

広島大学総合科学部報

飛翔

第88号

特集

西条ふらりさん

大学生に聞いた!

携帯電話事情大調査

広島大学

総合科学研究科・総合科学部

広報・出版委員会

飛翔編集委員会



飛翔 第88号

-目次-

巻頭言 P2

研究室紹介 P4

特集①西条ぶらり歩き P21

特集②大学生に聞いた！
携帯電話事情大調査 P25

輝いている人 P27

OB・OG紹介 P34

レビュー×レビュー P39

飛翔な日々 P42

編集後記 P47



巻頭言

「ニュートンとゲーテと

総合科学」



萩田 典男

総合科学研究科 研究科長補佐

ニュートン (Isaac Newton, 1642-1727) は、万有引力の発見で有名である。他にも微積分学の確立に大きく貢献し、物理学全般に微積分を適用した。この成果の一つであるニュートン力学は、運動の3法則(慣性の法則、運動方程式、作用反作用の法則)を基に体系化された学問であり、古典物理学において不可欠な分野となっている。プリズムの実験で有名な光の研究は『光学』にまとめられている。

ゲーテ (Johann Wolfgang von Goethe, 1749-1832) は、ドイツの文豪である。詩劇『ファウスト』小説『若きウェルテルの悩み』等、劇作家、小説家として有名な作品を残す一方、自然科学者としても知られており、光に関する研究は『色彩論』にまとめられている。現在の色彩論、感覚心理学は彼の研究が先駆と言われている。『色彩論』の第2部には論争篇として『光学』を対象としたニュートン批判がなされており、これが本巻頭言の種である。

科学者ニュートンと文学者ゲーテ、一見無関係に見える両者の間には「光と色」に関する論争があった。ニュートンの考え方に対してゲーテが異論を唱えたというのが実情であるが、彼らの論争と総合科学の関係を感じたままに書いてみたい。これまで本誌上でも総合科学に関する様々な意見が掲載されている。それらに重なる事もあるかもしれないが、そのあたりは「知らなかった」で済みます。

両者の光に関する研究について少し詳しく触れる。太陽光線がガラスのプリズムを通ると7色に分けられる所謂「光の分散」と呼ばれる現象を発見したニュートンは、「光は白色である」という当時の常識を覆した。『光学』には多くの実験とそれらの結果に対する推論、そして彼の光に対する考え方が展開されている。第1篇、第1章の冒頭には、「光の射線とは光の最小部分であり…(定義I)」と書かれているように、ニュー

トンは光の微粒子説の立場をとる。また、彼は色の原因を次のように述べている。「正式に言うと射線に色は着いていないからである。射線のうちにはあれこれの色の感覚を引き起こす特定の能力または性向以外の何ものも存在しないのである。なぜなら、音は鐘、楽器の弦、その他の発音体の中では振動以外の何ものでもなく、空気中では対象から伝達してきた振動以外の何ものでもなく、感覚器官中ではそれは音という形態をとった運動の感覚である。(光学第1篇、第2章、定義)」。音は媒体等の振動以外の何ものでもなく、感覚器官がそれを音として捉えるように、色も光の粒子の振動のようなものが感覚器官に色として認識させると考えた。そして、粒子の振動数等の違いが色の違いを生むと考えた。光が電磁波の一種であることが判明し、その波長、振動数が測定されるのは後々のことであるが、光の持つ属性を振動数のような「測定可能な量」と考えていたことが重要である。

一方、ゲーテの光に対する考え方には、「感覚」が根底にある。『色彩論』緒言の冒頭では、光そのものを論じても意味のない事であると言いつつ、次のように述べている。「色彩は光の行為である。行為であり、受苦である。」。また論争篇において、「ありとあらゆる色彩は光および光ならざるものにその存在を追っている事、色彩は常に暗さに向かう傾向がある事、・・・」と言いつつ、色を光と闇(光ならざるもの)の相互作用として探求し、そこに光の本質を求めた。言い方を変えれば、色は感覚

を通した光の属性であるということである。ゲーテは30種以上の実験を著書で解説し、ニュートン批判を行っている。実験方法の違いはあるが（彼はプリズムを覗いて様々な図形を観測した）、実験結果に基づいた推論が練り広げられているのは、『光学』も『色彩論』も同様であり、両者の論争は現象に対する思考法の違いによる事は明らかである。両者の違いは、光の属性を「振動数」と考えるか「色」と考えるかである。振動数等は、客観的、定量的、唯物的である。色は、主観的、定性的、観念的である。これは「感覚」を議論に含めるかどうか起因し、自然科学の思考法と芸術等のそれとの大きな違いである。

自然科学的手法はガリレオの実証主義（実験と観察によって仮説を打ち立て、実証して結論を導き出す）から始まりニュートンの因果的、決定論的手法で確立されたとされる。自然科学の目的が、様々な現象の中に隠れている法則を解き明かすことならば、現象を客観的に比較するために「測定」という手法が必要となる。測定とは、長さ、重さ等の物理量の基本量を定義し、その基本量の倍数としてあらわすことである。数値化することによって、現象を定量的かつ客観的に取り扱うことが可能となる。この手法によって見出された運動の第2法則（加速度 \parallel 力 \div 質量）は、物体に力が働くとき運動状態が変化する（因果的）。そして、ある初期条件が正確にわかれば、それ以降の運動は正確に決まる（決定論的）というわけである。ここには主観

や感覚の入る余地はない。この手法は、古典物理学の中で多くの成功をおさめたが故に、研究の有力な手法として多くの分野に取り入れられていった。

以上の様に、自然科学的手法により光を客観的に取り扱い、一方では感覚そのままに光を色として主観的に理解しようと試みてきた。しかし、「光と色」の本質に対する説明はなされていないように思える。ニュートン、ゲーテの時代に比べて測定技術等が格段に進歩し、色を感じる網膜の構造、機能等が詳細にわかったとしても、「青とは何なのか？」この問いには答えられない。その原因の一つには主観性と客観性が相反することであると考えられるが、本当に相反するのであるか。先人が都合良く選り分けた概念に過ぎないのかもしれない。もともと主観も客観も持たない現象から、2つの概念が互いに対立するように別れてしまい、我々はその間に浸りすぎていくのかもしれない。引き離された客観と主観との融合がなされたとき、光と色に対する本当の答えが導かれるように思える。

主観は文系、客観は理系に例えられることがある。総合科学学部がめざす文理融合は自然現象を本質的に解き明かすための到達点と言う事ができるであろう。現在、学際、文理融合がいたるところで聞かれるのは、本質を求めるが故の自然な流れなのかもしれない。総合科学部が出来たのも必然のように思える。主観と客観、または文と理を融合させる明確な方法が今は見当

たらないが、無いと断言できる理由は無い。我々の思いもしない方法がどこかに横たわっているかもしれない。それが見つかるとは、学問を隔てる境界領域の重なりを深くしながら、新たな手法を模索していくしかない。科学と芸術 (Arts and Sciences) との間の論争はやがて融合を迎えるだろう。導かれる先が、総合科学の法則に基づいて体系化された新たな学問かも知れないし、新たな概念や分野を練り出す手法にとどまるかもしれないが、我々の求める理念はきつと達成されるはずである。

「総合科学にもつと光を！」