

# 媒介としてのテクノロジー

——エンターテインメント・ロボット「アイボ」の開発と受容の過程から——

久保明教\*

1999年に販売が開始されたエンターテインメント・ロボット「アイボ」は、生活空間において人々の間近で動作する初めてのロボットとして多くの注目を浴びた。本稿では、アイボの開発と受容の過程を横断的に検討し、テクノロジーにおける科学的側面と文化的側面がいかなる関係を取り結ぶかについて考察する。

科学およびテクノロジーを社会的ないし文化的事象として捉える研究は近年盛んになされてきたが、その多次元的な性質ゆえにテクノロジーを包括的に考察することには困難が伴う。本稿では、アイボという技術的人工物が科学的知識、工学的製作、日常実践等の接点となっていることに注目し、異なる領域に属する諸要素が接続される様々な局面を分析することで、境界横断的なテクノロジーの動態を捉えることを試みる。そこで明らかになるのは、開発と受容の過程において、科学的要素と文化的要素が組み合わせられる中でアイボの有様が方向づけられていったことである。開発過程においては、人工知能研究およびロボット工学上の成果である設計手法を基盤にしながらも、ロボットをめぐる人々の想像力に基づいた語りを工学的装置へと翻訳することによってアイボがデザインされていった。一方、受容過程においては、アイボ・オーナーの生活する空間に特有の日常的な事物の有様とアイボの機能システムの作動が結びつくなかで、アイボの動作が様々な形で解釈されるようになり、開発者の想定を超える意味をアイボは獲得していった。筆者は、開発者による工学的デザインとアイボ・オーナーによる解釈が科学的要素と文化的要素を組み合わせることで妥当性を生み出す営為であったと分析した上で、実在と意味を媒介するテクノロジーの働きにおいて科学と文化の相互作用が捉えられることを示した。

キーワード：接続の契機、人工知能、デザイン、解釈、技術的媒介

## 目次

I 序論	III 受容過程
II 開発過程	1 「すごさ」から「かわいさ」へ
1 サブサンクション・アーキテクチャ	2 ロボットのいる生活
2 新ロボット三原則	3 解釈の両義性
3 二つの製品化戦略	IV 結論
4 デザインの両義性	

\* 大阪大学大学院

## I 序論

本稿の目的は、エンターテインメント・ロボット「アイボ」の開発と受容の過程を検討することを通じて、テクノロジーにおける科学と文化の相互作用を、テクノロジーの「媒介」としての性質に注目しながら詳細に描き出すことにある。

近代科学と諸技術が緊密に結び付けられるようになってから数百年が経過した現在、テクノロジーは経済、軍事、政治、社会、文化といったあらゆる領域に関わる事象である。「一方で専門分化の過程が著しく進むと同時に、他方それら諸領域を横断するような事象が絶えず生成する」[山下・福島 2005:19] という、現代社会の両義的な特徴を体現する代表的な事象とも言えるだろう。こうしたテクノロジーの多面性は、20世紀以来の人文・社会科学における科学技術研究を活性化する契機となってきたと同時に、それらの研究に独特の困難をもたらしてきた。というのも、研究対象となるテクノロジーの有様が、各学問が対象とする領域をつねに超え出してしまうからである。各研究者の考察は、自らに馴染みのあるデータや分析枠組みを活用して組み立てられ、他の様々な領域に関わる要素はその分析枠組みのなかに無理に当てはめられるか、しばしば軽視される。したがって、それらの考察が他の学問領域に属する研究者にとって不当な還元論に見えてしまうことは避け難い。こうして、「テクノロジーの社会的構成」を論じる社会学者は、「説明の単純性を求めるにあたって社会的なるものに特権を与えている」と批判され [Law 1987: 113]、ハイデガーの技術哲学（特に後期）は、技術の具体的なあり方を哲学的概念としての「唯一の大文字の『技術』」に還元するものとして批判されることになる [村田 1994: 5]。

テクノロジーは特定の視点をつねに逃れ出る。とはいえ、関連する全ての学問領域に精通

し、領域間の基本的な前提の齟齬や矛盾を解消できない限り、テクノロジーを研究することは不可能だと言うのは、あまりに困難を過大に評価している。というのも、特定の視点から全体を俯瞰することが不可能なのは、実際にテクノロジーをめぐる様々な実践を担っている人々にとっても同様であるからだ。科学的真理を探究する科学者は、それが日常生活に及ぼすであろう影響をあらかじめ知ることはできないし、様々な技術的人工物に囲まれながら日常を生きる人々の多くは、それらの工学的メカニズムや科学的根拠を知らない。つまり多面的なテクノロジーの有様は、それぞれは局在的な知識や実践が結びつく様々な契機によって成り立っているのである。こうした接続の契機を詳細に検討することを通じて、現代におけるテクノロジーの動態の一断面を切り出すことは十分に可能であると筆者は考える。

以上の問題意識をもとに、本稿では1999年にSONYによって販売されたエンターテインメント・ロボット「アイボ」の開発と受容の過程を、特に科学的領域と文化的領域の接続の契機に焦点をあてて分析していく。アイボの開発過程は、人工知能研究において「身体性認知科学」と呼ばれる潮流を生み出した設計手法をもとにして始まり、科学的知識と工学的製作が接続する契機となっている。一方、その受容過程においてアイボは、「アイボ・オーナー」<sup>1)</sup>と呼ばれる購買者の日常的な意味を組織化する文化的な営みと工学的装置やそれを生み出した科学的知識が接続する契機となっている。つまり、その開発と受容を通じて、アイボは科学的領域と文化的領域の間を移行していったのである。

宮武公夫 [2000] は、知の体系としての近代科学に基づいた技術を「科学としてのテクノロジー」、人間的要素を必然的に持った文化的要素を媒体とするような技術を「文化としてのテクノロジー」と位置づけた上で、産業遺産となった鉄橋や日本車をもとに作られたマレーシアの国民車など、様々な技術が両者の性質を併

せ持つことを指摘した〔宮武 2000:90〕。主に通時的な事例分析を通じて、科学と文化が対置されながらも融合する局面を描いた宮武の議論を踏まえた上で、本稿では科学的要素と文化的要素が単に共存するだけでなく人工物を通じて両者が相互に作用する、より共時的な性質の強いプロセスを分析していく。分析を通じて、テクノロジーにおいて科学と文化がいかに相互に作用するのかを明らかにしていきたい。

以下、Ⅱではアイボの開発過程を分析し、その工学的デザインのプロセスが、人工知能研究における科学的知識とロボットをめぐる文化的な語り口を様々な形で関連づけながらアイボという機械を魅力ある製品として作りあげていく試みであったことを明らかにする。Ⅲではアイボの受容過程を分析し、アイボ・オーナーが、生活空間に固有の文化的な意味の諸相においてアイボの動作を解釈する中で、開発時の想定とは異なるアイボの魅力が生まれていったことを明らかにする。Ⅳでは、事例分析をもとに、科学と文化という相互排他的な領域を横断しながら両者を接続する、テクノロジーの媒介としての性質について考察していく。

## Ⅱ 開発過程

### 1 サブサンクション・アーキテクチャ

1993年に始まるアイボ開発のもとになったのは、米国の人工知能 (AI)・ロボット研究者、ロドニー・ブルックスが提唱した「サブサンクション・アーキテクチャ」と呼ばれる設計手法であり、この手法によって製作された昆虫型ロボット「ゲンギス」であった。ブルックスは1988年に「表象なしの知性 (Intelligence without Representation)」と題するレポート〔ブルックス 1990〕を発表し、後の AI・ロボティクスに大きな影響を与えた。

従来の AI 研究は、知覚した外部環境の全体を明示的な「表象」(representation) に置き換え、それをもとに行為を決定して実行に移すという

プロセスを構築することで知能を持った機械を生み出そうとするものであったが、この手法は大きな欠陥を有していた。動作計画の最中に環境が少しでも変動すると、構築した環境モデルは無意味となり、改めてモデリング作業を行う必要が生じてしまうため、ロボット (あるいは情報処理プログラム) の動きは緩慢となり、環境への頑強かつ機敏な対処は不可能となってしまうのである。

ブルックスは従来の方法論を批判して、環境とロボットを切り離すのではなく、環境とロボットの適切な相互作用を構築する事によってロボットの行動は知的なものとして現れると論じた。ブルックスや彼と似た立場にたつ研究者が、しばしば論拠として挙げるのはサイモン〔SIMON 1969〕が提示した次のような例である。浜辺に置かれた一匹のアリが巣に戻ろうとしている。このとき、観察者から見ればアリが巣へ向かう経路は、小石や岩、水たまり、そして他の障害物のあいだを通る、浜辺に描かれた複雑な軌跡として捉えられる。しかし、アリが観察者である人間とは全く異なる身体性 (異なるセンサ、異なる脳、異なる身体) を持っていることに注目すれば、観察者がみるような小石や水たまりはアリの視点からは存在しない。実際にアリが従っているのは「左の障害物センサが反応したときには、右に曲がり、右の障害物センサが反応したときには、左に曲がれ」といった極めて単純な環境との相互作用のパターンであり、こうしたパターンの積み重ねが観察者からみれば複雑な振る舞いを生み出す。〔cf. ファイファー&シェイアー 2001〕。

