

学生フォーラム

第93回 稲見昌彦教授インタビュー 「自在化身体、研究者になるということ、これからの情報処理」

稲見昌彦先生は東京大学教授・慶應義塾大学客員教授として、「自動化」と並立する「自在化」をテーマにバーチャルリアリティや拡張現実感を活用した研究に取り組まれています。また、「攻殻機動隊*1」の熱光学迷彩を再現した「光学迷彩」でも知られています。現在はJST ERATO 稲見自在化身体プロジェクト (<http://www.jst.go.jp/erato/inami/>) の研究総括、IPA 未踏IT人材発掘・育成事業のプロジェクトマネージャー、情報処理学会誌の編集長なども務められています。

——会誌「人工知能」の読者に向けて、稲見先生のご研究について簡単にご紹介いただけますか。

僕が今一番興味があるのは、情動的な身体システムとしての人間の「身体性」です。AIでは脳のモデルをどうつくるかという研究もあるかと思いますが、僕はどちらかというとも身体の運動系などの認知行動システムを理解して、それによって人のための応用を探っていくという姿勢で研究をしています。そのための道具として、バーチャルリアリティ (VR) やウェアラブルコンピューティング、ロボットなどを活用しています。

ちなみにVRという言葉は「VR元年」ともいわれる1989年に有名になりましたが、それまではアーティフィシャルリアリティ (AR) と呼ばれていました。現在ではARというとAugmented Reality、つまり拡張現実感と捉えられていますが、当時のARはMyron Kruegerによって広められた「人工現実感」でした。現在では人工知能はアーティフィシャルインテリジェンスの意味で使われますが、VRの分野で「A」の意味が変わったように、Augmented Intelligenceを目指すのは面白いと思います。特に自分の研究分野としてはAugmented Human、すなわち人間拡張工学をテーマに、自在化を自動化に並び立つ概念として提唱して研究をしています。大まかに言えば、人間がやりたくないことは自動化させ、やりたいことは自在化していく技術をつくっています。

さらに、人工知能とVRとの関わりで言うならば、今年には人工生命の会議『ALIFE』が日本で開かれましたが、同じ会議が1990年代にも日本で行われました。当時もその会議の前に人工知能ブームがあり、続けてVRブームがあった後に、人工生命が盛り上がったのをよく覚えています。何か知性をもつような振舞いをするものがで

き、それを現実世界だけではなくバーチャル世界で実現できるようになったときに、コンピュータの中で創発的に学習させたりする隣接領域としてALifeという分野が注目されるのかもしれませんが。

——ERATO「稲見自在化身体プロジェクト」のテーマや目標についても紹介いただけますか。

自由自在に身体性を編集することができる、すなわち身体の中でも物理的ではない情報の部分について、再編集可能な「自在化」ができるかをテーマにしています。今までの人間拡張の例でいうと、新しい腕など新たな身体を付加するなどの強化型の研究や、センサなどの感覚器の強化の研究などを行っています。また、一人の人間が「自分の身体である」ことを感じながら、複数のアバターを操作するような分身の研究、逆に複数の人間が一つの身体を操るような研究もしています。それらの研究の過程では、一人で二つの世界を同時に認識することがギリギリだと感じていますが、それ以上に増やすことができるのかなども探っています。その分身の補助のために人工知能的な手法が使えるのではないかと思いますし、あるいは人間と人工知能の合体などの研究も面白いテーマになるのではないかと考えています。

そもそも、我々の身体そのものも無意識的な自動動作と意識的な手動動作が混在していますよね。例えば心臓や内臓については、ほとんど他人みたいなもので、自分で意識的にコントロールできない。腹の虫や疳の虫という言葉があるように、他者であるかのような感覚は昔からあったようですし、内臓では腸などに至っては独立の神経系まで見つかっています。お腹の中になまこを飼っているのとどう違うのか、ミトコンドリアに至っては細



図1 遠隔二人羽織りロボット「Fusion」
(東京大学・慶應義塾大学)

