特別寄稿

情報化世代と SF の夢

The Age of Information and the Dream of SF

鹿 野 司* *フリーライター

Tsukasa Shikano* *Free Writer

同世代教養としての SF, アニメ

今回、不思議な縁で、ロボット学会・若手グループの電子メールリスト[†]に加えていただき、SFとロボットをめぐる楽しい議論に参加することができました。それを通じて、私自身たいへん刺激を受けましたし、新しい研究のパラダイムのはじまりを感じています。ここでは、この電子メール会議を通じて私が考えたことについて、いくつか書かせていただこうと思います。

それにしても、マンガやアニメのような子供向けの作品が、果たして真面目で生産的な、議論のテーマになり得るのか？と疑問を持たれる方も、いらっしゃるのではないのでしょうか。

そういう反応が、特に上の世代の方から出てくることは理解できないではありません。

ただ、それは、文化的なギャップに過ぎないのではないかという気がしています。

我々(とりあえず昭和30年代生まれとしておきましょう)は、高度経済成長のはじめ頃に生まれました。つまり、ちょうど物心がついた頃からたくさんの雑誌が創刊され、テレビが本格的に普及し、それらのメディア情報にさらされて育った最初の世代です。

今現在、我々の世代が社会の中堅どころとして活躍し始めており、メディア畑などでもその影響を強く感じます。例えば、ここ数年、コマーシャルなどの中に、我々の世代が子供の頃に見たアニメや特撮物のイメージが、洗練されて再現されているのをよく見かけます。また、ゴジラやウルトラマンがリバイバルして、大人の世代にまで人気を博しているといった現象も、我々の世代のノスタルジーが後押ししていることは間違いありません。

ところで、教養・娯楽メディアとして文学などしかなかった時代には、さまざまな論説や論文の中に、小説や詩の一節を引用することが、ごく当たり前のこととして行われ

ていました。どうやらこれと同じことを、我々の世代は映像メディアについても行っているようです。

我々がマンガやアニメなどを話題にするのは、かつての文学の引用と同じことなのだと考えていただけると、理解しやすいのではないかと思います。

我々にとって、映像メディアは昔から慣れ親しんできた、教養・娯楽メディアのひとつです。我々の世代にとってマンガやアニメは、かつての文学がそうであったように、同代的に共通する文化となっているわけです。

この文化に馴染みの薄い世代が、それに戸惑いを感じるのには理解できます。実際、20年ほど前から読書離れを嘆く人が増えているようですが、その世代の人たちが若かった頃は、より上の世代から、読書することはむしろ批判的に考えられたことが多かったのではないのでしょうか。

歴史は繰り返すといわれますが、その意味では、これから先の世代は、テレビゲームなどのインタラクティブなメディアが、もっとも夢中になれる娯楽・教養メディアになるのかもしれませんが、そんな時代になったとき、今度は我々の世代が、「近ごろの若い者はケシカラン。ゲームばかりやってマンガも読まない」などという文句をいうようになるのかもしれませんが。

日本がリードする新しい文化

かつて、日本は文化的に世界から輸入するばかりで、輸出することのない入超国だと言われました。これは、芸術・文学分野に限らず、科学・工学でも日本は世界をリードする、オリジナリティの高い研究ができないという言いかたも、同じ文脈の表現といえるでしょう。

しかし、少なくとも今では、かなり事情が変わってきているように思います。

なによりも、日本のマンガやアニメの文化は、すでに世界に非常に大きな影響を与えているからです。

例えば、かつてフランス人は、テレビのような低俗なものは見ないと言われていました。ところが、日本製のアニメ

原稿受付 1994年2月21日

*〒188 東京都田無市本町3-9-7-203

*Tanashi-shi, Tokyo

[†]日本ロボット学会10周年記念若手企画講演会・準備委員会委員による電子メール討論のためのメイリングリスト

メは軒並み高視聴率を獲得しており、『マジンガー Z』に至っては、80 パーセントという驚異的な視聴率を達成したことさえあります。

また、ハリウッド映画の中にも、非常にしばしば、日本のアニメや特撮物の影響を見つけることができます。

さらに、今まさに高度経済成長期にあり、これからの時代の主役となって行くであろうアジア諸国を歩くと、いたるところで日本のマンガの海賊版が売られ、たくさんの日本製アニメが放映されているのを、目の当たりにすることができます。そして、明らかに日本のマンガやアニメの技法に影響を受けた、地元の作家たちも、誕生しつつあるようです。

