

## スター・ウォーズによると数理モデルは

日本オペレーションズ・リサーチ学会 副会長  
(株)NTTデータ数理システム 取締役 田辺 隆人



新年明けましておめでとうございます。

「スター・ウォーズ」というシリーズ物の映画があります。そこでは帝国軍という強大な組織の圧政に苦しむ反乱軍が圧倒的に少ない勢力を寄せ集めて、知恵と勇気と超能力（フォースと呼ばれている）で勝ってしまう。反乱軍に「新たな希望」の象徴としてスカウトされる主人公のルークという人物は、特別なところのない純朴な青年なのですが、実は生まれつきの超能力の持ち主。ルークと共に戦うハン・ソロはやくざな賞金稼ぎだけど、じつは義侠心あふれる好漢。そんな彼らの活躍を一人称で見せられていると、やはり応援したくなるのは人情というものです。一方、悪役側の「帝国軍」は見るところ、かなり組織化されている様子で、銀河系を支配できるくらい強力な兵器を備えた巨大な基地（デス・スター）を、変な鎧をかぶった無個性な兵隊を組織して着実に組み立て中。でも、いよいよ基地が完成間近というところでルーク達率いる反乱軍のゲリラ攻撃で壊されてしまう。めでたしめでたし。

そんな反乱軍の活躍の様子を超詳細なCGで見せられて胸のすく思いをしているわれわれですが、われわれが仕事している組織は、いったいどちらの側なのでしょう。普段耳にする会話を思い返してみます——君が優秀なのはわかるが、スキルが属人化しすぎているのではないかな。誰でもマニュアルを読めばできるようにするべきだ。その場で機転を働かせるのもよいが上長への「報告・連絡・相談」も忘れてはならない。定量化できる「事実」を「見える化」してこそ、現場の意思決定も、より正確になるというものだ——とかなんとか。

少なくともルーク達が言いそうなセリフではない。どうやらわれわれはいざ仕事になると帝国軍側の理屈をつい振り回してしまう組織に居ようです。むべな

かな、帝国軍は少なくともルークたちより組織としては現代的ですよね。現代の組織には、マネジメントとそれが束ねる現場、という捉え方（モデル）が広く浸透していて、この捉え方の枠組みでさまざまな事象を突き詰めてゆくと、組織の経営はマネジメント側の変数（人・物・カネ）のコントロールの問題に帰着する。現場の個性を切り離して（人・物・カネ）の操作として抽象化された部分を量的に見れば、多種多様な企業活動や経営施策を横並びで比較することもできる。マネジメントに長けた優秀な経営者が別の会社でも成功する「転移学習」の成功例も数多い。こうしてみると強力で成功しているモデリングではあることは間違いありません。でも、モデルが強力かつ汎用的であるほど、いつしかモデルの枠内でしか考えられなくなるところに弱さが生じて、反乱軍に基地を爆破されてしまう…。

「数理モデルと計算機の力だけで〇〇億円のコスト改善！DX推進に弾み」といったストーリーを目にすると、われわれオペレーションズ・リサーチに携わる人間は、反乱軍のヒーロー「ルーク」になれるかも、という気になります。なにしろ、われわれは、フォースならぬ数理的な技術という超能力の使い手で、ビジネスの現場に変革をもたらすことができるのですから。しかし、映画の中でも反乱軍側の歩みは決して平坦ではありません。じつは彼らは深刻なマネジメント上の問題を抱えていて、帝国軍側では当たり前のようにできていることができません。技術の継承や権限移譲があまり上手くいっていないのか、結局リーダーたちが直接現場の前線で戦わねばならないし、さらに困ったことには一代おきにいろんな事情でぐれる人が出現して敵方に寝返り、反乱軍の存在そのものを脅かすのです。

「帝国軍側」の行動原理には心躍る魔術的な部分がないので映画の題材としては不向きかもしれませんが、

誰にでも理解できる平明性というのは現実世界における大きな価値です。「マネジメント⇒現場」モデルは、現代の組織を形作る人々が多様な現実を捉える枠組みを与え、さまざまな才能や適性の持ち主の行動を束ねる拠り所となっています。このモデルを使えば、日本企業の社員が歩むキャリア（現場からマネージャー）と、野球選手（選手からコーチ・監督）、さらにはお笑いタレント（芸人からバラエティー司会者）のキャリアの類似性を議論することだってできる。ひょっとするとこれは人間社会の一般原理ではないだろうか、という気すらしてきます。ただ、ここで立ち止まって考えてみましょう。

