

《質疑応答》

—情報科学は科学か？—

生駒 ぜひご質問やご意見をいただきたいと思うのですが、その前に私から「情報科学は科学か？」について、皆さん、どう思われますか。

安西 私の理解では科学ですね。

生駒 科学の定義が違いますか？

安西 生駒先生のおっしゃる「科学」というのは、基本、普遍的な原理と、それで説明可能な事象・現象群を持つということですが、私の理解では概念、概念間の関係、そういったことを整合的に定式化し、それでもって現象を説明するということだと思います。

情報科学で取り上げている、クロード・シャノンの通信の情報理論、もう一つはチューリングの記号処理のチューリングマシン、そしてウィナーの確率過程の理論、これは特にコントロールの問題に非常に大きな影響を与えました。今、申し上げた3つは普遍的な原理のもとに現象を説明するというところに本格的に役に立っているというふうに私は思っておりますので、「科学」であると考えております。

小池 情報科学者の立場から発言させていただきます。先生の「情報科学は科学なのか」というお話は非常に考えさせられたのですが、例えばニュートンの時代、彼が物理をやるためには数学をどうしてもやらなければいけなくて数学を確立したわけですね。現在は、数学の方も物理の方も情報科学がないともう研究ができない状態になっている。単なるツールを超えてしまった状態にあると思うのですが、その辺、いかがでしょうか。

生駒 その通りだと思います。あらゆる学問のところに、情報科学か情報技術かわかりませんが、そのものが絡んでこないとい進歩しないし、絡めばまったく新しい技術になりますし、サイエンスもそうですね。あらゆるものがコンピューターで計算できて、それこそアナリティカルなモデルが要らなくなる。サイエンスがプロモーションするというのは、多分、コンピューターが進んでくるとそうなると思いますね。だから、情報科学か情報技術かというのは、今までの科学と技術の関係と似た関係を今度は新しい分野で開いていくんじゃないかと思っています。ぜひ、そっちへ発展させてください。

小池 ありがとうございます。

—好奇心とは—

田邊 慶応大学の田邊と申します。1点、質問があるんですが、好奇心というのは、これはどういうものなんでしょう。

生駒 好奇心についての定義は必ずしもできませんが、私は「あらゆるものに興味を持つ」ということが基本だと思います。自分の専門以外は知らないよ、と言ったら、もう好奇心は起きません。好奇心を持って keep you young! この場で私よりも唯一年上が黒川清先生ですが、若いでしょう。好奇心、ものすごく旺盛です。あらゆる分野のものに興味を持

って、調べて、聞いて、意見をつくるというのは、黒川先生が模範です。では、興味を持つとはなんだ？と聞かれると困りますが、関心を持つ。すべてのものに対して首を突っ込んで、モノが言えるようになってください。

上原 群馬大学の上原と申します。一般の人へ好奇心を持ってもらうことが足りないし、それを頑張れというお話でしたが、具体的にこういうことしたらいいんじゃないかというようなアドバイスがありますでしょうか。

生駒 あります。キャノン財団ライブラリーに本を書きいただきたい。あれは一般向けにやっているつもりなんですけど、皆さんからののは難し過ぎてだめ。易しい文章でわかりやすく、本を書いてください。

上原 意図がわかりました。ありがとうございます。

－サイエンスと芸術的要素－

浅沼 名古屋大学の浅沼と申します。非常に刺激のかつ深いお話で、いろいろと考えさせられました。一つお聞きしたいのですが、サイエンスについて、先生はどちらかというところと普遍性がある、ある意味、誰がやっても最終的に到達するところは同じというようなイメージを持っていらっしゃるかもしれませんが、私はサイエンスはどちらからというところと芸術的な要素が結構あって、誰がやるか、あるいは興味の対象も人によって違うし、そういうせめぎ合いの中で出てくるようなものだと勝手に思っているのですが、先生のおっしゃるサイエンスと矛盾しているのでしょうか。

生駒 大変いいご質問だと思います。私は「体系的・論理的であることによってサイエンスはプロモーションする」と言ったんですけども、それだけではだめなんですね。アブダクションって言うでしょう。ジャンプする、あそこにある種の、芸術的と言うかどうか分からないけれども、そういうものがある。

ハイゼンベルグの不確定性原理はどうやって出てきたのか、まったく分からないでしょう。論理ではないですね。そういうふうにごくどこかで飛ばす人は天才で、論理と体系だけではないんです。それでサイエンスがものすごく発展する。だから、おっしゃることはすごくあると思います。芸術的というか、何というかわからないですが、一種の天才ですね。

