

第2章 人間と機械との同質性と異質性のはざま

1 機械的生命・機械的知能への欲望

変わらぬ欲望

本章では、最初に古くから人類が抱いてきた機械的生命・機械的知能への欲望を振り返り、それが「情報」という考えかたと結びつくことで、いかに人間と機械との境界が消失し両者を同じスペクトル上に位置づける議論がありふれたものになっていったかを検討する。こうした点を確認しておくことで、近視眼的な議論だけに陥ることを避けることができる。その後、人間と機械との相違点を議論の俎上に載せる。

AIの開発は、意識的にせよ無意識的にせよ、複雑な思想が相互に絡み合っている。その営みのなかでもまず太古より機械的な頭脳を作りたいという欲望が根底にあり、それに加わるかたちで二〇世紀半ばからは「情報」的観点から人間と機械との共通点を見出す思考が合わさりAIの思想の核心部分が形成されていった。

人間に似た人工物を作るというアイデアは、何世紀も前から連綿と続いているといつてよい。古くはギリシャ神話に鍛冶と火の神ヘパイストス (Hēphaistos) が自動人形タロースを作ったことが出てくるし、ピグマリオン (Pygmalion) が自分で彫った女性の彫刻に恋をして神に頼んで生命を吹き込んでもらう話も出てくる。ユダヤ民俗にあるゴーレム——粘土や木で作られ、文字によって生命を与えられた人形——も一例といえるだろう。

メアリー・シェリー (Mary Wollstonecraft Shelley) の小説『フランケンシュタイン』(一八一八年) に出てくる怪物などにも有名な例である。そして序章・第一章で触れたようにチャペックが『R. U. R.』(一九二〇年) で人工の原形質から人造人間を作ることを描き、この人造人間をロボットと名づけた。いまやロボットという言葉は広く一般の人々にも知られるようになっていく。一九三〇年代から一九四〇年代にかけてコンピュータの理論モデルが生まれるが、その万能チューリングマシンやノイマン型コンピュータは、人間のあらゆる論理的思考を0/1のパターン変換に落とし込んだものであり、その意味ではコンピュータは元来、人間の知能を機械的に表現したものと捉えられる(西垣、1991)。二〇世紀中葉以降は特に、紆余曲折を経ながらもAI・ロボットの制作が精力的に行われるとともに、さまざまな小説や漫画、アニメ、映画などで機械的な「生命」「知能」が多く描かれることになった。

宗教的感性

当然のことながら、この人工的な生命・知能との向き合い方は宗教的な感性が絡んでいる (Kaplan, 2005 = 2011)。西洋では、人間のような生命を作り出すことは全知全能の神の技術であり、人間がそこに触れることは侵犯行為である。したがって『フランケンシュタイン』に典型的に表れているように、悲劇が待ち受けている。その物語には神への畏怖の念が感じられる。一方、逆説的に神への崇拜は、ゴーレム神話に見られるように神の意図を読み解き、文字を組み合わせて神に迫ろうとする欲望をも喚起した。ミッチェル・マーカス (Mitchell Marcus) によれば、ユダヤ神秘主義のカバラはコンピュータ科学と深く関わっている (Marcus, 1999)。神は文字を組み合わせて万物を創造し、みずからの似姿として人間を作った。そうであるならば神ほどではないにせよ、私たち人間も文字を組み合わせて創造できるはずだ。コンピュータ・プログラミングはまさに文字を書くことに

よって新たなソフトウェアを作り出す。神への畏れと憧憬、いずれも神と人間との垂直的な関係が西洋の宗教的感性の中心にある。

対して日本では、神による人類創世物語はなく、人間は自然に発生した。山や滝、石、動物、人間らは、広い関係性のなかに埋め込まれており、人間が特殊な特権的な位置にいるわけではない。人間と自然を対立的にも見ない。さまざまなものに靈性を見る。したがって、人間による機械的な生命の制作は自分もその一部である自然の組み換えであり、神の行為への侵犯ではない。悲劇をもたらさない。『鉄腕アトム』が人気を博し物語のなかでアトムが社会に受け入れられるように、あるいはAIBOのようなソーシヤル・ロボットが次々と作られ売れたように、機械的な生命を作ろうと欲し、その人工的な生命と人間との友好的な関係が望まれ実際に築かれてもいる。生命と非生命との境界が曖昧で、テクノロジーにも靈魂を見ていることから、テクノ・アニミズム(techno-animism)と呼び慣らわされている考えかたである⁽¹⁾(Allison, 2006 = 2010; Jensen & Blok, 2013)。このように、人間が事物に生命を与えることには東西の宗教観の違いがある⁽²⁾。けれども、どちらの場合でも人工的な生命・知能を希求し、その欲望はAIもしくはロボットの開発を下支えしている。ただし、日本の研究者や技術者の功績が少なからずあるにせよ、AIの基本技術の大きな方向性が西洋において生まれたことも忘れてはならない。