これらアニメやマンガ、特撮ものの世界の中でも、特に我々の印象に残っているのが、巨大ロボットが活躍する作品群です。『鉄人 28 号』『マジンガー Z』『機動戦士ガンダム』『機動警察パトレイバー』などなど、日本のアニメには無数の巨大ロボットの活躍する作品があります。

なかには、そういう時代がやがてくるのではないかと思わせるほど、リアリティをもった社会が設定された作品も存在します。例えば、パトレイバーの活躍する世界は、都市の補修や土木建築作業用に、高度にロボット化された大型建設機械として、巨大ロボットが描かれています。

もちろん、巨大ロボットなどできるはずがない、作っても意味がないとお考えになる方もおられるかもしれませんが、巨大ロボットは無意味だという理由は、いくらでも思いつくことができます。社会的なニーズがないとか、大きなものに人間が乗って作業するのは危険だとか、そう言われれば反論の余地もない、誠にごくもったもな意見が、いくらでも出てきそうです。

しかし、だからといって、果たして本当に巨大ロボットの実現可能性はないかという、そうではないように思えます。

人間は、非常に昔から月に行くことを夢見て、数多くの物語を残しています。そのほとんどはファンタジーで、旅行手段は今の目からすると馬鹿げたものにしか見えません。朝露を集めて、それが空に帰る力を利用しようとか、中空の砲弾に乗り込んでドカンと打ち上げるとか、昔の人は夢があっていいなあ、という程度のものばかりです。

しかし、それでもジュール・ベルヌや H・G・ウェルズの SF 作品がなければ、フォン・ブラウンらのロケット工学者は生まれませんでした。これらの物語がなければ、我々人類は、おそらく月へ行くためのテクノロジーを創り出そうと、思うことさえしなかったでしょう。

神話の力、物語の力、文化の力というのはこうだったので、人々の心の中にある種の構えを作り出します。ロケットの開発も、戦争の道具として有効であるとか、大国の威信という事情がなければ実現はしなかったでしょうが、

月世界旅行をしたいという強い「夢」があったからこそ、そういう諸条件をも利用して、常識や理性を越えた技術が生まれたといえます。

我々の世代にとって、大型の歩行機械が町の中を歩く姿は、ぜひとも目にしてみたい強烈なイメージのひとつです。この巨大ロボットのイメージは日本独特のもので、それだけに日本の研究者の中から、本当にそういったものが生まれてこないかと、密かに期待しています。合理的に考えると馬鹿げたことに思えるかもしれませんが、そういうところには必ず、世界のドギモを抜くような、新しい技術の目が含まれているに違いないと思います。

もっとも、海外も 10 数年遅れて日本のアニメ文化にさらされている状況にあるわけですから、日本人がやらなくても、やがて他国で誰かがやるかもしれませんが。

以心伝心を工学にしよう

テレビ版『ジャイアントロボ』は、大作少年の言葉による命令を越えて、知的な行動をすることができます。例えば少年の「危ない」という叫びを聞いて、後ろから迫る敵を避けるといった行動です。電子メール会議の中では、このような振る舞いが、「以心伝心」というキーワードで表現されました。

それにしても、「以心伝心」とは、非常におもしろい言葉ではないかと思えます。

なぜなら、これは極めて日本的な考え方で、海外からはたぶん、この発想が出にくいと予想されるからです。

昨年、ロシアのエリツィン大統領が訪日した際、スピーチの中で「～を以心伝心というのでしょうか」と言ったことがありました。たぶん自分が、日本人の気持ちを理解していることを示そうとしたのでしょう。しかし、記者たちは彼が何をいわんとしているかさっぱり分からず、きょとんとしてしまっただけでした。