浅沼 そうですね。

生駒 それによってぐっとサイエンスが推し進められて、凡人で優秀な人はそのあとをコツコツやって、また天才がボンと上げる。

浅沼 本当にそこは思います。一種の天才というか、芸術的な能力というか、普遍的に導き出されるものを超えたものがあるような気がします。

生駒 ありますね。本当の科学のプロモーションというのは、そういう人がいないと進まないですね。だから美を愛でてください、と言っているんです（笑）。

浅沼 そことつながってくるのかなと思います。

生駒 だから、全人格的な人が研究者として一番優れている、というのが私の基本です。

浅沼 ありがとうございます。

ー日本でイノベーションをおこせるかー

津田 神戸大学の津田と申します。先生のお話、私自身の今置かれている状況なども考えて、本当に勉強になりました。一つ、お伺いしたいんですけども、イノベーションが破壊的な創造から生まれるというのは私も共感するところですが、一方で、そういう破壊的なことができる人物というのは、日ごろから何か選択をするにおいても、さまざまなことに関して疑問を持ち、苦言を呈して、あうでもない、ここでもないとか、いろいろ言うと思うんですね。そういう人間のことを「変なやつ」とか言って追い出そうとしたり、出る杭を打つということが多々あると思うんですけども、今の日本の社会というのは、こういう人たちをちゃんとサポートしていくとか、エンカレッジできるようなシステムになっていると思われませんか。

生駒 なっていないですね。新聞や政府など、口では「そういう人たちをエンカレッジしよう」と言っていますが、実際は全然なっていないです。逆ですね。それは皆さんから変えていかなければならない。私なんて、苦情を言ったり、文句を言ったり、そんなことばかりやってきましたからね。

津田 私なんかもそうなんですけど（笑）。

生駒 日本の社会があまりにも事なかれ主義で、何もしないから、イノベーションは起こらないです。Google のようなのが日本でできますか、というと、できないでしょう。Amazon、できますか。楽天とアマゾンと比較してご覧下さい。おっしゃるとおりです。

津田 イノベーションが起ころうとするときに、新しいことを開発していくわけですね。そうすると難しいことを簡単にしたりとか、今までにできなかったことが簡単にできるようになったりとかさまざまなことが起こると思うんですけども、そのときに外国あたりにポツと持っていかれるということが多々あるような気がするのです。我々研究者としては、それを恐れて、できるだけ公開しないようにとかいうことをするのですが、そういうときにどういうふうに振る舞ったらいいか、教えていただければと思います。

生駒 オープンにする。ただし、オープンにしたときに、「自分がオリジナルである」ということをものすごく明確に証拠を残しておく。アメリカや西洋の社会は「自分がこれを最初にやった者です」ということを明確にすれば尊重してくれます。そういうものがあれば絶対取りません。

津田 それは特許でも？

生駒 特許もそうです。ただ、IT 分野の特許というのは極めて微妙なので、どういうふうにするかというのは、私は今すぐ答えはありませんけれども、オープンにして、「私がやったものであるから、私がプロダクションするのだ」ということで、何かの条件を出すでしょうね、きっと。

それと、特許は必ずしも万能ではありませんから、むしろ、その人がちゃんとベンチャ

一をつくるなり、ある程度の大きさにして企業価値を上げて認めさせる、というような手法があります。

津田 ある発見があったときとかに特許を取りまくって、ただ、論文などで発表してしまうと、自分の首を絞めることになってしまうことも、多々、あると思うんです。

生駒 あります。

津田 でも、特許を最初を取得して、それで後で出しても大丈夫かな、というときに論文を出すとか、そういうような形でもいいわけですか。

生駒 そうです、少なくとも特許をまず取ってください。ただ、特許だけでは十分じゃないということですね。

シャインマスカットって、ご存じですか。農研機構が品種改良して育成したものを中国の業者が無断でいっぱい生産、販売しているそうです。ただ、中国での品種登録の出願をしていなかったのが対抗策がとれない。そういうことを国研でやっているんですからね。それではだめですよ。

特許はまず取らなくてはいけないけれども、IT の場合は特許がすごく取りにくいので、自分で何らかきちんとしたマーキングをつけることが大切でしょうね。

津田 ありがとうございます。

－社会的価値－

浦 九州工業大学の浦と申します。生駒先生の素晴らしい講演を久しぶりに聞いて、これが遺言にならないようにと願っておりますし、さらに富士山が光ることを期待しています。

