

三千大千世界と相対性理論的宇宙観について

里見 秀明

東京国立天文台の台長観山正見師が東大仏教青年会の公開講座で「大宇宙の中の私たち」という題で講演された。観山師の祖父と父親は東大のインド哲学を学ばれ、ご自身は理論物理学が盛んな京都大学で物理学を学ばれた。講義の内容は、最新の天文学の研究を仏教の宇宙観と照らし合わせて「我々は宇宙の悠久の歴史とつながっている存在である」との趣旨が述べられた。

1 三千大千世界

三千世界は、小世界が千集まって中世界となり、中千世界が千集まって大千世界となり、大、中、小全てをまとめた世界が三千大千世界と言われている宇宙観である。

現実の宇宙はどのようなになっているかというと、太陽系のような集まりが、約一千億個集まって銀河を形成している。さらに、この銀河が集まって銀河団を形成しているとされる。この銀河団が多いところと殆ど存在しないところがあり、泡のようなグレートウォールといわれる大規模な構造を形づくっている。

三千大千世界と宇宙論の構造

両宇宙観も階層構造である。大まかに二つの宇宙像を比較する。

小千世界……………銀河宇宙

中千世界……………銀河団

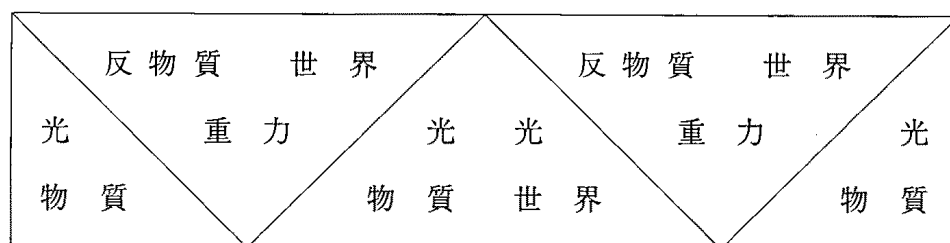
大千世界……………膜銀河(宇宙大規模構造)

曼陀羅世界……………平行銀河、多元銀河等

大日如来……………物質、反物質、重力子、ニュートリノの左巻き、右巻き、ダークマター、ダークエネルギーの発生源、有為法、無為法等

このような宇宙は、137億年前ある特異点からビッグバンによって創造されたとされている。その根拠は宇宙全体からくる3K輻射といわれる電磁波である。つまり、ビッグバンによってできた超高温の火の玉が3Kまで冷える時間を計算してだされた。

このように観測されたものから、他にどのような宇宙ができるのかを推測する。つまり、光が弱くなり重力のレベルと同じになるということである。この世界を図示してみる。



上の図は、物質世界と反物質世界が交互に存在するという図である。

我々の住んでいる、宇宙は物質だけでできていて、反物質は存在していない。つまり対称性がないということである。この状態を解決するためには、二つの考え方がある。最初から反物質より物質が多かったとする説。もう一つは、はるか彼方に反物質がある(物質と反物質が出会うと光となって消失するから、出会うことのない距離)という考えである。その距離はどのくらい離れているかというと 3 K 輻射の温度が、重力のと同じレベルのエネルギーに下がる距離である。反物質の宇宙の光は物質界に届くと重力になり、物質から発射された光は、反物質の世界に来ると重力になる。

