

# 人間機械論の系譜と教育概念

## —プログラミングとしての教育—

### Historical Survey of the Theory of Human Machine and the Concept of Education

#### —Education as a Programming—

ネットワーク情報学部 砂原由和

School of Network and Information Yoshikazu SUNAHARA

**Keywords:** theory of human machine, mechanism, education

## はじめに

筆者はこれまで教育を、人間機械論的な立場、すなわち人間のある種の機械と見なす立場から考察してきた<sup>(1)</sup>。このような立場に立つ理由は、二つある。

第一は、科学技術の進歩によって、人間機械論的な考えを人々が持ちやすくなったことである。

デカルトを引き合いに出すまでもなく、人間の身体のある種の機械と見なす態度は近代科学によって裏打ちされているが、現代の科学技術は人間の身体のマカニズムをデカルトの時代とは比較にならないほど詳細に明らかにしつつある。とりわけ、近年の脳に関する知見の集積は、デカルトの考えを超えて、精神活動もまた、脳という機械によって担われているのだ、という考えを人々に抱かせる。このような考えは、当然、教育にも大きな影響を及ぼすことになるが、その影響を受け止める議論の枠組みとして、人間機械論は有効なのである。

第二の理由は、人間機械論的な立場に立つことによって、教育という行為の持つ制作的な側面に焦点を当てた議論が可能になることである。

もとより、陶器の制作を意味する「陶冶(Bildung)」が「教育」とほぼ同義に使われていることから、教育という概念に製作的な意味があることは明らかであるが、従来、教育の製作的な側面はあくまでも二義的なものと捉えられることが多かった。なぜならば、教育する者を制作者と捉えらると、教育される者は制作物になってしまい、教育される者の主体性を認めづらくなってしまふからである。このようなことから、近年の人々の関心は、教育よりもむしろ、学習へと向かうことになった<sup>(2)</sup>。

しかし、学習論への過剰な傾倒は、教育する者の意志を隠蔽してしまう。自らを学習の援助者と呼ぼうが、共同学習者と呼ぼうが、よりよい状態への変化を望む限り、教育する意志は存在する。ことによるとそれは、他人の主体性

に影響を及ぼすような意志かもしれないが、それを認めるどころからしか、教育という概念への探求は始まらない。

以上のような理由により、筆者はこれまで人間機械論的な立場から教育を考察してきたが、その際、念頭に置いた機械は、水車や時計のような古典的な機械、すなわち力や運動を処理する機械であった。しかし、改めて述べるまでもなく、現代の機械はコンピュータを中核とする情報を処理する機械へと変化してきている。そして、機械のこの変化は、機械という概念を抱く人間の変化に符合しているはずである。

本稿の目的は、教育を制作行為として捉えるに際して、人間を情報処理機械と見なすための基本的な構図を検討することである。

## 1. 人間の身体の機械論的な理解

機械論(mechanism)とは一般に、あらゆる現象を機械的な運動に還元し、因果法則によって説明しようとする立場だと言える。この立場はまた一般に、目的論(teleology)の反対だと考えられる。すなわち、目的論が自然現象を、たとえば神や精霊がそれを引き起こそうとして引き起こしたというように、何者かの意図的な行為の結果と見なそうとするのに対し、機械論は、誰かがそれを意図したからではなく、物理法則によってそうなるべくしてそうなったのだと説明する。機械論のこのような態度は、力学に代表される近代科学の基本的な態度にも連なることになる。このような機械論的な態度によって人間を徹底的に観察した人物の最初の一人は、おそらく血液の循環説を提唱したイギリス人医師ハーヴィ(William Harvey, 1578-1657)であろう。

ハーヴィが医師として活動を始めた17世紀初頭の生理学では、いまだローマ帝国時代のギリシア人医師、ガレノス(Galenus, 129頃-199)の説が権威を持っていた。ガレノスによれば、肺は人体組織を冷却すると同時に、生命活動

