宇　宙　の　原　理

中　沢　有　斐

§1　歴史的経過

仏教は既に釈迦の悟りにおいて，“宇宙の原理”を把握したと見られている。それは，元より“絶対者”を把握することであるから，その内容を，五感に感ずる所を表現するだけの能力しかもたない言葉をもって全面的に述べることはできない筈である。この故にその弟子達は釈迦の悟りの内容を把握しようとあらゆる努力を為したにちがいない。その後数百年数千年の長きに及び今日に至っている。この間数多くの宗派が現れ万巻の書が出現したのは，何を物語るものであろうか。“絶対者”の把握の内容については，共通的な“或る物”が存在することは考えられることであるが，各人全く同一の内容であると断ずることはできない筈である。仏教では由来“法系”を尊ぶという態度が強調されて来た。師はその弟子が師の悟りの内容を正しく受けついだかどうかを慧眼を以って洞察し，これに印可を与えて“法系”の相続を確認したのであった。この確認のためには，通常用いられる言葉だけでは役に立たない。慧眼を以って深く肯づくことに依らねばならない。従ってその慧眼の力の高低は，弟子の悟りの内容を判断するに当って，高低の差を生ずる。この故に悟りの内容には，師弟の間に既に若干のちがいが在ることが考えられる。他方においては，弟子のうちにはその師の悟りの内容に対してちがった見解を取る者が現れる。この弟子は自からの独自の見解を取って新たな宗派を樹立する。この際弟子は師から破門されることは当然である。このようにして新たな見解が次第に数多く生じて来た。人類の知的所産は拡大して来たのである。何人と雖も形而上的見解に関しては，先人に対して弓を引く権利が在る。

§2　数学の無意義性

現代における数学は，文字とそれらをつなぐ結合記号＋，－，×，＝，～，≧，≦等を構成要素とし，文字と文字とがこれらの一つの結合記号でつながれたものを，一つの命題と考え，若干個の命題を基本として要請する。所謂一群の公準を設定する。この公準の組合せによって導かれる無数の命題の集りを，この公準の上に立つ一つの数学と名づける。こゝに，文字及びそれらの結合記号には何等の具体的意味は考えられていない。従って，公準にも何等の具体的意味はない。従って又その公準の一つ一つが正しいか否かも問はれていない。たゞその公準系には，矛盾がふくまれないこと――所謂公準系の無矛盾性――のみが要求されている。故にこの公準系の上に立つ数学は何等の具体的意味をもたない。これは，現代数学の特筆大書すべき特性である。これを数学の無意義性と名づけよう。この故にこれらの文字に又結合記号に具体的の内容を適当に与え得る可能性が在る。もしこの可能性が巧に実現した場合には，この無意義な数学は，にわかに吾々の生活環境を指導する能力を発揮するに到る。例えば，複素数に vector を対応させ，複素数の加法に vector の加法を対応させる具

体的内容の附与は，電磁気量の計算を円滑に実行させるに到り，今日の高度の科学技術の有力な一つの推進力となった。各種の現代数学のうちには，適当な具体的内容が附与されないまゝに眠っているものは数多く在る。然し数学の無意義性のうちに有意義性が内在している事実は特に注意されねばならない。

