
パネルディスカッション

「地上にもともと道はない」

- パネリスト：山極 壽一（京都大学総長）
大志万 直人（京都大学研究連携基盤長）
佐々木 節（未来創成学国際研究ユニット長 基礎物理学研究所）
湯本 貴和（ヒトと自然の連鎖生命科学研究ユニット長 霊長類研究所）
梅澤 俊明（グローバル生存基盤展開ユニット長 生存圏研究所）
原 正一郎（学知創生ユニット長 東南アジア地域研究研究所）
司 会：吉川 左紀子（こころの未来研究センター長）



パネルディスカッション
「地上にもともと道はない」

【吉川】 皆様こんにちは。こころの未来研究センターの吉川でございます。これから5時過ぎまでの約1時間、今日の7つの講演を振り返ってディスカッションを始めたいと思います。

今日は、京都大学研究連携基盤の7名の先生方の講演を朝から聞いていただいたわけですが、研究連携基盤の中には20の研究所と研究センターがあって、700名の研究者がいますので、もし毎年一度、今日のようなシンポジウムを金沢で開いたとしたら、100年かかるぐらいのたくさんの研究者が京大の研究所とセンターで仕事をしています。

まず最初に、昨年からスタートしました京都大学研究連携基盤と、その中にできた未踏科学ユニットの簡単な説明を基盤長の大志万先生からしていただいた後で、きょうの講演を振り返って、未踏科学に迫る京都大学の研究者の思いについてディスカッションを深めていきたいと思います。

それでは、大志万先生、よろしくお願いします。

【大志万】 それでは「未踏科学研究ユニットが目指すもの」というパネルディスカッションに先立って、京都大学の附置研究所センター、それから京都大学連携基盤というのは、どういうものかというのを少し説明させていただきます。

現在、京都大学には部局としての研究所・センターが20あります。学部とか研究科などの教育を行う部局以外に、20もの、こういう研究を主たる任務とする部局を有する大学というのは、京都大学以外にはありません。

ただし、研究所・センターは教育をしていないのかということは全くなくて、京都大学全体の教養教育や大学院の修士課程、博士課程の教育なども実施しております。ですから、研究所・センターには多くの大学院生が籍を置いて修士論文、博士論文にかかわる研究を行っております。

それで、スライドにも示しますように、研究連携基盤が設立された当初は22だったのですが、きょうの講演でも何度か統合しましたという紹介があったと思いますが、現在は20の研究所・センターという状況です。それで、スライドで、研究所・センターの名称の部分の色を変えて、赤字になっているところが、今日、講演をしていただいた先生方の所属しておられる研究所・センターとなっております。

一方、真ん中に、京都大学吉田泉殿（よしだいずみどの）と読むのですが、古風な建物の写真がありますが、ここが研究所・センターの活動中心とも言えるところで、ここに集って協議を行い、いろんな企画をするということをやっています。

この「吉田泉殿」ですが、少し変な名前だなと、殿（どの）って、人につける何々

殿みたいな感じなのですが、実はこの建物がある場所は吉田キャンパスの西のほうにあるのですけれども、13世紀ごろ、平安時代末から鎌倉初期ぐらいの頃の歌人である西園寺公経というお公家さんが、別荘、吉田泉殿を建てたということで、その地域は今も、吉田泉殿（よしだいずみどの）町と呼ばれています。この名前にちなんだ「京都大学吉田泉殿」という建物が、ちょっと古い文化財的な建物ですが、そこにあります。

それで、先ほどもありましたように、一昨年4月から、その研究所・センターが集まって活動するのをもう少し組織的にやろうということで、京都大学研究連携基盤というのができました。

この研究連携基盤の重要な役割は、未踏科学研究ユニットに異分野の研究者が集まり、学際研究プロジェクトを進めるということと、研究成果を積極的に社会発信すること、この二つです。この内の研究成果を社会に発信するというこの中の一つが、まさに今日のシンポジウムを企画し実施するということであります。さらにもう一つは、京都大学丸の内オフィスというのが東京駅のところにあるのですが、そこで毎月第1金曜日の夕方からセミナーを行っています。

そのほかにも研究連携基盤の活動としては、若い研究者の活動をサポートするか、大型の研究設備の共同的な活用をするというようなことがあります。

それで、今日の主たるテーマである未踏科学研究ユニットですが、ここでいろいろな新しい研究をするということなのですが、そもそも未踏科学研究ユニットって何だろうということですね。

未踏科学ですが、同じような言葉としてフロンティア科学とか、先端科学とかいろんな言い方をされるかもしれませんが、そういうのはどう違うのかと言いますと、皆さんお手元に研究連携基盤のパンフレットが入っていますが、その中に未踏科学研究ユニットの英語名が書いてあります。その中に Future Horizons を探査するというような英語の訳がついていると思います。

単なるフロンティアというような訳をつけませんでした。その思いは、未来の地平を目指すということを行うことが未踏科学と我々は定義づけたわけです。

つまり、道がないところを進んで未来に向かって進んでいくと、あるとき何か新しい分野の鍵が見つかる。その鍵を持って、そのドアを開けると、新しい学術分野が広がる。そこがフロンティアである。だけど、未来の地平はもっと先にあると。それが見つかったら、そこでフロンティアを開拓するのもいいのですが、またさらに未来に向かって歩きだすのだと、そういうことをイメージして未踏科学と名前をつけております。

ただ、未踏科学と言っても、それぞれの研究者ごとに、今日もさまざまな研究をやっておられて、皆さん未踏の地に向かって歩いておられるのですけれども、未踏

という未来の地平をどう描いているかは研究者ごとに異なります。

また、フロンティアで研究をしていると認識しておられる方も、フロンティア自体も未来に向かって広がっていると認識されていますので、ある意味では未踏科学というのは、探究するというプロセスそのものを意味していると理解していただいても結構かと思います。

それで、次の、じゃあ未踏科学研究ユニットは何かということですが、実際に一昨年の6月から、実質的には7月からスタートしたのですが、4つの研究事業ユニット、未来創成学国際研究ユニット、ヒトと自然の連鎖生命科学研究ユニット、グローバル生存基盤展開ユニット、それから学知創生ユニットという4つの研究事業ユニットをこの未踏科学研究ユニットの中に置きました。どういうふうにテーマを最初に設定するかということを経験して、後で話を聞いていただくとうかがうと思いますが、実にさまざまな内容を含むものとなっています。

