

研究の未来、京大の未来

- パネリスト：時任 宣博（京都大学理事・副学長）
山本 衛（生存圏研究所 所長）
矢野 浩之（生存圏研究所 教授）
今井 啓雄（ヒト行動進化研究センター 教授[副センター長]）
工藤 洋（生態学研究センター 教授）
伊藤 悦子（基礎物理学研究所 准教授）
翟 亜蕾（東南アジア地域研究研究所 准教授）
松本 智裕（生命科学研究科附属放射線生物研究センター 教授）
- 司 会：辻井 敬亘（京都大学研究連携基盤長）



【辻井】 ご紹介どうもありがとうございます。研究連携基盤・基盤長を務めております辻井でございます。パネルディスカッションの司会を担当させていただきます。どうぞよろしくお願いいたします。

ご紹介がありましたように、今回のシンポジウムは、サブテーマとして「京大発の研究のながれ、そして未来へ」です。特に「そして未来へ」の部分をこのパネルディスカッションの中で皆さんと意見交換できればと思っています。

ですので、テーマといたしましては、「研究の未来、京大の未来」ということで、研究の面白さ、醍醐味、ワクワク感、さらには、できれば京大らしさ、そういう一端を、少しでもお伝えできればと思っています。ご協力のほど、どうぞよろしくお願いいたします。

それでは、初めに、今回の企画主担当として、生存圏研究所の山本先生から、このパネルディスカッションの趣旨について、ご説明いただこうと思います。よろしくお願いいたします。

【山本】 生存圏研究所の山本です。

今回のシンポジウムの担当者ということで、いろいろな準備を進めてまいりました。まず最初にサブテーマを決めることだったんですけども、研究者の先生方は、1人で研究される方もあり、大勢のグループでされる方もおられます。ただ、いずれにしても、過去の研究の成果であるとか、そういうものに立脚して次の研究を進めるという、ある種の流れの中に乗っていらっしゃることに間違いありません。

もう1つ、このシンポジウムの大きな私たちのモチベーション、やりたいことは、若い人に、できれば京都大学を目指してほしいところがあります。例えば、高校生の方々が大学に入って研究者を目指すことを考えますと、実際、研究者になられるのは10年先、15年先になると思います。ということで、今ある研究がその先どうなるんだということを、もしうまく見せることができるとすごくいいなと思って、こういうテーマを掲げさせていただきました。

現在までの流れについては、それぞれのご講演でいろいろお話があったと思いますので、これからのことについて、このパネルディスカッションの中で少しでも話が進むと、すごくいいなと思っております。以上です。

【辻井】 はい、ありがとうございました。

それでは、ディスカッションを始める前に、まず、パネラーの先生方から少しコメントをいただいて、それをベースに意見交換ができればと思っています。

ポイントとしては、講演の中でも紹介いただきましたが、研究者を志したきっかけ、研究のターニングポイント、将来を見据えると、これから目指したい研究者、あるいは研究イメージ、このあたりを簡単にご紹介いただければと思っています。

講演順にお願いできればと思いますので、まず矢野先生から、よろしくお願いいたします。



辻井研究連携基盤長

【矢野】 私の場合は、大学時代は本当に駄目な学生で、あまり自分の分野に興味もなく、将来のこともあまり深く考えずにいたんですが、いろいろな事情があって、無理やりボルネオに3カ月行かなきゃいけなくなって。それは、行きたくて行ったわけじゃなくて、無理やり行かされた感じはあったんですが、そこで生活してみると、そのときに分かったのは、日本の常識は世界の常識じゃないということ。時間の流れが全然違って、それまで日本にいて、こうしなきゃいけないとか、大学へ行ったら次は就職しなきゃいけないとかいうような流れでいたのが、ボルネオに行ったら全然、そういう感覚が飛んでしまった。

それがあって、大学院に入ったら、その大学院の研究室は研究所だったので、先生方が本当に生き生きと木材についての研究をされている後ろ姿を見て、あ、これは面白いなと思って、そのまま何にも考えずにドクターコースまで行こうと。それは大きなターニングポイントでしたね。

【辻井】 ありがとうございます。価値観が大きく転換する、それこそがターニングポイントなのかもしれませんね。

では、今井先生、よろしくお願いいたします。

【今井】 私も不良学生でして、大学のときはあまり授業には出てなくて、高校のときは部活で疲れて寝ていたりしていたのですが、研究をしたい、人を知りたいということで、最初、大学院に行くときに霊長類研究所に行こうかどうか迷ったんですけど、当時、まだ霊長類の研究を遺伝子レベルですることがなかなかできていなくて、それをまずちゃんと習得してからにしようということで、生物物理というところで、物理学のほうから遺伝子が分かる、タンパク質が分かることを、最初はしていました。

ターニングポイントとしては、2000年ぐらいにヒトゲノム計画とか、ほかのチンパンジーとか、いろいろなゲノム計画があって、遺伝子が全部分かってきていました。ただ、どんな遺伝子があるのかは分かるんだけど、それがどういう働きをしているのか分からない、ということが2000年前後にありまして、例えば味覚の遺伝子もまだ見つかっていなかったんですが、私が赴任するころにそういったものが見つかったので、それを元にして人を理解しようということで、今、研究をしています。

当時、アメリカが、物量作戦で遺伝子も決める、ゲノムも決めるし、例えばノックアウトマウスも作るし、マウスで研究していても太刀打ちできないなということで、日本ザルなどを使って、霊長類の研究を日本から発信したいなということで、霊長類研究所に行つて、今のヒト行動進化研究センターに至っているところです。以上です。

【辻井】 ありがとうございます。学生時代、不真面目だったという話が續くと、ちょっと間違ったメッセージにならないとも限りませんが、しっかりアンテナを張っておられたということをお聞きいただければと思います。

では、続きまして、工藤先生、よろしくお願いいたします。

【工藤】 私は割と素直な学生で、小学生ぐらいのときから、博士になりたいと言っていました。博士という職業があると思っていたんですが、そういうわけではないことが後で分かりました。