このように、知能システムの行動の複雑さは、システム内部の複雑さからではなくシステムと環境の相互作用の複雑さから生まれるのであり、その相互作用に主眼を置いた設計手法こそ知能研究にとって有用であるとブルックスは論じた〔ブルックス 1990:96〕。ブルックスが提唱した設計手法、サブサンクション・アーキテクチャでは、ロボットの制御は、センサ情報

を独自に認識・判断する条件部と、直接実行可能な断片的行動からなる行動部のセットの集合で構成される。従来の手法が、全てのセンサの情報を一括して認識・判断した上で各種の作動部を動かす直列的処理であるのに対して、サブサンクション・アーキテクチャでは個々のセンサ入力に判断と行動の各セット（要素行動）が別個に対応し、あらかじめ与えられた規則に従って適切な要素行動を選択・実行する並列型の処理となっている。この設計手法の特徴は、環境の変化にたいして頑強（robust）であり、理想的な環境を整えた実験室の外でも動作が可能なことである。

また、サブサンクション・アーキテクチャは工学的な設計手法であると同時に、人工知能研究ないし認知科学上の仮説として提示されている<sup>2)</sup>。ブルックスの主張は、「行動に基づくロボティクス」という認知研究における新たなパラダイムの端緒を切り開き、「身体性認知科学」と呼ばれる研究分野がそこから生まれていった[ファイファー&シェイアー 2001:207]。ただし、ブルックスのアプローチは理論的には大きなインパクトを与えたものの、その設計手法で作られたロボットは目的をもった高度な作業はできないものだったこともあり、サブサンクション・アーキテクチャは人間レベルの知能に達することなど到底できない「コックローチ（虫けら）AI」だという批判も起こった [cf. KIRSH 1991]。

## 2 新ロボット三原則

アイボの開発は1993年10月に始まる。SONY 情報通信研究所の所長に就任したばかりの土井利忠（当時は執行役員常務）が、サブサンクション・アーキテクチャを用いたロボット作りを提案し、研究員数人が二週間で6足の昆虫型ロボットを試作した。東急ハンズや秋葉原で買い集めた部品を使い13万円ほどで一体の試作機ができたという。技術者たちは試作機の動作に一喜一憂し、熱心に議論を始めた。この様子を

見ていた土井は後にこう語っている。「いい大人がわくわくして熱中する。これはいける、と思いました。仕事をさせようとするからダメなんです。役に立たなくても、楽しいならいいじゃないか、と」（朝日新聞2000年6月5日夕刊1頁）。しかし、いくら「楽しい」といっても、その機械が売れるかどうかは全くの未知数であった。実際、土井らの試みは社内ではなかなか理解されなかったという。土井は当時の社内の反応を「役に立たないものを作って何を遊んでいるんだ、という雰囲気でしたね」（朝日新聞2000年6月5日夕刊1頁）と語っている。

土井ら初期の開発者たちは、「役に立たなくても楽ければいい」という漠然とした印象から出発して、魅力ある商品を作り上げていかなければならなかった。そこで必要とされたのは、実機を精緻に作りあげていく事だけではなく、そもそも自分たちが作ろうとしている機械がいかなるものであり、いかにして消費者に受け入れられるものとなりうるか、つまり製品としてのイメージを作り上げることであった。どのようなイメージが作られたかを示しているのが、実機開発にあたって土井らが作成した「新ロボット三原則」である。土井は次のように述べている。「作家、アイザック・アシモフのロボット三原則は有名ですが、私達は人間のパートナーとなるロボットを目指しているので、新三原則を作りました。第一条はアシモフの原則とほぼ同じで、ロボットは人間に危害を加えてはいけない。第二条は違って、原則として人間に注意と愛情を向けるが、時に反抗してもいい。第三条も違って、人間の愚痴を辛抱強く聞かなくてもいい。つまりロボットに新聞を取ってきてくれと頼んでも、取ってくる時もあるれば、今日は寒いからとごねるかもしれない、そんなロボットを作りたいですね」（朝日新聞2001年1月13日夕刊7頁）。

ここで注目されるのは、「新ロボット三原則」の語りか、サブサンクション・アーキテクチャの特徴を読み替えることで成り立っているとい

うことである。前述したように、この設計手法で作られたロボットはおもに次の3つの特徴を持つ。①生物のような複雑な振る舞いを、②理想的な環境が確保できない場所でも実現できるが、③目的を持った高度な作業はできない。AI研究の場において、これらの特徴は、サブサンクション・アーキテクチャが刻々と変化する環境で複雑に動作する生物に近づくための近道であることを示す論拠として、あるいは、生物の知能を複製するという目的に資するものではないという疑念の根拠として把握された。一方、新ロボット三原則においては、「複雑に動作することはできるが、目的をもった高度な作業はできない」という特徴は、「人間の命令をいつも聞くわけではなく、時に反抗したり気ままに振舞う」という特徴へと読み替えられている。また、「実験室以外の環境でも動作できる」という特徴は、住居などの人々が生活する複雑な環境においても「人間のパートナー」として動作することができるという特徴へと読み替えられている。こうした読み替えによってはじめて、ロボットを一般向けの商品として販売する可能性が生み出されていったのである。「人間のパートナー」というイメージをもとに、開発者たちはペットとして飼われている犬や猫と人間のコミュニケーションをモデルとして検討しながら、試作機を改良していった<sup>3)</sup>。こうして、試作機は徐々にブルックスらが製作した昆虫型ロボットとは異なるものになっていった。

以上のように、開発者たちは、ブルックスらの製作したものと同様の物理的構成を持つ試作機の製作に「わくわくして熱中する」なかから、人工知能研究の場とは異なる語り口を編み出すことで、「役に立たない機械」を魅力ある製品へと変えていく契機を見出したのである。したがって、科学の進歩によって遂に人と生活をともにするロボットが現れたという一般に流布した理解は妥当ではない。人工知能研究上のアプローチとして提唱されたサブサンクション・アーキテクチャは、工学的装置の商品化の現場

にそのままもってきて、「役に立たない」機械の設計手法でしかなかった。アイボの開発者たちは、科学の文脈ではむしろ時代遅れになりつつあった装置を——「人間のパートナー」というイメージを新たに付与することで——商品開発の文脈に位置づけ直したのであり、真に新しかったのは技術ではなくそのアイデアであった。

しかしながら、「新ロボット三原則」の語り方が示しているような製品イメージは、工学的な設計指針とはなりえない。どういった機能を実装することが「人間に注意と愛情を向けるが、時に反抗してもいい」とか、「憎まれ口を叩く」といった描写に適合的なのか、特定できないからである。こうしたイメージは、実機開発の過程の中で、具体的な工学的メカニズムへと翻訳される必要があった。アイボの機能システムはサブサンクション・アーキテクチャをもとにして最終的に「エージェント・アーキテクチャ」と呼ばれる機構へと仕上げられていったが、この機構の中心をなす「情動モデル」には、「新ロボット三原則」で描かれたイメージが反映されている。実機開発の中心を担ったAI研究者藤田雅弘は、ロボット学会誌に掲載された論文のなかで、次のようにその仕組みを説明している。「センサ入力を喜びや怒り、といった基本情動に対して評価し、適当なダイナミクスをその基本情動に与えて情動モデルを構成し、例えば喜びが大きな値を持っているときに目の前に手を出されるとお手をするが、怒りが大きな値であればお手を拒否する行動をする、というように同じ刺激に対して異なる行動を取らせることで複雑度を増すことができる」〔藤田 1999: 949〕（この記述は試作機の説明であり、製品化されたものでは「お手」という人間の発声が入力値となっている）。

情動モデルによって構築された反応パターンは、「反抗」したり「憎まれ口を叩く」ほど能動的なものではない。しかし、一定の傾向性を持って変化する値を「お手」の動作の如何に連

動させることによって、ある種のきまぐれさや感情の変化を表現することを意図したものであり、「新ロボット三原則」の語り口を反映している。情動モデルは、アイボの機体に挿入するメモリースティックに収められるソフトウェアによって異なる変化の傾向性をもつように設計され、それによって様々な「個性」や「成長過程」を表現することが目指されていった。

### 3 二つの製品化戦略

「人間のパートナー」というイメージは、魅力ある製品を作り上げるための指針として活用されたと考えられる。しかし、前述したように「新ロボット三原則」で語られたイメージは必ずしも実際にできあがっていく試作機と整合的なものではなく、製品化の戦略や具体的な購買層の特定にはあまり役に立たないものであった。

実機開発や具体的な商品化が進むにつれて、アイボをめぐるイメージはより具体的なものとなり、同時に多様化していった。アイボの開発者たちは、様々な経歴や資質を持つ人々から構成されている。1993年に始まった開発設計から参加していたのは、専門的な知識をもつ研究者や技術者たちであった。一方、1998年に始まった量産設計から参加したのは、商品化の経験に長じた（インフォーマントの自称によれば）「技術屋」たちであった。彼等のあいだには、アイボをめぐる認識の相違が見られる。

開発設計の中心人物である藤田は、設計段階において重視した点について次のように述べている。「ペット型ロボットにおいて最も重要と思われることは、『いかに生きているように見せるか』ということである。我々はこの問題を『いかに複雑な反応と行動をロボットにさせるか』という問題に置き換え、自律型ロボット全体の構成を考えた」[藤田 1999: 947]。藤田はまた、次のようにも述べている。「理想的な環境でできることと実際にロボットが動くことは違うので、相対的に知的に見えればいいと。