(1) 第3章7節の擬人化の議論も参照。

(2) 宗教的感性の違いはさまざまところで見受けられる。丸山眞男(1988)は、世界の神話の創世論で見られる基本動詞に着目し、「つくる」はユダヤ・キリスト教系列の世界創造神話で見られ、「なる」は日本神話で見られるとした。この違いは私たちの生活意識にもつながっているという。

「情報」なるもの

人工的に知能を作り出したいという欲望は、一九四〇年代以降サイバネティクスの見かたが登場することによって増大し深化することになる。すなわち、コンピュータ科学が成立していくに伴って広まった、「物質・エネルギー」ではなく「情報」に着目する見かたの登場である。

「情報」の思想は、人間と機械との異質性よりも同質性を目指していた。すなわち、ウォーレン・マカロツク (Warren McCulloch) とウォルター・ピッツ (Walter Pitts) の人工ニューロンやクロード・シャノン (Claude Shannon) の通信理論、ウィーナーのサイバネティクスが一九四〇年代に登場して以降、徐々に人間と機械とを同一線上に位置づける考えが広がりをもって受け入れられてきている。というのも、その過程で「情報」という概念が指している内容が多様なまま、同じ「情報」という語でまとめられていったからである。つまり、シャノンのように工学的応用のために確率的な定義を行い意味を捨象した概念から、生物の生存に本質的に関わる価値といったものまで区別されずに同じ「情報」という概念にまとめられていった⁽³⁾⁽⁴⁾。それゆえ、機械も生物も同じ情報変換体であると位置づけられるようになったのである。これは、ルチアーノ・フロリデイ (Luciano Floridi) の情報哲学でも見られる。フロリデイの情報哲学は、極限まで倫理の範囲を拡大した⁽⁵⁾ (Floridi, 2010)。フロリデイによれば、生命倫理や環境倫理は生物中心的であり偏っている。高等哺乳類や生物、自然環境にとどまらず、情報的に理解できる存在物すべてが道徳的価値をもっており、それらの全体を圏と捉えることで非生物も公正に扱われるという。生物も人間もコンピュータも「情報」という概念で記述できるため、これらを同類として語っていく論法である。人間も機械も、「情報」を取り入れて内部で処理し、処理結果の「情報」を外に出す同類の情報変換体として定位されてきたのだ。本質的な違いはなく連続している。

泥人形ゴーレムも物語のなかでは肉体的性がきわめて希薄に語り継がれていたが、ウィーナーは「情報」的な見

かたによって機械は「ゴレムの近代的化身」(Wiener, 1964 = 1965: 101) となったという。この情報の見かたでは、紙や鉛筆、金属、シリコン、空気圧アクチュエーターといった物質的要素は本質ではない。無機物であっても有機物であってもよい。むしろ、いかなる情報処理を実行できるかが重要視される。人間の頭脳が行っている情報処理が実行できれば、それは「知能」であるという見方が如実に出てきた。

人間と機械との同質性

「エネルギー・物質」とは違う「情報」に着目した場合、表2-1にあるように「論理的推論」「ホメオスタシス(恒常性)」「自己複製」「学習」「ニューロンの働き」には違いが見られない。これらの点に着目した場合は、人間と機械は同類として定位できる。

前にも触れたようにコンピュータの理論モデルである万能チューリングマシンやノイマン型コンピュータも、人間のあらゆる論理的思考は0/1のパターン変換で扱えるという発想に基づいている(西垣, 1991)。それゆえ、論理的推論で見ると人間と機械は同じである。

