

理学部数学科の世界 ~高校数学からイメージし難い多様性~

「ゲームの理論」と聞いて受講してみた学生時代の思い出

大学当時、理学部数学科の知人は何人かいたけれど、数学科で何をしている(研究内容)のか分かりにくい。すぐ隣の物理学科にいた筆者でも全体像は分からない。微分・積分の発展分野で高校数学の延長上の「物理数学」は全体像が見えたが、それ以外にもいろいろな分野がある。数学科の授業にもぐりこんで講義を聴いた中で面白かったのは「ゲームの理論」「オペレーションズリサーチ」「待ち行列」の応用数学だった。純数学の分野については常人(数学科以外の人?)では理解が不能のようだった。

ゲームの理論とは、確率分布で与えられる事象から最適解を求める数学技法だ!

「ゲームの理論¹」と名がついた数学の学問は、賭博に勝つための数学ともいえるし、西部劇の「果し合い(決闘)」の数学でもある。血統であれば拳銃の腕前関数(命中する確率が距離の関数)からどの距離で拳銃を撃てば決闘に勝つことが出来るかを考察するものだ。戦闘機が対空ミサイルを発射する決断も同じだ。距離が近いほど当たる確率は増すが、攻撃を受ける確率も増す。距離が遠ければ敵機に当たらない。この決断を数学的に処理する(コンピュータで行う)学問でも有効だ。応用分野が大変広く、経済活動にも取り入れられ非常に有効な数学理論で、数多くの適用成功例が存在している。

経済学の教科書に登場する「価格決定理論」から「金融工学理論」も数学の分野だ

経済学では「商品の価格」を決定する理論がある。開発部門で新製品が開発され、販売する段階に入る。このとき、商品の製造コストから定価(「売りたい価格」)を決定できればよいが、そうは行かない。その商品の「売れる価格」が「売りたい価格」を縛りつける。そのため「売りたい価格」ではなく「売れる価格(100円ショップの100円など)」で発売させられる。最大利潤(=(販売価格-製品コスト)×販売総数)が価格決定の基準だ。経済学には古くからこのような「価格決定理論」がある。筆者が経済学の基礎を学んだとき、それぞれの関数を直線近似(1次近似)してこれを計算したが、コンピュータが行き渡った現在では曲線近似(多次近似)を使っても価格決定は容易だ。計算に必要なものは製品コストと販売総数の関数だ。製造コスト関数は比較的簡単だが、販売総数の関数は見積もりが難しい。販売価格、広告費、気候ほか多くの変数の関数になるためだ。この関数決定のためアンケート調査や試行販売(一部地域限定発売)、宣伝効果などが研究される。文科系学問に数学が利用されている代表的なものだ。このほか、経済学には金融工学(ノーベル経済学賞受賞²の分野)という微積分が登場する理系人間でも理解が難しい分野がある。この「金融工学」とはどのようなものか、筆者もただいま勉強中です。

選挙の得票結果予想のための数学「オペレーションズ・リサーチ」とは

新聞やテレビでお馴染みの「選挙予想」の数学が「オペレーションズ・リサーチ³」だ。アンケートを実施し、候補者たちの得票予想をし、投票日前に発表するでしょう。有権者はこの得票予想を見て行動を変える(特に支持政党なしの人達)。当選確実となれば「私1人くらい投票しなくても当選する」思い投票をしない恐れもある。このような行動変化をも組み込んだ得票予想をおこなう。事象に対する影響を確率行列(Matrix)で表し、繰り返し(実際は、ある一定回数以上)確率行列を適用することでその事象がどのように変化してゆくかを求める。この手法が確率論の「マルコフ過程」だ。数学が社会学の分析に広範に使われている代表的な手法であり、これからも他の分野にどんどん利用される数学の一つだろう。

1 ゲームの理論の入門・解説書などを見ると、面白い適用例が多く見られる。探してみると楽しい。

2 金融工学については <http://www.nikkei.co.jp/topic3/kinyu/>、<http://www.kinyuu.co.jp/> などを参照のこと。

3 オペレーションズリサーチの情報は Google 検索サイトにおいてキーワード「オペレーションズリサーチ」で多数見つかる。