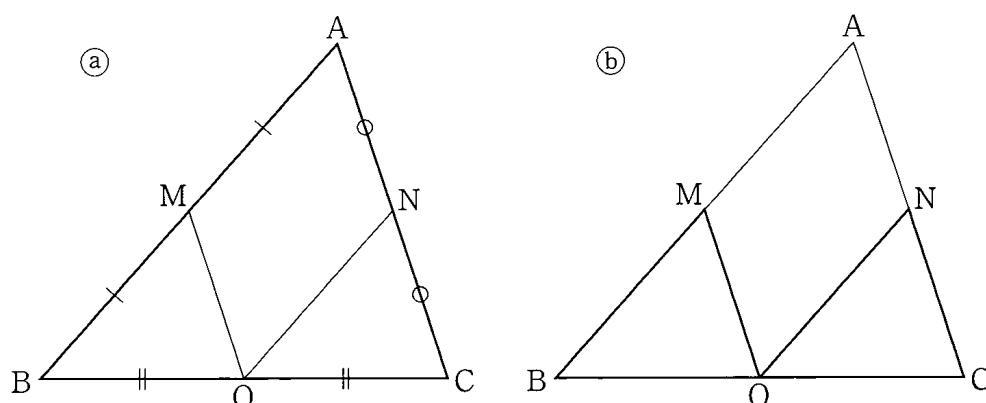
2 長さの不思議

広中平祐教授の『広中平祐の数学教室』 サンケイ出版

先ず直線 AB を考えてみる。つまり長さのことであるが、長さとはいったい何であるかを同書から引用して不思議な性質考える。

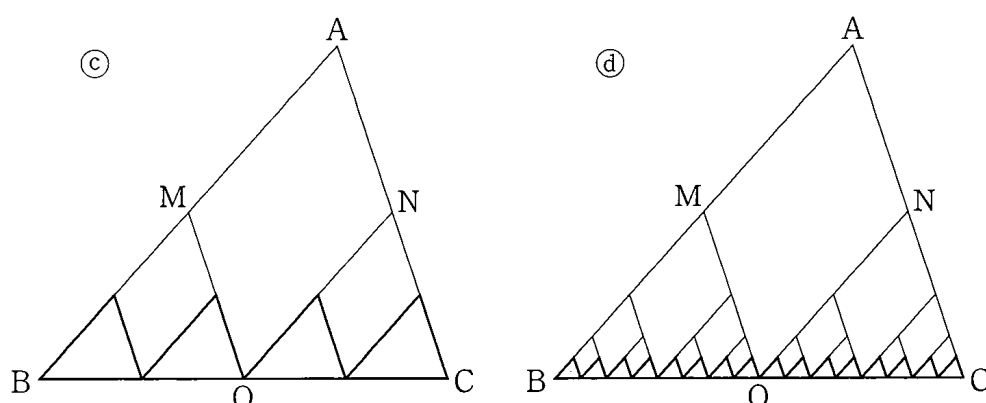
「下図①三角形 ABC をみてください。三辺の中点を、それぞれ M、N、O とすると、中点連結の定理で、 $MO \parallel AB$ ($\parallel$ は、平行をあらわす記号)、 $NO \parallel AB$ となりますね。向かい合う二辺がそれぞれ平行なので、四角形 AMON は平行四辺形。だから $AM = NO$ 、 $AN = MO$ 。そうすると、三角形二辺の AB と AC をたした長さは、折れ線 BMNC の長さに等しいことが分かりますね。図②

三千大千世界と相対性理論的宇宙観について（里見）



さて、三角形の三辺で、それぞれの midpoint をとる操作を $\triangle MOB$ 、 $\triangle NOC$ で繰り返したらどうなるでしょう。今度は山を 4 つもった折れ線㉓ができますが、この折れ線の長さも AB と AC の二辺をたした長さに等しいことが分かるでしょう。

この操作を繰り返すと、折れ線は㉔のようになり、どんどん底辺に近付いていき、ついには BC と見分けがつかなくなるでしょう。



このことは何を示唆しているかというと、平面が線に集約され、線が点に集約されるということを暗示している。

この世界では、重力子が物質に取り込まれるとダークマターとなりダークエネルギーとなる。つまり空間が仮想量子化することである。

3 ユークリッドの『原論』

西洋世界では、『聖書』の次にユークリッド幾何学の『原論』が二千年もの間ベストセラーとしてよまれている。この原論の内容の一部を知る事によって、我々は現代科学と、どのように向き合えばいいのか、さらに、これによって仏教のアビダルマダルマ俱舍論の内容を新たな観点から見直す事が大切だということ

