

創造性は、外部を感じ、受け入れる知能にある 「天然知能」の実装が拓く可能性

早稲田大学
理工学術院 基幹理工学部表現工学科 教授
郡司 ペギオ 幸夫

日立製作所
水・環境ビジネスユニット 経営戦略本部 主管技師
堀井 洋一

気候変動をはじめとするグローバル社会の困難な課題を前に、新たな社会イノベーション像が模索されている。あらゆる物事が複雑性を増し、これまでの常識や知の体系が通用しづらくなっている今、社会システムや技術の硬直化を打ち破るカギとして期待されるのが、理論生物学者の郡司ペギオ幸夫氏が提唱する「天然知能」なる概念である。

人工知能が席卷する社会において、天然知能をどう生かしていくべきか。

人間が本来持つ天然知能こそがイノベーションの源泉であると説く郡司氏と、その薫陶を受けて多方面で活躍する日立製作所の堀井洋一が語り合った。

社会・環境価値を比較可能に

——堀井さんと郡司先生は長いお付き合いと伺っています。

堀井 1987年からのので、もう36年になります。僕が神戸大学理学部地球科学科で学んでいたとき、郡司先生が大学院を出て教員としてやってこられたのです。一番弟子とは言えないかもしれないけれど（笑）、最初の弟子です。ものの見方や基本的な考え方、研究者としてのスタンスなど、郡司先生からはさまざまなことを教わりました。

郡司 今もよく研究室に顔を出して、学生の指導などもしてくれています。学生からすると、こうして社会で活躍している先輩の姿を見ることは励みになるでしょうし、僕としても嬉しいです。でも堀井さんのごく最近の仕事に関して、詳しい話はあまり聞いたことがないですね（笑）。

——ではまず堀井さんから、最近のアクティビティについてご紹介いただけますか。

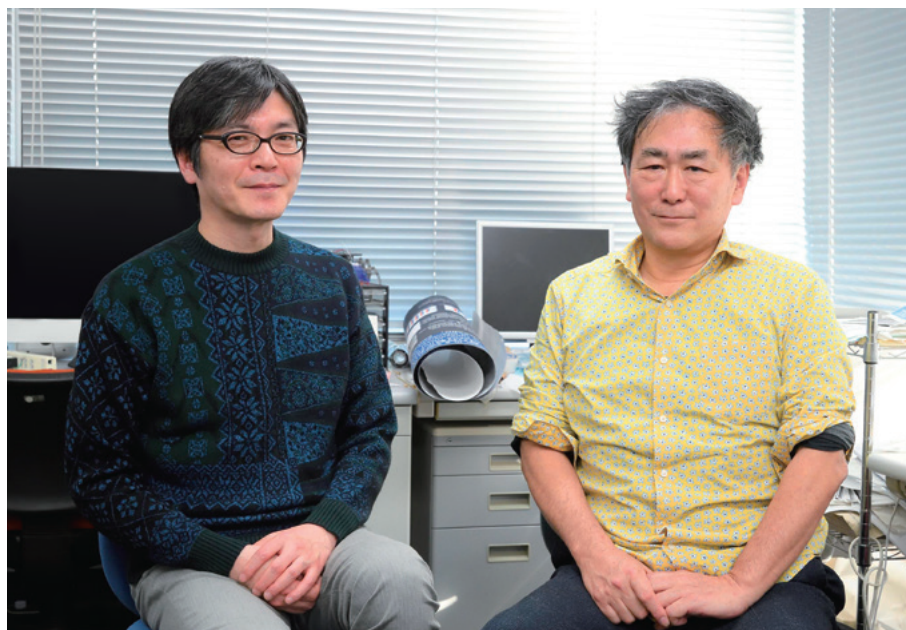
堀井 僕は現在、持続可能な社会への転換を支援するプラットフォーム技術の開発に携わっています。その中心に据え

ているものの一つが、経済活動における社会価値と環境価値の定量化手法「e-ROIC」です。世界共通の課題として掲げられている脱炭素に加え、最近では欧州を中心にサーキュラーエコノミー、生物多様性、さらには人権問題にも配慮した持続可能な社会への転換が強く求められるようになっていきますよね。それらの対策が社会システムや企業の経営戦略にも織り込まれるようになり、気候関連財務情報開示タスクフォース（TCFD）、自然関連財務情報開示タスクフォース（TNFD）に続いて人権尊重も含めた社会関連財務情報開示タスクフォース（TSFD）の設立も提唱されるなど、企業の非財務情報の開示義務化も検討されています。