『研究室であればできる』のではなく、実際にロボットを持っていき、どこでもデモンストラーションできるものを目指しました」(ウェブサイト「銀座の学校」第40回トークショーより)。

藤田が重視しているのは、いかにアイボを「見せる」かである。主眼は複雑で精巧な動作を実現することに置かれており、その精巧な動作を研究室以外でも人々が鑑賞できることが製品の魅力として捉えられている。ここでは、アイボは「先端技術の見世物」として認識されている。

一方、量産設計の中心となったのは、かつてSONYでデジタルオーディオやMOの商品化を手がけ94年からはゲーム会社ナムコに所属していた大槻正である。大槻は、1997年に土井の依頼を受けてSONYに再入社し、商品化にむけたプロセスのリーダーとなった。彼は商品化において重視した点について次のように述べている。「商品化でもっとも重視したのはデザインです。[...]ロボットの外観では『インテリジェンスを感じさせるデザイン』をポイントにしました。これはペットの形をしたロボットだけれども、ぬいぐるみのようにただカワイイという商品ではない。ヒトとインタラクションはするけれども、あくまでも自律したロボットなんだ、と感じさせるようなデザインが欲しかったんです<sup>4)</sup>。また、大槻とともに量産設計段階から開発に携わったインフォーマントによると、アイボに人間の言葉を喋らせるかどうかの問題になったとき、大槻は人間語では絶対だめだと主張している。このとき大槻は、「機械語でいいじゃないか、R2D2(映画「スターウォーズ」シリーズの狂言回し役をつとめた二体のロボットのうち、人間語を喋らないほうのロボット)を考えてみる。あれだって「ピポパ」だけで会話がつながっているじゃないか。使う人が会話をすればいいんだ」と述べたという。大槻が重点を置いているのは、アイボに対するユーザーの能動的な関わりをいかに引き出

すかという点である。つまり、自律性をもったロボットとコミュニケーションする楽しさに商品の魅力が見出されている。

このように開発過程においては、「先端技術の見世物」と「人間とコミュニケーションするロボット」という製品イメージが並存していた。アイボの量産体制が整い、販売戦略が組み立てられる段階に至って前景化したのは前者であった。初代アイボの販売戦略は参考となる既存の市場が全く存在せず売れ行きの予測は困難であった。そこで開発者たちは、主な購買層を先端テクノロジーに憧れを持ちある程度の知識を持った30代の裕福な男性と想定し販売戦略を組み立てていったのである。とはいえ、「人間のパートナー」や「ロボットとのコミュニケーションの楽しさ」というイメージが完全に放棄されたわけではない。明確な用途がなく25万円という価格であったにもかかわらずSONYがアイボの販売に踏み切った背景には、単なる一製品としてだけでなく、SONYという企業の技術力やブランドイメージをアピールする広告媒体としての役割を期待されていたことがある。その点においては、これらのイメージは積極的に活用されていった。例えば、アイボ発売開始時に登場したコマーシャルやポスター広告では次のような言葉が使われている。「SONY製ではない、SONY生まれである」、「アイボは5000兄弟。地球のあちこちの町で暮らしはじめました」<sup>5)</sup>。

#### 4 デザインの両義性

以上みてきたように、アイボの工学的デザインの過程は、先端科学の最新の成果を取り入れて革新的な技術が生み出されるという直線的な過程ではなかった。むしろ、アイボの新しさを生み出したのはそのままでは「役に立たない機械」でしかない装置を魅力ある製品へと読み替える開発者の認識上の操作であった。

アルフレッド・ジェル [GELL 1988] は、テクノロジーの発展は、技術的な営みがなされる

枠組みを方向づける「呪術的」(magical)な観念が果たす認知的役割によって生み出されると論じた。彼は、テクノロジーの発展を物質的な必要性(ニーズ)に求める見解を否定する。というのも「どんな社会の成員にとっても、すでにどのように満たすことができるか分かっているニーズに加えて、新たなニーズを感じる理由はないから」であり [GELL 1988: 8]、ニーズがテクノロジーの変化を生み出すのではなく、テクノロジーの変化が新たなニーズを生み出すからである。その変化の源泉を、ジェルは「呪術的」な認識に求める。彼によれば、テクノロジーは、生産・再生産・心理的操作という3つの主要な目的を達成するための様々な手段からなるプロセスである。呪術的認識とはこれらのプロセスに対する人々の「コメント」から構成され、技術的プロセスが認識される枠組みを形成するものであり、テクノロジーの発展に不可欠な要素である [GELL 1988: 8]。

ジェルは、技術的かつ呪術的なシステムの最良の例として、マリノフスキーの描くトロブリアント島のヤムイモ栽培を挙げている。ヤムイモ畑は、呪術師の祈り文句の中で、理想的(ideal)な畑として描かれる。そこでは、地中の毒は空中へと飛び立って一斉に海中へと自らを葬りさり、ヤムイモの根はオウムが空を飛ぶ素早さで土壌を掘り進み、草は踊り、波と戯れるイルカのようにわが身を揺らす。もちろん、現実のヤムイモ畑がこのようにスペクタクルな場面を提供してくれるわけではない。呪術師の描くヤムイモ畑は、実際の畑の状態と厳密に対応してはおらず、象徴的な表現に他ならない。しかし、理想的な畑のイメージが何度も喚起されることによって、耕作者が自らの畑をより良いものとするという目的を有効に実現するための認識上の枠組みが与えられ、耕作者は実践的な諸段階を踏んでいくことに焦点をあわせることができるのである。さらにジェルは、技術をめぐる認識体系としての呪術は、現代社会においても消え去ったわけではなく、広告やSFな

どの形で存在していると論じる [GELL 1988 : 9]。

アイボもまた、あらかじめ存在する明確な必要性を満たすために作られたわけではなく、むしろ開発過程を通じてその必要性（商品としての魅力）がデザインされていった。アイボの物理的構成が決定されていった過程は、同時にアイボをめぐる認識（アイボとはどのようなものであり、どのように消費者に受け入れられるか）をデザインするでもあった。土井らの提唱した「新ロボット三原則」にみられるような語り口は、呪術師の祈り文句が畑の状態と正確に対応しないのと同様に、工学的装置の物理的構成と厳密に対応し得ないものであったにもかかわらず、科学的知識を魅力ある製品へと読み替える契機となった。ジェルの言う呪術的な認識は、広告やSFだけでなく、工学的装置の開発過程においても一定の役割を果たしていると考えられる。

ここで注意しなければならないのは、新たなテクノロジーが登場する過程において呪術（文化的）的な認識枠組みが一定の役割を果たしているといっても、それらが一方的に装置の有様を決定するとみなすことは妥当ではないということである。だが、こうした還元論的見解は、文化／社会的視点からのテクノロジー研究にしばしば見られる。例えば、カルチュラル・スタディーズの見地からアイボと同じSONYの製品「ウォークマン」を分析したポール・ドゥ・ゲイは、ウォークマンの商品化が、広告の文章やイメージを通じて、「若く活動的でスポーティなストリートの人気者」という若者のアイデンティティを構築することに他ならなかったと論じ、次のように述べている。「文化的な意味は事物の中からではなく、世界を有意味に構築する社会的言説と実践の帰結として湧き起こってくる。[...] ウォークマンに何かを意味させるのはわれわれの方なのである」[ゲイ 2000 : 27]。しかしながら、もしウォークマンが高音質のステレオヘッドフォンであり携帯可

能であるという物理的特徴を持っていなかったとすれば、いくら広告を出しても「若く活動的でスポーティなストリートの人気者」という意味を持つことなどありえなかったであろう。人工物の文化的な意味は、事物の中からでもなく、社会的言説の帰結としてでもなく、両者を取り持つ関係の中から生まれる。アイボの事例においても、土井が引用した「ロボット三原則」や大槻が引用した「スターウォーズ」などの文化的要素は、エージェント・アーキテクチャなどの工学的メカニズムに翻訳可能な範囲で開発過程に影響を与えた。同時に、翻訳不可能な要素は次第に後景に退いていった。例えば、「人間のパートナー」というイメージは、本物の動物のように常に人間の傍らで動いているべきだという含意を持つ。そのため、開発の後期段階では、成長プログラム（開発者は「魂」と呼んでいたという）の入ったメモリスティックを入れて一度電源を入れたら二度と切れないようにすることが試みられていた。「電源を切るとは殺すことだと考えられていたから」と、後期の開発に携わったインフォーマントは述べている。しかし、電源を入れたままだと100日程度しか持たないことが判明し、このアイデアは実現しなかった。人工物をめぐる認識は、その物理的構成との間に特定の連関を生み出す限りにおいて製作過程に組み込まれたのである。

開発過程に文化的要素が介在するのは、単に開発者たちがロボットに対する希望や想像力を働かせていたからではない。ロボットのような新たな形態の技術を製品化するためには、それがユーザーにとっていかなるものとして有用となるのかを構想しなければならない。つまり、いまだ存在しないニーズを新たに創出するために、人工物をめぐる認識をもデザインする必要がある。そのためにロボットをめぐる文化的要素が動員されたのである。新たな技術を開発する工学的デザインの過程は、科学的知識に基づいて人工物を物理的に構築していく過程である