が分かってくる。

① 定義

1. 点とは部分をもたないものである。
2. 線と幅のない長さである。
3. 線の端は点である。
4. 直線とはその上にある点について一様に横たわる線である。
5. 面とは長さとは幅のみをもつものである。
6. 面の端は線である。
7. 平面とはその上にある直線について一様に横たわる面である。
13. 境界とはあるものの端である。
14. 図形とは一つまたは二つ以上の境界によって囲まれたものである。
16. この点は円の中心とよばれる。
17. 円の直径とは円の中心を通り両方向で円周によって限られた任意の線分であり、それはまた円を二等分する。
20. 三辺形のうち、等辺三角形とは三つの等しい辺をもつもの、二等辺三角形とは二つだけ等しい辺をもつもの、不等辺三角形とは三つの不当な辺をもつものである。
23. 平行線とは、同一の平面上にあって、両方向に限りなく延長しても、いずれの方向においても、互いに交わらない直線である。

② 公準(要請)

1. 任意の点から任意の点へ直線を引くこと。
5. および一直線が二直線に交わりおなじ側の内角の和を二直角より小さくするならば、この二直線は限りなく延長されると二直角より小さい角のある側において交わること。

③ 公理(共通概念)

1. 同じものに等しいものはまた互いに等しい。
7. また互いに重なり合うものは互いに等しい。
8. また全体は部分より大きい。
9. また線分は面積を囲まない。

原論成立の歴史

この原論の規定ははどのように成立したかの歴史をを知っておく必要がある。

『ユークリッドの原論』 共立出版縮刷版より

訳・解説 中村幸四郎・寺阪英孝・伊東俊太郎・池田美恵

「現代における学術の起源を考察すべきであるなら、多くの人々が語っているように、幾何学は最初エジプト人によって発明され、土地を測量することから生じた我々はいふ。なぜならこの土地の測量は、ナイル河の増水が各人に所属している(土地の)境界を消してしまうゆえに、彼らにとって必要なものだったのである。……幾何学は上述したことが原因となってエジプトにおいて発明されたのである。タレスは初めてエジプトにやってきて、この学問をギリシャにもたらし、彼自身も多くのことを発明したが、ある人々により一般的な仕方で、たの人々にはより感覚的な仕方で多くのことの原理を後継者たちに教えこんだ。彼らの後には、詩人ステシコロスの兄弟であるマメルコスがおり、幾何学の研究に専心した人として知られている。エリスのヒピアスもかれ(マメルコス)が幾何において名声を得たと語っている。彼らについて、ピタゴラスがこの幾何学の研究を一つの自由教養の形に変換し、高所からこの学問の諸原理を考察し、非質量的なしかたで純粹に知的に諸定理を研究した。無理量の問題と世界図形、(正多面体)の構成を発見したのは実に彼らである。かれらののちクラゾメナイのアナクサゴラスとアナクサゴラスより少し若いキオスのオイノビデスが幾何学に関する多くのことを研究したが、プラトンも『競争者たち』のなかで、数学において名声を得た人々として彼らのことを言及した。彼らに続いて月形の方角化の発見者であるキオスのヒポクラテスとキュレネのテオドロスが幾何学に関して有名になった。実際ヒポクラテスは『原論』を編んだといわれる人々のうちの最初の人である。彼らより後に生まれたプラトンは幾何学やその他の数学的学科に関する情熱によって、これらの学問にきわめて大きな進歩をもたらした。彼らは自己の著作を数学的議論で満たし、いたるところで哲学に携わるものにこの学問に対する尊敬をひき起こしたことは明らかである。そのころタソスのレオダマスとタラスのアルキュタスおよびアテナイのテアイトスがいた。これらの人々によって定理はその数を増し、一層学問的な体系まで進んだ。レオダマスより若いネオクレイデスとネオクレイデスの弟子レオンとは、前代の知識に多くのものを付け加えた。その結果レオンは『原論』を編んだが、それは証明されている命題の豊富さと有益さに