先ほど述べました、「未来の地平に向かって、まだ見えてないことを新たに我々は見出す旅に出るのだ。」みたいなことを取材に来た新聞記者に、いろいろ説明していたら、その新聞社というのは、きょうのシンポジウムは読売新聞に協力していただいているのですが、記事を書いていただいたのは毎日新聞です。研究連携基盤がスタートする前に、その夕刊に「いでよ！！未踏の研究」、「京大開始へ、『出口わからぬ4研究分野』」というタイトルをつけた紹介記事を出していただきました。「出口わからぬ」という表現には最初、ちょっと、「うん？」と思ったのですが、我々は、先ほども言いましたように、未来の地平へ向かって進んでいくということですし、日々研究していると、最初の研究テーマというか、目標にうまく近づいていけない状態に陥ることがよくあるのです。そのまま失敗してしまうことすらあるのです。つまり、途中でトンネルに入って出口が見えなくなるようなことがあって、自分がきちんと再び明るいところに、出られるんだろうかという思いに駆られるときがありますので、そういう意味で、「出口わからぬ」というのは、結構いい線行っているのではないかということで、せめて「出口が見えない研究」をやるんだということをモットーにしております。ということで、実は、「失敗を恐れない質の高いチャレンジ」をするんだということを積極的に打ち出して、最近では文科省からお金をいただくようになっております。

ということで、我々は失敗をしても、その失敗の中から何か絶対見つかる、何か新しいもの、次の鍵になるようなものを見つけるのだという思いでチャレンジを行っているということです。

実際にどういう内容なのかというのを、ちょっとあんまり長くは説明していただく時間が無いかもしれませんが、順番に説明していただこうと思います。よろしくお願ひします。

【吉川】 それでは、最初に未来創成学国際研究ユニットの佐々木ユニット長から、1～2分をお願いいたします。

【佐々木】 シャベリ始めるととまらない佐々木です。ここにちょっとスライドで見せておりますが、見ていただくとわかるように、ものすごい広い分野、ありとあらゆる、ほとんどこの20研究所がやっている内容、ほとんど全部を網羅するような、そういうことの中から、未来に向かって何か本当に新しい学問の形を見つけたい。

このようにいろんな分野があるときには、あるAとBの分野があると、その真ん中を目指す、その真ん中で新しい分野を目指すいわゆる学際研究というのはよくありますが、我々は実は学際ではなくて、どちらかという横断的、それぞれの分野、それぞれの中から共通な部分を、共通な原理を探すと、そういうことを目標としてやっております。

そういうことで、まずは異分野間の言語の相互理解が不可欠です。きょうも7つのお話がありましたけども、それぞれがやっぱり、それぞれおもしろいんですが、それぞれ全くある意味で違う言語を使って話されるわけで、それをちゃんと学問的に、異分野間、トランスディシプリナリーで何かやろうとするときには、まず言語を理解しないとイケない。それをやるために、我々ちょっと年をとってくるとやっぱりなかなか頭が硬いんで、やはり大学院生あたりに率先して、その辺をやらしてもらおうというので今取り組んでおります。というわけで、一応紹介はこのぐらいにしておきます。

【吉川】 ヒトと自然の連鎖生命科学研究ユニットの湯本先生、どうぞ。

【湯本】 湯本でございます。世界はひとつとか、地球はひとつというのは、よく見聞きすることだと思います。今日のご講演にもいくつかありましたが、地球環境問題は、地球温暖化あるいは生物多様性の喪失から、物質循環の問題まで多岐にわたっていて、この20の研究所・研究センターで、それぞれの強みを生かして取り組んでいます。このユニットに参加している研究所・研究センターを見ていただくとわかりますが、わたしたちのユニットは生物学と医学、それから地域研究ですね。そういう分野に特化しています。

皆さんは食物連鎖という言葉はもう勉強されたと思いますけども、いろいろな生き物は食う－食われるという形でつながっています。ただ、食う－食われる以外にも、情報を交換し合うとか、病気を感染し合うとか、さまざまな関係があるんですね。そういう多様な関係をここでは「生命連鎖」と名前をつけていて、この多様な関係を通して地球環境問題を考えていこうというユニットです。

地球環境問題のうちのグローバルな温暖化は、皆さん、それがすごい脅威だとあまり思わないですよ、きっと。それから生物多様性喪失という問題も、どこかでイリオモテヤマネコのような希少種が絶滅しそうで大変だなと何となくわかっては

いるけれども、それを皆さんが自分自身の危機だとは感じないですね。

ただ、病気はどうでしょうか、ひところ SARS という悪性の風邪がはやっていたのが話題になったり、ジカ熱やデング熱のような蚊が媒介する病気が東京に入ってきたりというのは、ちょっと自分たちに直接関係のある問題として感じますよね。つまり、一番わかりやすい「生命連鎖」は、そんな伝染病が国境を越えることで、世界がひとつにつながっている話です。また、毎年違うタイプのインフルエンザを渡り鳥が運んでくる、あるいはエイズはアフリカの大型霊長類からヒトに移ったものだという事、ほぼ確実な話で、伝染病は動物種を越えるわけです。

そういう国境も越え、動物種も越える病気を通じた生命連鎖というのは、わたしたちの健康に直接、脅威を与える可能性があるということに注目したのが、このユニットです。他の動物から人間に感染する病気の研究、あるいは、先ほどありましたが、他の動物では発症しないけれども、人間に感染すると激しい症状を発するような、そういうメカニズムも含めた研究を進めている。一方で、地域に固有な文化とか習慣が、ある病気をつくり出す、あるいは感染を広げるような作用があるという意味で、地域研究的なアプローチを重要視している。この医学的・生物学的な側面と地域研究の側面を両輪としてユニットの研究を進めています。以上です。