によって生じた「廃棄物」を排出しており、心臓も肺と同じような役目を持っていると考えられていた。ただ心臓は、冷却と排出に加え、消化器を通じて摂取した栄養を血液によって肺に送り届ける役目も持っている。すなわち、肝臓で栄養を充填された血液は、心臓の右心室を通り肺に送られ、肺に栄養を与える。この時、右心室の血液の一部は心室中隔の微細な穴を通して心臓の左側に入り込み、生気が与えられ、左心室から全身へと送られる、と考えられていた。

ハーヴィは、このようなガレノスの説に満たされないものを感じた。心臓は外見上、左右対象の形をしているが、ガレノスの説によると、なぜか心臓の左右はそれぞれ違った働きをしていることになる。すなわち、左半分（左心室と大動脈）は全身に生気を送り届けるという大きな働きをしているにもかかわらず、右半分（右心室と肺動脈）は肺という一つの臓器に栄養を送るといふささやかな働きしかしないことになる。しかし、構造的にほとんど同じ左右の心室は、その働きもまた同じはずではないか、とハーヴィは考えたのである<sup>③</sup>。

ハーヴィは観察可能な現象、すなわち血液の流れに注目した。心臓や血管には弁が備わっており、血液は動脈と静脈の中を、それぞれ一定方向にしか流れない。したがって、心臓に流入する血液は、体外から注ぎ込まれているのでない限り、体内のどこかから来ていることになる。また、心臓から流出する血液は、体外へ流れ出て行くのでなければ、体内のどこかへ行っていることになる。ところが、心臓に流入する血液量や流出する血液量を見積もってみると、体内で生産されたり消費されたりすると考えられる血液量よりもはるかに多いことが分かる。そうすると、論理的に考えてたどり着く結論は一つしかない。心臓から流出した血液は体内を巡り心臓に戻っている、すなわち血液は循環しているのである。つまり、心臓の左右の心室は、共に、血液を循環（肺循環と体循環）させるという働きをしているのである。

ただ、ハーヴィ自身は動脈の先に至った血液が具体的にどのような経路をたどって静脈に戻るのかを見極めることはできなかった。このことから、彼は未だ血液の循環を実証したことにはなっていない、ということができよう。しかし、当時の人々の彼の説に対する批判は、もっぱら別の点に向けられた。科学史家のシャケルフォード(Jole Shackelford)は、ハーヴィに向けられた当時の批判として、ホフマン(Caspar Hofmass, 1572-1648)の批判を紹介している。

ホフマンの批判は、血液が静脈に戻る経路が不明であるという点に加え、血液の循環する目的が示されていない、という点に向けられていた。シャケルフォードによれば、当時の人々にとっては、血液の経路を問い質した第一の批判よりも、目的の不備をついた第二の批判の方がはるかに雄弁な批判だったという。シャケルフォードは、「近代初期

のキリスト教徒は、手や目といった器官がそれぞれ決まった外形と構造をもつのは、個々の目的にかなうようにつくった神の意志にしたがっているためだと誰もが考えていた」<sup>④</sup>と述べている。

循環の目的が示されていないというホフマンの批判は、現代科学の観点から見れば理解しづらいものである。現代科学は、風にそよぐ木立は、神の意図した目的のために動いているのではなく、空気の流れによってそう動くべくして動いていると考える。同様に、人間の身体組織もまた、神の意図した目的のために動いているのではなく、そう動くべくして動いていると考えられる。

この意味において、ハーヴィの血液循環説は、まさに人間の機械論的な理解に他ならない。すなわち、人間の血液は誰かが意図したから循環しているのでは無く、身体構造によって循環すべくして循環しているのである。そこには誰の意志も目的も存在しない。

## 2. 機械論と機械

機械論的な立場でハーヴィの説を捉えるなら、神の意図する目的が示されていないという批判は、たしかに的外れな批判だといえる。

しかし、神ならざる我々自身は、しばしば何らかの意図を持って自然の事物に働きかけることがある。たとえば、重力に従って落下する水を回転運動に変え、さらにそれをカム機構を用いて直線運動に変換し、杵をつかせる。すなわち、機械(machine)の製作である。

