

11 観量性理論

競輪や競馬、自動車レース、オリンピック等で各種競争が行われている。また人間はその昔、石や棒切れなどを投げて逃げる獲物を捕まえた。これらは速度（相対的な運動や速さ）を比較しているのもであって、速度の比較は我々の生存・生活における必然的な事柄である。

速度比較の原理と速度基準

A君とB君の競争を考えてみよう。A君に対するゴール（運動の指標）は歩いている亀と定める、B君に対するゴールは走っている兎と定める。勿論、A君の亀に対する速度、B君の兎に対する速度は問題なく求められる。しかし、この状況では不公平な競争となるのは明らかで、求めた速度を比較しても全く意味が無い。そこで、ゴールは亀でも兎でも構わないが、何方か一つに限定するという方法によって競争の公平・共通性を保証し、これを【速度比較の原理】と呼ぶ。そして、速度比較の原理に基づいて設定する一つの運動の指標を【速度基準】と呼ぶことにする。

ちなみに、歩く人、飛ぶ鳥、走る獣、雲や川の流れ、微風や強風などの速度はみな違うが、これらの速度の違いが分かるのは地球（地面）が速度基準になっているからである。ここで、地面は平らな為、地面の一点、つまり地面に固定された建物や木、ゴール等が速度基準になっているのである。

◇従来の学問に速度比較の原理が欠落している証拠

「速度比較の原理」は新たに提唱されたものであるが、説かれた途端、否定不可能な「世界共通の常識」であることに誰もが気づくという特異な事柄である。蛇足であるが、常識という事柄について検証を求めたり異論を挟む余地はない。その様な言及を必要としないのが常識であるからである。

さて、速度比較の原理とは、速度を比較する際はゴールを一つにしなければならないという限定条件のことである。しかし、従来の学問には、この限定条件の考え方は無い。教科書、辞書や百科事典、専門書等に載っていないことが確かな証拠である。ちなみに、ゴールの設定問題などたかだか初等教育の範ちゅうだ、と侮るのは大間違いである。限定条件から始まる学問と、無条件で始める学問では、その後の道筋や導かれる理論が全く異なってくるからである。この違いについては有り余る注意を要する。

◇速度の記述法の対比

速度比較の原理と従来の学問の違いを図式で比較してみよう。A君やB君、亀や兎は、それぞれ物体A、物体B、物体C、物体Dである。この関係を更に一般化しておく、宇宙空間で互いに運動している物体A、B、C、D、E・・・という無数の物体の関係が構成される。しかし、原理的には、物体A、B、Cの三つの関係

を取りあげておけば比較に必要な複数の速度が記述できて議論の目的が十分に果たせる。これを【三体関係】と呼ぶことにする。なお、速度基準を定めた場合、他の物体を「運動体」と呼ぶ場合もある。

図1 (従来の学問)

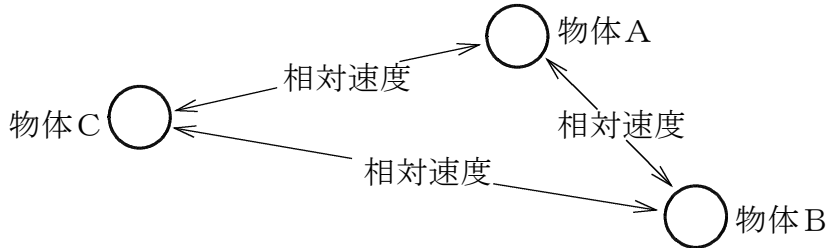


図1は、従来の学問の速度の記述に関する考え方を図式化したものである。この図式によれば、物体A、物体B、物体Cが互いに堂々巡りの運動の指標に成りあっていることは明らかである。すなわち、従来の学問は、速度の比較をするにはゴールの設定を一つに限定しなければならないという世界共通の常識を否定しているのである。

図2 (速度比較の原理)

