

## 偶然性について (1)

# 偶然は無知の表われか

伊 藤 春 樹

### 序

わたしたちは偶然が存在することを至極あたりまえと考えている。犬が棒に当たるのも、道で10円拾うのも偶然であって、そこにはとりたてて理由も原因もないと。よほどの宿命論者でないかぎりそのことを疑わない。そしてまた一方では、どんな出来事にも原因が存在するのであって、世の出来事はすべてこの原因によって決定されていると考えている。多くの人々にとって、偶然と決定論とはおだやかに棲み分けているのである。これが多くの生活人の素朴な実感であろう。

しかしこの二つは、それらをまともにとりあげる限り決して両立しない。偶然が存在するならば決定論は維持できないし、決定論が正しければ偶然は生き残れない。この二つの対立は存在論の根底にまで達していて妥協はまったく不可能である。そうだとすると、件

の素朴な実感はどう処理されるべきか。その常套手段が偶然性無知説である。偶然など本当は存在しないのであるが、出来事の原因を知らないとき、わたしたちはその出来事を偶然の結果とみなすのだと。偶然を無知に起因させるのである。

このように、偶然性無知説は、決定論を前提したうえで偶然性を無知の表われとして説明しようとする。決定論を採って偶然性を棄てるわけである。しかし偶然性と決定論とが両立不能であるならば、これとは逆に、偶然性を採って決定論を棄てることもできるはずである。小論が採ろうとしているのはまさにこれである。

偶然性と決定論の対立が存在論上の根本対立であるならば、どちらかの正しさを完璧に論証することも、また他方を完全に論駁し尽くすことも不可能である。どちらの場合も、議論は循環し論点先取は免れない。言ってみればこれは一種の神学論争なのである。

だからこれは議論の問題ではなく決断の問題であって、実存をか

けてどちらを選択するか、アンガージュマンの問題なのだと呼ぶ実存主義者 (existentialist) もいるだろう。それにしても懐かしい言葉だなあ。あるいはまた、日常感覚では偶然と決定論は両立しているのだから、無理に二者択一を迫る必要などなく、ホーリスティックな枠組のもとでそのつど自由に使い分ければよいと論ず実用主義者 (pragmatist) ——これも懐かしい名前だ —— もいるだろう。しかし、小論の立場はこのいずれでもない。

実存主義の方策であれ、実用主義の方策であれ、それらを採れば、論じるべき問題はなにも残らない。しかし、決定論にしろ偶然性にしろ、それらについてもはや語るべきことはなにもないと言える状況にあるとはとても思えない。とくに偶然性については、19世紀後半から20世紀前半にかけて生じた生物学や物理学における大変革によって、その存在を積極的に受け入れる機運が到来したにもかかわらず、いまだそれに相応しい扱いをうけているとは言いがたい。実はこれは、逆の意味においてはあがあるが、決定論についても言えることである。以下で偶然性の擁護をはかろうとするのは、これまで偶然性は不当に冷遇され、決定論は不当に厚遇されてきたと思われるからである。

とはいえ、たとえ論点先取を犯してでも最初から旗幟を鮮明にすべきだとは考えていない。その前にやっておくべきことがあるだろう。そこで以下では、偶然性無知説を主題的にとりあげ、偶然性が

客観的に存在することを示したい。まずは、偶然の定義からはじめよう。

### 1 偶然とはどのような事態か

——それは出来事に原因が存在しないことである——

とある日曜の午後、退職金の使い途で妻と激しく口論になり、衝動的に家を飛び出たものの、いくあてとてなく、その挙句、ほとんど足を向けることのないパチンコ屋に半ば譫妄状態でたどりついたところ、そこで同僚のY氏に出会ったとする。この邂逅はふたりにとってまったくの思いがけない出来事であった。一方はめったに行かないパチンコ屋にほとんど無自覚的にたどりついたわけだし、Y氏としても、家族にせがまれて、これまためったに行かないショッピングモールにしぶしぶ出かけた途次、近道だと聞いてたまたまパチンコ屋の中を通り抜けようとしただけなのだから。この場合の二人の遭遇は偶然<sup>(1)</sup>としか言いようがないだろう。これが偶然的出来事の典型である。

パチンコ屋でのふたりの邂逅を偶然たらしめているのは、そこには理由も原因もとりたてて存在しないからである。この場合、パチンコ屋にでかける理由と原因ならばそれぞれにあったと言えるにしても、そこで二人が遭遇することには理由も原因も存在しない。そ

もそも二人はそこで出会うことを意図していたわけではないのだから。そしてまた、ひとつの原因がその邂逅を支配しているわけではない。二人をパチンコ屋に行かした原因は、もともとまったく別物であって、それらの原因によって決定された運動の軌跡が、たまたま同時に同地点で重なり合ったというだけのことである。

このように、偶然とは出来事 (event) に原因が存在しないことである。<sup>(2)</sup> このような見方にたいして、そのパチンコ屋での邂逅にも原因は存在するとの見方もあるだろう。ふたりともそこで出会うことなど思ってもみなかったにしても、実はあるひとつの原因がその二人の出会いを必然たらしめているのだと。宿命論者であれば当然のように考えるであろうし、また、ある種の精神分析家であれば、二人が前日に経験した職場での出来事が意識下でその日の二人の行動を導いたのだと主張するかもしれない。小論はそのどちらにも与しない。しかし、そこに原因は存在しないとすると、そこで出会う可能性が皆無であったとまで言うつもりはない。可能性が皆無であれば出会うことは決してなかったであろう。不可能なことが起こったとすれば、それは奇跡である。偶然の出来事は、奇跡的ではあっても奇跡ではない。それゆえ、現実には二人が出会ったとすれば、出会う可能性が若干なりとあったわけである。

偶然とは出来事に原因が存在しないことであると言う場合の「存在しない」にはふたつの意味があり、その結果として、偶然性には

二種類あることになる。ひとつは、文字通り原因が存在しないという意味である。この理解によれば、この世界には原因が存在しないにもかかわらず生起する出来事があることになる。存在論的偶然である。もうひとつは、わたしたちが無知だからあたかも原因が存在しないかのように思い誤るのだという意味である。このように原因の不在をわたしたちの無知に帰するならば、偶然も主観的な現象となる。原因を知らないから偶然が存在するように思い込んでしまうのだと。この場合、偶然は認識論的偶然である。

偶然にかんしては、それを認識論的偶然に限定してしまおうとする根強い傾向がある。原因が存在しないのに何かが生じることに耐えられないからだ。存在論的偶然は度し難い背理だとみなされていく。原因が存在しないようにみえるのはわたしたちが無知だからであって、どんな出来事にも原因はあるのだと。何かが生じたとすればそこには必ず原因があるはずだと考えられているからである。このような考えを「悉皆有原因説」、すこしつづめて「悉皆原因説」<sup>(3)</sup>と呼ぼう。

しかし偶然は、はたして無知の表れだろうか。この問いにたいして否定的に答えるのが小論のめざすところである。それゆえまた小論はその全戦線に亘って決定論と対峙することになる。偶然性無知説を採り上げる前に、小論で必要とされる範囲で原因の概念を検討しておく。

## 2 原因概念の多義性 (1)

## —— 必要原因と十分原因 ——

異常乾燥が何日も続いた後で、落雷によって落ち葉が燃え出し山火事が発生したとしよう。では、この山火事の原因はなにか。異常乾燥か、それとも枯葉が地上に溜まっていたことか、あるいは落雷か。このどれか一つが欠けても山火事は起きなかつたであろうからその意味で、これらの三要件は山火事が生じた必要条件である。そこで、これらを、山火事の「必要原因 (necessary cause)」と呼ぶことにしよう。では、山火事の主たる原因はなにか。普通は落雷だろう。これは、異常乾燥が続いたことも、またその山は広葉樹が主体であつて燃えやすい落ち葉があちこちに堆積していることも、山火事の背景をなす条件ではあるものの、落雷だけが出来事であつて、この出来事がきっかけとなつて山火事が生じたと考えられるからである。

しかしながら、状況しだいでは、それ以外の必要原因も、山火事の主たる原因になりうるだろう。たとえば、その山は落雷の常襲地帯にあつて、毎日のように雷におそわれるのであるが、そのときだけいつになく異常乾燥が続いたとすれば、その山火事の主たる原因は異常乾燥だということになるだろう。また、そこは、落雷の常襲地帯でありまたいつも春先は異常乾燥が続くのであるが、その時だ

けは、前年の秋からの落葉の状態が異常で、また例年になく冬場の風が強かつたのであちこちに枯葉の吹き溜まりができていたというような状態であれば、枯葉の異常な堆積も山火事の主たる原因と考えられよう。このように、落雷以外の必要原因が山火事の主たる原因とみなされるのは、その要件がきわめて稀で、普通ではない場合である。つまり、めつたに生じない山火事が起きた主たる原因は、めつたにない事象に求められるというわけである。そういうわけで出来事だけが主たる原因になるわけではない。状況次第では、状態や属性や性質も主たる原因とみなされる。

それでは、必要原因がどれもきわめて稀であるような場合には、山火事の原因はどのように考えられるだろうか。異常乾燥が生じることもめつたになく、枯葉が溜まるようなことも普通はなく、落雷もほとんど起きないような地方で、たまたま異常乾燥が続き、珍しく枯葉がたまっていた場所に、めつたにない雷が落ちて、きわめて稀な山火事が発生したような場合である。この時、山火事の主たる原因は何だろうか。その三つの必要原因が同時に生じることがきわめて稀なのだから、この場合には主たる原因は存在しないとみてきだらう。それは偶然に生じたのだ。その三つの必要原因がたまたま偶然にその場所で遭遇したというわけである。その山火事が偶然の出来事だとみなされるのは、その三つの必要原因を統合して山火事を生じさせる要件、言い換えれば、その原因だけから出来事が確