機械は、必ずある目的を持って製作される。だからこそ、機械については「故障」や「修理」あるいは「改良」といった概念が成立する。作られた目的を果たさない機械は故障しているものであり、故障した機械が本来の目的を果たすように手を加えることが修理である。

ここで注意すべきことは、故障した機械もまた、物理法則に従い、そう動くべくして動いている（あるいは、動かざるべくして動いていない）のだ、ということである。故障している機械であっても、その隅々までを機械論(mechanism)的に理解することは可能である。つまり、それを機械論的に理解できたからといって、そのものが機械として壊れていないことにはならないのである。その機械が壊れているか否かは、その機械の目的に照らしてはじめて判明することである。

ところで、機械の目的は、機械のメカニズムの中に書き込まれているわけではない。だから、機械のメカニズムをいくら詳細に観察し、機械論的な理解を精緻なものにしても、それだけではそれが故障しているのか否かを判断することはできない。それどころか、それが機械か否かすら判断できない。

たとえば、一定の温度に達すると動作の停止する機械は、

それが意図した動作（サーモスタット）なら正常に作動していることになるが、意図せぬ動作（温度による単純な接点の収縮？）ならば故障していることになる。また、可動部分を有する複雑な木組み細工の動作を詳細に観察したとしても、それだけではそれが前衛芸術なのか、何らかの機械（の壊れた物？）なのかは判断できない。

それが機械なのか否か、あるいは故障しているのか否かは、そのメカニズムの外部に存在している制作者あるいは使用者に問い合わせて、はじめて判明することである。

このことは、人間の身体についても言える。人間の身体を機械論的に理解したとしても、それだけでは故障しているのか（病気なのか）否かを判断できない。機械論的な立場に立てば、病気は悪魔の意図によって引き起こされたわけではなく、自然法則によってそうなるべくしてそうなったのである。

人間の身体が故障している（病んでいる）と判断し、修理（治療）するためには、身体を機械論的に理解するだけでなく、機械として理解する必要がある。すなわち、身体メカニズムの目的を知る必要がある。その目的を果たすように働いている状態は正常な状態であり、目的を果たさない状態は病気だということになる。しかし、メカニズムの目的は、メカニズムの外部に存在するその制作者または使用者に問い合わせなくては分からない。

では、身体メカニズムの制作者または使用者とは誰なのだろうか。制作者（創造主？）はともかくも、その使用者は、さしあたっては自分自身だと言えるだろう。たしかに私は、私の手を使い物をつかみ、足を使って移動する。それが、手や足の一つの使用目的である。そして心臓や血管などの循環器系は、身体組織のいわばインフラとして、手足などの身体活動を支えている。

したがって、循環器系の正常な状態とは、たとえば手足などの身体活動を円滑に支えている状態であり、その状態を維持することが循環器系の目的だと言える。ただ、循環器系が身体活動をどのように支えているのかを具体的に見極めることは、17世紀のハーヴィにとっては不可能なことだった。

しかしそうであったとしても、ハーヴィが医師として、すなわち診察（故障しているか否かの判断）や治療（修理）の対象として循環器系を見るならば、そのメカニズムの目的を想定することはぜひとも必要なことであった。それができなくては、診断も治療もできないからである。

ハーヴィは血液の循環する目的を、熱と生気を身体の隅々に届けることだと考えた。すなわち、身体の末端に熱と生気を届けた血液は心臓に戻り、そこで再び熱と生気を取り戻す、そのために血液は循環していると考えた<sup>6)</sup>。ハーヴィは、神のような超絶的な立場から与えられる目的についての言及は避けつつも、彼自身は血液循環の目的を見出そうとしたのである。

### 3. 人間機械論と教育

ハーヴィは人間の身体を機械論的に理解しようとしたが、それから約100年後、18世紀のフランス人医師、ラ・メトリ(Julien Offray La Mettrie, 1709-1751)は『人間機械論(L'Homme Machine)』(1747)を著し、人間の精神までを機械論的に理解しようとした。