【吉川】 ありがとうございます。続いて、グローバル生存基盤展開ユニットの梅澤先生、よろしくをお願いします。

【梅澤】 梅澤でございます。グローバル生存基盤展開ユニットについて簡単にご説明させていただきます。

目指していること、それから今進めていることの一例だけ、図にお示しさせていただいております。目指していることですが、私どものところでは持続型の社会の構築、我々が今後生存を続けていく上で非常に重要な持続型社会の構築、そういったことに向けて、地球規模で起っているいろんな問題を解決するための学術、科学技術的な基盤を構築する、そういうふうなことを目指していろいろ研究を進めています。

私どものユニットには、附置研、研究所ですね、6つの研究所が参加して、それにプラスして一つの研究科が参画しています。参加している先生方もいろんな分野の専門性を持った人がいる、そして外国人の先生方にもメンバーに加わっていただいているんですけれども、そういう先生方は、それぞれの研究所などで自分たちの研究をずうっと深めていくようなお仕事を日夜やっておられます。

だけど、それぞれの分野だけでは解決できないような地球規模の課題というのいろいろあります。そういうのをみんなで力を合わせて、このユニットで出てきて、協力して研究しようと、そういうふうなスタンスで研究を進めています。

一例をお示しさせていただきますと、図の下半分に書いておりますけれども、これ

は熱帯の荒廃草原の植生を回復してバイオマスエネルギーと材料生産につなぐ、そういうプロジェクトです。実は、東南アジアというお話、今朝も中西先生のお話にもございましたけれども、特にフィリピンとか、それからマレーシア、インドネシア、そういったところの天然林、天然の樹木の資源を第2次世界大戦後、ものすごくたくさん切り出して、日本だけではないんですけども、ばりばり使ってきたわけです。その跡地というのが、荒廃した草原で固定してしまっている。草原というのは、ある意味で、例えば白楽天あるいは白居易の詩の一節に、「野火焼けども尽きず、春風吹いてまた生ず」といって、再生の一つの象徴みたいなような、そういうイメージもありますけども。物事には両面がありまして、そこにちょっと小さな写真を入れておりますけども、ああいう草原が一旦成立してしまうと、なかなか頑強で、あのままで止まってしまうというような非常に大きな問題があります。それは環境保全とか、資源生産利用という観点から非常に大きな問題になっていて、なかなか難物で解決が見つからないというようなことがあって、それに対して、いろんな分野の人たちが出てきて協力して解決しようとしています。特に、図の下にも書いておりますけども、インドネシアと国際共同研究でこういう課題解決を進めていこうと、そんなようなことを一例としてやっております。

ほかの18の課題についても、それぞれのいろんな課題について、いろんな分野の先生方が協力して何とか、自分たちの専門性を生かして協力していろいろ問題解決に当たろうと、そんなようなことをやっております。以上です。

【吉川】 ありがとうございます。それでは、学知創生ユニットの原先生、お願いします。

【原】 原でございます。学知創生ユニットの目的は、情報技術を人文社会科学分野に応用して何か新しいこと試してみよう、ということです。デジタル・ヒューマニティーズ研究の一つと考えています。幾つかの研究を進めていますが、たとえば、サイバー空間から大量のデータを集めて、そこからコンピュータを使って新しい知識を探し出せないかな、と言ったことなどを研究しています。

皆さんは、今、何か調べようとしたら、Googleなどの検索エンジンを使っていますか？ 情報検索することを「ググる」と言うようですが、それほど検索エンジンはあたりまえのツールになっています。何か調べたいとコトがあるときに、思いついたキーワードを入れてみると、たちまち関係する情報を探してくれるので、とても便利です。ですが、思いつくキーワードはそれほど多くないですし、的外れだったりするし、例えば日本人であればほとんど日本語しか使いませんから、検索範囲が狭かったり、外れていたりして、必ずしも欲しい検索結果が手に入るとは限りません。

コンピュータを使えば、日本語で入れたキーワードを英語とか中国語とかに自動翻訳して検索してみるとか、入れたキーワードに関連するもっと適切な言葉を見つ

け出して検索してみるようなことが、できるようになります。つまり、入れたキーワード以上の情報を手に入れることができるようになります。この仕掛けは、それほど難しいものではないので、そのようなツールは私たちも既に開発しています。

ですが、このようにして手に入れたデータはあまりにも大量で、しかもバラバラな情報の断片なので、人手では処理しきれません。そこで、人工知能や機械学習の技術を使って、バラバラな情報の断片をうまく組み合わせたり分析したりして、研究者に使いやすいサイズの情報に自動的に整理できないか、ということを考えているわけです。整理された情報の中には、今まで知らなかった事柄が含まれているかもしれません。そのような期待も含めて、このようにして作り出された情報を、「知識」と呼ぶことにしています。

具体的なイメージですが、私自身が地域研究の研究所にいるので、地域研究に関係するデータを扱うことにしました。先ほどの中西先生のお話にもありましたが、これまでの地域研究では、現地でのインタビューや、見聞きしたメモや写真や、文書館などで集めた文献などが、基本的な研究データでした。これらのデータの量が少ないとは決して言いませんが、それでも人手で処理することができました。従来のデジタル・ヒューマニティーズも、このあたりのデータ形態とデータ量を扱っていたと言って良いと思います。一方、大規模災害やクーデターなどが発生したり、大統領選挙などが行われたりすると、大量のデータがリアルタイムでサーバー空間に溢れ出します。ここが、これまでの地域研究データと最近の地域研究データの違いです。ものすごい量なので、とても人手では集めることも分析することもできません。そこでコンピュータの力を使って、関連するデータをサイバー空間から網羅的に集めて、それを地域研究者が使えるサイズの情報として整理するまでを、自動化できないかと目論んでいます。この情報は、地域研究そのものの成果としてではなく、地域研究者が対象としている地域の状況を把握したり、新しい研究を始めるためのヒントとして使ったりすることを期待しています。実際に取り組んでいることは、まずサイバー空間から大量のデータを集めるプログラムと、そのデータの内容を分析して似たようなものをまとめて、人間が扱えるサイズあるいは数の範囲に分類するためのプログラムを開発することです。内容を分析してまとめるために、最近話題になっている人工知能とか機械学習だけではなくて、統計学などいろいろな方法も試してみようと考えています。

