

II

1930年代～1950年代の文章



2-1 すぐ おおい ちから 優れて大なる能力

しかしわたしたちは、この宝を土の器の中に持っている。その測り知れない力は神のものであって、わたしたちから出たものでないことが、あらわれるためである。わたしたちは、四方から患難を受けても窮しない。途方にくれても行き詰まらない。迫害に会っても見捨てられない。倒されても滅びない。いつもイエスの死をこの身に負うている。

(コリント人への第二の手紙、4章7節～10節)

コリント後書は今から1879年前にパウロという大伝道者がかつて伝道したギリシャのコリントという町の信徒にやった手紙であります。キリストが十字架につけられて、復活なされて基督教が始まってからやっと20年位たった時に書かれたのであります。

基督教は平民の、無学の凡人の宗教であります。これより数年前にやはりコリントへやった手紙に「兄弟たちよ。あなたがたが召された時のことを考えてみるがよい。(キリストを信ずることが出来るのは神に召されたのであります。) 人間的には、知恵のある者が多くはなく、権力のある者も多くはなく、身分の高い者も多くはない。」(コリント人への第一の手紙1章26節)とあります如く、この世のことについて(人間的にはとはこのこと)余り恵まれてない下層社会の人々が多く信じました。決してむずかしい宗教ではありません。学問はなくても、才能はなくても正直でもっと心を清くしたいと思う人が召されるのであります。キリストの直弟子のペトロやヨハネは田舎の漁師や農夫でありました。パウロも自らを土の器にたとえて居ります、丁度その頃の人々が宝物を素焼の壺などに入れて蔵っておいた如く、容器のパウロはつまらない人でも中味の基督教は何物にも優れた貴いものであります。神様は何故につまらない自分の如き者を召してかく貴いものを与え給うのでしょうか、中味に応わしい貴族や学者をして信ぜしめる方がいいではないかという疑問は誰にも起こります。パウロはこれに答えて「優れて大なる能力の我等より出でずして神より出づることの顕れん為」と言っています。人は少し才能がありますと傲慢になり、自分の力で万事したように思い、また少し善いことを致しますと他に沢山の欠点のあるのを忘れて自分ほど正しい者はないように思いがちであります。それではなりませんから、傲慢になる心配のない者を召して大いなる能力を与え給うのであります。無学の卑しい人が大いなることを為せば、誰もその人にそんな能力のないことを知って居りますのでかかる事を為させ給う神の御能力を知るようになります。またいくら才能のある人でも神に頼らなければ大いなることは出来ません。「神の愚かさは人より

も賢く、神の弱さは人よりも強いからである。」(コリント人への第一の手紙 1 章 25 節)であります。

私共、学問がなくとも、才能がなくとも失望する必要はありません、必要なものは何でも神がくださいます。それよりも傲慢にならない事が大切であります。土の器でも構いません。この上ない宝を容れることが出来ます。これは大いなる慰めであります。人は自分に失望する時が沢山あります。そのような時にこの言は大変に慰め力づけてくれます。この言を読んでみると失望が希望に変わります。自分の如き者でも立派な生涯をおくることが出来るという考えが起こります。すべて聖書の言は繰り返し繰り返し読んで見ますと深い意味が含まれていることがわかりまして読む者を慰め力づけてくれます。聖書が昔から沢山の人を慰め力づけました。そしてこれらの人を通して大きなことをなしました。聖書によって世界が何遍も改造されました。今日ある種々ないいことの源は基督教にあるといってもよいのであります。東の端の日本の信仰のない人でも知らずしてそのお陰を蒙っているのであります。誠に優れて大いなる能力であります。

私共神に慰められ力づけられますので、真に強くなりあらゆる困難に打ち勝ち、失望の中に希望を持つことが出来ます。「われら四方より患難を受くれども窮せず、為ん方つくれども希望を失わず、責めらるれども棄てられず、倒さるれども亡びず」⁽¹⁾とあるとおりであります。

愚かな人は金持ちの家に生まれるというような楽な境遇を欲します。しかし財産などは何時なくなるかわかりませんので少し進んだ人はそれより才能を与えられて安楽な境遇を作り出すことの出来るのを望みます。しかし人の能力には限りがあります。世の中のことは人の力以上のものによって動かされて居ります。天候一つでも人の自由になりません。神が万事を支配し給うのであります。如何に有能の人でも患難を避けることは出来ません。時に失望することもあります。それで一番いい事は如何に患難を受けても窮してしまわないことでもあります。絶望の時にも希望を起こすことでもあります。かかる力を与えるものが基督教であります。否、単にこれだけではありません、ロマ書に「それだけではなく、患難をも喜んで居る。なぜなら、患難は忍耐を生み出し、忍耐は錬達を生み出し、錬達は希望を生み出すことを知っているからである。」(5 章 3 節、4 節)「神は、神を愛する者たち、すなわち、ご計画に従って召された者たちと共に働いて、万事を益となるようにして下さることを、わたしたちは知っている。」(8 章 28 節)とあります、患難を受くるは神の恩恵であります。却つて患難を喜ぶようになります。

(「聖書の農村」⁽²⁾ 第 3 号、1934 年 12 月)

2-2 事実を基とする信仰

キリスト教を難しい宗教のように考えて、自分達には到底わからないものと定めてしまっている人が沢山あります。しかしこれは大変な誤りでありましてキリスト教がある意味においてやさしい宗教はありません。

文字も読めないで聖書を読みたい為にいろはから習ったというような老婆で立派な信仰を持っている人もあります。キリスト教が創った当時は、貴族や学者や政治家は余り信じないで、無学の平民が多く信じたのであります。

キリスト教は決して学者の頭の中で出来たものや宗教家が考え出したものではありません、昔実際に起こった事実を基にした信仰であります。キリスト教とて教の字がついていますが、難しい教えではなくて、こういう事実があったということを人に知らせるだけであります。それを真実と思う人が信ずるのであります。それならその事実とは何かといいますと、今からおよそ 1900 年前にユダヤの国にイエスという人が居ったが、この方はただの人ではなくて神の子キリストであった。その証拠にはイエスは十字架に磔にされて死んで、墓に葬られたが復活なされたというのであります。聖書に「死人からの復活により、御力をもって神の子と定められた。」(ロマ書 1 章 4 節)とあります、その十字架の死も人の罪を救う為に犠牲になられたのであって、人は如何なる人でも聖き聖き神よりご覧になれば汚れた罪人である。いくら努力しても人の力では真に義しくなることは出来ない。それで罪を少しも犯したこともない神の御子が人の形をとって世に降り給い、御自分を犠牲にして人を罪より贖い出し給うたというのであります。聖書に「すなわちすべての人は罪を犯したため、神の栄光を受けられなくなっており、彼らは、価なしに、神の恵みにより、キリスト・イエスによるあがないによって義とされるのである。」(ロマ書 3 章 23 節、24 節)とあります。

イエスのご生前に今まで人の聞いたことのなかった立派な教えをお説きになりました。それでその教えをキリスト教だと考える人がありますが、それは間違いでありまして、キリスト教はイエスの死と復活から始まったのであります。聖書の中のイエスのご生涯を書いた福音書には、お死になる時のことが大変詳しく載っているのを見てもわかります。

これは難しいことではありませんが、なかなか信じ難い事です。第一神の子が人の形をとってこの世に現れるということが変な事です。死んだ者が復活することはあり得ないことです。またイエスという二千年前の人のもつての犠牲が現代の私共の罪を贖うことが出来るのでしょうか。聖書の中でキリストの弟子等の事を書いた使徒行伝に「死人のよみがえりのことを聞くと、ある者たちはあざ笑い云々」(使徒行伝

17章 32節)とあります如く、昔の人も今の人も多くの人々がそんなことがあるものかといって信じませんでした。

しかし一方には沢山の人がこれをそのまま信じまして、罪より救われた喜びに溢れ立派な生涯を送りました。ちょっと考えると信じられないような事ですが、よく考え直してみると却ってこの方が合理的であるように考えられます。聖書に「義人はいない、ひとりもない。」(ロマ書 3章 10節)とありますが、これに対してそれは間違ってる、少なくとも己は義人だと良心に恥じずに言い張ることの出来る人がありましようか。そう断言する人もありますがこれらの人はごまかしの人でありまして、正しい正直な人程己の罪多い者なるを認めて居ります。真に正義にして愛なる神が実際に在し給うなら、人を罪より救う為に御子を十字架に掛け給うたということは最も自然に考えられます。神は愛なりという思想だけでなく「神はその独子を賜う程に世を愛し給へり」⁽³⁾という事実であります。西方十萬億土⁽⁴⁾に慈悲に満ちた阿彌陀仏⁽⁵⁾がいるというような漠然とした思想でなく、神の独り子イエスがこの私共の住んでいる地上に実際おいでになって、人類救済の大事業を完成し給うたというのであります。これが真実なら何と喜ばしい慰めに満ちたことではありませんか。こんな善いことを信じないのは愚かなことではありませんか。

しかしまともしこれが誤りで、イエスが孔子⁽⁶⁾や釈迦⁽⁷⁾のようなただの偉い人であって神の子でないならば、そして復活が嘘であって墓が空っぽになったことや、弟子等が復活したイエスに会ったということが何かの間違いであるならば、それにただ一つの望みを置いているキリスト信徒等は何とみじめな者ではありませんか。使徒パウロもコリント人への手紙に

もしキリストがよみがえらなかったとすれば、あなたがたの信仰は空虚なものとなり、あなたがたはいまなお罪の中にあることになろう。そうだとすると、キリストにあって眠った者たちは滅んでしまったのである。もしわたしたちが、この世の生活でキリストにあって単なる望みをいただいているだけだとすれば、わたしたちは、すべての人の中で最もあわれむべき存在となる。

(第一の手紙 15章 17節～ 19節)

と申して居ります。

かくキリスト教は歴史上の事実に基づく宗教であります。果たしてイエスは復活なされたでしょうか。神の子でしょうか。これは信者にとっても不信者にとっても大問題であります。遠い昔の問題でなく今日の私共の救いに関する重大事であります。私共はパウロに従って「しかし事実、キリストは眠っている者の初穂として、死人の中からよみがえったのである。(コリント人への第一の手紙 15章 20節)と最大の確

信をもってキリストの神の子たるを、罪の赦^{ゆる}しの十字架の福音^{ふくいん}を証^{あか}し致^{いた}します。基督^{キリスト}信徒の勇氣も知恵も皆この信仰より出^いづるのであります。

（「聖書の農村」第 12 号、1935 年 9 月）

2-3 科学の本質と信仰

1938年松前重義氏⁽⁸⁾設立の望星学塾 においてのべたもの

一 序言

私は物理学を勉強致した者であります。そして今基督教の伝道をして居ります。それである方々は私が180度の方向転換をしたように思われ不審に感じられるようであります。しかし私にとりましては物理学をやりましたことが信仰を保つに大変役立って居りまして、現代人にとって最大の信仰の躓きである奇蹟も却って楽々と信ぜられるのであります。それで私の経験を御伝えすることがあるいは皆様の御役に少しでもたつかと考えまして御勧めによりここに立った次第であります。

学生時代に何になろうかと考えます時に私はこう考えました。単に立身出世することは儂きこと、空なことである、人の仕事として最も永遠なる事は真理の探究である、如何に小さくとも真理を求めこれを前人の求めし上に積み重ねて行くことが最も貴い仕事であると。そして学問の研究を一生の仕事として選んだのであります。物理学を選んだのはこれが数学と共に「学問の中の学問」(Scientia Scientiarum)といわれているからであります。名利を離れて真理の探求にいそしむ学者が当時の私の理想でありました。宗教を否定して居った訳ではありませんが、これは学問をする能力のない人が方便としてたどる道であって、自分には必要のないものと考えて居りました。今より考えて見ますと非常に傲慢な考えであります。

しかし恩恵に満ち給う神はこの傲慢な者をも見捨て給わず、我が罪の贖いの為に流された十字架上の主イエス・キリストの血に最大の慰め、最大の喜び、最大の真理を見出すことを許し給うたのであります。そして私は科学的真理の探究以上に貴い仕事のあることを知ったのであります。福音の真理の探究とその恩恵を人に頒つ伝道とを自分の一生の仕事とするようになったのであります。

二 科学とは真実を求むる心——科学の価値——キュー型伏角儀

——科学の成果——カドミウム赤線の波長

さて科学とは如何なるものかといいますと、種々な言い表し方でこれに答えられると思いますが、私はこう言ったら最もよく科学というものを現わしていると常々考えて居ります。即ち科学的精神とは「真理を求むる心」である、科学とはこの精神の発露であると言うのであります。何物よりも真実を愛する心であります。真実を求むる為に如何なる努力をも犠牲をも惜しまないというのが科学的精神であります。精確ということも科学の一つの特長であります、これも真実を求むる心の一つの顕れであります。科学者はこの真実を求むる為にあらゆる犠牲を払います。その為に自分の生