「マネジメント⇒現場」モデルを一人の人間に当てはめると、「意図（心）⇒行動（身体）」となりますが、意図と行動は本当にこうやって分離してよいものなのかよく考えるとじわりと不安になってきます。たとえば何かの活動に夢中になっているときに意識が対象物に同化しているように感じられる状況はこのモデルでは説明がつけづらい気もする。こういう具合に、モデルが現実とどうも合わないなというとき、それを見て見ぬふりをするか、真剣に捉えてモデルの方を柔軟に変更してゆけるかは「反乱軍」に不意を突かれてやられてしまわないかどうかの分かれ目になっているようにも思います。

私は現実を数理モデルで切り取って、計算機にかけ、何らかの情報を得る、という仕事をしています。数理的な話題は大好きなので、先般の「マネジメント⇒現場」のモデルは、主・双対問題として捉えることができそうだ、とか、意図と行動は強化学習の枠組みで数理的に捉えられるのではないかと、とかいう議論はちょっと「萌える」話題ではあります。でも本や論文を読んで一人で面白がっているだけでは数学の専門家ではない私に「深い」ことは見えてきません。そういうときに示唆を与えてくれる、考えるヒントを与えてくれるのは、オペレーションズ・リサーチ学会の諸先生方のご研究です。数理にはこだわりがあるけれど、実務家の一人にすぎない自分が学会活動に参加するのは、なんだか申し訳ない気もしたのですが、諸先生方と同じ立場の実務家の方々と議論するうち「数理」起点で現実世界の捉え方である「モデル」にあれこれ関心をもつ立場、と自分の立ち位置を定義して心の安らぎを得ることもできたように思います。また、数理モデルを振り回している立場として、どんなに精

緻なモデルも有限の合理性しかもたない、という戒め、そして、モデル化は自由で、本質的な優劣はなく、知りたい情報に応じて適切なものを見極めて選択すべきだ、という勇気づけをいただくこともできました。

「デジタルツイン」という夢あふれるスローガンがあります。でも、へそ曲がりな私としては、計算機上で表現する時点で既にモデル化されているのだから、現実の「ツイン」にはなり得ないのではないかと言いたい気もします。いやいやそんなことはない、計算機がどんどん進歩して数理モデルの作成すら自動化してすべてを包含する数理モデルに成長して、真のデジタルツインが生まれるのだ…。そういう意見も一つの捉え方（モデル）ではあり、ゆっくり議論してみたいと思います。その中で計算機の圧倒的な進歩を背景とした大胆な数理モデル化や技法が現れるかもしれません。でも、食うか食われるか「どちらのモデルがより良いのか、あるいは正しいのか」という風に議論が流れてしまわないよう注意したいと思います。机の引き出しを整理していて、もう使っていないUSBメモリを見つかりすると'90年代後半にPCの性能が上がって「ダウンサイジング」がブームになったころのことを思い出します。今では逆方向の「クラウドコンピューティング」がトレンドです。しみじみしたついでに歴史は繰り返す、とかうっかり言いそうになりますがそんな単純な話ではなく、「ダウンサイジング」の旗印の下ががんばってくれた先人のおかげで、われわれは充実した計算環境を手にし、日々その恩恵にあずかっています。ただ、計算機環境が分散しているとそれだけでは立ちゆかない部分もあるからクラウド化が流行っているだけとも言えますね。

モデルをゆさぶって世の中に波を作る人がいて、われわれ自身もその波に乗ってビジネスをさせていただいています。でもモデルは人間の捉え方一つで変わりますから、時に大きくぶれて、その中に揉まれ、溺れてしまうような気がするときがあります。そんな見掛けの激しい振幅に惑わされて疲れた人が、ふと空の星を見上げて自分の位置を確かめるように、なんとなく安心した気持ちになって、深く息をすることができるようになる。私にとってオペレーションズ・リサーチ学会はそんなところで、これからもそうあり続けてほしい、と思っています。

皆さまにとって今年が良い年でありますよう、お祈り申し上げます。