ところで、大量のデータをサイバー空間から集めてくると言うと、たくさんのホームページを集めるのかなと思われるのではないのでしょうか。たしかにホームページは重要なデータ源ですが、サイバー空間上にあるデータはそれだけではなくて、データベースがあります。ところが、データベースからデータを取り出すことは意外と厄介です。詳しいことはお話しませんが、これも学知創生ユニットでの先端的

な研究テーマの一つとなっています。

スライドの最後に書いてある「50年後でも活用できるように」ですが、これもデータベースに関連した研究です。紙に書かれている文字や絵は、紙が多少破れていても、色が褪せていても読むことができます。ところが、ハードディスクに貯めたデータは、ディスクが壊れてしまうと、読み出すことは殆ど不可能です。それから、皆さんはフロッピーディスクってご存じですか？ 見たことの無い方も多いかもしれませんが、これまでにフロッピーディスク、磁気テープ、光磁気ディスクなど、いろいろなデータメディアが使われてきましたが、今となってはほとんど使うことができません。それから、私が学生のころに使っていたワープロソフトは、もうどのコンピュータでも使うことができません。ですから、そのころに書いた論文をコンピュータで読んだりすることもできません。同じようなことは、ゲームについても言えます。このようなデジタル資産を50年後にも安心して使えるようにするにはどうしたら良いか、ということが研究のテーマです。少し前までの地域研究資料は紙や写真のようなアナログデータが基本でしたから、これらをデジタル化したデータが壊れてしまっても、復元できたので大きな問題にはなりませんでした。しかし最近ではボーンデジタルのデータが多くなりました。このようなデジタルデータは、一度壊れてしまえば、永久に復元することができません。ですから、デジタルデータの長期保存は喫緊の課題となっています。このユニットでは、大量のデジタルデータを扱っているので、研究課題の一つとして取り上げています。

以上、簡単にですが、学知創生ユニットの目的を述べさせていただきました

【吉川】 ありがとうございます。それでは、今から35分ぐらいでしょうか、パネルディスカッションに移りたいと思います。

テーマは「地上にもともと道はないー未踏科学研究ユニットが目指すもの」です。きょうの7つの講演は、それぞれが未踏科学へのチャレンジの一端であったかと思えます。誰もまだ取り組んだことのない研究課題、それは昔から難問として受け継がれている課題もあれば、社会の変化や自然環境の変化によって新しく生まれた課題である場合もありますけれども、そういう未踏の研究領域に京都大学の多くの研究者が取り組んでいます。みんなが古くから考えてきたことに、さらに新しい視点を加えて研究していくとか、新しい難問にチャレンジするといった全ての営みを、未踏科学とよんでいます。

これからの時間、そういう未踏科学のおもしろさとか、難題に取り組む研究者の姿勢といったようなテーマで、きょうの7つの講演を聞いた感想や、これまでのご自身の経験も交えながら、自由に語っていただきたいと思っております。

それでは、まず最初に山極総長から、未踏科学について、あるいはきょうの講演について約5分くらいでお話しただけででしょうか。よろしく願いいたします。

【山極】 今日の発表の最後に井岡さんが、私たちの研究は社会のために役立ちませんと宣伝されちゃったんで、どうしようかなとちょっとびっくりしました。

というか、未踏科学というのは、先ほど大志万先生が出口がないという言葉で表現されたように、まだ見えていない領域というものを探し当てようとする試みで始まりました。これがまさに研究のだいご味なんですね。いくなれば、研究というのは見えていないものを見えるようにするということだと思います。今日の7人の研究者の方々の発表は全てそうですね。

ただし、見えていないものだから、それは普通はわからないわけですよ。まだわかっていないこと、それを自分なりの問いで導き出そうとする努力というのが必要なわけで、努力と言いましたけど、それは実は研究のだいご味なんですね。

私が常に思っているのは、やっぱり研究者でなくても常に自分の問いを持つこと、なぜとか、どうしてとか、どのようにしてとか、いろんな問いがありますけれど、その問いを立てることによって人生が楽しくなる。そして、その問いが誰も考えつかなかったような答えに導かれるときに、研究者の一番のおもしろさ、喜びが実感できるんだろうと思います。

今日の7人の先生方は、みんなそういうものを味わってきた人たちです。だけど、それは皆さんの20年後の姿であって、私は学長として高大接続とか、高校の教育と大学の教育とを結びつけるためにどうしたらいいかみたいなことをやっているんですが、大学では高校の中で培った知識とは全く違う世界に飛んで行かなくちゃいけない。高校の世界では、自分なりの問いを立てることというのは求められていないんです。

むしろ、答えをなるべく早く導き出すことを求められているわけで、自分なりの問いを立てたって、その問いが、どこに行くかわからなかったら、無駄じゃないかとさえ言われかねない。

だけど、大学に入ったら、どんな社会や世界に飛び立とうとしても、自分の問いを見つけることが重要です。そのことを今日の7人の研究者は教えてくれた。

でも、研究者だけが人々が目指す世界ではありません。いろんな問いの立て方があるということで、その中で、まだ見つからない問いを見つけるために、この未踏科学研究ユニットというものが、連携基盤というものが立てられたということの一端を知っていただければいいなと思いました。まさに、それは京都大学がやろうとしていることなので、大変うれしく思いました。以上です。ちょっと褒めすぎたかもしれません。

【吉川】 それでは続いて、大志万先生、いかがでしょうか。

【大志万】 ちょっとその前に、未踏科学研究ユニットという、今日ちょっと説明させていただいたのですが、失敗を恐れぬ質の高いチャレンジをするんだと言うのだ

けでは、普通は、お金、研究費は、来ないんです。何らかの、こんな役に立つ成果が出るんだと言うことでないとなかなか来ないんですね。一方で、今日、講演をされた7人の研究者の方々は、全てある意味で未踏科学を追求しておられるわけですね。講演の中で、役に立たないって宣言された方もおられるんですが、ただ現実問題として何かこういう成果が出ますと言って研究費をもらわないと、なかなかもらえません。そういう意味では、研究連携基盤の中に未踏科学研究ユニットを置いて、「失敗を恐れないチャレンジをする」、「出口のわからない研究をする」というのは、ある意味では成果を具体的に示さないで金を取るという京大らしい方式でやっているというところが一番重要なのではないかと私は思っています。そういう意味では、まさに未踏科学の探求を实践されている研究者の講演ばかりだったわけです。