命さえ投げ出します。軍人の職場における行為にも優れた話が沢山あります。精確な科学的知識を実生活に応用することによって沢山の眼に見える成果が挙げられて居ります。多くの方は科学の価値をこの応用の中にのみ見出して居りますがこれは大なる誤りであり、科学者がその研究の為に生命まで投げ出しますのはその応用より得る物質的利益の為ではありません。如何にかして真実に達せんと努力であります。そしてもし科学の価値がその応用に在るならばこれは至ってつまらないものであります。科学の応用に依り如何に人間の物質的生活が豊かになった所で決して人間は幸福になれません、却って人生の苦痛は科学の進歩と共に増しているといつて差し支えありません。トルストイ⁽⁹⁾が「芸術の為の芸術ということは無意味である、人生の為の芸術でなければいけない。同様に人生の為の科学でなければいけない」という意味のことを申しているそうであります。勿論これは真理でありましょう、しかし人生の為の科学ということはその応用を指すのではありますまい。トルストイはそれ程浅薄ではないと思います。科学の物質的応用が真に人生に寄与することは至って小さいのでありまして、この事は現代人が考え直さなければならぬ点であります。真に人間の生活を高め、貴くするものは科学においては科学的真理そのものでありまして、その物質的の応用価値には関係致しません。人生の為の科学と申しまして人間の精神的生活を高めこれに寄与する科学という意味でありましょう。昔から科学者は社会から報いられずとも、物質的に報いられずとも、清貧⁽¹⁰⁾に甘んじて涙ぐましい研究努力を致して参りました。真理その物を愛しての努力であります、名利を離れた戦闘であります。応用されて如何なる利益をもたらすか等ということは眼中にないのであります。ある有名な現代の学者が二十数年前に私の学生の頃これを説明致しまして「如何なる研究が如何なる応用を生むかはわからない。原子構造の研究等も今のところ応用に関係なく一見無価値の様であるが、吾人の今有する灯火は全エネルギーの一割位しか利用されていない。斯かる馬鹿らしさを免れてもっと能率のよい灯火を得るには原子構造の研究に待つ他はない、故に一見無価値の如き研究でも大切である」といつて居りましたが、今日では原子構造の学問が大部実用に供される様になりましたのでその学者は得意でしょうと思いますが、これは浅い見方であり、原子構造の学問はそれが利用されて能率のよい灯火を人間に与えることより遙かに優れた、金銭に替えられない貴いものであります。科学者は利益等という小っぼけな事の為にあの真剣な努力をするのではあります。もっと永遠なるもの真理その者を目指して闘っているのであります。この事をはっきり示してくれたのは科学者にしてまた哲学者として有名なフランスのポアンカレ (Henri Poincaré, 1854 ~ 1912)⁽¹¹⁾であります⁽¹²⁾。

科学者が真理を求むる為に如何に努力するかを示す例としてキュー型伏角儀 (Kew-pattern dip-circle) の御話を致します。我が地球が一つの磁石であることは皆

様のよくご存じのことです。これによる磁石の場が地球上の各地点で如何なる強さのものであるかを知ることが大切なことと申します。磁場の強さと申しますと方向も含まれて居りますので、通常次の三つの成分に分けて表して居ります。即ち水平方向の強さを水平分力と申します。次に水平面とどれだけの角を為しているかというのでこれを伏角と申します。最後は偏角で北からどれだけはずれているかという量であります。磁石は北を指すと思って居られる方が多いでしょうが実は北を指しませんで、日本のこの附近では約 5 度も西の方へずれて居ります。この偏角がわからないで磁針で方角を定めて航行致しますととんでもない方へ行ってしまう。アメリカのカーネギー研究所で主要部に鉄を使わないで作った船をもって世界各地の海洋上の磁力を測って居ります。よく難船のあった米大陸の東北岸のある地方ではこの偏角の値が誤って居って、その為難船が多かったのもわかりました。

この三成分の内の伏角を測る一つの器械がキュー型の伏角儀であります、英国のキューにある研究所で使い始めましたのでその名があります。

現在では電氣的に測りますのでほとんど使用されて居りませんが、器械の構造上調整上の誤差を除く為に磁針を裏返しにして測ったり南北の磁極をつけ直して測ったり等して少なくとも 16 回測って平均致します。一つの真の値を出すのに、少なくとも 16 回の測定をしなければならないという、測定回数が多い一例であります。偶発誤差を除く為にはこの 16 回を何遍か繰り返して平均するのであります。例えば 5 回繰り返せば 80 回測定するのであります。科学者は真の値を得る為には 16 遍はおろか必要なら 100 遍でも 1,000 遍でも測定致します。真理に到達せんとあらゆる努力を致します。

この如く真実を求める為に努力を惜しみませんので今日の科学の進歩をもって知らる如く大なる成果を得て居ります。勿論大と申しますのは比較的のことと申して、無限の宇宙に対しては極めて小でありますが不完全な人間の智恵としては相当なものであります。

各元素はその元素特有の波長の光を出します、出す光の波長によって光源の元素が知れます。それで光線を分光器で七色に分けてスペクトル⁽¹³⁾を作って元素の研究を致します。飛行船に入れるとよいので有名なヘリウムという元素は地球上で発見されるより 27 年も前、1868 年に太陽にあることが発見されました。太陽の周囲の彩層⁽¹⁴⁾のスペクトル中の非常に輝く黄色の線はナトリウムの線と別であって未知の元素から発していることが確かめられ、太陽のギリシャ語ヘリオスからとってヘリウムと名付けられたのであります。

カドミウムという元素の出す赤い光線の波長は

$$\lambda_{\text{cd red}} = 6438.4696 \times 10^{-8} \text{ cm} = 0.000064384696 \text{ cm} \quad (15)$$

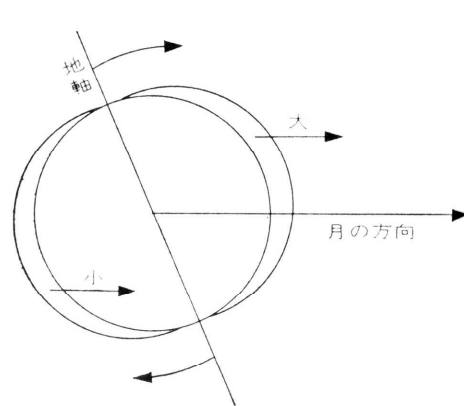
の如く 8 桁まで測れて居ります。これが今までなされた最も精確な測定であります。

これは大変小さな長さであります、小さいことは問題ではありません、桁数の多い点が高いのであります。東京と京都との間の鉄道が500kmあります。この長さを8桁まで精確に測るというのは1cmまで精確に定めることでもあります。この講堂の中心を1cmの精確さで決定するといっても仲々困難な仕事であります、もってどの位高い精度かがわかりましよう。カドミウム赤線は比較的楽に測れますのでこれを長さの標準にしようという案があります。長さの原器はフランスにありまして、出来るだけ不変のように作ってありますがそれでも僅かな変化は起こりますので原器として不適當であります。それで標準空気中のカドミウム赤線の波長の6438.4696分の1を国際オングストローム⁽¹⁶⁾と名付けて、これを長さの基本単位にしようというのであります。これはメートル原器の百億分の一に大変近い長さであります。普通のオングストロームは1mの100億分の1の長さの単位で光の波長等を測るに使われていますが、逆に波長の方を基準とするのであります。

三 科学と常識——回転体の現象——集合論

科学は斯くの如く精密な測定をなし、精確な知識を得ようと努力致し、相当な成果を得て居りますが、その結果には常識に反することが沢山あります。常識は善い意味においては万人が持っていないなければならない知識でありまして大切なものであります。一面には欠点もありまして所謂安かろう悪かろうでありまして、正確な検討を経ていない偏見をも意味します。従って科学の結果に常識に反することが沢山あります。常識とはある時はあてにならないものであります。宗教上の真理が科学に反するように思われて居りますが、実は科学に反しているのではなく、常識に反して居るのであります。

回転体は種々の常識に反した現象を示します。例えば普通なら外力の作用する方向に動くのですが回転体の軸は外力の作用する方向と直角の方向に動きます。回転する独楽の軸が垂直線のまわりを回転するのはよく見受ける現象であります。これは独楽が少し傾きますと重力の為に下方へ引っ張られ回転していなければ倒れる処ですが直角の方向に動く性質の為に廻るのであります。これを歳差と申します。地球も一種の独楽であります。(第1図)形が回転楕円体でありまして球より赤道の辺りが膨れて居ります。この膨れている部分に対する月や太陽の引力が近い方の側のは遠い方の側より大きいので地軸を引き起こそうとする力が働きその為に地軸が回転致します。従って天空の北極の位置が変わります、計算によりますと25,000年で一まわりして



第1図

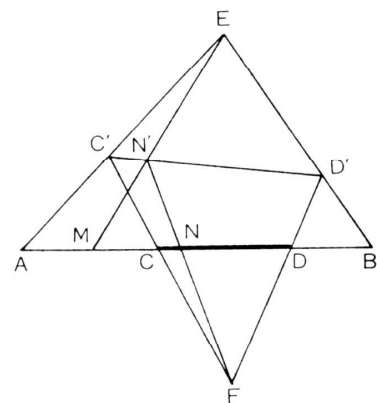
もとの位置に戻るようになります。これは古代の記録より調べた北極の移動とよく一致いたします。

科学が非科学者の常識に反するのみでなく科学者の常識に反することもあります。数学の内に集合論というのがありますが、この集合論の結果はこれまでの数学の常識に反することが沢山あります。1879年以來独逸ハルレの大学教授ゲオルク・カントル（Georg Cantor, 1845年～1918年）によって発表されたのでありますが、余り数学の常識に反するので彼は公表せんと決心するまで十年間も躊躇したとのことであります。例えば部分^{たぐさん}は全体より小さいとは数学の常識^{ドイツ}で幾何学の始めに公理として挙げられているものでありますが、集合論の結果によりますと等しくなることがあります。

1, 2, 3 …… というような自然数の無限の数とその半分になると思われる 2, 4, 6 …… という偶数のみの無限の数とが等しくなります。等しいというのは両方の集合の各要素が一つずつ過不足なく手を握り合うことが出来ることをいいます。1と2、2と4、3と6 …… nと2n …… という風に対応させますと無限の偶数中のどれをもって来てもそれに対応する自然数があり、自然数中のどれに対しても対応する偶数がありますのでこの二つの集合は等しくなります。勿論これは無限の集合だからでありまして無限大というものは常識に反する性質を持っているものであります。

同様に第2図のABの中にCDをとりますと、このCDの間の点の数もABの間の点の数も等しくなるのであります。前の如く各要素が一つずつ過不足なく手を握り合うことが出来るかどうかを調べてみます。ABの両側に

EFの二点を取りAE、BEを連れ、またFC、FDを連れ、FCとAEの交点をC'、FDとBEの交点をD'とし、C'D'を連れ、AB上の任意の一点をMとしMEがC'D'と交わる点をN'とし、FN'とCDの交点をNとする。このMとNと手を握らせるようにすると、AB上のすべての点はCD上に対応する点を持ち、CD上のすべての点も同様にAB上に対応する点を持ち、従ってAB、CDの長さは違いますが、中に含まれる点



第2図

の数は等しくなります。それなら無限大は皆等しいかといいますと、自然数の無限集合と直線上の点の無限集合とはどんなにしても過不足なく対応させることは出来ません。後の方が高度の無限大であります。斯かる事柄から始まりまして無限大の今まで知られてない性質を明らかにしたのはカントルの偉大なる業績であります。一見常識に反する如き集合論も今は数学の他の分科に応用せられている有様であります。

四 人智の極限 —— ソクラテスとポアンカレ —— 真理の相対性 ——

も兎に先んじていれば永久に兎はこれに追い付くことは出来ないというのがあります⁽²²⁾。兎が亀の今いる処へ行く間にいくら遅くとも亀は少しは前進する、その亀のいる所へ兎が行く間にまた亀が前進するから、いくらたっても追い付くことは出来ないというのであります。これは誠に巧妙な議論であります。この詭弁のやまは「いくらたっても」という点でありまして、このいくらたってもは回数は無限であります。加え合わせる時間の長さがその度毎に小さくなり、遂には零になり、その総和は無限大になるとはかぎらないのに、時間の長さのことは不問に附して回数が無限大であるから時間の長さも無限大になるかの如く言ってるのがいけないのであります。ある規則に従って次第に小さくなる量を無限に加え合わせる場合には、これが常に発散して無限大となるとは限りませんで小さくなるそのなり方によっては収斂してある有限の値を取ります。円周率の π とか自然対数の底の e とかの如き超越数は収斂する無限級数で現わすより他に方法がありませんので無限級数の研究は数学の重要な部門であります。

兎が亀に追い付くことが出来ない等というような明白な誤りに陥り易いとは人間の智慧も誠に頼りないものであります。人が己の智慧にのみ頼り謙遜を忘れるなら、知らないうちに大なる誤りを犯しがちであります。誠に「神の愚は人よりも賢く、神の弱きは人よりも強ければなり」⁽²³⁾であります。