実に生じるようなそういう原因——これを「十分原因 (sufficient cause)」と呼ぶことにしよう——が存在しないからである。

たとえば、その山が、落ち葉の出やすい広葉樹の森であり、いつも春先には湿度0%というような異常乾燥も珍しくない地方では、この二つの必要原因は緊密に結びついており、きっかけさえあればいつでも山火事が起きる状態になっているだろう。このように背景がきちんとお膳立てされていれば、あとはきっかけを待つだけである。ここで山火事が生じたとすれば、きっかけはそれ自体が山火事の必要諸原因をひとつに統合するわけではないにしても、結果的には三つの必要原因がその下に統合されることになる。その限りで、そのきっかけは十分原因に準じた役割をはたすことになるだろう。主たる原因と呼ばれるのは多くの場合これである。これに対して、必要原因がいずれもきわめて稀にしか生じない場合には、きっかけはきっかけとしてすら機能しない。背景が整っていないからである。それゆえ、そこでの山火事はまったく偶然に生じたのであって、十分原因は存在しないのである。

そもそも自然の出来事に十分原因は存在するのだろうか。この点をもうすこしはつきりさせるために別の例で考えてみよう。

いま、玄関先にあつて靴の泥を落とすマットをとりあげよう。これを洗おうというのである。これを洗うには、まず、デッキブラシでこびりついた泥を掻き落とし、次に、掻き落とした泥を水で洗い

流し、最後に乾燥させるわけである。マットを洗浄するには、これら一連の過程をこの順序で実行しなければならない。まず水をかけ、つぎに乾かし、そのあとブラシでこすつても、マットはきれいにならない。マットの洗浄が成立するには、ブラシでこすること、水をかけること、乾かすことはいずれも必要不可欠である。それゆえ、それらのおおのは、マット洗浄の必要条件すなわち必要原因である。では、十分原因はなにか。それらの一連の諸原因をしかるべき順序のもとに手際よく統合して、マット洗浄というひとつの事業を成立させる原因である。それは、マットを洗おうとして実際に行動している人間の、意図とその意図を実行する身体運動であろう。簡単に言えば、その人間の、マット洗いという意図的行為である。

マット洗いはなにも人間がやる必要はない。マット洗浄機があればそれにやらせてもよい。この場合の十分原因は、その機械が確実に作動することである。このように、十分原因は、人間でなければたせないというものではない。ある目的を実現すべく造られた機械の運動は、その当初の目的を着実に実行しているかぎり、十分原因たりうるのである。では、自然がマットを洗う場合はどうか。

風や雨や太陽の熱がうまい具合に作用して、マットをきれいにしてくれるのは、おおいにありうることである。ではこのとき、十分原因はなにか。そもそもこの場合に十分原因は存在するだろうか。表面に付いた泥を強い風が吹き飛ばすこと、泥をおとしたマットを

大量の強い雨が洗うこと、そして雨に濡れたマットを太陽の熱がかわかすこと、これらが、然るべき順序で、しかるべき時間のうちに果たされれば、自然がマットを洗浄することも可能である。しかし、それらの必要原因がしかるべき順序で然るべき時間のうちに発生するのは偶然にであつて、そこには、それらの必要条件を然るべき順序で然るべき時間のうちに発生させるひとつの機構が存在しているわけではない。まさに、自然に洗われたのだ。

さきの山火事のように落雷がきっかけとなる場合には、山火事は純然たる自然の出来事であつて、そこに十分原因は存在しないとみるのが順当だろう。落雷は主たる原因ではあるが十分原因ではない。あたかも十分原因であるかのようにみなしうるだけである。これにたいして、自然がマットを洗うような、そもそもきっかけなるものを想定することがむずかしい場合には、明確に十分原因は存在しないのである。

このようにみるならば、「偶然とは出来事に原因が存在しないことである」という定義は、「偶然とは出来事に十分原因が存在しないことである」というように再定式化できよう。例のパチンコ屋での遭遇についても、そこにあるのは必要原因であつて、それらの必要原因を邂逅というひとつの出来事へと統合する要件、すなわち十分原因は最初から欠けているのである。だからあの邂逅は偶然なのだ。

では、タバコの吸殻の投げ捨てや焚き火の火の不始末がきっかけとなつて山火事が生じる場合はどうなるだろうか。この場合にも、タバコの吸殻を投げ捨てたことや焚き火の火をしっかりと消さなかつたことは必要原因のひとつでしかなく、それは十分原因ではない、それらはせいぜいきっかけにすぎない、とすべきだろうか。

この問題は次のように考えよう。異常乾燥のもとでいまにも燃え出しそうな枯れ葉がいたるところに堆積しているなかで、タバコの吸殻を投げ捨てるとか焚き火のあとしまつをしつかりやらないのは、山火事が当然生じることを見込んだ上での行為とみなさざるをえないだろう。たとえその瞬間はそのことを失念していたとしてもである。これは、そのような行為が、異常乾燥という要因と枯葉の集積という要因とを統合して山火事を出現させるということである。もう一歩踏み込んで言えば、そのような状況のもとでそのような行為におよぶのは、異常乾燥や枯葉の堆積を山火事の必要原因へと引きあげるにほかならない。それゆえ、そのような状況下での皆さんの行動は、もはや単なる必要原因のひとつではなく、十分原因そのものなのである。これはすなわち、それらをきっかけとして生じた山火事は、もはや純然たる自然現象ではなく、すでにして人為的な出来事、すなわち人災つまり事故だということでもある。

偶然とは出来事に十分原因が存在しないことだとする定義は、パチンコ屋での邂逅とか山火事のような、いくつもの必要原因が

うことよって生じる事例を理解するには格好であるが、しかし単一の原因しかないように見える場合には、つまり、ある要因が主たる原因として突出しているような場合には、そのままではつかえない。このような事例を扱うには原因概念をさらにもう一段洗練する必要がある。そうしないと、偶然性は見落とされかねないからである。

### 3 原因概念の多義性(2)

#### ——種的原因と個的原因——

なにかが原因なしに生じることがある。——これはとんでもない主張であるように見える。たとえば、風が吹いて花が散ったとする。このとき、花が散ったのは偶然だとは普通考えない。それは風が吹いたからであって、そこには原因が存在しているとみるだろう。そして、風が吹いたことにも、たとえば、気温であるとか気圧であるとか、客観的な原因が存在する。結局、あらゆる出来事には原因が存在するのだ。原因なしに生じる出来事などない。悉皆原因説である。

地震の原因はなにか。地球の表層を構成するプレートの境界付近でプレート同士の力のせめぎあいの結果プレートに歪みが蓄積され、それが何かをきっかけに解放されるとき広範囲にわたって地殻

が急激に変動する。それが地震の原因である。地震には火山性のももあるが、プレート移動型の地震にはすべて、ここで説明されたような原因が存在する。

それまたしかに原因である。しかし、その地震が生じたことの本条件としては、ある時ある場所で地殻の急激な変動がなぜ生じたのかを示すものでなければならぬ。地震はつねに、いつかどこかで生じるわけだから、地震の原因としては、なぜある時にある場所でプレートの歪みが解放されたのか、なにがプレート内部にたまった力を解放することになったのか、なぜその時点とその地点においてそのような地殻の激変が生じたのか、それを説明できるものでなければならぬ。

もうひとつ、デング熱を例にとろう。デング熱の原因は、ある種のウイルスに感染した蚊に刺されたことにある。話を簡単にするために、その種の蚊に刺されれば、100%発症するとしよう。この原因、すなわち、デング熱ウイルスに感染した蚊に刺されたことを、デング熱の「種的原因 (genetic cause)」と呼ぼう。ここには物理法則や化学法則として定式化されている様々な力や傾向性が含まれる。そしてまた、その法則は、確率的法則であってかまわない。一方、デング熱という疾病は、かならずある時ある場所である個体に発症する。その意味で、これは個的出来事である。そもそも出来事というのはすべて個的であろう。そして、この、ある人物がある時ある

場所で、ある特定の蚊に刺されたこと、ないしその原因を、デング熱の「個的原因 (individual cause)」<sup>(5)</sup>と呼ぼう。

ある人がある時デング熱を発症したとして、その種的原因を念頭に置いて「その原因」と呼ぶ場合はすくなくない。そうであれば「あらゆる出来事には原因がある」と主張することはそれなりにわからないわけではない。では、その人がその時点でデング熱を発症したことこの個的原因を特定できるだろうか。個的原因是、その特定の間が、ある定まった時点において、ある定まった場所で、ある特定の種類の蚊に刺されたことである。そもそも、ある種の蚊と遭遇することは確率的には説明しうるにしても、その遭遇を必然たらしめるような個的原因など存在しないだろう。

「プレート<sup>(6)</sup>の歪みが解放されることが地震の原因だ」とか「ある種のウイルスに感染した蚊に刺されたことがデング熱の原因だ」と言っているとき、「プレート<sup>(6)</sup>の歪みの解放」とか「ある種の蚊に刺されたこと」の文言によって特定されているのは種的原因であつて個的原因ではない。地震一般やデング熱一般についてその原因を一般的に特定しているのである。これに対して、具体的な地震を「プレートの歪みの解放」と呼んだり、具体的な発症を「ある種の蚊に刺されたこと」と呼んでいるときには、種的原因を特定する文言を普通名詞のように用いて具体的な出来事を表示 (denote) しているのであつて、その出来事の個的原因を特定しているのではない。結

局、いずれにしても、「プレート<sup>(6)</sup>の歪みの解放」とか「ある種の蚊に刺されたこと」のような文言は、個的原因を特定しているわけではないのである。

