題名	幸運なるわが人生
Title	My Life Has Been Lucky!
著者名	甘利 俊一
Author(s)	Shun-ichi Amari
言語	日本語
行事名	第 40 回(2025)京都賞記念講演
出版者	公益財団法人 稲盛財団
発行日	2026 年 10 月 15 日
開始ページ	1 ページ
終了ページ	9 ページ
URL	https://www.kyotoprize.org/wp-content/uploads/2026/10/2025_amari_jp.pdf

英語版テキストURL：https://www.kyotoprize.org/wp-content/uploads/2026/10/2025_amari_en.pdf

第 40 回(2025)京都賞記念講演
甘利 俊一

幸運なるわが人生

皆さん、こんにちは。よくおいでくださいました。大変光栄です。

これから私の70年弱に及ぶ研究生活について振り返りながら話をしてみたいと思うのですが、このタイトルにあるように大変幸運な研究生活を送ってきたと、こう思っております。

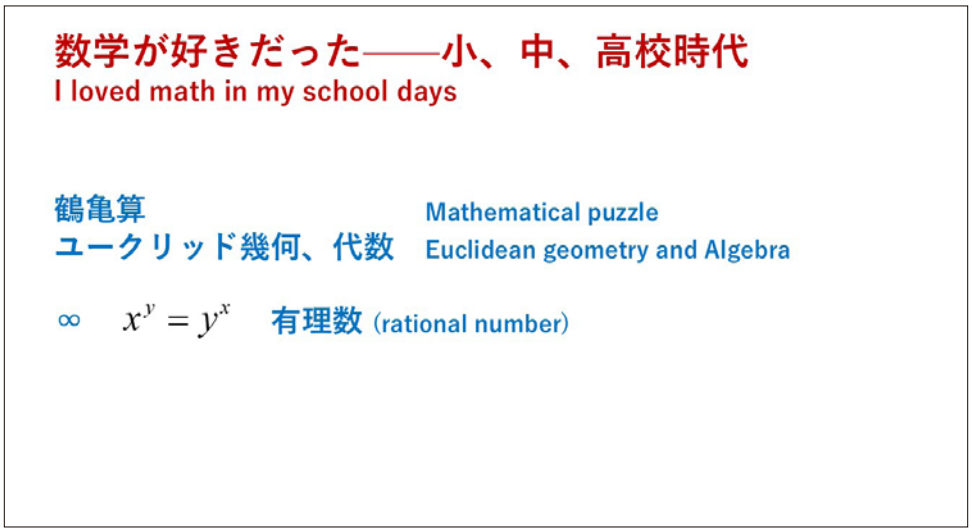

Fig. 1

ずっとさかのぼりますと私の子ども時代、これまた話し出すときりがないですが、小学校時代は算数が大好きでした。鶴亀算なんて非常に面白くて、こんな面白いものがあるのだと思いましたし、中学校でも数学が大好きでした。高校は東京都立の戸山高校でしたけれども、クラブ活動として数学班というところに入って、数学の面白さをいろいろと学びました(Fig. 1)。

そのときの一つに、ちょっとこれは難しい話で申し訳ないのですが、東大の五月祭というところに先生が連れていってくれて、数学科の展示があるのです。その中にいろいろな問題があって、問題を一つ解くと鉛筆を 1 本くれる、これが大変うれしいのです。よく見ると「$x^y = y^x$」、この式を満たすような有理数をみんな見つけてくださいというのがあって、私は 2 ～ 3 時間その部屋で粘って考えていたけれども解けませんでした。家に帰って、晩飯を食べて、また一生懸命考えました。すると何時間か考えて解けたのです。すごくうれしくて、次の日また東大に出かけて鉛筆を 1 本もらってきました。