*1「攻殻機動隊 (GHOST IN THE SHELL)」は、士郎正宗による漫画作品およびそれを原作とする劇場用アニメ、テレビアニメ作品。

胞なども勝手に動いていてよくわからない。呼吸が自動と手動の間くらいで、ある程度は呼吸法などの自在性があるものの基本的には自動です。歩きスマホをしているときも半自動な足の動きをしているわけですが、少しつまづいたりすると注意のフォーカスが移動する。自在化身体を実現するうえでは、単純に意識下の対象として自在をもってくるのではなく、自在と手動の移行を、人と機械とのハイブリッドなシステムの中でどれだけシームレスに行えるかという点こそが自在性であり、そこを調べるのが重要ではないかと考えてもいます。

自在を実現するために、ERATOでは三つのグループで研究を遂行していきます。一つ目はまさに自在化の技術を実現するための自在化身体構築グループです。二つ目は自在化していくときに人間の頭の中で何が起きているのかを調べるシステム知能・神経機構グループで、この過程では脳の活動まで調べたりしたいと思っています。三つ目は身体が自在化したときに我々の心がどう変わるかということを確認める心理的なアプローチをもった認知心理・行動理解グループです。創る、知る、確かめるという三つの過程をもって「自在化」を考えます。分野としては、エンジニアリングやニューロサイエンス、心理学が融合したような領域になっています。

——研究の進め方や学生へのアドバイスなどをお伺いするにあたって、ここからは稲見先生の過去1か月のtweetからピックアップさせていただきたいと思えます*2。

結構tweetしたら細かい部分は忘れてしまうんですね。僕にとってTwitterは外部メモリであると同時に「筆算」なんです。「暗算」は頭の中で大切なことを考えておいて大事なときに発信しますが、筆算ではいったん身体から外に出すことによって、それが正しいかやどのような影響があるかを随時確かめることができと思っています。今までは大切なときに言おうと頭の中に留めていた内容を、現在ではオープン戦略でTwitterを通じて外に出すようになりました。そしてtweetに対する反応を見返し、最終的には基調講演や講義に取り入れたいようにしています。

——それでは早速お伺いしていきます。tweetを読み上げさせていただいて、その背景や補足をいただけたらと思います。

『似た論文見つけてすべてが終わりと思ってしまうことも多いけど、そこに至るアプローチが違うなら、外挿してみることで個性を出せることもありますね』(続けて)『一方でアイデアを好きになりすぎ前に何らかの形で成仏させて、次に切り替えるこ

とも大切。こればかりは経験を積むしかないかなあ』神様が降りたかのように全く新しいことを考えついたと思ったら、よく調べてみるとほぼ同じことが誰かにやられていたりすることは誰しも経験があると思います。さらに不幸なのは、査読も通って学会発表をするような段階になって、懐かしい研究だ、1960年代にすでにやられていると指摘されるのが恐ろしい。思いついた研究テーマがすでに取り組まれているということは、学生に限らず教員でもよくあることです。でも、そこから勝負だと考えるべきで、過度に凹みすぎないことも重要です。もし有名な研究者とアイデアが被ったならば、自力でそのアイデアに到達したのだと自信をもつべきかもしれません。論文を読んでそこに書かれた研究のアイデアを知るのではなく、自分の頭を使って同じようなアイデアに到達したということは、解答を見ずに自力で問題集を解くのと同様、実力の蓄積になるわけです。

さらに、全く同じようなシステムを提案しているように思えたとしても、そこに至るアプローチが違うこともあります。方や機械学習の研究をずっとしてきたかもしれないし、もう一方はコンピュータビジョンの研究者かもしれません。SLAMなどはロボット分野から出てきたわけで、もしかしたらロボティクス研究の文脈からたどり着いたかもしれません。そうやって研究テーマが被ったときに、ある点では全く同じ内容に思えたとしても、人によってバックグラウンドが違うので、自分が進んできた方向に外挿する、前に進めてみると他の分野から来た方とは違った世界が開けてくるかもしれないと思います。

