

Don't Trust Your Gut



エコシステム 首席研究員

エリック・ボナボー

Eric Bonabeau

丘 雄二／訳

直観だけでは創発は起こらない

複雑系の意思決定モデル

意思決定に個人の直観が果たす役割は大きい。
しかし、それだけに頼るにはリスクは高い。
エージェント・ベース・モデル、人工進化、
対話型進化、オープンエンド・サーチ等々、
科学的意思決定ツールは直観の弱点を補い、
そのプロセスに直観を組み込むことで
複雑性に対処し、従来の能力をはるかに超えて
革新的な創発を可能とする。

いまだ直観に頼る 経営者たち

事業の命運を左右する意思決定は、いつの時代にあっても難しいものだ。この数十年で事業のグローバルゼーションが進み、その困難さはとみに増している。しかも経営者にとって、選択の決断を迫られる機会や分析しなければならぬデータは増える一方で、これらのデータをじっくり分析するための時間は減っている。

この点で、意思決定ツールの一つである「人間の直観^(注)」は、情報の収集・分析という手間のかかる仕事の代わりになる頼りがいのある存在であるようにも思える。

経営トップの間には、直観について取り上げた数々の科学的研究に「我が意を得たり」とばかりに、ややこしい選択を下さなければならない局面では勘こそ信頼できると考える傾向すらうかがえる。

二〇〇二年五月、エグゼクティブ・サーチ会社のクリスチャン・アンド・ティンバーズが実施した調査によれば、今日経営者の実に四五%が、「事業を運営するうえで事実や数字よりも

直観を信じている」という結果が出ている。

意思決定を専門とするコンサルタン ト、ゲリー・クラインは、その著書 *Intuition at Work* のなかで、この普遍的な知恵を取り上げ、直観は「意思決定プロセスの中枢」を占めており、分析はせいぜい「直観による意思決定の支援ツール」にすぎないと説明している。

直観信奉はわからないでもない。人は現世において迷った時、古来より神秘的な力にすがってきた。ただし、これは危険なことでもある。たしかに直観は、意思決定の重要なパラメーター(変数)の一つである。

意思決定において直観をないがしろにしてはならないことは、意思決定において道義心をなおざりにしてはならないことに等しい。ただし、直観が理性に代替しうると考えるならば、それは危うい妄想に取りつかれているとしか言いようがない。

厳密な分析を忘れた直観とは、うたかたのものであまいな指針であり、成功よりも大惨事を招く公算が大きい。高度に複雑化し変化の激しい環境下では、ますます直観が重要になってくると論じられているが、実際はその逆である。

比較しなければならぬ選択肢が多くなればなるほど、検討を要するデータも増える。また、試みようとする挑戦に前例が少なければ少ないほど、直観ではなく理性と分析に頼らなければならなくなる。

ここで、経営者を繰り返し悩ませる永遠の難問に立ち戻ってみたい。それは「時間が減る一方という状況において、いかににより多くの分析をこなすか」である。その答えはテクノロジーに見出せる。

強力な新しい意思決定支援ツールによって、経営者は膨大な選択肢からふさわしいものだけを選別し、最善の選択が下せるようになる。このツールを、優れた経営陣が有する経験、洞察力、分析スキルと組み合わせれば、目が回るような複雑な状況でも、常に健全かつ合理的な選択を下すことが可能になる。これほどの能力に匹敵するような直観などありえない。

成功も失敗も 直観の産物

成功談には人を魅了する力がある。フレッド・スミスは運送事業という領域でひらめきを得、多くの人が疑問

Eric Bonabeau

マサチューセッツ州ケンブリッジにある戦略コンサルティング会社、エコシステムの首席研究員。HBRへの寄稿に“Swarm Intelligence: A Whole New Way to Think About Business,” HBR, May 2001. (邦訳「昆虫に学ぶ『自己組織化』のメカニズム」『DIAMONDハーバード・ビジネス・レビュー』2002年1月号)、“Predicting the Unpredictable,” HBR, Mar. 2002. (邦訳「開発のシミュレーション技術」『DIAMONDハーバード・ビジネス・レビュー』2002年10月号)などがある。電子メール・アドレスはeric@icosysystem.com。

視するなか、フェデラル・エクスプレス（以下フェデックス）の設立に踏み切った。

マイケル・アイズナーは型破りなゲーム・ショーの計画案を聞かされるや否や大ヒットを確信し、その開発に数百万ドルの拠出を承認した。これが現在のABCで放映されている“Who