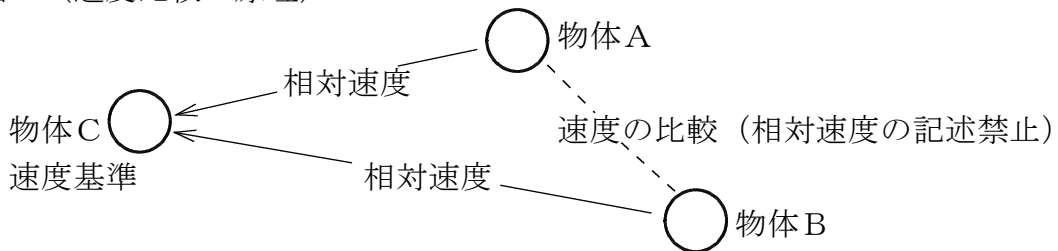


図2は、三体関係を、速度比較の原理に基づいて図式化したものである。一つ velocity基準Cを設定し、それに対する運動体Aの速度と運動体Bの速度を求め、両者の速度の差(比較)を記述するというわけである。ここで注意することは、運動体Aと運動体Bの関係の速度も数学(形式)的には記述可能だが、その記述は禁止される。何故なら、この関係を記述すれば図1の様に堂々巡りの運動の指標が構成され、一つ velocity基準Cを定めたことが無効になってしまうからである。

速度基準と絶対静止

ところで、運動は相対的だから、速度基準と定めた物体Cの運動はどのように考えたらよいのであろうか。次の図3は、議論を分かりやすくする為に三体関係を同一線上に配置した図式である。なお、三つの物体は互いに近づいているとした。

図3

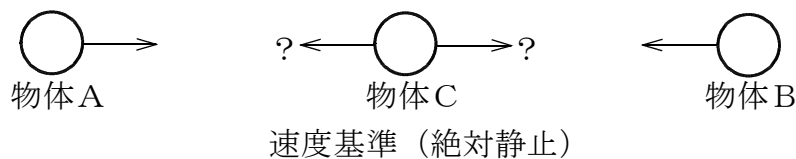


図3の速度基準と定めた物体Cに注目してみると、運動は相対的だから、物体Cは図の左右の方向へ同時に運動している、と言えなくもない。しかし、一つの物体が同時に異なった方向へ運動することなど不可能である。勿論、三つの物体が同一線上で運動していない場合でも同じである。すると「物体Cは静止している」と言う以外に妥当な答えは見当たらない。ところが、三体関係は互いに運動していることが前提となっている為、物体Cの静止の主張など論外である。ここで結論を先に言えば、速度基準にとった物体Cに絶対静止を規定するのである。

* 相対運動や相対静止とは、ある物体の他の物体に対する運動や静止のことである。

* 絶対運動や絶対静止とは、一つの物体で規定できる運動や静止のことである。

◇絶対静止の規定（空間における位置の確定法）

速度基準に要請される絶対静止の規定法を論じよう。なお、この議論は外力の働きかけ等、相互作用を除外した理想的な状況である。

では、物体Cを速度基準と定め、物体Aと物体Bの速度を考えてみる。このとき物体Aと物体Bの速度は違っているが、その原因は、物体Aと物体Bの内部にあると結論される。何故なら、この議論は相互作用など外力の働きかけを排除した前提にあるからである。従って、物体Aと物体Bは絶対運動しているという推論が成り立つ。そして、この推論は物体Cにも同様に成り立つ。このとき、各物体の絶対運動の値は分からない為、絶対運動と絶対静止の区別はつけられない。この推論に基づき【絶対運動と絶対静止の相当原理】を提唱する。そして、この原理をもう一歩進めれば【任意の物体に絶対静止を規定できる】という結論に到達する。但し、絶対静止の規定は一個に限定される。一度に、全ての物体に絶対静止を規定したならば、相対運動しているという前提が反故になるからである。

固有の速度（速度の本質）

「速度」は数を使って記述される量であり、世界共通の認識のもとにおかれているものである。そこで、速度の本質を解析しておくことにする。議論を簡単かつ原理的に絞り込める様、宇宙空間において互いに慣性運動している無数の物体を採用して話しを進めることにする。