また、技術的なコンセプトというのは数十年前に考えられているということも多いのではないかと思います。テレプレゼンスみたいにマービン・ミンスキーの随筆に書かれていたりするようなこともあるでしょう。そういった偉大なる先人の方々と何が違うのかということ、時代が進むにつれてマシンパワーが向上し、コンピュータの性能で大量のデータを用いてなぐりに行くことができるようになるということがあります。さらには、リアルタイム性をもたせたり、モバイル性をもたせることもできるようになっています。それらの三つを組み合わせれば、同じコンセプトでも発展が見られると思っています。やはりそのとき使える技術で車輪の再発明をすることも重要です。

後半のtweet、アイデアを昇華させる必要があるということについては、締切りによってかたまりとして研究をまとめることは大切です。ポイントが二つあって、まずは何らかのきっかけで一つのコンセプトをかたまりとして外に出したりすることが必要で、その段階で評価を受けたりコメントをもらうことができます。自分に対してハードルが高すぎる人ほど論文が書けなくなったり、対外発表ができなくなったりする傾向がありますが、そんな自意識を適度に麻痺させて外に出していくべきで

*2 稲見昌彦教授はフォロワーが約17000人に達するアルファツィッター (Twitter上でのインフルエンサー) である。
<https://twitter.com/drinami>

す。それこそ Twitter に載せるのと同じような気持ちで発信してもいいのかもしれませんが。まとめて出すことによって共同研究が進むかもしれないし、さらにそれが自分の名刺代わりになるわけです。何なら論文がすべて落とされてしまったとしても、YouTube に投稿したり、GitHub に載せたり blog に書いたりすることもできます。実際にイグノーベル賞を受賞したスピーチジャマーは、学会に落とされた研究内容を YouTube に投稿しておいた動画が目に留まって受賞につながったといわれています。

もう一つのポイントは、そこまでインパクトの大きくないコンセプトであっても、やり続けるとそれが好きになってしまうという問題です。好きになりすぎるとやめられなくなり、投資で損切りができないのと同じような状況になります。そうすると新しいテーマが始められない、新しい投資ができなくなってしまう。株ではお金の損切りをしなければいけません、研究においては時間の損切りをしなければいけません。この損切りという意味で惰性で研究を続けて好きになりすぎる前にアイデアを成仏させるべきと言っています。

——学生の場合は、対外発表をためらってしまう以前に、研究室に行きづらくなってしまうこともあるかもしれません。関連してこの tweet についてもお話を伺えますか。

『進捗が出ない→悩む→顔出しづらくなる→休む→進捗が出ないというのが本当によくあるパターンで、進捗が出ない→誰でもいいから相談する悩む→誰でもいいから相談する顔出しづらくなる→意外と皆気にしていないという感じにループを断ち切るのが大切。極論だけど「大学に来て休む」だっていい』

移動中に Twitter を投稿することが多いのですが、これも電車の中でつるつと投稿したら意外と伸びた tweet ですね。そもそも学校がなぜあるのかということを考えましょう。大学なんて行かなくてもいい、大学に行かなくても立派になったという話をよく聞きますね。自分を律して新しいことを取り込んで実装できるとすれば素晴らしいですが、世の中はそれほど立派な人ばかりではないから学校があるわけです。わかりやすい締切りがあったほうがいいかもしれないし、悩んだら一緒に考えてくれる友達がいるかどうかでモチベーションが大きく変わってくるかもしれません。自分の中でのハードルを上げすぎることなく、大学という場をうまく使って生かすということ。大学に来ること自体に意味があって、進捗のデフレスパイラルに陥らないように大学に来ることで元気になるということも大切だと思います。ただ、スタートアップに参加していたり、すごく面白い自主開発にはまっていてポジティブに打ち込めることがあって、大学に来ないということはありません。