ところがです。この講演を頼まれるに当たって、こんな話もあったなと思い起こしてこれを解こうとしたのですが、そうしたら今は解けない。あれ？どうして解けたのだろう。皆さんどうぞやってみてください。「$x^y = y^x$」、整数ならば「$2^4 = 4^2$」ですね。他にも有理数でこれを満たすものがあります。実数ならばもちろん非常にたくさん密にあります。とこんな時代でした。

Fig. 2

大学に入り、何となく研究者という生活に憧れまして、研究者になりたいなと思っていたのです。一方、やっぱり当時若い人たちは意欲に燃えておりまして、平和活動、学生運動、こういうものが非常に盛んでありました。平たく言えば政府とアメリカ帝国主義に反対する運動なのですが、私もそれに携わっているうちに、ふと気が付きました。

大学で１年半経つと、その時点で東大は専門の学科を、専攻する学科を決めます。学科を決めるのに、そのときの成績、点数がものをいう。はてと思って見ると、数学とか物理とか電気とか、いわゆる花形学科に行くには私の点数では全然足りない。はて困ったなと思ったところが、実は工学部に数理工学コースというのが作られたばかりでした。

このコースは、工学部で現代的な数学を使って工学のいろいろな問題を根本から解明するのだという、こういうコースなのです。なぜ数学科でやらないかというと、当時の数学科は、数学は純粋でなければいかん、数学を応用するのは三流の研究者がやることで、脱落した人がやるのが数学の応用なのだと。今では随分雰囲気が変わりましたが、当時はそうであったのです。そこに数理工学コースというのがあって、教授・助教授が４名いる。採用する学生定員は５名であると言われ、名もないコースの名もない数理工学、志望者があまりいないから点数など問題ではない、せいぜい５名ぐらいしか志望者がいない。こういうコースに潜り込めたのです。これがまさに幸運の始まりでありました(Fig. 2)。

Fig. 3

数理工学とは何かと言いますと、今言いましたように現代的な数学を用いて工学などの諸問題に挑むわけです。だから、対象は何でもいいのだ。面白い現象があればその裏に数学的な構造があるに違いないという信念です。そういう新設のコースがなぜ生まれたか、これには裏話がありまして、戦前日本の航空工学は最高のレベルを誇っていて、天下の秀才が集まっていました。ところが、終戦で航空工学を研究してはいけない、航空工学の廃止という憂き目に遭ったのです。数年してやっと禁止令が解けて、先生方の多くは新設の航空工学科に喜んで行きましたけれども、中には「待て待て、今さら航空工学でもないだろう。もっともっと数理的な目で世の中を見るような学問が本当に必要なのだ」と言う人たちが、新しく数理工学コースを作ったのです。

その当時は先生も必死です。そういう訳の分からないことを工学部で言うのはいかがなものかという風潮でしたから、そんな中で先生も必死で新しい学問を作るのだと頑張っていました。私も数理工学コースに進学し、大学に入って先生の苦闘を目の当たりにしまして、学問というのはこうやって作るものだと分かりました。

なぜ幸運だったかというと、数学や物理に行っていれば天下の秀才が集まっていますから、私などは押しつぶされてしまってろくなことはできないし、電気や機械の工学部に行けば教授の下働きをするだけで自分の研究もできないのに、ここでは学生に「おまえらも目を大きく開いて、世の中をよく見て自分の学問をせい。わしはわしの学問をするのだ。おまえらの手助けは要らん」ということで先生も必死だったのです。そういう姿を目の当たりにして育つというのは大変いいことであり、先生も「学問は自由である。目を大きく見開いて世の中のいろいろな仕組みを勉強しなさい」と、こういうことでした(Fig. 3)。

Fig. 4

大学院時代には電気回路網のトポロジー解析、難しいですが、それから連続体物質の微分幾何学的な研究、そして情報変換の幾何学的理論、こんなものをやりまして、私はいろいろ自信を深めました(Fig. 4)。