Wants to Be a Millionaire”^(注2)である。

ジョージ・ソロスは通貨市場の大きな動きを体で感知しているようで、独特の勘によって数十億ドルを稼ぎ出している。ロバート・ビットマンは、シャワーを浴びている最中にオンライン・メディアの将来のビジョンを考えついた。そして、アメリカ・オンライン（以下AOL。現AOLタイム・ワーナー）をすっかり新しい方向に変革しようとした。

真偽のほどは別として、この手の話が語り継がれるのは、人々が直観に変革力があると信じたいからにほかならない。一つにはそう信じるほうがロマンを感じるからだ。

そう思うことで、スプレッド・シートや損益計算書で埋め尽くされた無機質なビジネスは、アートの世界に一変する。計画や計算ばかりに追われていた社長室は、ひらめきと創造の場になるのだ。

また一つには、そのほうが簡単に説明できるからだ。複雑に絡み合った問題を理屈でひも解く必要などない。我々の脳が無意識に、しかもひとりでに正しい答えを導き出すと説明すればよい。我々はただ心を落ち着かせ、目を閉じてマジックが起きるのを待てばよいというわけだ。

さらに言えば、そう信じることによって自らを特別に思えるからだ。数字いじりはだれにでもできるが、優れた勘は違う。これは真のビジネス・エリートにしか与えられていない。

このように、常識化しているとはいえず、いまだ実証されていない仮説に関しては、ジョンソン・エンド・ジョンソンのCEO、ラルフ・ラーセンの次のような発言が、二年前のHBRに掲載されている。

「ミドル・マネジメントとして素晴らしい業績を上げる人の多くは、数値に基づいた意思決定を下す傾向が強い。しかし彼らは、より複雑であまいな問題を扱う経営トップになって初めて、判断力や直観力に欠ける人物であることが判明する場合がある」

そのような高い地位、そして巨額の報酬を正当化するには、「特別な直観」という超人的な力の存在を主張することほど都合なものはない。

しかし我々には、直観という知恵の存在を信じたいという気持ちが強いあまり、ロマンとは一線を画するビジネス上の意思決定において公平な判断を見失う傾向がある。ともすればうまく勘が当たった例ばかりを覚えていて、失敗に終わったケースについては都合よく忘れてしまっているのだ。

フェデックスのフレッド・スミスは、〈ザップメール〉と名づけた独自のファックス・ネットワークを立ち上げたものの、見事に失敗している。マイケル・アイズナーは、ユーロ・ディズニーの開園当初の大混乱を招いた張本人であるばかりか、最近の映画『カントリー・ベアーズ』『トレジャー・ブラネット』の大失敗については言うまでもない。ジョージ・ソロスは九〇年代末、ロシアの証券投資で巨額損失を出し、その直後の二〇〇〇年にはハイテク株投機にも失敗している。

AOLのビットマンとはいえば、同社の将来は会員収入よりも広告にかかっているという直観に基づく信念を持っていたが、いまではそれも「見事なひらめき」というよりは「見事な失敗」だった観がある。それゆえ、いまや彼はAOLから姿を消してしまった。

残念なことだが、我々にすればあまり認めたくはない事実がある。それは、



「直観に基づいた偉大な意思決定の陰には、それと同じようであったく正反対の大失敗が必ず存在する」ということである。

我々の思考は 同質化しつつある

直観とは、つかみどころがないだけに、その批判もさまざまである。直観の定義には、「プロフェッショナルな判断における生まれながらの本能」から、「ごくありきたりの良識」まで含められる。

とはいえ一般的には、「ある事象に関して、意識的な思考を経ることなく解釈や結論を下す脳のプロセス」と定義してよいだろう。またそのプロセスは、通常、脳のなかに保存されている膨大な記憶によって成り立っていると考えられる。

ボストンコンサルティンググループの創立者ブルース・ヘンダーソンは、この点について七七年に的確な説明を披露している。すなわち直観とは、「人がその生涯で得た経験、社会的身分、知識の無意識の集積であり、そこには、その人の生涯における文化的、感情的な偏見が包含されている」。

たしかに脳は素晴らしい情報処理装置であり、潜在下に処理されている一連の計算がなければ、人はこの世で暮らすことはできない。しかし、ヘンダーソンも指摘しているように、それはまた不完全な処理装置でもある。人間の認知能力を研究している研究者によれば、人の思考はさまざまな偏見や誤解の影響を受けているという。そしてそれらは無意識に、つまり直観となつて作用していると。