よってきわめて注目されるべきものであったし、そらにかれらは探求されている問題がどのようなときに解決可能であり、どのようなときに不可能であるかを定める条件を見いだした。ケオンより少しばかり若いクニドスのエウドクレソスはプラトンの弟子たちの友人であったが、かれはいわゆる一般定理というものの数を増大させた最初の人であり、かれは既存の三つの比例(算術的、幾何学的、調和的)にさらに三つの比例を付けくわえた。彼はまたプラトンに始まる分割の問題を数多く提出し、その問題の(解決)のために解析の方法を用いた。それからプラトンの友人の一人であるヘラクレイアのアミュクラス、エウドクソスの弟子でありプラトンとも結び付いているメナイクモス、メナイクモスの兄弟のデイノストラトスらは、さらに幾何学全般をいっそう完全なものにした。マグネシアのテウディオスは数学においても、また他の哲学の部門でも優れていると評判であった。実際かれは『原論』を見事に編集し、多くの特殊なものをより一般的なものにした。さらにキュジコスのアテナイオスも同じ時代の人で他の諸学問におけると同様に幾何学においても著名であった。これらの人々はアカデメイアにおいていっしょに過ごし研究をともにしたのである。コロボンのヘルメティオスはエドクソスやテアイテトスによってあらかじめ提出されていたものを大いに前進させ、多くの原理を発見し、軌跡論の一部を書いた。プラトンの弟子であるメドウマのピリッポスは、プラトンの勧めで数学の門に入りかれの指導によって研究を進めたが、プラトン哲学に貢献すると思うものは何でも自分の問題として課した、それゆえ歴史を書いた人々はこの学問(幾何学)の成熟の過程を、このピリッポスまで導いてくる。原論を編んだユークリッドは彼ら(ヘルモンティスやピリッポス)よりもそれほど若くはない。

このようにタレスからユークリッドに至るほぼ 250 年の間に、きわめて多彩で急速な数学的発展があったことがうかがえるのであり、『原論』についてもユークリッドに先立って少なくとも三人の人がこれを編集しているのがわかる。すなわちキオスのヒポクラテスとレオンとマグネシアのテウディオスがそれであるが、人びとの書物は恐らくユークリッドの『原論』の内容の多くを先取りしていると思われるが、いまわ失われてしまっているなのでその詳細はわからない。」

科学の成立

現代の科学では実験と観測が不可欠の条件になっている。そしてこの成立の歴

史を振り返ると、純粹に科学を探究しようと言うより、普通の物質から金が合成できないかという錬金術に求めることが出来る。人間の欲望が化学を発展させたともいえる。そして、数学に対する、その後の代数学や様々な分野の研究が、現代科学・物理学を発展させた。

4 アビダルマ倶舎論

『原論』の歴史を詳しく引用したのは、アビダルマ倶舎論の内容を検討する上で、この論の成り立ちが多くの人々によって考察されたことを知ってもらうためである。ここでは『パーリ・アビダンマ思想の研究』浪花宣明著平楽寺書店の本を中心に引用して説一切有部を中心に述べる。つまり、説一切有部は他の説より現代科学に近い考え方をしていると思われるからである。

物の微細構造について。

化学では、物理学より早く物の反応や性質等について明らかにされた。メンデレーエフの周期表には、同じ性質の元素が組織的に示され、化学の発展に大きく寄与した。しかし、物理学の進歩をまたなければその性質の本質が明らかにならなかった。

ギリシャ時代から物質は小さなこれ以上分割できない根元的な物から成り立っているのではないかと考えられた。これ以上細分することが出来ないもの、それがアトムといわれ原子と翻訳された。

