

力エネルギー質量の観測的考察

渋谷 仙吉 (Senkichi SHIBUYA)

人間自然学研究所

1. 力学から「力の概念」消失傾向の問題

力学から力概念を消去する過程が E. Mach, G. Kirchhof, H.R. Hertz によって進められ、現代物理学でも力概念の地位はエネルギーや質量の概念によって追われる傾向にある(M. Jammer, 1957)。Hertz は力学の根本概念から「力」の概念を除いて、空間、時間、質量の3つの概念によって幾何学的な力学を組み立てた。特殊相対論の力学は力の関数的側面を使って時空結合として展開されているが力の概念はあまり改訂されていない。一般相対性理論も重力と幾何学との独創的合成によって確立されているが力の関係概念を消去する傾向にあることに変わりない。素粒子論では「力とは物事の状態を変化させる直接的原因となりうる作用」と強く限定して、強い力、電磁気力、弱い力、重力と分類されている(菅野、1995)。しかし、物質の状態に変化がない平衡状態でも力は作用しあっている事に注意し、より広義の力の本質を解明する必要がある。

2. 動力学、静力学と力の二重性

Newton の力学は幾何学的立場で現象を純客観視して永遠の理法(ロゴス)を観るのに対して Galileo の力学は作る立場で、作り変える、変化する事を含み、実験的である(田辺元、1950)。力学は静止、平衡も運動との関係において考えるところが幾何学と根本的に違う。Newton は天体の運動に現れるような力の発動的な方向、すなわち外力を中心に問題にし、内力すなわち反動、抵抗と二元的に区別し、引き離れた。Galileo は、平衡(静)を基準に動を捉え、内力と外力を一つの力の両面として分極的関連で捉えた。静力学ではいかなる加速度も含まれないから力の唯名論的定義(力 = 質量 x 加速度)は適用されない。古典力学では加速される物体の慣性質量 m が力の概念と何の関連もなしに定義され決定されるという事が暗黙のうちに仮定されていた。

3. 視覚、触覚による力の観測：観測者への作用・身体力

従来、力の作用の仕方は視覚による観測を重視して遠隔作用(action at a distance)と近接作用(action through medium)に分けられ、力の種類も前者に対応する万有引力、クーロン力、後者に対応する電磁力、ポテンシャル場の力等に分類されていた。本著においては触覚による観測を重視して、新たに力の中間的作用または観測者への作用(action through observer)を立て、これに対応する力を身体力(the embodied force)と定義して研究する。

4. 観測装置と観測者との相互作用と時空概念転換

身体力の例の一つとして握力(grasping power)があげられる。力の概念の究極的な起源は物を押したり引いたりするときの筋肉感覚であった事から身体力は最も根源的な力とみなされる。この身体力を考察するにあたり、N. Bohr の論文(1934)を引用し、同様な状況で以下研究する。

「暗い部屋の中で杖で触れることによって位置を確認することを考える。杖をゆるく持つならば、触覚にとって杖は客体のように思われる。しかし、杖をきつく握るならば、杖が外部の物体であるという感じをなくし、接触の感覚は探っている物体に杖が接触している点に瞬間に局所化される。時間と空間の概念が意味をもつのは測定手段との相互作用を無視しうるかぎりである。」このように、杖(観測装置)は観測者の身体の一部となり、認識も延長され外力と内力の差異はなくなる。触覚による観測では観測装置(杖)は観測者の身体となるので物質と精神のデカルト的区別(切断)がなくなり、観測者と観測装置(杖)の主客反転も可能になる。

5. 圧力の世界 と 運動量・エネルギーの世界

観測装置(杖)と対象も接触していると内部と外部の差異がなくなり、時空世界の圧力(力/面積)は 転換してエネルギー密度(エネルギー/体積)となり運動量・エネルギー世界に変換したと解釈できる。これはフーリエ変換で表空間から裏空間へ変換することに相当すると考えられる。

時空世界 $(x, t) \rightarrow (k, \omega) \rightarrow$ 運動量・エネルギー世界 (p, ε)

我々は力を変位させる原因として視覚だけ観測するだけでなく、握力など触覚によって観測することも重視することにより、力の性質的側面(空諦)、質量的側面(仮諦)だけでなく、質量と性質の融合した円融中諦としての力の根本的な本質を解明し、力の力学における最勝の地位を復元させ、力とエネルギー、質量との相互関連も明らかにできるだろう。

参考文献

- [1] Jammer M.: Concepts of Force (「力の概念」高橋・大槻訳)、Harvard College, 1957.
- [2] 菅野禮司：力とは何か、丸善、1995
- [3] 田辺元、哲学入門、筑摩書房、1950.
- [4] Bohr N. : The Quantum of Action and the Description of Nature (「作用量子と自然の記述」山本訳)、Atomic Theory and Description of Nature, Cambridge, 1934.