

実在する相対論と量子論を結ぶ 隠れた変数

新実祥悟

極東基礎科学研究所。443-0037 愛知県蒲郡市鹿島町西郷 89

アルバート・アインシュタイン。彼は量子論につながる光電効果の発見など、偉大な業績を残した。それにも拘わらず彼は最後まで量子論を容認しなかったと聞く。彼の考えは「神はサイコロを振らない」、という言葉の中に要約されている。彼は量子論には隠れた変数が必要だと考えた。これまで一般的にはこのアイデアは否定されてきた。しかし私は相対論と量子論を結ぶ、この隠れた変数を見つけた。この変数を利用すれば光速、プランク定数、そして重力定数を数値演算できる関数が導き出される。それに加えて電子を表す関数も得た。ここには大統一論へ向かう新方法があるかもしれない。

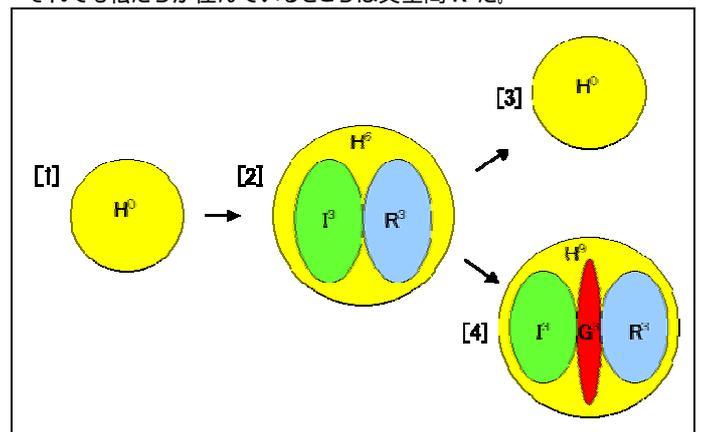
一般には、宇宙はビッグバンによって生まれたと確信されている。しかしながら今でも宇宙がどのようにして生まれ、どのようにして育ったかは重大な議論の対象になっている。例えば私たちの住んでいる宇宙は数ある宇宙の中の1つでしかないという、多世界解釈がある。これは時空の次元が11次元だという考えの中から生まれた。この多次元時空の考えはカルーツァ=クライン理論にまで遡る。この理論から弦理論が生まれた。これは、物質は質点からは表現できないという問題に直面し、これを乗り越えるために紐を利用しようという理論だ。その後、弦理論の問題点を解決すべく、超弦理論が生まれた。この時点で時空の持つ次元は10次元だとか、11次元だとか議論されるようになった。この頃には、超弦はたくさんの才能を持つようになった。それは繋がったり千切れたり振動したり巻き付いたりする。そのうちに、この超弦の片方が膜に繋がってひらひらと問題を解決するという、D-ブレーンが編み出された。今では超弦よりも膜の方が重役になった。この膜は内部構造を持つと言うM理論のおかげだ。私にはこの議論がどこまで続くか分からない。新たな問題が起こる度に新しいヒーローが生まれる。それでも私たちはいつでも新しいヒーローに注目する姿勢を持たなければならない。何故なら彼らは宇宙論をも解決する、大統一理論に結びつく手懸かりを持っているからだ。私が提案するアイデアにも上記の新しいヒーロー構造を持つ膜が登場する。ここでも彼は主役を引き受けている。彼の名はギャップスペースという。一種の多世界解釈になるが、私たちの宇宙、つまり全空間は実空間と虚空間に分かれているとする。この両者の間にギャップスペースが存在する。この全空間はある一定の幅の曲率を持つ。私はこの曲率を含む全空間の一般解から基本定数である光速とプランク定数を導いた。そればかりか電子電荷や電子質量もこの曲率を含む関数から数値が得られる。重大な問題が含まれるが、重力定数も導き出せる。実は、電子電荷の解は幅を持って現れる。これはあたかも量子論の不確定性を見ているようだ。これらを総合的に考えると、アインシュタインが欲した量子論に存在すべき「隠れた変数」とは宇宙の曲率のようだ。この全てを保証するものがギャップスペースだ。果たして彼はオスカーを得ることが出来るだろうか。なお、超弦理論までの参考文献は1)。