時代が進むと、この原子は物質の最小単位ではないことがわかってきた。つまり、原子は原子核と電子からなっている。この原子は、わが国の長岡半太郎博士により原子核が中心にある太陽系ような状態であると予想され、この考えはイギリスのラザフォードの実験により確認された。そしてこの原子核もまた複数の陽子と中性子から出来ていることが分かった。原子核と電子は光の交換でまともになっていることが分かったが、原子核の陽子と中性子は何の力でまともになっているのか謎であった。そこで、我が国の湯川秀樹博士が、中間子の交換というアイデアを発表された。この中間子も宇宙線の中から発見された。

さらに原子核の研究が進むと、陽子や中性子もクォークというものの集合であると言う事が明らかになってきた。これをまとめいてるのはグルーオンと言われるニカワ粒子であるということも分かってきた。

5 アビダルマ俱舎論の科学的側面

科学の素粒子論とアビダルマ俱舎論の物質

西洋に対して東洋特にインドではどのように考えられていたのか、その範囲はあまりにも広い。ものの存在の状態や心に映る世界の様子などなど、仏教や六派哲学それぞれの主張がある。さらに各集団でもそれぞれに意見が分かれる。ここではアビダルマ俱舎論を中心に考えてみる。

これからアビダルマ俱舎論の内容について、これまでの視点と違った(科学的)立場から考察してみる。テキストの殆どは「パーリアビダンマ思想の研究」浪速宣明 平楽寺書店による。

「物質(色)は四大種から成るという説と極微から成るという説とは、元来、別個のものであったらしい。しかし『大毘婆沙論』『俱舎論』『順正理論』などの有部の論書の中では両説は合体した形であらわれており、両説が合体した経過を明確に跡づけることはできない。

極微と刹那滅

『中村元著の仏教後大辞典より』

極微 もっとも微細なもの・原子を意味する。物質をもっとも微細な点まで分析続けた極限のこれ以上分割出来ない最小の実態。

(1) 極微は空間的量の最小単位として規定され、四大種は質的要素として規定されているから、両者が別の概念に属することは明らかである。

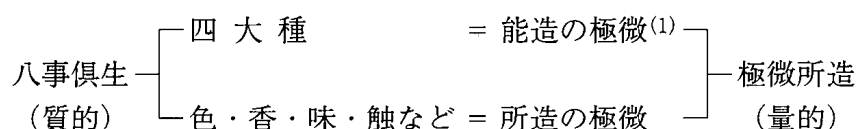
(2) 極微が七個集まって微となり、微が七個集まって金塵となり、…という集積の系列と、四大種と次第所造色との集積の様式(八事俱生説)とは相違している。

(3) 四大種説は仏教文献に一般的であり、その起源は原始經典にまで遡り得る。一方、極微説は原始經典には説かれていない。

(4) パーリ・アビダンマには八事俱生説に相当する集積の様式は、色聚説のみであり、極微の集積に相当するものは見られない。

以上の諸点から、極微説は後世、仏教の諸部派が外教の影響のもとに自派の教義体系の中に取り入れたものと考えられる。

こうしてできあがった物質の基本的な姿は次のようになる。



物質は質的観点からは四大所造であり、量的観点からは極微所造である。

極微の両義性

極微の難解な点の一つとして、極微が長短・青黄などの自相を持つとされる点があげられる。上の図に即していえば、集積して物質を形成する量的な単位である極微の能造・所造の極微として、そのままで四大種および四大所造色として質的に物質を規定する、とされることである。

『極微は是最細の色なり、断裁破壊貫穿すべからず。長に非ず、短に非ず、方に非ず、円に非ず、正に非ず、不正に非ず、高に非ず、下に非ず、細分あること無し。分析すべからず。観見すべからず、聽聞すべからず、嗅嘗すべからず、摩触すべからず。ゆえに極微は是最細の色なり』