どうやら、この言葉の持つ微妙なニュアンスは、日本人以外にはなかなか理解できないもののようです。

日本の文化では、語らずに通じ合うことが非常に重要で、かつ当たり前のこととして受け入れられています。

子供は父の背中を見て育つとか、男は黙って……といった、その種の言葉がたくさん存在しますし、物語の中にも、語られないことが非常に重要な意味を持つといったモチーフがしばしば顔を見せます。また、会話の際も、間の取り方や、ある状況下での沈黙が重要なメッセージを含んでいることが多く、場の雰囲気を理解しない人間は無作法だというような感覚さえあります。

懷石のおもてなしでは、主宰者側が、やってくる客の事情をとことん推論して、最も喜んでもらえると思われるものを出していきます。例えば寒い道をこれだけの距離歩いてやってくるのだから、最初に出すのはこれがいいだろう

というように、明示的でない情報から高度な推論を行ってサービスを提供します。

これに対して、アメリカのホームパーティなどでは、飲物を飲むにしても、主宰者側から肌理こまかい選択肢を提示され、それにいちいち答えることで、自分の好みを伝えなければなりません。

日本人は、明示されていない情報を敏感に理解することを、非常に美しいことだと感じる伝統があります。これは心の底に染みついた文化であり、それだけに、これを工学的に実現しようとしたとき、非常に独創的なアイデアや、オリジナリティの高い研究が生まれてくる可能性を感じます。

便利な道具としての秘書ロボット

以心伝心が、ノンバーバルコミュニケーションや、自分が置かれた状況や文脈の理解などの、あまり明示的でない情報に対しても心配りのできることであれば、それは「便利な道具」の目指すべき方向性のひとつであることは間違いないでしょう。

例えば、高度に知的な秘書ロボットというものを考えると、そのロボットは人間の命令に「素直に」従わないほうがより便利になるかもしれません。

そのロボットは、複数の仕事を依頼されるでしょうが、そのとき、どの作業を優先させるか、自分で判断して決めるに違いありません。なにしろ、どの仕事から順番にやりなさと、人間がいちいちプログラミングしなければならないようでは、あまり有能とはいえませんから。

つまり、有能な秘書は、自分のスケジュールを持って行動します。秘書としての仕事をまっとうするために、自分の都合が生まれるわけです。

さて、ここでこのロボット秘書を使う人間が、その仕事に割り込みをかけることを考えます。例えば、「ちょっとコピーとってきてよ」とか。

このときロボットは、自分のスケジュールとコピーを取ることとの優先順位を考えて、場合によっては「それは後回しにしてもいいですか」と聞いてくるでしょう。つまり、人間の命令に「素直に」従うとは限りません。

これを口答え（ロボットの反乱）と取るか否かは、ロボットの問題ではなくて、人間側の意識の問題です。

自分の主張に反対されたからといって、怒りでもって、「いいから御主人さまの言うとおりにコピーを取ってこい！」とかいうのは、まあ感情的にはすっきりするのかもしれませんが、たぶん仕事の効率は落ちるでしょう。なにしろ、秘書がそう言うからには、なにかそうしたほうがいい事情があるのでしょうか。

この場合、どういう理由で秘書ロボットが自分のリクエストを断るのか人間が問えば、それに応えてくれるのようになるのが、おそらく「アメリカ人のパーティ」的な発想

ではないかと思います。

しかし、それ以上の「懐石の心」を求めると、こんな感じになります。

つまり、これをコピーしてよと頼まれたロボットが、文書の文面にさっと目を通して、30分後の来客に渡すための資料らしいと判断したら「これは、30分後のお客様用の資料ですね。では、いま作成中のプレゼンテーション用シミュレーションと一緒にお渡しできるようにします」というように答えるわけです。

こういうロボットはたぶん、日本人のみならず世界のどんな人にとっても、非常に便利に感じられるでしょう。

しかし、日本人にとっては以心伝心という概念があまりにすんなりと受け入れられるがゆえに、注意しなければならない点もあると思います。

日本人は以心伝心という言葉にとっても好意的ですが、これはかつての日本人が、非常に均質な文化の中にいたために、何も言わなくても選択肢はほかにはない状況が多く、そのために通じてしまうケースが多かったからではないかという気がします。