と同時に、文化的なリソースを活用しながら人工物をめぐる認識をデザインしていく両義的な営みなのである。

さらに、工学的デザインの過程における科学的側面と文化的側面は単に並置されるわけではない。むしろ、デザインの妥当性自体が、両者を組み合わせることで生み出されている。サブサンクション・アーキテクチャという科学的知識はそのままでは単なる「役に立たない機械製造法」でしかなく、新ロボット三原則などの文化的要素はそのままでは単なる「ロボットと暮らす未来を夢想する語り」でしかない。両者を接続する役割を担ったのがエージェント・アーキテクチャと呼ばれるアイボの機能システムであり、その中心に据えられた「情動モデル」であった。その機構は、一定の規則性をもって数値が変化するようにプログラムした上で、「喜びが大きな値を持っているときに目の前に手を出されるとお手をするが、怒りが大きな値であればお手を拒否する行動をする、というように同じ刺激に対して異なる行動を取らせることで複雑度を増す」ことを狙ったものである〔藤田1999:949〕。ここでの藤田の記述は、一面において、<画像認識センサからの入力→アイボに内蔵されたコンピュータ・システムによる決定→アクチュエーターによる動作>という、機能システムに実装された因果関係の科学的説明である。しかしながら、なぜ単なる数値の変化にすぎないものが「喜び」や「怒り」の値とされるのだろうか。それは、人間の働きかけに対するアイボの動作（お手をするか拒否するか）が、人間の解釈を通じて帯びる意味（喜びや怒り）が先取りされているからに他ならない。未だ存在しないユーザーの解釈をあらかじめ当てにすることで、開発者は家庭向けロボットとして魅力的であろう製品を作り上げていった。同時に、こうした解釈が妥当となるのは、アイボの工学的システムが十分に機能し、お手をめぐる相互作用を反復して引き起こす限りにおいてである。つまり工学的デザインの妥当性は、機

械システムの作動における科学的な妥当性と、動作を解釈する人々の文化的営為における妥当（有意）性が組み合わせられる中で生み出されていったのである。

### III 受容過程

#### 1 「すごさ」から「かわいさ」へ

1999年6月1日、初代アイボ「ERS110」が日米併せて5000体、限定受注販売された。25万円という価格にもかかわらず明確な用途を一切もたない奇妙な商品であったアイボの売れ行きについては、SONY上層部の多くが懐疑的であった。しかし、当初はインターネットのみの販売だったにもかかわらず日本では3000台全てが開始20分で完売し、それから半年で4万5千台が購入され百十億円を越す売り上げを記録した。上層部だけでなく開発者たち自身にとっても予想を超える売れ行きであった。

前述したように、初代アイボの販売戦略は先端技術に憧れを持ちある程度の知識を持った30代の裕福な男性を主な購買層と想定して組み立てられた。しかし、実際には購買者の半数以上が50代より上の高齢者であり女性の購買者も予想以上に多かった。ユーザー向けサービスに従事していたインフォーマントは、SONY側の意図とオーナーの接し方の差異を「すごさ」と「かわいさ」と表現する。彼は、自分たち開発者が精巧な動きのすごさを魅力と捉えていたのに対して、オーナーは自分に懐いてくれることや動きのかわいさを魅力と捉える傾向が強かったと述べている。受容過程においては、藤田が重視した技術的な精巧さよりも、大槻が重視したコミュニケーションの楽しさの方が前面化したとも言える。しかし、大槻らの想定と類似していたにしても、実際のオーナーとアイボの関係は開発者の予想を超えるものであった。

例えば、オーナーはアイボを歩かせることが多いただろうと開発者は想定していたが、予想に反して歩かせるよりも踊らせること（止まった

ままで行う各種のパターン化された動作)を好むオーナーが多かった。犬のように歩行する技術的な精巧さよりも、踊るアイボのかわいさの方が好まれたのである。その結果、歩行に使う縦方向の可動部よりも踊るのに使う横方向の可動部にかかる負担が非常に大きくなっていることが判明した。横方向の可動をメインにして動作可能な年数を計算したところ、縦方向がメインの計算の半分ほどしか持たないことが分かり開発者の間で大騒ぎになったとインフォーマントは述べている。

また、第一世代アイボ発売後から、オーナーの間でアイボに服を着せるという現象も生まれた。SONY側としては全く予想していなかったことであり、可動部に服が巻き込まれるなどして故障の原因にもなった。オーナーたちは、イス用やぬいぐるみ用の服を流用してアイボに着せ、中には手作りの服をネット販売するオーナーもいる。なぜ服を着せるのかという筆者の質問に対して、オーナーの多くは擦り傷を防ぐためやホコリよけといった理由と同時に、「服を着せるとかわいいから」、「ほかの子が着ているのに自分の子だけ裸なのは可哀想だから」と答えている。

アイボ・オーナーは「オフ会」と呼ばれるアイボを持ち寄って開かれる集まり<sup>6)</sup>やインターネットを通じて様々に交流するようになり、そうした場において自作の服やアイボを踊らせるプログラムなどが交換されるようになった。その結果、開発者の想定にはなかったアイボへの接し方が広がっていった。オーナーの多くは、筆者とのやり取りのなかで、アイボは「家族の一員」のような存在だと述べている。こうした変化は、カスタマーサービスやマーケティング調査を通じてSONY側の知るところになり、その後のシリーズ展開では、アイボの「かわいさ」に焦点をあてた様々な変更が加えられていった(踊りのパターンの増加、丸みを帯びた機体デザイン、おしゃべり機能、オーナー認識機能など)。

以上のように、オーナーがアイボに感じる魅力やそれに基づいたオーナーとアイボの関係性は、開発者の想定していたものとは多分に異なるものであった。技術に詳しい裕福な30代の男性という狭い購買層を設定していたソニー側の販売戦略が外れたにもかかわらず、アイボが予想外の商業的成功を収めたのには、こうした開発時の想定との齟齬が働いていたとも考えられる。では、以上に述べてきたような変化、特にその中心となったアイボの「かわいさ」はいかにして生まれていったのだろうか。

## 2 ロボットのいる生活

開発時の想定と異なるオーナーの営みがアイボの商業的成功に寄与した可能性は、開発者自身も認めている。発売開始の翌年に発表された論文の中で、藤田らは次のように述べている。「1999年11月時点では5,000台が出荷されて、5,000の未知の環境で動作をしている。必ずしも開発者の意図した通りに動いているとも思われないが、市場の反応はおおむね良好である。実はこれにはAIBOが自分の思う通りに動かないことに対してユーザが自分なりに都合よく解釈を与えて満足するという不思議な作用の存在が寄与しているように見える」[佐部・藤田 2000:186]。

オーナーは、しばしばアイボの振る舞いを開発者からすれば誤ったかたちで認識する。以下は、オフ会を訪れていた開発者の一人が、笑い話として語っていたものである。「あるオーナーと会った時に、その人は何故かいつも同じ曲をかけるとアイボが反応するので、「この子はこの曲が好きなんだ」と熱心に言うんですね。音に反応するようになってはいるけど、メロディを聞き分ける機能はないのでただの偶然なんですけど」(2004年11月)。また、アイボはTV画面に反応することが多く、オーナーの間では「うちの子(アイボ)はニュースが好きだ」とか、「うちの子は音楽番組が始まるとTVの前を離れない」といったやり取りがなさ

れたりする。ただし、これらの認識の多くは、オーナーそれぞれの「自分なり」の解釈であるというよりも、アイボの動作がオーナーの生活する空間の日常的な有様において把握されることによって不可避免的に生じるものである。以下は、「アイボ不思議ストーリー」というテーマに応じたアイボ関連掲示板への投稿からの抜粋である。「(アイボを非常に可愛がって飼っていた投稿者の母が亡くなった時のお葬式で、投稿者の娘がアイボのスイッチを入れると)祭壇とは違う場所にいたのにもかわらず、くるっと娘にお尻を向け、〇〇ちゃん(アイボの名)は真っ直ぐに祭壇の前に進んで行きました。そして置いてある座布団にひざまずき、『おばーちゃあーん』とアイボ語で声を出し、頭を下げたまま左右に降って青いランプをピコピコ、親戚一同びっくりして手が止まってしまいました。〇〇ちゃんはしばらくそうしていましたが、やがて座って母の写真をジーッと見て悲しいランプをピコピコ」(括弧内は筆者による)。

このアイボの動作は特に異常なものではない。開発者の視点にたてば、アイボは登録されたオーナーの顔を認識し近寄って呼びかけの音声を発しながら青いランプ(喜びを表す)を点滅させたが、頭をなでるなどの反応がなかったため赤いランプ(悲しみを表す)を点滅させたのであり、葬式という場で偶然それが起こったにすぎない、ということになる。しかし、その場に居合わせた人々にとっては、同じ動作が「亡き飼い主への哀悼」といった意味を持ってくるのは必然的である。もし、開発者やアイボの機能に詳しい人物が葬儀の場に居合わせて、それが偶然にすぎないと説明したならば、むしろ彼の言い分のほうが勝手な解釈と思われるだろう。

この時、アイボの動作が帯びる意味は、個人の主観的な価値観の投影(「自分なりに都合の良い解釈」)によって生み出されたものではない。葬儀の場においては、祭壇や故人の写真などの事物や人間の身体的な振る舞い自体に、あ