- (3) サイバネティクスにより人間が情報⇨パターンと定位されることとなったという指摘は、キャサリン・ヘイルズ(Katherine Hayles)の議論においても見られる(Hayles, 1999)。
- (4) こうした事態に対して取る学的態度は、いくつかの流れに分かれるだろう。①問題と捉えず基礎概念自体に関心を払わない立場、②情報という概念を放棄する立場、③情報概念の混乱した使用を問題であると受け止め、体系的な概念構築を行う立場等である。③の立場として西垣通らによる基礎情報学があり、その理論は情報の原義や原理に基づき構築されている(西垣, 2004)。
- (5) ただしフロリデイは、コンピュータは有意味な情報を扱えないとしている。

表 2-1 人間と機械との同質性／異質性

	人間	機械	機械の例
論理的推論	○	○	コンピュータ
ホメオスタシス (恒常性)	○	○	冷蔵庫、エアコン
自己複製	○	○	コンピュータのミラーリング、バックアップ
学習	○	○	迷惑メール・フィルター
ニューロンの働き	○	○	ニューラル・ネットワーク
自律性	△	△	
オートポイエーシス	○	×	

第2章3節・4節で見られるように、自律性は人間にも機械にも見られるが、意味が違うため△をつけた。オートポイエーシスを有した機械の例は存在していない。

フィードバック機構に基づくホメオスタシス(恒常性)は、人間も有しているが、機械にも備えつけられている。人間は、血液や筋肉の働きにより熱を外に出す量を調整して体温を一定に保とうとする。気温が○度であつても四○度であつても体温が三六度付近になるように調整されている。周囲の気温変化に対応して体内で調整が図られる仕組みである。フィードバック機構は、もちろん機械にもあり、典型的なものが冷蔵庫やエアコンディスプレイナー(以下、エアコン)である。

サイバネティクスの草創期に活躍したウィリアム・ロス・アッシュビー(William Ross Ashby)は、攪乱されても平衡状態を保つ装置ホメオスタットを開発し、その四個の箱などからなる装置を「生きている」と表現し、目標値との差分をなくすメカニズムを「思考」と呼んだ(Rid, 2016 = 2017)。この考えに従えば、現在の冷蔵庫もエアコンも生きており思考している。人間とマシンは、いずれもフィードバック機構を通じて行動を制御しているのであり、その点で人間とマシンとは同じである。

こうした発想は、AIという語を生み出したマッカーシーの言葉にも表れている。マッカーシーは、一九七九年にこれまで作られてきた機械は信念に関する信念をもつには至っていないが、

「サーモスタットほどに単純な機械でも信念があるといえる」(McCarthy, 1979)と述べている。いうまでもなく、サーモスタットは温度調節を行う機械で、温度に応じて金属が湾曲し、それによって弁の開閉を行う。目標値の温度と現在の温度との差を縮めるように動作するフィードバック機構である。フィードバック機構の有無でいえば、人間も機械も有であり、その点で両者は差がない。目標値と現状値との差が「情報」であり、その「情報」に基づいて両者とも動作する。ちなみに恒常性以外のフィードバック機構も人間と機械に共通して見られる。たとえば人間は物をつかむとき、対象物と手との距離(差分)を目で確かめながら、その距離を縮めるように腕を伸ばす。それと同様、対空砲も、標的との距離を計測しながらその差をなくすように弾道を決めていくように設計可能だ。

自己複製に着目する意見もある。人間の細胞は、核分裂の際にDNAを複製する。人間は遺伝情報を複製して細胞を分裂させている。こうした複製は、コンピュータでも同じであり、ミラーリングやバックアップの際にデジタル情報を複製する。この点でも、人間とコンピュータは変わりがない。

学習についても、教師が言ったことを覚え正解を出すことが学習なら、AIの機械学習はまさに学習である。たとえばAIの教師あり学習は、正解である教師データを入力し、その特徴量を抽出させる仕組みである。「犬」というラベルがついたデータを大量に入力しその特徴量を学習させることで、新たな画像も犬かどうかを識別できる。こうした手法は、迷惑メール・フィルターでも使われている。したがって学習が人間の特徴であるとする、迷惑メール・フィルターでさえ人間に含まれてしまう。

ニューロンの働きについても、一九四三年にマカロックとピッツによって人工ニューロンが定式化されて以降、コンピュータで模倣できるようになった(McCulloch & Pitts, 1943)。各種の入力は、重みづけされて計算され0/1の値を出力する。実際のニューロンでなくても、ニューロンが行っている計算が実行できればよい。入力