人間は、自らが立てた仮説や先人観の背景となつている情報を重用する傾向が強い一方、それらを否定しかねない情報を排除する。また、人間は生来現状維持を好むものである。そのため現状を正当化し、永続させる結論に引かれる一方、平穩をかき乱すような結論を嫌う。

意思決定の専門家は、人間はある事象について最初に聞いた情報から大きな影響を受け、それがその後インプットされるデータの扱い方を決定づけたリ、歪めたりする基準になつてしまつと指摘している。

これらのうち、直観に関する最も危険な落とし穴は、類似のパターンを探し求めるという根強い願望である。直観の中枢は、膨大な経験に基づくパターン認識機能である。脳はここで過去

の情報を総合したうえで現状を理解し、また未来を予測する。ところが、これが危ない。

研究者によれば、我々はある事象を何らかのパターンに当てはめようとする潜在意識がきわめて強く、実際は存在しない事象でも習慣的に認識してしまふのだという。新たな事象に遭遇すると、我々の脳はそれを過去の経験に基づいて分類し、記憶されているパターンのどれかに当てはめようとする。

その際、その新しい事象を新しさゆえに切り捨ててしまふ。これこそが問題であり、その理解や解決法を、性急に過去に求めすぎるのだ。

進化を通じて、人間ならではの思考である直観は、生死の瀬戸際といった細かいことにかまつてはいられない状況ではまさしく役に立つ。

たとえば石器人が、見たこともない動物に仲間が食べられるところを見たとして。その後、また見たことのない別の動物に出くわした場合には、さつさと逃げ去るのが賢明というものだ。この場合、慎重に状況分析することのメリットは、何の行動も起こさないことによるリスクの大きさには遠く及ばない。

しかし、現代の経営者は「石器人」とは違ふ。今日のように複雑な事業状況に

あつては、緻密な検討が重要である。そして、まさにそれが成功と失敗の分かれ目となるケースが多い。競争上の脅威や市場の大変動を古いパターンに照らして解釈しようとすると、事の本質を取り違え、間違った行動に出てしまふおそれがある。

直観は、複雑性を分析するというよりも、むしろ無視するものである。燃えている建物を消火する消防士や戦場の兵士には直観は大切だ。しかし、急激に変化している市場で何百万ドルという新規投資を決定しなければならず、このように切迫した状況下に置かれた経営者の場合、そうではない。

状況が複雑化すればするほど、直観は人を誤った方向に導く。真に混沌とした環境（原因と結果とに線形関係が存在しない状況）にあつては、だれしもパターンの当てはめなどする気にはならないだろう。そのような環境の本質は、その進化の過程に明確なパターンというものを見出せないことにある。

コンサルタントのエリック・ベインホッカーは『マッキンゼー・クォーターリー』誌の論文「戦略の起源について」という論考のなかで、次のように述べている。

「複雑適応系の特性は、事業戦略を立案するうえで、とりわけ困難な問題を

提起する。というのも、人間はどうしてもパターンを求めるからだ。実際、パターンを探し出そうという意欲はきわめて強く、ランダムなデータにさえ、何らかのパターンを見出そうとする。さらに人間は、原因は直接結果に結びついていると考えがちであり、経路依存性（従来から慣れ親しんだ方法や手順などを踏襲してしまうこと）の二次、三次、四次的効果を予測できなくなっている」

あなたがある状況に置かれ、己の直観に基づいて意思決定を下し、成功したとしても、それは単に幸運だっただけで天賦の才能ではない。遅かれ早かれ——おそらく早くにだるうが——そのような幸運は逃げていく。身近な素人投資家の話を聞いてみればすぐわかるはずだ。

ある事象に何がしかのパターンを性急に当てはめようとすると、個人また集団の思考を分断してしまうか、範囲を狭めてしまふ。我々が不確実性に業を煮やせば、脳は自ら思考停止する。実際、そのように停止することが直観の主な働きの一つであるらしい。

しかし、合理的な意思決定プロセスにおいては、多数の選択肢についてじっくり調べるのが不可欠である。最終決定に至るまで、プロセスはできる



Don't Trust Your Gut
複雑系の意思決定モデル

複雑性に対処するツール

意思決定や問題解決は二つの作業から成る。

その第一は、可能なソリューションを検索すること。すなわち、問題に対処するためのフレームワークづくりと、それに基づく一連の作業の仮説を設定することである。第二は、それらソリューションを比較・検討し、一つに絞ることである。