これによれば、極微は無方分であり、自性は認められていない。しかし、これと反対のことも考えている。

『問う、青の極微有りとなすや否や。答う、有り。但し眼識所取に非ず。もし一極微青にあらずば、衆微聚集また青に非らざるべし。黄等もまたしかり。問う、長等の形の極微有りとなすや否や。答う、有り、但し眼識所取に非ず。もし一極微長等の形に非らずば、衆微聚集また応に長径に非らざるべし。』

極微の自性についての物理的視点

物理学では、それぞれの粒子に固有の性質があることは明らかになっている。電子にはマイナスの電荷、陽子にはプラスの電荷、それぞれに反物質がある。核子は陽子と中性子からなっている。中性子は電荷を持っていないが、クォークという素粒子からできている。陽子もクォークからできているが、中性子と陽子ではクォークの性質が異なっている。陽子は uud、中性子は ddu という三つのクォークから、成り立っている。陽子と電子を結び付けているのは光子、陽子と中性子を結び付けているのは中間子。クォークを結び付けているのはグルーオンである。つまり、原子や粒子はアビダルマの立場でいえば、それぞれ自性を持っている。陽子と電子はプラスとマイナスの電気のようにである。

アビダルマの理論をもう少し進めながら、物理科学と何が同じで何が異なっているか比較検討していく。

極微の集積

「極微にとって大きな意味を持つのは、(いかなる)極微が集積して色聚を形成するというのではなく、極微が「いかにして」集積するかということである。前者は四大種説の問題であるが、後者は純然とした極微の問題である。

『六つのものと同時に結合するから、諸極微は六つの方分を有する。』

前にユークリッドの『原論』を詳しくのべたのは点と極微の違いを明らかにするためであった。つまり、部分の無い点から連続した直線がどうして引けるのか、それが面になり立体になるのはどうしてか。ユークリッドの幾何や現代数学でも連続した線を引くのには点と点の間を埋める無限が顔を除かせる。

しかし、現実には我々は連続して簡単に線を引ける。科学的に究明すれば、鉛筆の炭素原子なりボールペンのインクの間には隙間が無いのかといえ、原始や素粒子のサイズになると隙間が有るとしかいえない。

その点、極微は方分を有するから隣り合う原子同士には方分を共有し連続が途切れることはない。つまり、方分とは物理的には様々な中間子(力を伝達する)に該当する。

もし極微が他の極微と結合し合って集積するとすれば、極微は自らの一部において結合するしかない。そうであれば極微は部分を有するものとなり、無方分という規定に反してしまう。もし、あくまで無方分であることに徹するならば、極微は自らの全体において他の極微を結合するしかない。そうであるならば、『六つが同一の場所であるから、集合物も(極)微の量となってしまう。』

こうなると色聚のすべてが不可見ないし不可觸となってしまう。極微が無方分である限りこの矛盾は避けられない。しかし自然は、フェルミ粒子(重ね合わすことのできない)とボーズ粒子(重ね合わすことの出来る)によってこのことを解決している。

しかしこの難点は有部においてもすでに気づかれており、有部はそれを避けるために、極微は結合するのではなく、集積するのであるという。極微同士は互いに触れ合わない。『一切の極微は実に相触れず、ただ無間に由り觸の名を仮立する。』説いている。またこの(無間)を世親は(間隙なし)と理解するが、(無間とは中間に一極微の入る余地のないこと)との釈も有る。また極微は理論的に触れ合うことはできない。なぜなら存在は刹那滅であり、極微が触れ合うとすると、それは二刹那を要する。初刹那に生じ、第二刹那に触れ合うから、と。

