# AI と数学をすることの楽しさと戸惑い

安福智明

## はじめに

AI を使って数学の研究や勉強をするのが，いま，とても楽しい．私は数学（特に組合せゲーム理論）を研究している大学教員である．AI によって数学が今後どう変わっていくのか，見通しが立っているわけではない．ただ，日々の研究生活の中で，楽しさと戸惑いの両方を感じている．ここでは，その現在地を書き留めておきたい．

## AI と研究

私にとって大きかったのは，2 年ほど行き詰まっていた研究が，OpenAI の GPT-6 Astra のヒントによって進展したことである．自分だけでは思いつかなかった見方を得て，止まっていた議論が動き始めた．自分の能力が引き上げられ，手の届く範囲が広がったように感じる．強い数学者と共同研究しているような楽しさがある．

特に AI の力を借りて取り組みたいのは，組合せゲーム理論と他の数学分野をつなぐ研究である．他分野の道具でゲームを解くだけでなく，ゲームの研究から得られた知見を，他分野にも役立てたい．そのためには，自分がまだよく知らない領域にも踏み込む必要がある．AI は，そこで足がかりを与えてくれる．どのようなつながりに意味があるのかを考え，意義のある研究へと育てていくことに，いま強い関心がある．

もちろん，楽なことばかりではない．AI は研究のアイディアを次々に出してくれるが，選択肢が増えるほど，どの方向に進めるかを決める難しさも感じる．散らばったアイディアの関係を整理し，一つの研究として筋道をつけることにも，かなりの手間がかかる．

また，AI の書く日本語は必ずしも読みやすくなく，何を主張し，どこまで証明できているのかを読み解くところから始めなければならないこともある．論理の飛躍がないか，必要な仮定が抜けていないかを確かめていると，ずっと査読をしているような気分になる．結果が得られた後にも，それを読みやすい論文にまとめる難しさは残る．

そして，結果が出るとうれしい反面，早く論文にしなければ，という焦りも生まれる．これは，私個人の気持ちだけの問題ではないと思う．論文数が昇進・就職・卒業の指標となる限り，就職や卒業がかかっている大学院生や，私のような任期付き研究者には，成果を早く論文にすることへの圧力がかかる．研究が進む速さと，内容を理解し，確認し，論文にまとめる速さは同じではない．テニュアを得られたら，この焦りは薄れ，もっと落ち着いて楽しめるのかもしれない．AI によって研究の楽しさは増したが，それをどのような気持ちで楽しめるかは，自分の置かれた環境や評価の仕組みにも左右されている．

一方で，講義資料や申請書の作成，研究会運営などを AI に手伝ってもらうことで，数学に使える時間も増えた．研究そのものへの支援と同じくらい，この変化もありがたい．

## AI と研究指導

学生の研究指導でも変化を感じる．以前，自分が読み解くのに数か月かかった論文を，学生が AI の助けを借りて 1 か月足らずで読み解いてきたことがあり，驚いた．難しい論文にも手が届きやすくなるのは，喜ばしいことだと思う．

ただし，AI の出力をきちんと理解している学生と，なんとなく理解して先へ進んでいる学生との間には，大きな差がある．出力をそのまま持ってくる学生には，内容を自分の言葉で説明し，議論を確かめる

ところまでが必要なのだと伝えなければならない．学生が AI を使って研究を進める中で，研究を前進させることと，研究する力を育てることをどう両立させるか，助言の仕方を考える場面が増えた．

こうなると，完成した卒論や修論だけから学生の力を判断することは，難しくなりそうである．文章としての出来栄えと，本人の理解が，これまで以上に離れうるからだ．口頭審査では，定義の意味や証明の筋道を本人が説明できるかを，十分な時間をかけて確かめる必要があるのかもしれない．場合によっては，審査時間を長くすることも考えられる．日頃のゼミやセミナーで，自分の言葉で説明し，質問を受けながら考えを深めるという，数学で大切にされてきた文化の重要性は，今後も変わらないように思う．

## AI と学習

自分の勉強に AI を使うときには，また別の楽しさがある．教科書や論文の行間を埋めてもらえるし，一度の説明でわからなければ，わかるまで質問できる．自分がどこまで知っているかを伝え，それに合わせた説明を書いてもらうこともできる．こうしたやり取りを通じて，以前よりも数学への理解が深まっているように感じる．もちろん，説明を読んで納得することと，自分で使えるようになることは同じではない．これは学生に求めていることでもあり，自分にも返ってくる．それでも，わからない箇所で立ち止まったままにならず，何度でも問い直せるのはうれしい．知らない分野を学ぶ敷居が下がり，研究で試してみたいことも増えている．

AI を研究に生かすうえでは，数学科で学ぶ基礎を，これまで以上にしっかり身につけることが大切になると思う．AI の議論を読み，適切な問いを返し，その妥当性を自分で確かめるには，定義や証明を扱う力が土台になるからだ．各分野の基本的な概念や考え方が身についていれば，専門外の提案を理解する足がかりも増える．AI とともに学べる範囲が広がるほど，それを支える基礎の重要性を感じる．

## それでも，人と数学をしたい

天文学で，道具の発達とともに研究の仕方が変わってきたことを思うと，数学でも，仕事の内容は変わっていくのだろう．私は今のところ，それによって数学者の仕事そのものがなくなるとは思っていない．

むしろ，他分野の専門家と議論できることの価値を，いっそう感じるようになった．AI は，自分の知らない分野の話も交えて提案してくる．しかし，出てきた理論をすべて一から学ぶ時間はない．そのつながりは自然なのか，既に知られたことなのか，どこに面白さがあるのか．そうしたことを専門家と話しながら確かめたい．AI によって触れられる数学が広がるほど，人とのつながりも大切になりそうである．

また，数学の面白さや価値を，専門家以外の人々に伝えることも，これまで以上に大切になりそうである．それは，数学の社会的な価値を高めるとともに，数学者が活動を続ける道を広げることにもつながる．講座や書籍，イベントなど，数学を伝える活動を収入につなげることも，数学者が生き残るための一つの道になるだろう．AI によって数学を学ぶハードルが下がった今だからこそ，より多くの人が数学に親しみ，自ら学び，楽しめる社会にしたい．私は，そうした「数学の市民化」を目指したい．

## さいごに

あらかじめ答えが用意されたパズルのような問題を楽しむときには，AI に解いてもらっても面白いとは感じない．そこでは，自分で試行錯誤する時間そのものを楽しみたい．研究では，AI の助けによって今まで見えていなかったものが見えることが楽しい．私の中では，娯楽としての数学と研究としての数学で，AI との付き合い方が分かれていきそうである．

これから何を面白いと思い，誰と議論し，どのような数学を育てていきたいかを，AI も使いながら考えていきたい．