

【研究ノート】

**対論！ 科学技術の人間への利用は
どこまで許容できるのか？**

増 田 辰 良

研究ノート

対論！ 科学技術の人間への利用はどこまで許容できるのか？

増田辰良

—とどまるところを知らない科学技術の発展は市井の人間たちの思考領域を超えて暴走している感がある。「科学技術の人間への利用はどこまで許容できるのか」をテーマに二人の専門家に議論していただきます。一人目は科学技術を使って人間の不老不死を実現したいと日夜、研究に没頭している生命工学者、Mさんです。もう一人は、そんな科学技術の暴走とも思われる利用を倫理面から批判する生命倫理学者、Kさんです。

K はじめまして、私は大学で生命と科学技術との関係を倫理の視点から研究をしています。今日の対談ではミスマッチもあって、あっちこっちと話題が広がるかもしれません。でも、そんなところ今日の対談の意義もあるのかなと思っています。よろしくお願いします。

M こちらこそ、よろしく申し上げます。対談のタイトルからして、今日は我われ科学者への批判に、私が受けて立つというシナリオになるのでしょうか(笑)。色いろと勉強させていただきました。

K 早速ですが、科学技術の開発に携わる研究者たちの倫理が問われている時代だと思うのですが、いかがですか？

M はい。それは単に研究活動における不正行為を戒めるためだけで

はありません。

K 確かあ、FFPとか呼ばれていますよね。具体的には？

M 実験データの捏造 (Fabrication)、改ざん (Falsification) と盗用 (Plagiarism)。さらに研究資金の不正管理と不正使用も含まれています。

K 健全なる倫理を求める一方で社会は科学者の知恵に頼っている、期待している面もあります。そこには不正行為とは違った倫理の問題が見え隠れしています。その問題を科学や科学者の暴走と呼ばせていただきます。

M そう呼ばれていることは承知していますが、科学者に要求されている倫理との関係で言えば、もっと大切なことは、科学者は専門知識を使って予見しうる社会的リスクに対して、それを防止・抑止するという職業上の責任と義務も負っています(野家、二〇二〇、三〜四頁参照)。例えば、地球の温暖化、原発事故、地震、難病、感染症の万延などの解決策を提案するという責任と義務も倫理に含まれている、と考えています。

K そういう問題の一部は根源をたどれば科学から発しているものも

キーワード：科学技術、生命、合成生物学、ゲノム編集、ヒューロ

あります。が、私が暴走と呼ぶのは、その責任と義務を拡大解釈して、ご自分たちの知的欲求として科学や技術が悪用されている側面がありはしないか、ということですよ。

M 科学、いや科学者は暴走していると言われますが、暴走の内容を問うならば、それは今に始まったことではありません。大昔から科学は暴走し、人類に恩恵と害悪を及ぼしてきました。

K もっと、具体的に？

M 農薬の発明、農機具の生産という農耕技術の発展は食糧の増産（「緑の革命」）と人口の増加に寄与した反面、一カ所に密集して長期に滞在するため、感染症が発生したときにはその被害を大きくしました。

K しかし、農耕技術の発展から受けた恩恵はその被害をはるかに上回る、と言いたいのですね。

M はい。こういう議論になるといつも出てくる言葉があります。

K どんな言葉ですか？

M 「フランケンシュタイン・コンプレックス」という言葉です（佐倉、二〇二〇、三十頁参照）。新しい科学技術への賞賛と嫌悪の入り混じった心理状態を表現しています。

K あの小説や映画になったフランケンシュタインのことですか？

M そうです。小説や映画で描かれたように、人間はみずから作った技術によって滅ぼされるという恐怖を表現したものです。科学の暴走とはこの嫌悪、恐怖のことですよ？

K そうです。人間の倫理を超えた利用に嫌悪や恐怖を抱くわけです。

M あえてお訊きしますが、まだ人間に期待をしているのですか？
期待できるものがありますか？

K 挑戦的なご発言ですが……人間は万物の霊長ですよ。

M 国語辞典のような回答ですね（笑）。

K 頭にちよっとだけ進化させた優秀なAI（人工知能）を思い浮かべているのでしょうか……AIは、人間の英知の極みである芸術的な創造活動はできませんよ。

M いやいや、英知かどうかは判りませんが、AIはすでに創作活動をしていますよ。作曲をして、それがCDとなって売られています（中谷、二〇一六、九十一〜九十二頁参照）。また、人間の心の機微を表現する小説だって書いています。事実、AIが創作した作品を公募している文学賞もあります。

K えっ？ AIが小説を書くのですか？

M はい。『日経 星新一賞』では「人間以外の（人工知能など）の応募も可。」となっております。AIが書いたショート・ショートが一次選考を通過したこともあります。近い将来、AIが芥川賞や直木賞を受賞するかもしれませんよ（笑）。

K それって人間がAIを操作して書かせているのですよね？

M いいえ。それであれば創作者は人間ですから、賞を受けるのは人間です。あくまでもAI自身が書いていることが条件です。

K たとえAIが独自の創作活動をしているとしても、それはインストールされた語彙を機械的に選び並べているだけで、人間が持っている自意識や想像的な思考、もつと言えば、「心」や「共感力」に微かに似た兆候さえ獲得していないでしょ。