同書においてラ・メトリは、まず、身体の機械論的な理解を徹底しようとする。すなわち、動物の肉が死後でも動き続けている例や、断崖絶壁に臨むと体が萎縮したり、光を感じると瞳孔が狭くなったり、心臓が睡眠中にも鼓動を続けているといった例を次々に挙げ、人の意志とは関係なく作動する身体メカニズムの存在を示す<sup>6)</sup>。

そして、これと同じことが、感情(sentimens)や思想(pensée)といった心的な現象についても言える、とラ・メトリは考えるのである。彼は、人間の心的な現象も、ある意味では当人の意志(volonté)とは関係なく生ずるのだ、と主張する。たとえば、物がどのように見えるかは眼球の状態によって変化し、音がどのように聞こえるかも耳管の状態に左右される。感覚として与えられる内的な世界も、感覚受容器という物理的なセンサーのありようによって規定されているのである。人間は与えられた感覚器の受容範囲を越えることを感じることはできないし、与えられた脳の処理能力を超えることを思考することもできない。

もっとも、ラ・メトリは、「魂(Ame)」と呼ばれるような人間の内なる中核の存在とその重要性を否定しているわけではない。しかしそれはあくまでも、機械論的に理解される身体の中の、特に大切な（広範囲に影響を及ぼす）働きをする部品としての重要性である。彼は、人間の身体を、「自らゼンマイを巻く機械」<sup>7)</sup>のだとみなし、人間は「ゼンマイの集合体」に過ぎないといっているが、魂もまた、「主要なゼンマイ」に過ぎないのである。彼は、「魂は運動の原動力(un principe de mouvement)、ないし脳髄の中の感じる力を持った物質的な一部分(une Partie matérielle sensible du Cerveau)にすぎない」と述べている<sup>8)</sup>。こうして彼は、心的な現象を含む人間の全体を機械論的に理解しようとした。

しかしハーヴィがそうであったように、ラ・メトリもまた、人間を機械論的に理解するだけに留まらなかった。彼は、心的メカニズムの作動原理についての考察に留まらず、それに対する目的的な働きかけについても言及している。すなわち、心的メカニズムのある種の機械と見做し、その改良を目指そうとする。それこそがすなわち、「教育(education)」である。

ただ、ラ・メトリが教育する意志を明確に述べているのは、動物(猿)に対してのことである。彼は、人間と猿の身体構造がきわめて類似していることを指摘した上で、聴覚障害児に対する言語教育が成功していることを引き合いに出し、目も見え、耳も聞こえる猿に言葉が教えられない

はずがないと考え、自らが猿に言葉を教える場面を描く。「猿に教育が不可能なことがあるか」<sup>(9)</sup>と、彼は主張するのである。

ラ・メトリは、教育された猿はもはや人間なのだと考える。そのような猿は、「完全な人間であり、われわれと変わらぬ才能、筋力を持った町の小男であり、思考したり、その教育を利用したりすることができるであろう」<sup>(10)</sup>と述べる。

さて、教育された猿が人間だということを逆に言えば、人間は教育された猿だということになる。ラ・メトリは、言葉の発明される以前の、動物の一種に過ぎなかった人間は、動物が仕込まれるように、仕込まれた(dressé)のだという。だが不思議なことに彼は、仕込む(教育する)人の意志について明確には述べていない。彼は、淡々とこう述べる。

このように、われわれの教育のからくり(la Mécanique de notre Education)ほど、簡単(simple)なものはない、すべてが音ない言葉に還元される。言葉は一人の者の口から、他の者の耳を通して、脳に達する。この脳は同時に、眼を通して、物体の形を受け容れる。言葉はこれらの物体の任意の記号なのである。<sup>(11)</sup>

ここに描かれているのは、教育のメカニズムである。ここでの教育は、誰かの意図した行為というよりもむしろ、そうなるべくしてそうなる現象として、機械論的に描かれているのである。