偶然とは出来事に原因が存在しないことである。この定義が矛盾しているように見えるのは、原因として種的原因を想定しながら、それが存在しないと主張しているように理解、すなわち誤解するからである。この理解、すなわち誤解によれば、ある地震が偶然生じたといえるのは、地震一般の原因であるプレート境界付近における歪みの解放なるものが存在しないにもかかわらず地震が起きた場合である。いま地震としてはすべてプレート移動型の地震だけを考えることにして、プレート境界付近における歪みの解放が存在しないにもかかわらず地震が発生したとすれば、これは背理だろう。奇跡<sup>(6)</sup>にほかならない。この理解、ないし誤解によれば、偶然とは奇跡の別名なのである。このように、原因として種的原因を想定する限り「偶然とは出来事に原因が存在しないことだ」とする定義は背理でしかない。偶然にたいする無理解が生じる理由のひとつは、原因概念が十分に洗練されていないからである。しかし、偶然性の定義に登場する原因が個的原因であれば、その定義はただちに矛盾するわけではない。<sup>(7)</sup>それゆえ、偶然性の定義は、「偶然にはいかなる意味でも原因が存在しない」ではなく、「偶然には十分原因であるような個的原因が存在しない」としなければならぬ。個的原因が存

在しなければ当然ながら十分原因も存在しない。

出来事の原因には、種的原因と個的原因を区別しなければならぬ。それらが区別されるならば、悉皆原因説はそれなりに面目を施すことになる。そしてまた、種的原因是存在するが個的原因是存在しないという場合がありうることになる。原因が存在しているようにみえても、それが種的原因でしかないならば、出来事は偶然である。日常生活では、一応原因がわかるとそれ——種的原因である場合が大半であろう——を主たる原因とみなして、それ以上詮索しないのが常である。偶然の存在が見逃されやすい理由のひとつがここにある。

#### 4 偶然は無知の表われか

偶然の出来事に原因は存在しない。原因が存在しないからそれは偶然なのだ。しかし、こう言うと、必ず次のように反論される。それは我々が原因を知らないからであって、我々には知られていないにしてもそこには原因が厳然と存在するのだと。偶然性無知説である。ラプラスは『確率の哲学的試論』の本論劈頭で次のように高らかに宣言している。「すべての事象は、たとえそれが小さいために自然の偉大な法則の結果であるとは見えないようなものでさえも、太陽の運行と同じく必然的にこの法則から生じている。これらの事

象と宇宙の全体系とを結ぶつながりを知らないで、人はこれらの事象が規則的に継起するか、それとも目に見える秩序なく継起するかにしたがつて、目的因によるもの<sup>(8)</sup>としたり、偶然によるもの (*du hasard*) としたりする。しかし、われわれの知識の範囲が広がるにつれ、こういった想像上の原因は次々と後退してきた。そして、これらは、われわれが真の原因を知らないということの表現 (*l'expression de l'ignorance où nous sommes des véritables causes*) でしかない<sup>(8)</sup>と見なす健全な哲学の前から完全に姿を消すことである<sup>(9)</sup>。」偶然性へのこの対し方は、すでにスピノザ<sup>(9)</sup>が採っていた立場として有名だが、おそらくこれは、だれもが容易に思いつく方策なのだろう。

たしかに、偶然だとおもわれていた出来事に原因が見つかったといったようなことはいくらかもあるだろう。このようにしてわたしたちの認識は改訂され拡張されていく。しかし、そのように、偶然だと思われていたことに原因が発見されることはあるにしても、これだけでは、「偶然など存在しない、偶然だと言うのはわたしたちが原因を知らないからだ」と主張できるわけではない。偶然だと思われていたことに原因が発見されることがあるという経験的事実だけからは、偶然を無知の表われと断定してその存在を否定し去ることはできない。

落雷の原因は大気中に生じる放電現象である。では、雷がある時

ある場所に落ちたことの原因はなにか。この問いにたいして、大氣中に放電現象が生じたからだと答えても答えにならない。なぜその時点でその場所に落ちたのか個の原因を訊ねているのであって、落雷なるもの一般の種的原因を訊ねているわけではないからである。では、ある特定の時点と特定の地点に、特定の落雷が生じた原因はなにか。

この問いに対しても、ある程度の解答ならば与えることができるだろう。その時間帯にその近辺で強い上昇気流が生じ、ちょうどその真下に高いスギの木立があったからだ。しかしでは、なぜその時点で生じた上昇気流がその落雷を発生させたのか、そして、なぜその隣の木にはなくまさにその木に落ちたのかと問うていけば、解答は早晩行き詰る。しかし、行き詰るにしても、「そこには原因が存在するのだ。それを私たちは知らないだけだ」と答えるのと、「それは偶然なのだから原因は存在しない」と答えるのでは、根本的に異なる。

偶然は、人間のように意志とか自由とかを問題にできる高度で複雑なシステムにだけ生じる現象なのだと考える人は少なくないだろう。20世紀の初頭に生じた物理学上の発見によって極微の世界にだけは偶然が存在すると考える人々も出てきた。しかし量子力学的偶然性は、極微の世界にだけ生じるのであって、わたしたちの身の回りに生じる中ぐらいの出来事には影響を及ぼさないと見る向きも少

なくない。だからわたしたちが目にする自然現象には偶然は存在しないのだと。偶然のように見えるものは多々あるが、それらは我々がその原因を知らないからそう見えるだけであって、結局、偶然はせいぜいあるとしても人間の行動の世界にだけなのだ。

しかし、はたしてそうだろうか。そこで次に、偶然を、自然現象とみなせるような出来事のうちに求めてみよう。

## 5 コップのなかの水

コップに水を入れ、それに一滴のインクを落とす。インクはしばらくそのあたりに集まってモヤモヤうごめいているが、しだいに拡散し、ある時間がたつとコップ全体に薄くひろがり安定する。その間の所要時間をT秒としよう。インクの滴はコップのどこに落ちても、T秒が経過すると、おなじように、コップ全体に均等に拡散し安定する。これは、液体を例にあげたが、気体分子の拡散として周知の現象である。

こんどは、それと同じ水の入ったコップを多数用意して、それぞれのおなじ場所にインクの粒子をひとつだけ置き、それがどこに行くか追跡したとしよう。そしてT秒後のインク粒子の位置を正確に測定する。T秒後のインク粒子は、それぞれ異なった場所に到達しているだろう。その膨大な記録をひとつひとつプロットしていけば、

コップ全体に分散している様子が判明するだろう。同じ場所から出発しながら、インク粒子は T 秒後にはコップのあらゆる場所に満遍なく均等に到達するわけだ。これもまた気体分子運動論では周知の事実であって、統計力学が形成される際に物理学者が議論の前提として用いたものである。

ところで、サイコロには六つの目しかないから出る目の可能性は六つしかない。そしてサイコロはその六つの可能性を同じように実現していく。誰がどこで投げてでも、真正なサイコロであれば、どの目も同じ確率で出ることになる。インク粒子の場合、その到達先はサイコロのように六つと言うわけにはいかないが、それでもサイコロと同じように、与えられた可能性を同じ確率で実現している。T 秒が経過した後は、コップ全体にインク粒子が均等に拡散するとはそういうことだろう。サイコロを何度も振るとどの目が出る頻度も同じ $\frac{1}{6}$ になると同様である。サイコロの出目が偶然であるならば、それと同じ権利で、インク粒子が拡散するのも偶然だといえるだろう。

このように、コップのなかの水は一種のサイコロとして機能する。サイコロがサイコロとして機能するのは、それが正六面体であるからだ。けれども、サイコロは正六面体に限らない。正四面体や正八面体、正十二面体、正二十面体と、さまざまなサイコロが作られている。鉛筆を転がしてサイコロ代わりに使うのはなにも出来の悪い

学生だけではない。正六角柱のサイコロは正六面体のサイコロ同様、真正なサイコロとして実際に使われている。コインは二面体のサイコロとみなすことができる。このように、キューブ（立方体）以外にも、様々なサイコロが考えられるわけである。そうであれば、コップの水も、正 n 面体（ないし正 n 角柱）のサイコロと見なしてかまわないだろう。n が膨大な数になるから実用には向かないが。正六面体のサイコロにあつては、目が出る確率はどれも等しく $\frac{1}{6}$ である。これが、そのキューブをサイコロと呼ぶ所以である。コップの水が正 n 面体（正 n 角柱）のサイコロであれば、このサイコロではどの目が出る確率、すなわちインク粒子が T 秒後にどの場所に到達するかについての確率は、等しく $\frac{1}{n}$ である。コップの水に落とされたインク粒子の行き先は、コップの水が n 個の小部屋に分割されているならば、T 秒が経過したのちには、どの小部屋にも等しく $\frac{1}{n}$ の確率で到達するはずである。

しかし、このような考えは猛烈な反発にあうだろう。サイコロの出目は偶然と見なしてよいとしても水の分子運動は決して偶然ではない。だから、コップの水は決してサイコロではないと。あるいは、サイコロだって実は決して偶然ではないのだと。そこで、まず、サイコロの出目について決定論を貫徹できるか観てみよう。

## 6 サイコロと決定論

サイコロはどの目も同じように出るよう作られている。これがサイコロをサイコロたらしめる第一の要件である。どれかの目が特にしやすいというような偏向があつてはならない。これを、サイコロの「不偏性」と呼ぼう。これは各々の出目が相互に独立でありまた同等であるということだ。サイコロをサイコロたらしめるもう一つの要件は、出る目を誰も制御できないことである。出る目を完璧に制御できる人がいたら、その人が振るサイコロはもはやサイコロとはみなされないだろう。思うような目が出るように投げることは誰にもできない。これが、サイコロをサイコロたらしめる二番目の要件である。