M そういった部分は今のところ、人間である作家、詩人やアーティストに助けてもらっています。でも、近未来にはそれも可能になるでしょう。

K しかし、元々そのAIを創ったのは人間ですから、やはり人間が万物の霊長であることに変わりはない、と考えますがね。

M 新型コロナウイルス一つやっつけられないで、霊長ですか？ インドじゃあ、毎日四十万人が感染し、三千人以上が亡くなっていますよ（二〇二一年五月四日現在）。

K ウイルスに打ち勝った国もあります。

M 果たして、そうかな？ 変異（オミクロン）株も万延しつつあります。それに。

K それに、何ですか？

M コロナ禍で、外出自粛、ソーシャルディスタンスが推奨され、人と人が親交を深める機会が著しく減って、その影響なのか、結婚するカップルは減っています。日本での、この一年間（二〇二〇年）の国内結婚数は五十二万五千九百九十組です。これは戦後最少です。直前の一年間と比べると二割も減りましたよ。「妊娠届」は八万七千二百二十七件で、これも前年から四・八%減っています。ですから出生数も減っています。この一年間に国内で生まれた子どもの数は八十四万八千三百二人です。前年よりも二・八%（二万四千〇七人）減って、これも過去最少ですよ。一人の女性が生涯に産む見込みの子どもの数を示す「合計特殊出生率」は一・三四で五年連続低下しています。なので、出生数と死亡数の差である「自然増減数」は五十三万一千八百六十八人で最大の減少になっていますよ（『朝日新聞』二〇二一年六月五日参照）。

K 人口が減ることは戦前から予測されていました。ある組織は「二〇〇五年ごろ人口減に転じる」という長期予測を出していましたよ。事実、二〇〇八年の一億二八〇八万人をピークに減少へと転じました（『朝日新聞』二〇二二年五月十二日）。

M じゃあ、なぜもっと有効な少子化対策をとらないまま、今日まできたのですか？

K 私が学生だったころには、日本の人口は多すぎるという議論がされてきましたよ。現時点での予測では、日本の人口は約三十年後の二〇五〇年ごろには一億人を割り、二〇六五年には八八〇〇万人台になるようです。

M それでいいのですか？

K 人口が減れば、減ったなりの社会を築き、運営すればいいのですよ。

M 意外とあっけらかんとしているのですね。

K これまで色々な少子化対策を講じてきましたが、それでも増えないのだから、そんな未来や社会を国民が望んでいる、と考えて、それに見合う社会運営をすればいいのですよ。科学者に言わせれば、増えない人口をAIロボットで補えばいいとお考えでしょ。

M そのAIですが、人間の健康だって、AIが診断をする時代ですよ。人間は技術に頼って生きています。

K 健康の定義ほど多様なものはありません。健康診断の定性的・定量的な数値を読んで、AIが「あなたは健康ではありません」と判断しても、それは特殊個人的なことです。

M どういう意味でしょうか？

K 健康とは病気でない状態、身体に異常がない状態だと思われるでしょうが、それだけが健康ではありません。

M じゃあ、健康な状態とは？

K たとえ慢性的な疾患や後遺症を持っている人、不慮の事故により障害を負った人であったとしても何かで社会的に認められ自己実現できるような生きがいを持って生きている状態にあることを健康と考えます。健康はそれ自体が目的ではなくて、自己実現をするための手段なのです。

M 健康は「みんな違って、みんないい」（玉腰、二〇二一）という

ことですか？

K はい。AIはこんな健康の概念を理解できませんかねえ。

M デイープ・ラーニング（深層学習）をさせればできるようになりますよ。

K 機械やAIに頼らなくても……。

M 頼らないで、どう解決するのですか？

K 人間には知恵がありますから。それを働かせてですね……。

M ほく（笑）。人間の知恵。知恵って何ですか？

K 簡単に言えば、物事を解決する専門的知識（専門知）とでも言えますでしょうか。

M 知識を使うということですね。

K そう理解していいです。

M でも、その知恵を使つて生きる、生き抜いていくって何ですかね？

K これは哲学的な質問ですね（笑）。人間が生きることの意味を知りたいのですね？

M はい。

K 人間には寿命がありますから、生きることは「死」を意識すること、死を意識しながら生きる中身を濃くするってことです。「死生学」なる学問もあります。

M それでは答えになっていません（笑）。私の心には響いてきません。哲学者というものは、他人を煙に巻く物の言い方しかできないのかな。その癖は昔も今も変わらない。

K これは失礼しました。死とか生とかいう意識は個人々人異なります。常日頃、生きる意味を考えて生きているのは哲学者くらいなものでしょうから。

M 哲学者でも市井の人間たちでもいいのだけれども、人間は生まれ

てこなかったほうが良かったってことはないですか？ 浮世では新型コロナウイルスの感染対策で、これだけ苦しんでいるわけだから。相変わらず自殺者も多いですよ。

K それは「反出生主義」ですね（『朝日新聞』二〇二一年五月三日参照）。

M 哲学の分野では、そう呼ぶのですか？

K 今に始まった考えではなくて、二千年にわたつて哲学者たちが考えてきたことです。近代以降であれば、ショーペンハウアーや、悲観主義で知られるシオランという思想家が有名です。

M どんな考え方をするのでですか？

K 簡単に言えば、生まれてきた場合とそうでない場合とを比較して、後者が良かったという考え方ですよ。

M なるほどお。でも、生まれてきてしまったのだから、もうどうしようもないですよ。

K その理解はまったく深くないですね。

M 浅慮だと。では、哲学ではどう説明するのですか？

K はい。今、まさに生きている、存在している自分は生まれてこなかった場合の自分を想像することなどできません。ですから、生まれてこなかったほうが良かったという思いは本来、比較できないことを比較しようとして出した誤った結論です。