高校のときに、生物の授業が好きで好きで、大学に入るときには生物学者になりたいと思っていました。大学に入ったらすぐに研究室に行つて、遺伝子のこととか、細胞のこととかに興味があったので、そういうことをやっている研究室に行きました。その先生に、

研究者になりたい、何をしたらいいですかといったら、研究者は体力だというんですよね。素直ですから、そのままラグビー部に入りました。体育会のラグビー部、本気のラグビー部です。めきめきと体が大きくなって、筋肉質にもなって、卒業研究をするときに、植物生態学の先生が、君は生態学に向いている、こんな体を活かさない理由はないと言われまして、植物生態学を志しました。それが1つ、ターニングポイントなのかな。

でも、本当のターニングポイントは、もともと遺伝子が大好きでしたから、生態学をやっているときに、いつも分子生物学のことが気になって仕方がなかったんですね。でも、分子生物学は、生態学者からは技術的にもものすごく距離のある学問だったんですけど、あるとき、リアルタイムPCR といって、今日お話しした遺伝子の働きを量で測るときがついにやってきました。

それまでは、遺伝子を壊したらどうなるかという定性的な話だったのが、働きを測れるようになったら、これはもう生態学の世界がやってきたと思って、大喜びしました。遺伝子発現を測る機械は当時高かったんですけども、研究費の申請のときに、この研究費を当ててくれたら一生研究費は要りませんという願を神社にかけに行ったら、その願いが通りました。そのおかげで、今日の話のように、生態学者なんですけど、分子的なメカニズムに立脚した研究をすることができるようになりました。そこが大きなターニングポイントだったと思います。以上です。

【辻井】 ありがとうございます。小学生から博士になりたいと。実は、今もアンケートを見ると、小学生時代になりたい職業、博士がかなり上位に入っているんじゃないかと思います。何とかその気持ちをうまく育てられればと思っているところです。ありがとうございました。では、伊藤先生、よろしく願いいたします。

【伊藤】 私は、たぶん何も考えていないタイプなんだと思うんですけども、科学者になりたいと思ったのは、私も小学生のころで、小学校5年生のころだったと思うんですけども、名古屋市の科学館にプラネタリウムがあって、そこへ行くのは好きだったんですけども、プラネタリウムのあるときの特集が太陽系の最後というので、太陽は50億年後に膨らんで地球を飲み込んで、当時は爆発するといわれていたんですけども、爆発しますといって、太陽は最後がある。

地球はそのときに終わるんだということを知ったのと、ほぼ同時期に、NHKのドキュメンタリー番組で『地球大紀行』というのがあって、そのときに地球は、ガスがうろうろと集まってきて、小惑星ができて、小惑星が合体して惑星ができましたと。地球にも最初があるんだと。惑星とか、地球の天体にも最初と最後があるんだということにすごい衝撃を受けたのが、物理を目指す最初のきっかけだったような気がします。

そのまま、私は物理をやるんだと思って、ふらっと大学まで入って、何となく大学院に行った感じなんですけれども。ただ、高校の物理は、今日の話に出てきましたけれども、よく分からない物体の運動をやたらと解かされた記憶しかなくて、全く面白なくて、学校の試験でも平均点以上取ったことないぐらいできていなかったんですけども、それでもなぜか物理をやりたいと思って物理に進みました。

素粒子を選んだきっかけは、大学に入ってすぐに出会った先生が素粒子理論が専門で、その先生が何でも知っていたのが大きいんですけども、何でも究極的に考えていけば、後は全部分かるだろうという単純な考え方で、一番基礎を勉強しておけばいいだろうとい

う感じで素粒子理論を選んだ感じです。

【辻井】 ありがとうございます。何となくといいつつも、面白いことをしっかり見つける。それは、人との出会いも大事なのかもしれませんね。このあたりも、また後で意見交換できればと思います。

それでは、翟先生、よろしくお願いいたします。

【翟】 私も、意外かもしれませんが真面目な学生でした。真面目さといいますと、いい点数を取ればいい。目指すことは成績だけでした。それで、真面目といえば全く面白みがなくて、自分のやりたいことは全く分からなかったから、いい成績を取るだけが自分の人生の目標となってしまうわけです。

大学の専攻も何も考えずに高校の先生に勧められたままにしました。大学に入ってから、はじめて日本語がとても美しく感じて、日本語に興味を持つようになったんです。そのうえで、日本にも興味を持つようになって、日本へ留学するようになり、日本で初めて経済学について勉強する機会がありました。その際に、あれ、経済学って、株や金融とかじゃなく、人々の選択も研究の対象になるんだと初めて気付いて、私の人生のやりがいはいはこれなんだなと思って、修士課程、博士課程に進んで研究者になったわけです。

自分の興味や趣味などを極めることが重要なんだと思いますが、私のような人、つまり高校から大学、二十歳まで全く人生の目標のない人でも、ある日突然、興味や趣味につながっている何かのひらめきがあるのではないかと期待して頑張ってください。その意味で、学生に限定した話となると、ひらめくまでは成績だけを目標にしても構わないんじゃないかと思います。

【辻井】 ありがとうございます。真面目に頑張っていたら見えてくるものもあるというふうに理解しました。

では、最後、松本先生、よろしくお願いいたします。

【松本】 僕も多数派の、あまり真面目でない学生だったので、学生時代に、真面目に研究をやるということはいくらもしてなかったんですね。実際に、研究をしている上での大きなターニングポイントは、アメリカに行ってからだと思うんですね。向こうの研究者は、自前で何かアイデアを出さないと絶対認めてもらえない、そういうところがあって、結局、英単語に scratch、引っかけという単語があります。彼らがよくいうのは「from the scratch」といって、自分で引っかけてスタートラインを作って、そこから走り出すのが本当の研究者だと。後から気付くと、自分の後ろにたくさんの人が付いてくれば、そんな嬉しいことはないだろう、そういうやり方だと。これは面白い世界だなというので、たぶんアメリカに行って2、3年たって初めて真面目に研究をやるようになりました。