VR の大家でもあるアイバン・サザランド先生が京都

賞を受賞したときの講演で、なぜそれだけ素晴らしい研究ができたのかという質問に対して「然るべき時に然るべき場所にいたからだ」と答えました。特にコンピュータサイエンスではプログラミングなどは孤独な作業なので、研究室だとかえって集中できず、家に閉じこもる人も多いと思います。そうであっても同じ研究室で同じ釜の飯を食うような経験で得られることも多々あると思いますし、困難なときはあえて意識してそういった場の力を使おうとするのは良いと思います。

また、教員に進捗がないという相談をすることは、それ自体が進捗になります。自分の中で閉じてしまうことが本当に進捗がない状態ですが、教員に話せばどうしてうまくいかなかったのかを一緒に考えられるので、それが進捗になります。自分ではごみみたいなコードだと思っても、教員に見せてフィードバックをもらうことができます。途中の経過を見せるということに関連して、よくある問題として、話している学生と教員との間で背景知識に差分があって、言葉では問題がうまく伝わっていないことがあります。とにかく、「完成」というものを深く考えすぎるといけないというのが教訓で、自分の生き様を見せるようなつもりで教員に話してみるのが良いでしょう。進捗がないというのも教員にとっては大切な情報です。何も情報がないのが最悪の状態です。

以上二つのことをまとめると、これも Twitter に書いたのですが『志は高く、ハードルは低く』が大切ということですね。

——学生の過ごし方についても tweet されていますね。

『例えがわかりにくいという指摘があったので…
大学・学部：漠然とした憧れや、一方通行の気持ちで良い

研究室：自分の気持ちも大切だけど、ラボや研究分野にどう貢献できるか双方の視点で考えよう

就職・D進：将来の生活のことも考えよう。

一方、親の世代とは価値観は変わって来ているのも注意ね

のような感じ』

実は自在を考えるとよくわかるのですが、我々は選ぶための情報がなくて、そもそもやりたいことは知っている範囲のことでしか選べません。後から別のものに興味をもったくらいでも修正がきくわけで、高校生くらいであれば知っている範囲のもので選ぶ、憧れの気持ちくらいでも良いと思います。あるアイドルが好きだった人が別のアイドルに興味に移ることだって問題ないですから、学問領域に対する興味も同様です。

それが大学院や研究室になると、それこそ人工知能をやりたいと思ったときになぜそれをあなたがするの？ということを考えなければいけません。誰かに「好きです」と言っても、それだけでは付き合ったことには

ならないというのと同じです。お互いにとってそれなりに意味のある関係でないといけませんし、そちらのほうが学生本人にとっても幸せになれると思います。さっきの話に戻ると、どう貢献してよいかわからないということが、大学へ来られなくなってしまう理由にもなっています。

それに研究室を選ぶくらいの学年になっていると、大学の学部で高校時代には知らなかったようなさまざまな研究に触れて、それに携わったり、ときには適性を感じたりすることができていると思います。そうするともう少し詳しく選べるようになっていくかもしれません。

ちなみに、うちの学科、東京大学工学部の計数工学科やシステム情報学専攻などでは、とにかくいろいろな研究室に所属するように学生を指導しています。僕は説明会のときには「お寿司のおまかせシステム」と紹介していて、学生からは配属ガチャともいわれています。回転寿司に行くとしても、ウニ、トロ、甘えびみたいな感じで好きなものを中心に頼んでしまいますよね。けれども回っていない寿司屋でおまかせをお願いしたりすると、自分が知らない魚や地方の地魚、今日は時化ているからこっちのほうの魚が美味しいなどオススメしてもらえますね。それらの知らない寿司ネタについては、大将のほうは自分よりも情報をもっているのだから、まずはオススメに身をゆだねてもらって、好きかどうかは体験の後に決めればよいということです。当学科・専攻は、「個別のネタでなく寿司という概念を学ぶ場」と捉えた少し特殊なところがあるので、さっきの tweet はどちらかという学外の人に向けてのアドバイスではあります。