刹那 きわめて短い時間、最小限の時間。

法蔵館『仏教大辞典』も殆ど同じ意味。

刹那の働き

「説一切有部のアビダンマによれば、有為法には一刹那の間に生・住・異・滅（無常性）という四作用（心不相応行）がはたらき、その結果、有為法は一刹那の間に生・住・異・滅という四つの運動を経て、未来から生じ、過去へと落謝する、とされる。あらゆる有為法は一刹那の間にこの四種の運動を経るから、これらの四種は（有為相）と呼ばれている。」

『生とは生じること、すなわち自体の獲得である。滅とは滅すること、すなわち本体の消滅である。その中間において、滅へ向かう過程が住である。』

これに対する反対論の中心は、（住の刹那）の否定に有る。その論拠となっているのが、…次の一文である。

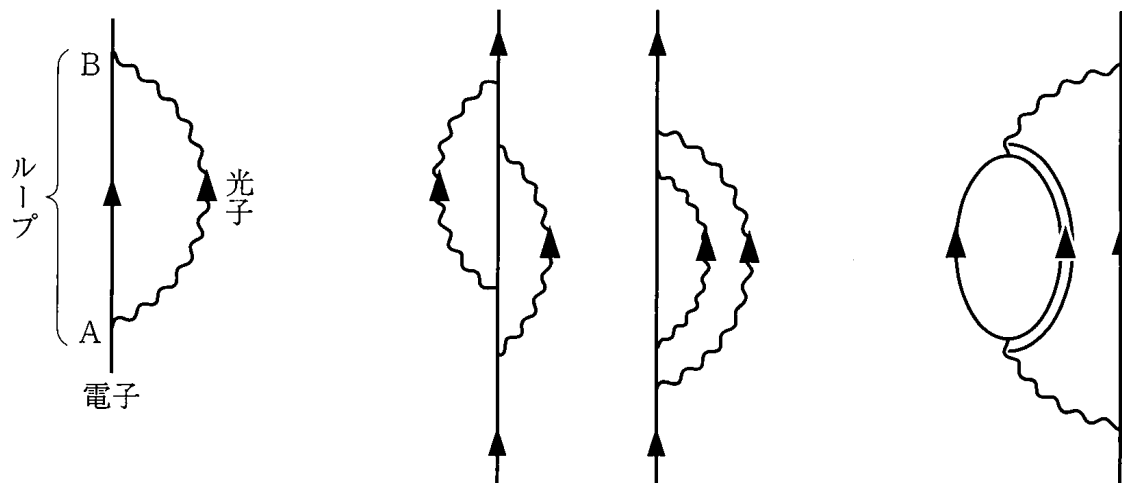
『すでに生じた「心は」生じつつ有るか。滅の刹那には「心は」すでに生じているが、生じつつあるのではない。』