このような動きにはルール形成競争という側面もありますが、真に持続可能な社会を実現するには、それぞれの課題に個別に対応するのではなく包括的な対策が必要です。そこで、企業の事業やプロジェクトなどの経済活動が生み出す社会・環境価値を定量化することで、社会・環境に配慮した仕事の価値や効果を可視化し、包括的で合理的な対策を実行するための意思決定を支援するツールとして、e-ROICを開発しました。

e-ROICでは、まず経済活動を構成する製品や技術などの個別の要素が、グローバルな共通指標として用いられているSDGsなどの指標の中のどれに貢献するのか、ひも付けを行います。そして、経済活動がもたらす社会・環境価値の合計Vを図式で算出します（次ページの図参照）。

実際に適用した浄水場の電気設備の例で言うと、運転動力の低減技術にCO₂排出量削減という指標をひも付けし、運転動力（kW）×稼働時間（h）＝年間消費電力量（kWh）を求めて、その地域のCO₂排出係数を乗算して貢献度 Y_k を算出します。この Y_k に係数 C_k で重みづけをし、金額換算で積算すると社会・環境価値Vになります。算出したVと利益を足して、投下資本で割ったものがe-ROICです。



価値の比較に欠かせない係数の統一

——係数はどのようにして決めるのでしょうか。

堀井 最も重要なのが係数 C_k の決定方法と統一です。係数とは何かと言うと、例えば、日立製作所では2019年からインターナルカーボンプライシング(社内炭素価格)の制度を運用しています。新たに導入する設備によるCO₂の削減量に1トン当たり1万4,000円という価格を設定して、CO₂削減量を設備投資の効果として目に見える形にする制度ですが、この金額というのがまさに係数なんです。つまり日立的「価値観」を数値として表現しているわけです。

係数の決定方法としては、まず意思決定者がみずから決めるという方法があります。次に、市場価格のように市場原理で決める方法と費用便益分析(B/C)を用いる客観的な方法、そしてデータと何らかのアルゴリズムで算出する方法があります。

ただ、どれを選択するにしても判断には価値観や意思が反映されることになりますよね。経済活動の主体は、個別のプロジェクトから企業・事業所、自治体、国家までさまざまなレベルがあり、それぞれの組織で価値観が異なる、つまりどの要素に重みをつけるかが組織によって異なるため、係数のリストは乱立するでしょう。

定量化した価値を比較可能にするには係数リストを統一しなければなりません。そのために、まず乱立する係数リストを公開して互いに見比べることができるようにします。すると周りを見回して自分の偏った部分を修正するというような動きが起き、乱立から収斂へ向かうのではないかと予想しています。

係数のリスト化はオートマチックにプログラムで動く仕組みには欠かせないものですし、人工知能による意思決定を適切に調整するためにも不可欠です。そうしたことも見据えながら、まずはさまざまな業種業界のお客さまのe-ROICの算定を進めているところです。