博士とか就職はまさに結婚などと一緒で、お互いの家族のことや、生活できるのかなどある程度の社会性を伴うと考えます。

自分の労働観や社会的な状況なども考えて決めるほうがいいですね。結婚観もそうですが、親の世代からは違って、一番安定だと思われていた会社も今では大変な状況になってしまったりするわけです。僕の同期もよく、親がサラリーマンだった人も国家公務員になれと

か、官僚になれといわれていました。僕自身もそれなら東大の助手になれば安泰だと思い、採用時には国家公務員としての宣誓にもサインしました。それが何年かしたら大学の法人化であつという間に公務員ではなくなってしまう。そのときに、親の世代が信じていた最強の安定職がこんなに簡単に、しかも政治的な流れで身分が変わってしまうんだということに気がつきました。そんなふうによつて常識とされるものも大きく変わるわけですし、もはや現代はロールモデルがない時代ですよね。自分の足で歩くしかない。

もちろん保護者の方々は心配するし、大切なこともおっしゃっているとは思いますが、けれども、自分の人生ですから、保護者の方々が就職したときは全く状況が違うことはよく考えておくべきだと思います。しかも就職や博士課程を考える頃には立派な成人なので、そこは自分で判断したいですね。

ちなみに、僕より少し上の世代でしたら、例えば東京大学や京都大学を卒業してゲーム会社に就職しようと思ったら親から泣かれるということは本当にあったと聞きます。ちゃんとしたメーカなどに行つてほしかったのに、なんでゲーム業界なんかに行くんだ、と言われていた人達が今、立派に活躍されていますよね。

——続いて、稲見先生のお役職などに関連して二点質問をさせていただきます。「情報処理学会誌」の編集委員長としてさまざまな改革をされていくと伺いましたが、会誌の改革ではどのようなことを目指していらっしゃいますか。

今まではユビキタスなど情報技術がコンセプトとしてあつて、それがどのような分野で応用されているかを紹介するというふうな、情報処理技術を主語とした特集がほとんどでした。でも、現代でじつと世の中を見据えてみると、情報を使っていない領域のほうが少ないわけです。それならば現場のほうから考える。我々は情報処理 X と呼んでいますが、いわゆる IT 業界といわれていないような領域と情報処理を掛け合わせて、どんな現場でどのように情報技術が使われているのかを会員の皆様に知っていただくというのは新しい視点になるのではないかと考えています。今までつながっていなかった領域が出合うことこそがイノベーションが生まれるきっかけになるわけですから。

実はヒントにしている雑誌は「月刊住職」で、そのリスペクトのために用いの特集から始めたんですね。うちの瓜生大補助教が読者で定期購読しているんですが、寺院とドローンとかいう特集があつたりして、勝手に境内でドローンを飛ばされたらどうするかという話もあれば、ドローンを使って重要文化財の屋根の破損具合が事前にわかるようになったりという話もありました。ある意味でニッチなミニコミ誌のように見えて別の業界の読者の興味も引くようなさまざまな広がりがあります。社



図2 稲見昌彦教授

会に広がる情報処理ではなく、広がった社会における情報処理をテーマにしようとしています。

また、もちろん今の会員に読んでほしいということもありますが、情報処理学会を知らない若い学生や高校生が将来に情報分野に進んでほしいという気持ちもあります。僕は学部時代にロボット技術研究会というサークルに入っていたんですが、その部室に「ロボット学会誌」が置いてあったんですね。学部生でも読んでみると意外と面白いと感じる経験があって、それで漫画コーナーなど読みやすい息抜きとして取り入れています。そしてライバルは「人工知能学会誌」だと思っています。ちなみに、紙質を改善できたりしたのは西尾章治郎会長のご英断ですね。今後は読者が読む記事を見分けやすいようなタグも付けていきたいと考えています。また、ご存じかわかりませんが「トランジスタ技術」では3月や4月にフレッシュマン特集があって、コアな電子回路のホビースト向けの雑誌ではあるのですが、ちゃんとこれから勉強したい方へ向けた特集を組んでいて、そういった初心者向けの記事も積極的に取り入れていきたいと思っています。