これらそれぞれの作業内容は、事の複雑さにより変わってくる。たとえば、ある問題についてのソリューションの数は数個しかないが、それらソリューションのもたらす結果は無数に考えられる場合、検索作業は比較的簡単であるが、比較・検討の作業は複雑を極めることになる。

図1「検索と比較・検討の複雑度」は、検索と比較・検討の複雑度、すなわち人間が作業するうえで複雑なのか、簡単なかというレベルで分けたマトリックスである。これは単純だが、有用である。

検索や比較・検討が複雑になるにつれて、一人の人間がその作業を処理するのが難しくなる。必要とされる計算が頭脳の処理能力を上回ってしまうからだ。

このような場合、選択作業を楽にしようとして、直観に頼るといふ愚に走る者

も出てくる。自分の勘に頼って選択肢を絞り込む、あるいは選択を下すのだ。

しかし複雑な状況下では、己の直観を頼りにしてはならない。複雑な検索や比較・検討を迫られた場合、コンピュータを利用した意思決定支援ツールによって、脳の分析力および直観力を補完することが最善の方法である。

図2「意思決定支援の手法とツール」には、従来型のものに加えて、新たに導入され始めている意思決定を支援する手法とツールが、さまざまな状況に対してどのように適用されるかが分類されている。

今日、このようなツールはリアル・オプションから視覚化ソフトまで、さまざまなものが普及している。ただし、

図1 検索と比較・検討の複雑度

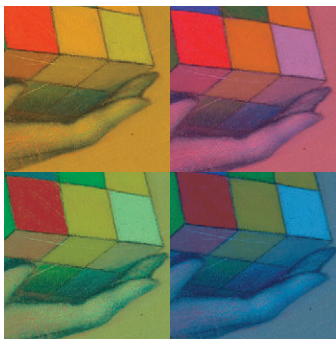
比較・検討	複雑	選択肢:少数 結果:複雑	選択肢:多数 結果:複雑
	簡単	選択肢:少数 結果:単純	選択肢:多数 結果:単純
		簡単	複雑
		検索	

図2 意思決定支援の手法とツール

比較・検討	複雑(コンピュータによる処理)	エージェント・ベースト・モデル 意思決定科学 (ディシジョン・ツリー、リアル・オプションなど) シミュレーション・モデル スプレッドシート・市場模倣モデル	人工進化的オープンエンド・サーチ 最適化
	簡単(人間による処理)	アドボカシー シナリオ・プランニング デザイン コンサルタント 行動観察 直観による意思決定	消費者による対話型進化 専門家による対話型進化 対話型オープンエンド・サーチ データ・マイニング
		単純(人間による処理)	複雑(コンピュータによる処理)
		検索	

従来型のツール（オレンジ色で表示）の多くは、複雑さを極める状況ではあまり機能しない。とはいえこれらは、左下象限、あるいはその近くの比較的簡単な検索と比較・検討で済む問題には最適である。

そして、この象限の外に広がる象限では複雑さが増すと共に、コンピュータによる新しい計算ツールが必要となってくる。すなわち、潜在的可能性を秘めたソリューションが多数考えられる場合には「オープンエンド・サーチ」を、結果の比較・検討が複雑になる場合には「エージェント・ベースト・モデル」を、また検索のみならず比較・検討の両方が複雑な場合には「人工進化」といった具合に使い分けるのである。



だけオープンにすべきだが、あなたや上司の直観がすでに選択を下してしまっている状況では難しい。

さらに直観は、表面化しないやっかいな問題を引き起こすため、油断ならない。要は「横並び思考」が実体を隠蔽してしまうのだ。

我々は己の直観が独特であり、自分ならではの経験と洞察の源と考えたがる。一〇〇年前は、住んでいる場所や従事する仕事によって人々の生活がまったく違っていた。この当時ならばいざ知らず、もはやそのような時代ではない。

世界全体が一つの村のようになり、コミュニケーションが瞬時に、しかも常時交わされている現代では、人々はだんだんと同質化しており、経験や意見を共有し、その思考も似たものになりつつある。

分析的機能と直観的機能の拡充

反響けたたましい大きな部屋にいるがごとく、自分の頭のなかから聞こえてくる直観の声は、次第に他の人々に語りかけられている声と同一化している。そのような声にむやみに従って意思決定を下す限り、それは単なるライバルの模倣でしかなく、自分を他者と差別化し、利益をもたらす戦略を生み出すことはできなくなる。