今日は半分ぐらい高校生の方が来ておられるので、多分、そういった講演を聞いて、すごい何かいろんなことをやっていて、中には「ええっ」と思うような内容もあったのではないかと思います。

高校生が多いということが一つ、それと石川県で、今日、シンポジウムをやっているということもあるので、石川県の偉人ということで、どちらかという物理的な分野で研究を行っている私自身が、一番頭に浮かぶのは、やっぱり中谷宇吉郎なんですが、加賀市で生まれて、北海道大学の教授をされて、雪の研究で有名です。

もちろん高校生の皆さんもご存じだと思いますが、ちょっとインターネットで調べたら、加賀市に「中谷宇吉郎 雪の科学館」というのがあるそうです。今回はちょっとそこを訪れる時間は無いのですが、中谷宇吉郎の随筆を、石川県でやるから読んだのではなくて、たまたま見つけて読んで、それを見て実は加賀市生まれだとわかったんですが、その中に、どういう科学的精神を養ったらいいかという話が書かれていました。

昭和21年ごろ、つまり戦後間もないころに書かれたもので、その頃は科学がこの国をこれから復興に導いてくれるのだという、何かそういう機運があったんじゃないかと思うのですけれども、その中に、「昨今言われているような科学的な振る舞い、つまり科学的に考察する癖をつけたりするという教育をしたらいいんじゃないかというのは、そのとおりなんだけど、それだけでは実は科学教育の問題を全部解決したことにはならないんじゃないか」というようなこと中谷宇吉郎は書いています。

そして、本当の科学というのは、自然に対する純真な脅威の念から出発すべきものである。不思議を解決するばかりが科学ではなくて、平凡な世界の中に不思議を感じずることも科学の重要な要素であろうというようなことを指摘しておられます。

実は、だから、きょう講演された先生方で、なぜこういう世界に入ったかって少

し紹介した方もおられたんですけども、皆さん、何らかのそういう不思議とか、いろんなことを感じながら、この世界へ入ってきたんじゃないかと思います。

中谷宇吉郎も、不思議を感じさせるほうは、なかなか訓練しても教育として訓練するのは難しいんだと書いています。自分がいろんなことに不思議を感じるということ、虚心坦懐に自然に向き合うということが重要だというようなことを書いています。

さらに、実はちゃんとした教育よりは『西遊記』みたいな荒唐無稽な話を小さいときに聞かせたほうがいいんじゃないか、自分自身がそうだったということも書いておられます。そういう不思議に引かれるということに導かれて大人の世界に踏み込むというようなことがあるのではないかと思います。

山極先生も、昨年、附置研究所・センターシンポジウムを東京で開催したときに、たしか、子供のころは宇宙に夢を抱いて宇宙飛行士になりたかったというようなことをおっしゃったと記憶していますが、やはり宇宙という未知の世界に対する憧れというのが研究者になるきっかけだったのではないかなというふうに思うわけです。ですから、かなりこじつけかもしれませんが、中谷宇吉郎のいう「不思議を感じる」というのが一番重要で、学ぶことのスタートラインではないかなと思います。ぜひ未知のものに対する憧れや自然界の不思議に心踊るような感性を磨いていただければと思います。

【吉川】 ありがとうございます。それでは、佐々木ユニット長、お願いします。

【佐々木】 総長にも大志万先生にも、全部私が言いたいことを言われてしまったような気がしているんですが、あえてちょっと加えますと、総長が先ほど言われた、問いかけることとか、あるいは大志万先生が言われた感性ですか、それを育てるといふか、それは教育ではなかなか難しいと言っておられたんですけど、そういう意味で私が、きょう一番非常に意味のある言葉を言われたなと思ったのは、確か中西先生でしたっけね、質問のときでしたっけ、外国へ行ったときに、要するに恥ずかしくないこと。

実は、外国という言葉は学問と、あるいは科学でも何でもいいんですね、そういうふうに置き換えるとよい。何かおもしろいとちょっとでも思ったら、そこで恥ずかしくなりに聞くなり調べるなり、何かはじめてみる。最初は、みんな恥かくわけです。この辺の方々が多分、今偉そうな顔をしています、若いころは恥かきだらけ、でも、恥をかいたらかいた分だけ深まるというか、自分がおもしろいと思えるよい問いが、問いかけができるようになる。それが、その問いかけの対象が芸術であることもあるだろうし、社会であることもあるだろうし、自然科学であるかもしれない、あるいはもっと、そうでない新しい切り口の何か未知のものかもしれない。

いずれにしても、そういう、これも一番最後のところで、井岡先生がちょっと質

問の最後に言っていました。ひらめきと努力とどっちが大切かというお話ですけども、ひらめきというのは、そういう恥ずかしがらずに問いかけるという態度をずっと続けていると自然に出てくるものです。

大体皆さんは、そういうふうにして育ってきている。ですので、何しろ恥ずかしがらないこと。うるさいなと思われるくらい、いろいろと周りにちょっかいを出す。いい意味で迷惑をどんどんかけることによって新しい世界が開ける。その新しい世界をさらに大きくしていくときには、ぜひとも京都大学に来て、それを広げていただければと思います。以上です。

【吉川】 ありがとうございます。たくさん恥をかいて、ここまで研究者でやってきたという、そういうお話がありましたけれども、自分のことを振り返っても確かにそんな気がいたします。では、湯本先生、いかがでしょうか。

【湯本】 未踏という言葉、今回はかなり抽象的に使っていますけども、昔は地理的に誰も行ったことがないところに行った。探検ですよ、それが未踏だった。京都大学は探検大学といわれることもあるのですが、わたしはフィールドワークで、20代後半から40代ぐらいまで15年間の半分くらい日本にいなかったんです。