宇宙の相転移

最新の観測結果では私たちの宇宙は137億歳²⁾だという。それでもまだ活動的であることを見ると、老人だとはいえないだろう。歳を数えることができるからには生まれた瞬間もあるわけで、それを名付けてビッグバンと言っている。ビッグバンの実体は宇宙相転移だ。私が考えているこのプロセスを以下に述べる。

まず、宇宙とは呼べない空っぽの世界を考える。空っぽではあっても気まぐれにどこかがピクピクと動くこともある。例えばベクトルという大きさと方向を持つ矢印について考える。2つの同じベクトルのある種の積はゼロになる。逆にいうと、ゼロであっ

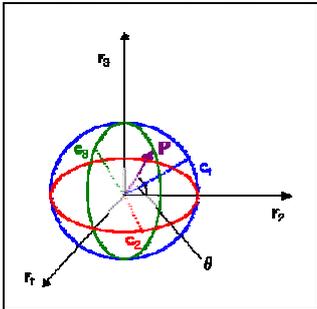
[Fig.1] 宇宙は空っぽの空間 H^0 から始まったと想定する[1]。 H^0 は「ゆらぎ」という特殊な内部自由度を持ち、次元はゼロだ。このゆらぎは「数学的ゼロも解を持つ」ことから起こる。 H^0 はゆらぎによって実空間 R^3 と虚空間 I^3 に分かれる[2]。 R^3 と I^3 はそれぞれ3次元空間だ。この場合の全空間 H^6 は6次元空間だ。普通 R^3 と I^3 はすぐに再結合して空っぽの空間 H^0 に戻る[3]。ところが[2]の後に R^3 と I^3 に依って複素空間 G^3 が作られてしまったとする。この結果9次元の全空間 H^9 が生まれ、 H^0 に戻れなくなってしまう[4]。この H^9 が私たちの現在の宇宙だ。それでも私たちが住んでいるところは実空間 R^3 だ。



てもベクトルという解を持つ。このように何も無い世界にもイベントが起こる可能性があり、これを一般的には「ゆらぎ」³⁾という。ただしこの現象は粒子と反粒子が対生成するものとは少し違うため注意が必要だ。

空っぽの世界が持つ解は常に気まぐれに現れ、そして消えて行くだろう。これを空間の起こす現象に置き換えると、全空間中に実空間と虚空間が現れても、両者が出会ったとたんに消えてなくなると言い換えられる。このプロセスは同じ大きさの実数と虚数の関係を考えてもよい。例えば実数に a を与え、虚数に ia を与える。 i は虚数を表す記号だ。 a の自乗は a^2 、 ia の自乗は $-a^2$ だから、両者の和はゼロになる。「ゆらぎ」による仮想的な粒子・反粒子の対生成と対消滅はこの様子になぞらえられる。もちろん全空間に現れる解が常に同じものとは限らない。なおかつ現れてから何もせずに素直に消えていくばかりとも考えられない。ある時、解が取り返しの着かない行動を取ったとする。これに依って二度と空っぽの空間には戻れなくなってしまう。これは全空間中に実空間と虚空間が現れて、両者が会おう前に、両者の間に実・虚空間が出来てしまったことと同じだ。この実・虚空間は実空間と虚空間自身によって作られる複素空間で、これをギャップスペースという。実空間も虚空間もギャップスペースもそれぞれ3次元を持ち、この結果全空間は9次元を持つことになる[Fig.1]。なお、

[Fig.2] c_1 は複素平面 $[r_2, ir_3]$ 上の、 c_2 は $[r_1, ir_2]$ 上の、 c_3 は $[r_3, ir_1]$ 上のプロミッチ=ワグナー円とする。プロミッチ=ワグナー円とはラプラス変換を裏打ちする複素平面上の仮想的な円だ。なお、 i は虚数を表す記号だ。この三つの円を組み合わせることで、実空間中に仮想的な球を構成できる。これを擬プロミッチ=ワグナー球という。この球の中



にベクトル P を置くことができる。 P は角度 θ の関数で、 θ は別の角度 ϕ に依って制限される。これは $P(\theta, \phi) = w \sin \theta$ と表記される。興味深いことに、ここに現れた w は擬プロミッチ=ワグナー球の半径であり、全空間 H^9 の半径にもなり角度の単位を持つ。 w の逆数は曲率になる。

