

■全体を通しての学び、連想など

- ・現在、私は人財育成や組織開発といった領域でお仕事をさせていただいていますが、人文社会系（特に、教育系や心理系）のバックグラウンドをお持ちの方々が発信される情報にばかり触れているのでは、従来の延長線上にない、新たな発想はなかなか生まれないのではないかとこの思いが強まりました！同業他社とは異なる種類の付加価値を創出できるよう、私は科学・技術といったバックグラウンドを強みの1つとして、より積極的に活かせる道を模索したいと思うようになりました。
- ・「チェスの駒の配置について、チェックメイトまでもっていけないことが形式的に証明できなくても、大局的に眺めて察知できる場合があるように、形式的な系のなかで証明できない言明に対し、超数学的な証明が存在する可能性がある」という話で、意識に「非アルゴリズム」的思考があるのではないかとこの示唆がなされていました。私は、非アルゴリズム的思考や直観や大局観などと呼ばれる意識の働きを高めることで、「意思決定」の質やスピードを向上させるのに役立つ手法が開発されることを期待したいと思いました。

■現在の自分にとって、特に学びとなった部分

- ・著者は、分子レベルの科学の進歩が、社会に直接大きな影響を及ぼした例として、ペニシリン・経口避妊薬・DNA鑑定の開発を指摘している。[p.101-102]
- ・著者は、遺伝学の三大事件として、メンデルによる遺伝の量子化、ワトソン&クリックによるDNA二重らせんモデルの提唱、ヒトゲノム全塩基配列解読を挙げている。[p.102-103]
- ・ニュートンによる力学の定式化は、力という具体的な概念を利用した。～エネルギーの導入は、物理学に抽象化を生み、世界中に啓蒙の明かりを歩きわたらせた。[p.116]
- ・事実、科学を支えているふたつの大きな土台は、因果性——ある事象が次の事象に及ぼす影響——とエネルギーだ。因果性は、本質的に、宇宙を動かしつつける一連の整合性を持った指令を意味し、これをわれわれは解きほぐして理解に到達しようとしている。一方エネルギーは、妥当性を厳しく見守る監視者として、因果関係が合理的な活動だけをもたらすように仕向けている。[p.121]
- ・本書では、科学の発展の証しが基本定数の排除であることを示す議論が繰り返し現れる。[p.125]
- ・ハンガリーの生化学者アルベルト・セント＝ジョルジ（1893～1986）は、この科学の一面を実にうまく表現して、科学研究では、だれもが見たものを見ながら、だれも考えなかったことを考えるのだといった。[p.134-135]
- ・変化は、相互に関係した事象のネットワークなのである。ある場所で崩壊に向かう変化が起きても、その結果がほかの場所の構造を秩序立てることがある。[p.155]
- ・実現可能な機関には、「無駄」とその無駄なものを捨てる器が必要になる。[p.158]
- ・ネーターの定理：対称性のあるところには必ずそれに対応する保存則もある[p.214]
- ・物質は三つの族のフェルミオンで構成されており、それらは似たような性質を持つが、質量と、さまざまな力——なかでも強い力——に関与する能力は異なる。われわれの知るすべての物質は、これらの要素が四種類のゲージ・ボソンによって結びつけられてできている。世界は根本的に驚くほど単純なのだ。[p.231]
- ・超対称性によってフェルミオンとボソンの等価性が示せた場合、力と粒子は本質的に区別できないことになり、すべてがたったひとつにまとまる[p.239]

- ・アメリカの国民総生産の30%が、量子力学を何らかの形で利用して生み出されている[p.249]
- ・量子力学を煩わすあらゆる問題の根源は、重ね合わせによる状態の記述にある。[p.282]
- ・要するに、測定装置と観測者の脳との相互作用によって、その後の宇宙の分岐が選ばれるわけである。何かを観測するたびに宇宙は枝分かれするので、脳はさまざまな道筋をたどれ、並行宇宙の数はどんどん膨大になる。[p.285]
- ・波動関数は、シュレディンガー方程式に従って、完全に決定論的に変化する。決定論的でなさそうなのは、測定の結果を予言する場合なのだ。～現在では、シュレディンガー方程式は普遍的に成り立ち、環境の関与による微妙な影響ですべての観測結果が十分説明できると考えられている。とはいえ、なおこの見方に強く反対する人はいるだろう。[p.290]
- ・超光速の膨張という概念に、とくに問題はないのだ。膨張するのは空間のスケールであって、空間における情報の伝播は考えていないからである。[p.321]
- ・アインシュタインは、真の「不変量」——だれもが各自の速度に関係なく一致して認める数量——はふたつの事象の「インターバル(間隔)」だと言った。～異なる慣性系の観測者は、もはやふたつの事象が同時に起きたかどうか、意見の一致を見ないのである。～同時性はまるっきり確かな概念ではなくなる。いわば、絶対的な空間と時間というニュートンの認識は崩壊するのである。[p.352-353]
- ・Gを物体の質量に取り込ませて、質量を長さで表すことにする。～あらゆる量を長さで表すことによって、時空に対する質量の影響が幾何学の一種となるような記述に近づけるとする認識だ。[p.366-367]
- ・いまや、惑星の運動は重力という力に対する反応ではなく、時空の測地線をたどる物体の自然な運動にすぎないことがわかっている。要するに、運動は幾何学が目に見える形で現れたものなのだ。[p.382]
- ・ところが量子重力理論では、この認識が崩れ去り、事象そのものが宇宙を規定することになる。～われわれが宇宙と見なしているものは、互いに関係しあった膨大な数の事象にすぎないのではなからうか。[p.382-383]

■相互啓発を通して学んだ事柄

- ・フルクティフェラ(fructifera:実りをもたらすもの)重視の方は、本書を通して「そこまで知らなくてもいいのでは?」という感覚や「私たち自身の存在が空虚なものだとか、世界は妄想であると思うようになっては怖い」という感覚を覚えたりしたこともあったようで興味深かったです。私は、「わからない」状態を怖がるのも自然で大切な反応だと思うのですが、同時に、「わからない」状態で「選択の自由を行使する」のを楽しむこと、またその際に(問題の本質を把握するために「理想化」「単純化」を行ったり、「分析」と「総合」を繰り返したり、「検証可能性」「普遍性」を求めたりする)「科学的思考法」を用いることで、さまざまな便益が期待できることにも意識を向けたいと思いました。…「技術」の進展によってもたらされる恩恵としては、「便益」「快適さ」などが知られていますが、「科学」によってもたらされる恩恵としても、個別の事象に関して検証・証明・再現などを通して得られる「深い理解」、個別の事象から一步離れて事象間の関係性などから導かれる「総合的・包括的理解」、イノベーションの創出を可能にする、事象やアイデアの「新結合」と「別領域での転用」などが挙げられるのかもしれないと思いました。
- ・「無」(に近いもの)を対象とする;「分析」よりも「総合」に活路を見出す;「要素」ではなく要素の「つながり」や「システム」で考える;「静的」に捉えるだけでなく「動的」に捉える;「検証可能性」を絶対視すると科学(≠技術)の進歩が止まってしまう恐れがある;宇宙の深層構造は「数学」でしか表現できず「視覚化可能なモデルに結びつけるのは危険」...といった科学の分野に関する議論を通して、これまで扱ったテキスト以上に、自分の「枠の外に出る」のに役立ったように感じました。以上