M 自分が生まれてきて現に存在しているということは善と悪という評価軸を超えている。比較のできる物差しなどない、と。

K そうです。……ですから、人生の「ザ（もし、こうだったら）」を考えないで、今いる自分を肯定し、元に戻れないことをしっかりと認識して、それを自分のこれからの生き方、人生にフィードバックすればいいんじゃないですかね。

M 哲学者にしては、ありきたりな解釈ですなあ。まるで坊主の説教

ですよ(笑)。何も答えていないに等しい。人間が存在することの善悪の評価軸がないのであれば、最初から人間を前提にしなきゃいんですよ。

K 人間を前提にしないとは？

M 人間を超えた存在を創造すればいいのです。

K 事実を重んじる科学者の表現とは思えませんが、神を思い描いているんじゃないでしょうね。ふっふっふっ。

M まさか。それでは科学になりません。科学者は非科学的な現象に遭遇しても何とか科学の枠内で理解しようとする性癖を身に付けていますから。

K じゃあ、人間を超えた存在を創造するって、どんな主体を創るのですか？

M 正確には、人間であって、人間でない。

K アンドロイドのような？ AIロボットとか？

M もっと進化した、いや進化させた生き物です。

K 進化させた生き物ですか？ 科学者であれば、その生き物を実験室で創るのですよね。

M はい。

K 新しい生命体を創る。科学的ではないですなあ、まるで、SF作家みたいなことをおっしゃる(笑)。

M そのSFの世界を実現するべく、世の中は進化してきました。SF

Fは未来を舞台とする文学であると同時に「未来を切り開く文学」でもあります。ですから、SFもあなだれません。有用性は高いのですよ(戸谷、二〇二〇、三十九頁参照)。

K と、言いますと。

M たとえ虚構の世界を描いていてもSF作品において發揮される作

家の未来への豊穡な想像力は、単に読まれて愉しまれるだけではなく、科学技術が実現するであろう未来の社会とはどんなものであつて、その社会の人間は何を考えて生きるべきなのかを事前に想起させてくれます。

K 見事なSFの定義ですなあ。それだけですか？

M いいえ、そこから未来の科学技術をどう扱って、科学者たちのみならず人間はそれにどんな責任を負うべきかをはっきりと感じさせてくれます。

K それで思い出しましたよ。かつてある研究者は科学者の役割を「社会のカナリア」と呼んだことがあります(池内、二〇二〇、十頁参照)。

M カナリア？

K 科学技術の間違った使用や暴走によって、社会が野蛮な方向へと進みそうになると、前もって社会に警告を発するカナリアのような役割をすることこそが真の科学者に求められている、ということです。人間であつて、人間でないという生き物を実験室で創るということは、まさに科学者の思考の暴走だと言いたいです。神を冒瀆ぼうとくしているとは言いませんが。

M しかし、現実を見ると、ディープ・ラーニングを身に付けたAIロボットはますます人間に近づいています。一方、生身の人間はゲノム編集、オルガノイド(organoid)の発展によって、ますますロボットに近づきつつあります。

K (無然とした顔で)専門用語の内容を説明してください。

M ああ、そうですね。ゲノム編集とは遺伝子を組み換える技術のこと、と理解してください。簡単に、ゲノム編集技術の発展を時系列にしてみました(児玉、二〇二〇、四十一頁より。一部改変した)。

一九五三年 DNA二重らせん構造の解明。

一九七三年 遺伝子組換え実験成功。

一九九七年 体細胞クローン羊ドリーの誕生報道。

一九九八年 ヒト胚性幹細胞（ES細胞）の樹立。

二〇〇三年 ヒトゲノム解析計画の完了。

二〇〇七年 ヒト人工多能性幹細胞（iPS細胞）の樹立。

二〇一三年 CRISPR-Cas 9 の開発。

二〇一五年 ヒト胚へのゲノム編集の実施報告。

二〇一八年 ヒト胚ゲノム編集を実施した双子誕生の報道。

この直近の二〇一八年（十一月二十八日）の件ですが、これは香港で開催された国際会議で中国の研究者がゲノム編集した人間の受精卵の遺伝子を操作して、双子の女兒が生まれたと報告した件です。

K それは当時、大きな話題になりましたよ。科学者の倫理を問う大きなきっかけになりました。

M はい。これは子ども体質をエイズウイルス（HIV）に感染しにくいものにするためにゲノム編集技術を使ったと説明されました。

K まさに科学者が暴走した具体例ですよ。背後には科学者の驕りがあると考えます。大切なことは誰のための科学技術なのかをもう一度、じっくり考え自分たちの研究目的を省みて欲しいということですよ。ゲノム編集による遺伝子操作はその問題が人類全体にまで及びますから。さらに遺伝子の改変は世代を超えて不可逆的に子孫に伝わってしまいますので。

M しかし、その影響を受けるのは今を生きる我われではありません。また将来、どんな影響が生じるのかを予測することも困難です。

K その考え方も科学者の驕りですよ。予測が困難だから止めるのか、

と問えば、さきほどあなたが発言されたように科学者の性癖として隠れてでも研究をするでしょ。

M 遺伝子操作については、急性骨髄性白血病を治療するための治療（CAR-T細胞療法）も始まりました（『朝日新聞』二〇二一年五月十二日）。

K どんな治療ですか？

M 患者さんの血液から免疫細胞の一つであるT細胞を採取し、がんへの攻撃力が高まるよう遺伝子を操作します。その後、そのT細胞を患者さんの静脈内に投与する治療法です。

