

## 人間とは何か

### ～一人ひとりがあらためて考える時代～

理学研究科長 香野 淳

我々の身のまわりにある物の性質がどのように生じ、その根本にどのような原理が潜んでいるかを研究する物理学の分野は物性物理学と呼ばれています。筆者は物性物理学の分野の研究を行っており、特にこの20年あまりの間、ナノメートルのスケールで特徴づけられる薄膜や粒子を対象として研究を行ってきました（1ナノメートルは原子が数個並ぶ程度の長さです）。物理学的な興味・関心と同時に、メモリ（記憶素子）の材料として利用可能な物質を研究対象として、将来（少し遠い未来かもしれませんが）実用されることを夢見ながら研究を行っています。なお、メモリ素子として身近なUSBメモリのように情報・データを書き換えることができ、かつ電源を切っても記憶が消えない（情報が揮発しない）メモリは不揮発性メモリと呼ばれていますが、メモリ素子にはそれ以外に高速で読み書きできるものの電源を切ると情報が消失するメモリなどもあります。筆者の関心は、電源を失っても（一定時間以上は）記憶が保持される不揮発性メモリで、かつ原理的に、消費電力を極端に少なくできるメモリにあります。

メモリへの応用に関心を寄せるようになったのは、もともと人間の“記憶”や“思考”とは何か、その機構はどのようなものか、ひいては“人間とは何か”に深い興味・関心があったことに関係しています。また、別の観点として、極端に少ない消費エネルギーで動作するメモリを作る技術開発に何かしら貢献したいと思うようになったことがあります（ご存じの通り、人間の脳は現在のコンピュータよりもはるかに少ないエネルギーで様々な情報を記憶し、処理しています）。

筆者は大学生となった頃から、人文学や社会学などの書籍を好んで読むようになり、自分なりに多くのことを学び、いわゆる文系の学問の大切さを感じ

てきたように思いますが、その底流には常に“人間”に対する問いがあったと思います（受験勉強として本を読むことから解放されたことは、筆者に大きな喜びをもたらしました）。ここで、読者は直ぐに気づかれたと思いますが、USBメモリ等のメモリ素子の機能や性能は、人間の脳の記憶のそれとは全く異なっています（人間に対して性能という言葉は適切ではありませんが、ここでは便宜的にお許ください）。しかし、現時点では、違うことを意識しながら、何がどう違うのか、人間の記憶の仕方や高次機能はどのように発達してきたのか、脳を真似たメモリが実現できるのか等々について、いつも考えるための材料の一つにはなっています。

脳の記憶の働きにおいて、“忘れる”ことはとても大切な機能だと思います。“忘れる”ことは、“消失する”こととは異なります。積極的な意味でとらえると、“忘れられる”ことによって辛く悲しい出来事を乗り越えられることも多いのではないのでしょうか。ある程度は忘れていかないと、とても生きづらい、生きていけなくなるような出来事があると思います。しかし、消失していない記憶は、何かのきっかけで深い部分から再び蘇ります（良い場合も悪い場合もありますが）。メモリ素子の情報が徐々に失われていく変化を脳の忘れることと同じように捉えた言説を聞いたことがあります。上に書いた意味において、現在のメモリ素子には脳の機能を置き換えることはできないと思います。科学技術は急速に発展していますが、それでも脳の基本的な機能ですら、まだまだ謎が多く、十分に理解できたとは言えないだろうと思います（脳科学の専門家の方々の日々の努力によって、理解できたことが多々あると思いますが、ご容赦ください）。

記憶の他に、脳の重要な働き・能力として“学習”があります。人間は経験を通して学習し、“人間ら

しく”生きていけるようになると、筆者には感じられます。しかし、人工知能（AI）の技術が急速な発展を遂げ、社会実装が爆発的に進みはじめたことで、そもそも“人間らしい”とは何かが、今再び大きな問いとしてクローズアップされる時代に入ったと思います。

人工知能（AI）に関連して、多くの方の記憶に新しいのは、昨年（2023年）の大きな話題の一つであったChatGPT（GPT-4）の登場かと思います。長い文章や複雑な質疑応答の文脈を理解して（いるように）回答したり、より自然な文章を生成したりできるAIの登場には多くの方が大変驚いたことでしょう。2000年代に入って始まった現在の第三次人工知能ブームでは、大量のデータを用いることでAI自身が知識を獲得する「機械学習」、AIが自ら習得するディープラーニング（深層学習や特徴表現学習とも呼ばれる）が発明されたことが背景にあると言われています。機械学習の代表的手法であるニューラルネットワークは、まさに人間の脳の神経細胞を参考にして考え出された数式的なモデル、手法です。そこで行われる“学習”は、幾つかの観点から人間の“学習”とは異なるものの、広い意味での学習と考えられます。そして、その学習したAIは我々の質問に対して論理的に思考したように答え、やり取りを繰り返すとより良い回答を出してくれます。果たして、壁の向こう側（ネットワークの向こう側）で質問に答えている存在が、人間なのか、AIなのか区別することができない世界が間近に迫ってきました。

また、AIの発達にともなって、これまで人間の行ってきた仕事の一部はAIが行うようになり、今後はロボット技術などの発展とともに、その範囲が拡大していくものと考えられます。一方で、AIによって人間の能力が拡張されて生産性が高まる期待があり、さらに、AIの普及により新たな仕事、雇用が創出される側面もあります。AIの発展、普及が人間の労働や雇用に与える影響は大きな社会問題でもあり、調査、検討、議論が盛んに行われています。インターネットの利活用、普及がそうであったように、技術革新が利便性をもたらし、新しい世界を私たちに見せるとき、その普及や活用を止めることは、もはや誰にもできません。むしろその変化に

どう対応するかがいま問われていて、しかも対応にスピード感が求められる時代になりました。しかし、“人間とは何か”という問いかけには、時間がかかっても答えたい、答えを探したい深遠さがあると思います。

そう遠くない未来に、シンギュラリティ（AIの性能が全人類の知性の総和を超える転換点：技術的特異点）が到来すると言われ（未来予測における仮説）、強い関心が持たれています。そのような未来が来るかどうかは脇に置いて、AIと人間との違いを考察することで、あらためて“人間”を見つめることができるのではないのでしょうか。AIが身近なものとなり、私達一人ひとりの生活や仕事に深く関係を持つようになることが避けて通れないとすれば、今こそ、あらためて“人間とは何か”、“人間らしいとはどういうことか”について、一人ひとりが考える時ではないのでしょうか。これはもはや技術としての問題ではなく、学問領域を超え、まさに総合知が問われる時の到来であり、私たちが自らに問い、そして学生にも総合知の礎、教養の必要性、重要性をあらためて示していく時が到来したと感じられてなりません。