ここでは時間次元は考慮に入れない。図中の I^3 は虚空間、 G^3 はギャップスペース、 R^3 は実空間を表す。また H^9 は全宇宙、つまり全空間を表す。では次元のコンパクト化について考える。これは私たちが住む世界が3次元であるところから来る問題だ。つまり4次元以上の空間から私たちの世界を創り出した場合、余分な次元が表に出ないようにする操作をコンパクト化という。ところで、私たちが住んでいる世界は3次元実空間 R^3 である。したがって、全空間が9次元であっても次元のコンパクト化を考慮する必要はない。見方を変えれば、宇宙が生まれた時点で次元はコンパクト化されていたといえる。

一大事はこれでは収まらない。ギャップスペースが現れたことによって全空間は基礎関数を持った。この基礎関数を詳しく調べると、私が擬プロミッチ=ワグナー球⁴⁾と呼ぶ特殊な空間の半径を持っていることが分かった[Fig.2]。なぜ特殊かという、この半径は角度の単位を持つからだ。さらに重要なことは、この半径は全空間の半径でもあるということだ。これに依って全空間の曲率が規定されてしまう。都合の良いことに、この曲率は角度の単位の逆数を持っている。これに依って基礎関数の数値演算が可能になる。

ではギャップスペースを今風にはどのように捉えたらよいだろう。M理論⁵⁾でいえば空間と空間を仕切る構造を持った膜、ホログラフィック・メンブレン⁶⁾だろう。例えばシャボン玉を思い浮かべることができる[Fig.3]。それは空間を仕切る膜でありながら構造を持っている。また、この膜であるギャップスペースは振動解も持っている。振動解の実数部分はギャップスペースの境界でもゼロにならず、実空間側に出現する。かたや虚数部分はこの境界でゼロになり、実空間側に影響を及ぼすことはない。これは望むべき結果だ。

現実世界において反粒子を見掛けることはほとんどない。それを見ることができるのは実験家だけの特権だ。実際には、反粒子は虚空間側に定在しているはずだ。しかし反粒子は実空間側には出てこれない。ギャップスペースが存在するおかげで私たちの生活は安定している。

光速度とプランク定数

言葉をどれだけ並べても信頼は得られない。哲学の証明は現実がすべきだ。ここでの一番優れた証明は、ギャップスペースを見つけ出すことだ。今のところ、確かにこれだという実験結果を私は知らない。次に取るべき良い方法は、実験で得られている物理現象の数値を計算によって求めることだ。少なくとも光速度、毎秒30万kmぐらいいはさなければ誰にも信用されないだろう。ただし私が用意できるものには限りがある。何兆円もかかる実験施設は望むべくもない。大研究者団を組むこともできない。できることは、たった一人の人間と - もろろん秘書もいない - 個人用の安価なコンピューター、それからそのコンピューターに付属している計算ソフト⁷⁾くらいのものだ。それでも侮ってはいけな



[Fig.3] シャボン玉の膜は空間を仕切るだけでなく、構造も持つ。あの幻想的な輝きはこの構造によって生み出される。つまり、その輝きは膜の表面から反射する光と、内面から反射する光の位相差によって生み出

される。ギャップ空間はこの膜に相当する。一見しただけでは見えない情報も、この空間が関与することで顕在化する。シャボン玉の膜が風に吹かれてゆれるようにギャップ空間も振動する。実空間側から見た場合、ギャップ空間は虚空間を閉じ込める障壁になっている。逆に虚空間側から見れば、実空間が閉じ込められていることになる。ところで、最後にはギャップ空間もはじけてしまうかどうかは分からない。