ソクラテスは今より 2,400 年の昔に哲学的にこの事を知ったのであります。1912 年に死んだアンリ・ポアンカレは近代科学の方面から人間の知恵の限界を示してくれました⁽²⁴⁾。科学の与うる真理は相対的のものであるというのであります。通常の幾何学はユークリッドの幾何学といわれて居りますが、これに対して非ユークリッドの幾何学というのが知れて居ります。幾何学の基礎となる公理に普通の公理の代わりに他の公理を仮定致しますと別の幾何学の系統が出来、これらにリーマンの幾何学やロバチェフスキーの幾何学などあります。普通の幾何学においては三角形の内角の和は二直角であります。リーマンの幾何学では二直角より大であり、ロバチェフスキーの幾何学では二直角より小であります。二直角に等しいという真理はユークリッドの仮定の上にものみ可能な相対的真理であります。ポアンカレはユークリッドの幾何学が特に真実らしく見えるのは先入主⁽²⁵⁾の故であって、どの仮定をとるかは全く偶然であることを示しました。そして実際非ユークリッド幾何学も自然科学に応用されて居ります。

斯くの如く最も厳密といわれる数学上の真理が相対的であります。自然を対象とする科学も同様でありまして、仮定の上に立てられたものであります。

まず第一の仮定は自然の斉一という仮定であります。一口にいえば同じ原因には同じ結果が伴うというのであります。しかし同じ原因から異なった結果が生じてはならないという理由は決してありませんのでこれは明らかに仮定であります。ただ非常

に確実らしく見える仮定であるというだけではあります。ここで一言しなければならぬことは科学的因果論によってある原因からある結果が生ずることは証明されるのではないかという疑問があります。しかしこれはその場合に成立する微分方程式が果たしていつも成立するかという問題になりましてやはり自然の斉一の仮定の上に立つのであります。自然は簡単を好むといってもこれは単に言葉を変えたに過ぎません。また今まで沢山の現象を観察致しましてほとんどすべての現象がこれを証明しているという根拠は非常に確かな根拠でありますけれども絶対には言えません、単に確実さが非常に大きいというだけであります。そして実際はこの仮定に反することも沢山起こりましたのですが、これは十分に原因を窮めることが出来ない為で、学問が進歩して、それまでわからなかった原因がわかって来て、自然の斉一ということは非常に確かな仮定となって居ります。しかしいくら確かだといっても仮定であることには変わりありませんで、絶対に真とはいえないのであります。自然の斉一ということは普通には自明の事のように思われて居りますが考えようによりましては却って不思議なことでありまして、宇宙がすべて整然たる法則によって動いているということが人間の驚異の基となり、ある人々はこれによって神の存在を確信致します。

また原因とか結果とか申しますが、これも単にある現象とある現象との間に時間的に一定の関係が、例えば同時に起こるとか順次に起こるとかいう事があるからでありまして、因果関係があるということを経験的に断言することは出来ません。数量的に関係をつけることが出来てもこれは同じであります。

物理学者が自然の研究を致しますのに、例えばその現象に最も適当した微分方程式を作ります。誰もこの微分方程式が完全にその現象を現わしているとは思いません、方程式を作るのに種々の困難に遭いますので仮定を設けたり、省略をしたりして出来るだけ近いと思われるものを作ります。そしてこれを解くのでありますけれども多くの場合解くのにまた種々の仮定を設けてようやく解を得るのであります。そして結果が実際の現象に略々⁽²⁶⁾適合していればそれが真理とされるのであります。ですから真摯なる科学者は自分の研究の結果が絶対的だ等とは考えません。

私は幼い時に世界中の木を皆伐ってしまえば大風が起らなくていいだろうと考えたことがありました。後になって同じようなことを考えた人のある事を本で読んだことがありますから、この考えは幼児には普通でありましょう。これは大変面白い事でもあります。風は木が動く為に生ずると考えるのは子供としては非常に科学的であります。子供は団扇の運動と風との並存を経験致しまして団扇の場合には風の原因がその運動であることを知りまして、大風と大木の運動との関係も同様であると判断したのであります。原因と結果とを取り違えた誤謬⁽²⁷⁾でありますけれども最も進歩した科学的方法も本質的にはこれと同じであります。現代の科学もなお新しい事実が発見せられますと同じような誤謬を犯していたことが明らかになるかも知れません。

天動説⁽²⁸⁾が地動説⁽²⁹⁾に取って代わられましたのは科学史上画期的な事ではありますが、これも天動説が非科学的であるからではありません。当時としては天動説は立派な科学的根拠^{こんきよ}を持って居りましたのであります。天動説地動説その物が大切でなくて、如何にして天動説を唱えたか、地動説を導き出したかが大切であります。地動説によって覆^{くつがえ}されても天動説の価値に変わりはありません。新しい発見によって現在の科学の結果が覆^{くつがえ}されても科学としての価値は失われないのであります。科学が絶対の真理を与えることが出来ないのは残念のようではありますがその為^{ゆゑ}に現在の科学の研究がいくら新発見によって訂正されても永遠の価値を有するのであります、私共の研究が無にならないのであります。

一步譲りまして、自然の斉一^{せいいつ}ということを絶対確実^{いた}と致しましても、即ち必ず同じ原因には同じ結果が伴^{ともな}うと致しましても、私共はすべての原因を知り尽くすことは出来ないのでありますから、某々の原因から某々の結果を生ず^{ほうほう}といつても、その他にこの結果に影響を及ぼすべきどんな原因があるかわからないのであります。振り子の周期は一定であります^{いた}がこれは地球の重力のみを考えた場合でありまして、厳密には月の重力も影響致しますし、シリウス星の重力も、また私共の知らない極めて遠隔^{えんかく}の星の重力までも関係致しましてこれらは刻々変化して居りますので決して一定とは申されない^{いた}のであります。非常に確かだとはいえますが、斯くの如く科学的真理の適用は確率の大小の問題であります。

一体科学は個々の事象から普遍的なものを抽出し、法則化するのでありますから、普遍化された法則即ち科学上の真理が個々の場合に適用されるのは確率的であります。医学の方ではその対象たる人間が余り複雑でありますので明白にこの確率的であることを認めて居りまして、ある治療法の効果は何パーセントであるというだけで満足して居ります。最も確実といわれる梅毒^{ばいどく}⁽³⁰⁾に対するサルバルサン^{あま}⁽³¹⁾療法やジフテリア^{けっせい}⁽³²⁾の血清療法⁽³³⁾でもその効果は百パーセントではありません。振り子の周期に対する月その他の星の影響は余り小さいので、物理学等の所謂精密科学は絶対的のように思われ易いのであります^{やす}が、実は同様でありまして単に程度の問題であります。

近代人は宗教を非科学的といってこれを嫌い、信じないのを科学的時代に生まれた者の特権^{とくけん}の如く考えて居りますが、これは科学の本質を知らない為^{あやま}の誤り^ごであります。近代人は理論の奴隷^{どれい}となってしまつて居ります。何か理屈さえついて居ればそれがどんな誤謬^{ごびゆう}でもそれに構わず満足致^{いた}します。何にでも理屈をつけたがります。理屈がないと物足りなく感ずるのでありましよう。数年前に東京に明道会⁽³⁴⁾というインチキ宗教が流行致^{いた}しまして相当の地位の人、学識あると思われている人まで迷つて大騒ぎが起りましたが、それがフラウンホーファー線⁽³⁵⁾によって霊界の写真をとることが出来る^おといつて居りました。フラウンホーファー線とはフラウンホーファーの発見した太陽のスペクトル中に見える暗線^{あんせん}をいうのであります^おが、スペクト

ルを見ますと櫛の齒のように隙間があるように見えますので靈界に通ずる窓だといっ
てこれによって靈界を見ることが出来ると説いたのであります。

フラウンホーファー線の中でもナトリウムのD線というのが特に目立ちますので、
暗室の中でガスの焰ほのおに食塩でも入れてD線を出してこれで写真を撮って、現像むら
のようなものが出来るとその形が狸たぬきに似てるからお前の靈は狸たぬきであるとか言って居
りましたので何とも言いようのない馬鹿げたことですが、フラウンホーファー線等と
いう言葉を聞いたり分光器を使ってスペクトルを見せられたりするとこんな馬鹿げた
理屈にも惑まどわされてしまうのであります。これは極端な例であります但近代人の求めて
いる理論というものもこの程度のものでありまして、真の科学とは最もかけ離れて
いるのであります。科学的たらんとして最も非科学的になってしまっているのでは
あります。生じなまっか智慧ちえをもっていると思うからいけないのであります、誠に「智者の
智慧ちえを亡ほろぼし、賢かしこき者の賢かしこきを空むなしうせん⁽³⁶⁾」と聖書にあるとおりであります。また
「世は己の智慧ちえをもて神を知らず⁽³⁷⁾」でありまして、不完全な智慧ちえのお陰で迷信
に陥おちいっているのであります。無神論が科学的であるかの如く考えることは理論的根拠
は少しもなく全く誤あやまりであります。科学の真理は必然的なものではありませんので
ある場合に科学的常識に反することがあっても、これをもって宗教を否定する事は出
来ません。一番問題になりますのは奇蹟きせきであります、科学の本質のわかっているも
のは他に重要な根拠こんきよがあれば奇蹟きせきをも信じます。ニュートンやファラデー⁽³⁸⁾の如
く偉大なる科学者の大部分は立派な信仰おを持って居りました。私はキリストが処女
より生まれた事を信じます。近代人はこれを笑いますが、科学は単に一般の人が処女
より生まれる確率は非常に小さいというのみでありまして、有史以来何千億という人
が生まれましたが多分すべての場合処女より生まれませんでしょうから、その確率は
何千億分の一という小さなものでありましよう。しかし零ゼロではありません。まして救
い主の出生しゅっしょうという特殊とくしゅの場合に対しては当てはめられません。人が処女より生まれ
てはならない理論的根拠こんきよは一つもありません、単にキリスト以外の何千億という場合
に処女より生まれなかったというのみであります。奇蹟を否定したがる近代人もその
根拠は奇蹟は滅多に起こらなかつたというだけである事に気付いたら驚くでありま
ししょう。宇宙の主宰者しゅさいに在し給う全能の神を信ずるなら、非常の時に非常な事を示
し給うのに非常な方法を取り、自然の齊一せいいつを少しく破り給うであろうことは信ずる
に難いことではありません。人が処女より生まれることが沢山あるといえれば科学に反
しますが、キリストが処女より生まれ給うたということは科学の問題でなくなり、
信ずることは科学に反することにはなりません。近代人は丁度都会の人が騒音に慣れ
てしまつて苦痛に感じないように、日常度々起たびたびこる事は不思議なことでも疑わず、ま
た当然なことでも滅多めったに起こらないことは疑うのであります。また科学的根拠こんきよを要求
致しますがこれは科学の方法が仮定の上いたに立てられるものであり絶対の真理は与えら

れないというその本質を知らないからであります。誠に「少しく近世科学の片端を噛りたればとて聖書の記事に対して迷信呼ばわりの声を発するのは片腹痛い」のであります⁽³⁹⁾。

それなら科学は無価値であるかといいますならそれはとんでもないことであります、いくら絶対的でないとはいえ真理は真理であります。人間の精神を高貴に致します、最もよいことは人を謙遜に致します、信仰の真理を除いたら人間の事業の中で最も貴いものであります。

五 信仰も真実を求むる心——真理の極致——罪の自覚——罪の赦しの福音——疑いの効用

科学と信仰との第一の共通点はどちらも共に真実を求むるものであるという点であります。科学の真理と信仰の真理とはそれぞれ達する方法も分野も違いますが、互いに相侵すものではありません。共に真理でありますが故にその一つを愛する者は他をも愛せざるを得ません。多少の例外は勿論ありますが、偉大なる科学者の多数が立派な信仰を持ち、真の科学の発達に基督教の信仰が必要である事実はこれを証明して居ります。科学の場合の如く信仰も一言でいえば「真実を求むる心」であります。この精神の一層強いものであります。先に申しました如く科学の真理は仮定の上に立つ相対的のものであります、これを越えて絶対的の真理に達せんと欲求が信仰であります。容易な言い方をすれば、科学で与え得ないものを信仰が与えるのであります。信仰は仮定さえ与えればそれからは理論的に推理によって証明され、誰にも了解される科学的真理の如くには参りません。神の啓示によって初めて信ぜられるのであります。しかし「求めよ、さらば与えられん」⁽⁴⁰⁾とあります。求めれば得るのではありません、与えられるのであります、熱心に求むるなら神が与えて下さるのであります。最も強く真実を求むる心が信仰であります。真理の極致であります。私は伝道致しますのに信仰を頭から強いません、真実を求むる心を強くするようにと指導して参ります、真理の貴さを教えるのであります。誠に強く真実を求むる人はすぐにはなくとも最後には必ず福音の信仰に達するというのが私の確信であります。基督教を誤っていると思い、真実を愛するが故にこれを迫害する位の人こそ却ってほんとの信仰に達するのであります。信仰の真の敵は世の中とはこんなものだと人生をごまかすような人です。斯かる人にはどうしても信仰はわかりません。