生駒先生のご意見は昔からよく聞いているのですが、Curiosity Driven のサイエンスということはまったくその通りですが、技術と工学に関する、ものの考え方があまりにもお金に寄り過ぎているんじゃないかというふうに思います。一つは、私は技術者でものを作っているわけですが、エンジニアたちあるいは工学者の喜びの一つは、新しいものを作るという、つまり工学はものづくり、ナチュラルサイエンスは自然の理解、こういうふうにベースでは考えているんですけれども、お金になろうがなるまいが、エンジニアたちは新しいものを作ることを喜びとする。国が担保をしてくれればとてもうれしいことですが、そのところはあまりにもお金、お金って言い過ぎじゃないでしょうか。

生駒 お金とは言わないですが、実用にならないとだめです。それはエンジニアの独りよがり。いろいろなものを作ってみせて、良かった、良かったというのはだめ（笑）。やっぱり実用化して、世の中に。だから、お金というよりは、社会的な価値というのを入れたでしょう？

浦 そうですね。

生駒 社会的な価値としてやってください。だけど作るにお金がかかりますからね。

浦 そこは、もののドリブンですね。Curiosity Driven じゃなくて、創造ドリブンというのがあるということをもう少し理解していただければ。

生駒 あ、創造ね。それはサイエンスもありますね。むしろサイエンスのが強いんじゃないかな。

ただ、国の税金で科研費をもらって、ものを作って面白がって、見せて、捨てちゃうというのはやめてね（笑）。やはり社会的な価値というのは大事なので、イノベーションの位置づけにそれをわざわざ入れたんです。シュンペーターのときには入っていないです。

ー科学政策になぜ科学者の意見が反映されないのかー

高井 海洋研究開発機構の高井と申します。きょうは重鎮がおっしゃるとは思えないようないいことを聞いたんですけど（笑）。

いつも思うんですけど、CSTPにいる方や生駒先生、黒川先生などトップにいる方はすごくいいことをおっしゃるんですけど、国の非常に重要な科学技術に対する意思決定の段階で、そういう意見が反映されていないような気がするのです。なぜ、重鎮のポジションにおられるのに、その意思が最終の意思決定に反映されないのか、そのシステムを一回、率直にお伺いしたいなと思っています。

生駒 それは日頃から私が思っていることで、一言で言うと、我々から見ると「審議会行政の限界」、役人から見ると「ありがたさ」。わかる？

審議会行政というのはコメントするだけなんです。決定権はない。役人は自分の思い通りにやるために審議会を使っている。それで、僕らがこうやって厳しい意見を言うじゃないの。1行、変えるんです。僕のところに来て、「先生のご意見をここに1行入れました」。それでは、世の中は動かさないです。

それで僕が若い頃やったのは、審議会がつくられる前に、課長補佐とか係長を呼んで、原案から作って、これに自分の意見を入れるんです。僕が一橋大学にいるとき、産学連携のいろいろな案をつくる時に来てもらってやりました。原案に自分の意見を入れて、審議会のときには適当な意見を言う。これがコツです（笑）。

高井 そうしたら、そんな上のほうの委員会とか、あまり意味はないんですか。

生駒 意味ないんだよ（笑）。それは役人が隠れみのに使うための手段で、審議会行政の限界というのは、僕は審議会でも言っているし、世の中でも少し言うようになっているね。あれはお役人が自分で決めた原案をいかに変えないか、という……。だから、1行変える。どうですか、審議会の先生方（笑）。

ー日本の大学について思うことー

黒川 まあ、そうだよね。だって、そのほうが偉いと見られていると思っているんだから。

私は小泉さんのときに「大学の犬相撲化」と言っていたんです。つまり、犬相撲というのは日本のナショナルスポーツだった。2005年には760人くらいのお相撲取りがいた。序二段から上はみんなプロでしょう？ 全体で外国人は760人のうち7%で、朝青龍が横綱のころ、幕内に来ると30%になって、三役50%、横綱100%、外人になって何が悪いんだ

って、そうならないからいけないんですよ。入ったところで真っ直ぐいくわけでしょう。

科学について根源的なことを考えればあなたが言ったとおりだけれども、何となく尊敬されている伝統があるのがプリンストンの高等研だと思うけど、エイブラハム・フレクスナーという人がつくった。つくった理由や背景、科学に対する彼の説を説明している本があるけれども、科学は Curiosity Driven で勝手にやりなさいということなんだよ。それを使って何かするのはビジネスの人がやることだから関係ない。だから、あるときにマルスコニーが電信電話の特許を取得して、そのおかげで AT&T ができたので「彼のおかげです」と言ったら、フレクスナーが何と言ったと思う？ 「そうじゃないですよ。ファラデーとかそういう人たちがいたからだ」と。だから、そういう認識がないわけじゃない。