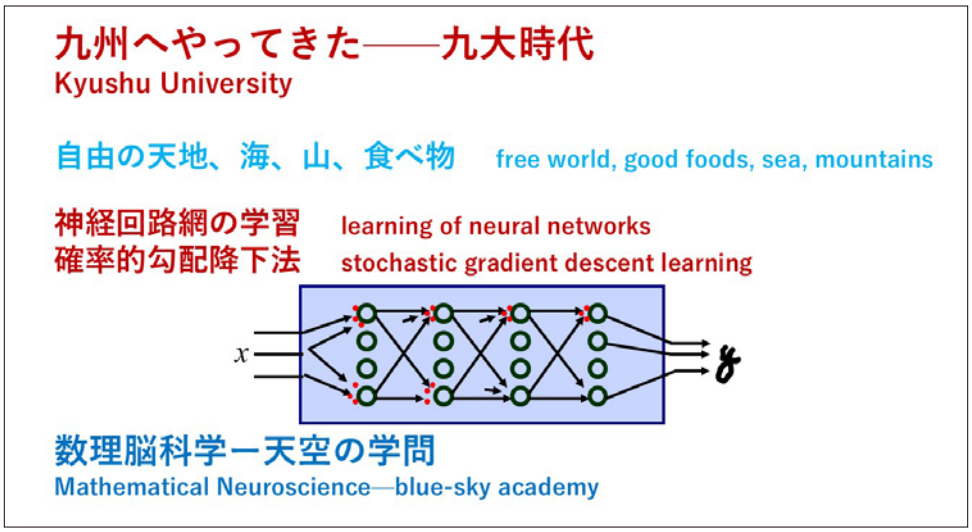

Fig. 5

そこを修了しまして、九州大学に奉職しました。九州大学はいいところでした。大学もいいし、九州もいい。私は福岡、博多が大好きであります。ここも自由の天地で、海に行き、山に行き、おいしい食べ物をいっぱい食べて、好き勝手放題いろいろなことをやったのです。

そのときに気になったのはパーセプトロン、つまり神経回路網を模して機械が学習するような仕組みです。これが当時パーセプトロンと呼ばれて流行していましたが、その学習の方法が不完全で、もっともっと自由に広く学習ができるはずだ、それにはどうすればいいかと九大でいろいろ考えました。九州の九重山の麓に温泉があって、九大の保養施設があったのですが、その温泉に漬かりながら、ある日いろいろなひらめきがありまして、こうやればうまくいくのではないかということで始めたのが機械学習の話です。

それは、脳の仕組みがどうなっているのか、それが機械に移せないかという話です。脳の仕組みは難しくて、今の学問で随分、分かってきましたが、まだまだ脳の細かいことは、脳でなぜそういうひらめきとか創造的な学問とか、そういう学習ができるのかということはいまだに分かっていません。一方では脳の情報処理、高次の仕組みを、数理という私の専門とする方法で眺めてみたい。一方、それを使えば機械が学習するすごい仕組みが出来上がるのではないか、こんなふうに考えました。

医学部の人に言わせますと「甘利さん、あんたのやっているのは天空の学問なのだ。俺たちは地に着いた脳の研究をやっているのだ」と言うのですけれども、やっぱり脳の研究に当たっても天空の学問、数理脳科学も必要なのだと今でも思っていますし、それがだんだん力を増しつつあると思いました(Fig. 5)。