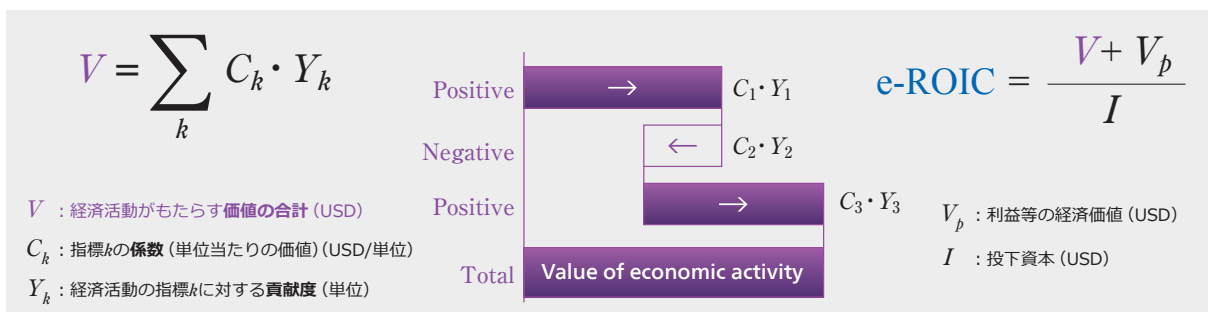


図 | 経済活動における社会・環境価値を定量化するe-ROIC

「問題」と「解答」の図式を見直す

郡司 なるほど、興味深いですね。これは根本的な話ですが、まず「問題」があって「解答」があるというのが、環境問題に限らず物事を考えるときの一般的な図式ですね。でも、その問題は本当に問題なのか、という疑問も生じます。問題というのは、何らかの形で枠組みを設定することで、初めて明確になるものです。そして枠組みの外側については考えないことで論点が整理できるわけですが、逆に言うとう隠したいことを外側に出して自分にとって都合のいい枠を設定することも可能です。だから多くの場合、問題を解決できるかどうかは、自分に都合のいい枠を設定できるかどうかによって左右されます。その図式に組み入れられて破るのは難しいので、そこから外れるという考えも必要かもしれません。

堀井 確かにそうですね。e-ROIC自体は問題を設定する類のものではなく、係数リストの乱立によって問題が立ち現れるのではないかと考えているのですが。



堀井 洋一

日立製作所
水・環境ビジネスユニット 経営戦略本部 主管技師
1990年神戸大学大学院理学研究科修了（地球科学専攻）、日立製作所中央研究所入社、コンピューター音楽・コンピューターグラフィックスの研究を開始。1997年 仏INRIA Rocquencourt 客員研究員、2000年よりヒューマンインタラクションの研究を開始、2003年日立ヒューマンインタラクションラボ（HHIL）設立。2010年より、基礎研究所、中央研究所、株式会社日立プラントテクノロジー（当時）松戸研究所などで社会インフラの経営科学の研究を行う。2022年より現職。
2018年早稲田大学後期博士課程修了、博士（工学）。2020年世界経済フォーラム C4IRJ フェロー、2022年ISO TC323（Circular Economy）WG5 エキスパート。

郡司 環境問題にしても何にしても、まずどうしたいかという何者かの意図があって、それに科学が利用されるというケースがしばしば見受けられます。科学には客観性が大事とよく言われますが、そもそも客観性などあるのか、という話です。客観性を徹底させると人間の立場を度外視することになって、人間は減んでもいい、となりかねませんから。ともあれ、いろいろな係数リストがあるというのは、バラバラな主観が乱立しているというある種のダイナミズムですね。それをうまく利用すれば、最初からきっちり設計する仕掛けよりもうまくいく可能性はあると思います。

堀井 e-ROICは多種類の要素を積算するのですが、要素をどれだけ増やすかは最初から規定していないのでエンドレスに受け入れられます。それは恣意性につながる可能性もあるけれど、郡司先生のご思想と通じる部分もあると思っています。

外部を取り込みながら最適化を図る

郡司 自己組織化臨界現象（Self-Organized Criticality）という理論があります。パー・バクというデンマークの理論物理学者が提唱してモデル化した理論です。これは、最初から枠や問題を設定せずに、ある現象や物質の振る舞いを数理モデル化すると、外部に開かれた開放系で無秩序な環境でも、みずから動的な安定を保ち、それが結果的に最適化に近いものとなる、という理論です。秩序の中で最適解を見つけ出す従来の設計思想とはまったく異なるものです。

自己組織化臨界現象の例として知られているのが砂山モデルです。平らなところに上から少しずつ砂粒を落としていくと、ある程度まで山ができた一部が崩れる、そこからまた積み重なって崩れるということを繰り返します。崩れる条件は、山が持ち堪える斜面の角度で規定されますが、砂粒の物性（大きさや摩擦）によって決まります。この砂山のモデルを動かすと大小さまざまな規模の崩れが発生して、崩れる規模が大きいくほど発生頻度が少なく、崩れる規模と頻度の間にはべき乗則[※]が成り立つことが分かります。

