

# 書 評

## 精霊の箱—チューリングマシンをめぐる冒険（上・下）

川添愛 著，東京大学出版会，2016 年

愛媛大学大学院理工学研究科  
藤田 博司

### ●●○ 待望の続編

物語は、実力派の魔術師アルドウィン先生が弟子の新米魔術師ガレットを伴って、ある商人の家を訪れるところから始まる。商人は2人の魔術師に地下室で奇妙な祭壇を見せる。祭壇の傍らには大小2体の人形があり、それらの背中には見たこともない奇妙な文字で、なにか呪文が刻まれている…

本書は、同著者の『白と黒のとびら—オートマトンと形式言語をめぐる冒険』（東京大学出版会，2013年）の続編である。前編『白と黒のとびら』については、鈴木登志雄による書評が「数学通信」第18巻第4号（2013年）に掲載済みである。ご記憶の方もいらっしゃるだろう。鈴木はこの書評を、こう締めくくっていた：《アンコールの声援を送りたい。表紙にタイトルの英訳が載っている。Archimage Garret's Apprenticeship: Adventures in Automata and Formal Languages とある。副題は日本語タイトルと同じだが、主たる題名は異なっている。魔導師ガレットの修行時代といったところか。この題名なら続編があっても不思議ではない。願望をこめて、そう解釈してみた。》その待望の続編が、3年後にこうして登場したわけである。

ところが、続編にしては、プロローグの記述がどうも変だ。前作『白と黒のとびら』では、一貫して、「僕」と自称する若者ガレットの一人称で語られていたのに対し、本作のプロローグでは「私」が語っている。その人は女性であるらしく、彼女がいるのはどうやらこの世界とは違うどこか別世界であるらしい。いったい、誰がどこで語っているのだろう… この謎めいたプロローグが本作品全体のキーポイントに関わるのだが、さすがにここでそれを詳しく語ってしまうわけにもいかない。読んで確かめてほしい。

### ●○● すべてがチューリングマシン

さて、本書のテーマはチューリングマシンである。チューリングマシンとは、イギリスの数学者アラン・チューリング（1912–1952）が人間の思考過程の数学的モデルとして提示した自動機械（オートマトン）であり、文字を記したマス目が並んだ無限に長いテープに対して読み書きと移動の動作を行なう有限状態オートマトンとして定式化できる。実際のデジタル計算機に先立って理論化されたものだが、理論計算機科学においてその重要性はいまだに失われていない。

もっとも、チューリングマシンとはテープを読み書きする物理的な機械そのものというより、そうした制御機構をもつ自動機械の理論的モデル、ひとつの計算モデルのことである。本作品においては、この意味の、計算モデルとしてのチューリングマシンが、物

語のいたるところで、さまざまな装置、仕掛け、あるいは呪文として登場する。たとえば、居酒屋での利き酒遊び、錬金術の秘伝、土人形を動かす呪文、浄罪のために働く死者の魂、などなど。幾分ぎこちなく物語の細部に埋め込まれたチューリングマシンや電子計算機のメタファーを、計算機の原理に詳しい読者なら、さほど困難なく読み取れるはずだ。前作で一貫して「言語」として扱われていた○と●の列が、数を表しうること、「言語」を認識するオートマトンが設計次第では数の計算を実行しうること、そうしたことが数々のエピソードを通して丁寧に説き明かされていく。やがて、自己複製オートマトン、万能チューリングマシン、停止問題の決定不能性、暗号プロトコル、そしてその基礎にある《計算量的に手に負えない問題》にまで、話題は広がる。

### ●○○ こんなふう読める

とはいえ、急いで「解説」してしまう必要もない。というのも、本書は決してチューリングマシンの教科書や解説書ではないからだ。本書はなによりもまずファンタジー小説であり、若い魔術師とその仲間たちの冒険物語である。主人公の修行と成長、魔法、異世界への転生、知恵くらべ、友情と恋、邪悪な者たちの策略、苦境に立つ主人公、正と邪の戦い、覚醒と旅立ち、……。ここには冒険物語に必要なものがすべて揃っていて、前作よりさらに奥行きを増した読み応えのあるファンタジー小説になっている。

まずは、上下巻あわせて570ページをゆうに越える冒険物語を、たっぷり楽しもう。そのうえで、魔術を用いた戦いの背景にある数学理論に興味を沸かした読者は、下巻巻末に添えられた著者による解説を読み、そこで紹介されている参考文献を読んで関心の赴くままに学ぼう。そうすれば、計算の数学理論の何が本書に書かれ、それがどう用いられているかがわかり、また、書いていないことは何かが理解できる。