ほんとに真実を求むる人はまず第一に自己が真実でないことに気付きます。「天の父の全きが如く」⁽⁴¹⁾完全でなければならぬのに罪に満ち満ちているものなるに気付きます。他の人もこの位であるとか、他の人はなお一層悪い等ということでは承知出来ません、他の人の心の中まではわかりませんが自分の心は奥の奥まで見えます。地獄の浄玻璃鏡⁽⁴²⁾に照らして見るまでもありません、良心の鏡に照らして見れば沢山

であります。道徳上の罪は量の問題ではなく質の問題であります。法律的には一円盗んだ罪と千円盗んだ罪と軽重がありますが道徳にはそんな差はありません。故に罪の自覚のない人は真実の人ではないとって差し支えありません、誠に「もし罪なしといわば、是自ら欺けるにて真理われらの中になし」⁽⁴³⁾であります。真実を求むる人は自分の罪は小さい等とって安閑⁽⁴⁴⁾としてはられません。また修養によって少し位よくなったとって安心してはられません。「噫われ悩める人なるかな、此の死の体より我を救わん者は誰ぞ」⁽⁴⁵⁾とのパウロの言葉は罪に悩むすべての人の心からの叫びであります。

斯かる人の靈魂にとって神の子イエスが我が罪の贖いの為に十字架の死を遂げ給うたということは誠に文字通り「福音」であります。二千年前の果たして神の子であるかどうかわからない人の身代わりが自分の罪からの救いに何の関係があるかといえばそれまでであります。しかしあらゆる修養によっても、難行苦行によっても罪より潔められないことを知った人にとっては理屈を超越してこれが真であることがわかります。わかれば種々理由がつけられます、世のほとんどすべての善いことは必ず何等かの犠牲によって出来ている、従って神の子の受難という最大の犠牲によって罪の赦免が行われることは理解出来ないことではありません。また神が在し給うなら、神は真に正義で在り給わなければなりません。正義において欠くるなら神が神でなくなります。また同時に神は愛で在し給います。人の罪を見逃して不問に附するなら神の正義が欠けます。しかし人を罪の故に罰し、亡し給うなら神の愛が成立致しません。かく考えますならば十字架の福音より他に途がなくなり、誠にキリストの犠牲による罪の赦しは「眼いまだ見ず、耳いまだ聞かず、人の心いまだ思わざりし」⁽⁴⁶⁾神の義と愛とを共に全うする大なる真理であることがわかります。

すべてこれらの理論は神の在し給うという仮定の上に立って居ります。この点仮定の上に立つ科学と同様であります。しかしその仮定の本質が違うのであります。科学の理論は非常に確実に見えるに反し信仰の理論は精確さを欠く如く見えますが、これは推理の性質に基づく外見上の差でありまして、根本的には不確実ではありません。科学的といえはよく考えずに⁽⁴⁷⁾眩惑されてしまって、僅少⁽⁴⁸⁾な理論的部分の故に自分の立つ仮定まで忘れてしまいがちであります。キリスト教の最大の敵はマルクスによって創められた唯物論的経済学であります。そして彼等は信仰を阿片と嘲って居りますが、実は自分が仮定の上に立っていることを忘れた最大の阿片喫みであります。

信仰上の真理は科学上の真理の如く思想的仮定の上に立つのではなくして、また哲学上の有神論の如きものでなく、神の子が今より 1,900 年前の歴史上のある期間に、地理上のある区域に、この地球上に足跡を印し給い、ある事業を為し給うたという歴史的事実の基礎の上に立つものであります。それ故にこれが事実でないなら「汝等

の信仰は空しく、汝等なお罪に居らん……我らこの世にありキリストに頼りて空しき望みを懐くに過ぎずば、我らは凡ての人の中にて最も憫むべき者なり」⁽⁴⁹⁾であります。またもし事実でありますなら絶対の真理であり、これを信じないことは最大の誤謬であり、恐ろしいことであります。

そしてこの真理を信ぜしむるものは考古学的にまたは歴史学的にイエスが神の子なりしことを証する理論ではなくして、罪の自覚であります。斯くして最も強く真実を求むる人は罪の赦しのこの福音に達せざるを得なくなります。理論がどうであろうと科学が何といおうとこれだけは否定出来なくなります。いくら疑って見ても、あらゆる物を疑って見ても自分の罪人であることを疑うことは出来ません。良心のある人、真実を求むる人にはこれを疑うことは出来ません。私は疑いの効用ということを考えて居ります。あらゆるものを疑って見、再検討して見ることは大変よいことであると考えています。キリスト教が真の真理であるなら如何なる疑惑をもってこれをつぶそうと思ってもつぶせるものではありません。またその位でなければ信ずる価値のあるものではありません。故にこの真実を求むる心さえ失わないならば一応疑って見て附随している偏見を除くことは却って信仰の純潔を保つものであります。ほとんどすべての宗教には儀式が附随して居ります。宗教学者は儀式を宗教の一要素と考えて居ります。しかし私は誠の信仰は儀式を離れてあるものということを確認致します。主イエスの御言葉に従い「神は霊なれば拝する者も霊と真とを以て拝すべき」⁽⁵⁰⁾であることを確信して居ります。私にこの確信を与えてくれるものは疑いであり、すべての形式、すべての儀式を疑いによって打ち砕いても、自己の罪だけは残ります、これを打ち破ることは出来ません。それ故罪の赦しの十字架の福音だけは何を疑っても疑うことの出来ないものであります。私が何処の教会にも属さず、純福音の信仰を形式を離れて保っているのは科学を勉強したおかげであります。特にこの疑いの効用であります。

六 科学と信仰と道徳——謙遜と科学——科学の進歩と基督教

これまでは科学と信仰との互いに相侵すものでない事、科学の本質、その真理の相対性が絶対の真理——信仰を暗示するものであることを申し述べましたが、これを一歩進めて科学によって信仰の証明をしようとする人もあるようであります。しかしこれは却って危険でありまして、科学によって信仰を否定することが出来ないと同様に科学により信仰を証明することも出来ません。科学的推理のみによって信仰に達することは出来ません。どうしても他の理性の働きが必要であります。カントの用語に従えば理論理性の働きではなくて実践理性によらなければならないのであります。

理論的には関係をつけられませんが前に述べました如く実際的には深い関係をもつ

て居りまして、健全なる信仰を保つには科学は非常に有効であります、なおこれより科学の信仰に負う点を述べようと思ひます。

科学の真理と信仰の真理と共に真理であり、真実を求むる心の成果であります。故に一つを愛するものは他をも愛せざるを得ません。科学を愛する者が信仰にまで達しませんが正義をその一方面とする道徳的真理を愛することはよく見ることであります。カントがその「実践理性批判」の結論の冒頭に述べた天上の星と地上の道徳とに対する有名な讚美の言葉⁽⁵¹⁾はこれを示して居ります。道徳に一見何の関係もない自然科学の研究が道徳的な修養に役立つことは周知の事実であります。勿論例外はありますが、学者が一般から信用され、尊敬されるのには理由があります。また学者が尊敬に値しないようになりましたら科学の進歩も行き詰まりであります。科学の研究は単に頭がよく推理力が発達しているだけではほんとうに出来ません。少しは出来てもそれは惰性的に出来るのでありまして、真の科学の進歩には道徳的原動力、一層進めて信仰の力が必要であります。科学の応用的価値を目当てとしての功利的打算では決して重要な進歩は出来ません。必要は発明の基礎となる科学の母にまではなれません。利害を超越した真実を求むる心がなくては科学の進歩は出来ません。これを与えるものは信仰であります。宇宙万物は神のものと知ってこれを究めようという心が強くなります。一秒に地球を七廻り半する光が走るのに何万年とかかる遠方の星の研究にも大いなる意義と興味を感じます。

また科学の研究に最も必要なものは謙遜であるといわれて居ります。ニュートンが彼程研究すれば宇宙の事を知り尽くして、もうこの上探るものはないであろうとの評に対して、海辺で小石や貝殻を拾う小児に自分を例えたことは有名な話であります。今日の科学の進歩の一つの重大なる根原は学界の組織を見ればわかりますが科学者の協力にあります。各専門の学術雑誌と学会とに依って意見を發表し討論し御互いに短を捨て長を採り合つて不完全な人間の智慧を最も有効に使用致します。それ故に人間の智慧の能力以上の発達が出来たのであります。この協力はまた謙遜なしでは出来ません、この謙遜を与えるものは信仰であります。すべて真の大事業は自分の無智無能力を悟ったものが神の智慧、神の能力によって為すのであります。科学の研究も然りであります、直観とか何とかいいますが要するに神の啓示であります。傲慢は禁物であります。惰性で少しは進められますでしょうが、信仰がなくなり謙遜が失われるなら科学の進歩は止まります。今日の科学の進歩が基督教の信仰のある欧州⁽⁵²⁾人によって為されたのは決して偶然ではありません。バビロン人⁽⁵³⁾もアラビア人⁽⁵⁴⁾もよき頭脳を持って居りまして相当進んだ科学を有して居りましたが、ある点で進歩が止まってしまったのには理由があります。我が国に和算というものが発達致しまして関孝和⁽⁵⁵⁾という人が出てニュートンより前に微分学を発見して居ったといわれて居りまして、私は以前にはこれを日本の誇りに考へて居りましたが今は却って不名誉と考へ

て居ります。優秀な頭脳をもって居った事は誇りでありましょうが互いに協力することを知らなかったことは残念であります。ニュートン以上の頭脳はもって居りましたでしょうが数学を発達させる事が出来なかったのであります。今日の欧州人の科学の進歩は特に宗教改革以来でありまして形式主義に流れて居った信仰が純福音の信仰に戻されてからのことでもあります。

私は初めには基督教は科学の敵、真理の敵と誤解して居りました。ガリレイを迫害したり等してけしからんと考えて居りました。しかしガリレイを迫害したのは教会であって、ガリレイにある研究心を起こさせたのは基督教であります。基督教と教会とは別であります。教会は組織であり制度であります。信仰がなくなってもその形骸は残り得ます。また霊と真実とをもって神を拝する真の信仰は教会を離れても存在し得るのであります。私が信仰に入るようになった第一歩は内村鑑三先生によってこの区別を知らしめられたことでもあります。

今日ようやく⁽⁵⁶⁾信仰が忘れられんとして居りますが信仰がなくなればやがて科学の進歩も止まってしまいます。今日欧州文明の没落が叫ばれて居りますがその最大の理由は信仰の欠乏であります。日本に真の科学がないと言われるのも信仰の欠乏の故であります。人間は科学により人間の小ささを知り、信仰を強められかつ迷信に陥ることより護られます。また信仰により益々謙遜を学び、科学の進歩に貢献致します。科学と信仰と共に健全である時は互いに作用し合い、助け合い大きな進歩が行われるのであります。

(「科学と基督教」、政池仁⁽⁵⁷⁾との共著、1949年)

2-4 原子爆弾と電子顕微鏡^{けんびきょう}

「幼児らの我に来るを許せ、止むな、神の国は斯くの如き者の国なり。誠に汝らに告ぐ、凡そ幼児の如くに神の国をうくる者ならずば之に入ること能はず」⁽⁵⁸⁾（マルコ伝 10 章 14 節～ 15 節）というイエス様の御言は、信仰上の真理は幼児の如くに謙虚な心持ちでなければ得られないことを教えて居りますが、ただに信仰上の真理ばかりでなく、学問上の真理も幼児の如く謙虚でなければ得られません。近代科学が難しくてわからないとよくいわれますがその原因の大部分はそんなことはあり得ないという偏見を持っているからであります。近代物理学にはまことに在来の常識に反することが沢山あります。

一体「わかる」という事はどういうことでしょうか。まずわかるということから考えて見ましょう。わかるという事はその事柄が既に自分の持っている智識の体系に調和し、矛盾なくその中に取り入れられることであります。新しい智識が調和し難しい場合には既に持っている知識の体系を新しい事実に順応させなければなりません。良心や理性が命ずる時にはいさぎよく既に抱えている偏見を捨てる程の謙虚さが必要となります。科学の驚異ということがよくいわれますが、精密に事物を調べて予想に反する事実にぶつかった時にいわれるのでありますが、新しい事実に驚異を感じてもそれまでの智識の体系と調和し易い間はまだまだ宜しいのでありますが近代の物理学の如くに在来の智識体系をひっくりかえすような革命的な考えはなかなかわかり難いのであります。傲慢で自分の考えのみが正しいと思っている間は信仰もわかりませんが、科学もわかりません。