慣性運動している物体は無数にあり、それら全ての物体を一度にまとめた速度は記述できない。つまり、速度はそれら物体を一つ一つに分けてしか記述できないというわけである。ただし、速度は相対的にしか記述できない為、任意で構わないが、予め二つの物体を特定しなければならないという結論に達する。この手順を踏まえた後、二つの物体の間に一つの速度が記述されることになるのである。

相対速度は、数を使った量として確定することは、従来の学問の通りである。ところで、速度は量概念であるから、比較（複数の速度の照合）ができなければ全く意味をもたない。つまり、例えば物体Aと物体Bの間の速度および物体Cと物体Dの間の速度、これら二つの速度を考えたとき、比較の意味に耐えうるか、否か、を問題としなければならないのである。

さて、例えば物体Aと物体Bの間に記述された速度を取り上げてみよう。このとき、記述された速度は物体Aのものなのか、物体Bのものなのか、を原理的に証明することが従来の学問ではできないことに注意せよ。しかし、自動車レースを見れば、参戦している各車が【固有の速度】をもっていることは疑う余地もない。すなわち、運動している物体に固有の速度を規定できない従来の学問は、現象や経験事実に反することは明らかである。

それでは、運動している物体に固有の速度を規定する方法論を述べておく。前に議論し結論を導いた通り、ある一つの物体を速度基準（絶対静止）と定め、それに対する各物体の速度を記述する。すると、速度基準は絶対静止していて速度0だから、それに対して記述される物体の速度は、必然的に固有のものとして定まるのである。

複数の速度基準の設定

ところで、学問は、複数の速度基準を採用した速度の記述方法を要請する。ガリレイの相対性原理の物理的基礎を参考に、その見直しも交えた議論を展開することにする。

◇因果律に基づく速度の合成則

互いに運動している例えば船の系Aと列車の系Bを考える。系Aには時計と物差しの基準を持った観測者aが乗っており、系Bにも観測者bが乗っている。系Aの観測者aはボールPの鉛直落下の実験を行っている。この系Aの実験を、系Bの観測者bはボールPの放物落下として観測している。これら運動を一度に記述する方法を考えよう。

上記の状況を一般化しておく。系Aの観測者aは、ボールPの鉛直落下と系Bの運動を観測している。一方、系Bの観測者bは、ボールPの放物落下と系Aの運動を観測している。この状況を速度比較の原理に則って更に一般化すると、系Aの速度基準に対する運動体Pと運動体Bの各速度の記述、系Bの速度基準に対する運動体Pと運動体Aの各速度の記述という具合になる。しかし、この状況では速度基準が二つ存在して速度比較の原理に反する。

さて、系AでボールPが鉛直落下する実験は、系Bの存在の有無に関係なく成り立つ。一方、系BのボールPが放物落下する観測は、系Aの実験がなければ成り立たない。従って、系Aと系Bは主従の因果関係にあるのである。そこで、系Aを速

度基準とする運動体Pと運動体Bの関係を【孤立系】として扱い、境界条件で囲ってしまふ。そして、境界条件の外側に系Bの速度基準を階層的（入れ子構造）に配置する。つまり、系Aの関係と、系Bの关系到分断して速度比較の原理に対処するというわけである。その上で、分断された両系の実験結果と観測結果を因果関係で結び、この方法論を【因果律の速度合成則】として物理学に導入し、その目的を果たすことにする。

反発作用の法則

ここでは、ニュートンの第三法則（作用・反作用の法則）についての議論を展開することにする。この法則の意味は、

* 作用・反作用の法則

ある物体が他の物体に作用を及ぼすとき、それとは逆向きで大きさの等しい反作用が常に働く。

ということである。つまり、作用力と反作用力は、同一線上において逆向きに働く同じ大きさのものがある。ここで十分に注意せよ。作用力と反作用力は釣り合うことになる為、力を物体に加えても運動は起こらない筈であるが（ニュートンの揺りかごやカチカチ玉で実験してみよ）…!?

