

連載 情報システムの本質に迫る

第84回 新しい情報システム学の展望 (承前2)

芳賀 正憲

日本社会は、今日切実にイノベーションを必要としています。その源泉が生命情報にあることを先月号のメルマガで述べました。機械、社会、生命の情報3概念の中で、生命情報の中に最も高い価値と深い意味が潜在しており、生命情報を顕在化する、直観やひらめきを含む発想法こそ、イノベーションを促進する最重要のプロセスになります。

折しも、生命情報をいかに喚起し発掘するか、プロセスを解明した好著が、日経BP社から発行されました。『ひらめきはカオスから生まれる』(オリ・ブラフマン、ジュダ・ポラック著、金子一雄訳)です。著者は、米軍の意思決定プロセス改革を指導したコンサルタントですが、軍関係以外にも興味深い事例がたくさん書かれており、特に最新の神経科学をもとに発想のメカニズムが説明されているところは、一読の価値があります。

最近の脳の研究成果で驚くべきは、何もしていないときの脳の働きです。今まで人間の脳は、何か特定の課題に取り組んでいるときは活動しているが、そうでないときは休止していると考えられてきました。実際には、2つの状態の間で、脳の活動量には5%以下の差しかありません。ぼんやりとしているときでさえ、脳がもつ潜在能力の80~95%が使われているのです。これは、心臓や肺など、人間の内臓器官の働きに似ています。それらの器官は、人間が眠っているときも働き続けています。

人間が意識的には何かの課題に取り組んでいないとき、脳のどの部分が活性化しているかについても分かってきました。過去の出来事に関するエピソード記憶をつかさどる後帯状皮質、意識や思考に関わる楔(けつ)前部、感情を受けもつ部分など10の領域です。課題に取り組んでいないときにも、毎回同じ領域が活性化しています。しかも領域と領域の間で、相互に情報をやりとりしているようなのです。

これら10の領域を結ぶ中心となる部分には、2つの独立したルートで血液が供給されていて、脳の大半の部分より、万一の外傷や出血に対する備えがなされています。人間の体で重要な機能をもつ器官には、十分な血流がつねに確保される仕組みになっていますが、課題に取り組んでいないときに働く、脳の10の領域も、そのような重要器官として位置づけられています。

10の領域は、多様な機能を担う脳の各部を接続する、広範なネットワークを形成していて、人間が特定の課題に取り組んでいないとき、そこが自動的に起動するよう、デフォルト設定されています。神経科学者のレイクル博士は、それを「デフォルト・モード・ネットワーク」と名づけています。

このデフォルト・モード・ネットワークの働きには、さらに驚くべきものがあります。

人間が周囲の環境を見渡すとき、毎秒約100億ビットの視覚情報が目の網膜に到達します。しかし、視神経に伝わるのは、そのうちのわずか600万ビットのみであり、大脳皮質の視覚野に届くのは1万ビットだけです。人間の意識に到達するのは、さらにその中の100ビットに過ぎません。

大脳皮質の視覚野にある数10億のシナプスのうち、視覚情報の伝達に係るのは、わずか10%です。そこで、残りの90%が何をしているのかが問題になります。

実は、外界に関する認識の大部分は、脳の内部での処理から生まれています。人間は外部から得たデータの欠落を、過去から現在に至るまでの膨大な記憶や、部分から全体を推論する能力などを駆使して補っています。残りの90%は、このようにして世界を理解するために使われているのです。

外界に関する認識が脳の内部での処理から生まれるというのは、基礎情報学の観点と一致しています。人間が外部から得たデータの欠落を、部分から全体を推論する能力などを駆使して補うというのは、パースが、記号は解釈項（推論機能）を媒介にして対象の意味につながると主張したことと対応しているように思われます。パースがこれを主張したのは100年以上前のことですから、その洞察力はさすがです。

神経科学者たちによると、デフォルト・モード・ネットワークは、取り込んだ情報に対して、この情報にどんな意味があるのか、これまでの経験とどうちがうのか、どの経験と似ているのか、これからどうなるのか、などの質問をくり返しながら、外部の世界に関する、過去から現在に至るまでの一連のストーリーを、たえず脳内に再構成しています。このような仕組みになっているのは、膨大な視覚情報に対して、処理するエネルギー量を効率化するためです。