しかし、今は時代が変化して、まるで違う出身の人がまるで違う思惑で共存していることが多いので、完全に無言のまま以心伝心を行うのは不可能になってきているように思えます。

自分の意志を伝える努力をせずに、相手に自分の気持ちを分かってもらおうというのは、言葉を変えれば「甘え」です。

自分の意志を明示的に伝えていないのですから、客観的にみて誤解されてもしかたがないはずなのですが、以心伝心を当然のものと思い込んでいるために、なぜ自分の気持ちを理解してくれないかと相手をなじったり、相手を無能だとみなしたりしがちです。

明示的でない情報は、往々にして誤解が生じやすく、そうだとばかり思っていたのに、実はゼンゼンそうじゃなかったということは、日常生活でもちよくちよく経験することじゃないでしょうか。

つまり、以心伝心は原理的に、間違いをなくせないという前提が必要だと思います。間違いをなるべく減らすにはどういう技術が必要で、また間違った場合どうフォローするといったかを考えておく必要があります。

上の例でロボットは、頼まれたコピーが、ひょっとすると来客用の資料ではないかもしれないので、そのことについてさり気なくたずねています。そして、自分が何をしているか、これからどうするかを表明して、OKかどうか確認を求めています。明示的でない情報によって次に行う行動のメドはついていても、さらにこういう形で明示的に情報を交換することが、以心伝心を工学的に実現して行く上で重要であるように思えます。

エコロジカル・アプローチ

このほかにも様々なテーマについて議論が行われたのですが、その中に家庭用ロボットの普及を早めるため、ロボットが活動しやすいように、家の環境を整えてはどうかという意見がありました。

この意見は、既存のロボット技術では、家庭という過酷な環境で、満足に働けるロボットを作ることが、技術的に困難だということを考えると、理解できなくはありません。少しでも早く家庭用ロボットを普及させようとするのなら、ある程度の環境面の整備が不可欠であろうということは、説得力をもった意見だと思います。

しかし、私は、あえてこのような技術の進め方を、選択しないで欲しいと希望します。

なぜなら、まず直観的にいって、ロボットの動きやすいように整えられた環境は、たぶん人間（自分）にとって、あまり住み心地が良さそうには思えないからです。

これは気分の問題なのかもしれませんが、今の世の中は、柔軟な人間が、扱いにくい機械に合わせるように強要されることが、いいかげん多すぎるように思えます。ボタンが多くて操作の難しい電化製品や、コンピュータのヒューマン・インターフェースなど、不愉快のタネは日々増加しているようです。これから先、ロボット社会というものがくるとして、それが今以上に人間が機械にあわせなければならない世界だとするのなら、そんなビジョンにはもうウンザリという感じがするわけです。

ただ、こういう後ろ向きの感想だけではなく、それ以上に強く感じるのは、ロボット学には、現代人が抱える様々な技術に対する不満を越えていくだけの、豊かな可能性があるのではないかということです。

電子メールの議論を通じて勉強させていただいたことや、もう少し広く技術全体の流れを見て感じるのは、今まさに、技術の新しいパラダイムが生まれつつあるのではないかと思います。それを、広義のエコロジカル・アプローチと呼んでみたいと思います。

狭義のエコロジカル・アプローチは、認知科学の分野でここ10年くらいのうちに急速に注目を集め始めた概念で、知的な振る舞いは脳だけに注目しても理解できず、環境を含めた全体があって始めて意味を持つという考え方です。

例えば、電総研の國吉氏の主張する、知性はループの中で機能するという考え方や、MITのBrooksによるサブサンクションなどは、そのいい例といえるでしょう。

この視点をさらに拡大して、環境と機械を切り離して考えず、両者の相互作用や関係、コミュニケーションなどを強く意識して、そこを出発点に考える立場を、広義のエコロジカル・アプローチとします。