#### 4. 機械論的に理解される教育

教育のからくりほど簡単なものはないと断言するラ・メトリは、おそらく教育を、完成された精神をバトンのように世代間で次々と伝達するイメージで捉えていたのではなからうか。彼は、魂の働きによって精神が生み出されると考え、大いなる精神(le plus d'esprit)の特徴を想像力(imagination)や判断力(jugement)といった概念を用いて説明している<sup>(12)</sup>が、いずれにしても彼はその精神の価値を改めて疑うことはなかった。彼にとっては、世代を超えて伝えるべき精神というものが、たしかに存在していたのである。

彼にとっての教育とは、未完成な人間を、大いなる精神を備えた完全な人間へと改良することだったと言える。どう改良すべきかについては、先祖から引き継がれてきた設計指示書(精神)に記されているのである。

しかしそうだとすると、その指示書を最初に書いたのは誰なのか、という疑問が生ずる。精神は言葉によって磨かれると考えるラ・メトリは、こう問うている。「だが最初に話したのは誰か? 人類最初の教師は誰であったか? われわれの肉体組織の柔順さを利用する方法を発明したもの

は誰か?」<sup>(13)</sup>

誰なのかと問うこの問いの向けられる先は、第一義的にはもちろん、時間軸に沿った最初の地点である。最初に指示書を書いた者がいたとすれば、それはいまだ精神の完成していない者(動物?)だったはずである。そのような者が、どうして完成すべき精神の設計図を描くことができたのか。これがこの問いの向けられている一つの方向である。

だがこの問いは、もう一つの方向にも向けられている。それは、論理的な外部である。精神を心的なメカニズムとして理解する立場、すなわち機械論的な立場からは、精神を完成させる(あるいは、よりすぐれたものにする)という考えは出てこない。機械論的な立場に立てば、心的メカニズムはそう作動すべくしてそう作動しているのであって、誰かがそうしようとしてそうなった(あるいは、そうなり損ねた)ということはありません。

より望ましい精神活動や、完成された精神の活動、といった考えを持つためには、精神をある種の機械だと見做す必要がある。すなわち、精神活動の目的を見極めなくてはならず、その目的に照らして始めて、ある精神活動を適切だとか、完全だと指摘することが可能になるのである。

したがって、精神を鍛えよう(教育しよう)とする者は、精神活動の目的を知っていないてはならない。猿を教育しようとしたラ・メトリは、自分自身は猿の精神活動の目的を知っていると考えた(あるいは、そう信じた)はずであるし、人類最初の教師を想定するとすれば、その人物(それはもはや、我々のような“人”ではないはずだが)もまた、同じような立場に立っていたはずである。

しかし、精神活動の目的を見極めることそれ自体が、すでに精神の動きである。もしも精神が誤った働きをしているなら、目的も見誤ってしまうだろう。誤った目的に照らして、改良や修理を行ったところで、それは改悪でしかない。よかれと思って為している教育が、ことによると人間の改悪になってしまうかもしれない。だからだろうか、ラ・メトリは、精神活動の目的を見定める立場に留まることを躊躇している。

ラ・メトリは、先に挙げた、人類最初の教師は誰なのかという問いに対して、「私は知らない」と応えた上で、「だが技術は自然(Nature)の息子である。自然は長い時間技術に先立たねばならなかったのである」<sup>(14)</sup>と、自然の根源性を述べている。しかし彼は、自然が意志を持って人間を制作したと考える訳ではなく、「物質はひとりだけで動く」<sup>(15)</sup>と言う。いったいなぜ、自然から精神が生まれたか、それはもはや不思議としかいえず、自分としては諦めのつく問題だ、とラ・メトリは言うのである<sup>(16)</sup>。

まさに彼は人間の全体を、誰かがそうしようと思ったからそうなったのではなく、そうなるべくしてそうなるに過ぎないものとして、すなわち機械論的に理解しようとしたのである。しかしそれ故にまた、人に対する教育も