【辻井】 ありがとうございます。多数派でいらっしやるとすると、4対2ですかね。

でも、真面目でなくても、真面目であっても、ターニングポイントを見つけるためには、アンテナを張って、いろいろな気付きができるかどうかが鍵だと思うんです。それをするためには、どういう心持ちでいればいいのかということも、後で少し意見交換させてもらえばいいかなと思っています。

時任理事のほうからは、理事としてでも結構ですし、一研究者としてでも結構ですが、今の内容についてコメントいただければと思います。

【時任】 4対2の結果はそれぞれだと思うんですが、好きこそものの上手なれという言葉があり

ますけれども、嫌いなものは誰も熱を込めないですね。だから、目の前のことをまずは一生懸命やって、そういうかたちで誰かに、承認欲求もあるかもしれないですけども、人間は褒められると嬉しいですから、また頑張る。その過程で、あるとき考えていた目標と、また次のステップに行ってみつける目標は違ってくるかもしれないので、それは辻井先生が言われたアンテナということなのかもしれないですけども、そういうかたちでポジティブ思考で考えている限りは道は開ける。どんな分野に行っても、自分の目の前にあるものに、まずは一生懸命取り組む、ということだろうと思います。それが、多少の運も重なって、たぶんターニングポイントで正解を見つけられた方々が今、ここにおられるんじゃないかなと思いました。以上です。

【辻井】 ありがとうございます。

ここから少しディスカッションさせていただこうと思うんですけども、今、時任先生のお話もありましたけれども、6人6様のターニングポイントなり、あるいは研究者としての歩みのお話をいただきました。パネラーの方から何かご質問があれば、どなたでも結構ですけども、いただければと思います。いかがでしょうか。

では、私のほうから、頭出しじゃないですけども。

ターニングポイント。研究というのは、後で振り返ったら、あれがターニングポイントだったなということだと思うんですね。地道に取り組んでいる中で、面白いネタが見つかり、実は面白いと思ってやっていた、やってみるとなかなかうまくいかない、そういうものが数あった中で、最後に振り返ったときに、今の研究のネタが、自分としては非常に興味を持ってやっている。そのターニングポイントはここだったね、ということになると思うんです。そこで、研究のネタは身近にあるものなのか。あるいは、頑張って探さなきゃいけないのか。このあたり、少しコメントいただければと思うんですけども、いかがでしょうか。

矢野先生、どうぞ。

【矢野】 私の場合は、ひたすら匂いを感じる。研究はステージによって見える景色が変わるんですね。例えば山の麓にいて眺めていたときの景色と、少しステージが上に上がってきて、遠くのほうが見えるようになってくると、だいぶ景色が変わるんですね。その都度、その景色の中で一生懸命、自分の研究の方向性について考えながら、匂いを、すごく漠然としたものですけども、何となくこの方向かなということをはたすら興味を持って。ですから、やらなきゃいけないというよりは、面白いと思うことがまずはベースなんですけれども、面白いと思って一生懸命考えていると、何となくその匂いも伝わってくるというか。あ、この方向だなとか、そういうことをずっと続けてやってきたような気がします。

【辻井】 その匂いを大事に歩んでいこうと思われたのは、さっきの話ですと、ボルネオでの経験があるのでしょうか。価値観が大きく変わって、みたい。

【矢野】 ボルネオでの経験は、ジャングルの中で3カ月暮らしたんですけども、とにかく常識にとらわれちゃいけないんだなと感じましたね。

ですから、世間がこういうことを考えているとか、世間に今こういうテーマがあるというのと少し離れて、自分が面白いと思うことを。まだ研究所とか大学の教員はやれる環境がありがたくて、会社に入ると、会社の方針があり、テーマがあり、ある程度どこかで打ち切られてしまうわけですが、大学の教員だったり、研究所の教員は、ある意味、家庭を

犠牲にはしているかもしれませんが、自分のやりたいことをやっていける。そういうのはすごく恵まれているなと思いました。

【辻井】 ありがとうございます。それは、講演の中でもコメントいただいた、キーワードとして上がってきた鈍感力、これとも通ずるところがあるのかなと。我々の年代ぐらいの聴衆の方だにご存じかもしれませんが、今から 15 年ぐらい前ですかね、鈍感力というキーワードが一世を風靡したかどうか分かりませんが、特に研究者、あるいは研究者コミュニティにおいては、鈍感力をうまく使って自分の研究を発展させてきたのではないかと思います。

鈍感力というキーワードで、パネリストの先生から自由にご発言いただきたいと思います。いやいや、鈍感力だけじゃ駄目だよというご意見も含めて、どなたかありませんか。

翟先生、どうですか。海外から来られて、海外から見て、鈍感力は。

【翟】 そうですね。仰るとおり、鈍感力だけでは駄目かなと思いますね。やっぱり鋭さが必要なんですね。

例えば、私のような社会科学の分野では、その場において、鈍感力だけでは何にもなりませんよ。ただし、人の行動を観察する中で、何が面白いのか、それとも一般常識としては考えられないような行動をその場で見極めて、理論的な研究はどういうふうに指摘されているのか。それを見極めて、さらに自分の研究がどういう方向で行くのがいいのか、そういうのも鈍感力だけではやっぱり無理があります。限界があります。

ですので、鋭い発見の中で、自分が鈍感になって、それで辛抱強く進めていくことが大事なんですけど、でも、最初の一步は鈍感力ではないんじゃないかと思いますね。

【辻井】 ありがとうございます。いいご指摘をいただきました。最初の一步を踏み出した後は、うまく鈍感力を使えばいい。それが、たぶん今井先生がご紹介いただいた内容かなと思うんですけど、今井先生から、もう少し補足をいただければと思います。