サイコロを投げる時、だれも制御できないにもかかわらず、その投擲が出る目を決定しているように見える。サイコロは誰かが投げなければ目を出さない、というよりは、目が出たとは認められない。それゆえ、どの目が出るにせよ、目が出るためには、誰かが、あるいは、何かが、それを投げなければならない。サイコロの目にとって、それを投げることは、さしあたり必要条件、すなわち必要原因である。では、それは十分条件、すなわち十分原因でもあるのだろうか。決定論者であれば、当然それは十分原因だと言っだろう。投げる当人には制御できない様々な要因があるにしても、サイコロ

を投げる目が出る目を決定しているのだと。

サイコロを制御できないのは、投げるときのわずかな違いが決定的な違いとなつて現われるからである。決定的な違いとは、サイコロに目は六つしかないの、投擲におけるわずかな差異は、わずかな差として結果にあらわれるわけではなく、六つしかない目のひとつを選んでしまうというように、大きな差となつて現われるからである。逆にまた、原因が違つていても同じ目が出ることもあるだろう。

ここでも決定論者は次のように考える。サイコロの大きさ、重さ、手を離れるときの向き、初速度、回転の仕方、周囲の空気の流れ、温度、湿度、着地面の硬さや傾き平滑性、等々によつてどの目が出るかは投げた瞬間にすべて決定されるのだと。どの目が出るかは、サイコロを投げるときの指や手や手首や腕や肩の筋肉の状態や血流、さらに心拍、呼吸、掌の発汗状態、等々によつて完全に決定されるのだと。そして、それらの諸要素によつて決定された投げ方の微妙な違いが出る目の違いを決定するのだと。まさにその微妙な揺らぎこそが、その目が出ることの決定論的原因、すなわち十分原因なのだ。

では、そのように決定論的に考えると、サイコロの目もつ確率的な側面はどのように説明されるだろうか。ここで言う確率的な側面とは、サイコロを何度も振ると、どの目が出る頻度もほぼ等しく

1/6に近づいていく、これである。この、いわゆる「偶然の法則」——具体的には〈大数の法則〉——によって、どの目が出る確率 (probability) も等しく1/6であることとみなされることになる。これをサイコロの「等確率性」と呼ぼう。個々の投擲がその時の投げ方が持つ揺らぎによって完璧に決定されるとすれば、揺らぎそのものが確率的だと言うことになるだろう。そしてこの揺らぎもまた、さまざまな世界の状況によって決定されるとすれば、世界の状況そのものが確率的なのだと考えざるをえない。しかし、決定論は「世界は決定されていていささかも確率的ではない」とするのだから、これは具合が悪い。

そこで決定論者は、常の途として「サイコロの出目は、一見ランダムに見えるが、それは我々が原因を知らないからであって、本当は規則的なのだ」と考える。無知説である。サイコロの目はどの目もほぼ1/6の頻度で規則的に出る。だからサイコロの投擲はいささかもランダムではないと。「ランダムなのに規則性があるのはなぜか」と問われて、「規則性があるからランダムではない」と答えているのだから、これは論点先取の揚げ足取りである。このように、この議論は論点先取の揚げ足取りなのだが、そうみえないのは、「決定論は正しい」という信念が暗黙に議論を支えているからである。その結果、「ランダムであるにもかかわらず規則性が存在する」というレトリックがまかり通ることになる。

決定論者はこのレトリックにあぐらをかいて論点先取を避けようとはしないのであるが、あえてそれを試みればどうなるか。等確率性のような規則性はなぜ成立するのか正面から答えなければならぬ。決定論者は、それだつて決定論の枠組みで説明できるはずだと考える。そこで次に、その可能性を探ってみよう。

サイコロの目がどう出るかはそのつど原因によって厳密に決定されるでしょう。そしてその原因としては全知全能なる神にお出まし願おう。すべての究極に全知全能の神がいて、これが全てを決定しているのだと。神はなんでもおできになるから、世界の出来事に確率的法則性をほどこすなど朝飯前だろう。神は全知にして全能だから、サイコロのあらゆる状態と、それが移動する空間の状況、着地したサイコロが転がる際のあらゆる条件を完全に把握しており、サイコロの運動を完璧に制御できる。それゆえ、神はどの目でも意のままに出すことができる。サイコロの目がどう出るかは、そのつど神によって決定されているのだと。

さてでは、神は等確率性をどのように差配するであろうか。どの時点での目が出るかを、どうやって決めるのだろうか。簡単に済ませようとすれば、神は、御みずからこつそりサイコロを振って、出た目と同じ結果が生じるように、現世のサイコロを操作するだろう。しかし、神ご自身がサイコロのような不浄な物をお手にとられると考えることは不敬の極みであると言うならば、神はなんでもおでき

になるから、実際に振るまでもなくどの目が出るかご存知であつて、その洞察によつて浮世のサイコロを支配なさるのだと考えてもよいだろう。神は我々下々のものには思いも及ばぬほど超絶して全能なのだから、神にはサイコロなど想像する必要すらないと主張する者も出てこよう。神は、ただそのつど、どの目が出るかを指定するだけでよいのだ。神は全知にして全能なお方だから、ただ命じれば、最終的にはそれぞれの目が $\frac{1}{6}$ の割合で出るようになるのだと。神は巧まずしてそのように差配しておられるのだと。しかしそうだとすると、神が自らをサイコロと化しているといふとんでもないことになるだろう。

いずれにせよ重要なのは、サイコロが持つ確率法則を決定しているのはサイコロとおなじ確率法則を持つものだという点である。要するに、サイコロの命運はサイコロによつて決する以外にないのだ。これは、サイコロの目がどう出るか、神にすら手出しできないといふことだ。神が支配している決定論的過程とサイコロが身をもつて示している確率論的過程との間には架橋できない断絶がある。だから、結局、等確率性を決定する原因はサイコロにしかない。

では、神様にはお引き取り願つて、端的に、世界はランダムであるよう決定されているとしたらどうだろうか。窮余の一策である。しかし、これは究極の愚策だ。ランダムであるよう決定されているとの発言は、世界が決定論的であることをいささかも意味せず、む

しろ世界の偶然的存在を主張する結果になるだろう。

ランダムな過程を決定論的に導こうというのであれば、それを初期条件と法則とから導出してみせることができなければならない。しかし、法則性のないランダム性をどうやって法則から導くことができるのか。それが可能であるためには、法則は途轍もなく複雑なものになるだろう。導出すべきランダム性を完璧に導出できるだけの複雑な法則は、もはや法則の名に値しないだろう。結局、法則性とランダム性とは相容れないのである。ここでもまた決定論的過程と確率論的過程との溝は架橋できそうにない。

しかし、確率論的過程と決定論的過程とのあいだには断絶があるというだけでは偶然性が客観的に存在することを証明したことにはならない。その為には、確率論的過程が偶然的過程であることを、すなわち等確率性が成立するには十分原因が存在してはならないことを、示す必要がある。

## 7 等確率性の根底にあるもの

大量のサイコロを投げて出た目を集計すると、どの目もほぼ同じ頻度で出る結果になるだろう。この等確率性が成立するのはなぜなのか。サイコロはどの目も同じように出るよう作られているのだから、等確率性が成立するのはあたりまえだと考える人もあるだろう。

問題はこの「あたりまえ」の内実である。

サイコロが出る目を選ばないよう作られているとは、材質に偏りがなかったか、重心が正確に中心にあるとか、六つの面はどれも厳密に正方形であるというようなことである。これがサイコロの地金じがね(base)を形成する。しかし、サイコロが理想的に作られているだけでは、どの目も実際%の確率で出るわけではない。そのためには現実には転がしてみなければならぬ。しかも大量にである。だから、等確率性が成立することは決してアプリアリに自明だというわけではないのだ。

まず、サイコロを投げて目が出る際に、出目を決定しているのは、サイコロが投げ上げられ、空中を移動し、テーブルの上に落下し、転がって停止する一連の過程であると考えよう。この点では決定論者の見識を尊重しよう。この一連の過程は様々に揺らいでいるから、出目を決定するのは、結局この揺らぎである。投擲を何度も繰り返すと、回数が増えるにつれて出る目の頻度はどの目も等しくなっていく。等確率性が現われてくるわけである。では、なぜ等確率性が現われるのか。それは、その都度出る目を決定している揺らぎが偶然であって、確固とした原因に従ってはいないからだ。——このように考えようというのである。つまり、個々の揺らぎには十分原因であるような個的原因が存在しないからだ。それゆえ、揺らぎがランダムである以上、それによって決定される目の出方も当然な

から無秩序でとりとめがない。そしてこの酔歩 (random walk) の状態はいつまでも続く。しかし大量に投擲すると、揺らぎの影響は相殺されて地金である不偏性が等確率性となって現われてくる。目の出方に何の決ったパターンもないがゆえに、大量のサンプルを並べるとばらつきが見えなくなるのだ。これの数学的表現が〈大数の法則 (the law of large numbers)〉である。これは勿論、出る目には六種類しかないからだ。どのように無秩序であっても所詮は六つの目のうちのどれかが出る以外になく、そしてどれかの目が特に多く出る理由もない。偶然であるがゆえに結果的にはどの目も同じ頻度で出ることになる。このように偶然が等確率性を成立させるのである。

しかし、等確率性は偶然の結果だとの主張は独断的であって十分な根拠が示されていないと批判されるかもしれない。「独断」のレッテルはあえて甘受するとしても、根拠不十分との批判はあたらぬ。まさに等確率性が実際に成立することこそ、その証拠である。