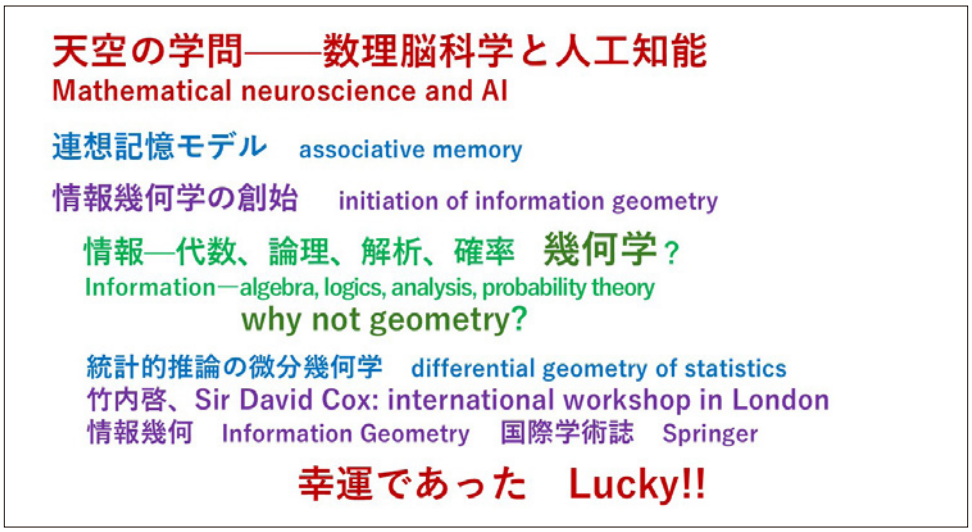

Fig. 6

天空の学問ですが、これで今言った機械学習の一番基礎にある確率的勾配降下法というのもやりましたし、その他にも連想記憶のモデルなどいろいろなものを作りました。

一方、10年ぐらいそれを一生懸命やっていますと、脳のモデルを作ってその仕組みを解明するという仕事は比較的容易にできるのです。でも、それが容易にでき過ぎてしまうと、その分野の学問の職人になってしまうのではないか。やれば何でもできる、いい仕事ができるのだけれども、それはその範囲で止まるかもしれない。私にはやっぱり数理工学という、もっと大きい、深い目標があって、それはいろいろな可能性を秘めているから、もっと目を大きく開くべきだと。そのとき考えたのが情報の幾何学というわけです。

情報の分野では、もちろんコンピュータですから代数学や論理学が使われ、制御の分野では古くから解析学が使われ、シャノンの情報理論はもちろん確率論をベースに取り扱っている。ところが、幾何学がないではないか。だから、情報の幾何というものができるはずだと思い、情報の幾何学を始めてみました。やっぱり自分の専門をある意味変えて新しいことに挑むのは結構苦痛でありまして、1年半から2年ぐらい論文なんて一つも書かずに黙々と計算し、考えました。当時はいい時代で、大学の先生が1、2年論文なんて書かなくても全然構わないと許される時代だったのです。今の先生はかわいそうです。雑用と、論文をいくつ書いたか、報告書を書け、こういうばかげたノルマに縛られていますが、当時はまだまだ自由でした。

その統計の微分幾何を始めたところ、日本の中では竹内啓先生が認めてくれて、「甘利さん、これは面白いから、すぐ数学会で発表して世界に打って出なさい」と。彼が紹介してくれたのは、コックス卿という統計の大家で、コックスが日本に来たときに、「甘利さん、コックスの前であなたの話をしなさい」と。コックスは不思議そうな顔をして私の話を聞いていました。私も「こいつ分かったのかなぁ」と思っていたところが、それから1カ月ほどしてコックスから手紙が舞い込みました。「おまえの微分幾何の理論というのは、もしかすると統計学に新しい方法を開くかもしれない。こういう話は世界的に吟味しなくてはいかん。ロンドンで国際ワークショップを開いて、世界のその分野の人たちを呼んで検討したい。おまえ、必ず来い」ということで、名もない私、特に統計学では初心者の私を呼んでくれて、私が主役になってワークショップをやったというわけです。コックスは大いに後押しをしてくれまして、その後も統計学の国際会議が開かれると、「スピーカーとして甘利を呼べ」というふうにして非常に応援してくれました。

私はそのときに、これは統計学にとどまる話ではない、初めに考えた情報の幾何学という大きな目標のある学問だと考えて、「情報幾何」という名前にしたのですが、名前が良かった。やっぱり名前は大事ですね。今では『Information Geometry』という学術誌が発刊されるまでに成功しています(Fig. 6)。

