

科学の世界はおもしろい

一ノ本 隆史*^{1, 2}

*1 晴陵リハビリテーション学院 作業療法学科

*2 新潟県作業療法士会 業務執行理事

先日、書店の科学雑誌が並んだ書棚を眺めていると、懐かしい「不確定性原理」の書籍を見つけた。量子力学の基本法則について書かれた書籍である。

その書籍との出会いは、筆者が新人職員として働き始めて半年ほど経った頃である。きっかけは忘れたが、学生の頃より抱いていた「作業療法の客観性」への疑問を解決することを思い立ち、客観性に長けていると認識していた物理学の書籍を書店で探していた時である。

そのころの筆者は、客観性に対し「客観性とは因果関係が明確であり、再現することができ、一切のあいまいさがないこと」と偏った認識を持ち、養成校の講義で繰り返し説明された「作業療法の客観性」を受け入れられず、漠然とした疑問だけが残っていた。

その疑問の解決に、現代科学や医学などの基盤で、客観性に長けていると認識していた物理学にきっかけを求めて書籍を探した。

書店の物理学の書棚を探していると「不確定性原理」という名前が目に入った。客観性に長けていると認識していた物理学で、不確定性が論じられていることに驚きを覚えた。本をすぐに手に取り開くと、まず「量子力学」について紹介されていた。

量子力学は、光や電子・中性子・陽子、ニュートリノやクォークといった素粒子などのマイクロな「量子」の物理現象を取り扱う学問である。

19世紀に入り、電子や原子核の発見に始まり、光電効果の発見、アインシュタインの光量子仮説とニールス・ボーアの原子構造モデルの提唱など、量子の解明が進んでいた。その過程で、量子が「あるときは粒子として、あるときは波として振る舞うこと。

さらには、どう振舞うかは確率的しか示すことしかできない二重性と不確定性を示す」という摩訶不思議な物理現象を示すことが明らかになった。しかし、その摩訶不思議な物理現象は、それまでの物理学の常識であったニュートン力学では解明できなかった。

そのため、マイクロな量子を対象とした新たな基本法則が必要となり量子力学が誕生した。

そして、その量子力学の基本法則の一つが「不確定性原理」である。

不確定性原理は、1927年に理論物理学者のヴェルナー・カール・ハイゼンベルグが「量子の世界での測定の限界」について論じている。

「測定の限界」とは「量子の位置や速度は、光や電子などを量子に当てて測定することになる。それは物質が衝突している状態を測定していることになる。それに加え、量子の波という特性も影響し、位置を測定しようとするとき速度が不明確になり、速度を測定しようとするとき位置が不明確になる。」つまり、量子は位置と速度を同時に正確に測定できない不確定性を示し、確率的にしか示すことができないと説明している。

また、「測定の限界」以外にも、確率でしか示せない量子の物理現象がある。その一つが放射性物質の半減期である。

半減期とは、放射性物質が、放射線を放出し別の物質などに変わり、その量が半分になる時間のことである。しかし、どの放射性物質がいつ放射線を放出するかは、確率でしか示すことができない。例えば、ヨウ素 131 の半減期は 8 日と決まっているが、どのヨウ素 131 が放射線をいつ出すのかは予測できない。しかし、必ず 8 日後にはヨウ素 131 は半分に

なる。つまり、半減期は、放射性物質が放射線を放出する確率を $1/2$ 有している不確定性であることを示している。

その後、筆者は不確定性原理の生活世界への適応を思いついたものの、マクロな生活世界では適応は難しいことが、容易に想像でき諦めることとした。

ただ、毎日の作業療法で実践している「参与観察」で、不確定性原理で論じられている「測定の限界」と同様なことが起きていることが頭をよぎった。例えば、対象者の全身を観察しようとする、部分の観察が難しくなり、逆に対象者の部分を観察すると全体の観察が難しくなる。また、対象者から情報を得ることに重きを置くと、関係づくりがおろそかになり、関係づくりに重きをおくと、必要な情報を十分得ることが難しくなるという臨床でよく出会う場面である。

意思を持つ人を対象とした作業療法場面で起きていることが、意思のないミクロな量子の世界でも似

たような現象が起きていることに不思議な感覚を覚えた。

この書籍に出会い、物理学は筆者の思い描いていたような客観的な世界ではなく、確率的でしか示せない不確定な世界があること。そして、科学の世界には、まだ知らない不思議で面白いことがふんだんにあることを知ること、偏った客観性に対する認識の修正と他分野への興味関心を掻き立てられる機会となった。

最近、なかなか時間を取れず、他分野の世界に触れることは少なくなったが、ドラッカーのマネジメント、数学の「 $1 + 1 = 2$ の証明」は目からうろこが落ちる体験であった。

最後に、新たな発見の身近な機会として、研修会、学会、そして学術誌がある。是非、投稿いただいた論文等をご一読頂き、新たな発見の機会としてご活用いただきたい。