では、直観を信用することができず、かといって複雑な状況において事実を子細に分析する余裕もない場合、賢明な選択を下すにはどうすればよいのだろうか。

そのカギはテクノロジーが握っている。今日では、高度なコンピュータ・プログラムが人間の意思決定能力を補完・支援してくれる。これらプログラムの多くはまだ開発の初期段階にあり、事業における戦略的な意思決定に適用できる域には達していない。

とはいえ、意思決定もしくは問題解決における「二つの主要な構成要素」を経営者が実現するうえで、それらは大きな一助となる可能性を秘めている。

る。これら二つの要素とは、実行可能なソリューションの「探索」と、そこから最適な一、二点を選定するための「比較・検討」である。

状況が複雑化し、変化が急激であればあるほど、ソリューションの探索および比較・検討の作業は難しくなる。新たに生み出される各種プログラムは、脳の分析機能と直観機能を拡張させると共に、選択肢をより迅速かつ広範に、しかもより厳密に探索することを可能にする（囲み「複雑性に対処するツール」を参照）。

意思決定科学

システム・ダイナミクス、デシジョン・ツリー、リアル・オプション、ポートフォリオ・マネジメントなど、伝統的な科学的意思決定ツールは合理的意思決定手法として重要であり、多数の選択肢を絞らなければならない状況では大変有効である。これらは直観がもたらす意思決定よりも、はるかに信頼の置ける意思決定を可能にする。

ただし、これらにも限界がある。これらのプロセスは経営者にとっては不可解であり、ブラック・ボックスの感がある。複雑性の高い状況下において、各ソリューションが相互に依存してい

る、あるいはこれらの価値を測定できる明確な方法が存在しない場合、伝統的な意思決定ツールの多くは使いものにならず、とても信頼できない解答を導き出しかねない。

たとえば、製薬業界でデシジョン・ツリーを用いる場合、ある医薬品の商業的な価値をそれが上市される一〇年前に把握していなければならない。またデシジョン・ツリーをはじめ、その他の科学的意思決定ツールでは、緊急事態や潜在的チャンスをきちんと把握できない。医薬品の場合、特定の疾病用に開発された新薬がまったく異なる疾病の治療に使用できるといったケースがあるが、そのような発見を予想できないのだ。

エージェント・ベースト・モデル

一七二〇年の南海泡沫事件で虎の子の財産を失ってしまったアイザック・ニュートンは、「天体運動の計算はできても、人々の狂気は計算できない」と嘆いた。今日、多くの経営者たちが、三〇〇年前のニュートンと同じジレンマに陥っている。

これら経営者たちは、多種多様な変数が絡み合い、しかも予想がつかない複雑系の世界において意思決定を下さ



なければならないのだ。グローバル市場、巨大組織、サプライチェーン、ITネットワークなどは、いずれも従来の分析法では歯が立たない。

エージェント・ベースト・モデル^{注4}は、そのような複雑系の働きや進化の様相を明らかにできる。エージェント・ベースト・シミュレーションでは、コンピュータが何千人、あるいは何百万人という個々の関係者（アクター）をつくり出し、これら仮想エージェント（自律的な行動主体）の一人ひとりが意思決定を下すことで、複雑系におけるダイナミクスに関する正確なモデルを提供する。

エージェント・ベースト・モデルは、群衆の「狂気の予測」という、ニートンには不可能だったことを文字どおり実現してくれる。

サウスウエスト航空は、貨物輸送と荷役作業の方法を改める際、エージェント・ベースト・モデルを用い、年間二〇〇万^{ドル}の労務費の削減に成功した。イーライ・リリーは新薬開発の初期段階にこのモデルを適用し、組織を改編し、生産性を高めて経営スピードを上げた。パシフィック・ガス・アンド・エレクトリックも、膨大なパワードリッド（高圧送電線網）内の電流の管理を改善することでコスト削減を実

現すると同時に、停電の回避に成功している。

近い将来、エージェント・ベースト・モデルが、市場や競争状態がどのように進化していくか、そのシナリオづくりに利用されることは間違いない。そのダイナミクスは、そこに参加する多数のプレーヤーがどのような意思決定を下すか次第である。

その展開のシナリオを描き出すうえでエージェント・ベースト・モデルが活用され、こうして書かれたシナリオは、戦略上あるいは戦術上の各種選択肢を比較・検討する基礎となり、経営者の直観による選択についても、その検証に用いることができる。