べき乗則が成り立つ現象では、過去の平均値から未来に

※）べき乗則

統計モデルの一つで、全体の中のごく一部のみに飛びぬけた数値を持っている状態をいう。べき乗則の成り立つデータにおいては、平均値が意味を成さない。

起こり得る現象の規模を推定することができません。つまり条件のちょっとした違いで相転移が起きる。そのため臨界現象と呼ぶわけですが、こうした現象は、地震をはじめ自然界にはよく見られるものです。

パー・バクは2002年に他界しましたが、最近になって再び同様の理論が注目されています。例えば、生物の歩行パターンの中で歩幅の確率分布がべき乗則に従うものをレヴィウォークと呼び、動物が効率よく餌を探すときに行っていることが分かっています。これを数理モデル化すると、未知の状態で何かを探索するときの効率化に応用できるのではないかと考えられています。動物の歩き方にどのような仕掛けを入れると臨界的なふるまいが再現できるのか、僕たちのモデルも含めて、その方法にはさまざまなモデルが提案されていますが、僕はそういう仕掛けが天然知能的だと思っています。

「天然知能」についてはあとで説明しますが、簡単にいうと「外部を感じ、受け入れる知能」だと僕は言っています。この天然知能の理論を展開して、決められた要素だけでなく未知の外部を受け入れる技術として知能モデルに埋め込むことを構想しています。

堀井さんのe-ROICでは、指標や係数リストの枠を決めていないわけですね。だから、そこにあらかじめ想定できる要素だけではなく、偶然性のある要素や、互いを否定し合うような要素を受け入れる仕掛けを組み込むと、ダイナミックな展開があるかもしれません。

堀井 そうですね。係数の数値を比べられるリストというのは、まだ世の中にはないんです。それが実現すると、例えば、今は政策という形でしか表れていない人権に対する重みづけが新興国と先進国で違うということが、数値として見えて比較できるようになる。これは、ある意味で否定し合うような要素をぶつけ合うことであって、それによって収斂作用が働くことを期待しています。

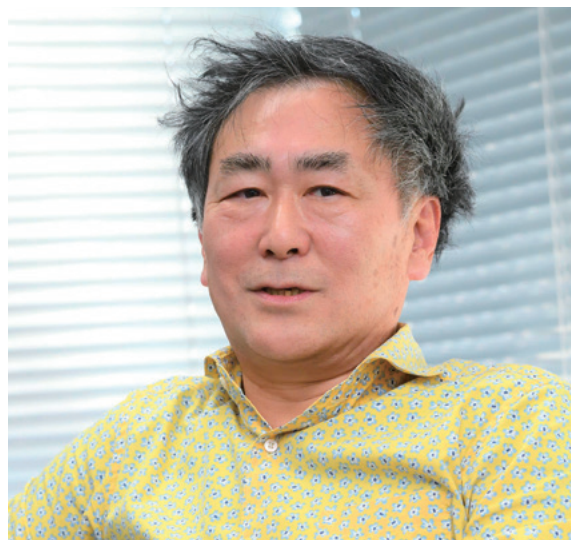
係数というものには客観性があると思われがちですが、先ほども言ったように客観的な決め方を選ぶかどうかは主観によるので、そこには価値観や意思が入ってくる。ところが意思決定には客観性のある理論やデータが求められるわけです。だから客観と主観が入れ子ようになって混在しているのが係数の世界で、そのリストがうまく収斂するのかどうかは予想がつかない面がありますね。

個の意思と全体秩序の両立モデル

郡司 主観や意思などの、いわば個の自由と、それが集まった集団全体としての秩序が両立できるのか、というのはおもしろい問題で、生物の群れの動きのモデルはその問題に対して何かヒントになるかもしれません。

ムクドリやイワシの群れは、一見ランダムのように見えて全体としてまとまって行動します。そうした動きをモデル化するのは意外と難しいのですが、僕のつくったモデルでは、群れを構成する個それぞれに受動的かつ自律的な動きを持たせることで、あるときはそろって直線的にマーチングし、あるときはみんなでグルグルと回り、あるときは突然バラバラになるという群れ全体としての振る舞いを簡単に再現することができます。

どんな仕掛けにしているのかというと、個の判断に必要なものさしが伸びたり縮んだりするイメージです。秩序の形成には、変化しないものさしによる客観的な判断が必要だと思う