K そういう治療のために使われる遺伝子操作は問題ではありません。M じゃあ……。

K もし、安易な考えによる遺伝子操作によって、人間の優しさや弱さを共感できない、自覚できない人間が大量に生み出されれば、それは人類の倫理性と社会性の基盤を破壊しかねません。混沌とした殺伐とした世界が創造されます。そうなった世界では宗教による癒しすらなくなるかもしれません。

M（語気を強め）説明に戻ります。次のオルガノイドとは、ES細胞、iPS細胞などの多機能性幹細胞を用いて臓器の形成過程を体外で模倣しながら作製する、まさに体外で臓器（オルガノorgan）と似たようなもの（ノイドoid）を組み合わせて人工的に作製することです（澤井、二〇二〇、七十九〜八十三頁参照）。その技術を使って創ったものが脳オルガノイドです。人間の脳オルガノイドが初めて作製されたのは二〇〇八年でした。

K その人工的に作られた脳のようなものには、人間の脳が本来持っている「意識による」感覚はあるのですか？ 例えば、視る、聴く、嗅ぐ、味わう、触れる、といういわゆる五感や考える能力はあるの

ですか？

M 開発の当初は、作製した脳オルガノイド自体は豆粒ほどの大きさしかなく、その意識をつかさどるニューロン（神経細胞）も生成できませんでした。その後、新生児の脳波と似た波形を検出したという研究例や光に反応するオルガノイドの作製が報告されています。ですから、模倣を超えて実物を作製するにはそう時間もかかりませんよ。

K 繰り返しますが、それを科学、科学者の暴走と言うのですよ。と
うてい、許されない。

M 少し落ち着いて、身の回りを見てください。暴走をどう理解するのか、は後にしますと、我われは科学技術の成果物の中で生きていますよ。スマホ、テレビ、冷蔵庫、エアコンなどなど。これらを手放すことが出来ますか？

K それは暴走とは呼びません。

M（かまわず）炊飯器、掃除機や洗濯機が作られたことによって、家事労働の苦痛は緩和しました。その分、余った時間を趣味や労働に当てることができるようになったじゃないですか。

K あえて反論すれば、炊飯器が作られたことよって、それが壊れたときに薪で米が炊けない人間もいるのですよ。これは科学技術が人間をだめにした一例です。でも、これを暴走と呼んでいるわけじゃ、ありませんよ。もう少ししゃべるとですね、我われは発展する技術に生活を合わせてきました。そのため自然のみならず社会環境をないがしろにし、かつてあった暖かい人間関係をも壊している側面があります。

M 科学技術はもつと文化に寄り添うべきだ、ということでしょうか。
K はい。科学者たちは人間の真の幸福な暮らしとは何かを考え、そ

れを実現するための技術のありかたを学ぶべきですよ。

M じゃあ、こんな問いかけにはどう答えますかね？ もし、あなたにお子さんがいて、難病を患っているとしましょう。iPS細胞を移植すれば完治するという状況におかれれば、あなたはどうか判断されますか？ もちろんそのために大金も支払えるものとします。

K（怒）そういう質問の仕方はフェアじゃないですよ。この対談をぶつ壊す個人攻撃ともとられかねない。

M これは失礼しました。では、目の前にそんな患者さんがいたとしましょう。あなたは優れた生命工学者です。移植手術は簡単にすることが出来ます。さあ、どうされますか？

K 私が科学技術の暴走と言っているのは、そんなノーマルな状態じゃあ、ありませんよ。

M じゃあ、移植手術をするのですね。

K もちろんです。

M なぜ、するのですか？

K その手術がおこなわれるためには社会的承認を得た確固としたルールがあるはずです。それに従う限り、手術はすべきです。

M 目の難病である「網膜色素上皮不全症（注1）」の患者さんたちにiPS細胞から作った網膜の細胞を移植する治験がおこなわれましてよ。また、まだマウスでの実験段階ですが、小腸の機能を大腸にさせるミニ臓器も作製されています。さきほどのオルガノイドです。

K ほ。

M ごく最近ですが、マウスのES細胞から人工の卵巣を作製することに成功しました。この人工卵巣の中で生殖細胞が卵子へ成長したので、それを取り出して受精させ、マウスの体内に戻すとマウスが

生まれました。

K ほくほく。

M E S細胞のみから卵子を含む卵巣組織が作れたことで、人への応用も可能になりましたよ。これで不妊治療は大きく前進します。

K もちろん、人への応用には多くの議論をする必要があります。でも、私が暴走と呼んでいるのはそんなノーマルな状況下でない科学技術の使用です。

M それじゃあ、民間企業が個人のiPS細胞を作って、保管するサービスを始めましたが、それも許されるのですね（『朝日新聞』二〇二一年六月六日）。

K もちろんです。それも将来の再生医療に備えることですから、何ら問題はありません。むしろ、医療の現場では、医療事故が多発していますが、原因を院内調査した結果すら患者やその家族に納得のいく説明がされていないのが実情です。

