど良いというわけではなくて、本質を掴めるようなシンプルなモデルが好まれることもあります。

—色んなパラメータや要素が入り込んだ複雑なモデルの方がより現実に近づけるのかと単純に思っていたんですけど、そうではないのですね。

國谷：大事なのは、何かの影響を考える時に、その影響をとらえやすい形のモデルであるかどうか、ということですね。その辺りは難しいところで、その何かの影響を考えるために他の影響を無視してモデルをシンプルにすると、それは現実的ではないのではないかというコメントも出てくるので、どうモデルを作るかというところにその研究者のセンスというか腕が必要なのかなと思います。

研究にまつわるデータ

——モデルを現実的にしていくためには、実際に起こっている現象の細かい数値を見る必要がありますよね。

國谷：はい。特にコロナでは、非常にたくさんのデータが利用できる状況になりましたから、そのようなデータを使って研究しています。

——ちなみにそのデータはどのように入手していますか？

國谷：私の場合はウェブ上でオープンになっている、無料で使えるデータを使っています。

——ウェブでオープンになっているデータというのは市町村や行政関係が出しているものでしょうか？

國谷：あと、WHOが出しているものですね。

——そういったデータの管理については意識してされていますか？

國谷：ウェブ上で誰でも利用できるデータということですので、それに関してはそれほど気を使ってはいないですが、共同研究の際は気を使わないといけないデータを使うこともありました。

——それらのデータは手元というかサーバなりハードディスクなりに保管しているのでしょうか？

國谷：はい。パスワードをかけて持ち出さないようにしています。

——学生の頃は麻疹の研究をされていたというお話でしたが、(その頃と比べて)利用できるオープンな研究データはかなり増えているのでしょうか？

國谷：コロナで非常に増えていると思います。麻疹の卒業研究をした2007年頃は、ウェブ上でデータを取るという発想にはなりませんでした。麻疹のデータを大学にもらえないか頼みに行ったんですが、個人情報も含まれており、卒業研究だと難しいと言われてしまいました。データを使った研究はその時はできなくて、モデルを作ってシミュレーションをするだけの形になってしまいました。最近はオープンデータが多いので、学部生でも色々データを利用して研究しやすいと思います。

——公開されてるデータ以外にも、先生がモデリングの研究を通じて得たデータ、つまり研究データが大量にあると思います。そういったものもご自身の研究室のストレージに保管しているのでしょうか？

國谷：私の研究で出てくるデータはシミュレーションをした結果として出てくるもので、それほど気を使っていません。どちらかといえば論文でシミュレーションのコードも含めて結果を公開して、誰でも再現性を検証できるような形にしたいと思っています。

——研究データの公開はどういった形でされてるのでしょうか？

國谷：雑誌に投稿した論文に付録をつけたり、付録のファイルをホームページ[\[2\]](#)にアップしてリンクをつけたりしています。

——リポジトリでも公開できるようになっておりますので、もし永続的な URL が欲しいなどご要望があればお気軽にご相談ください。

研究室の学生

——先生のところにいらっしゃる学生は感染症のモデリングをされる方が多いのでしょうか？

國谷：そうですね。

——研究室のウェブサイト[3]を見ると結構そのモデル化からシミュレーション、プログラミングまでというふうに思ったんですけども、そうなるとバリバリプログラムを書くような学生も来たりしますか？

國谷：学部が情報知能工学科なので、プログラミングは得意な学生が多いと思います。どちらかと言うと数学が苦手という学生の方が多いかもしれません。学生もプログラミングするような研究の方に興味があると思います。私自身の研究ではより純粋数学に近い解析も行っているんで、そこまで学生に深入りさせることができればよいと考えています。

感染状況の予測

——数理モデルの妥当性みたいなものって、感染状況の予測をしてみて、(実際の) データになるべく近いような数値が出てくるかどうかで判断されるのでしょうか？

國谷：妥当性という意味ではデータを使うことは必須であると思います。ただ、人々の行動は変わりますので、今後これぐらい流行するという予測が示されて、(予測後には感染に) 人々が気をつけるようになったため、実際にはそんなに流行しなかったという場合もあり得ます。その辺りの予測の難しさというのは、今回のコロナでより明らかになったと思います。長期的になればなるほど難しいと思いますけど、予測が当たるか当たらないかというよりは、こういうシナリオの時はどうなるのかということを示すという点に、数理モデルの意義があるのではないかと思います。