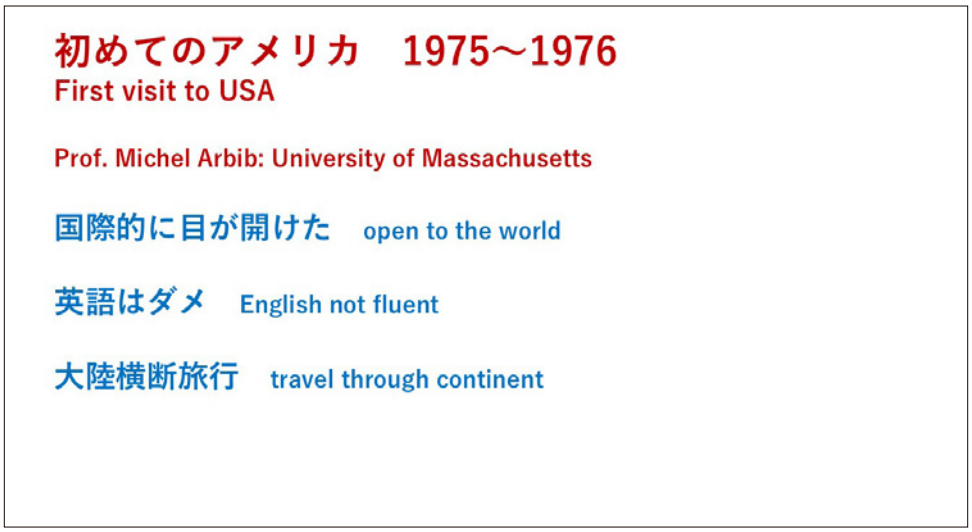

Fig. 7

実は私は英語が下手で、今も下手なのですが、当時は全く英語がろくろくしゃべれない。当時、1970年頃、日本のバブルがまだ始まる前、日本が復興している最中でしたが、やっぱり放っておいてもアメリカに行くチャンスもないというところで、マイケル・アービブという学者が日本に来ていろいろ講演して回っていて、私も会ったのですが、彼が私に手紙をよこして、「今度、脳の数理モデルの研究をするような仕組みを自分の大学に作る。ついてはおまえのところから優秀なポスドクを１名紹介してよこしてほしい」と。私自身が行ったことがないから、ポスドクよりも私が行くということで、家族を連れてぞろぞろぞろとアメリカに渡りました。

行きの飛行機の中で映画を観ても、英語は全く分かりません。飛行機の中で、いやいや、帰りはやっぱり映画を観れば全部分かるのだと思っていたのですが、９カ月経って帰りの飛行機で映画を観たら、さっぱり分からない。一体何だったのかと思いましたが、度胸はついて、学者同士が話をするのはやっぱり内容なので、英語がうまい下手ではないのだと思いました(Fig. 7)。

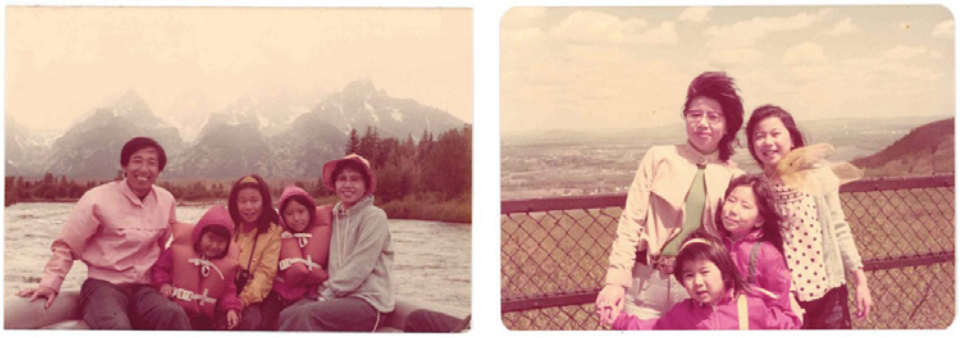

Fig. 8

Fig. 8は当時のアメリカの写真で、娘３人、妻も一緒にアメリカへ渡って見聞を広めました。帰りは大陸横断自動車旅行というのをやりまして、３週間かけて付近の観光名所を回りました。Fig. 8左はスネークリバーという国立公園の川下りですが、こんなこともやりました。