このように言うと、燃えさかる炎に油を注ぐ結果になりそうだ。それこそ独断であって何の根拠も示していないではないかと。しかし「等確率性が成立することこそ出目が偶然である証拠だ」という主張が何の根拠も示しておらず論点先取であるように見えるのは、サイコロが等確率性を示すのはあたりまえであって、サイコロはどのように作られているのだと考えるからだろう。

出る目を選ばないよう作られたサイコロであっても、それが等確率性を示すためには、実際に繰り返し投擲してみなければならず、出る目はこの投擲によるのでなければならず、しかもその投擲がランダムに揺らいでいるのでなければならぬ。

このように、不偏性を持ったサイコロが等確率性を示すためには偶然性の介入が不可欠なのである。原因を知っているかどうかなど、出目にとつては知ったことではない。原因に関する人間の無知ゆえに等確率性が成立するわけではない。まともなサイコロであればどの目も同じ確率で出るのはあたりまえだと思っている人は、論点先取を犯しているのではないとすれば、出目は偶然だと考えているのである。これが健全な常識人の常識的判断というものであろう。アインシュタインは「神はサイコロを振らない (Gott würfelt nicht)」と言ったそうだが<sup>12</sup>、あのアインシュタインのような決定論者でさえもサイコロの出目だけは偶然だと考えていたのだから。それにしても、健全な常識のなんと真実であることよ。

これにたいして、無知説をとる決定論者はどう考えるか見てみよう。ラプラスは、〈大数の法則〉が成立する機制を、白い玉と黒い玉を壺から取り出す事例について、次のように説明している。「例えば、白い玉と黒い玉の入っている壺を考え、一つ玉を取り出す度に、次の球を取り出す前にその玉を壺の中に戻すものとしてみよう。取り出された白い玉の数と黒い玉の数の比は、最初のうちはたいて

いきわめて不規則である。しかし、この不規則性を生み出す不安定な原因は、事象の規則的な進行にとつて好都合な結果と不都合な結果とを代わる代わる生み出す。そして、これらの結果は、多数の試行の集まりのうちでは互いに打ち消しあつて、壺の中の白い玉と黒い玉の数の比を、すなわち各々の試行で白い玉が取り出される可能性および黒い玉が取り出される可能性を、だんだんとよく見積もれるようにする。これより、次の定理(〈大数の法則〉のこと(引用者)が出てくる<sup>13</sup>)。こう述べて、〈大数の法則〉を——ラプラスはその名では呼んでいないが——定式化してみせる。このすこしあとでラプラスは更に次のように言っている。「この定理からのもう一つの帰結として、長さに際限のない事象の系列においては、不規則な原因の作用よりも規則的で恒常的な原因の作用のほうが長い間には優勢となることも言える<sup>14</sup>」と。

ここで「不規則性を生み出す不安定な原因」とか「不規則な原因」と呼ばれているのは偶然のことである。これらの引用文でラプラスは、偶然の結果は互に打ち消しあつてしまふから、規則的で恒常的な原因の結果だけが残ることになるのだと説明している。事象を大量に繰り返すことによつて地金が露呈するメカニズムとして、このラプラスの説明は小論で今さつき述べたばかりのそれと大差ない。これもまた、だれもが思いつく考えなのだろう。しかし、偶然性を無知の表われとみなすラプラスと、偶然性の客観的存在を認める小

論との説明が同じなのは奇妙だろう。この奇妙さの原因はラプラスにある。

ラプラスによれば、偶然とは、不安定で未知ではあっても、それもまた原因なのだから、偶然の結果が打ち消しあうとすれば、その打ち消しあいはこの原因によって決定されているはずである。そしてラプラスは、原因としては物理的な運動因しか考えていない。しかし、ランダムな事象が打ち消しあうのは物理的過程だろうか。二つの波が出合って山と谷が打ち消しあうのは物質における物理現象であるが、〈大数の法則〉を成立させるランダム性の打ち消しあいは物理的出来事ではない。打ち消しそのものに物理的原因など存在しないのだ。また、偶然が原因であるとすると、偶然と呼ばれるこの原因と規則的で恒常的な原因との全体は、決定論を採る限り、あるひとつの先行する原因によって厳密に統括されていなければならぬ。しかしそうであれば、〈大数の法則〉はニュートンの力学法則と並ぶ決定論的な物理法則だということになるだろう。この議論が馬鹿げているとすれば——だからラプラスでさえもそうは考えていない——偶然の結果が相殺されるのはそれが真正な偶然だからだと言わざるをえないだろう。ラプラス自身も、「われわれが偶然という名のもとで理解する不安定な未知の原因——これは事象の進行を不確定で不規則にしている——のただ中で、これらの事象の数が増えていくに従って驚くべき規則性が生まれることがあ

る」<sup>(15)</sup>と言っているときには、健全な常識人として偶然性が規則性を生むことに驚きを禁じえなかつたに違いない。まさに「ランダムであるがゆえに規則性が存在する」と考えたのである。しかし、決定論者としての意見をもとめられると、「ランダムであるにもかかわらず規則性が存在するのだ」と答えることになる。つまりヒョルのだ。この筋金入りの決定論者は、また同時に筋金入りの日和見主義者でもあるようだ。

では、なぜ出目は偶然なのか。

## 8 サイコロは原因を阻却する

サイコロがまともであれば、それをだれがいつどこでどのように振っても、たとえば三の目の出る確率は $\frac{1}{6}$ であって、これはどの目についても変わらない。そうであれば、まったく同じ条件の下で振るうか。つまり、まったく同じ条件のもとで振っても毎回同じ目が出ることは限らず、同じ目は六回に一回の割合でしか出ないのだ。そうだとすると、これは決定論が成り立たないと言っているに等しい。しかし、まったく同じ条件下で振られるのであれば、何もかもがまったく同じ状態なのだから、その場合には同じ目が出てもおかしくはない。まったく同じ条件なるものは実際にはありえないにしても

ある。それゆえ、六回に一回の割合で同じ目が出る以上は、六回に一回の割合で同じ条件が成立している可能性を否定できない。他方また、同じ目が出たというだけでは、条件がまったく同じであったと断定することもできない。サイコロの偶然性を言うためには、条件が同じでないのに同じ目が出ることを注目すべきだろう。こちらの方が現実的だろうから。

そこで次のような場合を想定してみよう。世界の60億の人間に、手持ちのサイコロを同時に振ってもらい、出た目を集計するのである。そうすると、どの目の出る確率も $\frac{1}{6}$ であろうから、10億の人間が同じ三の目を出すことになるだろう。

この時、決定論者であれば、その10億の投擲にはそれぞれ三の目を出す決定論的な原因が存在しているはずだと考えるだろう。では、その10億の原因について、それが、一や二ではなくまさしく三の目を出すに到った共通の契機を抽出できるだろうか。そこに共通の要素があるとすれば、それはただサイコロを振ったことだけであって、それ以外に共通する要素など存在しないだろう。いうまでもないが、サイコロを振るだけでは、三の目が出る原因にはならない。結局、その10億の人間はそれぞれでんでんばらばらにサイコロを振ったにもかかわらず、同じ三の目が出たのである。これはまさに、三の目が出る共通の原因など存在しないということではないか。共通の原因が存在しないのに同じ三の目が出たのであれば、そもそも三の目

を出さしめる原因は存在しないのではないか。三の目が出たのは偶然なのではないか。

しかし、この議論には疑念が表明されよう。その10億の人間はてんでにサイコロを振ったと言うが、しかしだからそこには共通の要素は存在しないと断定できまい。我々には気づかないにしてもきっとそこには共通の契機が存在しているのだ。そしてそれが10億のサイコロにおなじ目を出さしめたのではないか。——この疑念に対しては、しかしその共通の要素とは三の目が出たこと以外にありえないだろうと繰り返すだけである。

なにも10億などと大げさな話をする必要はない。二つのサイコロが同じ目を出したとしても、そこには共通する物質的基盤など存在しないのだ。二つのサイコロでさえそれらが同じ目を出すことは物理現象ではない。一から六の目はそれぞれ人為的に付けられているからである。どの面にどの目が刻まれるかはあくまで偶然である。同じ目が出るのは同じ花が咲くのとは根本的に違うのだ。サイコロは物体であるから、そのかぎりでは物理法則に従うが、二つのサイコロの同じ目は物理的属性ではない。それゆえ、同じ目を出さしめる共通の物理的原因などあるはずがない。同じ目が出ようと別の目が出ようと、サイコロが理想的に作られているならば、物理はいささかも関知しないのである。そうであれば、二つのサイコロを振ってどの目が出ようと、その二つの目の間にはいかなる物理的關係も

ないということだ。出目はそれぞれが独立で同等なのだ。

これにたいして、同じサイコロを二度振って同じ目が出た時、そこにはいかなる物理的関係もないとは言えないだろう。同じひとつの立方体が同じ面を上にして止まったのだから、その二つは同じ物理的状态にあることになる。

この限りでは、ひとつのサイコロを二度振ると、二つのサイコロを、同時であるにしろないうにしろ、振るのとは、根本的に異なった事象であるようにみえる。しかしながら、その二つは結果に何の違いもたらさない。これは、同じサイコロでもその各々の投擲は、それぞれ異なったサイコロの投擲とみなしてよいということである。同じ一つのサイコロであるかそれぞれが別のサイコロであるかは出る目にとつて何も違わない。ということは、ひとつのサイコロの場合も、それが理想的に作られているのであれば、同じ目が出たことには何の物理的原因も存在しないということだ。各々の出目が相互に独立で同等なのはこれ故である。投擲は同じ目が出たことは少しも効いていないのである。同じ目どころか、そもそもどの目が出ようと、原因は阻却 (cancel; annuler) されているのだ。どの面にどの目が刻まれるかという人為的な出来事だけではなく、どの面が上になるかという物理的な出来事も、偶然なのである。