1905 年にアインシュタインが相対性原理を発表致しまして、革命的な新しい物理学が建設せられました。古い物理学的な考えではまったくわかり難いものであります。これまでは物質というものは不生不滅⁽⁵⁹⁾であると信ぜられて居りました。蠟燭が燃えてなくなるように見えるが、実は空気中の酸素と化合して炭酸ガスと水蒸気になるのであって、その時に取った酸素と燃えた蠟燭の目方は出来た炭酸ガスと水蒸気の目方に丁度等しい事を学者は発見しました。また力の基であるエネルギーも不生不滅であると信ぜられて居りました。熱もエネルギーでありまして石炭を焚いて得る熱で汽車が走ったり、走っている汽車を止める為にブレーキをかけると熱が出て来るので見られるとおり熱のエネルギーが運動のエネルギーになったり、運動のエネルギーが熱のエネルギーに変わったり致しますがその総和は不変であります。石炭が燃えて熱のエネルギーが出るのは炭酸ガスと水分とから植物体が出来、それから石炭に変化する間に太陽熱等から取った熱のエネルギーが化合のエネルギーとして蓄えられて居ったのが出て来たのでありまして新たに出来るものではありません。

ところが^{そうたいせいげんり}相対性原理によりますと物質もエネルギーの一種であって、エネルギーがなくなってそれに相当する物質が出来るとまた逆に物質がエネルギーに変わり得るのであります。物質不滅の法則、エネルギー不滅の法則がひっくりかえたのであります。どれだけの物質がどれだけのエネルギーになるかという関係を表わしたものが $E=mc^2$ という式であります。この式の意味ぐらひはこれからの日本人は知らなければなりません。E はエルグという単位で表したエネルギーであります。m はその時なくなつたかまたは生じた物質の量で単位はグラムであります。c は光の速度で単位は秒とセンチメートルであります。^{すなわ}即ち毎秒 300 億 cm で一秒に地球を七廻り半する速さであります。右肩に小さな数字をつけてあるのは何遍^{なんべん}かけ合わせたかを示す数でありまして、光速度を二度^おかけることを表して居ります。何遍^{なんべん}かけるか、即ち何乗するかを右肩につける小さな数字で表すことは大変便利でありまして光の速度でも毎秒 3×10^{10} と書くことが出来まして零^{ゼロ}を沢山^{たくさん}書かなくともよくまた一々^{いちいち}数えなくとも一目瞭然^{いちもくりようぜん}であります。これを 3×10 の 10 乗 cm と読みます。1 グラムの質量が全部エネルギーに変わるとどれだけの力が出るか計算して見ましょう。

$$E = 1 \times (3 \times 10^{10})^2 = 3 \times 10^{10} \times 3 \times 10^{10} = 9 \times 10^{10} \times 10^{10} = 9 \times 10^{20}$$

で 9×10 の 20 乗エルグのエネルギーになります。9 兆をなお 1 億倍した数であります。日常使っている単位になおして見ますと、1 馬力というのは毎秒 7.5×10^9 エルグの仕事をするのでありますのでこれで割りますと、

$$(9 \times 10^{20}) \div (7.5 \times 10^9) = 1.2 \times 10^{11}$$

これは 1.2 馬力の機械を 10 の 11 乗秒運転することが出来ることを示して居ります。1,200 馬力の機械なら 10 の 8 乗秒^{すなわ}即ち 1 億秒運転出来ることになります。日本で現在使っている大型の機関車は 1,200 馬力位でありますからこれを 1 億秒^{すなわ}即ち 1,157 日即ち 3 年 2 ヶ月と 2 日運転出来るのであります。ただしこれは機関車の効率を 100% としてでありまして実際は無駄^{むだ}が沢山^{たくさん}ありますのでこれより短くなりますがとにかく大きなものであります。TNT という火薬 3 万トンに相当致します。

物質をエネルギーに変えるとこんなに莫大な力になりますが、この変えることが大変力の要る^いことで人間の手では出来なかつたのであります。アインシュタインがこの式を発表してから丁度 40 年たつて広島上空で原子爆弾が破裂して人間がこの力を利用し得ることが明らかにせられました。

物質はすべてその物特有の分子から出来て居り、その分子は原子がいくつか集まって出来て居ります。分子の種類は数えられない程であります。原子は 92 種類⁽⁶¹⁾しか

ありません。(原子爆弾の研究につれて人工でなお4種類作られましたが。)

原子は原子核のまわりを電子が廻っているのものでその電子の数によって原子の性質がきまるのでありまして、電子1個の水素原子から92個のウラニウム原子まである訳であります。つまり原子の種類は原子核が電子をいくつ廻らせ得るかということによってきまります。原子核が分裂して他の原子核になる時に、出来たもののすべての質量が分裂しない前より少し小さくなります。この質量の減っただけエネルギーになるのであります。ウラニウムの場合には二つに分裂して多分パラジウムの原子になるのでありましようが、普通の238という重さのウラニウムより少し軽いウラニウム235は割合容易に分裂させ得ることがデンマークの偉い物理学者ニールス・ボーア⁽⁶²⁾によって10年も前にわかって居りました。ウラニウム中よりこの少し軽いウラニウムを(1000分の7位含まれています)分けることが非常に難しいのでありますがこれを大仕掛にやったアメリカが最初に原子爆弾を作ったのであります。

相対性原理は特に難しいといわれ、その上これまでの科学的常識に反することが多いので学者からも論難⁽⁶³⁾せられましたが、真理は最後の勝利を占めます。次第に多くの学者に承認せられ、今日ではその成果が原子爆弾という形で一般人にも知られた訳であります。わからないわからないといって偏見を捨てないでいれば原子力時代から取り残されてしまいます。

相対性原理から物質とエネルギーが根本において同じであることはわかっていたことでありますが1923年にド・ブロイ⁽⁶⁴⁾が物質波ということを出し、電子も波であると唱え出しました時には世界はまた難しい物理学が現れたと驚きました。電子は電気の基でありまた原子核の周りを廻っていて原子を構成している小さな粒でありまして、その大きさも目方もわかっているものであります。水素原子は1グラムの6兆分の1のそのまた1000分の1であります。電子はこの水素原子の1800分の1の目方であることが測定されてわかって居ります。割ることはかけることの反対でありますので割ることをマイナス何乗という風に書き表せばこんな小さな数もよく表せます。電子の目方は、 9.1×10^{-28} グラムで、 9.1×10 のマイナス28乗と読みます。10で28遍割ることで小数点の次に零を27つけてから91とつづく小さな数であります。こういう風にちゃんと目方のわかっている小さな粒子が波動であるというのであります。波は物ではなくて運動であります。水面上の波で見るとおりであります。音は空気の波であり、光もラジオも電磁波という波であります。波はすべて振動するものから出ます。音を出すものが非常に早く振動していることは誰も気付くことであります。ラジオの波の振動数は毎秒1万5千から30億位であります。波の波長とは隣り合った山の様な所の間の長さで、波の伝わる速さを振動数で割ったものに等しくなります。眼に見える光線の波長は1mmの1万分の8から4位であります。つまり電子は粒でもあり波でもあるという全く異なった二つの性質を持っているのであります。二重人

格のようなもので理解し難い^{がた}のものであります。どうして波でもあり粒でもあり得るか
 在来^{ざいらい}の物理学の考えではわかりません。しかし事実はこの二つの性質を持っているの
 でありまして、わからないわからないといっている間に電子が光のように干渉^{かんしょう}⁽⁶⁵⁾や
 回折^{かいせつ}⁽⁶⁶⁾という現象を示すことが次々と実験で確かめられました。近頃は電子の波と
 しての性質を利用して電子顕微鏡^{けんびきょう}というものまで出来ました。顕微鏡で小さい物を見
 る時にその倍率はいくらでも大きく出来る筈^{はず}ですが、解像力といって物をはっきり
 見る力に限度があり、普通の光線では二千倍位が限度でこれ以上拡大してもぼんやり
 してしまいます。解像力は使用する光線の波長^{ほど}が短い程大きくなります。電子の速度
 が速い程^{すなわ}即ちエネルギーが大きい程相当する波長が短くなりますので速い電子の流れ
 を使えば倍率をもっと大きくしてもはっきり見られる道理であります。硝子のレン
 ズが光線を曲げるように電子の流れを曲げる工夫が出来ればよいので、今では十万倍
 位に拡大出来る電子顕微鏡^{けんびきょう}が出来まして、普通の細菌^{はる}より遙か^ろに小さい濾過性細菌^{ろか}⁽⁶⁷⁾
 のあるものの写真が撮れまして医学の研究に非常に貢献^{こうけん}して居ります。

狂犬病やトラコーマ⁽⁶⁸⁾は確かに伝染病で細菌の作用であることは想像されて居
 りますが、その病原である細菌をつきとめることが出来ませんでした。これらの病原菌
 は普通の顕微鏡^{けんびきょう}では勿論見ることは出来ず、細菌濾過器^{ろか}でこしても細菌濾過器を通
 て濾液^ろの中に出してしまうので濾過性細菌^{ろか}といわれて居りますが、また病毒^おという意
 味のウイルス⁽⁶⁹⁾という名もつけられて居ります。タバコの葉のモザイク病や馬鈴薯
 のウイルス病もウイルスの為でバイラスというのはウイルスの英語式発音からなま
 て出来た名であります。モザイク病の病原の写真が^{アメリカ}米国の雑誌に出て居りました。
 ある種の風邪の病原になるウイルスの写真も撮れたということでもあります。日本でも
 5万倍位の電子顕微鏡^{けんびきょう}が出来ました。

電子顕微鏡^{けんびきょう}が出来てこんなに種々^{しゅじゅ}と使われて見ますと今まで電子が波である筈^{はず}
 がないと頑張っていたのが可笑しくなりまして、何時の間にか電子が粒子性と波動性の
 二重人格であることをあたりまえに思うようになってしまいました。人間の思考力は
 案外無力でありまして日常慣れたことは当然に思い、慣れないことはわからないと
 いて排斥^{はいせき}するのであります。どうしても謙虚な幼児^{けんきょ}の如き心持ちで神に導いて^{いた}戴
 いて正しく考えるようにならなければなりません。正しい考えを持つということは神
 の大きな御恵み^おであります。

(「科学とキリスト教」、^{まさいけじん}政池仁との共著、1949年)

2-5 四次元空間の話と三位一体^{さん み いったい}

はしがき

詩篇^{へん} 19 篇^{へん}を多くの聖書学者は元来天然^{がんらい}の壮大^{そうだい}さをもつて神を讚美する詩と神の御言^{みことば}を称えその御護^{おまも}りを祈る詩との二つ（あるいは三つ）の詩であったとする。しかし学者が何と言おうとこれは調和した一つの詩である。30 年近く前のことであるので私の記憶^{あやま}が誤^{まちが}っているかも知れないが帝大^{ていだい}⁽⁷⁰⁾ 聖書研究会の例会の時に矢内原先生^{や ないはら}が「藤井武^{ふじいたけし}が詩篇 19 篇はカントだといった」と仰^{おっしゃ}ったように憶^{おぼ}えている。星の輝^ほく大空と道徳律とを讚美するカントのあの有名^{げん}な言^{へん}は詩篇 19 篇の精神^{へん}である。壮大な空間の超合理性と、三位一体^{さん み いったい}の合理性とを共にならべてこれらの二つの真理をもつて全能^{いま たも}に在^{くわだ}し給^{くわだ}う神の栄光を現したく思ってこの小論を企てる。

四次元空間は私達に理解出来ないものである。私達は四次元空間をこんなものだと頭に浮かべることは出来ない。しかし四次元空間は三次元空間が実在する如き意味で実在する。不完全な人間の知識では完全に理解出来ない真理のあることを示し、同じように不完全な知恵では完全に理解出来ない信仰上の真理のあることを論じようと思う。それでまず出来るだけやさしく四次元空間のことを説明する。山村^{さん せん}に入って 25 年になり、時代遅れの点は多くあると思うが最新の学説を紹介するのが目的ではなく、人間が完全に理解し得ない真理のあることを示すのが目的であるから、その点は読者の寛容^こを乞^{こんにち}う。今日の最新の学説についてはそれぞれの方面の書に依^よって戴^{いた}きたい。

空間の次元

私達の住んでいる空間は三次元である。前後、左右、上下と三つの方向に拡^{ひろ}がりを持っている。二次元空間とは平面だけの世界であって、前後、左右の二つの方向に拡^{ひろ}がっているものである。一次元の空間は線のことであり、零次元^{ゼロ}の空間^{ひろ}といえば拡^{ひろ}がりの全^{まった}くない点である。一次元の空間は基準になる点を定めれば一つの量で（プラスをある方向、マイナスをその反対の方向というように数の正負を考える）その空間内の点が決められる空間である。二次元空間では座標軸と呼ばれる基準になる二つの線（通常は直交^{ちよっこう}する）を定めれば二つの量でその空間内の点が決められる。三次元空間は三つの量でその空間内の点が決められる空間である。

数学的に考えれば四つの量で点の位置が決められる四次元空間も、一般に n 個の量で決められる n 次元空間も考えられる。私達は三次元空間に住んでいるから三次元の空間が絶対的のもののように考え易^{やす}いが決してそうではない。1912 年に亡くなった物理学者にして、数学者にして天文学者にして、哲学者であるフランスのアンリ・ポアンカレは私達の世界が三次元であるのは偶然に過ぎないといっている。この事を