機械論的に捉えられ、そこに教育それ自体の改良を目指す視点を描き込むことはできなかつたのである。

## 5. 機械としての脳と教育

ハーヴィヤラ・メトリの為そうとした人間の機械論的な理解は、いうまでもなくその後、驚異的な進展を遂げた。とりわけ、19世紀末以降の脳に関する知見の集積は著しく、1873年にはゴルジ(Vamilio Golgi, 1844-1926)によって神経組織の染色法が開発され、脳内には多くの種類の細胞(ニューロン)が存在していることが確認された。1890年にはカハール(Santiago Ramón y Cajal, 1852-1934)がゴルジの染色法を用いて、ニューロンの一つ一つが完全に独立した細胞であり、それがシナプスによって機能的に結合していることを明らかにした。さらにカハールは、ニューロンの樹状突起と細胞体はインパルスを受容装置であり、軸索は伝達装置、そして終末分枝が分派装置であると考え、ニューロンの中をインパルスがどのように伝わるのかを考察した。

その後も、1960年代にはエックルス(John Carew Eccles, 1903-1997)が抑制性ニューロンを発見し、1970年代にはレモ(Terje Lomo)とブリス(Timothy Bliss)がシナプス後電位の長期増強(LTP, Long-Term Potentiation)現象を発見した。1980年代に入ると、伊藤正男が生理学的な実験により小脳のプルキンエ細胞がパーセプトロンに似た学習メカニズムを持っていることを確認し、1990年代には小川誠二が磁気共鳴画像法(MRI: Magnetic Resonance Imaging)を用いて脳や脊髄の機能を可視化する BOLD(blood oxygenation level-dependent)法を発見し、機能的磁気共鳴画像法(f-MRI: functional-MRI)が確立された。こうして、脳における記憶や学習のメカニズムが次第に明らかになり、学習は、脳内の様々なレベルにおける可塑性(plasticity)によって生じていることが分かってきた。

しかし、ここで注意すべきなのは、こうしてその仕組みが明らかになってきたシナプスレベルの学習は、誰かがそれを起こそうとして起きているわけではなく、いわば、脳が本来持っている特性として自ずから生じている現象だということである。これはまさに、機械論的な学習メカニズムの理解であり、その意味では、かつてラ・メトリが目指した理解の方向と変わらないことになる。

学習という概念を、外界の刺激に応じる行動様式の変容と考えるなら、ラ・メトリの考える教育とは、外界の刺激を適切に用意することだったと言えるだろう。適切な刺激さえ与えれば、後は自ずからそれに応じた行動が形成される。そして、何が適切なのかは自然によって自ずから定まっている、と彼は考えたのである。

しかし、教育という行為を、より望ましい学習を起こさせるための意図的な行為だと考えるなら、学習のメカニズムを理解するだけではなく、そこに一定の意図を持って働

きかける必要がある。すなわち教育とは、脳に意図的に(目、耳、皮膚等の感覚受容器を通して)働きかけたり、脳(の入っている身体)の周囲環境を意図的に整える行為だと考えられる。これは要するに、脳の機能の改良に他ならない。

ところで、身体を改良しようという意志を持つことは、その使用者の位置に立つということでもある。私の手足を私が使用していると考えることで、手足の修理や改良の必要性やその方向性を考えられるようになる。手足の故障を治療する外科手術や義手や義足の開発と改良は、そのような立場に立って行われていると言えるだろう。そして、おそらく最も使いやすい義手や義足は、人間の身体に限りなく似た材質で作られ、脳からの信号によって直接操作できるような、いわば身体そのもののような義手や義足であろうし、手足の機能を拡張する道具も、身体そのものの延長のように扱えるのが理想であろう。ただ、より大きなものを扱えるように拡張すべきか、それともより微細なものを扱えるように拡張(縮小?)すべきかは、その身体を使用する者の考えによるだろう。身体のどこをどのように拡張すべきかは、人間の身体を詳細に調べただけではわからないのである。