M どう説明されていないのですか？

K 調査資料を提示することなく、口頭説明で済ませていたり、意外と口頭説明すらしないことが多いのです。これらは医療従事者の倫理の欠如と言われてもしかたのない行為です。

M なるほどお。

K そんな現実があるのに、高度な技術を使う専門家だからといって、少数の科学技術者たちに社会的な合意もまま自由に技術を使わせるわけにはいきません。

M しかし現実をみると、暴走と呼べるのかどうか判らないですが、すでに人間は人間以外のものゲノム編集をしてきましたよ。遺伝子の組み換えられた野菜や魚を食べているじゃないですか。食物や家畜に関する遺伝子組み換えもすべてが悪じゃありません。

K どういう意味ですか。

M 例えば、大量のビタミンAを生成するように稲の遺伝子の染色体を操作して作られたゴールデンライスというものがあります。これはビタミンAが不足することから起こる失明や死を救うべく開発されました。なぜなら開発した当時、世界にはこのビタミンが不足した未就学児が推定で二億五千万人もいたのですよ。ところが、この人間たちを救おうと開発した稲に対して環境運動家やNGOなどから多くの非難がなされ、試験現場も破壊される事態が生じました。非難は許されるとしても、何にも科学的知見に基づかない無知な乱暴狼藉は許されるべきものではありません。

K そんなことがあったのですか。

M あったのです。ですから、リスクや効果を検証する科学者たちの声にもっと耳を傾けるべきなのですよ。ゲノム編集といえば、ペットである犬や猫は人間に望まれる種を作るために遺伝子操作をされて無理やり交配させられてますよね。その結果、遺伝性疾患という問題が起っています。

K 人間への倫理と、それらへの倫理とは区別すべきです。

M それは人間を尊い存在とみなし、それ以外を卑しいものと位置づけていませんか？ どんな生き物にも生命権はあると思いますが。

K 実にいい回答をしていただきました（笑）。そう、どんな生き物にも生きる権利、生命権があります。人間たちはさかのぼればたまた一つの家系から生まれ出た子孫です。その意味で特別な生命体なのです。だからこそ、他の生命への責任も負っているのですよ。

M じゃあ、人間と他の生命体との違いはどこにあるのですか。

K 人間との違いは、自由意思を持つか否かです。

M 人間はその自由意思を持つとしたいのですね。

K もちろんです。人間は他の生き物と違って、やりたいことをしっかり考えてから意図的に選ぶことができます。

M その意思ですが、植物学者や昆虫学者に言わせると、木も草も虫も人間と似た意思を持っているのですがね。彼らはこれを知性と呼んでいます。知性は人間だけでなく、すべての生命の特質であって、もつとも下等と位置づけられる単細胞生物さえ持っている、と断言しますよ。あの気色の悪いナメクジも人間と同じように学習する能力も持っているそうです。

K それは意思ではなくて、本能です。単なるメカニズムにしか過ぎません。そこには、人間という社会性はありませんよ。よく言われるアリやミツバチの中にある分業は意思ではなく、本能であって生まれながらにして選択できないことです。人間が勝手に社会的分業と名づけているだけです。

M しかし、これらの生き物たちも外敵に対しては群れを作って防衛します。知性を、問題を解決する能力と理解すれば、これって知性、意思ですよ。また、木々たちは一本一本独立して生きています。に思うでしょうが、地中では互いに養分を融通し合っています。助け合って生きていますよ。これも互いに生きるという意思があるからじゃないですか。まさに社会生活をしていますよ。

K その自然の中にある意思を、生命権を科学者はコントロールできると信じていませんか？

M ……。

K 大津波による東京電力福島第一原子力発電所での事故が発生したときも専門家と呼ばれる科学者の口から「想定外」という言葉がよく出ていましたよね。自然界に想定できるものなどありません。原発事故で出た汚染水を薄めて海に流すようですが、薄めたものも

蓄積されると濃くなりますよ。海水に溶けるようコントロールできますか？ 状況に応じて、科学者を尊重したり、突き放したり、政府の「ご都合主義」に振り回されていませんか？

M そんなことはない。専門家として言うべきことは言ってます。科学者は前進するたびにリスクとベネフィットと起こりうる障害について説明する責任と義務を負っていますから。

K 大事なことは、たとえ政治家が介入してこようとも議論の主導権は国民が持つべきだということです。

M 科学的知見の良し悪しはイデオロギーや偏った政治的思想によって判断されるべきではありません。

K 政治の出番は科学よりも「後」だと言いたいのですね。

M もちろんです。

K それを聞いて安心しました。が科学の利用に戻ると、地球の温暖化にしてもCO₂を削減するようコントロールできると信じているようですが。ある意味において、すべて科学の暴走ですよ。科学の力によって地球の環境を二百年前のクリーンな状態に戻すことができますか？

M 完璧とまではいかなくても時間をかければクリーンを取り戻すことはできると考えています。遺伝子を工学的に操作する技術と「合成生物学」とにより、この領域はますます発展することでしょう。

K その発展は人間の幸福にどう貢献できるのですか。
M 例えば、本来よりも効率的に光合成をする葉っぱや木を作ることができるようになります。これが作れると、温室効果ガスの量を削減し、温暖化を抑制できることとなります。干ばつや津波を被って耕作できなくなった土地にも繁茂する新種の植物を作ることができます。

K ほろ。しかし自然からすると、人間にはもうこれ以上手を出して欲しくない。自然を大切にしたい気持ちがあるのなら、なにもせず放っておいて欲しい、という声が聞こえてきそうですけど。それに、ご存知かもしれませんが。