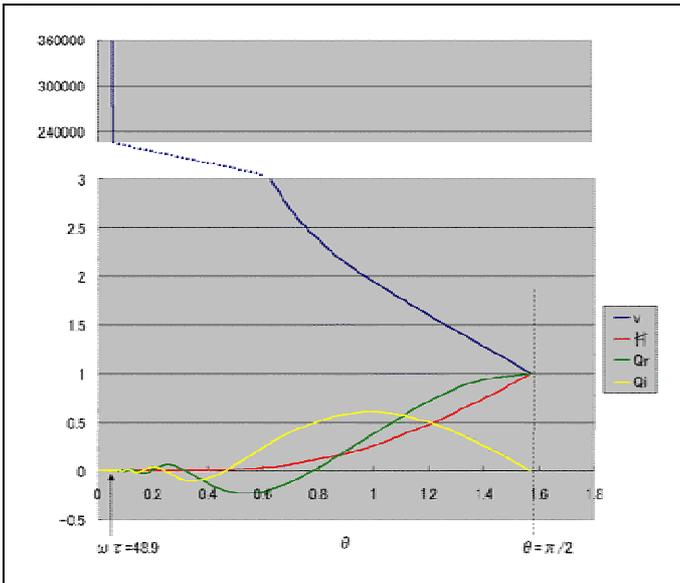


私が基礎関数を得た20年程前は、今私が使っているコンピューターと同じ能力を持つものは2千万円位した。とても手の届くものではないし、このような高価なものを私に貸してくれる人・団体を含む - もいない。そうは言っても私はこの間何もしていなかった訳ではない。一つ一つの変数の意味を詳しく調べ、変数同士の関連も明確にしていった。これは正しい数値演算をするための準備でもあった。そして今や、私は文明の利器を手に入れた。計算するにあたり、これには小数点以下15桁までの数値を打ち込むことができる。欲を言えば小数点以下20桁までの数値を打ち込みたいが、ここは我慢する。特殊な関数も使える。しかし光速度が欲しいとはいえず、たとえどのような結果にろうとも、作為を持たず、論理的制限を以って計算しなければならない。式に数値を与えることも、私の自由にはならない。数値演算はコンピューターがやる。私に任されることは計算表を作ることと数式を入力することだけだ。実際には計算表を何十枚も作った。その都度、縦から計算したり横から計算したりした - 表現方法が分からない - 。計算を始めてから一年半ほど経ったある日、角度で48.9ラジアン辺りに私は興味深い数値を見つけた[Column-1]。それはプランク定数を光速度で割った値[3.51767E-43]だった。E-43とはエクセルで表現される記号で、3.51767を1の下にゼロが43個並ぶ大きな数値で割った値、という意味を持つ。一般的には 10^{-43} と表現される。これは偶然の産物なのかもしれない。これは基礎関数を縦に計算した結果だから、次にこの角度48.9辺りを横から計算してみた。すると紛れもなく光速度の値[299792458]が現れていた。得られた結果はそれだけではなく、光速度の横にはなんとプランク定数の値[1.05457E-34]も現れているではないか[Column-2, 3]。この素晴らしい結果は実空間内で得られた。

電子

本来ならば光速度とプランク定数が同一条件で得られただけで充分だ、間違いなく私が想定した宇宙は現存すると言いたい。

[Fig.4] 図中には速度 v (青線)、角運動量 μ (赤線)、磁束の実部 Q_r (緑線)、磁束の虚部 Q_i (黄線)を表示する。x 軸にはゼロから $\pi/2$ までの角度 θ を置く。y 軸はそれぞれの物理量の大きさとする。 v の別枠部分を除いて縮尺は全て一致する。本来ならば v と μ は実空間のグラフ、 Q_r と Q_i はギャップ空間のグラフに分けて表記すべきだが、ここでは見易くするために一つのグラフにまとめた。 θ が約 48.9 で光速度 $[299792458(\text{m} \cdot \text{s}^{-1})]$ 、プランク定数 $[1.05457E-34(\text{V} \cdot \text{A} \cdot \text{s})]$ 、磁束の絶対値 $[1.77807E-13(\text{V} \cdot \text{s})]$ が現れる。 $\theta = \pi/2$ の位置の点線は実空間とギャップ空間を分ける境界線だ。 Q_i が境界線上でゼロになるとおり、虚なるものは実空間側には現れない。表記[E-34]などはマイクロソフトのエクセルでの指数表記を利用した。単位表記は東京大学の今井功による。



しかし既にお気づきのように、物質がどのようにして生まれるのか全く説明できていない。これではここでの議論は不十分だ。少なくとも私が 30 年も前から探している電子を掴みたい。この大いなる挑戦は 1 年ほど続いた。