郡司 ペギオ 幸夫

早稲田大学
理工学術院 基幹理工学部表現工学科 教授
1987年東北大学大学院理学研究科博士後期課程修了(理学博士)、
1999年神戸大学理学部地球惑星科学科教授、2014年早稲田大学
理工学術院基幹理工学部・研究科教授、神戸大学理学部名誉教授。
主な著書に『群れは意識をもつ』(PHPサイエンス・ワールド新書、
2013)、『生命、微動だにせず』(青土社、2018)、『天然知能』(講談
社選書メチエ、2019)、『やってくる』(医学書院、2020)ほか多数。最
新著は『かつてそのゲームの世界に住んでいたという記憶はどこから来る
のか』(青土社、2022)

れるかもしれませんが、変化するものさしを使って判断すること、つまり個が外部を受容しつつ自律的に判断することを繰り返すと、不思議なことに群れとして同期、調和するような動きが見られるんです。秩序と秩序からの逸脱が内的に制御されている状態です。そのようなシステムをつくと、うまく制御できる可能性があるかもしれません。

堀井 『群れは意識をもつ』というご著書に書かれているモデルですね。

e-ROICも、係数を固定すれば変化しないものさしになりますが、実際は増やしたり減らしたりできるのでダイナミズムは持たせられると思います。あと、先ほども言ったようにさまざまな規模の組織に適用できるスケーラビリティも特徴の一つです。

郡司 スケールが違うものを混在させてみるのはおもしろいかもしれないですね。先ほどの変化するものさしのモデルは、『群れは意識をもつ』を発展させたものです。

人間はもともと「天然知能」である

——「外部を感じ、受け入れる知能」が「天然知能」だとおっしゃっていましたが、少し詳しく教えていただけますか。

郡司 よくシステムなどで「オープンだ」などと言いますが、これは実はすごく難しい概念だと思います。自分の知りうる範囲があって、その外側があることは普通に想定できますね。そしてオープンにするために内側と外側をどうつなぐか、というような議論がなされている。けれども、問題は外側のさらに外側、それを僕は「外部」と呼んで区別しているのですが、本当に自分が想定もしていないようなものが外部にあることです。重要なのは、それをどう扱うのかなんです。

内側／外側／外部という構図において、いわゆる「人工知能」は、内側の世界で推論して物事に対処します。フレーム問題[※]として指摘されているように、外側を考えると立ち行かなくなるので、自分が知覚可能な要素だけを内側に取り入れ、その中で問題に解答を結びつけます。自分にとっての知

識世界を構築し物事を判断する論理的で合理的な「一人称」の知性です。これはコンピュータの世界だけの話ではなく、人間も人工知能的に物事を処理していることが多くあります。

その一人称の視点を「三人称」に転換したものを、自然科学的思考という意味で「自然知能」と僕は呼んでいます。博物学的な視点と言うと分かりやすいかもしれませんが、過去に蓄積されてきた外側の知識も参照しながら、世界にとっての真理を見つけ出そうとする。客観的な三人称の知識世界を構築しようとする知能です。

天然知能はそれらと異なり、知識世界の構築をめざすものではありません。外側のさらに外にある、知覚できない外部をただ受け入れることで、「一・五人称」の知性とも言えるようなものです。こう言うとか特別な知能と思われるかもしれませんが、人間を含む生物はもともと天然知能なんです。ただし現代人の多くは人工知能化していて、かなり捻った形で天然知能を取り戻さないといけない。

もちろん、僕が天然知能を研究テーマとしているのは、機械的に実装される人工知能を否定して、生物がもともと備えている知性を信頼しましょう、というような話ではなくて、天然知能的な知性を数理モデルの中にどう引き込んでうまく機能させられるかということに、おもしろさを感じているからなんです。

日常的に新しいものを 創造し続けている天然知能

堀井 郡司先生の言う内側と外側とは既知の世界を枠で区切っているだけのことで、先ほどの話に絡めて言えば、問題設定ができて、問題と解答がきっちり対応する世界なんですよ。でもリアルな日常では、そんなふうにきれいにいかないのが普通です。突然気分が変わったり、自分でも想定していなかった行動をしたり、覚えていたことを突然忘れたり、単純な計算を間違えたり。それが普通の人間のあり方ですよ。なぜそういうことが起きるのかというと、ロゴス（論理）とピュシス（自然）という言い方もされますが、世界は論理だけで構成されているわけではないからでしょう。認識していない外部から何らかの働きかけがあるからでなければ説明がつかないということですね。

