

16. 慣性の法則

16. 慣性の法則

ガリレオはこうしてインペトの理論の正しいことをたしかめて静力学と共にインペトの理論をその力学の基礎におくことが出来た。そうすれば重力に対する仕事率としてのインペトの考えからして、慣性の認識に至るのは容易である。インペトあるいはそれと同義とされたモメントの本来的意味は動かす力であっても、彼の動力学の基礎には静力学的な力と動力(仕事率)との間の混同にもとづくアリストテレスやブラドワードインの法則がなくなったからである。もちろん彼にも静力学的な力と、今日の運動量または運動エネルギー(と力の能率)の間の混乱が残されたのであったが、これは円運動の慣性を認めるような基礎となったこと以外ほとんど何ら具体的な困乱を生ぜず、むしろ数学の未発達な当時静力学と動力学を結ぶ積極的な役割をはたしたのである。(円運動の慣性と天体運動や角運動量保存の現象との関連については今は略す。)

要約

インペトの理論にもとづき、ガリレオは慣性の法則に至った。ガリレオの動力学の基礎は静力学であり、力と仕事率の混同にもとづくアリストテレスの押し曳きの力学がなくなった。

ガリレオの理論においては運動量と運動エネルギーの混同があった。

インピータスのは、 $(W-w) \cdot x$ の x を時間と考えれば運動量のことになり、 x を距離と考えれば運動エネルギーのことになる。この点は理論構成の上でほとんど支障がなかった。ただし、運動量を考えるならばベクトル量としてその向きを考えなければならない。ガリレオはそのような考えがなかったので、惑星の円運動を慣性運動と考えたのである。

17. オレムの法則と正しい落体の法則

17. オレムの法則と正しい落体の法則

ところで、ガリレオは間もなく先の数学的証明の間違いを発見した。あるいはサルピあたりには指摘されたのかも知れないが、要するにあやまりを認めるようになった。そして今度は止むなく $v \propto t$ の可能性へと向った。これはそもそもインピータス理論検証としての斜面落下の実験を無意味にしてしまうものであったが、しがしインピータス理論の適否の問題とはなれて考えるならば、この実験はそれ自身としてまた意味をもってくるわけである。そこで彼は $v \propto t$

(364)

の可能性を受け入れ、これで $s \propto t^2$ を証明したのである。この理論は「新科学対話」ではじめてのべられる。この間、彼の関心は主に天文学の分野にあったからこのようにおくれたのかも知れない。しかしまたその間にモメント=インペトの理論を全力学理論に反ぼそうとする努力が、水力学の論文に見られるわけであろう。

証明のまちがいに気づいた事情はとくに考察するまでもないであろう。ただ彼は、その証明のすべてが間違っていると気づいたわけではない。速度の概念は依然としてあいまいで、「新科学対話」において $v \propto s$ の仮定のもとにオレムのグラフ法を用いて、それが矛盾におちいるからという理由で $v \propto s$ の仮説をしりぞけていると思われるのである。

ところで彼がオレムの方法を適用しえたということは彼が中世の力学研究にここでも世話になっているとって差支えないであろう。

要約 インピータスを $(W-w) \cdot x$ の x を距離という考えは間違っていることに気づいたガリレオは x を時間と考えることになった。

ガリレオは $v \propto t$ からオレムの法則によって $s \propto t^2$ を導いた。これは『新科学対話』に出てくる。中世の学者オレムの法則を用いていることから、ガリレオが、古代・中世の学者から学んでそれを生かしていることがわかる。模倣を徹底することによって創造的な仕事を成し遂げることができたのである。

授業書《速さと時間と距離》や《力と運動》で $v-t$ グラフから電車の進む距離や落下距離を求めるようにしているが、これは、『新科学対話』に出てくる解法そのものである。