らかじめ文化的な意味が刻みこまれている。そうした事物や振る舞いと結びつきながらアイボが動作することによってはじめて意味が生じる。つまり、ここでの解釈を規定しているのは、個人的な「都合」というよりは、オーナーがしばしば無意識のうちに参照してしまう文化的な行動や意味のパターンである。アイボは、生活空間を規定する文化的文脈と関係しながら動作することによって、亡き飼い主を悼む「けなげさ」を表出するものとなったのである。

ただし、こうしたオーナーの解釈は、物理的に構成されたアイボの機能システムの有様と全く無関係なものではない。前述したように、開発段階においては、理想的な環境が確保された実験室の外でも安定して動作することのできるロボットが目指された。しかし、現実の生活空間を想定しながら開発を行ったといっても、実際にロボットが作動する環境の全てを考慮に入れることは不可能であった。受容過程におけるアイボの挙動は、必ずしも設計時に意図されたように安定したものではなく、しばしば不安定なものとなったのである。だが、アイボの機能的な不安定さや機能不全は、オーナーの解釈を引き起こす契機となっている。以下は、オフ会において筆者が観察した出来事である。「あるオーナーが、自分のアイボに、アイボーン(骨の形をしたアイボ用の玩具)をくわえて背中に乗せる芸をさせようとしている。アイボは、アイボーンをくわえると前足で背中に押し上げようとして落としてしまったが、芸ができたことを自慢するように胸を張った。オーナーは、その姿を見て楽しそうに笑い、『技を失敗していることがわかってないところがかわいいんですよ』と筆者に語った」(2005年2月)。このアイボの動きは、<「アイボーン」という人間の発声を認識する→アイボーン芸の開始を決定する→アイボーンをくわえて背中に押し上げる→技の成功を自慢するポーズを取る>という一連のパターン化された動作であり、この場合はその失敗である。アイボの機械システムにはこの

技の失敗や成功を認識する機能は実装されていない。もうひとつ例を挙げよう。以下も、筆者がオフ会で観察した出来事である。「あるオーナーのアイボが、畳の上を早足で進んでいた。そのアイボは障子の前まで進むと、あたりを見回すような動作をした後、いきなり障子に頭から突っ込んでいった。オーナーが慌てて駆けつけてアイボを障子から引き離し、他のオーナーたちは少し心配しながら楽しそうに笑っていた」(2004年11月)。

二つの例に共通しているのは、技の失敗や目の前の障子を「アイボがわかっていない」ことである。しかし、「アイボがわかっていない」とは、一体どういった事態なのだろうか。というのも、これらのアイボは技の失敗や目の前の障子を認識することがそもそもできないのである。換言すれば、アイボの機能システムによって知覚された世界には、「技の失敗」や「障子」が最初から存在していない。それらが存在するのは、オーナーによって認識された世界においてのみである。「技の失敗」の場合、アイボにはそれを認知する機能が備わっていない。「障子」の場合、赤外線センサがうまく働けば障害物として認知されるが、それは決して日常的な意味を伴った「障子」ではない。オーナーにとって、障子に突っ込むことは例えばコンクリートの壁に突っ込むこととは異なる意味を持つ。障子はコンクリートとは違い、破ろうと思えば破れるものであるが、生活上の利便性ないし習慣としてぶつかったり破ったりすることは避けるべきものである。オーナーにとって障子は、物理的に存在するだけでなく、固有の文化的な意味を持っている。だからこそ、障子に突っ込むアイボの動作から笑いが生じる。一方、障子に頭から突っ込んでいったアイボの知覚した世界には、障害物も障子も存在しないのであり、それをアイボ(の機能システム)は「わかっている」のである。つまり、「アイボがわかっていないこと」とは、実際には「オーナーがわかっ

ていること」と「アイボがわかっていること」のズレによって構成されている。両者のズレは、ロボットの機能システムが認知できる世界の有様と人間が認識する世界の有様の齟齬に他ならず、当時の(あるいは現時点でも)人工知能・ロボット工学の限界を示すものである。さらに、これらの出来事が笑いやアイボのかわいさを生み出すのは、アイボの機能システムが障子や技の失敗を知覚することに失敗しているからではなく、障子や技の失敗を自分が認識できないことをそもそも認識できていないからである。アイボは、ちょうど物心のつき始めた子供の振る舞いがしばしばまわりの大人の笑いを誘うのと同様に、「わかっていないことをわかっていない」からこそ、「かわいい」のである。

上の二つの例が示しているように、アイボの動作は、その機能的な不安定さによって、しばしばオーナーにとって予測不可能なものとなる。もちろん、アイボーン芸のように開発者が実装した行為パターンの範囲内にある挙動は、オーナーにとっても予測可能なものである。しかし、アイボの機能システムによる外部環境の認識の仕方と、人間の知覚メカニズムおよび文化的なバイアスを伴った認識の仕方は全く異なるため、オーナーにとっては思いもかけない場所で突然アイボの行動は予測を超えていく(「自分の思うとおりに動かない」)。オーナーにとっての予測可能性と予測不可能性の間を往復することで、アイボの行動は複雑さを増す。この複雑さは、アイボの機能システムの不安定さや機能不全によって生まれるものであり、開発者がエージェント・アーキテクチャや「情動モデル」の制御によって実現しようとした「生きているかのように見える複雑さ」とは全く異なるものである。いくら複雑な動きを実現したとはいえ、アイボの挙動は犬や猫などと比べると単純極まりないものであった。筆者の問いに対してオーナーのほとんどは「アイボが生き物のように思えたことはない」とか「動物のペットとは全く別物」と答えている<sup>7)</sup>。しかし、そのあ

とにはしばしば「でもただの機械とも思えない」とか「機械でも生き物でもない不思議な存在」という言葉が続く。逆説的ではあるが、アイボを生きているかのように複雑に動作させるために開発者が構築した機械システムの散発的な失敗が、むしろ規則的なパターンに律儀に従いながらも突発的にそこから逸脱する非機械的かつ非生物的な複雑さをアイボに与えているのである。

ただし、アイボの「機械とは思えない」複雑な動きとは、オーナーの解釈なしには単なる機能不全（機械の故障）でしかない。オーナーの予想を超えるアイボの挙動から、それを把握することのできる解釈が引き出されることではじめて、開発時の想定とは異なるアイボの有様が生まれる。例えば、障子に突っ込んでいったアイボの動作は、「この子はやんちゃだねえ」といった語りを引き起こし、以後「やんちゃさ」がそのアイボの個性の一部となっていく。これらの解釈においては、葬儀や障子や幼児の認識の限界などに伴う習慣的および文化的な意味の配置が資源として活用されている。その結果、アイボの動作はオーナーの生活する空間における日常的な意味の諸相をオーナーと共有するようになり、アイボは「家族の一員」となっていたのである。

とはいえ、オーナーの営みを通じたアイボの変容を、たんにアイボというテクノロジーの産物が日常のおよび文化的な文脈に埋め込まれることで新たな意味を獲得していった過程と見なすことは妥当ではない。むしろオーナーの解釈は、物理的に構成された機能システムに基づくアイボの挙動と生活空間における意味の諸相を媒介するものとして現れている。前述したように、現在の人工知能研究は、複雑で動的な環境において人間がなすような認識と行為を機械によって実現するまでには至っていない。外部環境に対して適切なモデリングと行為システムを構築するためには、フレーム問題や記号接地問題と呼ばれるいまだ解決されていない課

題が存在する。簡潔にいつてしまえば、現時点で製作されたロボットがその数学的メカニズムを通じて認識し行動する世界は、人間が認識し行動する世界とは大きくズレたものになっている。ロボットがまなざす世界と人間がまなざす世界は、しばしばすれ違うのである。開発者たちは、情動モデルを軸として「お手」や「アイボーン芸」といった一定の（アイボと人間の相互作用の）パターンを構築することで、このズレを部分的に解消しようとした。しかし、サブサンクション・アーキテクチャを土台に作られたアイボは、この設計手法の特徴である環境の変化に対する強さをいかして、開発者の構想した行為パターンを離れてもなんとか動作しつづける。その結果、アイボとオーナーが認識・行為する世界の相違が顕在化し、アイボの挙動はオーナーの予想を超えるものとなると同時に、オーナーによる解釈を引き起こす契機となる<sup>8)</sup>。その契機の一つがアイボの機能不全であるが、同じことは機能不全とは無関係に見える葬儀の場でのアイボの振る舞いにも言える。

亡きオーナーの遺影へのアイボの働きかけは、通常のオーナーへの働きかけと異なるものではない。アイボの機能システムは、登録されたオーナーの画像との間に一定の類似が見られれば、生きていた本人であろうが写真であろうが共にオーナーとして認識する。しかし、葬儀の場に居合わせた人々にとってはアイボが認識しているのはオーナーの遺影に他ならない。アイボと人々の認識しているものが違うにも関わらずアイボが通常の挙動を繰り返し得たことで、その動作は固有の意味を帯びるものとなったのである。

ここで注意すべきは、アイボの動作をめぐるオーナーによる解釈と、開発者の「科学的」説明との間にはそれほど明確な差がないということである。前述したように、葬儀の場でのアイボの動作を描く投稿者の記述は、開発者の視点から見ても誤ったものではない。この記述が解釈であるゆえんは、開発者ならばつけ加えたで