まず私はギャップスペース内での基礎関数の様子を調べた。ここでは、基礎関数は虚数と実数が組み合わせられた関数、複素関数になる。ギャップスペース内では実空間内の結果と全く違うものが得られる。この解の全容はきれいな振動をしている[Fig.4]。今ここでも角度 48.9 ラジアン辺りに注目する。光速度とプランク定数の横に見たことのない 2 つの数値が並んでいる。複素関数は実数と虚数を持つから、この 2 つの組合せが解となる。この関数の性質は目の前の数値だけでは捉えきれない。先ほどベクトルは大きさを持つと述べたが、複素関数も大きさを持っている。当初はこの大きさの持つ意味がわからなかった。しかしよく調べると、これは光速度とプランク定数の積の平方であることが分かった。その数値は $[1.77807E-13]$ である。ところでマクスウェル (James C. Maxwell, Edinburgh U. K.) によると、光速度は真空の誘電率と透磁率の組合せに置き換えることが出来る。これは光速度を電場と磁場の関係に置き換えたことと同じだ。ところが電場と磁場の関係は速度の単位を持っていない。それでも両者が同じものだというなら単位も同一視するしかない。つまり光速度は抵抗と同じ単位を持つとみることになる。すると光速度とプランク定数の積は磁束の自乗の単位となる。これにより、この複素関数の持っている単位は磁束と同じだと断定できた[Column-4]。電磁気学の単位は非常に複雑で、東京大学の今井功⁹⁾のアイデアがなければこの結果は得られなかった。

これで役者が揃ったと今だから言えるが、当初はここからが苦痛の始まりだった。実は、ここで扱っている角度は時間と振動数を合成したものだ。ところが残念ながら、ここに現れる全ての関数を数値演算する場合、論理的制限を以ってこの時間を操作する

ことができない。たとえプランク時間であってもそうだ。いかなる大きさの時間でも与えることができないし、与えてはならない。時間を与えることは数値合わせのための作為でしかない。常に時間と振動数の組合せにしか値を与えられない。この強い制限のために、既知の物理量式のほとんどが使えない。もちろん距離や加速度も使えない。冒頭で役者が揃ったと言ったが、実際には上に挙げた光速度、プランク定数そして磁束の三人しかいない。これはカルロ・コロディ (Carlo Collodi/1826-1890/イタリア) でも想定外だろう。それでもピノキオに命を吹き込む手立てがあった。それは時間を時間で相殺する方法だ。例えば時間の関数は時間で縛られているが、これを積分すれば時間から解放されることもある。積分とはある領域のものを集めて評価する数学的手法だ。ここではピノキオの役を電流が受け持つ。電流はエネルギーと磁束の組合せで作ることができる。エネルギーもピノキオの仲間だ。ここで論理的制限を持って時間を相殺する操作をすればピノキオは動き出す。そう、電子電荷を表す式ができる。

実際の電子電荷はプランク定数を含む角運動量、磁束そしてもう一つの材料で構成される[Column-5]。この材料は擬プロミッチ=ワグナー球の半径と時間で作られている角度だ。もちろん時間から解放されている。この角度は光速度にもプランク定数にも入っている。計算結果では、電子電荷は $[1.60217E-19]$ を中心に 0.05% 程度の幅を持っている。角度の値も 48.9 辺りで 0.05% 程度の幅を持っているが、これらの原因は宇宙が曲率を持つからに他ならない。言い換えれば、宇宙が曲率を持つから光速度やプランク定数、電子電荷も生まれる。この幅が量子論の不確定性の原因になっているのではないだろうか。この性質を持って直接関数に表れる変数がここでの角度で、これが相対論と量子論を結ぶ「隠れた変数」ではないだろうか。