【今井】 私はよく、鈍（なた）のような人間だといわれて、カミソリじゃないんですね。鋭い方もいますし、何か見つけるときは、そこに新しさを見いだす、そういうひらめきみたいなものは確かに必要なんじゃないかなとは思いますが。

鈍感力で言いたかったのは、私は実験の人間ですので、実験していると大体 10 回に 1 回ぐらいしか成功しないんですね。実験していても、本当に 100 回に 1 回とか、10 回に 1 回ぐらいしか成功なくて、研究費も、10 回に 1 回しか取れないとか、いろいろ心が折れることばかりなんです。

その中で、野球で大谷がすごいのは 3 割打てる。しかもその中でホームランを半分ぐらい打つ。そういうすごいところがあるんですけど、3 割成功したら、研究者としてもいい研究者だといわれるんですけど、3 割はなかなかないので、普通の人間でも研究ができるのは、10 回失敗しても 1 回成功すれば前に進む、そういう鈍感力を私は大切にしたい、そういう感じです。

【辻井】 ありがとうございます。ほかにどなたか、どうでしょうか。鈍感力というキーワードで。

【工藤】 私はサッカーも好きなんですけれども、ディフェンダーの裏を取るという言い方をします。オフサイドラインがあって、その裏にいいタイミングで走り込むとシュートが決まるかもしれないんですね。でも、オフサイドラインに立っていたら走り込めないで、いいフォワードは、下がっていいタイミングで走り込むんです。そうするといいパスが来るか

もしれない。

よく研究室でも話していて、先生の例えは全く分からへんって言われるんですけども、そういう感覚でやっているんですね。ちょっと下がって走り込む、パスが来ない。ちょっと下がって走り込む、パスが来ない。みたいなことをやっている、絶対いつかパスが来るという確信があってやるんですね。

ただ、どんなシュートを決めるかは知らないんですよ。本当は、こう走って、こう走り込んだらこういうパスが来て、こういうふうにシュートが決まるんだというふうに進められたら素晴らしいんですけども、そうじゃない感じですね。

もっと違う分かりやすい言い方をしたら、これは誰もやっていなさそうと思ったら、ちょっとそっちに向かって走ってみるとか、研究でいうとそんな感じですよ。やっぱり駄目だったかというのがあって、繰り返し繰り返し走り込む、それが鈍感力じゃないかな。

ただ、どの瞬間に走り込まないといけないとか、どここの場所に向かって走ったらいいかは、直感に近いような、そういうようなものの両方を持っていたらいいんじゃないかなと思います。

【辻井】 ありがとうございます。いかにいいアンテナを張るか。その中で、もしかすると走り込むチャンスは、ほかの分野で何か大きな技術革新があったとき。先ほど松本先生から、PCR技術の話がありましたけれども、ああいう技術革新があったタイミングで、今までだったらできなかったことが、もしかしたらチャレンジできるんじゃないかと。

ただ、そのネタは温めておかなきゃいけないのかなと思ったりするんですけども、松本先生から、何かコメントをいただければ。

【松本】 確かに、技術革新によって今まで見えなかったものが見えてくるのは、生物学ではいろいろなところで起こってくることです。ただ、その技術革新に伴って、我々に提供される技術は、使いこなすのに結構努力が要るので、若い人は、そのところを自分で乗り越えて、自由自在に使えるような根気があるといいと思います。

【辻井】 そういう意味では、異分野の研究者との連携がますます大事になってきますかね。技術が革新していくと、すんなり使えるのはなかなかないと思いますので、そういう意味では、伊藤先生のほうで、量子コンピューターも、いよいよ研究に使われているということですが、そのあたりはどうですかね。量子コンピューターを活用して、今後さらに大きく研究は展開していきそうな感じですか。

【伊藤】 そうですね。何が起こるか、私には完全には分かりませんが、コンピューターは、今の科学技術を作ってくるのに非常に大きな役割を果たしたと思うんですけど、ある意味全く違うタイプのコンピューターが現れたということで、それのできることで、どんなことができるかという可能性は、かなり広いんじゃないかと思います。

広すぎて、何も言えない感じなんですけれども。

【辻井】 ちなみに量子コンピューターは、ご自身で使えるようなものなんですか。あるいは、連携をしておられるんですか。

【伊藤】 今、研究レベルで使おうと思うと、何らかの連携が必要で、理研とか、東大に実機があるんですけども、そういうところと連携することで利用することはできます。

【辻井】 ありがとうございます。山本先生から、何かコメントはありますか。

【山本】 今の工藤先生のサッカーの例えは、すごくいいなと私は思いました。よく分かりました。

このパネルでできるだけ、来ていただいている方に、または Zoom でつないでいただいている方に伝わるようなお話がいいよなと思っていたんですよね。ここは京都大学の先生だらけなので、内輪話にならないほうがいいと思っていたんですけど、今の、全然違う分野の例えはすごくいいなと思って。

誰もやっていないだろうけれども、きっと誰か付いてくるだろうと、そういう雰囲気を感じていらっしゃって、そこを狙っていく姿勢ですね。しばらくは、いいパスが来るのを待っている。そこはちょっと鈍感な感じで待っていきましょうということなのかなと思って。どうもありがとうございました。

【辻井】 うまくまとめていただきまして、ありがとうございます。

この話、まだまだしたいところなんですけれども、次の話題に移らせていただきたいと思います。

このあたりで、せっかくこの附置研・センターシンポジウムを、初めて長野県松本で今回開催をさせていただくことになりました。ですので、松本と研究連携基盤、あるいは附置研・センター、このつながりは、なかなかお話しいただくのは難しいんですけれども、松本ご出身の先生がいらっしゃるの、矢野先生から何か、松本でこれが開催できたことについてコメントいただけますでしょうか。

【矢野】 私はあと1カ月もすると定年で大学を辞めるわけなんですけれども、その最後にこういう機会をいただいたことに、ものすごく感謝をしています。本当に御礼を申し上げたいと思っています。