§3 数学が与える示唆

吾々の周囲に在る空間は3次元だと云はれている。その意味は空間の中の任意の一点で互いに交はる三直線即ち座標軸を取れば，空間の点の位置は三つの数の組で決定的に定まるという意味である。或いは又次のように云うこともできる。全実数の集合をRとするときR×R×R 即ち R^3 なる“積空間”と吾々が周囲に認識する感覚的空間とが一対一に対応づけられる，とも云い得る。一方吾々の五感の在り方は，横，縦，上下の3方向を認識するようにできている。これらの3方向は数学の言葉で云えば，“独立”である。こゝに“独立”とは，横方向の一つの vector の実数倍によっては，縦方向又は上下方向の vector は得られないと云う意味である。然し前述の座標軸の原点に始点をおく三つの座標軸方向の vector を $\boldsymbol{a}_1, \boldsymbol{a}_2, \boldsymbol{a}_3$ とすると，＜1，2＞平面上の任意の vector $\boldsymbol{b}$ は実数 x_1, x_2 を適当に取ることによって，$\boldsymbol{b} = x_1 \boldsymbol{a}_1 + x_2 \boldsymbol{a}_2$ と表はされる。この事実を数学では，＜1，2＞平面上の方向は1方向及び2方向とは独立でないと云う。然し3方向に向く $\boldsymbol{a}$ なる vector は，x_1, x_2 をどのように取っても必ず，$\boldsymbol{a}_3 \neq x_1 \boldsymbol{a}_1 + x_2 \boldsymbol{a}_2$ である。この事実を3方向は，1方向及び2方向とは独立であると云う。然しながら空間に在る任意の第4方向に向く vector $\boldsymbol{c}$ をとれば，x_1, x_2, x_3 を適当にとることによって，必ず，$\boldsymbol{c} = x_1 \boldsymbol{a}_1 + x_2 \boldsymbol{a}_2 + x_3 \boldsymbol{a}_3$ と表はし得る。この事実を指して，第4方向は，第1，2，3方向とは独立ではないと云う。これは又吾々の周囲の空間は3次元空間であると述べることの根拠にもなっている。

それでは，吾々の周囲の空間――これを感覚的空間と以下云う――は横，縦，上下の3方向とは独立な第4方向をもつことが原理的に在り得ないと断ずることが至当であるかどうか。こゝに認識論上の重大問題が登場して来る。

数学において，R^n 空間とは

$$R^n = \{(x_1, x_2, \cdots, x_n) \mid x_i \in \mathrm{R}\}$$

と定義される。即ち R にぞくする数 $x_1, x_2, \cdots, x_n$ の順序づけられたる組を元素とする集合である。この元素を R^n 空間の点と名づける。R^n の二点 $P(x_1, \cdots, x_n)$, $Q(y_1, \cdots, y_n)$ に対して，$\overrightarrow{PQ} = (y_1 - x_1, \cdots, y_n - x_n)$ を，P を始点とし，Q を終点とする n 次元 vector とよび，$y_i - x_i$ $(i = 1, \cdots, n)$ をその第 i 成分とよぶことにする。R^n の中の特別な一点 O $(0, \cdots, 0)$ を原点と名づけ，第 i 番目に1をおき，その他の位置に0をおくような点 E_i $(i = 1, 2, \cdots, n)$ を R^n の第 i 単位点という。更に $\overrightarrow{OE_i}$ なる vector を第 i 質量 vector という。$(i = 1, 2, \cdots, n)$ 更に必要なる若干の定義を述べれば，

1° Vector の相等

$$\boldsymbol{a} = (a_1, \cdots, a_n)$$
$$\boldsymbol{b} = (b_1, \cdots, b_n)$$

について，$a_i = b_i$（$i = 1, \cdots, n$）のときにかぎって，$\boldsymbol{a}$ と $\boldsymbol{b}$ とは互いに相等しいと定義し，$\boldsymbol{a} = \boldsymbol{b}$ とかく。

2° Vector の和

$\boldsymbol{a} + \boldsymbol{b} = (a_1 + b_1, \cdots, a_n + b_n)$ によって $\boldsymbol{a}$ と $\boldsymbol{b}$ との和を定義する。

3° Scalar 乗積

実数 k に対して

$k\,\boldsymbol{a} = (k\,a_1, \cdots, k\,a_n)$ によって，$\boldsymbol{a}$ の k 倍（scalar 乗積）を定義する。

以上により，$\boldsymbol{a} + \boldsymbol{b} = \boldsymbol{b} + \boldsymbol{a}$,

$(\boldsymbol{a} + \boldsymbol{b}) + \boldsymbol{c} = \boldsymbol{a} + (\boldsymbol{b} + \boldsymbol{c})$