サイコロがある目を出す原因は、投げたり転がしたり揺らしたりすることに一般に考えられている。しかし、サイコロを投げ

てある目が出るのは、その目が出た状態でサイコロが停止したからである。それまでどのように空中を移動したか、どのように着地したか、その後どのように転がったかは、結果に無関係なのだ。無関係な状態へと追いやられてしまうのだ。これが阻却である。サイコロが手を離れたときの状況もその直後ならばサイコロの動きを全面的に決定しているが、時間が経過するにつれ様々な揺らぎによって改訂され毀損され掘り崩されて、最後には殆んど何も残らない。どの目が出たかにとつて決定的に重要なのは、ある目が出たときにサイコロの回転が止まったことである。サイコロの投擲という一連の過程のなかでも、この最後のフェイズが出る目を決定している。サイコロには、様々な揺らぎに敏感に反応して出る目を変える性質がある反面、どれかの目が出たところで突然停止する性質もある。サイコロがどの目を出すかは最後のフェイズに左右され、それ以前の状況はすべて阻却されるのだ。

では、その最後のフェイズを出目の究極の原因とすればよいではないか。しかし最後のフェイズは、原因であるよりはむしろ結果だろう。そしてその原因は阻却されてしまっている。原因が阻却され尽くしたがゆえに停止したのである。なんであれ停止することに個的原因や十分原因は存在しないだろう。止めることは決定的たりうるが止まることに決定論は成立しない。止まるのは偶然なのである。停止することによってサイコロの出る目が決るとは、いかにも

象徴的だ。

結局、サイコロがある目を出したことに十分原因は存在しないのである。サイコロはそれを投げなければ目は出ない。この意味で投擲は出目の原因である。とは言えそれはあくまで必要原因であつて十分原因ではない。サイコロがある目を出すのは偶然なのだ。しかしこれは、その原因を我々が知らないからではない。阻却され尽くして原因が存在しないからである。

## 9 サイコロという装置

サイコロは、投げたり振ったり転がしたりすることによって、ある目を出さしめるためにつくられた装置——と呼ぶのはいささか大げさだが——である。いま触れたように、サイコロには、一旦動きはじめると様々な揺らぎに敏感に反応して出る目をコロコロ変えていく性質がある。また、どれかの目が出たところで突然停止する性質もある。サイコロは、それを振ることが出目を決定しているように見えるが、実際には、最初から揺らぎに駆られ揺らぎに終わる揺らぎ感応装置であり、揺らぎ増幅装置である。まさに、揺らぎが持っている気まぐれと威力をはつきり見せてくれるのだ。他方でまたサイコロは、揺らぎを手なずけてその影響が六つの目に均等に分配されるようにする揺らぎ分別装置である。だからサイコロは家

畜化された揺らぎを生み出す揺らぎ生成装置でもあるのだ。このようにサイコロというささやかな装置は、揺らぎに駆動され、また逆に揺らぎを管理することによって、偶然性（ランダム性）の存在を目に見える形にしてくれるのである。

## 10 コップの水は過去を記憶していない

では、なぜコップの水はサイコロとして機能するのか。なぜ正  $n$  面体ないし  $n$  角柱のサイコロとみなすことができるのか。それは、コップのなかの水がおのれの過去を阻却するからだ。いつでもどこにだれがどのようにインクの滴をたらしたかという事実は、 $T$  秒後にはすべてすっかりチャラになる。

コップの水に落とされたインク粒子は、周囲の水の分子運動によって様々な方向に弾き飛ばされていくわけであるが、いつでもどの方向に弾き飛ばされるかは周囲の水の状態によって決定されると考えることができる。そして、水分子の運動状態はそのつど異なっているであろうから、おなじ場所に落とされたインク粒子でもそれぞれ異なった動きを示すことになるし、ある時間が経過するとまったく違った場所に到達することにもなるだろう。インク粒子の到達場所は水分子の運動によって完全に決定されているのである。ここまではよい。問題は、一定の時間が経過した後には、インク粒

子は、コップのあらゆる場所に、それこそ均等に拡散する（等拡散性）ようになるのはなぜなのか。コップの全体に亘って、どの場所にも同じ確率で到達する（等確率性）のはなぜなのか。到達する可能性のあるところには忠実に到り着くのはなぜなのか、これである。

いま決定論を採って、別々のコップに落とされた個々のインク粒子にはその T 秒後の位置を決定する初期条件が存在するとしよう。ひとつひとつのインク粒子は T 秒後にどこに到達するか最初から決まっているのだと。では、T 秒後にはコップの全体に亘って均等に到達するようになるのはなぜなのか。なぜ各々の初期条件は、そのような均等な拡散を可能にできるのか。決定論的に考えようとするれば、それぞれの初期条件がなんらかの先行する原因によって調整され統括されていて、その結果として個々のインク粒子の均等な分布が可能になるのだとでもせざるをえないだろう。ではそのような先行原因とはなにか。予定調和のような目的論的原因でも考えるほかないだろう。あるいは、T 秒後のインク粒子相互の間隔は実際には均等ではなく偏りがあるのだが、なんらかのメカニズム——粒子間斥力？ 自然淘汰？ 調整的介入？——が働いてそれぞれの粒子相互の間隔を均等に調整するのだともしようか。しかし、時間的にも空間的にも離れて存在している多数の異なったコップの間でインク粒子の間隔を物理的に調整する機構があるとすれば、それは単なる人為かあるいは神意以外考えられない。

インク粒子は T 秒が経過した後もあいかわらずコップのなかを徘徊し続けているはずだから、インク粒子は、T 秒が経過した後は、あらゆる可能な場所を満遍なく平等にいつまでも経巡っている勘定になるだろう。ということは、T 秒が経過してしまうと、インク粒子は、それがいつどこに置かれたかはもはやどうでもよいことになるわけだ。インク粒子をある特定の場所に到達させる原因は阻却されてしまっている。インク粒子はおのれの出自や履歴をみずから消し去ってしまうのだ。どこに到達するかは偶然なのである。その結果、T 秒が経過すると、コップの水はあたかもサイコロのように、インクの粒子を同じ確率でコップのあらゆる場所に送りこむことになるのだ。

しかしこう言うと、必ず次のように批判される。すべての水分子について、その位置と運動量は最初厳密に決定されていたのだ。だから、偶然性の客観的存在をみとめることはできない。最初は決定されていたのだが、膨大な数の分子が相互に衝突しあうことによって、当初持っていた決定論的な要素が次第にはやけていき、最後にはまったくランダムになってしまうのだ。だから、インク粒子が均等に拡散したからと言ってそこに偶然が最初から客観的に存在していたとする議論は成り立たない。——

これは多くの科学者の意見なのだろうと思われる。<sup>16)</sup>しかし、「最初は決定されていたが分子相互の衝突があまりに複雑なためランダ

ムになってしまふ」との言い方にはいささか問題があるだろう。これでは、決定論的な過程がいつのまにか非決定論的になると言っているように聞こえる。これを避けるには、「ランダムになっていく」の代わりに、「我々にはもはや予測できなくなる」とでもすべきだろう。そうすれば、これはわたしたち人間の能力の限界を指摘しているだけであつて、決定論が成立しなくなると主張しているわけではない。それはただ無知説を認めているだけである。

しかし問題なのはそこではない。「最初は決定論的だつた」という主張はいったいどのような根拠に基いているのか、これである。それは、数学的モデルを構築する際、出発点として、つまり時間の原点では、水の分子は定まった位置と運動量とを持っていると仮定し、それ以後の状態を計算するのだ、という以上の意味はないだろう。物質の状態ではなく、数理モデルの話である。では、実際の物質過程ではどうなっているのか。決定論など最初からどこにもないだろう。

コップの水分子は、コップを取り囲む環境との熱的やり取りの結果としてその運動が決定されるだろう。そのとき最初とはどの時点を指してのことなのか。少なくとも熱的平衡状態にある限りは、どの時点をとつてもいいはずだ。この意味で、初期条件は時間的には不定 (indeterminate) である。また、コップの水は周囲から電磁波の影響を受けるとすれば、ミクロのレベルでは量子的な揺らぎの下

にあることになるだろう。このようにみれば、「最初は決定論的だつたが次第にランダムになっていく」という話は、話としても成り立つまい。コップのなかの水分子は最初からランダムなのである。というよりは、最初なるものは存在しないのだ。コップのなかの水の分子はいつでもどこでもサイコロの出目のようにランダムに動いている。

このように、「最初は決定論的であつたが、次第にランダムになっていく」という言い方は誤解を招きかねない。だから、それは「形あるものはすべてほろびる」というような、ごくありきたりのことを言っていると理解するのが無難かもしれない。あるいは、それは、「エントロピーの増大」を分かりやすく表現したただけだ。しかしそこにひとつの重大な問題が、それを語る人々の思惑とは裏腹に、示唆されていることは見逃すべきではないだろう。先ほどから触れている、コップの水は過去を記憶していない<sup>(17)</sup>というそれである。もうすこし限定して言えば、せいぜい直近の過去しか記憶していない。とは言え、平衡状態にあるかぎり、エネルギーの保存則から、当初もつていたエネルギーの総量という痕跡は消えないであろうが。

もともとインク粒子にはコップのどこかに停留する傾向はない。行き場所を選ばないのである。サイコロには出る目についての不偏性があつたように、インク粒子には行き先についての不偏性がある。