日本はヨーロッパにキャッチアップしたいというのがあるから、たぶん最初に東大をつくったときに、University とは何かというところにロスト・イン・トランスレーションがある。University はヨーロッパの伝統だったから、神学とサイエンスと法律とライフサイエンス（医学）の4つのディシプリンしかないんだけど、東京大学はエンジニアをつくったというので『Nature』に出たくらいなんです。キャッチアップしようと思ってやっているのだというのはわかるんだけど、そこからロスト・イン・トランスレーションにはなっているなという気はしているの。

私がおもうに、工学部をつくったのはコンビニエンスストアみたいなことをやったわけだよ、キャッチアップするために。それはいろいろなエンジニアが出てきてうまくいったんだけど、なんで、今の大学で、東大も京大もそうだけど、文系と理系が入り口で分かれているの？ ハーバードとかプリンストンとか、ケンブリッジとか、オックスフォードにそんなのがあると思っているんですか、皆さん。サイエンティストの偉い先生たちが、それが常識だと思っている、歴史的な背景もあるにしても。そういうことについて、じっくり考えて言うという人があまりにも少ないんですよ。それはなぜかというと、大学は入ったところからずっと縦に行く、家元の跡継ぎ競争なんですよ。だからインディペンデントにならないんです。大学院部局化のときに、私が一人で大反対したのは、蛸壺なのにさらに小さな蛸壺になるから絶対反対だと言ったんですね。そういう発想をする人たちがいないというところがあるんだね。

それに、今の枠組みで何かいいことをしてもらおうと思って、役所にみんな寄ってくるでしょう？ この間、偉い人たちがたくさんいる学会で挨拶しろというから、「皆さんは最近、科学技術のペーパーが減っていると言って、つつい霞が関のほうを向いているんじゃないですか。研究費を増やしてほしい、日本はこの10年で11%しか増えていないけれども、他の国はもっと増やしているからと言いたいのでしょうか？ だけど、文科省を見ていて、あの体たらくだってということ、わからないんですか。しかも理財局の局長さんもあんな程度。それでも霞が関を向いているという心がけが私は気に入らない。あなた方もしょせんは森友症候群だ」と言ったら、さすがにムツとしていた（笑）。

生駒 ここから衆議院議員の予算委員会になりますから（笑）。

黒川 そういうことを言う人がいないことがおかしいんだ、ということを感じていないんだらうね。

生駒 また別の機会に黒川節をお聞かせ願います。

－研究成果の評価－

加藤 理化学研究所の加藤と言います。研究成果の評価のところでは質問なんですけれども、「定性的にやるべきだ」、次の行で「定量化すべきだ」と書いてありますが、どういうのが理想的な研究成果あるいは研究所の評価になり得るのか、もうちょっと詳細をお聞きしたいと思います。

生駒 一番大事なのは、「君たちはなんのために研究をしているの？」という質問です。最近の若い人たちは「論文を書きたいから」という答えが返ってくるんじゃないですか。何かを明らかにしたい、これを明らかにするのが面白いからやりたい、という答えではなくて「論文を書くため」というのが STAP 細胞の例です。「論文を書きたいから研究をやっている」と堂々と言う人が多いので、それを打破したいというのがまず第一です。

論文を書くためというのは研究評価としては最悪です。それで、僕は定性的にやりなさい。定性的というのは、学術の分野にどれだけのインパクトがあったか、どれだけ新しいか、パラダイムが広がったのか、シフトしたのかという話と、それが学术界から一般の人たちにどれだけのインパクトを与えたのか、この2つでもって定性的に述べなさいと。それがどのくらいの大きさか。ものすごく簡単に言っちゃうと、小学生まですごいな思ったり、教科書まで書き換えられたというのはインパクトがすごく大きい。

それからサイエンスに対するコントリビューションで、そこから出てきた技術がすごく大きなインパクトがあって、世の中を変えてしまったら、これもいい。これは、ある程度、定量化できる。これは50点とか、100点とか、こっちよりもこっちがいいよというのはできるはずです。定性化したもので、そのインパクトの大きさを測って、松竹梅ぐらいはできるんじゃないか、という意味で言っている。だからh指数が何点何点って、あんなばかなことは忘れなさい。サイエンティストだったらそう思うはずですよ。

リユニオンでは、きょう皆さんからいただいた質問からテーマをフォーカスして次々に回して、だれかに話していただいてみんなでグループ討議するような形態にしていきたいと思っています。きょうは大変活発なお話できてありがとうございました。

－以上－