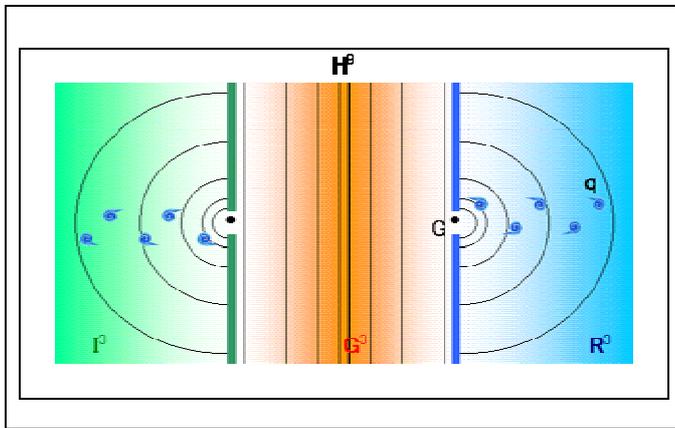
電子を探すとすれば電荷だけでは不十分で、当然電子質量も必要になる。既存の標準理論 (G-W-S 理論)⁹⁾では質量はヒッグス機構によって作られるという。ヒッグス機構は質量の種となる大質量のヒッグス粒子が存在することを予想している。しかしここでの議論では、この案は利用できない。利用できるものは光速度、プランク定数、電子電荷そして角度の情報だけである。ここでも電荷の場合と同様に、時間や長さの概念は排除しなければならない。それでも電荷を導出する際に学んだように、少なくとも必要十分な情報だと理解したい。そこでまず、電荷から情報を得たい。先ほど電荷は幅を持っているという結果を得た。もちろんこの幅は、ある角度の幅で限定されている。数学的には、この定まった領域内の電流を積分する-これを定積分という-と電荷の幅が得られる。これは $[8.2E-23]$ という値になる。次に角度から情報を得たい。角度には二種類あり、一つは既に議論している宇宙の曲率を決める角度だ。この角度の幅は数値で表すと $[0.025235]$ である。もう一つは擬プロミッチ=ワグナー球内の角度の幅で、数値で詳しく書くと $[0.032126471]$ である。この角度も宇宙の曲率を決める角度に制限されている。また、これは電流の積分に利用される。幅について議論しなければならない理由は、質量は質点ではないからである。この理解の元に弦理論が発達して来たことは事実である。次に微細構造定数の基となる数値がほしい。微細構造定数とは、原子スペクトルの微細構造を説明するために使われる単位を持たない定数だ。これは電荷の自乗した値と、光速度とプランク定数の比から得られる。両者は同一の単位を持っているため得られた解は単位を持たない。実際にはこの値も幅を持つが、中心値は $[1.37036E-05]$ である。これらの量を組み立てると電子質量式が得られる[Column-6]。計算では質量値も幅を持ち、その中心値が実験値 $[9.1093897E-31]$ と一致する。以上から、質量も宇宙が曲率を持たなければ現れなかったことは明白だ。

重力定数

重力定数は光速度やプランク定数に並ぶ重要な基本的な定数だ。当初、これについて言及できるとは思っていなかった。だから電子の研究よりも後回しにした。ここでも私の研究過程順に述べることとする。

私は、重力定数は質量が係わっているに違いないと思い、電子質量をヒントにしたかった。そのため、どうしても電子質量を求めなければならなかった。後で述べるが、ここにはプランク質量が内在している可能性があるからだ。ところが意に反して、近くまで来たと思って到達できないことが分かった。そこでアプローチを変えることにした。これまで得られた全ての物理量は宇宙の曲率に係わっているはずだ。それに、電子などの二次的な定数ではなく、光速などの一次的な定数に違いない。このように考えると、基礎関数のうちの 하나가重力定数を表しているのではないだろうかと思える。ところが一見するとそのような関数はどこにも見当たらない。そこで、重力定数に向かうプロセスを再構築しよう。

まず、流体力学でおなじみのカルマン渦を取り上げよう¹⁰。なぜカルマン渦か。それは、ギャップ空間から電子が生まれるようすと、カルマン渦が生まれるようすに似ている点があるからだ。これによって、電子をカルマン渦そのものと見立てることができる[Fig.5]。q はカルマン渦電子で、抵抗力 G は自然界の孤島に相当する。ギャップスペース内の縦線は横波を意味する。実空間内、虚空間内の円弧は回折波を意味し、電磁波と考えてよい。問題は抵抗力 G を何に置き換えるかだ。一般論として、質量は何の抵抗もなく出現したとは考えにくい。真空が誘電率や透磁率を持つことで光の速度が決定された。当然、真空は粘性も持つと考えられる。そこでこの粘性が抵抗力となり、質量を生み出すと考える。この抵抗力は、もちろん宇宙が曲率を持つことによって生まれたと認定できる。図中の抵抗力 G はまさしくこれを意味する。また、宇宙の曲率が重力を生み出したと考えられるため、この抵抗力 G は重力定数と関連していると言える。ところで、この抵抗力 G は電磁気学上の抵抗の逆数で表される。先ほども述べたとおり、抵抗の単位は速度の単位に等しい。よって、手懸かりは速度及び、加速度に時間の積をした式であることは明白だ。これらの逆数が抵抗力 G になる。これらを数値演算すると、光速やプランク定数と横並びでほぼ重力定数 G_N が得られる。ただしここには約 2%