デフォルト・モード・ネットワークの活動を通じて、脳は、時々刻々取り込んでいる膨大な量の情報を取捨選択し、異なる情報の橋渡しをし、それらをつなぎ合わせ、世界を把握することを目指しています。人間は、このネットワークによって、自分の頭の中を調べ、未来を思い描き、行動を計画しています。ビッグデータ処理を、生命情報レベルで進めていると見てよいでしょう。

科学にしるビジネスにしる、過去から現在までなされてきた大小の発明や発見、イノベーションは、人々が特定の課題への取り組みを休止し、デフォルト・モード・ネットワークが作動したときに行われたことが非常に多いのです。ただしその前に、長期にわたってその問題と格闘し、多くの情報を集め、さまざまな解決策に頭をめぐらせ、脳の中に膨大な仕込みをしていた期間があったことを忘れてはなりません。

現実の社会で人々がひらめきを促進し、発明や発見、イノベーションを行なっていくため、著者は3つのキー概念、「余白」「異分子」「計画されたセレンディピティ」を挙

げています。

余白とは、すでに存在する構造の束縛を受けない、時間や空間やシステムです。異分子は、組織や集団の中で、多くの構成員とは何らかの意味で異質の存在、アウトサイダーです。余白をつくと、そこに異分子が入り込む余地ができます。異分子の活動、あるいは異分子と既存の人たちとの相互作用により、思いもよらない結果が生じます。これが、計画されたセレンディピティです。

余白から生まれた偉大な発見の事例として、この本では、アインシュタインの相対性理論が挙げられています。

アインシュタインは、講義には顔を出さない学生であり、カフェで仲間たちと物理談義に花を咲かせていました。夏休みにも、他の学生が実験をしたり、教授の論文の執筆を手伝っているとき、アルプスの山道を歩きまわっていました。当然ながら成績は悪く、教授は彼に物理学をあきらめるように言い、卒業時就職先が決まらなかったのは彼一人でした。

卒業論文は、教授たちの学説と相いれないため受理されず、大学院には進めず、大きな科学的課題に独力で立ち向かわなければなりませんでした。その代り、大学院に進学した場合の、型にはまった授業、教授の手伝いや学部生の指導などの束縛もなく、アインシュタインは大きな余白を手に入れました。

彼は、同じように怠け者で夢想家の仲間（いわば異分子）と非公式のサークルをつくり、最新の物理学の発展や哲学、芸術について、議論を重ねました。ときには街なかを歩きまわったり、山に登って天空を見上げながら、夜通し語り合ったこともあります。このようにして、余白の中で、偉大な発見のための猛烈な仕込みが行われました。

ある日、仲間の一人と物理の難問について夜遅くまで議論を重ね、思うような結果が出ず、意気消沈して帰宅、ベッドに入って眠りに落ちようとした瞬間、アインシュタインの頭に突如、解法がひらめきました。特殊相対性理論発見のきっかけです。

6週間かけて執筆した論文は、博士号取得のため大学に提出されましたが、荒唐無稽な内容として受理されず、長い歴史をもつ物理学雑誌に発表されました。

それから2年後のある日、勤めていた特許局で、椅子の背もたれに身体をあずけた瞬間、ある考えが頭にひらめきました。この一件がきっかけで、一般相対性理論が生み出されました。

2つの理論のいずれの場合も、問題との真剣な格闘のあと、ふっと身体を休めようとしたとき、デフォルト・モード・ネットワークが作動して、物理学の常識をくつがえす偉大な発見が生まれたのです。

異分子の事例として、この本で大きく取り上げられているのが、日本の任天堂の宮本茂氏の活躍です。

宮本氏は、幼い頃から漫画家や操り人形師にあこがれ、金沢美術工芸大学に進学するも授業には半分しか出席せず、成績はアインシュタインと大差なく平凡、フォークなど音楽に明け暮れ、5年かかって卒業しました。