あなたがすでにチューリングマシンの数学理論に堪能であるなら、ストーリーを読み進めながら、このエピソードはあの理論のあのトピックのことを暗示しているんだなど、要所要所で見当をつけていこう。読後に解説を見て答え合わせができる。

九州地方の地理に詳しい読者なら、地名や人名に込められた著者の言葉遊びのセンスを楽しめるはずだ。物語の舞台は「キーシュ国」でその首都が「ファカタ」、魔術師たちを率いる宗教組織は「ティマグ神殿」で、主人公たちと共に戦う武人の名は「イシュラヌ」などなど。しかしもちろんこちらには、解説だの答え合せだのいう野暮なものはない。

なお、巻末の解説には多少のネタバレが含まれる。本編をひととおり読むまで、解説を見るのは我慢した方がよさそうだ。

### ○●● 魔法使いの弟子

さて、前作『白と黒のとびら』と同じく、本作の表紙にも、タイトルの英訳として Archimage Garret's Apprenticeship と記されている。この言葉は、ゲーテのバラードに唄われデュカスの絢爛たる交響詩に描かれた『魔法使いの弟子』の寓話を連想させる。魔法使いの家で住み込みの手伝いをしている弟子が、師匠に言いつけられた水くみを自分の代わりにやらせようと、聞きかじった呪文で箒に魔法をかけるのだが、魔法を解除す

る方法を知らなかったばかりに家中を水びたしにしてしまい、困り果てて師匠に助けを求めるのだった。生兵法は大怪我のもと。未熟な弟子の困り顔が笑いを誘うコントなのだが、わたくしたちがこの話を笑っていられるのも、確かな見識と能力を備えた師匠が最後には事態を收拾してくれるはずとわかっていたらこそだろう。

いっぽうで、自然言語処理、機械学習といった人工知能 (AI) 分野の発展が近年特に著しい情報テクノロジーは、すべての人々にとって未経験の、新しい分野である。聞けば、シンギュラリティといって、AI の能力がある閾値を超えると、そこから先は人の手を借りることなく自律的に判断・学習を重ねて能力を向上させるようになるのだという。自分自身の判断で動き始めた筈は、魔法使いの弟子であるわたくしたちに、どんな未来をもたらすのだろうか。テクノロジーの最先端においては、先に立って導いてくれる先生はいない。そこでは、誰もが魔法使いの弟子であり、覚えたての呪文で、筈に魔法をかけようとしている。

主人公の仲間たちが敵のボスと対決する『精霊の箱』の大詰めは、上っ面だけ見れば、よくある正義の味方の主人公と邪悪な敵役の戦いなのだが、一步踏み込めば、技術観ないし人間観の対立と読める。神や妖精や死者の霊といった者たちの棲み見えない世界を尊重し共生をめざすべきか、あるいはすべてを人間の理性と言語の支配のもとに置くべきか。物語でどちらが勝利をおさめるか、また、どちらの立場に賛同すべきか、そこはみなさんにこの本を読んで判断していただくしかないが、現実の世界では、わたくしたちは後者の道、すなわち理性と言語の版図をどこまでも拡大する道を、すでに選んでしまっているようだ。それでも、わたくしたちはテクノロジーという動く筈を止める呪文を知らぬ魔法使いの弟子にすぎない。だからこそ、わたくしたちはつねに、自然について学び、理性と言語について学び、さらに人間について学んで、テクノロジーをよりよい形で動かすように努めなければならない。物語を読み終えて、そんなことを考えさせられた。

### ○●○ 銀の箱と金の箱

わたくしは、この本の上巻を旅先で読み終えた。物語の中では、ティマグ神殿の組織全体を巻き込んだ謎めいた難事件が発生し、苦境に立たされた若い魔術師ガレットが逃避行を余儀なくされている。これから一体どうなるんだ。ようやくストーリーに引き込まれ始めたちょうど良いところで上巻が終わってしまった。なまじ荷物の大きさを気にしたばかりに旅行鞆に下巻を入れてこなかったことを悔やんだものだ。それで思ったのだが、この本、1巻本にまとめてしまうことはできなかつたらどうか。

もっとも、そうならたらそうならで、570 ページのボリューム感と、神秘的で秘密めいたカバーデザインとが相俟って、見る人に近寄りがたい印象を与えたかもしれない。それに、カバーの表紙部分が、上巻が銀の箱、下巻が金の箱を、それぞれ図案化していることも見逃せない。これまた詳しく語ってしまうわけにいかないが、物語の重要な場面で、銀と金の2つの小箱が登場する。そうだ。やはりこの本は上下2分冊でなければならなかった。旅行には上下巻を揃えてお持ちになることをお奨めする。