x, y を実数として，

$(x\,y)\,\boldsymbol{a} = x\,(y\,\boldsymbol{a})$

$(x + y)\,\boldsymbol{a} = x\,\boldsymbol{a} + y\,\boldsymbol{a}$

$x\,(\boldsymbol{a} + \boldsymbol{b}) = x\,\boldsymbol{a} + x\,\boldsymbol{b}$

$1\,\boldsymbol{a} = \boldsymbol{a}, \quad 0\,\boldsymbol{a} = \mathbf{0}$

こゝに，$\mathbf{0} = (0, 0, \cdots, 0)$ であってこれを零 vector という。

等が成立つことは明かである。

或る正数 k をとって，$k\,\boldsymbol{a} = \boldsymbol{b}$ が成立つとき，$\boldsymbol{a}, \boldsymbol{b}$ は同方向をもつといい，k が負数のとき逆方向をもつと云う。どんな零でない k をとってもこの関係が成立たないとき，$\boldsymbol{a}$ と $\boldsymbol{b}$ とはちがう方向をもつと定義する。

m 個の vector $\boldsymbol{a}_1, \boldsymbol{a}_2, \cdots, \boldsymbol{a}_m$ があって，同時に零でない実数 $x_1, x_2, \cdots, x_m$ に対しては，

$x_1\,\boldsymbol{a}_1 + \cdots + x_n\,\boldsymbol{a} = \mathbf{0}$ が成立たないとき，$\boldsymbol{a}_1, \boldsymbol{a}_2, \cdots, \boldsymbol{a}_m$ は一次独立であるといゝ，同時に零でない $x_1, \cdots, x_n$ に対してこれが成立つとき，$\boldsymbol{a}_1, \boldsymbol{a}_2, \cdots, \boldsymbol{a}_m$ は一次従属であると定義する。そうすると前述の n 個の質量 vector $\overrightarrow{OE_i}$ については，（$i = 1, \cdots, n$）
$x_1\,\overrightarrow{OE_1} + \cdots + x_n\,\overrightarrow{OE} = \mathbf{0}$ となるのは，$x_1, \cdots, x_n$ が同時に零のときに限ることは明かである。即ち n 個の質量 vector は独立である。次に R^n の任意の二点 P, Q から成る vector $\overrightarrow{PQ} = (a_1, \cdots, a_n)$ をとれば，
$\overrightarrow{PQ} = a_1\,\overrightarrow{OE_1} + \cdots + a_n\,\overrightarrow{OE_m}$ と一通りに表はされることも亦明かである。更に n 個の vector $\boldsymbol{a}, \cdots, \boldsymbol{a}_n$ が独立の場合，零 vector でない任意の vector $\boldsymbol{b}$ をとれば，
$x_1\,\boldsymbol{a}_1 + \cdots + x_n\,\boldsymbol{a}_n = \boldsymbol{b}$ となる実数 $x_1, \cdots, x_n$ は一通りに存在することは連立方程式の理論が示す所である。

以上の事実は，R^n には互いに独立な n 個の方向が在るが，更にこれらと独立な第 $n+1$ 方向は存在しないことを示すものである。これを指して，R^n空間の次元は n であると定義する。

感覚的空間では，横，縦，上下の3方向は互いに独立であるが，更にこれらと独立な第4方向は存在し得ないと吾々は信じている。然し R^4 空間では独立な第4方向が存在する。R^5 空間では独立な5個の方向が在る。一般に R^n 空間では独立な n 個の方向が在る。この考え方は R^∞ 空間即ち無限次元空間まで拡張される。

一方現代統計学においては，3次元の感覚的空間内に起っている諸々の事象に対する数学的の処理法としては，R^n 空間内の数学的事象として処理されている。物理学における相対

論では，時間を第4方向として，物理的現象は4次元空間内の数学的事象として処理されている。量子論も亦高次元空間内の数学的事象として処理されている。

上述の関はる所では，空間が平坦であるとか歪がみがあるとか云うことは未だ考慮のうちに入ってはおらない。平面は平坦な2次元空間であり，球面は歪んだ2次元空間であるとみられる。そうすると3次元の平坦な空間とは何であるか，又3次元の歪んだ空間とは何であるかとなると，もはや答えることができない。そういうものは原理的に意味のない問いであると考えられる。然しながら Riemann 幾何学においては，tensor と称する量を重視する。n 次元 Riemann 幾何学において，曲率 tensor $R^{\lambda}{}_{\cdot\mu\nu\omega}$ は

$$R^{\lambda}{}_{\cdot\mu\nu\omega} = \frac{\partial}{\partial x^{\omega}}\begin{Bmatrix}\lambda\\ \mu\ \nu\end{Bmatrix} - \frac{\partial}{\partial x^{\nu}}\begin{Bmatrix}\lambda\\ \mu\ \omega\end{Bmatrix} + \begin{Bmatrix}\alpha\\ \mu\ \nu\end{Bmatrix}\begin{Bmatrix}\lambda\\ \alpha\ \omega\end{Bmatrix} - \begin{Bmatrix}\alpha\\ \mu\ \omega\end{Bmatrix}\begin{Bmatrix}\lambda\\ \alpha\ \nu\end{Bmatrix}$$