全然話は違うんですが、1つ、信州人について、会場におられる方はそのとおりに思われる、でも、パネルの先生方は全然理解できない話を1つしたいと思うんですが、よろしいですかね。

長野県は非常に大きな県で、北信があつて、東信があつて、中信があつて、南信。それぞれの地域で食べるものも違えば、考え方、メンタリティーも結構違うんですね。そういうばらばらな4つの地域が、変に1つだけまとまるのが、『信濃の国』という歌がある。これだけは長野県人かどうかという踏み絵みたいな。私の友人で、信州大学に来て20年以上たつ人もいますが、『信濃の国』は歌えないんですね。僕らはとにかく、寝て急に起こされても、酒を飲んでそのへんで倒れていても、歌えっていわれたら歌える歌があるんです。信州はいかに素晴らしいかというのを、延々と7番8番ぐらいまで歌い続けるという。たぶん、辻井先生はご存じない、初めて聞く話ですよ。

【辻井】 はい。

【矢野】 これが信州人のメンタリティーというか、俺たちは信州なんだぜというときには、『君が代』でもなく、『信濃の国』なんです。という話を1つさせていただきます。

【辻井】 ありがとうございます。せっかく信州に来ましたので、今晚、矢野先生にそれをちょっと教えてもらおうと思います。ありがとうございました。

では、いよいよ本題になるんですけれども、研究の未来ということで、少し意見交換をさせてもらいたいと思っています。

実は研究の未来、それぞれの研究者の先生方は、それぞれの分野では、いろいろな思いがあると思うんですね。それをご紹介いただいてもいいんですけれども、それだとパネルディスカッションがやりにくいかなと思って、それを議論する上でのキーワードを提案さ

せていただこうと思います。

その1つ目が宇宙。恐らく宇宙というのは、研究を行う場にもなるでしょうし、研究成果を投入する場でもあるでしょうし、あるいは、世界連携をやっていくような場にもなるでしょうし、そういう意味で、いろいろな分野の研究者がそこに集って、これから、まさに20年後、30年後、もしかすると50年後を目指してやっていかなきゃいけない。

そういう意味で、この宇宙というキーワードで、各先生方が思っておられる研究の未来、もし可能だったらお話しいただければなと思います。

順番を逆に、松本先生から。生物学を含めてでも構いません。

【松本】 正直なことをいわせていただきますと、僕はあまり宇宙に対するサイエンスが、ポジティブな印象を持っていなくて、どう頑張っても、人間はそこで暮らすことは難しいんじゃないかと思うんですね。ただ、最近、月に行った、火星に行った、あるいはどっかの試料を取って帰ってきた。リュウグウでしたっけ？ そういうのを見ると、僕の心が狭かったんですね。僕は宇宙を次の人類が住む場所として捉えていたんだけど、そうではないということがようやく最近分かってきて、これは、夢のあるサイエンスがこれから広がっていくんだなと感じるようになりました。

だから、これからたぶん、宇宙に何かを取りに行くとか、そういうこともできるだろうし、そういう技術を磨くことによって、地球上でもたくさんの波及効果が出ると思うので、たくさんの人がこれから憧れの学問になるんじゃないかと思っています。

【辻井】 ありがとうございます。翟先生、お願いします。

【翟】 私は社会科学の研究者でして、宇宙に対しては全く知らない領域なんですけど、1つだけ、皆さんとシェアしていきたいことがあって。それは、宇宙に向けていろいろな科学技術が進歩する一方で、貧困問題とか、ものすごく小さく感じますが、なんでそれはまだ解決しないのか、皆さん、考えたことはないですか。1つの仮説としてですが、宇宙から敵が降りてきて、それで全人類が団結して敵と戦おうとするときに、恐らく全ての社会問題が解決するだろうとは思ったりします。

ですので、宇宙に向けて私が発信しようとしたら、敵でも何でも良いのであれば、全人類が団結するような危機があれば、恐らく今、私が困っているような貧困問題とか、いろいろな社会問題が消えていくだろうとは、野望ながらそう思っております。

【辻井】 ありがとうございます。素晴らしい視点です。

では、次に伊藤先生からコメントいただくんですけども、伊藤先生は、宇宙は非常に近い。しかし、翟先生の話があった、全人類、地球に対して何か大きな災いが宇宙から発生する可能性はどうでしょうか。よくSFとかでありそうですけれども。

【伊藤】 そうですね。私も結構、子どものころは、子どものころはというか、今も地球だけが知的生命体が住める星であるとは思っていないので、どこかにそういうものがいてもおかしくないとは思いますが、地球も50億年くらい歴史がある中で、この文明っぽいものができたのはたかだか100年くらいって言ったら失礼ですけども、100年くらいで、翟先生が仰るように、見える範囲にはそういう生命体がないので、我々が見えないようなところから知的生命体がうちの星まで来て攻めてきた場合は、その人たちの科学技術には我々は全然追いつかないので、団結した瞬間みんなで殺されちゃうんじゃないかと思うんですね。それはちょっと怖くなって。仰ることは非常に分かるんですけど、それはちょ

っと困る。もうちょっと我々科学者が頑張っておかないといけないかなと思います。

宇宙に関して、我々の研究に関して、宇宙に関して今進んでいることは、今まで物理学を理解するのにいろいろ実験をしてきました。それはもちろん地球上で実験してきたんですけれども、大体地球上でできる実験はいろいろやり尽くされてきていまして、素粒子のフロンティアを決めるような実験は、だいぶ限界まで来ています。今、計画中、2030 年ぐらいに稼働するものなんですけれども、衛星を打ち上げて、宇宙から降ってくるいろいろな情報を、地球の外、宇宙で、衛星で観測しようという LISA という実験が始まっています。