もちろん大部分は京大に籍はあったんですけども、半分ぐらいはいなかった。最初はヒマラヤで、その次はコンゴ盆地のアフリカ熱帯雨林、それから南米コロンビア、ブラジルの熱帯雨林、それからボルネオの熱帯雨林。今もまだブラジルもアフリカも回っていますけども。

わたしは、伊勢先生と同じ徳島県の、別の水系ですけども、いわゆる田舎で高校生まで過ごしていて、この小さな世界の向こう、この町の向こうには何があるんだろうということをずっと思っていました。それで京大に入学して京都に行って、いわゆる本当の未踏ですよ、ずっと憧れていた未知の世界に出て行きたかったのです。実際にアフリカでは、多分1000年ぐらいは人間が入ったことがないというところまで行ったことがあるんです、本当の未踏の地に。

あとは、皆さんのいう新種ですよ。わたしは生物学者ですから、新しい生物、つまり新種とか、その上の新属とかをいくつか見つけたり、あるいはわたしは、どういう花にどういう昆虫が来て花粉を運ぶかみたいな研究をやっていたりしたものですから、絶対この花に来ている虫を見た人はいないよねという研究を15年以上やっていました。多くの研究者はそうだと思いますけども、この現象は世界で自分が初めて見ているんだとか、これは自分が初めて確認できたデータだという、そういう達成感というのが研究者にとっては一番のご褒美で、そういう「わくわく感」を感じるために研究をやっているんだろうなという気がしています。

今は、とてもおもしろい時代に来ていて、フィールドワークでも、今回は木庭先生と宗林先生が質量分析の話をされましたけども、かつては絶対わからなかったは

ずのことが、今ではテクノロジーの進展でわかるようになってきました。

例えば、ドローンみたいな技術も 20 年前だったら考えられない技術で、あるいは GPS ですら 20 年前は非常に新しい技術革新で、いまでは衛星情報を組み合わせて、あるいは質量分析と DNA 分析を組み合わせて、あるいはコンピューターシミュレーションを駆使して、昔はわからなかったことをどんどん解明していく。今度は抽象的な言葉として未踏という、そういう未知を開拓する分野の可能性が拓けてきたのだと思います。

テクノロジーの細かいノウハウは、実は個々の研究分野に秘蔵されている場合が多いので、それをほかの分野の人が全く別なことを解明する手段に使うことが大きな学問の進歩につながるということがあって、今は分野横断型という研究がもてはやされているというのが、ひとつのお話です。

もうひとつは、それにもかかわらず吉岡先生が「進歩というのはいないんだ」とおっしゃっていたのが一番よかったんですけども、伊勢先生が「進化心理学」という新しいアプローチを紹介してくださいました。実はわたしのところの霊長類研究所は、まさしく進化心理学を中心課題のひとつとして研究しているところなのです。例えば、ヘビですね、いろいろな花の写真の中にヘビの写真のひとつ入れておくと、人間はすごい早さでそれを見つけるというんですね。それは逆にたくさんのヘビの写真の中に花がひとつあるよりも、花の中にヘビの写真がひとつあれば、それをすごく早く見つける。しかも、グリーンランドの、ヘビを見たことがない人も同じように見つけるんだというような、そういう研究が一例です。

あるいは、うんちですね。実はチンパンジーや他の霊長類もうんちを嫌います。だから、うんちのそばにピーナッツを置くと、とるかとらないか迷ったりするんですけども。いわゆる衛生観念の生物学的な起源のような問題ですね。わたしたちが思っている衛生観念というのは、どこまで霊長類にさかのぼるのかみたいな、そういう研究もあります。

それから、伊勢先生のおっしゃる「森の安心感」もとてもおもしろくて、霊長類研究所では 13 種 1200 個体ほどのヒト以外の霊長類を飼っています。自然の木を残して飼っているところと、木がなくて運動場みたいなところで飼っているところとあって、そこでニホンザルのストレスはどういうふうに違うのかというような研究もやっています。緑がないところだと、脱毛症が多いとか、けんかが増えるとか。そんな古典的なアプローチの研究も、新しい問題設定とテーマ次第では、とても先進的な研究になりうるわけです。

あるいは、音環境の話。都会の音と、熱帯雨林の音は音環境からみると、いろいろな成分が違うので、脳波を計ったり、さらには MRI とか PET とか脳に関してはいじらずに研究できるような手法というのが最近になって発達してきましたの

で、それらを駆使して人間の反応の違いを調べる。さきほどのテクノロジーの話に戻りますけれども、音の感受性のような人の感性が他の霊長類と比較して、どこまで進化的にさかのぼるのかという研究は、わたしたちとしても非常に大きなターゲットとなっています。

感性、それが美学というところまで行くかどうかというのは、なかなか問題がありますけれども、脳研究が現代科学においても最後のフロンティアですから、その解明は古典的な手法でも先端的なテクノロジーでも、すごく興味があるところだと思います。

【吉川】 ありがとうございます。知り合いの先生から、湯本先生は木登りが得意で、アマゾンの研究にはとてもそれが役に立ったという話を聞いたことがあります（笑）。それは本当でしょうか。

【湯本】 ボルネオで高さ80メートルの木に登っていました。きょう吉岡先生のお話に「雷をとらえる」というのがあったじゃないですか。実は、日本でもそのようなことをやられている芸術家がいる、わたしはどうも「お仲間」だと思われていて、雷を今度奈良でつかまえるから来いというお誘いが来たりしていました。

【吉川】 そうなんですね。それでは続いて梅澤先生、よろしくお願ひします。

【梅澤】 私どものグローバル生存基盤展開ユニットについて、もう少しご説明させていただきますと、先ほどもちょっと申し上げましたけれども、専門性の全く違う六つの研究所と一つの研究科が参加しています。その研究者の専門性なんですけれども、いわゆる化学、ケミストリーのかがかく、それから生物学、植物とか微生物とか、あるいは動物、それから経済学ですね、それから農学の中の林学、森林科学とか、あるいは木質科学とか、あとは地域研究、防災科学、エネルギー科学、環境科学、いろいろな分野の先生方がいます。

それぞれの先生方、それぞれの専門領域の研究って、いろいろ重要な研究課題がありまして、それは非常におもしろくってずうっと深めていくんですけども、我々のユニットでは、自分たちの研究をもう一回社会全体の中で立ち位置を考えてみようじゃないかと、そういうふうなことも考えています。