——その予測ってどのくらいのスパンで考えられるものなのでしょうか？

國谷：モデルにもよりますが、私は流行の初めの頃に結構長いスパンの予測をして、2020年3月くらいまでのデータで、その年の夏、2020年に予定されていたオリンピックの時にどれくらい流行するかという予測をしました。このまま行くと非常に感染者数が増えるからオリンピックは難しいのではないかという予測を2020年の論文で発表していました。だから結構長期の予測だったのですが、1日ごとに更新していくこともできますし、行動や環境などの変化を考えると、数週間から1ヶ月くらいの予測が長さとしてちょうどいいのではないかと思います。

——そういう予測をマスコミの取材協力などでされているんですか？

國谷：そうですね。コロナの初期の頃はマスコミの方から連絡をいただくことがありました。(感染者数の) 予測であったり、あと緊急事態宣言の効果の検証の研究もやっていて、1回目の緊急事態宣言の時に接触8割減と言われていましたけど、それがどれくらい達成できていたのかということモデルの観点から検証して、マスコミの方に取材していただいて、NHK[4]と朝日新聞[5]で紹介していただきました。

——緊急事態宣言を出してよかった、成果があったのだと後になってわかったということでしょうか？

國谷：そうですね。私のモデルとしては、1 回目の緊急事態宣言はそれ以降のものに比べて制限が強かったので、接触を減少させる効果は非常に強かったと考えています。ただ結局その辺りもモデルの作り方によって結果が変わってくる面があると思います。本当にこのコロナでは色々な意見が出ている印象です。

コロナ流行での変化

——最近のコロナ禍で授業や研究スタイルに変化があったかと思うのですが、これについてはいかがでしょうか？

國谷：研究室に来て研究をおこなうというスタイル自体は特に変わらないのですが、学会などの外部のイベントや、小規模の打ち合わせなどを全部 zoom でするようになったので、非常に便利になったと思っています。また、日本数学会では講演を録画して期間中だといつでも見られるようにしてくださったことがあり、普通の対面だと（同じ時間帯に別室で開催していたりして）聞けないような講演を複数聞くことができ、そういう面は非常によかったなと思っています。オンラインにはオンラインの良さがあると思うので、こういった文化はコロナ後も残していただきたいと個人的には思います。

——授業もオンラインになったのでしょうか？

國谷：はい、オンラインでした。オンラインの授業も初めは準備が大変だったのですが、慣れてくると移動しなくていいというメリットに気付きました（笑）。学生にとっても（移動しなくていいというのは）よかったのではないのでしょうか。ですが4月から本格的に対面授業が始まると、学生が授業の後に質問に来てくれたりして、やっぱり対面の方がよりコミュニケーションが取れるように思います。こちらも学生の顔がわかりますし。

——なかなかオンラインだと質問しづらいのでしょうか？

國谷：オンラインでも質問は結構してくれていたのですが、学生の方はあまり顔を出したくないと思いますし、音声のみやテキストでの質問が多かったですね。

——コロナの流行で先生の研究を取り巻く環境の変化はありましたか？

國谷：感染症の数理モデルの研究は非常に注目度が高くなって、それまで交流がなかったような方からも連絡を沢山いただいて、取り巻く環境がだいぶ変わったと思います。コロナの前はもう少し抽象理論的な、あまりデータを使わずにモデル自体の性質を解析するような研究をしていましたが、コロナ禍では実際のデータを使った研究が増えてきました。

オープンアクセス

——オープンアクセスに関しても色々お伺いできればなと思います。先生が関わられている論文はオープンアクセスになってる論文が多いなという印象を受けました。やっぱり意識してなるべくオープンにしようとされてるのでしょうか？

國谷：そうですね。やっぱりオープンアクセスにしたほうが沢山の方に読んでいただきやすくなります。また、コロナで出張の機会が減ったので、研究費を論文のオープンアクセス化に使いやすくなりました。（オープンアクセスには）一件当たり20万円とか30万円ぐらいかかるので^[6]、それまであまりしていませんでした。

——先生自身はそのオープンアクセスになった論文をよく読まれたりするんでしょうか？

國谷：そうですね。ネットで論文を検索した時に大学で購読されている雑誌だったら読めるのですが、時々購読されていない雑誌にあたることもあります。そのような雑誌の中でもオープンアクセスになっているものだと読むことができるので、ありがたいなと思っています。

