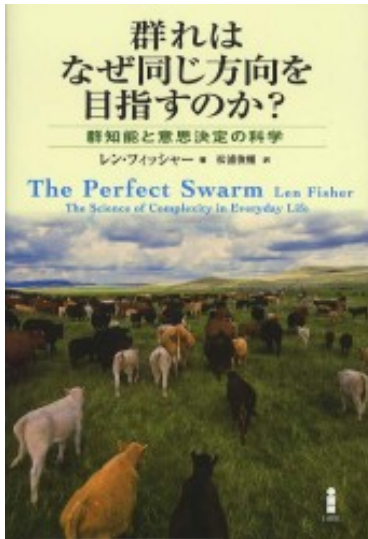


群れはなぜ同じ方向を目指すのか？



タイトル	群れはなぜ同じ方向を目指すのか？ 群知能と意思決定の科学
原題	The Perfect Swarm The Science of Complexity in everyday Life
著者	レン・フィッシャー(Len Fisher)
訳者	松浦俊輔(まつうら しゅんすけ)
出版社	白洋社
発売日	2010年8月10日
ページ数	308ページ

本書の原題の直訳は「完全な群れ—日常生活における複雑性の科学」ですが、日本語のタイトルは第2章からとってきたようです。

著者のフィッシャーはオーストラリアの連邦科学産業研究機構の研究者でイギリスのいくつかの研究機関の客員研究員を務めながら、科学を広く判り易く伝えるための活動をしています。

本書は、とくに何かを計算して考えているようにも見えない生物の個体が無数に群れ、人間の群集、さらには膨大にあふれる情報をもとに何かを選択したり判断したりする人間や組織の意思決定といった、要素が複雑に絡み合っているように見える系や行動に着目しています。

複雑性の科学と呼ばれるこの何十年間で急成長した分野は、こうした現象を取り上げ、そういう現象がどのように生じるのかを、数学的なモデルを立てて再構成し、その現象を成り立たせている要素を取り出そうとしてきました。

本書は、その成果をふまえ、自然界から日常生活まで、お馴染みの現象を具体例にして、複雑性の科学の成果を解説し、またその利用のしかたを提案しています。

本書の前半では、群知能や集団の知恵を使うことを取り上げ、中ほどでは、単純な規則を利用することを述べ、これらのものに数学に基づく法則を加えて、日常の複雑性に対処するための道具を揃え、最終章では、こうした道具が私たちのためにできる事や、それをどう使うのが一番良いかについてまとめています。

さて、面白かったところをいくつか紹介しましょう。

本書で紹介されている単純な規則が、しかるべき問題に当てはめると使えることは多くの例から皆さんも理解できるはずです。

「最短ルートの見つけ方」のところでは、アメリカの運送会社の UPS 社は、長年蓄積していたノウハウと、配達経路を計算する新しいソフトウェアを組み合わせ、出来るだけ右折が多くなるような順路を考え出したそうです。

この根拠は明白だということです。つまり、車が右側通行（以下日本では、右→左、左→右）のアメリカでは、左折する際は殆ど必ず対向車線を横切らなければならない。つまり、

- ・待つ可能性があり、
- ・その分だけ時間を無駄にしやすく、
- ・事故のリスクも高い。

これまでの経験の蓄積と、ドライバーたちが互いに学習しあうことで、右折を多くすることで時間を節約し、1年間で300万ガロンの燃料を節約したといます。UPS社はドライバーの群知能を使ってこの戦略を考え出したそうです。

「集計ヒューリスティック」は、多数の手がかりを使って意思決定を行う手法です。この戦略では、色々な選択肢について長所と短所を書き並べていき、そのリストが一番長くなった方を選ぶが、それぞれの意見に重みづけをするような几帳面なことは行わない。

チャールズ・ダーウィンは、幼なじみの従妹エマにプロポーズするかどうかを決めるとき、この手法を使ったと言われています。

すなわち、「結婚する」、「結婚しない」という見出しの下に、それぞれの場合に暮らしがどうなりそうか、長所と短所の両方を書き連ねたそうです。

長所は

- ・「話し相手が出る。ともかく、犬よりは良い」などで、

短所としては

- ・書物にかけられるお金が少なくなる、
- ・夜に本を読めなくなる、

などが挙げられた。

「結婚する」の欄の方が、「結婚しない」の欄よりも埋まったので、それをもってダーウィンはエマと結婚することにしたといます。

さて、私たちがシミュレーションモデルを考えるにあたって、いつも問題になるのがそのモデルです。というのも、シミュレーションを用いないで複雑な状況の結果を予想するのは事実上不可能だからです。複雑な系に内在する個々の違いや変わり易さを全て取り上げるのは、人間の頭では到底無理なのです。未来を予測する時に知りたいのは「動向」です。そして、「動向」を予測するにはモデルは単純にしておく必要があるわけです。こうい