実際、ニュートンの運動、つまり作用・反作用の法則では物体を動かすことの原理的な説明にはなっていない。結論を先に述べておけば、【反発作用の法則】が欠落しているのである。以下に図を用いてその解説を行っておく。

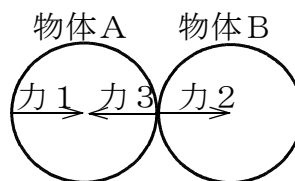
図4における物体Aと物体Bの運動は同一直線上にあるとしておく。ここで、物体が運動する原因は、その物体の内部にあることは既に証明済みである。又、その原因を簡単の為に「力（その働き）」と呼んでおこう。なお、両物体の質量は同じとし、物体Aの運動は物体Bより大きいとする。それから、両物体が予め相対静止の状態にあるとした場合は、物体Aに力を加えて運動を起こすことにする。

図4（物体Aが物体Bに向かって運動中）



図5は、物体Aが物体Bに衝突（追突）した瞬間を描いたものである。また、両物体の内部の力の働き具合を矢印で書き表したものである。

図5（物体Aが物体Bに衝突した瞬間）



さて、物体Aの内部の力1は、物体Aを運動させているものである。そして、物体Aと物体Bが衝突した瞬間、物体Bの内部に力2が生じる。当然ながら、衝突による力3も物体Aの内部に生じることになり、これが「反発作用（逆向きで大きさが同じ力）」である。すなわち、物体Aの内部の力1と力3は「作用と反作用（逆向きで大きさが同じ力）」である。従って、物体Aの内部の力1と力3は打ち消し合い、よって物体Aの運動はなくなり、物体Bは内部の力2によって運動していくというわけである。

速度議論の要件

◇時刻と時間の関係および時間の基準

時の流れを一本の線に例え、その線上に一定の間隔で幾つかの点を印せば、その各点が「時刻」である。そして、時刻と時刻の間が「時間」である。これら定義と一定の周期現象を得る機構を組み合わせ、各時刻に数を割り振れば「時計（時間の基準）」である。なお、「時刻と時間は排他的相互依存の関係」にある。

◇長さの基準

変形の少ない真っ直ぐな物体に一定間隔で幾つかの刻みを入れ、各刻みに数を割り振れば「物差し（長さの基準）」である。

◇距離の定義

長さと時間の基準の定義を行ったところで、速度議論を展開する為には時刻や時間と距離の関係を明確にしておかなければならない。

*時刻距離

従来の学問においても、距離は両端を同時に（一つの時刻で）捉えて計測することになっている。もし、距離の一方の端から他方の端を捉える迄に時間をかけていると、その間に距離が変化する恐れがあるからである。この距離の規定を明確にしておく為に【時刻距離】と呼ぶことにする。

*時間距離

ある星に向かって航行している宇宙船の速度の記述を考えてみる。このとき、星と宇宙船の間の、過去の時刻距離と現在の時刻距離との差の距離を先ず求めなければならない。この差の距離は、過去の時刻と現在の時刻にまたがった時間経過による宇宙船の航行距離だから、その意味を明確にしておく為に【時間距離】と呼ぶ。

◇座標系の性質と機能

座標系は、三次元に組んだ物差しの各目盛りの所に時刻を合わせた沢山の時計を

配置し、それを抽象化したものとしよう。

座標系を使ってある星に対する宇宙船の速度の記述を考えてみる。まず、星と宇宙船の間の一回目（過去）の時刻距離と、二回目（現在）の時刻距離を測定し、両者の差の時間距離を求めることになる。このとき重要なのは、一回目の時刻距離を測定した後、二回目の時刻距離を測定する際、座標系をズラシて違った部位の目盛りを使っても全く問題がないことである。何故なら、座標系は、ある一つの時刻の確定と、その時刻における距離を確定する性質のものであるからである。この性質によれば、座標系が空間の何処に位置していようとも、回転や不規則な運動をしていようとも、時刻距離の測定には全く影響しないという結論に到達する。

以上、座標系の性質と機能に関する結論である。すなわち、座標系を速度基準のように扱って理論を展開すると、幾つかの原理や規定の破壊につながることは容易に判断されよう。

[目次へ戻る](#)

[12 物理法則の不変基礎へ](#)