人工進化

無限にある選択肢のなかから一つに絞り込むシステムとして史上最高のものこそ「進化」である。

進化の基本プロセス、すなわち、既存の選択肢から最適のものをいくつか選んだうえで、これらを組み合わせたり、突然変異させたりして、さらに優れたものに変えるプロセスは、現在では「人工進化」、あるいは「進化コンピュータ」などと呼ばれる分析ソフトウェアによって実現できる。これらは、

膨大な数のソリューションにおける探索作業とその後の比較・検討作業において、コンピュータの力を利用するものである。

その具体的な機能を、次の例で考えてみよう。あなたは工場を運営しており、その工場のある期間における生産量を最大化するような生産スケジュールを立てなければならない。まず、スケジュール案を手当たり次第につくり上げる。この時点では各スケジュール案の適否は問わない。

次に、これらを人工進化ソフトにかける。このソフトウェアは、各スケジュール案がどのように生産量を最大化するかを比較・検討し、そのなかから最適なものをいくつか選び出した後、「交配」、つまり任意に組み合わせる。

その結果出来上がった複数の代替スケジュール案は、進化プロセスの特性のみならず、突然変異といったランダムな特性をも備えている。言い換えれば、新たに実行可能なソリューションを探索することでもある。

同ソフトウェアが再度ソリューションを比較・検討し、生産量を最大化するソリューションを選び、それらをも一度交配する。このように何度も何度も繰り返していくうちに——これをコンピュータは数分間でやってしまう

が——出来上がるスケジュール案は徐々に洗練されていく。

農耕機器メーカーのジョン・ディアは生産の最適化を図るために、またメキシコのセメント多国籍企業、セメックスも搬送ルートを決定するために、これと似たシステムを利用している。

対話型進化

この工場の生産スケジュールでは、工場の生産量という客観的な尺度によって代替案を比較することができた。しかし、意思決定が戦略性を帯びるにつれて、成功か否かの判断基準は複雑化し、しかも主観的になってしまふ。数字を入力するだけでは済まなくなり、専門知識や判断、そして経験豊富な専門家の直観も織り込まなければならなくなる。

意思決定プロセスが比較・検討の段階に入ると、人間の参加も必要となってくる。その際、人工進化の一種である「対話型進化」を用いる。人工進化と対話型進化の基本的な違いは、コンピュータではなく個人または集団が、各段階の代替案について判断を下すところにある。

ある大手自動車メーカーでは、対話型進化を新車の設計支援活動に利用し

ている。車両を設計する際、設計者には、軸距の長さ、フロントガラスの角度、エンジンルームの容積など、何百もの技術的な制約を満たしつつ、しかもエンジニアリング面のみならず美観についても創造性が求められる。これは大変複雑なプロセスである。

設計者がこれら一連の作業をテクノロジーの助けなしにやろうとすれば、膨大な時間がかかる。あらゆる決定について、あらゆる変数の組み合わせを検証しなければならないが、最終的にはわずかな選択肢の組み合わせしか検討できないだろう。

その点、対話型進化は、新しい設計案を何度も試しながら、しかも迅速に処理することが可能だ。設計者は代替案の組み合わせを十分吟味したうえで、コンピュータによる客観尺度に、自身の主観的な審美的判断も加味して、次の交配の段階に向けて最もふさわしい設計案を選択できるのだ。

プロクター・アンド・ギャンブルや、ペプシコ・ノースアメリカといった企業では、対話型進化を用いて新商品やパッケージのデザインを開発している。ただしこれらの企業では、社員ではなく顧客の力を借りて、各段階からの最適な選択肢を抽出している。