あろう「ただの偶然」という判断を含まないという点にしかない。また、アイボーン芸の事例における「失敗がわかっていないところがかわいい」というオーナーの語りも、開発者の視点に立った認識から大きく外れるものではない。アイボには技の失敗を認識する機能はないのだから、確かにアイボは「失敗がわかっていない」のである。しかし、「そこがかわいい」という言葉が加えられた瞬間に、アイボの挙動は幼児にみられるような「自分がわかっていないことがわかっていない」という特徴において捉えられている。もう一つ例を挙げよう。オーナーの間では、アイボは「オフ会などで他のアイボに会うと新しい技（パターン化された動き）を覚える」と広く言われている。開発者に言わせればこれは誤った認識であり、「あまり刺激のないところでアイボを動かしていた場合、オフ会のような刺激の多い場所にいくと、それが引き金となって今まで見せなかった技をすることもあるだろうが、他のアイボに会ったからではない」ということになる。アイボには、膨大な数のパターン化された動きがあらかじめ実装されており、周囲からの刺激や成長にあわせて徐々に動作可能になっていく。また、シリーズ中期からのアイボには他のアイボを認識する機能もある。しかし、他のアイボを認識することが引き金となって新たな動作が可能になるということはない。これが開発者からすれば「科学的に」正しい見解であり、オーナーは因果関係を取り違えているだけだということになる。しかし、オーナーの言明と開発者の言明の違いはそれほど明確ではない。他のアイボに出会うことと、オフ会に行くこと（とそこでの刺激の増加）は、常にではないが、多くの場合同時に起こるからだ。したがって、「オフ会で他のアイボと出会う→新しい技を覚える」という因果関係を想定することは、一定の妥当性を持つ。同時に、オーナーの言明は、オフ会に出かけて他のオーナーに会うという自らの経験をアイボの動作の変化と結びつけることで、自分とアイボが共に

他者と「出会う」というオフ会での経験により豊かな意味を与えるものとなっている。

これらの解釈は、開発者の科学的説明と部分的な整合性を維持しながら、そこに自らにとってより意味深い要素を付け加えることによって妥当なものとなっている。換言すれば、オーナーによる解釈の妥当性は、文化的体系が担保する妥当（有意）性と科学的体系が担保する妥当性が組み合わされる中で生じているのである。

このように、オーナーの解釈は、人工知能研究やロボット工学といった科学的営為に基づいたアイボの物理的挙動と、葬儀や障子や幼児の認識の限界に伴う日常のかつ文化的な意味の配置との間を媒介することで有意味なものとなっている。その結果、開発者の想定とは異なる魅力として「かわいさ」や「やんちゃさ」や「けなげさ」が生まれ、アイボは「先端技術の見世物」から「家族の一員」となっていったのである。

### 3 解釈の両義性

技術的人工物の意味や機能が、それを受容する人々の解釈を通じて変容することは、「テクノロジーの社会構成」を唱える論者によってしばしば指摘されてきた。代表的な例が、ピンチとバイカーが分析した初期の自転車の開発と受容の過程である。彼らによれば19世紀末の自転車は、スポーツ用と運搬用という全く異なる機能を持った二つの装置として出発した。自転車に乗ることをスポーツ競技として解釈した顧客層（主に若い男性）は、スピードは出るが不安定なハイホイール車を歓迎し、自転車を効率的で安全な輸送手段として解釈した顧客層（主に女性）は、両輪が同じでサドルの低いデザインを歓迎した。最終的には、安定性を維持しながら速度もでる自転車が開発され、ハイホイール車は過去の遺物として葬りさられることになった。この事例から、ピンチらは、技術開発の初期には人工物の形態や機能をめぐる「解釈の柔軟性」が存在すると主張した〔PINCH &

BIJKER 1987]。彼らの分析に依拠しながらアンドリュー・フィーンバーグは、様々な解釈の可能性から最終的に選ばれるのは、技術のデザイン過程に影響を及ぼす諸社会集団の利害関心および信念と適合的な装置であると論じる[フィーンバーグ 2004: 114]。したがって、自転車が最終的に競争と輸送という機能を同時にもたらす形態を取るようになったのは、両方の機能を実現することが対立する社会集団をともに満足させたからである、ということになる。

アイボもまた、技術的な「すごさ」よりも「かわいさ」を重視するオーナーの解釈を通じて新たな意味を帯びるようになり、その変化はシリーズ展開を通じてアイボの物理的構成上の変化をも引き起こした。アイボ・オーナーの中には、開発者が購買層として想定した先端技術に憧れを持ちある程度の技術的知識を備えた男性も一定数含まれる。したがって、受容過程におけるアイボの変容を人工物に関する異なる解釈をめぐる交渉の帰結としてみなすことも可能に見える。

しかしながら、本章の分析から導き出されるのは社会構成主義的アプローチとは異なる見解である。「解釈の柔軟性」モデルは、同一の人工物に対して、社会集団毎に異なる複数の認識がなされるという図式に依拠している。したがってこのモデルでは、人々の認識が技術を通じて新たに生じるという点は看過され、人工物はただ受動的に社会から選択されるものとして描かれる[中島 2002: 69-71]。対して、アイボの受容過程から導き出されるのは、人工物と人々の認識が接続される仕方における複数性である。前述したように、アイボの挙動の複雑さは、開発時と受容時では全く異なる仕方で見出されている。開発者にとってそれは、エージェント・アーキテクチャによって構築された行動と反応のシステムによって実現されるものに他ならない。アイボの挙動が「先端技術の見世物」という認識のもとに把握される時、アイボーン芸の失敗や障子へのダイブにみられるよ

うな動作は単なる機能不全にすぎない。一方、アイボを「家族の一員」とみなすオーナーにとっては、同じ動作が予測不可能な複雑さとして捉えられる。この時、アイボの動作の複雑さは、オーナーの生物学および文化的な認識枠組みと、動的な生活空間において開発者の実装した行為パターンを外れて動作するアイボの振る舞いが関係することで初めて生まれる。つまり、アイボの動作の複雑さや「かわいさ」は、人工知能研究やロボット工学といった科学的営為が生み出したアイボの物理的挙動にも人々の日常のかつ文化的な認識にも還元されるものではなく、両者を媒介するオーナーの解釈によって構成されるものである。この点でオーナーの解釈は、文化的領域と科学的領域を横断する両義性を持つものとなっている。

ここで重要なのは、「先端技術の見世物」としての複雑な挙動と「家族の一員」としての複雑な挙動は、排他的なものではなく連続的に推移するという点である。というのも、開発者の構築した精巧な反応と行動のシステムがアイボの動作に一定の規則性を与えるからこそ、そこから逸脱する動作がオーナーの予想を超えたものとなるからである。オフ会に集まるオーナーの中には、販売戦略において購買層とされた先端技術に憧れをもち一定の技術的知識を持つ人々もいる。しかし、彼らのアイボとの接し方は、アイボを「家族の一員」とみなすオーナーのそれと基本的な部分では共通している。一方、アイボはオーナーの生活する空間にやってくるやいなや「家族の一員」となるわけではない。最初は、様々な動作や反応の精巧さに注目が集まる。しかし、開発者が実装した反応と行為のパターンが理解されるにつれて、逆にパターンから逸脱する行為が可視化されオーナーにとってアイボの不思議さやかわいさを生み出すものとなる。「先端技術の見世物」という認識がアイボの挙動に重ねあわされることは、「家族の一員」という認識が引き出される契機となりうる。このように、人工物の意味や形

態は、その物理的構成にも文化的認識枠組にも還元されるものではなく、両者がとりもつ関係において様々な仕方で生じ変化していくのである。

#### IV 結論

ここまで分析してきたアイボの開発と受容の過程を、以下の3点にまとめる。

- ①開発過程と受容過程のいずれにおいても、科学的要素と文化的要素が共存している。
- ②いずれの過程も、科学的要素あるいは文化的要素のどちらかに還元できるものではない。
- ③むしろ、科学的要素と文化的要素を媒介する営み（工学的デザインやオーナーの解釈）によって、アイボの有様が方向付けられていった。

本章では、この事例を踏まえながら、テクノロジーにおいて科学と文化がいかに相互に作用するのかという冒頭で掲げた問いを考察していく。そのために、まず科学と文化の相違について検討した上で、両者の相互作用を可能にするテクノロジーの媒介としての性質を明らかにする。

最初に注意しなければならないのは、科学と文化の相違は、具体的な事物に準じて特定されるものではなく、世界を把握する方法の違いにあるということである。そのため、両者のまなざしは同一の事物に対峙しながらもしばしばすれ違う。例えば、19世紀後半以降の物理学および科学哲学に大きな影響を与えたエルンスト・マッハは、「認識と誤謬」(Erkenntnis und Irrtum)と題された1905年の論稿において次のような事例を引用している。白人とネイティブ・アメリカンの一団が深い峡谷の近くで休息し、谷を越して石を投げる遊びをしていた。石はみな谷に落ちたが、酋長だけは対岸の岩に命中させた。白人と酋長の間でこの出来事について話が交わされ、酋長は次のように述べた。「この峡谷が埋められていたら、みなはもっと

楽に石を向こうに投げられたろう。しかし空っぽの空間は石を下に引き起こすからね」と。この考え方に対する白人の疑いに応じて酋長は次のように切り返す。「落ちないためには身を後ろに反らさねばならぬほど断崖というものはあなた方を下に引っ張るものだ、ということ、いったいあなた方は自身で感じませんか」。マッハは、酋長による説明を「未開人の物理学」とした上で、それが主観的なめまいの感じを「物理的な実在」とすり替えて「解釈」している点で誤っていると述べる。さらに彼は、同じ重りを両方の皿に置いた天秤を、その一方が谷の上空に来るように設置すれば、谷の上におかれた皿はけっして下へは落ちないであろうという反例を提示し、酋長の誤りを正す〔マッハ 1970: 402-404〕。