に重みづけを行い、最終的な出力が予期されたものであれば、その人工ニューロンは立派に考えている。この人工ニューロンが次第に多段になり、今日のディープリーニングにつながっている。

このように一九四〇年代以降の科学的知見および技術的開発により、人間と機械との距離は近づいてきたといえる。このように「情報」に着目して人間と機械との同質性を主張していく思想も、AI開発の根底には流れている。

マインド・アップローディング、シンギュラリティ

こうした見方に立てば、人間をソフトウェアに見立てて、ビームによって遠隔地に飛ばすこともできるであろうし、また古くなったハードウェアである身体を捨てて人間を新しいハードウェアのうえに移植することも可能である。いわゆるマインド・アップローディングである。⁽⁶⁾ ウィーナーは次のように述べている。「国から国へ電信を送るのに使えるような型の伝送方式と、例えば人間のような生物を伝送するのに少なくとも理論的には可能な型の伝送方式との間には、根本的な絶対的差異は存在しない」(Wiener, 1954 = 1979: 107)。いまのコンピュータがソフトウェアやデータをコピーして別のコンピュータに簡単に乗り換えることができるように、本質は情報処理のパターンであって、身体やハードウェアではない。ロボット学者ハンス・モラヴェック(Hans Moravec)もウィーナーとほとんど同じ発言をしている。「一つのコンピュータ・プログラムとして、あなたの心は情報通信路を経由して旅行できる。たとえばレーザー情報ビームに符号化すれば、惑星間の移動もできる」(Moravec, 1988 = 1991: 165)。

この人間を情報処理装置とみなす思考は、発明家レイ・カーツワイル(Ray Kurzweil)のいうシンギュラリティ(技術的特異点)の議論においても共通している。コンピュータのCPUのトランジスタ集密度が上がり速度

も指数関数的に上昇していることから、二〇二九年には一台のコンピュータが人間の頭脳に匹敵することとなり、二〇四五年には一〇〇〇ドルほどのコンピュータの処理速度が人類の頭脳に比肩するようになると予見されている (Kurzweil, 2005 = 2007)。この議論は、人間の頭脳とCPUの働きを等値し、その処理速度からCPUが人間の知能を上回ることを説いているものだ。人間の頭脳の働きを単純化しCPUの情報処理とイコールで結ぶことから議論が組み立てられている。人間も、CPUと同じように情報処理をしているにすぎない。人間の身体とコンピュータのハードウェアとの差は取るに足りない。違いがあるとすれば、人間は生物学的な条件に縛られているけれども、コンピュータの情報処理速度は指数関数的な伸びを示していることである。こうした点にのみ着目すれば、たしかにコンピュータが人間の頭脳を上回るのは時間の問題である。

似たような論説としては、先に述べたモラヴェックのロボット論のほかに、哲学者ニック・ボストロム (Nick Bostrom) のスーパーインテリジェンス (超知能) ——人間の知能をはるかに凌駕するAI——が挙げられる。「脳のニューロンの演算速度は、瞬間ピーク速度で約二〇〇ヘルツであり、これは最近のマイクロプロセッサ (〜ニギガヘルツ) の演算速度より七桁も遅い」「生体ニューロンは信頼性の面でトランジスタより劣る」(Bostrom, 2014: 59-60 = 2017: 130-131) といった具合で、ボストロムは、人間とコンピュータを同じ線分上にあるものと位置づけ、人間の頭脳をコンピュータが上回る超知能の出現を予言している。ボストロムによれば、人間の知能と同等のAIができれば、そのAIは自己改造を進め、知能爆発が生じる。超知能は人間が制御しづらく、複数の超知能が競合するシナリオも想定できれば、単一の超知能 (シングルトン) があらゆるものを統合するシ

(6) 人間の心を機械に移植するマインド・アップローディングをテーマとしたSF作品は少なからずあり、たとえばルディ・ラッカー (Rudy Rucker) の『ソフトウェア』(Rucker, 1987 = 1989) は初期の特に有名な作品である。

ナリオも描くことができる。人間の情報処理とコンピュータのそれを連続的に見る限り、たとえ現在のシンギュラリティ論や超知能論が廃れても、同じような論説は何度でも今後登場してくるだろう。