う事実があったからこそ、科学のほとんどすべての進歩は、問題のエッセンスを抽出できるように徹底した単純化をすることで達成されてきたわけです。

筆者も「[チョウを用いた環境評価](#)」をシミュレーションで行ってみましたが、以下に示すような考え方を踏襲しています。

それが、本書で挙げられた比較的単純な規則の方が、もっと複雑な規則よりも成績で上回る場合が多い理由でもあるのです。

これを専門用語では「バイアス-バリエーションのジレンマ」と呼び、日常生活の様々な場面に見られます。式で書くと次のようになります。

予測誤差の総和＝バイアスの二乗＋バリエーション＋ノイズ

ここで、

バイアスとは、私たちが現象に対して当てはめている図式と実際の現象のズレのこと。

バリエーションとは、得られたデータの散らばりの度合いのこと。

ノイズとは、偶然の作用による散らばりのこと。

これより、広い範囲の問題について予測誤差を少なくするには、バイアスを確実に下げするために、モデルは幅広いパターン、すなわち、多くの因子を組み込んでいなければならない。ところが、モデルに含まれる因子を多くするためには、ある代償が伴うわけです。代償とはバリエーションが大きくなることです。モデルの柔軟性が増し、柔軟性によって、一貫したパターンだけではなく、ノイズのような偶然のパターンも入れるようになるからです。

偶然のパターンが使われた予測は不正確になりがちで、そのために次のようなジレンマが生まれる。すなわち、高いバイアスをどうにかしようと思えばモデルの幅は狭くなくてはならないが、一方で、高いバリエーションに対抗するには、そのモデルの幅に制限を掛ける必要がある。この二つを同時に満たすことは出来ないし、だからといって不可知論者でいることもできないというのです。いわゆる、トレードオフの問題に帰してしまうというジレンマです。



私達が生きているこの宇宙の全ての物質や現象について、これらを認識することは容易ではありません。

なぜなら、

- ・ あるものは電子顕微鏡の助けを借りなければ見えないようなミクロの現象であったり、
- ・ あるものは人知の及ばない宇宙空間のような巨大な構造を持っていたり、
- ・ あるものは認識できないほどの瞬時に起こる現象であったり、
- ・ あるものは一生かかっても観測しきれないほどの長いスパンで現われる現象だったり、
- ・ また、あるものはパラメーターが多すぎて、何処から手をつけていいのかわからない程複雑だったり、するからです。

このような物質の本性や現象を、シミュレーションによって現象を解明したり、次の思考のステップとして頭脳を刺

激するというのが、シミュレーションの主な役割です。

シミュレーションの利点は

- ・自然界のシミュレーションは条件が多過ぎるが、単純化すればコンピュータ・シミュレーションは可能である。
- ・自然界での実験は環境破壊を起すなどリスクが大きいですが、コンピュータ・シミュレーションではその心配はない。
- ・自然界での実験はやれたとしても時間が掛かり過ぎるが、コンピュータ・シミュレーションでは数秒で結果が分かる。
- ・コンピュータ・シミュレーションで得られた知見は可視化出来る。すなわち目に見えて分かりやすい。
- ・実際に実験すると被験者を危険な状態に置くことになるなど倫理的な懸念があるが、シミュレーションではその心配はない。

などが挙げられます。

最終章（10章）には、もしあなたが複雑な状況に直面した場合は、複雑性の科学を振り返り、次に挙げる10のヒント思い出すと良いだろうとこれらをリストアップします。

さらに、現実世界での複雑性の研究から浮かび上がってきた次のルールも紹介します。

すなわち、

- ・社会学、行動学によるルールを11項目、
- ・自然界から得られるルールを1項目、
- ・ビジネスから得られるルールを3項目、
- ・コンピュータモデルから得られるルールを4項目、
- ・数学から得られるルールを6項目、

を挙げ、著者は「本書で明らかにしたルールを使うことで、あれほど足をとられてきた複雑性の泥沼から無事に抜け出すための絶好の機会を掴むことが出来るはずです」という言葉で本書を閉じています。

本書は、

- ・イナゴ、ミツバチ、アリから、自然界の群知能の根底にある規則性を説き、
- ・人混みや群衆に巻き込まれた場合の対処法の考察をし、
- ・民主主義のジレンマやネットワーク形成の意味などから人間社会に起こる複雑な問題に対する集団の知恵の使い方について解説してくれます。

とはいうものの、広く人間社会に伝えるということは、往々にして見逃されたり、場合によっては伏せられたりする「但し書き」の部分を含みにした上での念押しも心しておかなければならないと釘を刺します。

この手の本を読んだ人にはお馴染みの話ばかりですが、普段はあまり考えてもみない「集団の意思決定」について考えてみるのもいい機会かも知れません。

2012. 11. 19