として定義される。こゝに $\begin{Bmatrix}\lambda\\ \mu\ \nu\end{Bmatrix}$ 等は Christoffel の記号と云はれるものである。

一方 n 次元 Euclid 空間とは，その中の隣接2点の距離 ds を $ds^2 = g_{ij}\ dx^i\ dx^j$ なる dx^i の2次形式で定義したとき，g_{ij} がすべて常数であるものを云う。こゝに g_{ij} は基本 tensor と云はれるものである。g_{ij} が x^i の関数であるとき，この空間を n 次元 Riemann 空間という。Riemann 空間では，一般には前述の曲率 tensor $R^{\lambda}{}_{\cdot\mu\nu\omega}$ は0でないが，Riemann 空間が Euclid 空間となるための必要十分条件は，$R^{\lambda}{}_{\cdot\mu\nu\omega} = 0$ であることが知られている。

そこで n 次元 Euclid 空間を平坦な空間とよび，n 次元 Riemann 空間（$R^{\lambda}{}_{\cdot\mu\nu\omega} \neq 0$）を歪んだ空間と定義するならば，3次元以上の空間の歪みの存否を，数学としては，$R^{\lambda}{}_{\cdot\mu\nu\omega}$ が零でないか否かによって明確に定義することができる。更に m 次元 Riemann 空間を部分空間としてふくむような高次元の Euclid 空間の存在も Riemann 幾何学では確認されている。

4次元以上の空間は既に吾々の認識を超えているので日常会話に用うる言葉を以ってしては明確な表現は不可能である。そこでは“空間の歪み”というようなことを云ってみても平面に対して球面が歪んでいると云う事実からの類推としての漠然たる言葉の“もてあそび”に過ぎない。こゝで曲率 tensor $R^{\lambda}{}_{\cdot\mu\nu\omega} \neq 0$ なる数式を以って“高次元空間の歪み”の定義とすると云うことになれば，始めて“高次元空間の歪み”は明確な意味をもつに至る。即ち数式は日常会話に用うる言葉では表現できない事象に対して明確なる意義を述べることができる。数学は吾々の認識の達し得ない領域にまで探索の手を延ばしている。

上述の数学上の諸例は何を示唆するものであろうか。吾々が住む感覚的空間は，次元は無限大であって，その中に部分空間として平坦なる空間及び歪んだ空間，その他数学上考えられるあらゆる形式の空間を無限に多くふくむものであり，吾々人類の感覚的機能は3次元の平坦な空間までしか感知できないと云うことを暗示するものではなかろうか。

§4　仏教における“絶対者”に関する見解

仏教における盤若心経に“色は空に異ならず。空は色に異ならず。色は即ち是れ空。空は即ち是れ色。受想行識亦復かくの如し。”と云っておるが，“空”とは何であるか。それは正に釈迦の悟りの内容そのものであったにちがいない。“色”とは“形あるもの”と云う意

であり，“受”とは外界から来るものに対する知覚作用であり，“想”とは表象の仕方であり，“行”とは心的作用であり，“識”とは分別して知る作用であると解される。“空”とは“うつろな”或は“からの”と云うような形容詞の意に解したくなる言葉であるが，こゝでは“形容詞”はなく“名詞”である。敢えて云うならば，“ひろい性情をもった或る物”或は“特定の相（すがた）をもたない，即ち無相なる或る物”と云うような意味をもった“名詞”である。仏教では，“空”のことを“無”と云ったり，“自心”，“自性”，“仏”，“妙法”，“本来の面目”と云ったり，さまざまな呼び名がある。古人の言に“此心形相無く，猶虚空の如し。辺畔有ること無し。亦方円大小無し。亦青黄赤白に非ず。亦上下長短無し。亦頭尾有ること無し。”“心浄虚空に等しく，十方に遍満す，通ぜざること無し，山河石壁障を能くすること無し，恒沙世界其れに在り。”“顛倒の衆生，自心是れ仏なるを知らず，外に向って馳求す。”“若し人，三世一切の仏を了知せんと欲せば，応さに法界性一切唯だ心の造るを観るべし。”“一切万法自性を離れず。”“一天四海妙法に帰す。”等が述べられている。こゝに特に注意すべきは，“心”と云うのは日常会話に用いる“素朴な意味の心”ではなく，“宇宙の根源的絶対者”の意味である。