[Fig.5] 全空間 H^0 は実空間 R^3 、ギャップ空間 G^3 、虚空間 ρ^3 によって構成されている。例えば、 G^3 と R^3 の境界線上に小さな穴があいてるとし、そこに抵抗力 G を置く。 G^3 内の縦線は磁束 Q の振動だ。[Fig.4]で説明したように、Q の実部 Q_r は R^3 に漏れ出す。このとき Q_r は G にぶつかり、 R^3 に存在する角運動量の影響を受ける。その結果カルマン渦のような電子 q が現れる。この電子 q はプランク定数 \hbar を最小値としたとびとびの値を取る。ところで、抵抗力 G の単位 $[V \cdot A^{-1}]$ は速度の単位 $[m \cdot s^{-1}]$ と同意である。重力は一種の抵抗だと考えれば、G つまり v は重力の基になる。確かに v と宇宙の曲率 $1/w$ 、及び重力場による自己補正（オミクロン）を組み合わせれば重力定数 G_N が得られる。は宇宙の曲率を無限乗積することで得られるが、近似的には $-\sin w$ に置き換えられる。なお、抵抗力 G という孤島が実際に存在するわけではなく、模範的に取り入れたものだ。より正確には空間自体が抵抗を持っているといえる。これは速度と抵抗の関係から明らかだ。なお、 G^3 と ρ^3 の関係も上記と同様である。

のズレがある。なぜ実験値が導かれぬのだろうか。それは、ここでの重力定数は理想的な場におけるものだからだ。例えば、アインシュタインの重力場方程式やシュレディンガー方程式¹¹のように、式が非線形であるのは粒子や場の自己の影響を受けているからだと考えられる。自己の影響を考慮するからこそ現実世界のようすをうまく表現しているのだ。したがって、計算値と実験値のズレは以下のように補正を入れることで説明できる。

アインシュタインの重力場方程式から得られる 1 粒子場ポテンシャルの近似解は速度の自乗の単位を持っている¹²。この 1 粒子場ポテンシャルを抵抗力 G に与えることができる。このように式を組み立て直すと重力場の自己重力場補正が見えてくる。自己重力場補正とは重力場に質量が生まれることによってその質量の影響を重力場が受け、またその重力場が質量に影響を及ぼし、そして・・・というよう、あたかも無限に続く自己の影響を補正する方法である。一般的にこの式は無限に和を取り続ける無限級数で表されたり、無限に積を取り続ける無限乗積で表されたりする。これらの解は無限大に発散してしまうことが多く、既知の重力理論もこれに悩まされている。この問題を解決するために繰り込み¹³という技法も開発された。しかし、これも万能ではない。この小論では電荷を計算する場合に見たようにこの技法は利用していない。重力定数を算出するにも必要ない。何故なら宇宙の曲率を使えば無限級数でも無限乗積でも発散しない自己重力場補正項を作れるからだ。ここでは無限乗積から得られた自己重力場補正項を採用する。その値は約 0.9778 になる。これまでと同様にこの結果も幅を持ち、平均値は実験値 $[6.67259E-11]$ と一致する [Column-7]。

もう一つの考え方を述べる。光子は重力に支配されているという事実から重力定数の補正は不要だとするならば、宇宙の最大速度は光速より約 2% 速いことになる。この場合の宇宙の最大速度は宇宙の膨張に関連する速度であると考えられる^{14,15}。実際、一粒子場ポテンシャルが速度の単位を持つから自己補正は速度補正であると言い換えることができる。

議論

以上、光速、プランク定数、電荷、電子質量、重力定数を導出した。確かに大統一理論は見えてきた。それでも不満足な点がある。これで、本当に質量は実在するのだろうかという問いに答えられるだろうか。ここで、その一つの方向を示したい。

質量は私たちの目の前にいくらでも存在する。しかし、これを理論で証明することは非常に困難だ。ヒッグス機構も確認されていない。そこで、プランク質量を指標として取り上げたい。もちろん重力定数から導出しようと言うのではない。できることなら電子質量を求めた方法を使いたい。色々考察した結果、電子質量式から電荷の成分を取り除くと興味深い結果にたどり着いた。この値はプランク質量のほぼ半分になる。言い換えると、この値に自己重力場補正値のほぼ二倍の値を掛ければプランク質量になる [Column-8]。こちらのほうが近似値となる。このように完璧ではないが、電子質量とプランク質量は非常に似た式で表されることが分かった。ここから、全ての質量が統一した形式で表現できそうだという期待は持てる。これができたときに質量の実在性は証明されるだろう。完全な大統一理論も遅かれ早かれ構築されるだろう。