——研究データについても、研究者の個人の方が公開されていたり、リポジトリで公開されているようなデータを見られたり、あるいは使われたりすることはありますか？

國谷：そうですね。学術雑誌で公開される前の論文や原稿が arXiv[7]などに載ってるものを利用することはあります。

——論文とかデータとかは発行されてオープンになってたり、あるいは購読できたり。そういうものが主に使われるということでしょうか。逆にオープンになっておらず購読もしておらず困った、といった時ってどうされていますか？

國谷：その場合は仕方がないので、関連する別の論文を探したり、個人で電子版を購入したりしています。

——機関リポジトリで先生の論文の著者（最終）原稿——出版社で公開されてるものではなく出版社に投稿して査読が通った状態の原稿——を公開させていただいたことがあると思うのですが、そういった原稿のものを見られたりってことはやっぱりなかなかないでしょうか？

國谷：他の方が書いた著者最終原稿は、著者の方がホームページにアップしていたり、ResearchGate[8]などに投稿しているものを見ることはあります。

——やっぱり探すとなると著者のホームページであったりが多いですよ。なかなかリポジトリってものがあんまり知名度は高くないのかなと感じているんですけども。先生方も探す時に対象にはならなかったりしますか？

國谷：論文の名前で検索するので、検索した時に引っかかってきたものを見るという感じです。

——検索で引っかかれば、ということですね。それから著者版と出版社版であれば著者版の方はやっぱりオフィシャルでないというか、参考文献としては使いにくいというところもあるんでしょうか？

國谷：私の方ではあまり気にはしていないというか、著者の方が著者版としてアップされているものであれば、それを見て、出版社の方の原稿と内容は変わらないものと判断して、引用する時は特に区別はしていません。

図書館の利用

——先生は図書館を使われていますか？

國谷：時々行っています。

——論文はオンラインジャーナルなどがだいぶ進んでるのかなと思いますけど。

國谷：そうですね。(主に) 本とか、洋書とかですね。数学だと古い洋書がいつまでも読まれるということがあってと思います。あまり古いと購入しようとしても購入できなくなっていて、そういったものが図書館に残っていると、それを読むことができるので助かります。一冊すごく古い本を探していた時に購入できなくて、自然科学系の図書館に置いてあるものを何回も借りたことがあります。

——日本の学会誌はまだ電子版が完全でなかったりすることもあるのではないかと思います。先生の分野ではどうでしょう？

國谷：私の所属している日本応用数学会や日本数学会では、論文の電子版が J-STAGE^[9]で見られるようになっていて、見えています。

——場所として図書館を使われることはありますか？

國谷：私は研究室があるので場所として使うことはないですね。ただ学生に勧めたりはしています。まだ研究室に配属される前の研究生は自分で勉強する場所がないので、図書館を勧めることはあります。

——本日は貴重なお話をお聞かせいただき、ありがとうございました。

インタビュー：附属図書館 大場, 佐桑, 山下, 松村 (2022.06.24)

[1] 國谷紀良. 【2016年研究奨励賞受賞者特別寄稿】研究半生. 日本数理生物学会ニュースレター. 2017, Vol. 81, p. 8-11.
<http://www.jsmb.jp/newsletter/backnumbers/NL-81.pdf>.

[2] 神戸大学大学院 システム情報学研究科 國谷紀良(<http://www2.kobe-u.ac.jp/~tkuniya/index.html>)

[3] 同上

[4] “新型コロナ 第1波 緊急事態宣言で人と人の接触 86%減か”. NHK NEWS WEB. 2020-9-9.
<https://www3.nhk.or.jp/news/html/20200909/k10012607911000.html>.

[5] 田村建二. “緊急事態宣言下、人の接触は「86%減」 神戸大が推計”. 朝日新聞デジタル. 2020-9-3.
<https://www.asahi.com/articles/ASN93644NN92PLZU001.html>.

[6] 論文をオープンアクセスにするため、著者が出版社に論文出版加工料(APC: Article Processing Charges)を支払う。

[7] arXiv(<https://arxiv.org/>)

arXiv はプレプリント・サーバーで、査読前の著者稿を配布している。

[8] ResearchGate(<https://www.researchgate.net/>)

ResearchGate は研究者の SNS。自分の論文をアップロードすることもできる。

[9] J-STAGE(<https://www.jstage.jst.go.jp/>)

J-STAGE は日本の電子ジャーナルプラットフォーム。国立研究開発法人科学技術振興機構 (JST) が運営している。