それは、短期的な視点でも、中長期的な視点でもいいんですけども、先ほど役に立つという話がありましたが、特に大学では始終そういう話をするんですけども、役に立つというのは、そもそもどういうことかということを考えないと本当はいけないのかなと思うんです。短期的に役に立たなかったって、長期的に役に立つ。だから、全ての研究というのは何らかの意味で全部役に立つんだろうなと私は思っているんです。

とにかく、みんなでもう一回位置づけをやってみようと、そして、自分たちの位置づけを客観的にやりますと、やっぱり自分たちの専門性で足りないものも見えて

くるし、それから、あの先生と一緒にやったら何かこんなことができそうだという
ようなことが出てまいります。そういうもともとの出身の研究所でやってないこと
を、全くやってないこともないんですけども、もう少し違うパートナーと組んで、
違う階層で少し研究してみようと、そういうことを我々のユニットでやっています。

そんなことをやっている中で、先ほどのスライドの中でご紹介した熱帯の荒廃草
原の植生を回復して、それとともに、そこでバイオマスをつくろうという話をし
ているときに、カリマンタン、ボルネオですね、カリマンタンの東のほうにバリク
パパンというところがありまして、そこにフィールドというか、実際に我々の研究
対象の荒廃草原を設定して、そこにものを植えるというようなことを進める調査に
行ったんです。その辺は昔日本軍が出ていっていたところなんですけれども、日本
軍が負けてずうっと敗走したその道を、フィールドを探して車でずうっと入っていっ
たんです。それで、「ここいいじゃないか」という話になって、ホテルに帰ったん
ですが、1日、2日したら、インドネシアのほうの研究者が、「ウメザワさん、あ
の場所だめだ」って言ってきたんです。どうしてと聞いたら、実は、地権者ですね、
場所の権利を持っている人たちの関係がものすごく入り組んでいて、もうどうし
ようもない、コントロールできないだろう。だから、5年間のプロジェクトだったら
途中でやっぱり使えなくなったとか、そんなことが出てきそうだから、やめましょ
うという話なりまして、結局カリマンタンの南のほうのところにフィールドを変え
たんです。

そのときに痛感したのは、やっぱり自分たちの専門性だけじゃ、やっぱりこれは
対応がつかないところがあるなと言うことです。実際に、我々が植えるものを植え
られるようになって、社会実装と言うんですけども、社会に、実際にそれを使って
もらうような話になったときには、やっぱり地域研究と言いましょいか、きょうの
午前中の、地域研究ですね、中西先生のお仕事のような分野の先生にいろいろ教え
ていただくとか、連携をとるとか、そういうことは本当に必須になります。

それから、いろいろプロジェクトを進める上では、本当に総合力を試されている
んじゃないかなと、それは自分に言っているんですけども、そんなふうに思います。
総合力をつけていこうと思うと、やっぱり自分の専門のそこだけじゃなくて、人文
社会の分野をいろいろやっぱり勉強したりするというのが必要なんじゃないかな
と、遅まきながら本当に痛感しているところです。

だから、皆さん、若いときは、自分の専門と言うか、一つの方向性について、ず
うっと深められるとともに、ある段階になったら、いろんなことに興味を持たれて、
いろんなことも広く勉強されるのもいいのかなと、ちょっと余計なことを思ってい
る次第です。

未踏科学という分野の中で、どんな例があるかというのを一つだけ、ちょっと最

後につけ加えさせていただきますと、私が学生のときに、30何年前、学部の学生のときに先生から言われた話です。

木材、樹木の中の主成分で芳香族系の化合物でリグニンというものがあります。大体の木材の2割から3割ぐらい占めているんですけども、それ今は、ほとんどはパルプ工場で廃液の中に出てきているリグニンを燃やして使っているんです。その量が非常に多くて、それはそれで有用なんですね。日本のガソリンの使用量の1割ぐらいに匹敵するぐらいの燃料として、パルプ工場で燃やされて使われてますので重要なんですけども、燃やすだけじゃもったいないんで、30何年前に先生に、「君たち、この利用法というのを考えなさい」と言われました。当時のこととして、「何十年か研究されて、できてないんだ、君ら、ぜひ頑張りなさい」と言われて、それで私はちょっと違う分野の仕事をしていたんですけども、やっぱり30何年たって、全然30何年前と利用法って変わってないんですね。

みんながその間、いろんな人が何度も何度もリグニンの利用研究というのをやってきているんですけども、なかなかうまくいかない。で、それをもう一回やろうと、この未踏科学としてですね。まさに再チャレンジして、サケが川を遡上して、なかなかなかなか堰を上げられないようなことなのかなと思うんですけども、何回もチャレンジしてみようとしています。今、周りの研究の技術力というのが非常に上がって、例えば、分子生物学が使えるようになり、植物の中のリグニンというものの構造自身も変えられるようになってきた。それから、有機化学が非常に進展ってきて、新しい変換反応が出てきたと、そういう時代背景を受けて、もう一回その辺、再チャレンジしてみたいなというふうに思っています。以上です。

【吉川】 ありがとうございます。それぞれ先生方の中に広大な未踏の領域が広がっているような、そんな印象を持ちました。最後、原先生のほうからいかがでしょうか。

【原】 学知創生ユニットにはいろいろな部局の研究者が参加しています。文学、医学、農学、エネルギーなどですが、情報学に興味を持っている研究者の比率が高いというところが特色だと思います。

先ほど人工知能と言いましたが、これまでに3回の波がありました。最初の波は60年代ごろで、今から見れば、比較的初歩的な内容でした。80年代後半に2回目の波があって、そのとき日本では第5世代コンピュータと呼ばれた国家的なプロジェクトもありました。今は第3の波ですが、これは第2の波の最後のころに提案された手法やモデルが、コンピュータの性能の向上とビッグデータが利用可能になってきたお陰で、ようやく実現に至ったものという印象を持っています。学知創生ユニットでは、ビッグデータと人工知能の人文社会学研究への応用をテーマとしているので、情報処理に関心のある研究者が集まっています。その情報学の研究ではオリジナリティーの高い論文が評価される傾向があります。つまり、他人が