また高次の戦略的意思決定でも同様

のプロセスが適用可能である。言うまでもなく、経営陣の知見を加味しながら、計画を連続的に練り上げることができるのだ。

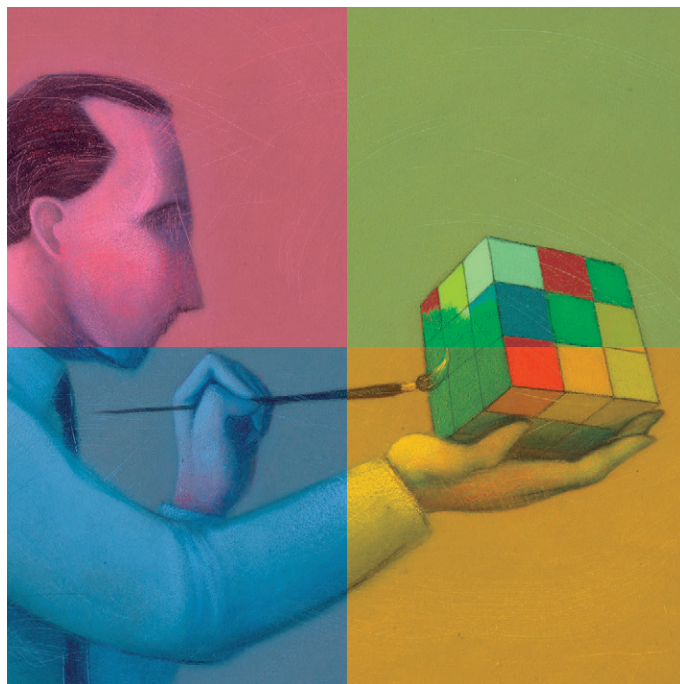
オープンエンド・サーチ

人工進化および対話型進化は、いずれも最適化のプロセスである。最適な設計を探索する場合、狭い範囲に絞り、あれこれ変数を変えることで代替案を作成し、一定の基準に基づいてこれらの代替案を客観的、主観的あるいはその両方で比較・検討する。

ただし、最初の代替案を作成する時、そもそもどの変数を選べばよいのかわからないことが多く、かといってパラメーターの数が多すぎても、実行可能なソリューションすべてについて信頼しうるサンプルを抽出するのは不可能になる。

そのような場合には、もう一つの「オープンエンド・サーチ」、または「進化設計」と呼ばれる新しい手法を用いて選択肢の取捨選択と作成が可能になる。

オープンエンド・サーチはその名の通り、選択肢の比較・検討よりも選択肢の探索に焦点を当てるものだ。この方法であれば、かなり範囲を広げて



Don't Trust Your Gut
複雑系の意味決定モデル

も、普通見過ごしてしまいうような選択肢までも抽出できる。これは、複雑性を極めた状況において意思決定を下すうえで大いに役立つ。

スタンフォード大学教授のジョン・コーザは、電子回路の作成用に「遺伝的プログラミング」と呼ばれるオープンエンド・サーチの一つを開発した。設計可能な回路の数は膨大であるため、それらすべてについて少数の変数だけで表現するのは不可能である。

少数の変数、すなわち人間の脳が処理できる程度の数しか扱わないとすると、ある程度設計済みの電子回路を探索することを制限してしまう。そこには、創発によって生まれた創造的なソリューションが含まれているかもしれないにもかかわらずだ。

対照的に遺伝的プログラミングでは、電子回路をその構成要素、すなわちダイオード（整流装置）、アンプリファイア（増幅器）、レジスタ（演算や実行状態を保持するための記憶素子）などに分解したうえで、コンピュータによってそれら構成要素を組み合わせて、再統合によって別の代替回路を次々につくり出す。

このプロセスは、斬新な回路設計を実現した。従来基準で回路を判定していたままであったなら、とても見つけ

ることなどできなかっただろう。

最近、コーザ教授とカリフォルニア州ロスアルトスのジェネティック・プログラミングの研究者たちはこの技術を利用して、既存の特許を侵害することなく他の回路の機能を複製する回路をつくり始めている。この研究が今後どのような展開を見せるかは別にして、半導体業界に大革命をもたらす可能性がある。

私が所属するエコシステムは、ある大手石油化学メーカーに協力し、同社の主力製品の価格戦略についてオープンエンド・サーチによる評価を開始した。そのプライシングには多くの要素を考慮しなければならない。たとえば、川上製品の価格、川下の最終製品の価格、バリューチェーンの各段階における需要、為替変動、ライバルの提供価格などである。いずれも突然に予兆もなく変動するものだ。

電子回路の例と同じく、オープンエンド設計は、まず各価格の戦略群（同社が多くのプライシングの専門家から収集したもの）を要素還元することから始める。この石油化学メーカーでは、これら構成要素を考えるうえで次のような価格に関するルールがある。