生の刹那には「心は」すでに生じており、また生じつつある。』

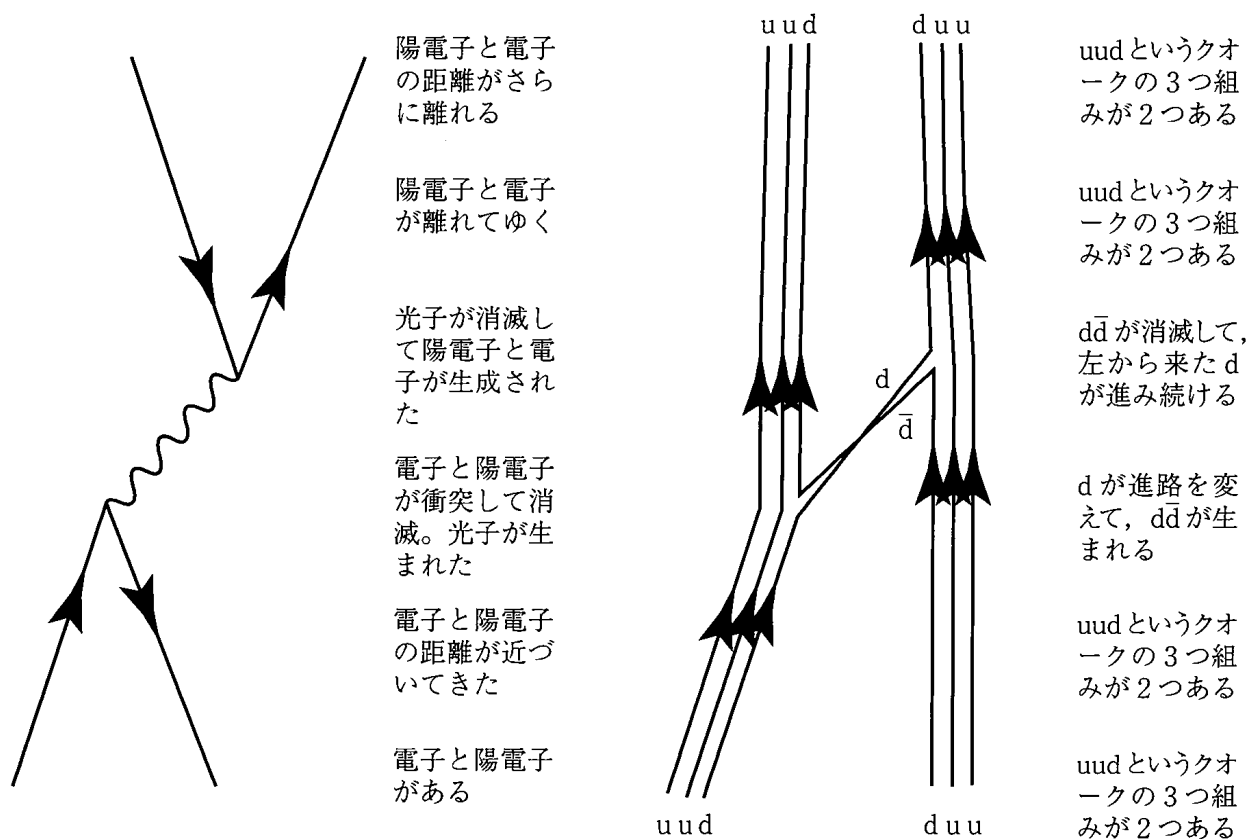
のようである。すなわち、心が滅の刹那ににあるときは、心はすでに生じているが（生じているから滅する）。めつの刹那では、心は生じつつあるのではない（心は滅しつつある）。心が生の刹那にあるとき、心は生じており、また生じつつある、と。

ところがこの文には住の刹那があげられていない。もし心に住の刹那があるなら、（住の刹那と滅の刹那とにおいて）と説かれているはずである、反対論者は主張する。この事実をもって反対論者は住の刹那を否定し、必然的に生住滅の有為法を否定するのである。」

しかし、物理学的には生・住・異・滅が正しい。ファインマン図を示す。



見慣れてない人には分かりづらいが、湯川博士の発見した中間子を交換する事によって陽子が中性子になり、中性子が陽子に変換する事を示している。



そこにはアビダルマの住の考えが正しい事を示している。また、異の作用も光子の働きによって示されている。

少し強引にアビダルマと物理学とを比較しているように考える人もいると思われるが、科学で事実と認定されている以外に余分なものは入れてない。

瞑想の凄さ

瞑想によって人間は過去に遡ることが出来るのではないかと思われる。

私の中学時代、入江良円という霊雲寺派の小学校しか出ていないような僧がいた。かれは靈感が強く、自坊に尋ねてこられたときに次の話をされた。今から六十年前の事である。『人間は電気でできている。そして、人間の祖先は掌に乗る猿のような小さなものである』と話された。その時は十分に理解できなかったが、物理や生物学を学ぼうち、禪那波羅密の深い瞑想は、現代科学が到達した点まで達していたのではないかと考えられる。アビダルマ俱舍論はその後、唯心論に傾き過ぎたように思える。

〈キーワード〉 SPACE