やらないものをやりなさいということなので、そういう意味では本質的に未踏研究と言えなくもありません。ところが一方で、どれぐらい役に立つのかと言われると、少なくとも企業で進めている研究に比べたら、大学での研究は、実用性よりもオリジナリティー、言い換えれば未踏性や、面白さの優先度が高いように感じています。このユニットも、情報技術を駆使して目先の変わったことをやってみよう言うことで、いろいろと手をつけていますが、ある程度の方向性を持たせるために、地域研究のデータを対象としている次第です。

先ほども言いましたが、地域研究についても、ものすごい量のデータがサイバー空間に流れています。これを情報学の手法で分析して地域研究を進めてみようということなので、いわゆる地域研究者に挑戦しているというか、情報学による地域研究というパラダイムを創ることができないかということを考えているわけです。とは言ったものの、なかなかうまくは進んでいません。それぞれの情報学研究者の専門性が高いので、言い換えると守備の範囲が狭いので、なかなかまとまりがつかないというか、個別の研究を集めても、例えて言えば、ジグソーパズルが完成しません。文理融合研究は難しいとよく言われますが、理理融合研究もそれほど簡単なものではないことを痛感しています。

未踏研究はトンネルの中を進むようなものだそうですが、それでも始めたころには何となくトンネルの先に光が見えたような気がしたのですが、今はトンネルの先がどんどんどんどん遠くに逃げて行って暗闇の中に今いる感じになっています。ジグソーパズルの空いた場所を埋めるピースが必要ですが、これが何であるか、思案していました。そのような中で、今日の中西先生のお話は目から鱗でした。中西先生とは、この1月から同じ職場になったのですが、どのような研究をされているのか詳しくは知りませんでした。私自身、地域研究の場に10年ほどいますが、どちらかという情報情報のほうばかりを見ていて、今日のお話を聞いて、こんな地域研究もあったのかと、地域研究の多様性を改めて認識したところです。地域研究のデータを扱うんだから、地域研究者にもっと関与してもらったほうが、視野が広がるんじゃないかと考えなおし始めました。ビッグデータと人工知能ということで、地域研究の向こうを張る気持ちがあったわけですけれども、そうじゃなくて、それぞれの分野で蓄積された知見やものの見方も取り込んで行こうことかなと考え始めています。自分自身では、かなり視野を広くしているつもりでしたが、無意識のうちに枠をはめたり狭くなったりするところがあることを再認識した次第で、改めて境界を越えた研究の難しさと大切さを、痛感しているところです。ということで、今日は暗闇に少し明かりが差してきたような気がしているということです。以上です。

【吉川】 ありがとうございます。残りの時間もわずかになってきました。今日会場に来

られている高校生の皆さん、今日、7つの講演を聞いて、自分の関心の針をピッと刺したくなるような、そういう講演がいくつか見つかったらいいなと思います。最後に、山極総長のほうから、京都大学での研究が未踏の分野に向かっていろいろな方向に広がっている、そして一人ひとりの研究者が試行錯誤しながら、でも、わくわくしながら研究に取り組んでいるというようなところから、今日会場に来られている高校生にまとめのお言葉をいただければと思います。

【山極】 何か、全部吉川さんが言っちゃったんじゃないかという気がするんですけど。

今日7人の研究者、それからユニット長が出てきて、改めて感じたのは、やはり世界に向かって挑戦しているなということです。日本の国内にもさまざまな問題があり、ここ石川県、金沢にもさまざまな問題があり、そういうことに努力をしている方々もいらっしゃいます。

でも、言うならば、地域の問題を越えて、地域の問題も含みながら、やはり世界というものを視野に置いて、さまざまな学問分野で挑戦をしているということだと思います。

高校生諸君は、これから、まだ未知の課題に取り組んでいこうという意欲を持っていらっしゃるといいます。世界の問題に取り組むためには、アメリカの大学やヨーロッパの大学、アジアの大学に出ていこうかという人もいるかもしれません。

しかし、まずは京大に入ってきてください。京都大学には、2万3000名の学生、大学院生がいます。そのうちの約1割は外国人です。そして、150を超える世界の大学と研究交流協定、あるいは学生交流協定を結んでいて、京都大学に授業料を納めて、向こうの大学には授業料を納めずに留学することができます。

特に、アメリカの大学の授業料は高いですからね。日本の大学で、まず同じ問題意識を持っている仲間をつくって、そして語り合いながら興味を高め、そして世界へ飛び出て、その話題を持って、また日本に帰ってきて、あるいは世界の友達をつくって同じ課題に取り組むという、それがまさに一番おもしろい道だと思いますので、まずは、うちに入ってきて世界で活躍する環境をつくってください。

それがまさに自由な対話を根幹とした自由な学風を標榜する京都大学の姿勢でございますので、学生だけじゃなくて社会人の方々もぜひ京都大学にいらしてください。社会人の方々にも門戸は開かれています。先ほど東京についてお話しましたけれども、京都大学でも随分社会人の方々へのコースをつくっておりますので、ぜひ機会があれば京都においでください。

そして、京都大学の研究者たちは国内だけでなく、世界の50以上の研究拠点で活躍しています。これからそういう研究者の活動を目にすることも多いと思いますが、ぜひ注目していただきたいと思います。

地球社会の調和ある共存を目指してというのが京都大学の目標でございますから、

ぜひ若者とシニアと、そして世界のいろんな人たちを巻き込んで、この目標を達成したいと思っております。ぜひご注目いただければと思います。どうもありがとうございました。

【吉川】 山極先生、どうもありがとうございました。

会場におられる高校生の皆さん、これはちょっと京都大学を目指してみようかな、という気持ちになっていただければ、私ども大変うれしく思います。

今日は、朝から長時間、たくさんの講演を聞きながら、そして最後のディスカッションまで含めて京都大学で進んでいるいろいろな新しいチャレンジといいますか、研究の一端に触れていただいたと思います。

それでは、これで時間もちょうど参りましたので、パネルディスカッションを閉じたいと思います。どうもご清聴ありがとうございました。