——今年度からは未踏 IT 人材発掘・育成事業のプロジェクトマネージャーも担当されていますね。

未踏って今でも「発掘」事業だと勘違いされるんですけども、本質は「育成」事業なんですよ。だから僕は、すでにパーフェクトにできている方が自由にやれる環境を提供するというよりも、PM というメンターとして採択者のロケットブースターとなることで、伸びてほしいと思っています。そういう意味では、PM からのメッセージに書いているように、新規性についても意識しすぎないようにしていて、先ほどの話でもあったように車輪の再発明にあたる話も重要だと思っています。

一方で世界経済フォーラムや国連で登場する SDGs 「Sustainable Development Goals (持続可能な開発目標)」のようなグローバルアジェンダ、水不足を解決する・貧困をなくすといった大上段に構えた話がいくつかあります。世界の多くの方が重要と考えるにもかかわらず特効薬が見つからない問題でもあるわけで、それらはライフワークとしてやったり、自らの活動の説明責任として言及するべきであって、未踏のプロポーザルの



図3 「超人スポーツ バブルジャンパー」(超人スポーツ協会)

スケールとして適切かはわかりません。また、本来頭を働かせてほしい「プロジェクトの動機」を他人任せにしているように見えてしまいます。

それよりは、なぜあなたがやらなければいけないのかというパーソナルヒストリーとの接続性についてしっかり見極めたいと思っています。そうしないと、結局気持ちが入らない。自分の独りよがりでも、完全に社会のためでもない。今年は三人が採択されていますが、何らかの形で表現に関わる人を採択しました。未踏の対象とするような年齢のうちいろいろなところへ発信したりすることを経験してほしいし、僕はそれが今後の産業の発展につながると考えています。

繰り返すと、未踏に来ることによって PM や他の採択者、OB/OG と議論して成長できるか、自分と他者をつなぐような話になっているか、そういったことを意識しています。

——最後に学生の読者にメッセージをいただけますか。

先ほどの情報処理の話と同じように、情報という領域自体がもうコモディティ化したから、情報と冠しているだけではもう特集にならないということがいえます。それと同じように、今後はコアに AI 技術を深める人ももちろん必要ですが、AI ×何か違う分野をもって両足で立つということが必要になると思います。半農半 X という活動もありますが、兼業農家のように半分働けば食べていけるので、あとは好きなことをしようという話です。同様に、AI の中で狭く考えるのではなく、他の分野と組み合わせていくことが今の若い世代には必要でしょう。もう AI のお祭りは始まってしまっていて、今の学生が研究者として活躍する頃には少なくとも祭りの先頭ではありません。学生は次の祭りをつくらなければいけないし、そのためには今ある AI と別の足場をつけていくことが重要ではないかと思います。

——貴重なお話をいただきありがとうございます。

(佐久間 洋司(大阪大学), 西村 優佑(大阪大学))

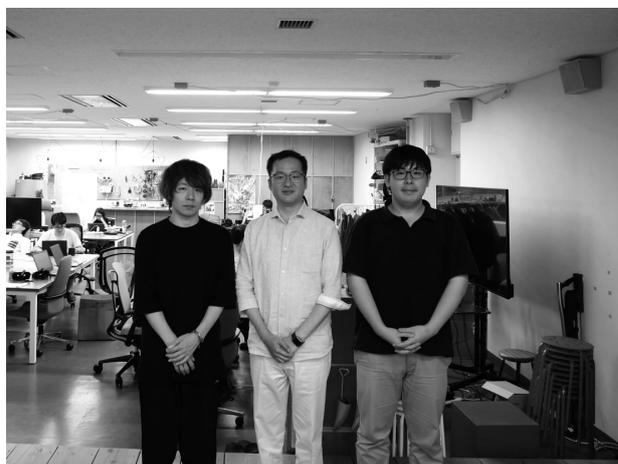


図4 稲見先生と記念撮影