※) フレーム問題

人工知能における重要な難問の一つ。1969年にAIの名付け親である計算機科学者のジョン・マッカーシーと、認知科学者のパトリック・ヘイズにより提唱され、「有限の情報処理能力しか持たないロボットは、現実には起こり得る問題すべてに対処することができない」ことを示す。

郡司 僕の言う外部というのは理解しづらいかもしれないけれど、「こういうものだ」と想定してしまうと、途端に何かが結像してシステム論的に自分との関係性が矢印で書けてしまう。それはすでに外部ではなく外側です。自分では認識していない外部から「何か」がやってきて、それを受け入れると自分の無意識や潜在意識が反応すること、それが天然知能であると考えています。

問題と解答という例で言えば、自分にとっての問題と、それに対する解答を何となく予想していると、まったく無関係なものが出てくる。むしろそのことを召還するような知能が天然知能です。これはつまり、日常的に新しいものを創造し続けているのだとも言えます。

では、そのような知能をモデル化するにはどうしたらいいのか。外部というものをシステム論的にどう扱えばいいのかを、僕は考え続けているんです。

共に肯定され、共に否定される

——2021年に共著『セルオートマトンによる知能シミュレーション—天然知能を実装する』を上梓されていますが、天然知能的なモデルは既に実装されているのですね。

郡司 そうですね。どのようなモデルなのか比喩的に言うと、例えば問題と解答という二つの要素があります。問題が問題として扱われているときには解答はなく、解答が出てしまえば問題は問題でなくなりますから、その二つは通常なら共立しませんよね。そのような共立しないものが同時に肯定され、なおかつ同時に否定されるという状況をつくると、その間にぽっかり穴みたいなものが空いて、その穴をめがけて外部から何かが流れ込んでくるというイメージです。

共立しない二つの要素が両方とも肯定され、かつ否定されるようなことは論理的にありえないじゃないか、と思うかもしれませんが。しかし現実の世界では、微細な境界条件や文脈の変化によって、問題が問題ではなくなることがあります。しかも外部に開かれた境界条件だとか文脈だとかは制御や調整ができないわけです。そうしたコントロール不能な世界の中でわれわれは物事を判断しているので、そういうこともありえるのです。

堀井 共に肯定され、共に否定される状態のいい例はあり

ますか。

郡司 著書の『やってくる』の中に書いた話ですが、障がいのある高校生の男の子がいて、彼は人とコミュニケーションするときに自分の好きなものの写真を見せるんです。パトカーやトラックや先生の写真などをラミネート加工してリングでまとめたものをお母さんにつくってもらい、それを見せながら「これなんだ」と周囲の人に聞いて回る。聞かれた人が写真に写っているものを答えると、次の人のところへ行くということを繰り返していたんですね。そのうち僕のところへ来て写真を見せるので、何回かやり取りしたところでパトカーの写真を見せられたときに、何となく「カブトムシ」と答えたんです。そうしたら満面の笑みを浮かべて「郡司さん !!」って抱きついてきて(笑)。それから彼とすごく仲良しになりました。

二人の間に何が起きたかという、彼は人と会話するのが苦手で、写真を見せてそれに反応してもらおうことが彼にとってギリギリ実行できるコミュニケーションの手段だったんだと思います。言い換えれば、彼は、写真＝問題、写っているものの名称＝解答というフレームの中にいたということですね。

ところが僕は、パトカーの写真に対してカブトムシと解答した。それは、写真を見せられて答えたのだから解答であるといえは解答です。だけど、それに対して彼が「何を言っているんだ？」と疑問に思えば問題でもあるわけで、「カブトムシ」は解答であり問題であるということになる。一方で、そんなものはナンセンスな横紙破りに過ぎないんだから問題でも解答でもないじゃないか、という立場もとれるわけです。