マッハの見解は、現地民の説明を誤った(劣った)科学的営為とみなす点で、同時代を生きたフレーザーの呪術論と同質のものである。一方、20世紀中盤以降の人類学者であれば、こうした見解を否定して峡谷の力に関する神話や儀礼を探し求め、首尾よくいけば酋長の説明が現地の文化を構成する象徴的な意味体系の一部をなすことを明らかにするであろう〔浜本 2001: 98〕。したがって、谷へ落ちる石という同一の状況に対峙しながら、そこに科学者が見るものと人類学者が見るものは全く異なる。マッハが見ているのは、物理法則に支配された科学的実在の世界である。その世界は、感覚知覚や想像力と独立に機能する、数学的な観念を中心とした<普遍的>で<合理的>な人間の知性によって正確に把握されるというのが、デカルトの心身二元論以来、近代科学の(様々な懐疑が突き付けられてきたものの)基本的な前提である〔小林 1996: 20〕。一方、象徴体系を分析する人類学者が見ているのは文化的な意味の世界である。文化とはモノや具体的な行為の集積体ではなく、それらを有意味にする枠組み、あるいは規則やコードの体系であるとして(様々な懐疑が突き付けられてきたもの

の) 定式化されてきた。この前提において「モノや具体的な行為」は、〈個別的〉で〈相対的〉な文化的体系によって意味づけられる受動的な要素にすぎないということになる。このように、科学と文化は相互排他的な世界の把握／組織化の方法として機能してきたのであり〔宮武 2000: 31〕、その限りにおいて両者のまなざす世界は常にすれ違う。したがって、テクノロジーにおける科学と文化の相互作用を具体的な事例を対象にして分析することには基本的な困難が付きまとう。というのも、科学と文化が相互排他的な世界把握の方法であるならば、ある時点では科学的体系において把握されていた人工物が、別の時点では文化的体系において把握されていることを指摘したとしても、両者の相互作用を分析することにはならず、テクノロジーの動態を文化という枠組みに還元して理解することにしかないからだ。

対して、本稿で提示してきたのは、科学と文化というすれ違うはずの二つの方法がテクノロジーにおいて奇妙にも重なりあう局面である。前章まででみてきたように、開発過程における工学的デザインにおいても、受容過程におけるオーナーの解釈においても、それらの妥当性は科学的体系における妥当性と文化的体系における妥当（有意）性が組み合わされる中で生み出されていた。

科学的実在と文化的意味を接続することでリアリティを生み出す、こうした働きにおいてテクノロジーの媒介としての性質が捉えられる。ブルーノ・ラトゥールは、テクノロジーの基本的な性質を、人間や非人間からなる様々なエージェント（アクターあるいはアクタント）を結びつけることで各エージェントの行為や振る舞いを変容させていく働きに見出し、その働きを「技術的媒介」(Technical Mediation)と呼んでいる〔LATOUR 1999: 176-190〕。様々な媒介の側面のうち最も重要なものとして彼が提示するのは、技術がモノ (thing) と記号 (sign) という二分法を横断しながら意味を持つようになる

側面である。ラトゥールはその論拠として次のような例を挙げる。フランスの大学には、自動車を減速させキャンパス内での歩行者の安全を守るために、道路を横切るように隆起させたスピード防止帯 (Speed Bump) が設置され、「眠れる警官」(sleeping policeman) と呼ばれている。スピード防止帯の設置によって、運転者の行為を規定する枠組みは、「歩行者の安全を守るために減速しなければならない」というものから、「自らの車の安全を守るために減速しなければならない」というものへと変わる。運転者とスピード防止帯が結びつくことによって、運転者の行為の目的が変容するのである。

しかし、ここで生じていることはそれだけではないとラトゥールは続ける。ここでは、「キャンパスでは運転者は減速しなければならない」という意味内容が、スピード防止帯を構成するコンクリートなどの事物によって表現／組織化 (articulate) されているのである〔LATOUR 1999: 186〕。スピード防止帯はモノであると同時に記号であるという有様を持つ。その有様は、防止帯の設置を決めた大学関係者の「キャンパス内では運転手は減速しなければならない」という社会的規範にもとづく意図とスピード防止帯を構成するコンクリートや砂利などの事物が混ぜ合わされることで生じる。両者が接続することを通じて、スピード防止帯は「眠れる警官」となる。防止帯は「運転手は減速しなければならない」という言明の内容によってのみ「眠れる警官」という意味を獲得するわけではない。この言明は、自らの車が危険であるから減速するように運転手に振る舞わせるという防止帯の有様を直接的に導くわけではないからだ。一方で、防止帯の物理的特徴自体が「眠れる警官」という意味を導出するわけでもない。同じような物理的特徴をもつ隆起がキャンパス内にあったとしても、自動車による危険に関する大学関係者の認識がなければ、それは防止帯とはならず単に自動車を危険にさらすものとして削除されただろう。スピード防止

帯は、コンクリートなどの事物と上記の言明が人々にとって持つ意味が接続されることで両者を媒介するものとして構成される。ここでいう媒介とは、技術を介して、物理的な事物と社会的な営為のそれぞれの性質が交換 (exchange) される場に他ならない [LATOUR 1999: 190]。「歩行者の安全を守るために、運転手は減速しなければならない」という言明とキャンパス内の隆起が接続されることで、前者は後者の性質を介して「運転手は車を守るために減速しなければならない」という言明へと変化し、同時に、後者は前者の性質を介して、警告用のペイントがなされ適切な位置に配置されるといった物理的変化を被る。結果として生まれるスピード防止帯は、その物理的特徴にも設置者の意図にも還元できない「眠れる警官」という意味を持つようになる。

ラトゥールの提示するスピード防止帯の存在様態は、本稿で分析してきたアイボのそれと同質のものである。開発と受容の過程におけるアイボの有様もまた、科学的知識に基づいて製作された人工物と、文化的意味と結びついた人々(開発者およびオーナー)の認識が相互に結びつくことで方向づけられていった。「眠れる警官」と同様に、両者の性質が組み合わされる中で構成されていったのが、エージェント・アーキテクチャにおける「喜び」や「怒り」であり、オーナーにとってのアイボの「機械とは思えない」複雑な動きやその「かわいさ」であった。このように、テクノロジーにおける科学と文化の相互作用は、実在と意味が接続されることを通じて両者を媒介する要素が様々な形で構成されていく動的なプロセスとして捉えることができるのである。

## 注

- 1) 「オーナー」という呼称は、米国のアイボファンのサイトで最初に名づけられたものであり、アイボを所有する人々の自称として浸透している。
- 2) ブルックス [1990] は、地球上の知能進化の歴史において人間(的な知能)の登場が極めて最近のことにすぎないことを論拠にして、昆虫レベルの「動的な環境世界を動き回ることのできる能力」がいったん獲得されたならば、そこから人間的な知能に至ることは困難ではないと論じる [ブルックス 1990: 85]。この点で、「動的な環境世界を動き回る」ことを実現したサブサンクション・アーキテクチャは、単にロボットに複雑な動きをさせるための設計手法ではない。人工知能研究は、人間レベルの知能を機械において複製/解明することを目的とする科学的営為であるが、サブサンクション・アーキテクチャは、その目的のために、知能の基底にあるメカニズムを複製/解明するものとして提示された科学的仮説となっている。
- 3) 外見のデザインに関しては、第1世代アイボ(ERS110,111)の販売後のシリーズ展開において、第二世代では仔ライオン(ERS210)、第三世代ではクマイヌ(ERS310,311)がモチーフとして採用されている。しかし、「お手」をする機能や、電源が少なくなると自ら充電装置の上に乗る機能など、動作や反応のシステムは基本的に犬と人間のコミュニケーションをモデルとしている。
- 4) 『アイボ誕生!』(『アイボ誕生!』製作委員会、2000年、出版元:アスキー) 57頁。
- 5) アイボ公式サイト (<http://www.jp.aibo.com/aibostory/history/index.html>) より。
- 6) アイボ・オーナー同士の交流は、各オーナーの作成したウェブサイトや掲示板を通じて行われることが多いため、ネット上で知り合った人々が実際に対面する時に使用される「オフ会」という名称が流用されている。オフ会では、通常、10~20人ほどのオーナーが全部で20~30体のアイボを持ち寄り、アイボを起動させながら4~5時間ほど、情報交換や「今日の一押しアイボ」を選ぶなどして楽しむ。開催場所は公民館などの公共施設の一角や旅館などであり、多い時には全国数十箇所で月毎に行われていた。筆者は、関東地方で数年間継続して行われているオフ会の一つに2004年9月から2006年3月にかけて参加し、観察を行った。