Fig. 9

世界を見ますと、神経回路網を使って機械が学習するという話はアメリカでもちろん始まったのですが、冬の時代と言われて、そんなことをやっても全く役に立たないということで、世界はばーっと研究者が減ってしまって研究が停滞したのです。その頃、日本ではどうかというと学問は自由ですし、研究資金がカットされるというのはアメリカはそうですが、日本では元々研究資金がほとんどないので、カットしようがない。その代わり、われわれには自由がありました。私ども工学出身の人たちと医学部の本当の脳の研究者、天空の学問ではなく地をはう研究者が一緒になっていろいろな研究をやったために、日本では工学的な情報の立場からの研究が非常に進んでいたのです。

そうした中で、アメリカで第２次ニューロブームがばーっと盛り上がって、その頃日本はニューロ研究の先進国でした。私も招待講演でアメリカに行ったりしました。そのうちに、「国際学会を作るからおまえは理事になれ」とか、後には会長にまでなったのですけれども、そういう大きな会議の理事会の会長は議事を進行しなくてはいけませんから、英語が下手な私は大変苦心しました(Fig. 9)。

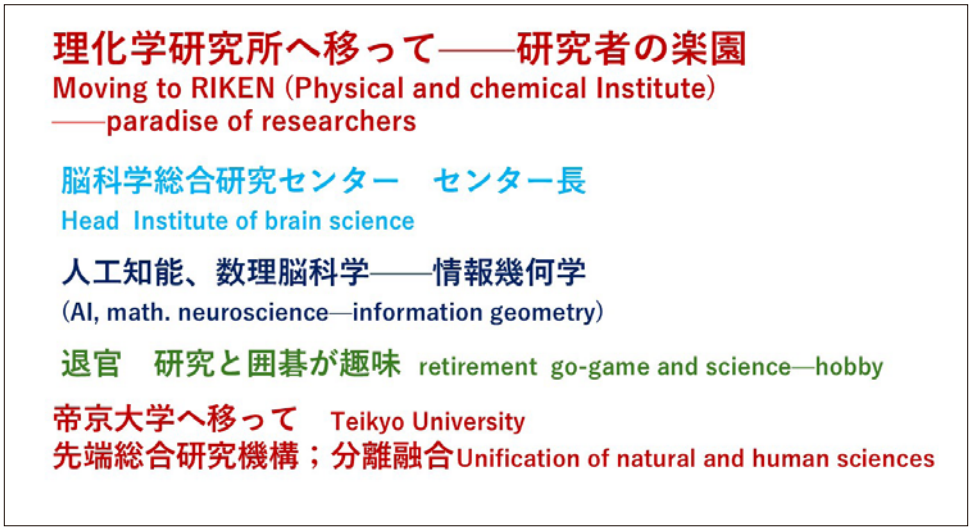

Fig. 10

かれこれするうちに東大を定年になったところ、理化学研究所というところへ来ないかと、伊藤正男先生という医学部の大先生から招待がありまして、ここでずっと楽しんで学問をやりました。ここでは情報幾何学を方法論として用いて、人工知能や数理脳科学の研究をずっとやってきました。さすがに80歳を超えますと、理化学研究所にそうはいられないというので辞めていたところ、帝京大学から「甘利さん、来てください」というお話があって、そこでは文理融合の新しい研究機構を作るのだと。