こう考えると、動力なしに、重力場を巧みに利用して動くMcGeerの2足歩行ロボットや、定規をあてて線を引きける機械研の横井氏のワイヤ干渉駆動7自由度ロボットアームなどの機構や制御などの研究も、同じエコロジカルなパラダイムに属するようになると思います。

この立場では、まわりの環境と切り離されていないということが非常に重要で、そのために、環境の持つ力を利用し、環境にやさしく、環境とあまり衝突しない、ロバスト性の高いシステムができそうな気がします。

例えば、重力場の中にいる生物（ロボット）は、重力を可能な限り利用して動くのが当然だと思うのですが、これまでのテクノロジーの進め方は、どちらかというとそういう視点が不足していたのではないのでしょうか。つまり、環境からは孤立した状態で、機械が設計されてきたのではないかと思うのです。McGeerの2足歩行ロボットが、スタスタと坂道を歩き下るのを見てショックとともに魅力を感じるのは、このエコロジカルな視点をまざまざと見せつけられるからではないのでしょうか。

従来の産業用ロボットは、位置制御や運動制御などの方法でコントロールされていて、重力や慣性といった要素は無視されるか、考慮されるにしても制御上の不都合として、キャンセルするように発想されるのが普通だと思います。設計図の中は、重力も慣性もない、現実には存在しない、不思議な空間だったのではないかという気がします。

しかし、現実世界に生きるロボットは、腕を下ろすときは重力を利用したり、腕を振るときは慣性を生かして振った方が、自然ではないかと思います。そういったエコロジカルな視点からロボットを見直すとどうなるかについては、専門家ではない私には余り多くを語る資格はないかもしれませんが、少なくとも省エネルギーにはなりそうですし、さらに環境に柔軟に対応するロバスト性の高いロボットへの可能性もあるように感じます。

この種のアプローチは、ロボットの分野に限らず、色々な分野でぼつぼつと見られ始めています。つまりこれは、時代の必然といっていいかもしれません。

考えてみると、テクノロジーの普及のために、環境を改造するというアプローチは、高度成長期以前に、典型的に行われた方法でした。これはある程度のところまでは、社会を劇的に豊かにする効果を持っていましたが、今の時代的な雰囲気からすると、度が過ぎてかえって不都合が目立ち始めています。

例えば、舗装道路を通して得た便利さは、環境破壊という不便さを招いています。これは、環境から孤立して考えられたテクノロジーの、宿命だったのではないかと思います。まわりの環境というものを意識せず、世界は自由空間で指数関数的に膨張できるものだという、近代ヨーロッパ的な誤った認識がそこにあります。

しかしそれが今、公害や環境破壊などの経験を踏まえることで、我々は自分を取りまく環境というものを再発見しつつあるようです。それによって、環境というものを最初からシステムに織り込んだアプローチが、生まれてきつつあるように思えます。

中でも、もの作りをベースにするロボティクスには、コンピュータの内部世界だけでなんとなってしまうシミュレーション・オンリーの研究よりも、こういったエコロジカルな視点を意識しやすいという点でも、非常に可能性を感じているのです。

見えないロボット

これは私見ですが、今後ロボットの技術が進むとしても、アシモフが描いた「ロボット女中機」のようなロボットが、今の社会の延長上に、素直に家庭に普及して行くことは、考えにくいような気がしています。

これだけ電化製品が普及した現状で、今まで以上に自動化されると便利な家事労働を探すとすると、例えばアイロンがけや、洗濯ものの仕分け、様々な品物の整理整頓といった、かなり難易度の高いものしか残されていません。こういう仕事をすべて快適にこなしてくれる万能ロボットが、既存の電化製品の価格と同じ程度の、例えば1台10万円以下くらいで作れるなら、多くの人の興味を引くことができるかもしれません。

しかし、この程度の仕事に自動車なみコストを支払うかという点、それには少々疑問を感じざるを得ません。

結局、かつて盛んに描かれた家庭用ロボットのイメージは、今のようなマイクロプロセッサ技術の発想がなかった、古い時代の未来観だったのだと思います。

しかし、だからといって家庭用ロボットに将来性がないかといえば、そうではないと思います。若干の回り道を経れば、必ず家庭にロボットが普及する時代がくるでしょう。（これは疑う余地はありません。なによりも、我々が共通に持つ文化のなかには、そんなロボットをカタチにしたいという、「夢」があるのですから）