M 何をですか？

K 自然については専門家の意見や考えよりも素人のものが良かった、正しかった、ってこともありますよね。

M 時と場合によるでしょ。

K 専門家ではなくて一般の人たちが科学的なデータを収集する活動をしています。

M 素人さんが、ですか？

K ご存知なかったですか。外国ではシチズン・サイエンスと呼ばれるんです。専門家が持っている知識を専門知と呼ぶならば、市井の人間たちであるが故に持っている、持つことのできる知識のことで、これは「世間知」とでも呼べます。

M はあ？

K 日本では、先ほどの原発事故後、いくつかの地域に市民放射能測定所が出来て、土壌の放射能汚染地図を発行していますよ（木村、二〇二一、参照）。

M ……。

K そんな専門家ではない一般の市井の人たちの声を科学技術の利用に反映させるべきじゃないですかね。科学といえども完全じゃなくて常に不完全で限界があるでしょ。科学は失敗を前提に成り立っていますよね。新しい知見が出てくれば、前のものは間違っていたことになりま。原発事故は想定外では済まなくて、まさに科学者たちの「予見能力のなさ」や驕りが暴露された事故でもあったのです

よ。その限界や不確かさを社会と共有し合って対話による合意形成をする必要があります。そこから科学者たちへの信頼も期待も高くなります。

M 科学を神聖化せずに現実社会へ引っぱり出すべきだ、と。では、お訊きしますが、対話するにはどうすれば……。

K 簡単なことです。シチズン・サイエンスを実行されている民間の人たちと交流する機会を持つことです。次に、自然科学系の言葉は市井の人たちには難し過ぎます。まずは自然科学以外の言葉を使う人文社会科学系の専門家たちと協力し、互いに通じ合う言葉を共有していけばいいんじゃないでしょうか。

M いわゆる専門バカではないけないと。

K そうです。

M 奇麗ごとを口にするな、と言われるかもしれませんが、我われ科学者たちは自然との共生を目指しているのですよ。

K その共生ですが、人間は自然から奪うばかりで自然に何を返してききましたか。人間は自然にとっての「がん細胞」と言っても過言ではないですよ。

M ですから、未来においては、奪うのじゃなくて、人間を含むあらゆる生命どうしでお互いの生命を共助し合う社会を作らなければなりません。そのためには今以上に科学技術を発展させなければならぬわけですよ。

K イモリの尻尾が切れると再生してくるようなオルガノイドの技術を完成させたい、ということですか？

M 科学者はずっと先を見えています。

K えっ？

M 今やAIロボット (robot) と人間 (human) とが融合したヒュ

- Iロ (homo) なる人造人間の創造も可能になりつつあります。
- K ヒューロ？ 人造人間？ さきほどの新たな生き物ですね。それはヒトゲノム編集がおこなわれるようになってから一番、危惧されていることです。改変された遺伝子が次の世代へ受け継がれ、その影響は永久に続くかもしれません。その先に待っているのは優生社会、遺伝子格差社会です。こんな弊害があることをお考えですか。
- M それを考えることは科学者の「性」でもありません。人間を含む自然の多様性や可能性を探る、とりわけ目に見えないものを見るようにすることが科学者の義務でもありますから。それを市民社会も暗黙のうちに認めてくれていると思います。
- K その思いには科学者の驕りがあると考えます。生命を操る技術を科学者のみに独占させてはいけません。
- M んんつ。話をヒューロに戻しましょう。ブレイン・マシン・インターフェイス(BMI)という技術が実用化されていることはご存知ですよ。
- K はい。もちろん。手や足に障害を負った方たちの機能回復を補助するために使われています。
- M その技術を応用して、「**「脳精神存在」**を創ることもできるようになります。
- K **「脳精神存在」** さて、何のことですか？
- M 説明します。人間の自我や意識を電子データに変換してUSBに保存し、肉体から解放させます。
- K ちょ、ちょっと待ってください。人間の自我とか意識というのは脳ミソの中の話ですよ。
- M そうです。それを電子データに変換するんです。
- K ……そんなことができるのですか？
- M できるようになります。USBに保存した自我や意識を別の肉体へインストールします。
- K 私の脳ミソ内にある感情や知識、意識という情報を別の人間に移すということですか？
- M そう説明していますが。
- K 別の肉体へ、ですか？
- M ああ、あなたの疑問は、例えば、生身の人間である私の脳内情報を生身のあなたの脳へ移すことができるのか、ということですかね？
- K はい。
- M ですから、それは無理です。まだ、できません。
- K じゃあ、どこからどこへ移すのですか？
- M その前に、脳内情報を移すことについて説明します。ある主体の自我や知識を別の主体に移すことは今も可能です。簡単にやってみます。
- K えっ？
- M 例えば、アリストテレスの著作集を使って、AIロボットにディープ・ラーニングをさせると、アリストテレスと同じ思考をするようになります。つまり、もう一人のアリストテレスを創ることができます。デカルトだって創れます。
- K 我思う故に我あり。
- M そうです。
- K それがAIロボットへのインストールである限りでは、理解できます。しかし、生身の人間どうしでは？
- M ですから、さきほど説明したように、AIロボットと人間とを融合させたヒューロなる人造人間を創るのですよ。例えば、人間の「心