“空”と云う言葉に始まる一連の同意語は“宇宙の根源的絶対者”を指す呼び名であるが，“絶対者”は吾々の視聴嗅味触の感覚即ち五感を以って全面的に捉えることはできない。“絶対者”にぞくする一点を指摘して全貌を肯づかせるような表現を用いる以外に物言うすべがない。上述の古人の言は，比喩を用いるものが多いが，“般若心経”に述べる言葉と“一天四海妙法に帰す。”は実に端的な表現である。“宇宙の根源的絶対者”は論理的にその存在を証明することができるものではなく，その全貌を述べつくすこともできない。唯だ或る特別な心境に在る人が独り“肯（うな）づく”ものである。従って甲，乙二人のこれに対する“肯づき”の内容を比較するすべはない。もし敢えて比較するすべが在りと云うならば，それは甲，乙各人がもつ慧眼を以ってする洞察による外はない。

§5 結　語

前述した所の数学のもつ“無意義性”と感覚的空間に関する示唆は“宇宙の根源的絶対者”に関する仏教上の上来述べた諸説を支持する一つの支柱になると考えられる。筆者はこの“宇宙の根源的絶対者”を特に“絶対時空”或は“宇宙原理”と呼ぶことにする。“時空”なる語は既に Einstein の相対論以来物理学において用いられて来た言葉ではあるが，そこでは物理的事象は，時間を第4方向とする Riemann 空間内に起る，と云う見解から離れてはいない。然し筆者は，“絶対時空”は特定の相（そう）をもたないもの，即ち無相であり，数学上のあらゆる形式の空間をふくみ，一切の無生物，生物及びそれらの物理的，化学的，生物学的現象，更に生物の感覚，意識，特に人類のもつ認識，思惟，学術，芸術，社会事象はこの“絶対時空”の局所に現れた事象である。――と云うことを提唱する。銀河系の存在も，その外側に在る諸々の島宇宙の存在も，素粒子の存在も，すべてこの“絶対時空”の局所に現れた事象である。更に時間的経過も“絶対時空”の局所に現れた事象である。従って曽って在った事は，永遠に在るものである。――と云うことを提唱する。この意味において，一切の“事象”と“物”とは相互に“絶対矛盾的自己同一”であると云う見解が成立つ。この“絶対矛盾的自己同一”なる言葉は西田哲学が用いたものであったが，この

言葉に対する筆者の見解が，西田哲学のそれと一致するかどうかは，敢えて問う必要がない。形而上の問題に関しては，何人も先人に対して弓を引く権利がある。

現代の数学と自然科学は快速力で進展の途上にある。その研究成果は“絶対時空”の“局所的在り方”を少しづつ解明しつゝある。この営みは永遠に続く過程であり，終る所はないであろう。仏教に曰く“此心無始已来曽って生ぜず，曽って滅せず。”と。古人既に“絶対時空”の見解を端的に把握して居ったことは，真に驚くべき達見であったと云はねばならない。

Summary

Principle of the universe

by Yûhi NAKAZAWA

Buddhism has grasped its opinion concerning principle of the universe by Buddha. On the other hand present mathematics has the Abstractness as its characteristic and suggests Arbitrarity of the Dimension of the sensory space around us and existence of its Curvature. These facts sustain the opinions of the buddish old scholars concerning principle of the universe. I call the fundamental Absolute of the universe "the Absolute Time-Space." I propound that all the non-living and living things and physical, chemical and biological phenomena and the lapse of the Time are the local Events of "the Absolute Time-Space" and all the Events and Things are in the "Contradictory Self-Identity" in the meaning of the Nisida-philosophy, and events and things ever existed remain in perpetuity.