



NIRF研究会報告「場の理論」：学術活動

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 福島県立医科大学看護学部 公開日: 2018-06-27 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 森, 努 メールアドレス: 所属:
URL	https://fmu.repo.nii.ac.jp/records/2000601

学 術 活 動

NIRF 研究会報告「場の理論」

森 努

私が看護学部に来てから、「場」という言葉を耳にする機会が多くなった。私の知る限り、看護学で用いられる「場」の考え方は、行動心理学者のK・レヴィンが提唱した「場の理論（1951）」に影響されたものである。レヴィンは、

$$B = f(P \cdot E) \quad (1)$$

という数式を提案した。この式では、人間が本人のパーソナリティ（personality, P）だけでなく、その人が置かれた環境（environment, E）すなわち「場」に影響を受けて行動（behavior, B）する、という意味が表現されている。つまりレヴィンは、人間を取り巻く環境の重要性を主張したのである。さらに、この場を形成するのにもまた人間であることは言うまでもない。人間は場によって動かされる一方ではなく、逆に場に影響を与えることで、自己を取り巻く環境を変化させる。すなわち人間と環境の間には相互作用が成立するのである。

一方、物理学においても「場」の概念が定義されている。物理学における「場」とは、空間で定義された関数のことである。ある空間領域で1つの量Aが位置座標の関数として決定されるとき、その領域をAの場という。例えば「エーレンフェストの公式」

$$\frac{d\langle p \rangle}{dt} = -\langle \nabla V \rangle \quad (2)$$

では、場の微分で得られる勾配（gradient）から、物体に働く力が生じることを示している。この数式は量子力学で導かれた一般的なもので、pは物体の運動量、tは時間、Vはポテンシャル、 ∇ は微分演算子を示している。これもレヴィンの式と同様に、物体の運動が、周囲との相互作用で決まることを表している。面白いことに物理学においても、物体の運動が場によって一方的に規定されるものとは捉えられていない。現代の「場の量子論」では、物体が場に影響を与えるどころか、物体そのもの

が場であるとされている。

ここで(1)と(2)の2式を比較すると、一方は人間の行動について、他方は物体の運動について表現したものであるが、環境である「場」との双方向的な作用を重視することで一致していることが分かる。しかし互いに極めて似通った内容であるにも関わらず、それらの間には上下関係があることに注意する必要がある。すなわちレヴィンは、物理学を応用する中から人間の行動原理を見出したのであって、その逆ではない。しかし、この関係は相対的なのではないだろうか、と私は思う。つまり人間の行動を観察することから、逆に物理学の進歩がもたらされる可能性が生じるはずである。何故なら、物理学は十分に発達しきったものではないからだ。この点を以下に詳しく述べてみよう。

物理学の数式がいかに複雑に見えようとも、物理系では、個々の粒子は均一で区別が付かないことが前提である。例えば陽子と電子では量子の種類に違いはあっても、陽子同士や電子同士では、一切の区別を行わない。区別する必要も無いし、それ以上に、区別が不可能だ。これは現代物理学が、個々の構成要素が異なる「複雑系」を扱うレベルには、全く到達していないことを意味している。考えてみれば、人間の住む環境においては、環境を構成する個々の要素が全く同じことなどあり得ない。個人が日々関わる複数の人間はみな別人であり、基本的にまったく異なる人格・精神・行動様式・経験・身体的特徴などを有している。同様なことは遺伝子の世界でも言える。染色体上に存在する万余の遺伝子は、すべて異なる機能・構造・発現様式を持っており、そのバリエーションは常人の想像を遙かに超えている。

以上のように、異なる構成要素からなる複雑系を扱うことにかけては、従来の物理学が完全に無力であることは、念頭において良い。複雑系の世界に住むわれわれは、現代物理学の範囲を遙かに超えた、深遠極まりない状況の中に生活しているのであって、外界から与えられる情報も、われわれが日々瞬間毎に行っている認知判断も、すべて質・量ともに、現代科学が扱える領域を超えてい

るのである。この事柄を指して、「複雑系は、単純系とは『次元』の異なる『上位』の世界である」という表現がなされることがある。たとえば砂浜で観察されるような、風で形成される砂の波模様、すなわち砂紋は、砂粒の性質を如何に詳細に調べても把握することはできない。人間の身体の形は、細胞1個の性質を詳細に知悉しても予想困難である。同様に、人間同士の間に生じる複雑な相互関係は、従来の物理学から演繹することはほぼ不可能だ。これらは、複雑系に住むわれわれが、複雑系を熟知することによって、単純系を扱う自然科学に重要な示唆を与える場面も、決してあり得ない訳ではないことを示唆している。

もちろんこの発想は、実現可能性としては極めて乏しいものに思えるかも知れない。だが以下に述べる私たちの方法論は、看護学あるいは心理学の研究を起点として、物理学を含めた自然科学の進歩が導かれることを予感させる。むしろ注意が必要なのは、「行動 (B)・パーソナリティ (P)・環境 (E)」のうち、正確に定義づけられた変数が1つも存在しなかったことである。すなわち、いかなる条件の下でも数式が適用可能となるような厳密な尺度は、従来知られて来なかった。この故に、行動心理学と物理学は決定的に分かれざるを得なかったのだ。

それでは、人間の心理・行動を包括的に表現し得るような、一般性を持つ尺度は存在し得ないのだろうか？平成28年5月、私はどのような場合でも適用が可能となる尺度が存在することに気付いた。詳らかに述べるわけにはいかないが、この尺度は①と②を包括するものである。その結果、私は、物理学と心理学という非常に隔たった領域の双方で通用する「場」の普遍的な形を知った。率直に言えば、この尺度は上記の領域以外でも適用されるに違いないと考えている。

さて尺度を用意するのみでは「場」の性質を記述したことにはならない。場の下に顕わとなる力を示し、発生する物体運動や人間行動の特性を明確にして初めて、「場」の意味を解明したと言えるのである。私は河村隆先生と共にこの問題に取り組み、(ごく基本的ではあるが)一般的な原則を見出すことができた。温度の違う物体の間で熱エネルギーが自発的に移動するのと同様、意図するしないに関わらず、人間はこの原則に従って行動する。私はこの発見が、いずれ看護学と心理学・社会学の発展に貢献することを期待している。河村先生の表現に拠れば、「森羅万象」を知ることができるであろう。

以上、私たちがこの1年間に明らかにした事柄は、当該領域の専門家に対しては、多少とも面白みを伝えることができそうである。とはいえ、形の見えないモノへの無意味な労力と時間の投資であると断ずる人も、中には居るかもしれない。しかし非常に幸運なことに、私たち自身の期待を超え、私たちの数式が臨床医学に貢献することが明らかとなった。それは疾患の背景にある遺伝子の暗号が、「場」の数式で表現されるからで、私たちの計算法を用いることにより、その暗号を正確に解くことができるからである。じつは遺伝子は、物体や人間とも共通した、複雑性に伴う「ある性質」を持っている。だがその特性は、従来の医学では完全に見逃されてきた(これは驚くべきことだ)。それに対して私たちの「場」の理論は、遺伝子の持つ本質を明らかにすることで、疾患の生じるメカニズムと、有望な治療標的とを明らかにしてくれるのである。

私たちは以上の知見に基づいて、他大学との共同研究を成功させており、その規模は今後更に拡大する見込みである。さらに、臨床検査標的や創薬標的を探す目的で複数企業との共同研究を開始するに至った。なお、現時点で基盤技術の特許を申請中(公開前)であるため、秘密の保持を目的として、本年度の研究集会は開催しなかった。