そうすると、ブラックホール同士がぶつかったときにどういうことが起こるか、中性子星がどういうふうに見えるのか、中身はどうか、ということの情報が格段に分かるだろうと考えられています。これから 10 年後ぐらいにデータが取れ始めると皆、期待しているところでした。まだまだそういう意味では、物理学、我々の宇宙物理学、素粒子物理学はたぶん進んでいくんだろうなと思っています。

【辻井】 ありがとうございます。では、工藤先生、よろしくお願いします。

【工藤】 私は、どちらかというと出掛けていきたい派でして、まず宇宙で思いつくのが無重力状態ですね。僕は、温度に対する植物の応答とか、要するに環境応答という研究をする分野なんですけれども、重力って常にあるじゃないですか。地球上いつもある刺激なので、気付きにくいんですけれども、植物は結構使っているんですよ。フジの花が上から垂れ下がるんですけれども、つぼみのときは上下逆転して、咲くときはちゃんと真上を向いて、くるっと反転して咲いたりするのです。だから、重力はとても大事で、なので、無重力で植物はどうなるかという研究をまずやってみたいですね。

どんどん外に行けるようになったら、学会発表とかで、例えば、太陽が 2 個あるときの光合成の最適化とか、そういう惑星がありそうですね。太陽が 3 つぐらいあって、違うタイミングでぐるぐる回るんですかね、そういういろいろな状況下で生物がどんなふうに振る舞うのかとか。そっちで進化した生物がいれば楽しいですけれども、そうでなくても、地球の植物をそこへ持って行ったら、たぶん持って行った先で栽培しないといけないでしょうから、どうすれば育てられるとか、どうすれば心落ち着く森が作れるとか、いろいろ研究対象が広がりそうで、できれば早く宇宙科学が進んで、自由に安全に行けるようになってもらいたいなと思います。

【辻井】 ありがとうございます。本当に今、そういう研究のアイデアを空想するのは楽しいですね。特に宇宙、これまでは、研究者が宇宙利用というのは難しかったんですけれども、ロケット技術も発達して、もう 10 年ぐらいしたら身近にできるんじゃないかなと。だから今のうちに、皆さんもそうかもしれませんけども、アイデアを温めておいて、行けるようになったら自分が一番にやるんだみたいな、それは非常に楽しい、研究をやる上では楽しいときかなと思ったりしました。

今井先生、サルもちろん宇宙に連れて行かれるかもしれませんが、もう行かれていますか。

【今井】 私もあり、宇宙に関して考えたことはなかったんですけれども、まさにサルが宇宙に、最初に人間がいけないときにサルが行ったとか、そういう話もありますし、思い浮かぶのは『猿の惑星』ですね。『猿の惑星』とか、『宇宙戦艦ヤマト』とか、どちらかというと

ちょっと悲觀的になっちゃうんですけれども、地球がだんだん住みにくくなって、それで外に出ていく、そういう昔のいろいろな空想のアニメーションとか、映画があったりしたんですが、そういうことを考えると、今の地球環境をちゃんと考えていながら、宇宙にも出られるようにしていく。そういうことが大事なのかなと思いました。

【辻井】 ありがとうございます。では、矢野先生、材料という観点もあるでしょうし、いろいろな視点をお願いします。

【矢野】 セルロースナノファイバーで作った材料で衛星を作らないかとか、そういう話はありません。太陽が直接当たるところは 120、130℃まで温度が上がって、逆に当たらないほうはマイナス 70℃、80℃まで一気に下がるらしいんですが、そのくらいの広い温度範囲でも全くびくともしないのが、実は植物の作ったセルロースの伸びきり鎖結晶とか、ナノファイバーなんですね。そういう点で、宇宙で何か衛星を作る。その衛星の寿命が尽きて大気圏に突入するときに、デブリにならずにちゃんと燃えて落ちてきてくれる。その嬉しさがあるということで、衛星をセルロースナノファイバーで作らないかという話は、結構昔からあります。案外、現実になるかもしれないなと思ったりしているところです。

【辻井】 ありがとうございます。一応、日本はマテリアルが強いと言われてここまで来たんですけども、これからもマテリアルでも勝負できるように、研究開発のほうはどんどん進んでいる状況かなと思います。

時任先生のほうから、京大としてはどうですか、宇宙に対して。

【時任】 京大は非常に幅広くて、もちろん宇宙に絡めて研究をやっている先生方はいっぱいおられますし、宇宙をどのように利用するかだけではなくて、今日、何人もの先生方がアイデアを述べられましたけれども、自分の研究分野をどうやって宇宙空間で実現するかとか、いろいろな観点の研究が、今はまだまだ成果までいっていないでしょうけれども、卵のようなものはかなりあるような気がします。

もちろん、宇宙空間には何もない真空状態だけでなく、それ以外に星間物質はあるんですよ。そういう物質研究、ダークマターの研究とか、いろいろな研究もあるので、まだまだ宇宙は開かれたニューフロンティアだと思っています。私の研究も宇宙と関係なくはないんですよ。私は、大きな保護基で無理やり囲って世の中にあり得ない分子や結合を作って調べていますけれども、実は宇宙にはそれは普通に存在しているんですね。星間物質のスペクトルを取ると、それが存在していることが分かります。水や空気がある地球上だから存在しないので、宇宙には「重い元素の間の多重結合」は当たり前にあるんですよ。そういう世界を見てみたい気はするけど、まだまだ 1 人 100 億円以上出さないと宇宙には行けないらしいですから、簡単に旅行できる分野ではないですね。

だけど 1 つ、手の届かないフロンティアではなくなりつつあるということで、研究者の新たな刺激になるのではないかなと思っています。そういう意味では、先生方がこれまで築かれた各分野の研究を、ほかの異分野とすり合わせることで、次は違う刺激を絡ませて、発展させていただいたら面白いかなと思っています。