これが地金である。インク粒子はコップのどこにでもいく可能性を持つている。この場合にも、不偏性から等確率性(等拡散性)がアプリアオリに導かれるわけではない。そのような地金を持ったインク粒子がその可能性を忠実に実現できるのは、水分子の運動が偶然であつて、インク粒子の過去を消し去ってくれるからである。それゆえ、サイコロの場合と同じように、大量のサンプルについて時間をかけて観測すると、様々な揺らぎは相殺されて地金が現われるようになる。インク粒子はコップ全体に満遍なくいきわたるのだ(等拡散性)。これはまさにコップに於ける水分子の運動が偶然だからである。このように、コップの水は正  $n$  面体ないし正  $n$  角柱のサイコロとして機能する。インク粒子の等拡散性という現象は私たちの認識能力の限界ゆえに生じるのではなく、それはあくまで客観的な物理現象である。

## 11 予測確率と実測確率

サイコロは、それが理想的に作られているのであれば出る目を選ばないとの前提から、どの目が出る確率も同じであろうと推測し、わたしたちは出目の確率をどの目についても等しく  $\frac{1}{6}$  と見積ることができると。この確率を「予測確率(predicted probability)」と呼ぼう。一方、実際にサイコロを大量に振って、出た目の頻度から、 $\frac{1}{6}$  とい

う確率を導くことができる。これを「実測確率(measured probability)」と呼ぼう。予測確率としての等確率性は数学的平均であつて理論値であるが、実測確率としての等確率性は経験的平均であつて実験結果である。このように、両者は、異質であるにもかかわらず一致する。では、なぜこの二つの確率は一致するのか。予測確率はサイコロの地金についての想定に基いて計算された理論的な推定値であつて、実験事実から得られた実測確率と一致することはアプリアオリに保証されているわけではない。

予測確率としての等確率性は、サイコロが理想的に作られているのであれば持つはずの不偏性——出目相互の独立性と同等性——を数学的に言い換えたものであり、アプリアオリに得られたものである。この限りでは特に偶然性の存在を必要とはしていない。では、実測確率としての等確率性はどのように成立するのか。すでに述べたように、これこそ偶然によるのだ。出目の過程がランダムだからこそ、大量に投擲すると出目の頻度は  $\frac{1}{6}$  へと収束していき、等確率性が現われるのである。これが予測確率と実測確率が一致する理由である。

このような説明に対して、その一致は〈大数の法則〉によつて保証されているとの考えがあるかもしれない。だから、それは数学的真理であつて偶然によるのではないと。ベルヌーイが提案した〈大数の法則〉に対しては、それを数学上の定理とみなすか、それとも

ポアソンのように経験の結果 (resultant d'experiences) とみるかで見解が分かれたようだが、それは当然だろう。(大数の法則) は、厳密に証明できるという点では数学上の定理であるが、すでにその証明自体が個々の事象の独立性と同等性を確率論の根本前提として前提しているわけだから、実際に成立するかどうか経験的に確かめる必要があるという意味では経験的なものだ。それゆえ、(大数の法則) が実測確率の存在を、あるいは同じことであるが、予測確立と実測確立との同一性を、保証するなど原理的にありえない。そう考えることはまさに論点先取である。

では、偶然性の客観的存在を認めない決定論者は、予測確率と実測確立の一致をどのように説明するのか。次のように考えるしかないだろう。予測確率と実測確率が一致するのは、地金についての想定と確率計算とがともに妥当だったからであり、確率計算を用いた理論的予想が的中したのだ。これはすなわち、実験事実にはもともと確率的であれ何であれ法則性が存在していたということだ。実験事実は、一見ランダムにみえるが、じつは、我々には知られていないにしても、ある法則によって決定された決定論的過程なのである。――

この決定論者の理路は、インク粒子の場合にもまったく同じように展開される。ここでも、予測確率と実測確率が一致するのは、インク粒子の地金として想定された不偏性が検証されたことを意味

する。これはまさに、インク粒子がコップ全体に満遍なく拡散するのは確率法則に従った決定論的過程であるからだ。それは法則に従った機械論的運動であって、そこに偶然などすこしも介在していない。――

ここで言うインク粒子の不偏性は、統計力学が形成される際に前提されていた性質であり、それがさらに一般化されてボルツマンのエルゴード性という形になっていく。それゆえ、以上の議論は、気体分子の等拡散性やエルゴード性にもとづいて計算された予測確率――例えば気体分子の速度分布――が、圧力や温度のような実験事実から得られる実測確率によって検証されるという話である。

この間の事情は、朝永振一郎が描く統計力学形成当時の情況によく現われている。朝永は無知説を採っていて偶然性の客観的存在を認めていない。<sup>(19)</sup>

「……クレールニヒやクラウジウスたちが、(イ) の関係 (壁の受ける圧力に容器の体積を乗じたものは、中を飛びかう分子が持っている運動エネルギーの総和に数因子 $\frac{1}{2}$ を乗じたもので与えられる (引用者) を導くとき、その基礎としてニュートン力学を用いただけでなく、もう一つ、このような釣り合い状態の存在を仮定しており、それが (イ) の計算において重要な役をしていたのです。すなわち彼らはそのとき次のような仮定を行ないます。われわれの分子の集団は、どんな初期条件から出発しても、集団に属する数かぎりない

分子は、相互に、あるいは壁に向って、何回もの衝突を重ねるうちに、ある釣り合い状態に達する。そしてそこでの運動は全く無秩序と言ってよいような複雑なものであり、そこで起る衝突の時刻も場所も、あるいはその結果起る分子速度の変化も、エネルギーと運動量の保存則に従う以外、あたかも偶然の支配下にあると考えざるをえないようなものになるのである。そしてそういう状態に達した後には、いろいろな計算に対して、偶然現象を支配する確率論を適用することができらるだろう。これが彼らの考えかたの骨子です。<sup>(20)</sup>」

ここでは、「あたかも偶然の支配下にあると考えざるをえないようなもの」という言い方がなされている。これに続いて引用されているクレーニヒの言葉はこうなっている。

「……それぞれの分子の軌道は計算を絶するほど不規則なものになるにちがいない。が、確率論の法則によって、この完全な不規則性はかえって完全な規則性の仮定をわれわれに許してくれるだろう。」

一見すると偶然のようにみえるが、確率論の法則に従っているのだから、それは完全に規則的なのだと。偶然にみえるのは我々が原因を知らないからであると。確率論が適用できるからには偶然ではないと。偶然は見かけだけのことだと。

ここでは、予測確率と実測確率との一致を梃子に、これこそ、均等な拡散という現象が確率法則に従っていることの証左であり、そ

こには偶然性など微塵もないと語られている。ランダムであるのは、そのようにみえるだけだと。しかし、予測確率と実測確率との一致から言えるのは、インク粒子の運動には確率論が適用できるというただそれだけである。これを決定論者は、「ランダムであるにもか・わ・ら・ず (in spite of) 規則性が存在する」と言い募る。件のレトリックを弄するわけである。しかし弄すべきレトリックはむしろ「ランダムであるがゆえに (because of)」であらう。

予測確率と実測確率が一致するのは、予定通りに事がはこぶというようなことではない。予測確率が示しているのは将来の予定ではなく可能性である。それゆえ、予測確率と実測確率との一致は、可能性どおりを実現したということだ。そして、可能性どおりに現実が出来するのは、予定された位置に惑星が発見されたり設計図どおりに家が建つのは根本的に違うのであって、実現過程がランダムだから生じるのである。予定の場所に未知の惑星が発見されることや設計図どおりに家が建つことにランダム性は不要だが、可能性どおりに現実が実現するにはランダム性は不可欠である。現実が可能性をそのまま実現できるのは、偶然性が客観的に存在しているからである。<sup>(21)</sup>

もし世界に偶然が存在しないとすれば、可能性という概念は客観的な意味を失うだろう。偶然が存在しない決定論的世界では、可能性は主観的な見込みでしかない。偶然の客観的存在を否定すれば、

確率（蓋然性、確からしさ）は主観的な見積もりが持つ確かさ（確度）として解釈するしかなくなるのである。

結局、実験事実としての等確率性や等拡散性を決定論的に説明しようとする試みはどれも破綻しているといわざるをえない。等確率性といっても、ランダムな事象が統計的に示す現象であるから、それを決定論的に説明しようとするれば、常に途切れることなく現われるランダム性と、統計的処理によつて見えてくる規則性とを同時に説明できるものでなければならぬ。それをやろうとすれば、初期条件や法則は、すくなくともそのどちらか一方が、ランダム性と拮抗するほど複雑なものになるだろう。しかし、すでに第6節で触れたように、それが初期条件であれ法則であれ、それほどまでに複雑だとすると、もはや決定論的に説明したことはならないだろう。それはただ、世界をまるごと差し出しているにすぎない。

偶然を生じさせているのは揺らぎ (Fluctuation) である。すべての偶然が揺らぎに発するわけではないが、自然現象として客観的に存在する偶然性はすべて最終的には揺らぎから来る。揺らぎとは、動態的にいえば周期性をもたない不規則な絶え間ない振動であり、静態的にいえば平均値からの無秩序なばらつきである。身近な例で言えば、時々刻々変化する風向や風速の変化であり株価や原油価格の変動である。揺らぎが様々な原因によつて生じる場合でも、そこには十分原因であるような個的原因など存在しない。だからまた、

揺らぎは揺らぎから来るのだ。

## 12 ポアンカレの偶然性論

これまで、偶然を認識論的偶然に限定すること——すなわち偶然性無知説——の不当であることを示してきた。偶然性は客観的に存在するのだと。最後にポアンカレの『科学と方法』<sup>(22)</sup>における偶然性についての考えを見ておこう。

そこでポアンカレは二つの問題をとりあげている。ひとつは、偶然性をどのように規定するかという問題であり、もうひとつは、法則性をもたないはずの偶然性が法則性をしめすこと——いわゆる「偶然の法則 (des lois du hasard)」——の成立機制をどのように説明するかである。