そこで、その回り道として、こんなイメージを考えてみました。

マイクロプロセッサ技術は、少なくとも来世紀の頭ころまでは、これまでとほとんど同じ、指数関数的な向上を続けると予想されます。それに伴って、かなり高水準のコンピュータが安価に供給され、家庭環境の中に無数にばらまかれることが可能になるでしょう。

これをどう利用するかについては、マルチメディアやバーチャル・リアリティといったキーワードが有名ですが、これと相補的な用途として、東大の坂村健氏による「電脳都市」や、ゼロックスのパロアルト研究所の Mark Waiser の「Ubiquitous computing」があります。

これは、バーチャルリアリティが、プログラマブルな世界に人間が没入する方向性を持つとは逆に、環境にばらまかれたコンピュータを利用して、環境をプログラマブルにしようという立場です。

高度なマイクロプロセッサが、安価に供給できる時代には、普通の家庭の一部屋の中にも、何百何千という数のコンピュータ、センサ、アクチュエータの複合体を存在させることが可能になります。これらがコミュニケーションを取り合うようになると、中央集権的なコンピュータがなくても、非常に知的な仕事が可能になります。

例えば家の壁や床、テーブルや椅子などありとあらゆるものにコンピュータとセンサが埋めこまれ、どこに人がいて何をしているかや、外気温や風向と、室内の温度分布などを時々刻々モニターできるとしましょう。

すると、この情報を使って、ブラインドや換気穴を開閉したり、部分的にヒーターや空調を使うことで、人がいる部屋の空気の循環をコントロールし、快適な室温を創り出すことができます。

しかも、その人がどの程度の頻度で動いているかを見ることで、眠っているか運動量が少ないときは、若干室温を高めに設定するというようなことも可能でしょう。

これは、回りの環境がどうであるかおかまいなしに、強引に快適とされる温度にしようとする、環境から孤立したアプローチではありません。自然の力の増幅、制御という形で人間に快適な環境を創り出そうという意味で、エコロジカルな方法です。

また、個々のコンピュータはそれほど賢くなくても、コミュニケーションによって全体として非常に知的な振る舞いを持たせることができます。

この実現には、何千、何万、何億というマイクロプロセッサ、センサ、アクチュエータの複合体がコミュニケーションを取り合い、有機的にひとつの仕事をこなす必要があります。つまりこれは、アーティフィシャル・ライフ的な、群知能の研究とも密接にかかわっています。

そして、このように機能する家は、家それ自体がホメオスタシスを保つ、「生き物」のようにふるまうといっているでしょう。言葉を変えれば、これは家が1個のロボットとなるということです。

このような形で、ロボットも今までのイメージとは違った、見えないロボットとして普及して行くのではないかと考えられます。実際、カメラや自動車など、そういう形でロボット化が進んでいるわけです。

このようなロボットとしての家は、人の動く頻度を見て温度調節の仕方をかえるといった、「以心伝心」なテクノロジーが是非とも必要だと思います。しかし、それだけでなく、もっと明示的に人間が家に対してリクエストする必要も当然でてくるでしょう。

その方法としては、インタラクティブ・テレビの中に、人型のエージェントが表示されて、それに向かって話すという方法がまず用いられるでしょうが、そこまでくれば家のインターフェースとして可動性を持つロボットがあっても、何の違和感ありません。つまり、家の必要不可欠な家具のひとつとして、ロボットがついてくるということが、考えられるわけです。

SFの夢——地球のロボット化

さらに想像をたくましくすると、この家々がネットワークで結ばれる時代が、やがてくるに違いありません。これをうまく扱えば、これまでのテクノロジーが作り出した不快を、解消する方向に使えそうに思います。