もう一点、補足的に議論したい。こちらは実験や応用に結びつくことを期待している。先ほど、電荷は角運動量、磁束そして宇宙の曲率で構成されると述べた。実際には電荷の構成方法はこれだけではない。例えば電位と力のモーメントで構成できるし、電気モーメントと慣性モーメントでも構成できる。角運動量と電気モーメントとの関係から時間を相殺しても電荷は得られる。もちろん全ての事例で宇宙の曲率が必要になる。このように色々な方法があるが、全て高エネルギー物理学上の出来事だと限定しない。電荷式の内の一つは、もっと安価で利用しやすい電子を創り出す手立てとなるだろう。

[Column]

以下では得られた式の一部を列挙する。単純に眺めて頂きたい。興味のある方は URL <http://www.fit-hp.com/> を参照して頂きたい。

1, 角度式

$$= w \sin$$

2, 光速度を含む速度関数

$$v = {}^2 \exp(+) \cos / ({}^2 + {}^2)$$

3, プランク定数を含む角運動量関数

$$\hbar = {}^2 \exp(-) \cos / ({}^2 + {}^2)$$

4, 磁束関数

$$Q = {}^2 \exp(-i) \cos / ({}^2 + {}^2)$$

5, 電子電荷関数

$$q = w \hbar / Q$$

$$= \hbar \sin / U$$

[U: 電気モーメント]

6, 電子質量式

$$m_q = q \sin$$

[: 微細構造定数の基]

7, 重力定数を含む宇宙抵抗関数

$$G_N = / (w v)$$

[(オミクロン):自己重力場補正項]

8, プランク質量の近似式

$$m_{PL} = -2 \sin w \sin \sin [- \sin w]$$

参照

- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. ミチオ カク/超弦理論/シュプリンガー現代物理学シリーズ/シュプリンガー・フェアラク東京 2. 谷口義明/ケーサーの謎/ブルーボックス/B-1458/講談社 3. 寺本英、広田良吾、武者利光、山口昌哉/無限・カオス・ゆらぎ[物理と数学のはざまから]/樹培風館 4. 山田直平、國枝壽博/ラプラス変換・演算子法/1976/樹コナ社 5. レオナルド・サスカインド/スーパーstring/バリティー/Vol.19, No.10, 2004/丸善 北澤良久/量子重力の基礎と展望/バリティー/Vol.19, No.10, 2004/丸善 カルロ・ロベッリ/ループ量子重力理論/バリティー/Vol.19, No.10, 2004/丸善 ジョバンニ・アメリカ/カメラ/量子重力の現象論/バリティー/Vol.19, No.10, 2004/丸善 特集「ブレン・ワールド」/数理科学/No.487, January 2004/経サイエンス社 6. トーマス・パンクス/宇宙はなぜ加速膨張しているのか/バリティー/Vol.19, No.10, 2004/丸善 | <ol style="list-style-type: none"> 7. Microsoft Excel/Microsoft Co./U. S. A 8. 今井功/電磁気の単位はむずかしい/Vol.72, No.1, 2004/科学/樹岩波書店 9. 戸塚洋二/素粒子物理/現代の物理学/樹岩波書店 10. 日本機械学会編/写真集「流れ」/丸善 矢川元基/パソコンで見る流れの科学/ブルーボックス/講談社 11. P. A. M. ディラック/ディラック量子力学/朝永振一郎、玉木英彦、木庭二郎、大塚益比古、伊藤大介訳/樹岩波書店 12. ランダウ=リフシッツ理論物理学教程/場の古典論/恒藤敏彦、広重徹訳/東京図書 13. F.ハルツェン、A.D.マーチン/クォークとレプトン-現代素粒子物理学入門-/小林潔郎、広瀬立成訳/樹培風館 14. C. H. ラインウィーバー、T. M. デービス/ビッグバンをめぐる6つの誤解/日経サイエンス/2005-06 15. 谷口義明/ケーサーの謎/ブルーボックス/B-1458/講談社 |
|---|--|