これからの学問は理系と文系が融合した社会的な問題を考える必要があるというところへ移りました(Fig. 10)。

Fig. 11

AIは素晴らしい、でも人間の脳はもっともっと素晴らしいです(Fig. 11)。

Fig. 12

AIは社会を良くするか。楽観的なシナリオは、AIが生産を全部担う、人間は楽をしてベーシックインカムをたっぷりもらう、このたっぷりが大事です。毎日おいしいお酒、ワインを飲み、おいしい食事をしてゆったり暮らす。しかしこれが幸福かというと、とんでもない間違いです。

人間は、実は元々働くことが大好きなのです。もちろん遊ぶことも大好きです。だから人間はベーシックインカムをいくらもらおうと働くことは決してやめません。でも、みんながいわば職業専門家として苦労するよりは、アマチュア科学者、アマチュア農業、アマチュアスポーツマン、アマチュア芸術家、こういう人として生活を働きながら楽しむ。こういう世界が来れば楽園なのですが、世の中はなかなかそうはいかない(Fig. 12)。

Fig. 13

今のAIを見てみれば、まず軍事的な利用が非常に広がっていて、安上がりの殺人兵器としてどんどん用いられています。一方、AIによる国家の覇権を懸けた競争も非常に盛んで、一部の人たちはこれを金もうけの道具として使うというふうになっているわけです。これが問題で、このまま放っておけば人間社会の格差がどんどん拡大していってしまうのではないかというわけです。

さらに問題なのは、AIが非常に便利なことです。皆さんの多くはAIを使っていると思います。私も少し使いまして、英語の推薦状などを頼まれますと、一応日本語で書いてAIに「これを英訳してください」と言うと、すごく流暢な英語が返ってくるのです。「俺は何十年も英語の勉強をしても推薦状一つすごいものが書けないのに、AIがこんなことをやってしまうのか」と感心するのです。これを使わないというのは全くばかげたことで、AIは皆さんどんどん使ってください。でも、AIはひょっとすると人間から思考する楽しみ、思考する苦しみ、これを奪ってしまうかもしれない。自分でじっくり考えて解を見いだす、これは苦しいことでもあり、かつ楽しいことなのです。

これをAIがみんなやってそれに慣れてしまうと、逆に人類の思考力が減退していきます。そして思考力が減退したところに例えばポピュリズムなどが入り込むと、せっかく築いてきたわれわれの自由と平等、民主主義、こういった現代文明の根幹をなす概念が脅かされて、独裁者が現れる危険性も非常にあるわけです。AIによる思考力の減退は大変な問題で、これが私が先ほど呼んだ「人類の家畜化」というわけです。

自分はAIを使いこなして、AIには決して使われていないのだと多くの人たちは信じていますけれども、知らず知らずのうちに自分で思考する楽しみと苦しみを失ってしまうという大変な時代が来ようとしています。そういう時代ではやっぱり教育は非常に重要で、教育というのは知識を教えるというところではないのです。今までは割と知識を教える部分が多かったけれども、これからは知識はAIに聞けば何でも簡単に手に入る。大学、中学校、小学校、これは何をするところかと言うと、先生の生きざまを学ぶ、それから仲間同士で意見の違う人ともどんどん討論して違った人の考え方、別にそれに反論する必要はないのですが、なるほどそういう考え方もあるのかという人の考え方を学び、かつそれはそれとして尊重するという時代で、ますます教育が重要になってくるのだと思います。

前に読んだものの中に、ルイ・アラゴンというフランスの詩人が「教えるとは共に希望を語ること。学ぶとは誠実を胸に刻むこと」、ナチス占領下のフランスでこういう詩を残しています。これからは人類の家畜化を避け、先ほど言ったように働くということは楽しみでもあり、かつ苦しみでもある。苦しみを乗り越えて働き、成果を得ることの楽しさ、これを人間みんなが持つような、そういう時代になってくれたらいいと思っております(Fig. 13)。

皆さん、本日はご清聴ありがとうございました。

講演後に行われたインタビュー動画を京都賞YouTubeチャンネルでご覧いただけます。
(https://www.youtube.com/watch?v=YyvhHu4RjUc)