現在、都市部では舗装率の上昇とエアコンの使用によって、夏場に砂漠のように熱がこもる、ヒートアイランド現象が問題になっています。

しかし、都市に属する家々がコミュニケーションをとりあえば、エアコンからの排熱などを適切に制御することで、ある地域に風を呼び込んだり、雲を作って雨を降らせることができるのではないのでしょうか。回りの気温を変化させるだけの能力をもった熱源は、すでに都市という形で環境内にあるわけですから、我々が必要なのはそれを適切に制御することだけです。そうすることによって、結果的にヒートアイランド現象を軽減したり、都市全体が消費するエネルギーの使用量を、節約できる可能性がでます。

さらにこのようなテクノロジーを、世界レベル、地球レベルで行うことも可能になって行くでしょう。

もちろん、こういった応用には、エコロジカルな視点は欠かせません。そうでなく、従来の環境から孤立したやり方をすると、環境に与える悪影響は今以上に酷いことになるのは確実でしょう。

また、近視眼的なエゴイズムで、自国の穀倉地帯に優先的に雨を降らせたりすると、国際的なレベルで水争いのようなことになりかねません。

さらに古典的なSFで語られたような、完全にロボット化された都市が、人間を無駄なものとして排除しようとするイメージも、エコロジカルな視点が不足すると、現実のものになるかもしれません。

ところで、地球を1個の生き物と見るガイア仮説というものがあります。地球は、そこに棲む生物と、それを取りまく海や空や土を含め、すべてが有機的に結びついた、ひとつの生き物として機能するという考え方です。

これはある意味で、思想、または物語にすぎないのですが、この視点から地球を眺め直すと、確かにそのような現象が見えてきます。

例えば海水温が上昇すると、その場所のプランクトンが増えて海面の反射率を変化させ、雲が生じてその部分の

温度が下がるといった、ホメオスタシスの現象が起きていることが、実際に確認されています。

我々人類は、このガイアの中に都市や道路といった、山や海や土に並ぶ、新しい生態学的な要素を持ち込みました。この要素は今のところ「生きて」はおらず、そのために地球全体の調和に対して問題を引き起こしているようです。

しかし、ネットワークによって生命を与えられた都市や道路は、地球全体の調和を保つ環境要素として機能させることが可能はずで。これは言葉を変えれば、地球のロボット化、またはサイボーグ化といったいいかもしれません。

生物は元来、回りの環境（自然環境、生物環境のすべてを含む環境）と相互作用しながら、生態学的なニッチを獲得し、棲み分けながら進化していきます。それと同じように、都市が生物的にふるまうことができれば、他のガイア生態要素と調和して、棲み分けていくことができるでしょう。

もちろん、それを技術的に達成することはたやすいことではないかもしれませんが、少なくとも、その方法を探求して行くことはできます。我々人類が、科学技術の進歩をこれからもよしとし、地球上に末永く棲んで行きたいと願うなら、このような方向性は考えて行かなければならないのではないのでしょうか。

最後に

グループのメンバーのお1人が、この電子メール会議について『これまでロボットの研究をやってきて、自分のやっている仕事は、理想とはあまりにかけ離れていて悩んでいた。でも、この電子メールでロボットの理想を語る人たちがたくさんいることを知って、もう一度ロボット研究に取り組んで行きたいと思い直した』ということをおっしゃっていました。

ロボットを創るということは、これまでにない新しいものを創り出すということです。そういう新しいものを創り出すとき、人は意識するか否かに関らず、思想や哲学、文化といったものを必要とします。そういったものの反映として、新しいものは創造されて行くからです。

電子メール会議は、そういうものづくりに欠かせない、明るい哲学や思想の確認の場としても、大きな価値があったと思います。

鹿野 司 (SHIKANO Tsukasa)

1959年1月27日生。サイエンスライター。SF、ポピュラーサイエンス、コンピュータ、ゲームなどの分野の雑誌を中心に科学エッセイや科学技術解説などを執筆。著書：『オールザット・ウルトラ科学』（アスキー）、CD-ROM：『機動警察パトレイバー デジタルライブラリー Vol.01』（バンダイビジュアル）内の「200 X 年 パトレイバー・アセンブル・シミュレーション」など