「これは問題であり解答でもある」となると禅問答のようなもので、どうすればいいのかと考え込んで終わってしまうでしょう。「問題でも解答でもない」となればこいつは相手にできないと無視することになる。ところが彼は、その両方が成立する絶妙なバランスの間に一瞬で入ったことで、コミュニケーションの新たなフェーズを知ってしまった。それがたぶん嬉しかったのだらうと思います。

堀井 技術的にはセルオートマトンという離散的な計算モデルを応用されているのですよね。

郡司 基本的な離散的計算モデルによるシミュレーションでは計算を同期的に行います。でも生命現象などは多数の細胞が非同期に働くことで成り立っていますから、生命現象のシミュレーションモデルでは稀に非同期な計算を行います。



その方法はいろいろ開発されているものの、大抵は非同期をランダムに行うように設定しています。

ところが生体システムの動きは完全にランダムなわけではなく、何らかの形で細胞間での調整を行いながら非同期の中で同期を実現しているんです。つまり同期と非同期を同時に実現しつつ否定している。その概念をモデル化したということです。

日常生活は全部イノベーションである

——生物本来の知能は天然知能なのに、多くの人が人工知能的になっていると指摘されていますが、そのことにどんな問題があると思われますか。

郡司 人工知能のように枠をつくって問題を設定しながら解決するということを繰り返していると、技術的にどこかで限界が生じてしまうでしょう。社会的にも、一部の人たちが枠と問題を設定して解決するということを続けていると、枠の外側に蔑ろにすることが簡単にできる社会になってしまう。そのときに、どう考えても自分自身は蔑ろにされるほうなので（笑）、「蔑ろにされてたまるか」と思うわけです。

人工知能はこんなに素晴らしいことができるとか、人間よりもすごい仕事ができるとか言われますよね。じゃあ、「あなたよりも人工知能のロボットのほうが食べ物を美味しく食べられるから、あなたは食べなくていいですよ」と言われたらどう感じるか。僕は「ふざけるんじゃない！」と思うし、そう言い続けるためにどうしたらいいのかということを考えているんです。

堀井 郡司先生が言っていることは難しく聞こえますが、扱っているのは人間が本来持っている知能という、極めて普通なことなんです。例えば、生物が自然に行う動作も、ロボットに同じ動きをさせるのは容易ではありませんよね。メカニズムを解析し理論を積み上げ、異なる材料や機構を使って同様の動きを再現しなければなりません。郡司先生は知能を対象に、それと同じようなことに取り組んでいるわけです。生物

の知能と神経細胞の働きや意識、知覚の問題などはまだ解明されていないことも多く、郡司先生が提示した天然知能の理論とモデルは、その一つの解として注目されています。

ですから人工知能を否定しているわけではないけれど、社会全体が人工知能的な考え方に偏り過ぎている中で天然知能を実際の技術として形にすることには大きな意味があるし、誰も考えつかないような可能性が拓かれるかもしれないということです。

——天然知能は「日常的に新しいものを創造し続けている」ものとおっしゃっています。それこそイノベーションですね。

郡司 そうですね。平常時があって、たまにイノベーションのような革命的なことが起きるわけではなく、日常生活は全部イノベーションであるという見方もあると僕は思っています。イノベーションといっても大げさなことではなくて、いつもと同じものを食べたのに「あれ？ 意外と美味しい」と気づくというようなことは誰にでも起きていますよね。だから問題—解答の枠組みから少し外れて世界を見てみると、イノベーションも簡単に創造できるかもしれないと思っています。

「特別に訓練されたカブトムシ」に何を感じるか

——技術者や研究者は常に新しいものの創造をめざしているわけですが、そういった人たちが内なる天然知能に気づくには何が必要だと思われますか。

郡司 そうですね……。僕は研究室のホームページで、「特別に訓練されたカブトムシ」という言葉をテーマに掲げています。特別、訓練、カブトムシ。一つひとつの単語を見ると、それぞれ辞書的な意味が浮かんできますよね。それが三つつながると、どこかの秘密結社が日夜すごい訓練をカブトムシに施しているというような、禍々しいような、胡散臭いような、おもしろいようなイメージが湧いてきませんか。