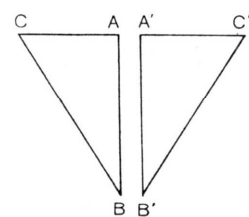
哲学的に明らかにしたのはカントであって、カントは時間、空間は認識の形式であり、神は時間、空間を超越した方であるといっている。カーライルが 19 世紀の合理主義の時代に生きて、なお福音的信仰を持ち得たのはカントによってこのことを教えられたおかげであるとのことである。

ポアンカレは二次元の世界の生物を考えて、この生物が三次元の空間を理解出来ないことは私達が四次元の世界を理解出来ないのと同じであるといっている。私達は四次元の空間を頭の中に描くことは出来ないが四次元の空間は存在し得るのである。アインシュタインは四次元空間の第四の次元を時間として時空の世界という四次元の世界を考えてその相対性原理を築き上げている。今日の物理学、天文学は四次元空間を離れては考えられない。今日一般の人々が三次元の空間の中であって二次元である地球の表面が丸いと考えているように、私達の住んでいるこの三次元の宇宙が丸いと考えられている。それ故今日の人々は四次元空間についてもっと知らなければならない。元来私達の頭に浮かべることの出来ない四次元空間のことは完全に知ることは不可能なことであるが出来るだけの思考をめぐらせて出来るだけ四次元空間を理解したいと思う。

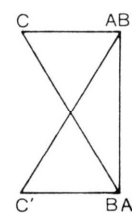
四次元空間を出来る限り理解する一つの方法は二次元空間と三次元空間との関係から四次元空間を推しはかることである。二次元空間も三次元空間も私達はよく知っている。この二つの空間の関係から三次元空間と四次元空間の関係を考えて行くと四次元空間が少しわかって来る。

対称図形

初等幾何学において三辺がそれぞれ相等しい二つの三角形は合同であるという定理を習う。合同であるということは完全に重ね合わせることが出来ることである。第 1 図のように対称な三角形は三辺は相等しいがその面の中ではどうしても重ね合わせることが出来ない、第 2 図のようになってしまう。けれど初等幾何学では合同であると教えている、これは私達が三次元の空間をよく知って居って第 3 図のように AB と $A'B'$ とを重ねて C' が C に重なるように三角形 $A'B'C'$ をひっくり返せばちゃんと重なるのでそれで対称図形であっても合同であるというのである。このひっくり返すということは二次元空間内ではどうしても出来ない、もう一つ次元の多い三次元空間を考えなければ出来ない。第 4 図のような、あるいは右手と左手というような対称な立体図形はやはりどうしても重ね合わせることが出来ない。小指と小指、親指と親指とを重ねるようにすると、手の掌と甲とが重なっ

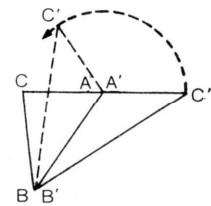


第1図

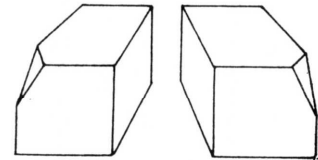


第2図

てしまうし、^{てのひら} 掌 と ^{てのひら} 掌、甲と甲とが重なるようにすれば小指と親指とが重なってしまってもどうしても重ね合わせることが出来ない⁽⁷¹⁾。^{もちろん} 勿論形だけを考えるので物質を考慮ののではないから二つの図形が入り込むことは差し支^{つか}えない。しかし四次元の空間を考えて、ひっくり返すことに相当する操作を行えば重ね合わせられることが想像出来る。表面^{よろ}だけで宣しいなら例えば手袋なら裏返せば、右手袋は左手袋になり重ね合わせられる。しかし表面だけではないので中の空間の部分までひっくり返すのであるから簡単には想像出来ないが四次元空間の中で三次元の図形をひっくり返すことは裏返すに似た操作であろう。



第3図



第4図

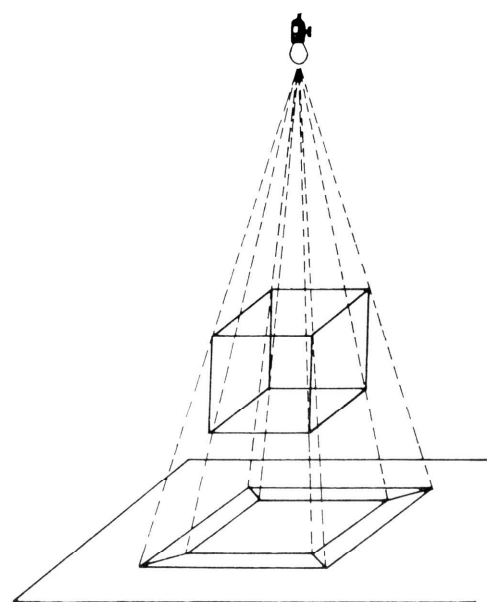
正方形、立方体、四次元方体

二次元空間の基本的な図形は正方形である。四本の互いに等しい直線が直角に組み合って二次元空間を囲んでいる。長さの定まった直線は一次元世界の正方形に相当するものと考えられる。これが4つ、直角に組み合って正方形という二次元世界の基本的面を囲んでいる。頂点が4つ、辺の線が4つから出来ている。

立方体は三次元空間の基本的図形であるが二次元世界の正方形が6つ直角に組み合って三次元空間の一部を囲んでいる。四次元空間の立方体に相当するものを考えて見るに、私はこれを四次元方体と名付けたらよいと思うが、四次元方体は三次元空間の基本的図形である立方体がいくつか直角に組み合わされて四次元空間を囲んでいるものである。これも正方形と立方体との関係から想像して見ることにする。

二次元世界の生物は立方体を想像することが出来ない。しかし立方体を第5図のように平面に^{とうえい}投影したものは理解出来る。^{とうえい} 投影した図形から見ると、6つの正方形から出来ていることがわかる。2つの正方形は大きさが違って^お居り、4つの正方形はいびつになっているがこれは^{とうえい} 投影の為であって^{あい} 実際は6つとも相等しいものであり、これが^{ほう} 第三の次元の方に^{ひろ} 拡がって互いに直角に組み合っている。そして^{りょうせん} 稜線が12あり頂点が8つあることが想像出来る。

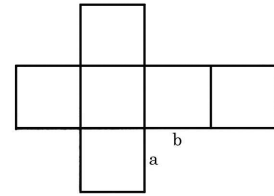
第5図は三次元の世界を平面の紙面に^{とうえい} 投影したものである。私達は三次元空間のことは



第5図

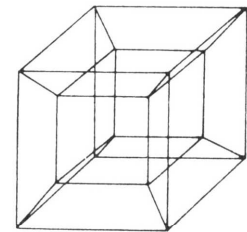
よくわかるが、設計する時等に一つ一つ模型を作ることは煩^{わづら}わしいので平面である紙に描^{えが}き、即^{すなわ}ち二次元世界に投影^{とうえい}したものを使用している。それで人間も紙を使用する限りにおいては二次元の生物であるといつてよく、二次元の紙に描^{えが}いた図形から三次元世界を想像する。人間の眼の網膜^{もうまく}は二次元であるので視覚による世界は二次元世界である。運動と想像とによって三次元を感じるのである。

正方形から立方体を作るには小学校^{しゅがう}の手工^てでやったように 6 つの正方形が第 6 図の如くつながっているものを作り、これを直角に折り曲げて行く、すると 2 つの辺 a と b とが重なり合^あって一つの稜^{りょう} (72) となる。こうして最後の正方形をもう一度折り曲げると 6 つの正方形で三次元空間が囲まれて立方体が出来上がる。6 個の正方形のつながったものを二次元空間内では折り曲げることは出来ない。無理に曲げようとすれば辺の所で裂けてしまう。しかし三次元の空間では折り曲げることが出来る。

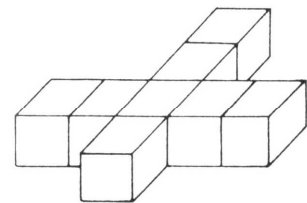


第6図

同様のことを四次元方体で考えて見る。四次元空間での光のあたり具合を想像することは出来ないが、投影^{とうえい}して出来たものは三次元のものであるからよくわかる。第 7 図の如くである。中の立方体と外の立方体と、その間にあるいびつ^{いびつ}に投影^{とうえい}された 6 つの立方体と合計 8 つの同じ大きさの立方体が第四次元^ごの方向に直角に折り曲げられて四次元の空間を囲んでいることが想像される。丁度^{ちやうど}立方体の平面への投影^{とうえい}と同様である。これによって四次元方体は 8 つの立方体と 24 の正方形と 32 の稜^{りょう}と 16 の頂点^{ていけん}とから出来ていることがわかる。立方体を六つの正方形から作る時のように 8 つの立方体を第 8 図のように作ればこれは三次元空間の中では折り曲げられない、強



第7図



第8図

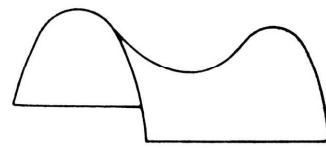
いて折れば接している面がはがれてしまうが、四次元の空間ならば接する面もはがれず立方体もいびつにならないで曲げられて四次元空間を囲み四次元方体が出来る。正方形、立方体、四次元方体の頂点^{ていけん}、稜^{りょう}、面等^{かか}の数を表に掲げる。

第1表

	頂点の数	稜 ^{りょう} の数	正方形の数	立方体の数
正 方 形	4	4		
立 方 体	8	12	6	
四次元方体	16	32	24	8

丸い三次元空間

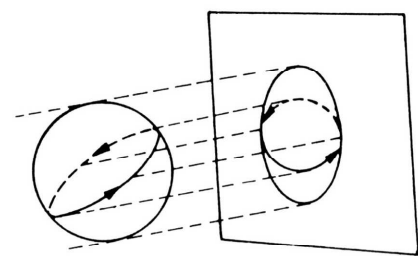
二次元空間^{すなわ}即ち面が丸かったり、平面であったり、丸いの反対の第9図の如き鞍状^{ごとく}だったりすることは三次元空間に住む私達にはよくわかることである。



第9図

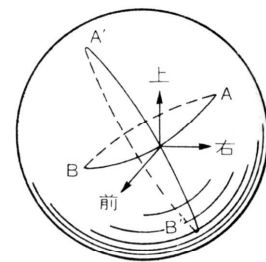
地球の表面が丸いことは誰でも知っている。地球の表面を例えば東の方向に真っ直ぐに進んで行くと遂には西の方からもとの所に戻って来る。どちらの方向に行っても真っ直ぐに進めばもとに戻る。地球の表面で真っ直ぐということは所謂大圏^{いわるたいけん}コース⁽⁷³⁾で、地球の中心を通る平面で表面を切った切り口が大圏⁽⁷⁴⁾（または大円）であって、これが直線に相当するものである。

四次元の空間を考えると三次元である私達の宇宙が丸いということも反対に鞍状に曲がっていることも考えられる。四次元立方体が8つの立方体で囲まれた四次元空間の一部分であるように四次元球は角ばらないで滑らかに丸く曲がった三次元空間で囲まれた四次元空間の一部分である。丸いのである方向に真っ直ぐに進んで行くといつかはまたもとの所に戻って来る。地球の表面の場合には東西南北 360 度の方向だけであるが、三次元の宇宙の場合には上下の方向に向かって進んでもまたもとに戻る。360 度の角^{かく}を数学的に表わせば 2π であるが、上下、東西、南北あらゆる方向を含む立体角は 4π である。面内の 2π の方向だけでなく、立体内の 4π の即ちあらゆる方向^{すなわ}に進んでももとに戻るのである。これらの関係を一層よく理解するには四次元球の投影^{いっそう}を考えて見るとよい。三次元の球を平面に投影したものは円であり、球の表面は円周^{つら}だけで連なっている二枚の円盤で表わされる。上の円盤の一点から下の円盤の点に行くには一旦円周に出て下の円盤に移らなければならない。球の表面を一廻りする^{まわ}ことは投影の上では一点から出発して一旦円周に達し、反対の円盤に移って進みまた円周に達してもとの円盤に移り、もとの点に戻る^{こと}である。第10図の点線は下の円盤と球の裏側を示す。



第10図

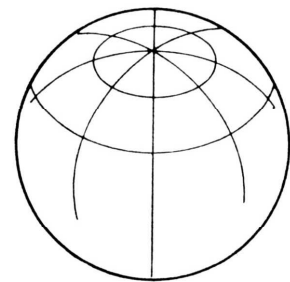
同様に四次元球を三次元空間に投影すると二つの全く重なり合った球になる。球の平面への投影が重なり合った円盤であるのと同じである。宇宙が丸いというのは私達の宇宙がこのような四次元球を囲む三次元空間だということである。またその投影は球の表面だけで交通出来る二つの重なり合った球である。一つの球の各点は他の球の点と直接に交通出来ないで必ず球の表面まで来て他の球に入らなければならない。宇宙の一点はこの重なった二つの球内のある一点で代表される。そこより出発して真っ直ぐに進むと、上下、前後、左右とどの方向に進んでも第11図のAやA'の如く球の表面に達する、そこで他の球に移り、その球