同様のことが脳についても言える。私が私の脳を使用していると考えることで、脳の修理や改良を考えることができる。脳を使って計算したり記憶したりしていると考えるなら、それらの能力に問題が生じたら修理が必要だと判断できるし、より優れた計算力や記憶力が必要だと思えば、脳を改良(訓練)するか、脳の延長のような機械を作ろうとするだろう。ただ、脳のどのような機能をどのように改良すべきかは、脳のメカニズムを解明するだけでは分からない。今日、脳の様々な機能の拡張として試みられているのは、もちろんコンピュータを中核とする情報システムの構築であろう。

## 6. 機械としてのプログラムと教育

意図的な教育を行うためには、脳の利用者という立場に立つことが必要であるが、ここには一つの問題が生ずる。それは、脳とその使用者を分離することがどこまで可能なのか、ということである。

前節で見たように、特定の機能(例えば計算)について考えるなら、そのために脳を利用していると思ふことができるだろう。しかし、私という自己意識それ自体が、脳を使うことによって生じていると考えるなら、脳それ自体が私(つまり、脳の利用者)なのだということになってしまい、脳とその使用者を分離することはできなくなってしまう。

もちろん他人の脳について考えるのであれば、脳と明確に区別される使用者を想定することができるだろう。たとえば、猿に対するラ・メトリのように、他者を意のままに仕立て上げようという強烈な形成意志を持つ者は、他者の

脳を自らの考える目的のために使おうとしている、と言えるだろう。

しかしその場合でも、自らの学習をコントロールできるような能力を持った人物を形成したいと考えるなら、他人に使われることを拒めるような脳を形成しようとしていることになる。そのような自律的な人間の形成こそ、近代の教育が目指してきたことであることは言うまでもない。

脳の利用者という立場は、あるがままの脳に対して修理や改良を望むことのできる立場、すなわち脳を機械と見做す立場であるから、脳の外側に位置することになる。しかし私は、私の脳の外側に出ることはできない。また、私以外にも私と同じような自己意識を持つ人間が存在するはずだという思いは、他人の脳の中にもそこから抜け出すことのできない「私」が存在しているはずだという確信に基づいている。教育の機能の一つは、そのような他者を作り出すことだとも言えるだろう。

脳を機械として見做す時に避けられない構図は、使用者が同時に使用の対象でもあるという二重構造である。この構造は、脳の機能を拡張しようとする場合にもそのまま持ち越されることになる。たとえば、脳の記号処理能力をより強力にするために使われる論理的な機械、すなわちコンピュータのプログラムがそうである。

我々がプログラムを作る目的は、大きく二つに分けることができる。一つは、その目的がコンピュータ・システムの内部に存在する場合、たとえばオペレーティング・システムのための演算ルーチンを作るような場合である。もう一つは、その目的がシステムの外部に存在する場合、たとえばロボットにある動きをさせるためのプログラムを作るような場合である。

ここで注目したいのは、外部に目的のあるプログラムである。障害物を迂回して目標物へと接近するロボットの制御プログラムを書こうとする場合、センサーで測定した障害物の状況などを元にして走行ルートを計算するプログラムを書くことになる。それが上手くいけば、そのプログラムによって我々は、「障害物を迂回して進む」という目的を達成することになる。

しかし、障害物を迂回して進むのではなく、向こうにある目標物に早く確実に到達することが目的ならば、障害物を迂回するだけでなく、それを乗り越えたり排除する選択肢も考慮する必要がある。それらのどの方法が最も適切なのかを人間が判断するのに多大な時間と手間がかかるなら、適切な手段を自動的に判断するプログラムを書こうとするだろう。

さらに、プログラムで制御できるシステムの範囲がこのロボットを超えて広がるなら、もっと高位の目的をプログラムに書き込むことが考えられる。なんらかの建造物を建てるために杭を打ち込むことが目的なら、障害物の向こうまで行って杭を打つだけでなく、別の工法も存在するはずであり、そのどれが一番適切なのかを判断するプログラ