でもそういうイメージはどこにも書かれていません。じゃあなぜ湧いてくるのかというと、単語が絶妙に配列されたとき、間に深い穴が開いて、その穴に外部から何か予想もしないものが流れ込んでくるからです。その深い穴は見えない。見えないその穴をどうやってつくるか、その感性こそが文学的センスだと思います。

詩人がやっているのはそういうことです。しかも、読む人が

みんな同じ感覚になることは期待していないわけですね。ただ穴を開けておくと、読む人によって違うかもしれないけれど、何かとんでもない感覚がその人の中に立ち上がってくるわけです。そうした文学的な、見えない穴に対するセンスというものは、理系の人が一番持っていないものだと思うられるかもしれない。けれど、創造性というのは本質的にそうしたセンスなので、それを磨くことが大事です。

堀井 イノベーションの一番適切な訳語は、シュンペーターが言った「新結合」だと思います。おっしゃるような言葉の結びつきと同様に、新しい結合によって何かを引き寄せることがイノベーションにつながる。そのことも僕は郡司先生から教わりました。

郡司 認知科学者のマーガレット・A・ボーデンは創造性の手段というものを、「既存の概念の新しい組み合わせ」、「未開領域での探索」、「思考の枠組みの転換」という三つに分類しています。新結合というのは一つ目に該当するけれども、ボーデンは、「それは既にあるものをただ並べて組み合わせればいいというものではない。並べ方によって意味がまったく違ってしまふことがあるのだから、どう組み合わせるかが創造性なのだ」と述べています。よく「行間を読む」などと言いますが、文脈の外側に潜んでいる価値をうまく引き出す、あるいは捕まえるところに創造性があるのだということです。

外部を受け入れる仕掛けを組み込む

——そのようなセンスはどうすれば磨けるのでしょうか。

郡司 興味深いのは、僕の研究室でおもしろい論文を書く学生やいい研究をしている学生は、小説をよく読んでいますよ。現代の外国文学にも詳しい。外国文学は日本人にとって感覚や価値観の違いを感じる人が多いので、何かそういうことが関係しているかもしれないですね。

堀井 ただ、単に本を読めばいいかというと、そうではないでしょう。おそらく本を読む態度が違うのだらうと思います。郡司先生がおっしゃったように、企業や社会にとっての問題を設定して、それを解決すれば終わりという思考ではもう限界に来ていて、そこを突破するには、外部から何かやってくる重力を持つような組み合わせを見いだす力が必要ということですね。



郡司 人間がもともと天然知能なのに人工知能的になっているというのは、人工知能的な知性が論理的で優れた知のあり方だというふうに教育され続けてきたためだと思います。小さい頃から、難しい問題をどうやって抽象化して簡単にして解ける形に設定するかという、「そぎ落とす能力」のようなものを磨くことを訓練されるわけです。その呪縛から逃れるのは簡単なことじゃないですね。

よく文系／理系という区別をしますが、文系と言ってもほとんどの場合、思考方法は論理的で人工知能的です。そこから逃れることを考えているのは、広い意味での芸術家だけでしょう。もちろんその芸術家にしても一部です。それは本当に少数なので、天然知能が必要だとか、今の技術の問題は人工知能的な思考にあると言っても、世の中に伝わりにくいのは当然だと思います。

だから堀井さんに期待しているんです。堀井さんの取り組みがいい具体例になって、社会イノベーションをめざすというビジネスの最前線で、外部や天然知能の重要性がアピールできれば、何かが変わるかもしれません。

堀井 これはぜひ言っておきたいのですが、火とか、文字とか、音楽とか、人類の起源に関わるような大発明、大発見は、天然知能的な発想でしか生まれ得ないんです。例えば文字が発明されたときには、文字が必要という問題の設定すらなかったはずですから。

仕事や研究活動はどうしても問題と解答という図式になってしまっていますが、日常生活ってそんな図式にはまらないことだらけですよ。天然知能の例で僕が一番好きなのは、食事をどうするかという問題に対して、うどんにするか蕎麦にするか考えていたはずなのに、「家に帰って寝る」(笑) ことを選択するという話です。同じようなことって、よくあるじゃないですか。そういう普通の発想、天然知能的な外部を受け入れる仕掛けをいろいろなところに組み込んでいくことで、イノベーションは起こせるだらうと思っています。

——本当に興味深いお話でした。ありがとうございました。