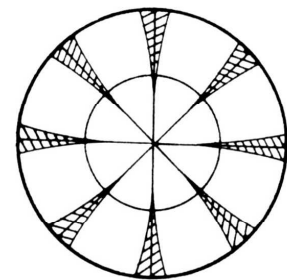
第11図

内を点線の通りに進み、BやB'でまた球面に達し（これらは球の裏側である）もとの球に移り、もとの点に戻る。方向により、また出発点の位置により通路が異なった形をとるようであるが、これは投影の為にゆがめられてそう見えるので、真っ直ぐに進みさえすればどの通路も同様であり、点の位置も端とか中央とかの区別がない、丁度球面上の如何なる点も特異性がないのと同じである。真っ直ぐに進むものは光である。光は宇宙の丸さに沿うて進む。宇宙の半径は案外小さいもので 20 億光年位といわれている⁽⁷⁵⁾。円周は 2π 倍であるから 120 億光年位である。パロマー山⁽⁷⁶⁾の 200 インチ（508cm）の望遠鏡では 20 億光年の遠方まで写真に撮れるからこの 6 倍の性能の望遠鏡が作ればどちらの方向を見ても自分の背部が見えることになる。ただし、120 億年前の自分の背部であるから太陽系等まだ出来ていない昔ではある。60 億光年先まで見える望遠鏡が出来ればどちらを向いても同じものが見える訳である。丁度地球上でどの方向に向かって進んでも真っ直ぐに行きさえすれば自分の対蹠点（日本でいえばブラジルのある地点）に行くのと同じである。

しかし 60 億光年先、120 億光年先まで見えなくとも宇宙の丸いことが近く実証されようとしている。第 12 図の如く地球上にある半径で円を描き、またその倍の半径で円を描くと地球が丸くなくて平面ならば面積は長さの 2 乗に比例するから大きい円の面積は小さい円の面積の 4 倍である。しかし地球が丸い為に大きい円の面積は 4 倍より小さい。第 13 図はこの円を 8 つに裂いて平面上に無理に拵げた図である。斜線の部分だけ平面の時より小さくなる。どれだけ小さいかという小ささで地球の丸さが計算出来る。三次元の宇宙の場合にはある半径の球を描きまた 2 倍の半径の球を描けば宇宙が曲がっていなければ体積は長さの 3 乗に比例するからその体積は前の球の 8 倍であるが、丸ければ 8 倍より小さくなる。どれだけ小さくなるかで宇宙の半径が計算出来る。半径 10 億光年の球の体積と 20 億光年の球の体積とを較べて見ればよい。こん



第12図



第13図

な大きな球の体積をどうして測るかというに宇宙における星雲の分布はほぼ一様であるから星雲の数を数えれば体積が推定出来る。眼に見える星や天の河は直径 10 万年、厚さ 2 万年のレンズ状の星の集団で銀河系と呼ばれる⁽⁷⁷⁾。これを遠方より見るとアンドロメダ座の渦状星雲⁽⁷⁸⁾のように見える。アンドロメダ座の渦状星雲は 150 万年⁽⁷⁹⁾も遠方の一つの銀河系の如きものである。このような星雲が口径の大きい望遠鏡で見るといくらかでも沢山見える。10 億光年以内の星雲の数と 20 億光年以内の星雲の数とを数えて見て前のの 8 倍よりどれだけ少ないかで宇宙の丸さが計算出来る。ウィルソン山⁽⁸⁰⁾の 100 インチ（254cm）望遠鏡で見える範囲即ち 10 億光年の範

圏でも遠方^{えんぼうほど}体積が小さくなる傾向のあることがわかってはいたが、パロマー山の200インチの望遠鏡の観測の結果が集計^{いっそう}されれば宇宙の半径が一層詳しく計算される。

初めに宇宙の半径20億光年といったのは宇宙における物質^{ぶんぶ}の分布からアインシュタインの理論によって計算されたものです。宇宙の丸さは物質がある為に起こる。太陽のような大きな物質のある所では多く曲げられている。従って太陽のすぐ傍^{そば}を通る光線は曲げられるので日食の時に太陽のすぐそばの星の写真を撮ると、太陽のない時よりも拡がって見える。このアインシュタイン効果と呼ばれる現象を実測することが日食の時の研究の一つの目的である。1919年の日食の時にアフリカのプリンシペ島における英国観測隊によって初めて証明された。約1秒半曲がる^{そうたいせいげんり}ことが観測され、1.75秒曲がるという理論とよく合ったので不可解といわれていた相対性原理が多くの学者によって認められた。

このようにして宇宙の丸さが実測される時代が来つつある。三次元空間の丸いこと等は理解出来ないといっていると時代遅れになってしまう。理解とは結局慣れることである。理論ではそうなっても理解出来ないとよくいわれる。地球が丸いこと^{こんにち}を今日の人々は果たしてどの位理解出来ているか。結局慣れて来た結果である。飛行機で十数日で世界を一周するというようなことを身近に経験することが地球の裏側では海の水がこぼれ人が逆立ちをして生活していなければならないではないかという考えに打ち勝って来たのである。

四次元空間は理解^{がた}し難いが、以上のように種々^{しゅじゅ}考えることによって少しはわかって来る。三次元空間の丸いこともこの結果生ずる現象に多く接することによって身近に感ずるようになる。そして今日^{こんにち}の人々が地球が丸いということがわかっている程度に宇宙が丸いことがわかる時が来るであろう。理論理性の分野においても実践^{じっせん}理性的要素が多分にある。実践^{じっせん}理性によって得られる真理を軽視してはならない、否一層高度の真理^{じっせん}が実践^{じっせん}理性によって得られるのである。合理主義者は反省する必要がある。

さんみ いったい 三位一体の信仰

三位一体^{さんみ いったい}という真理はわかり難^{がた}い。これは四次元空間が理解^{がた}し難いのと似ている。第一は真理でないからではなくて、私達人間の認識力が不完全であるから理解^{がた}し難いという点で似ている。第二はそれより派生する真理を多く体験することによって次第^{しだい}にわかって来るといって似ている。

三位一体^{さんみ いったい}がわかり難^{がた}い第一の理由は、理論理性によって考えるからわからないのである。確かに三つが一つであり、一つが三つであるということは理解^{がた}し難いことである。内村先生はこれを説明して物ならば三つが一つで、一つが三つであるということは考えられないがペルソナならばこういうことがあり得るといっている。これは大変

優れた説明である。ラテン語の Persona 英語の Person を人格と訳してしまっは神の場合に不都合であるので原語のまま使っている。ペルソナは被造物の中では人間に最もよく現われている。人間は物質の集合の他に確かに人格を持っている。人間の気質というようなものがいくら人間の細胞の物理学的化学的变化をもって説明出来るとしてもなおその外に人格というものが確かに存在していることを私達は知っている。これがペルソナである。そしてこれには自然科学的法則は当てはまらない。神は単に力とか法則とかでなくこのペルソナ的存在でいらっしやる。自然科学的法則の当てはまらない事が宇宙には沢山ある。例えば親の愛は子供が五人居れば各々に五分の一ずつ与えられるものではない。子供が何人居っても親は各々の子供をその全部の愛をもって愛する。遺産ならば物であるから五人の子供に五分の一ずつ分けるようになるが、愛ならば各々に全部を与えられる。ペルソナならば三つが一つで、一つが三つであることがあり得る。故に他に三つが一つであり、一つが三つである必要があるならば三位一体は真理であり、人間の不完全な理性をもって理解し難いからといって否定することは出来ない。

聖霊が神またはキリストと一致することは比較的容易にわかるから問題は神とキリストの二位一体かまたは全く別の存在で二位二体であるかである。聖書を見れば神とキリストと全く別の存在の如く書かれている所が多い。しかしこれは二位一体の二位の面を表わしているので一位一体ではないから当然である。聖書に神とキリストと全く別の方の如く書いてある所をあげて二位一体を否定しようとするのは誤りである。

二位二体であることを一種の二神教であるからといって否定する必要はない。一神教が宗教として最高のものではあるが、二神教の必然性があるならば形式に捉われないで二神教を信じて差し支えない。問題は二位二体が聖書の教える所であるか、一位一体が聖書の真理であるかということに帰する。

聖書の中心は十字架である。創世記の初めより黙示録の終わりまで聖書は十字架をもって貫かれている。神が神で在し給うなら神は絶対の正義でなければならない。正義に欠ける所があれば神が神でなくなる。故に人の罪を見逃し給うならば神ではない、神は人を罪の為に罰して亡し給う筈である。しかし同時に神は愛で在し給う。人を罪の故に亡し給うならば神の愛が成り立たない。神の義と愛とは相互に排他的であり、不完全な人間の眼をもって見れば行き詰まりである。しかし全能に在し給う神には行き詰まり等はありません。神は人の思いを絶する方途⁽⁸¹⁾をもってこの行き詰まりを打開して居給う。即ち御子を世に降して人としての生活をせしめ給い、御子を十字架にかけて、その贖いによって人の罪を赦し給うたのである。即ち己を犠牲にすることによって人を救い給うたのである。人の罪をただ見逃し給うたのではないから、御子を罰して赦し給うたのであるから神の義は全うされ、己を犠牲

にして人を赦し給うたのであるから神の愛も全うされているのである。実に「目がまだ見ず、耳がまだ聞かず、人の心に思い浮びもしなかったことを神はご自分を愛する者たちの為に備えられた」と聖書にある通りである。人の思いもよらなかった全く新しい（カインス⁽⁸²⁾）事である。十字架によって神の義と神の愛とがみごとに調和したのである。

そしてこの十字架を仰ぎ見る時に私達は三位一体でなければならないことに気付くのである。神が独り子を犠牲にして人を救い給うという時に神と御子とが全く別の存在であり給うならば犠牲の意義が弱くなる。神が御自分を犠牲にし給うたのでなければ、即ち第三者の犠牲によるのであるなら真の贖いにはならない。親子の関係は密接であって全然の第三者ではなく一体に近い。子が犠牲になることは己が犠牲になることよりつらいと言われている。それ故御子を犠牲にし給うたというのでも贖いの意義はある。しかし親にとり子の犠牲が己を犠牲にするよりつらいのは親と子との一体性から来ることであって、親と子の一体性が強まると共にその犠牲も大きくなる。世俗的言い方をするならば親の子に対する愛が強ければ強い程子を犠牲にすることがたえ難いのである。それ故十字架の場合にも父なる神と子なるキリストとの一体性が極限まで強いことが即ち二位一体であることが罪に悩む人間の良心の必然的要求である。これより小さい贖いによって赦されるには罪は余りに大きい。そしてヨハネ伝の初めの「言は神であった」「言は肉体となり私達のうちに宿った」との聖言に大なる慰めと喜びを見出すのである。

また神は愛である。そして神の愛は無有限大である。聖書に「神はその独子を賜わった程にこの世を愛して下さった」とある如く神の愛は十字架において最もよく現われている。そしてこの愛は無有限大であるが故に考え得る如何なる愛よりも大きくなければならない。神とキリストとの関係が密接であればある程十字架に現われた神の愛は大きくなる。神の愛が無有限大であるならば神とキリストとの関係が考え得る最大限に密接でなければならぬ。即ち神とキリストと二位一体でなければならぬ。

0.666……と無限に続く小数は $\frac{2}{3}$ である。無限に続く数字は理解出来ないといって四捨五入してしまえばそれは既に $\frac{2}{3}$ ではなくなる。三位一体がわからないからといってキリストを人と見るユニテリアン⁽⁸³⁾も、キリストは人以上の存在であるが神でもないとする二神論者も人間の理性の不完全なことを忘れて 0.66…… 67 とある所で打ち切っているようなものである。一応は筋道が通っているようであるが一番大切な所が抜けているのではないか。三位一体は罪より救われんとする私達の良心の欲求である。良心の欲求であるなら困難であっても信ぜざるを得ない。しかも理解し難いのは人間の理解力が足りないからであって真理でないからではない。人間の知恵の限界を知ることが信仰の第一歩である。

四次元空間について種々の思いを巡らせて人間の理解力について知り得た者は神の

御^み前^{まえ}に、あるいは真理の^{けん}前^{きょ}に謙虚になるのであろう。合理主義といって一番大切な真理を見失ってはならない。

(「信仰と生活の中から」、東大聖書研究会、1958年)