「取引高が一〇〇より大きければ、価格はXとなる」。要するに「厳冬であ

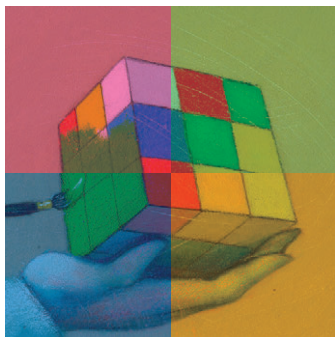
れば、価格は下落する」といった関係である。

この基本原理に、任意のルールを加える。これらのルールには、プライシングの専門家が定めたルールとは正反対のものもあり、これは戦略の構成要素に幅広い「遺伝的多様性」を加味する効果がある。コンピュータはこれらのルールを無作為に組み合わせ、その検証のために新しい戦略一式を提供するのだ。

このようにコンピュータは、何百万に上る組み合わせを高速で探索し、いかに優れたマーケティング専門家が全知全能、直観までを総動員させても及ばないであろう、革新的な戦略を構築してくれる。

このオープンエンド・サーチを用いれば、考えられるソリューションを想定しうる複雑な戦略課題へ適用する方法が容易に導かれる。つまり対話型進化の場合と同じく、オープンエンド・サーチで作成された各種選択肢の比較・検討に当たっても、人間の関与が有益なのである。

このテクノロジは、選択肢が無限にある一方で、成功への判断基準が明確でないといった、きわめて複雑な事業課題に経営者が取り組むうえで合理的な方法を提供してくれるのだ。



我々の思考を押し広げ 限界を超越させる

これら新しい意思決定支援ツールは、人間の直観を排除するものではない。ただその力をうまく抑え、致命的な欠陥のみ修正しようというものである。したがって、優秀な経営者や専門家たちの直観は、このプロセスのなかに組み込まれており、当初の選択肢を策定する際やコンピュータが生み出した選択肢について判定を下す場合に用いられる。

このような直観は厳密な分析にさらされる一方、考えられるソリューションを想定する際には、脳の限界という

制約を受けずに済む。コンピュータは、左脳の規律を右脳の勘に利用し、本来の人間の演算能力をはるかに超えて機能する。そして直観は、短絡に走ることも制限を課すこともなく、脳内で適切な意思決定を教える。

実は、ここにはそれ以上のものがある。究極的にコンピュータは、脳の分析能力を増幅するだけにはとどまらず、その創造力を拡充し、我々自身の思考の限界を打破してくれるのだ。その結果、我々が創造するものは理解できなければならぬという、我々の要望は満たされることとなる。

この点について考えてみよう。商品でも戦略でもよいが、人間は何かを設計しようとする時、自分の理解力の範囲内に自らを制約してしまう。つまり、

設計されたものが理解できないものであつてはならないのだ。

とはいえ周囲の自然を見回せば、我々の理解力の範囲を超えた不可解な創造物はいくらでもある。そして、すべての創造物のなかで最も偉大である人間の脳自体についても同様なのだ。

脳がどのように働くのか、我々にはわからない。ただし脳が特別に優れて機能するものだということは知っている。人工進化やオープンエンド設計といった手法はまた、我々にはうまく説明がつかないが、我々の想像の限界を超えるようなものを生み出す設計を創造することが可能だ。これらの手法は、人間の直観の素晴らしさを実現するものにほかならない。

(HBR二〇〇三年五月号より)

【注】

1)

Alden M. Hayashi, "When to Trust Your Gut," (邦訳「直感」の意思決定モデル) [DIAMOND/ハーバード・ビジネス・レビュー] 2001年6月号)は、直観のメカニズムに関する考え方について明快に説明している。また、デイビッド G. マイヤーズの *Institution: Its Powers and Perils*, Yale University Press, 2002. は本能的な第六感の力とその陥穽について、精彩あふれる筆致で徹底的に論じている。

2)

このテレビ番組は、1998年にイギリスで放映が始まり、これがアメリカに輸入された。現在フジテレビ系列で放映されている「クイズ\$ミリオネア」はその日本版である。

3)

人の思考における無意識の偏向については、ジョン S. ハモンド、ラルフ L. キーニー、ハワード・ライファール共著 *The Hidden Traps in Decision Making*, Harvard Business School Press, 1997. (邦訳「意思決定アプローチ：分析と決断」ダイヤモンド社、1999年)を参照。

4)

Eric Bonabeau, "Predicting the Unpredictable," HBR, Mar. 2003. (邦訳「創発のシミュレーション技術」[DIAMOND/ハーバード・ビジネス・レビュー] 2002年10月号)



Don't Trust Your Gut 複雑系の意思決定モデル

©2003 Harvard Business School Publishing Corporation.