「感情」を持った「ドラえもん」や「鉄腕アトム（注2）」を想像してみてください。

K うーん。こういう理解でよろしいでしょうか？ ヒューロなる人間だからロボットだか判らない第三の生命体を創り、その脳へ生身の人間の脳内情報を移す、と。

M はい。それが正しい理解です。

K では、もし、それが創造できたとすれば、人間、人間と呼んでいいのかどうか曖昧ですが、その人造人間にも寿命はありますよね？

M いいえ。ありません。

K やはり寿命はない。故障しない限り、未来永劫生きられるということですかね？

M はい。故障はしませんので生き続けます。自我や意識も継承されていきます。

K それは不老不死じゃないですか？

M 人間の世界では、そうとも言いませぬ。

K それって生命ですか？

M はっ？

K 生命とは自ら生きて死ぬものです。死なずにずっと生き続けるのであれば、それは増殖しかしないウイルスと同じじゃないですか？ 生命体ではないですね。

M ずっと生き続ける新たな生命体ですよ。

K いいや、そうじゃないでしょ。AIロボットも同じで、生命を模倣しているだけであって、自ら壊れて、自らを再生できないでしょ。

M 意味が解かりかねますが？

K 人間という生命体は自分の考えを壊したり再生しつつ老いていくわけですよ。

M それもディープ・ラーニングで可能になります。

K ディープ・ラーニング……。まあ、いいでしょう。自我や意識は究極の不老不死となって受け継がれていく……。肉体は滅んでも自我や意識だけは生き残るかあ？

M こんな考え、アイディアはバナールが一九二九年の著書の中で指摘していましたし、その実現可能性については二〇一八年にはすでに新聞にも紹介されていましたよ。

K 繰り返しますが、人間にとって寿命は大切です。寿命があるが故に、その中身を濃くするよう日々、努力して生きています。そこに機械や技術にはない人間らしい営みがあるのです。不老不死を手に入れたヒューロはどんな人生を過ごすのですかね。

M 寿命があつて、その中身を濃くするために、最後まで生き延びるのは我が民族であるとばかりに大国は軍備拡張競争をしていますよね。縄張り、領土を広げるために。人類が不老不死を手に入れば、こんな無駄な争いはなくなりませんか。

K みんなが利他的な人間になるとも言いたいのですか？

M その方向へ進むだろうと。

K たとえ、不老不死を手にしても、利己心だけは残ると考えます。もちろんルールに基づく利己心です。これが人類の生きる根源になっているからです。科学技術の利用も同じで、社会的に承認されたルールに従う限りでは、利用を認めざるを得ません。

M 最後まで暴走かどうか理解しかねていますが、人類の役に立つ科学技術は多少の例外を突破口として発展してきましたよ。世の中は極端から始まり平準化していくものです。

K その行き着く先がヒューロですか。

M 今はそう考えています。

K 時代の変化とともに人間の価値観も変わります。ヒューロを創つて、過去の自我、知識、脳内情報を次の世代へ引き継ぐことになれば、時代は変わっても価値観は変わりません。特定の邪悪な人物の価値観だけが継承されれば、社会は改善どころか、改悪されてしまいます。どうもイビツな社会になってしまいませんか。まさか人類はこの世から消えて、ヒューロが支配する社会を熱望しているわけじゃないですよ？

— 生命工学者と生命倫理学者との間には科学や科学者の暴走について、その考えが一致することはなかった。生命工学者が言うように、一部の科学の暴走から人間の尽きない物欲を満たし、延命が実現している側面も確かにある。その技術の利活用を生命倫理学者は否定しない。なぜなら社会的合意を得た利活用であるから。生命倫理学者が暴走と呼ぶのは、あくまでも科学者の驕りに発する利用である。科学は人間の幸福を実現するためにどう貢献するのか、できるのか、考えた上での利用を促していた。他方、共通点もあった。科学的知見の良し悪しはイデオロギーや偏った政治的思想によって判断されるべきではないこと。科学はあくまでも国民の側に立つべきであること。

最後に、この対談で惹起された重大な問題がある。「生命とは何か」という問いである。もう一つは科学の歩みを振り返ると、人間はSFの世界を実現してきたことに気づかされることである。生命工学者(の思考の暴走と理解したい)が作製を目指しているヒューロなる人造人間が支配する社会は実現するのか? 実現したとして、その社会は利他的でかつ平和な秩序からなる社会なのであろうか。アニメ『ドラえもん』や『鉄腕アトム』の世界でも看過できない争いは描かれていた。

(了)

脚注

注1。「網膜色素上皮不全症」とは、光を感じる視細胞を保護する役割のある「網膜色素上皮細胞」の異常が原因で引き起こされる病気の総称である。
注2。手塚治虫のマンガの主人公。アトムは「心」感情」を持ったヒューマンノイド・ロボットと称されていた。アトムはロボットと人間、あるいは科学と人間という二つの異文化を持つインターフェースである(松原、二〇〇八、二七八頁参照)。