【 註・II章 】

- (1) 冒頭に引用されている、コリント人への第二の手紙 4 章 7 節～ 10 節の文語訳。
- (2) 政池仁が発行した聖書雑誌。発行の経緯については本書 6-14 「聖書の日本」と小国伝道」を参照のこと。
- (3) (新共同訳)「神は、その独り子をお与えになったほどに、世を愛された。独り子を信じる者が一人も滅びないで、永遠の命を得るためである。」(ヨハネによる福音書 3 章 16 節) から抜粋して引用。
- (4) 西方浄土。阿弥陀仏のいる極楽浄土。人間界から十萬億の仏土(仏の住む国土)をへだてた西方にあると説かれる。
- (5) 仏教で、西方浄土において一切の衆生(生命あるすべてのもの)を救うという誓いを立てた仏。浄土系宗派の本尊。
- (6) (前 551～前 479) 中国、春秋時代の学者・思想家。くじ。
- (7) 釈迦牟尼、ゴータマ・シダールタ。仏教の開祖。生没年代は、前 566 年～前 486 年、前 463 年～前 383 年など諸説ある。
- (8) (1901～1991)、東海大学の創設者。鈴木、政池仁らと同年代で共に内村鑑三に師事した。望星学塾は東海大学の母体。逋信省(現在の総務省)に勤務していた松前の尽力により、独立学園に公衆電話が設置された。独立学園の初期の卒業生のうち数名が東海大学に進学している。
- (9) Lev N. Tolstoi (1828～1910)、ロシアの小説家・思想家。19 世紀のロシア文学を代表する文豪の一人であり、独自のキリスト教的立場(トルストイ主義)を提唱した。代表作は、「戦争と平和」「アンナカレーニナ」「復活」「イワンのぼか」など。
- (10) 行いが清らかで私欲がなく、そのために貧しく暮らしていること。
- (11) フランスの数学者。数論・関数論・微分方程式・位相幾何学のほか、天体力学および物理数学・電磁気についても卓越した研究を行った。
- (12) (原) アンリ・ポアンカレ著『科学の価値』
- (13) 光を分光器で分解した時にできる色の帯。波長の順に並ぶ。
- (14) 太陽の光球のすぐ外側で、コロナとの間の部分。
- (15) 数値は原書出版当時のもの。それ以後により精度の高い測定がされているかは不明。
- (16) 名称の由来は、スウェーデンの物理学者アンデルス・オングストローム (Anders Jonas Ångström, 1814～1874)。1907 年、国際天文学連合 (IAU) が国際オングストロームを定義し、オングストロームを国際標準として定め、1927 年には国際度量衡局もこれを採用した。したがって、文中で鈴木は「これを長さの標準にしようという案があります」と述べているが、この講演がなされた 1938 年にはすでに国際的に使用されていたと思われる。しかし、1960 年にメートルはクリプトンの橙色線の波長から再定義されたため、国際オングストロームはメートルの基準ではなくなった。2019 年以降、国際単位系 (International System of Units、略称: SI) は、国際オングストロームを単位として使用することを認めていない。なお、1983 年からは、光が真空中で 1 秒の 2 億 9979 万 2458 分の 1 に伝わる行路の長さが 1m と定義されている。

- (17) Pierre Simon Laplace (1749 ~ 1827)、フランスの数学者・天文学者。
- (18) 惑星。恒星の周囲を公転する星。
- (19) (原) ヨブ記 38 章 11 節 (編) (新共同訳) 「ここまでは来てもよいが越えてはならない」
- (20) (原) プラトン著『ソクラテスの弁明』 6 節
- (21) 古典ギリシア語で哲学の意。philo が愛、sophia が知恵を意味する。
- (22) (原) ある意味でソフィストの祖とってよいエレアのゼノンの唱え出した論法。彼は 兎 と
言わないでアキレスと言った。
- (23) (原) コリント前書 1 章 25 節 (文語訳)
- (24) (原) アンリ・ポアンカレ著『科学と仮説』
- (25) 先入観。始めに知ったことによって作り上げられた固定的な観念や見解。
- (26) ほぼ。
- (27) あやまり。まちがい。
- (28) 地球は宇宙の中心に静止し、すべての天体は地球のまわりを回転しているとする説。
- (29) 地球が自転しながら他の惑星とともに太陽の周りを回っているとする説。1543 年、コペルニクス (1473 ~ 1543) によって太陽中心の宇宙体系が提示されたが、古くは古代ギリシャのアリストタルコス (前 310 頃 ~ 前 230 頃) が唱えていた。
- (30) 梅毒トレポネーマ菌の感染で起こる性感染症の一つ。
- (31) 梅毒などの治療薬の商標名。現在は使用されていない。
- (32) ジフテリア菌の飛沫感染による感染症
- (33) 血清は、血液が凝固するとき分離される薄い黄色で透明な液体。免疫抗体などを含む。
血清療法とは、特異抗体を含む免疫血清を患者に注射する治療法。1890 年、細菌学者の北里
柴三郎 (1852 ~ 1931) およびドイツ人 E. ベーリング (1854 ~ 1917) が破傷風とジフテリア
でこの方法を始めた。蛇毒にも用いられる。
- (34) 岸一太 (1875 ~ 1937) によって設立された宗教団体と思われる。
- (35) ドイツの物理学者フラウンホーファー (Joseph von Fraunhofer, 1787 ~ 1826) が 1814 年
に発見。
- (36) (原) コリント前書 1 章 19 節 (編) (新共同訳) 「わたしは知恵ある者の知恵を滅ぼし、
賢者の賢さを意味のないものにする」
- (37) (原) コリント前書 1 章 21 節 (編) (新共同訳) 「世は自分の知恵で神を知ることができま
せんでした」
- (38) Michael Faraday (1791 ~ 1867)、イギリスの化学者、物理学者。
- (39) (原) 内村鑑三著『基督教問答』 第三席其二 (第三の答の中頃) (編) 内村鑑三全集 12
巻 p.10 に収録。
- (40) (原) マタイ伝 7 章 7 節
- (41) (原) マタイ伝 5 章 48 節 (編) (新共同訳) 「あなたがたの天の父が完全であられるよう
に」
- (42) 地獄の閻魔王庁で死者の生前の善悪の行いを映し出すという鏡。

- (43) (原) ヨハネ第一書 1 章 8 節 (編) (新共同訳) 「自分に罪がないと言うなら、自らを欺いており、真理はわたしたちの内にはありません」
- (44) のんびりして落ち着いているさま。特に、危急に際してなすこともなくぼんやりしているさま。
- (45) (原) ロマ書 7 章 24 節 (編) (新共同訳) 「わたしはなんと惨めな人間なのでしょう。死に定められたこの体から、だれがわたしを救ってくれるのでしょうか」
- (46) (原) コリント前書 2 章 9 節
- (47) 原書の表現は、現在では適切でないため改めた。
- (48) ほんのわずかであること。
- (49) (原) コリント前書 15 章 17 節、19 節 (編) (新共同訳) 「あなたがたの信仰はむなしく、あなたがたは今もなお罪の中にあることとなります。…この世の生活でキリストに望みをかけているだけだとすれば、わたしたちはすべての人の中で最も惨めな者です」
- (50) (原) ヨハネ伝 4 章 24 節
- (51) (原) 「度々かつよく考えれば考えるほど、新にして大なる驚異と崇敬とをもって心を充たすものが二つある。それはわが上なる星の輝く天空と我が内なる道徳律とである」
Zwei Dinge erfüllen das Gemüth mit immer neuer und zunehmender Bewunderung und Ehrfurcht, je öfter und anhaltender sich das Nachdenken damit beschäftigt: Der bestirnte Himmel über mir, und das moralische Gesetz in mir.
- (52) 欧羅巴州の略。
- (53) イラク中部にあった、メソポタミアの古代都市の住人。バビロンは世界都市として栄えた。
- (54) 本来は、アラビア半島に住むセム系の遊牧民族の総称。
- (55) (1640 頃～1708) 江戸中期の和算家。
- (56) しだいに。だんだんと。
- (57) (1900～1985) 内村鑑三に学んだキリスト教伝道者。独立学園の初代理事長。鈴木彌美の妻・鈴木ひろの兄。鈴木が榎本一家へ独立学園への赴任を依頼した際、榎本華子が相談した相手の一人。華子は政池からの葉書の文面に後押しされ小国行きを決断した。なお、仁と書いて「めぐむ」と読むのが本名であるが、誰もそう読んでくれなかったため政池自らが「じん」を通称とした。本書では、「じん」で統一する。
- (58) (新共同訳) 「しかし、イエスはこれを見て憤り、弟子たちに言われた。「子供たちをわたしのところに来させなさい。妨げてはならない。神の国はこのような者たちのものである。はっきり言っておく。子供のように神の国を受け入れる人でなければ、決してそこに入ることはできない。」
- (59) 生じもせず滅しもせず永遠に存在すること。
- (60) 重量。
- (61) 数え方にもよるようだが、自然界に存在する原子は、鈴木が述べている通り 92 種類。人工的に合成したものを含めれば、2021 年 9 月現在、118 種類が確認されている。
- (62) Niels Bohr (1885～1962)、デンマークの理論物理学者。1922 年にノーベル物理学賞受賞。

ウラン 235 は割合的容易に分裂させられるというボーアの予想は、本稿執筆の 10 年前の 1939 年に発表された。

- (63) 相手の不正や誤^{あやま}りを論じて非難すること。
- (64) Louis Victor de Broglie (1892 ~ 1987)、フランスの理論物理学者。1929 年にノーベル物理学賞受賞。
- (65) 物理で、二つ以上の同じ種類の波が重なって、互いに強めあったり弱めあったりする現象。
- (66) 波動に特有な現象で、波動が障害物に当たったとき、その背後に回り込んで伝わること。また、その現象。
- (67) 濾過^{ろか}性病原体。ウイルスのこと。
- (68) 伝染性慢性結膜炎^{まんせいけつまくえん}。トラホーム。
- (69) 電子顕微鏡^{けんびきょう}でなければ見えない、細菌より小さい病原体の総称。原文表記はウイルスだが現代の表記に改めた。以下同様。
- (70) 帝国大学。ここでは現在の東京大学のこと。
- (71) 何かを拝むように手を合わせる形にすると、手のひら同士がくっつき、鈴木の言う通りにはならない。鈴木はここで、上下に積み上げたり、左右につなぎあわせるような重なり方ではなく、融合するような重なり方について言っていると考えられる。例が不適當かもしれないが、以下のマトリョーシカ（ロシアの重なり合う木製人形）の例で説明が可能かもしれない。右手を挙げた大きなマトリョーシカと左手を挙げたそれよりも小さなマトリョーシカの、左右対称のマトリョーシカがあるとす。その両者が同じ方向を向いていると、マトリョーシカ同士を重ねる（中に入れる）ことはできないが、片方は正面、もう片方は裏面を向かせると、中に入れることが可能になる。このように、三次元空間の中で左右対称の立体物を重ね合わせるためには、表面と裏面をあわせなければ不可能である。註の作成者は以上のように解釈したが、この解釈が正しいかは不明。
- (72) 多面体の隣り合う二つの面の交わりの線分。辺。
- (73) 大圏航路^{たいけん}。地球の大円^{だいえん}（大圏^{たいけん}）に沿った航路。地球上の二点間の最短距離。
- (74) 地球の中心を通る平面が地表面と交わってできる円。
- (75) 本註作成時（2021 年）では、宇宙の始まりは 138 億年前、観測可能な宇宙の半径は 464 億光年（465 億光年や 470 億光年とする資料もあり）とするのが定説のようである。宇宙は膨張しているため、半径の数値のほうが大きくなる。ただし、観測可能な宇宙の先にもなお宇宙は広がっているという説が有力なようであるので、観測不能な宇宙を含めた宇宙の広さや半径については未知と言わざるを得ないだろう。本書にある数値は本稿執筆当時、あるいは本書出版当時の数値であるため、現在の定説とは異なる。
- (76) パロマー天文台があるアメリカのカリフォルニア州の山。200 インチの反射望遠鏡は 1948 年に完成。
- (77) 天の川を形づくっている円盤部分の直径は約 10 万光年、厚さは太陽付近で約 2 千光年。円盤の中心部には直径 1 万 5 千光年ほどのふくらんだ部分がある。これらを包み込むように球状星団^{ぶんぶ}が分布しており、銀河系全体の直径は約 15 万光年と言われる。（本註は 2021 年に下記の国立科

学博物館のホームページを参考に作成した。)

<https://www.kahaku.go.jp/exhibitions/vm/resource/tenmon/space/galaxy/galaxy02.html>

- (78) 渦巻^{うずまき}銀河。
- (79) 現在では 230 万光年とされる。
- (80) ウィルソン山天文台があるアメリカのカリフォルニア州の山。100 インチの反射望遠鏡は 1917 年に完成。
- (81) 方法。しかた。
- (82) ギリシャ語のカイロスのことか。カイロスは、「時は満ち、神の国は近づいた」(マルコによる福音書 1 章 15 節)における時であり、決断すべき運命的な瞬間、機時^{きじ}のこと。一般的な物理的時間はクロノスであり、カイロスとは区別される。
- (83) キリスト教プロテスタントの一派。三位^{さんみ}一体^{いったい}の教理^{きょうり}を認めず、イエス・キリストの神性^{しんせい}を否定し宗教的偉人と見なす。1774 年にロンドンで成立し、アメリカで発達。日本には 1887 年に伝来。