【辻井】 ありがとうございます。先に振ってしまいましたが、京大の未来ということにも関連して、コメントもいただいたのかなと思います。京都大学が世界に輝く研究大学として、今日は朝の挨拶で湊総長からもそういう話がありましたけれども、自由の学風の下で今後、研究展開していく上で、あるいは教育を行っていく上で、何か理事として、あるい

は一研究者でも構いませんけれども、コメントいただければと思います。

【時任】 ここにおられる方はどれだけご理解されているか分からないんですけども、「自由の学風」って、「自由な」学風じゃないんですよ。よく誤解されるんですけども、自由な学風というのは好き勝手やってもいいということなんですけれども、うちの学風は、「自由の学風」なんですね。

平たくいうと自学自習とつながるのかなと理解していますけれども、各人が誰からも制約とか、命令されてやっているわけではないんですけども、自学自習で自分で求めて、熱意を込めて好きだからやっている。その集合体が京都大学である。京都大学は上からトップダウンで、あれやれこれやれと言ってやる場所ではない。それを、たぶん学生のときからそういう雰囲気、atmosphere が好きだと思って集まっている集団ですので、何か、右向け右とかたちで動くところではないんですけども、気が付いてみたら割と研究志向の人の集まりで、時間が何年かかろうとやっても良い、みたいな。



時任理事・副学長

ただ、最近は文科省がうるさくて、昔は表裏8年大学へ行っても良いということになっていたんですが、最近それはなかなか許されなくて、そういう学生をいっぱい抱えていると、教育レベルが低いということでペナルティーを受けるような状況になって、京大らしさは失われつつあるところもあります。しかしその中でも、たぶんスピリットは、相変わらず野武士的な、野心的な人が多いと思います。

「世界に輝く」というのは、今の湊総長の在任中のキャッチフレーズに上がっているんですけども、ちょっとコロナで出足をくじかれていますけども、やはり我々日本は、Far East の島国でして、とにかく海を越えていかないと、北米も、ヨーロッパも、もしくは南のほうも遠いんですね。でも、積極的に出掛けていって、いろいろな刺激を受けて、お友達をつくらないといけません。離れたところでわあわあ、自分の仕事が素晴らしいとほえていても誰も認めてくれないので、世界中にお友達とネットワークを作って勝負する、そういうたくましい学生・研究者の集団でありたいと思っています。

そういう意味では、今日は6人の先生方ですけども、非常に多様な、今朝ほど総長も言われましたけれども、多くの研究科、多くの研究所・センター、多くの研究者と学生がいるという多様性を最大限に活かせるような環境作りが大事かなと思っています。

そのためには、我々だけ「学問のための学問」をやっている、「何とかばか」と言われるだけであれなんですけれども、やはり社会の要請にも応えられる部分は積極的に応えたいと思っています。矢野先生はもう少しで社会実装までいきそうなことを仰っていましたが、そういう、大学発で即社会に役に立つようなことは、積極的には出したいということで、京大の下に子会社は何社かあって、その中ではスタートアップと言っていますけれども、ベンチャー企業を立ち上げて、皆さんのお手元にもうすぐ届きそうな、そういう

製品とか、手法とか、お薬も、ライフサイエンス系も多いですけども、ディープテックの材料系のものもできつつあるので、ぜひお楽しみにしていただけたらと思う次第です。

【辻井】 ありがとうございます。京都大学らしさという意味からいきますと、研究者は、自分の好きな方向を向いて、自由に研究をすればいいよとだけでも言ってられない時期にはなってきた、執行部としては、その中でも大きなかじ取りをやってくださっている。

せっかく良い機会ですので、現場の研究者の先生方から、理事がいらっしゃいますので、質問とか、コメントがあったらいただこうと思うんですけども、いかがでしょうか。

矢野先生、どうですか。もうひと月で退職されるので、ここで言いたい放題でも大丈夫かなと。

【矢野】 その京都大学に、でしょうか。時任先生に？

文科省から来るいろいろなプレッシャーの防波堤になっておられるんだというのは、感じておりますね。僕らがそれをまともに受けて研究が萎縮しないように、本当に防波堤になって、そこで、それぞれ京大の個々の研究者が伸び伸びとやることが、トータルに見て京大にとっては非常にいいことだと、執行部の方々は感じておられるのかな。

【時任】 そう言っていただけると非常にやりがいがあるんですが、なかなか波が大きくて、防波堤も背丈が限られておりますけれども、辻井先生が基盤長をやっている研究連携基盤は、個々の研究所・センターそれぞれの器もありますし、パワーも限られているんですけども、3本の矢どころか18本の矢ですから、組めば何とかなるということで、研究連携基盤というかたちで連携して、いろいろな情報交換しつつ、頑張っているわけですね。

私はもう1つ、京都大学の学際融合教育研究推進センターのセンター長もしていますが、そちらはボトムアップ型の、京大の先生方が何か面白そうだということで部局を越えて集まって、また組織を作る。学生を抱えたり、先生方が移籍してまで作るほどの組織じゃないんですけども、いろいろなかたちで、ユニットというかたちで研究組織を、短期間作りたいという、それを束ねているセンターなんですね。そこは、失敗するかもしれないけれども、京大のひょっとすると次の屋台骨を背負うようなネタが出てくるかもしれない。そういうかたちで、新陳代謝の元になればということで、インキュベーションというか、卵を育てているような組織もあります。

研究連携基盤のほうは、それぞれ目的を持って設置されている研究所・センターで、なおかつ基盤の中には、未踏科学研究ユニットという、今朝ほど紹介のあった、何をやっても良いけれども何か頑張らしようというかたちで、スクラムを組んで4チームあるわけですね。それは、時々入れ替え戦があるわけですけども、それも、自分の研究所・センターではちょっと冒険的でできないことを、そこでトライアルして、外国人の研究者も呼んでやってみようという、そういう新たなチャンネルを自ら作っておられるので、京大の中にはいろいろな仕掛けがしてあるということで、そこから生まれる次のアイデアと成果を、ぜひ楽しみにしたいと思います。