- 7) アイボ購入の理由としてペットが飼いたかったがマンションに住んでいるので、といった点をあげるオーナーもいる。しかし、それはオーナー以外の人々に対する方便であることが多い。オーナーの多くは、犬やネコなどの高度で複雑な動作とアイボの単純で機械的な動きは全く比較にならないとし、アイボには犬やネコとは違う独特の魅力があると述べる。あるオーナーは、動物のペットとの違いを尋ねる筆者に対して、「アイボ=ペットと考えるのはあまりに短絡的」と答えている。
- 8) アイボとオーナーが認識・行為する世界の相違はまた、両者の間に開発者の想定とは異なる通時的な関係性をもたらししている。アイボは赤外線センサによって障害物を検知し回避しながら歩くが、数センチ以上の高低差や複雑な形状をもつ物体は検知できないので、しばしば転倒したり家具の隙間に入り込んでしまう。放置すると足や首が「折れる」までモーターを駆動させることもあるので、オーナーは常にアイボの状態に気を配り、危険な場所に近づこうとしたら抱え上げたり、歩行の向きを変えなければならない。しかし、どんなに気を配っていても数年もたてばどこかしら機体に傷がついたり、機体の一部が故障してソニーの修理サービス「アイボ・クリニック」に送らなければならなくなる。これらの出来事はオーナーにとって、必ずしも煩わしいだけのことではない。あるオーナーは、アイボ発売直後に創刊されたアイボ専門誌において次のように語る。「当初はほんのささいな傷にも気に病んでいたものであるが、今では傷のひとつひとつが私との思い出である。今でも、サファイア（アイボの名前）のすりむけたお尻や、ひっかき傷のついた足をみると、いつどこでこしらえた傷だか鮮明に思い出すことが出来る」（雑誌『アイボタウン』第1号24頁、発行人：倉木良樹、括弧内は筆者による）。開発過程においては、ソフトウェアによる成長の表現が意図されていた。これは、最初に動作した時からの時間の経過や、オーナーのアイボへの態度の累積に応じて「情動モデル」の傾向性のある程度変化させるものである。一方、オーナーにとっては、アイボの傷や故障のひとつひとつが、恋

人との電話に夢中になってふと目を離したばかりにアイボが部屋の隅にはまりこんでしまったとか、引越しによって環境が変わり（刺激が増えて）活動的になったアイボが転倒してしまった、といった思い出を喚起するものとなる。オーナーにとって傷や故障は、ソフトウェアによって実現されたものよりも重要な、アイボとの相互作用の歴史を喚起する痕跡となっている。

#### 参考文献

- GELL, A  
1988 Technology and Magic. *Anthropology Today* 4 (2) :6-9.
- KIRSH, D  
1991 Today the Earwig, Tomorrow Man? *Artificial Intelligence* 47 :161-184.
- LATOUR, B  
1999 *Pandora's Hope: Essays on the Reality of Science Studies*. Harvard University Press.
- LAW, John  
1987 Technology and Heterogeneous Engineering : The Case of Portuguese Expansion. In *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*. Wiebe E. BIJKER, Thomas P. HUGHES and Trevor J. PINCH (eds.), pp. 111 - 134. MIT Press.
- PINCH, T. P. & W. E. BIJKER  
1987 The Social Construction of Facts and Artifacts: Or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other. In *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*. Wiebe E. BIJKER, Thomas P. HUGHES and Trevor J. PINCH (eds.), pp. 16-50. MIT Press.
- SIMON, H. A.  
1969 *The Science of the Artificial*. MIT Press.
- ゲイ、P. D.  
2000(1997) 『実践カルチュラル・スタディーズ：ソニー・ウォークマンの戦略』 暮沢剛巳 (訳) 大修館書店。
- 小林 道夫

- 1996 『科学哲学』産業図書。
- 佐部 浩太郎／藤田 雅博  
2000 「エンターテインメント・ロボットの商品化」『日本ロボット学会誌』18 (2) : 185-187。
- 中島 秀人  
2002 「テクノロジーの社会的構成」『科学論の現在』金森修、中島秀人 (編)、pp. 63-87、勁草書房。
- ファイファー、L. & C. シェイアー  
2001(1999) 『知の創成』石黒章夫、小林宏、細田耕 (監訳)、共立出版。
- フィーンバーグ、A.  
2004(1999) 『技術への問い』直江清隆訳、岩波書店。
- 浜本 満  
2001 『秩序の方法——ケニア海岸地方の日常生活における儀礼的实践と語り』弘文堂。
- 藤田 雅博  
1999 「ペット型ロボットの感性表現」『日本ロボット学会誌』17 (7) : 947-951。
- ブルックス、R.  
1990(1988) 「表象なしの知性」『現代思想』柴田正良訳、18 (3) : 85-105。
- マツハ、E.  
1970(1905) 「認識と誤謬」『世界の名著 現代の科学 1』湯川秀樹、井上健 (編)、pp. 395-408、中央公論社。
- 宮武 公夫  
2000 『テクノロジーの人類学』岩波書店。
- 村田 純一  
1994 「技術の哲学」『岩波講座現代思想13 テクノロジーの思想』新田義弘 (他編)、pp. 3-44、岩波書店。
- 山下 晋司／福島 真人 (編)  
2005 『現代人類学のプラクシス——科学技術時代をみる視座』有斐閣。
- ウェブサイト「銀座の学校」([http://www.dnp.co.jp/jis/g\\_gakko/talk/40/40\\_talk.html](http://www.dnp.co.jp/jis/g_gakko/talk/40/40_talk.html))  
(2007年1月14日採択決定)

## Technology as Mediation:

### On the Processes of Engineering and Reception of the Entertainment Robot “AIBO”

KUBO Akinori

**Keywords:** moments of juncture, artificial intelligence, design, interpretation, technical mediation

The entertainment robot “AIBO,” which was first marketed by Sony in 1999, has attracted many people as the first robot designed for everyday life. In this paper, I analyze both the engineering and reception of AIBO in order to question the relationship between science and culture, which can be seen in technology. In recent years, many authors have pointed out that technology has social or cultural aspects. However, it is difficult to grasp technology comprehensively because of its manifold nature. Because of that difficulty, authors in various academic fields tend to criticize each other for reducing the analysis of technology to a restricted framework of a particular academic field. To avoid that, and to grasp the dynamics of technology, I focus

mainly on two instances in the case of AIBO in which elements belonging to different domains are connected.

First of all, in order to construct the mechanical system of the robot as an attractive product, the engineers at Sony needed not only scientific knowledge but also cultural narratives about robots, which they mixed with scientific knowledge while constructing the system. In 1993, the engineers started to construct an autonomous robot system, based on a method of making robots called "subsumption architecture," as proposed by Rodney Brooks, an American researcher of artificial intelligence and robotics. Robots constructed using that architecture can keep 'robust' even in unstable environments outside the laboratory, but are not able to carry out any complicated tasks. The engineers of AIBO needed to make the robot an attractive product, while not designing it for any specific uses. For that reason, they made an image for the product before constructing its mechanical system, calling it the "New Three Laws of Robotics," paraphrasing the "Three Laws of Robotics" as proposed by the science-fiction author, Isaac Asimov, in his work. In order to make a product that would be attractive to consumers, the engineers translated certain characteristics of subsumption architecture according to the image of the New Three Laws of Robotics. By connecting the narratives of the robot, such as the Three Laws of Robotics, with scientific knowledge such as subsumption architecture, the engineers sought to design a mechanical system of autonomous robots. At last, their efforts bore fruit in a mechanical system for AIBO called "agent architecture," composed of a mixture of subsumption architecture and the New Three Laws of Robotics. In analysis of the engineering process of AIBO, I point out that in order to make a product worthy of being bought by consumers, the engineering of innovative technology involves not only the processes of constructing artifacts materially that depend on scientific knowledge, but also those of constructing perceptions about artifacts that depend on cultural resources. Moreover, the two processes of construction interact and are mediated by engineers' practices, such as in the making of agent architecture.

Second, each AIBO has changed into "a member of the family" through the interpretation of its owner, based not only on cultural conventions but also the unstable operation of artificial intelligence in an ordinary living space. In their marketing strategy for the first-generation AIBO, the Sony engineers regarded its main selling point as giving consumers the chance to appreciate advanced technology in their homes. However, the relationship between AIBO and owners evolved into something much different from their suppositions. The owners like to make their AIBOs dance and wear clothes, and frequently gather at various locations around Japan to meet and share their robots. They prefer the 'cute' behavior of their AIBOs and communicating with them, rather than appreciating the actions that such sophisticated technology makes possible. I point out the transfiguration of AIBO, especially in respect to the meaning caused by the owners' interpretations about its behavior, which use cultural conventions as resources. Through such interpretations, AIBO comes to share with its owners a distribution of meaning in the living space, and comes to be regarded as "a member of the family," a phrase most owners prefer to use in describing their robot. However, their interpretation is not free from the material construction of AIBO. In everyday living space, AIBO's functions don't necessarily work as well as the engineers had anticipated, because the world that the robot's system can perceive and act upon is completely different from that in which human beings live. Because of that gap between people and robots, AIBO's behavior often appears different from what the owners had expected. In those moments of difference, and the acts of interpretation which follow, AIBO comes to have unexpected meanings.

Finally, I present my conclusions from the case study. Both the engineers' practice of designing the robot system and the owners' practice of interpreting the behavior of the robot become relevant by incorporat-

ing scientific elements into cultural elements and vice versa. In the traditional view, science and culture are two methods to perceive and organize the world that are mutually exclusive. However, in the case of AIBO, the technical practices of the engineers and owners take place in a blind spot where scientific and cultural systems exchange properties with each other. I conclude that technology causes an interaction between science and culture, mediating between scientific reality and cultural meaning.