参考文献

井上智洋(二〇一八)「二〇三〇年 人の仕事が消えていく」『朝日新聞』八月十四日。
榎戸輝揚(二〇二一)「学びを語る 市民の研究協力 科学ファン増やして文化に」『朝日新聞』七月七日。
木村あや(二〇二一)「私の視点 シチズン・サイエンス 社会の課題 共有できる場」『朝日新聞』五月十一日。
佐倉統(二〇二〇)「科学技術は暴走しているのか?」『世界思想 特集 科学技術の倫理 四十七号』世界思想社、二十七〜三十一頁所収。
澤井努(二〇二〇)「体外で作製される脳は意識を持つのか — ヒト脳オルガノイド研究の倫理」『世界思想 特集 科学技術の倫理 四十七号』世界思想社、七十九〜八十三頁所収。
「新潮」編集部編(二〇二一)「石原慎太郎」『パンデミック日記 歴史的な一年を表現者はどう生きたのか?』新潮社、五十六〜六十頁参照。
須田桃子(二〇一八)『合成生物学の衝撃』文藝春秋。
手塚治虫(二〇一八)『ガラスの地球を救え』光文社知恵の森文庫。
手塚治虫(二〇〇二)『鉄腕アトム 全十三巻』講談社漫画文庫。
玉腰暁子(二〇二一)「健康は自己実現の手段」『朝日新聞』五月四日。
中谷一郎(二〇一七)「ヒューロという新種の生物 — 人間とロボットの融合」『世界思想 特集 人口知能 四十四号』世界思想社、五十四〜五十七頁所収。

中谷一郎(二〇一六)『意思を持ち始めるロボット』ベスト新書 九十一
 ～九十二頁参照。

野家啓一(二〇二〇)「リスク社会における科学技術倫理」『世界思想 特集
 科学技術の倫理 四十七号』世界思想社、二〇五頁所収。

藤崎慎吾(二〇一九)『我々は生命を創れるのか 合成生物学が生みだしつ
 つあるもの』講談社ブルーバックス。

松原仁(二〇一七)「人工知能の過去・現在・未来」『世界思想 特集 人口
 知能 四十四号』世界思想社、一五～一九頁所収。

松原仁(二〇〇八)「他に知能は存在するのか？」『サイエンス・イマジネ
 ーション 科学とSFの最前線、そして未来へ』NTT出版、二六六～
 二八〇頁所収。

渡辺正峰(二〇一八)「機械に私の喜怒哀楽が宿る」『朝日新聞』八月十六日。

山極寿一(二〇二二)「科学季評 環境問題は技術のせいか 根幹は人間の「文
 化」に」『朝日新聞』五月十三日。

E・シュレーディンガー(岡小天・鎮目恭夫訳)(二〇〇八)『生命とは何か』
 岩波文庫。

J・D・バナール(鎮目恭夫訳)(二〇二〇)『宇宙・肉体・悪魔 理性的精
 神の敵について「新版」みすず書房。

ジョージ・エストライク(柴田裕之訳)(二〇二二)『あなたが消された未来
 テクノロジーと優生思想の売り込みについて』みすず書房。

ステファン・マングローゾ+アレックス・ヴィオラ(久保耕司訳)
 (二〇二二)『植物は知性をもっている』NHK出版。

ペーター・ヴォールレーベン(長谷川圭訳)(二〇一九)『樹木たちの知られ
 ざる生活 森林管理官が聴いた森の声』早川書房。

ポール・ナース(竹内薫訳)(二〇二二)『What is Life(ホワットイズライフ)』
 ダイヤモンド社。

レイ・カーツワイル(井上健監訳)(二〇〇七)『ポスト・ヒューマンの誕生
 ―コンピュータが人間の知性を超えるとき』日本放送出版協会。

雑誌。

有斐閣(二〇二二)「特集 ゲノムデータの利活用と法の未来」『ジュリスト』
 六月号。

(一四)

新聞記事。すべて「朝日新聞」である。

「ゲノム編集の肉厚マダイ販売へ」二〇二一年九月十八日。

「ゲノム編集トマト 国内初の一般販売」二〇二一年九月十六日。

「ゲノム編集 難病治療に活用期待」二〇二一年九月十五日。

「隠岐さや香のまったりアカデミア 科学とカネと人間の歴史」二〇二一年
 八月二十六日。

「社説 コロナと科学者 強靱な社会づくりの対話を」二〇二一年八月
 二十三日。

「De report 犬猫の遺伝性疾患 上、下」二〇二一年七月十七日・二十四日。

「もの言う専門家」二〇二一年七月九日。

「Mii P S細胞 大阪に作製拠点 京大の財団が計画」二〇二一年七月七
 日。

「ヒト受精卵の培養 研究どう動く」二〇二一年六月二十二日。

「個人のi P S保管サービス」二〇二一年六月六日。

「昨年出生数 最少八十四万人」二〇二一年六月五日。

「昨年の妊娠届八七万件 最小か」二〇二一年五月二十七日。

「医療 急性骨髄性白血病にも新免疫療法」二〇二一年五月十二日。

「出生数・婚姻数の急減 人口減で国は減びるか」二〇二一年五月十二日。

「全ての人間は生まれないほうが良い―「反出生主義」私たちへの問い」
 二〇二一年五月三日。

「「ミニ臓器」で大腸に小腸の機能」二〇二一年三月四日。

「医療 i P S由来の網膜細胞 難病五十人に」二〇二一年二月十七日。

「医療 医療事故の教訓 生かしているか」二〇二一年十一月二十五日。

「科学の扉 ミニ臓器 実力アップ」二〇二一年十月二十六日。

「i P S細胞安全性 どこで担保」二〇二一年六月四日。

「ES細胞治療 やっと一歩」二〇二一年五月二十一日。

「今さら聞けない欄 ゲノム編集」二〇二一年六月二十四日。