ムを書こうとするだろう。さらに、建造物を建てる目的がエネルギーを産出することであるなら、そもそもその建造物を建てるのが最も適切なのか、他に方法はないのかを判断するプログラムを書きたいと思うだろう。

しかし、より適切な方法を次々と自動的に判断させようというこの連鎖は、どこまでも続けることはできない。判断それ自体が何のための判断なのか、という階層を登り詰めると、そこにはそれ以上登ることのできない「私」という行為主体が存在している。その行為主体の直近における、「要するに私は何がしたいのか」という判断は、もはや主体から切り離すことはできないのである。

そのような判断までもコンピュータのような機械に行わせる（行えると判断できるような機械を作る）のであれば、それはたとえば鉄腕アトムのような、人格を備えている何ものかを作ることになるのだろう。そう考えると、鉄腕アトムを製作することと鉄腕アトムを教育することの間にそれほど大きな隔たりは無いのかもしれない。

## おわりに

本論では人間機械論の系譜を、機械論と機械という二つの視点から概観することを試みたが、ウィーナー(Norbert Wiener, 1894-1964)の提唱したサイバネティクスについては触れることができなかった。じつは当初の目論見としては、サイバネティクスを踏まえた上で、その後が続くネオ・サイバネティクスと呼ばれる学際的な領域までを視野に入れたいと思っていた。

フェルスター(Heinz Von Foerster)のセカンド・オーダー・サイバネティクス、マトゥラーナ(Humberto R. Maturana)とヴァレラ(Francisco J. Varela)のオートポイエーシス、ルーマン(Niklas Luhmann)のシステム論、グレーザーズフェルド(Ernst von Glasersfeld)のラディカル構成主義など、この潮流に属すると見做される理論はいずれも、本論で示した、機械論と機械という観点から理解することで、その本質に迫ることができるのではないかと思われる。また、機械という概念が教育といかに深い関連を有するかは本論で示したとおりであるが、そのことと、これらの理論のいずれもが教育という概念とのつながりを持っていることは、けっして偶然ではないと思われる。これらの点については、また別の機会に論じてみたいと思う。

## 註

- (1) 砂原由和、「教育の必要性と可能性 —教育の生物学的基礎—」(新井保幸編著『教育基礎学』、培風館、2010年)
- (2) 例えば山崎高哉はこう述べている。「今日の教育改革論議の中で『教育』や『教え(る)』という言葉の評判が芳しくない。『教える』ことから『育てる』ことへ、『教

- え』から『学び』へ、と主張されている。」 山崎高哉、  
「教育と学習」、11 頁（江原武一、山崎高哉編著『教育  
基礎学』、放送大学教育振興会、2007 年）
- (3) ハーヴェイ著、暉峻義等訳『動物の心臓ならびに血液  
の運動に関する解剖学的研究』、岩波文庫、1961 年、  
31-40 頁
- (4) Jole Schackelford, *William Harvey*, Oxford  
University Press, 2003, p.106（梨本治男訳『ウィリア  
ム・ハーヴェイ』、大月書店、2008 年、136 頁）
- (5) ハーヴェイ、前掲書、133 頁
- (6) Julien Offray de La Mettrie, *L' Homme Machine*,  
*Luzac*, 1748, p.76（杉捷夫 訳『人間機械論』、岩波文  
庫、1989 年、96 頁）
- (7) Ibid., p.13（訳書、52 頁）
- (8) Ibid., p.84（訳書、101 頁）
- (9) Ibid., p.28（訳書、62 頁）
- (10) Ibid., p.30（訳書、64 頁）
- (11) Ibid., p.32（訳書、65 頁）
- (12) Ibid., p.44（訳書、73 頁）
- (13) Ibid., p.32（訳書、65 頁）
- (14) Ibid., p.32（訳書、65 頁）
- (15) Ibid., p.89（訳書、105 頁）
- (16) Ibid., p.91（訳書、107 頁）