【辻井】 ありがとうございます。特に附置研・センターに所属している教員にとって、こういう融合研究プラットフォームを大学として用意していただいたことは、非常にありがたいなと思っている次第です。

冒頭のお話にもありましたが、いろいろなターニングポイント、そこには出会いというものがあるって、その出会いは、異分野の研究者との出会いもありますし、異分野の

学問との出会い、これは、今だと、本当に自らいろいろなところを探しに行かなきゃいけないんですけども、実は 18 の附置研・センターの中には、そういうネタがたくさんあって、場を提供していただくことによって気付く、あるいは出会えるきっかけが大幅に増えているんじゃないかなと。

ですので、今後もそのへんをうまく活用しながら、その成果の一端になるかもしれませんけれども、こういうシンポジウムのかたちで、一般の方々にも、あるいは中高生の方々にも発信して、京都大学らしくやっているねというふうに思ってもらえるように努めていきたいなと思っていますところなんです。

そろそろ時間になってまいりましたので、最初、趣旨説明を山本先生のほうからやっていただきましたけれども、その趣旨に沿った内容だったかどうか、私の進行も悪かったのもそうではないかもしれませんが、山本先生のほうから何かコメントをいただけたらと思います。

【山本】 はい、このパネルディスカッションを、私は非常に面白く聞かせていただきました。どうも、皆さん、ありがとうございました。

最初の、研究に入った、または研究テーマをこういうふうに固めてきたというところについては、皆さん、紆余曲折があるので、最初に目指されたものと最後は必ずしも一致していない。だから、例えば今から大学を目指すような高校生、若い人にとっては、今はこれが面白い。それはそれでももちろんいいんだけど、その中で自分の興味も動いていくし、たぶん、周囲の状況もちょっとずつ変わる。それはあまりに先を固定して考えてしまうのは良くないよねというのは分かったと思いました。



山本所長

研究の未来については、私が辻井先生にお願いしたんですけども、いわゆるお笑いである大喜利みたいな、とんでもないテーマで語っていただくとどうかなと思って、今日の演者の先生方を見ると、宇宙だと共通項がないよねと思って、それで、そのテーマで将来を考えていただけませんかとお願いしたんですけども、見事に打ち返していただきましたので、大変感動しております。

宇宙へのアクセスはどんどん下がってきていますよね。ですので、今は超お金持ちでないと行けないかもしれないけれども、20 年後とか、25 年後とかになると、全然違うんじゃないかと思います。ちょっと前に、25 年ぐらい先、どうなるかというお題が、我々先生方の中で話題になったことがあって、私は少し調べてみたんですけども、例えば携帯電話がありますよね。あれを、肩に掛けるような携帯電話が昔あったのを、僕ぐらいの年の方は覚えていらっしゃると思うんですけども、そこから始まって、アップルのスマートフォン、iPhone か、あれが最初に出たのが、肩掛け型から 25 年後なんですよ。そのくらいのジャンプがあって、値段もものすごく変わってくるわけです。

それから、日本のサッカーのワールドカップ、初めて出た年からワールドカップ、去年

かな、一昨年か、あれも 25 年ぐらいなんですよ。

だから、かなり変わるので、例えば今から 25 年たったら、ちょっと海外旅行じゃなくて、宇宙へ行ってきたよというのがあってもおかしくない。ただ、宇宙といっても 2 つあって、太陽系の中を、例えば英語でいうと space と呼ぶんですけど、そこから先の天文学の宇宙は universe といわれて、ちょっと違うんですよ。ほかの先生方はほとんど太陽系の space の話をされたんですけど、伊藤先生は universe の話をされている。ちょっと違います。人類が到達できているのは、space のまだほんのちょっと先でしかないのですが、ちょっとずつそこへのアクセスは出てきているので、結構面白い。何が起こるのか、ちょっと分からないですけども、未来はあるんじゃないかなと思います。

あまりいいまとめじゃないんですけども、そんなことでよろしくお願いします。

【辻井】 ありがとうございます。

ほぼ時間になりましたので、最後、「研究の未来、京大の未来」、時任先生のほうで少し総括をいただいて、このパネルディスカッションを閉めたいと思います。

【時任】 1 時間という限られた時間でしたので、うちの大学に所属している研究者が、どういうきっかけで研究を始め、また、どういうきっかけで自分の専門分野を見つけてここまで来たかということを、いろいろな切り口で披露させていただきました。

6 人の先生方から、それぞれ違ったことを聞かせていただいたんですが、まだまだ京大は奥深いということも理解できました。年齢層もいろいろあろうかと思いますが、今後、また新たな境地を開いていかれる先生もおられるのかなと理解した次第です。

また、矢野先生のように、もう少しでゴールだということなんですけれども、たぶんそれは京大の教員としてのゴールで、研究はゴールじゃないんだろと思うので、きっとセルロースナノファイバーが世の中を席卷するまでは頑張り続けられるんだろなと思います。

そういう多様な研究者を、ぜひ、うちの大学としても支援しながら、また後押ししていきたいと思います。学部・研究科として、学生さんと密接に教育と関係しておられるところの研究のあり方もあろうかと思いますが、研究をメインに据えてやっているこの附置研・センターの 18 の部局の先生方とも、またいろいろな視点で協力する。そのためには、スクラム隊である研究連携基盤とも連携しながら、京大の特色、強みをさらに伸ばしていけたらと心強く思った次第です。

今日、会場においでの方、またステークホルダーの方、そしてオンラインで視聴している方にも、ぜひ京大シンパになってほしいなと思いました。以上です。

【辻井】 どうもありがとうございました。本日、多数ご参加いただきまして、厚く御礼申し上げます。これでパネルディスカッションは、終了とさせていただきます。また、何かご意見等ございましたら、アンケート等にご記入いただければ幸いです。研究連携基盤ではホームページを作っており、いろいろな情報を発信してまいりますので、チェックいただければありがたいです。今日は、どうもありがとうございました。