就職は父親の縁故で、任天堂の山内溥社長と面談します。

1970年代、業務用ゲーム機は、点と線を動かす単純な機能で、80年代やっと簡素な画像のキャラクタが導入される段階でした。それでも子供たちは、ゲームに熱狂し、ゲーム機はメーカーのドル箱になっていました。

当時任天堂は、家庭用テレビゲームで成功をおさめ、業務用ゲーム機への進出を考えていました。当時ゲーム機の成否は、ハードとソフトを統合する絶妙な技術にあると考えられており、任天堂も技術者を採用することしか考えていなかったのですが、山内氏は旧友のたつての願いから、宮本氏を社内ではじめてデザイナーとして採用します。

しかし、任天堂の技術者が改革に取り組み、宮本氏が最初にキャラクタのデザインを手がけたゲーム機は、他社との差別化がなく大失敗で、売れ残りの在庫の山ができました。そこで山内社長は、宮本氏に、子供が遊びたくなるような新たなゲームの開発を命じました。

ここから宮本氏の自由な発想が開花していきます。彼は、ゲームは1つの物語であるべきだと考え、コミックに登場するようなキャラクタを登場させ、プレーヤが、さまざまな感情を体験できるようなゲームを構想していきました。こうして完成したのが、マリオが大活躍する『ドンキーコング』です。

従来のゲーム機に慣れていた販売代理店各社は、とても売れないと失望したのですが、実際には、これが業務用ゲーム機における任天堂初の大ヒットになりました。宮本氏は引き続いて、マリオがさらに活躍する新たなファミコン用ゲームソフト『スーパーマリオブラザーズ』を完成させます。

宮本氏は任天堂で、既存の分野に革命的な新風を吹き込み、従来ゲームを支えてきた技術的な世界と、彼自身が好きだった漫画やファンタジの世界の融合をしました。これは山内社長が、デザイナーが活躍できる余白をつくり、そこに宮本氏という異分子を入れ、それによって異分子と優れた技術陣の出会いをつくったことにより、計画されたセレンディピティが実現した成果と言えます。

計画されたセレンディピティの実現例として興味深いのは、スタンフォード大学ビジネススクールの入学選抜です。従来一般的に考えられてきたのは、万能型の優等生重視でした。一流大学、一流会社出身、数学も英語も科学もできる、鋭い分析、的を射た質問、すきのない答え・・・。

しかし現在、スタンフォード大学のビジネススクールでは、このタイプの学生はクラスの50～60%にとどめています。多様性を重んじ、たがいに影響しあい高めあう場をつくるのが目的です。そのため、クラスの5～15%、成績もまずまずだが、一芸に

秀でた学生を選びます。バイオリニストやオリンピック選手、物理学の天才などです。

次に、クラスの25%は、さまざまな国や文化や宗教を背景とした学生を入れます。学生に、自分とは異なる人々と身構えることなく自由に交わる術を体得してもらい、クラスで出されるアイデアを多様性に富んだものにするためです。

最後のグループとして、多様な「経験」をもった人を選びます。イラク・アフガニスタンからの帰還兵、鉄工所のマネージャ、シングルマザーなどです。

このように多様性を重視したクラスづくりをすることにより、ビジネススクールで生まれたセレンディピティが、その後の人生においても大きな役割を果たすことが期待されています。

スタンフォード大学の選抜事務局が、すべての入学者に求めるもう1つ大切な要素があります。入学者が、単にクラスを築くのではなく、社会を築いていることを忘れてはならないということです。優秀であるだけでは不十分で、優秀な自分が、社会で何の役に立ち、どんな貢献ができるのかという観点です。

新情報システム学の体系化について考えてみると、西垣通、今道友信、吉田民人、藤本隆宏、人見勝人、市川惇信等の各氏との直接・間接の出会い、30名にもおよぶ執筆・レビューメンバーのプロジェクトへの結集によるセレンディピティがあつて『序説』が完成しました。今後さらに多様な領域から計画的にセレンディピティを呼び込み、新情報システム学体系化の第2ステップを進めて、情報システム学会が目に見える形で、社会への貢献を果たしていきましょう。

この連載では、情報と情報システムの本質に関わるトピックを取り上げていきます。皆様からも、ご意見を頂ければ幸いです。