偶然をどのように規定するかについては、偶然は我々の無知に起因するとみなすのが決定論的な伝統における常套手段であった。これにたいしてポアンカレは、「……偶然とは吾々が吾が無知に与える名称とは別のものでなくてはならない」という。ポアンカレは決定論者である。この点では19世紀末から20世紀初頭を代表する科学者の一人として決して人後に落ちることはない。「吾々は絶対的決定論者になってしまった」<sup>(24)</sup>とさえ言っているほどだ。それゆえ、彼は、偶然を認識論的偶然に限定しようとする決定論者の主観主義的

態度を放棄すべきだと主張しているのではない。「偶然」は無知の別名ではないと言っているにすぎない。出来事を出来せしめる法則を知らないからと言ってただちに「その出来事は偶然だ」とみなすわけではないだろうというのがその理由である。ポアンカレはあくまで主観主義的な立場を堅持したうえで、何に着眼して「偶然」という名称を与えるか、新たな指針を示そうとしているのである。要するに「偶然」について、より妥当な定義を与えようとしているのだ。

では、どういう場合を「偶然」と呼ぶべきか。ポアンカレは三種類挙げている。第一番目は、「吾々の眼にとまらないほどのごく小さい原因が、吾々の認めざるを得ないような重大な結果をひきおこすことがあると、かかるとき吾々はその結果は偶然に起ったとい<sup>(25)</sup>う」。これを「微小原因型偶然」と呼ぼう。円錐が頂点を下にしてかるうじて立っているとき、「空気のひとそよぎ」のようなほんのわずかの揺らぎが原因で円錐は倒れてしまう。ルーレットはそれを押して回転させるときの僅かな差異が出る目の違いをうむ。これらは微小原因型偶然である。二番目は、気体分子の運動のように、「その原因があまりに複雑、あまりに夥<sup>かた</sup>多なため、吾々はこれを偶然に帰しているのである<sup>(26)</sup>」。これを「複雑原因型偶然」と呼ぼう。三番目は、ひとりの男が建築現場を通りかかったら、屋根師が誤って落とした瓦に当たって死んでしまうような場合である。小論で

はこの遭遇型偶然を偶然のひとつの典型とみなしているが、ポアンカレはそう考えない。彼は次のように言っている。「これは偶然を解釈する第三の見方であろうか。必ずしもそうであるとはかぎらない。大抵の場合よく考えれば、結局は第一または第二の見方に帰するのが普通であるからである。概して互に縁のない二つの世界が互に作用し合うときは、その作用の法則は必ず非常に複雑なものにかざるのであって、また他方に於いて、その二つの世界の最初の状況がきわめてわずか変化しさえすれば、この作用は起らないでも済んだであろう。この男が一秒遅くとおるか、屋根師が一秒早く瓦を落とすかするためには、いずれにしてもきわめて些細な事情で充分であったであろう<sup>(27)</sup>」。遭遇型の偶然も最終的には微小原因型か複雑原因型に還元可能だと言うわけである。

結局、ポアンカレの考えは次のようにまとめることができよう。原因が極めて微妙であったり極めて複雑であると、その結果として生じる事象は偶然とみなされる。しかし偶然とみなされると、こんどは偶然の法則、すなわち確率法則によって、そこには単純な法則性が現われることになる。——これは今日でも多くの物理学者や数学者の考えだろう。

ポアンカレは、無知説を採っているわけではないものの、偶然を認識の問題としか考えない。現象をどうみよるかの問題である。偶然は認識論的偶然としてしか存在しないのである。「絶対的決定論者」

であるポアンカレに存在論的偶然は存在しない。しかしそうであるとする、〈大数の法則〉のような、偶然的事象が示す法則性——すなわち偶然の法則——の成立機制を説明することは、これまで論じてきたように、困難になるだろう。

もしも世界に揺らぎが存在しないとすれば、すなわち、世界に偶然が存在せず世界は決定論によって支配されているのであれば、サイコロは常に同じ目を出すこともあるだろうし、一二三四五六七三四五六一二三四五六と、出目は最初から最後まで一糸乱れず整然と同じ順序を繰り返すようなことも原因しだいでは生じるだろう。コップの水に落とされたインクの滴であれば、最初に落とされた場所にいつまでも滞留し続けるとか、黒雲のように立ち昇り尾を引いて棚引くとか、奇怪な様相を呈することも出てこよう。等確率性のような安定して単純な規則性を示すことはなくなり、複雑怪奇な規則性を示すことも常態となるだろう。<sup>(28)</sup>

これが、今日「決定論的カオス (deterministic chaos)」と呼ばれる現象である。関数が線形でない場合には、形が単純でも、パラメータや初期値を変えると、関数は予想もつかないランダムな挙動を示すことがある。流体力学や統計力学に、それぞれどこか、決定論的システムの典型とみなされてきたニュートン力学にも決定論的カオスが現われるという認識は重要な科学的知見であろうし、またそれらの世界で「ランダム」だの「揺らぎ」だの「偶然」だのとされてき

た事象が決定論的カオスとして扱えるとなれば、これも貴重な科学的成果であるに違いない。ランダム性の根底にあるはずだと想定された法則が見つかったとなれば、決定論者の夢は実現したことになる。ランダムだと思われていたサイコロの出目はこの法則によって完全に決定されたカオスだったのだ、となるだろう。この法則を表現する方程式の様々なパラメータを適宜設定することによって、出目の状態はどんなものでも完璧に現出させることができる。えんえんと続くランダムな過程も、この方程式によって正確に再現できるのだ。この法則の発見によって、唯一残されていた偶然性の牙城——すなわちサイコロの出目——もついに陥落した。決定論者は安堵の胸をなでおろすことだろう。出目のあの果てしなく続くランダムな過程も、簡単な法則によって決定されているのだから、安心して決定論を信奉してよいと。

しかし残念ながらそうはいかない。決定論が正しいとすれば、世に存在するサイコロの出目は、過去のものであれ未来のものであれ、すべてその法則によって決定されていなければならない。ということとは、世界が開闢した時点で、将来、何万回、何億回、何兆回と繰り返されることになる出目は、すでに決定されていなければならない。それぞれの投擲に応じたパラメータの設定が、この世界の開闢の時点ですでに完璧に済まされているのである。そうであるとすれば、サイコロの出目を決定する法則はおそろしく複雑なものになる

だろう。ひとつの法則が、世界に限りなく現出している様々なランダム性を完璧に決定しようとすれば、それぞれに適したパラメータの設定も結局は法則が負わなければならず、法則はほとんど無限の複雑さをもつことになるだろう。簡単な法則があつて、初期値を入れるだけでどんなランダムな出目も忠実に再現して見せることができるというような、お手軽な話にはならないのである。

そのつどパラメータを適当に設定することによって、簡単な微分方程式からランダムな過程を産出できるのは確かだろう。しかしそのようにして産出されるランダム性はランダムもどきにすぎない。なぜそれがほんものではないかといえ、そのランダム性はまったく同じ形でなんどでもくりかえし現出させることができるからである。コンピュータでつくりだす乱数 (random numbers) が擬似乱数であるのと同じように。

確かに、決定論的カオスの存在は、ランダム現象を扱う数理モデルの構築という点では新たな地平を切り開いたと言えるだろう。しかし、これでランダム性がすべて決定論に還元されたわけではない。そもそも決定論的カオスが産出 (算出?) されるためにも、初期値の調整やパラメータの設定というかたちで、ランダムな要素が不可避であり、また不可欠なのである。決定論的カオスの存在が画期的であるとすれば、それは、決定論的世界観の最終的勝利を宣言しているからではなく、非決定論的世界観の到来を身をもって示

しているからである。

### 13 結語

序で述べたように、偶然性と決定論との対立は根源的なものであつて、存在論の根底に達している。それゆえ、どちらかの正しさを完璧に証明することも、また他方を論破しつくすことも原理的に不可能である。肯定するにしろ否定するにしろ、論点先取を完全に免れることはできない。それゆえ、以上の議論によって、偶然の存在が揺ぎなく示されたとは考えていないし、無知説の虚妄が残る限なく論証されたとも考えていない。しかしながら、決定論が成立するためには、神であればサイコロに身をやつすほかに、法則であればランダム性と渡り合えるほど複雑なものでなければならぬ。これはもう、決定論の破綻とみなすに十分であろう。偶然性をめぐる問題で決定論がほとんど説得力を持たないことは示し得たと考えている。わたしたちは安んじて——安んじて?——偶然の客観的存在を認めてよいだろう。

#### 注

(1) この場合の「偶然」は英語ならば 'accident' であろう。これ以外にも chance, coincident, contingent, fortuitous, hazard, in-

- (2) これにたいして、偶然性を必然性の否定として定義することは、よく見かけるものゝ妥当ではない。この点については稿を改めて論じるつもりである。
- (3) ラプラスは「いかなる事物もそれを生み出す原因なくしては存在しえない」という自明の原理ないし公理をライブニッツにならって「十分な理由の原理（充足理由律）」と呼んでいる（Pierre-Simon Laplace, *Essai Philosophique sur les Probabilités*, 1825, p. 3. ラプラス『確率の哲学的試論』内井惣七訳、岩波文庫、一九九七年刊、九頁。なお、ラプラスからの引用に際しては内井訳による。内井訳は初版（一八一四年）の全訳であるが、小論で示す原書のページ数は五版（一八二五年）による）。ライブニッツの「充足理由律（*principium rationis sufficientis*）」は、存在と判断のすべてについて、真に存在するものにはすべてそれをそのように在らしめる根拠が存在するという原理である。この由緒正しい名称を避けてあえて「悉皆原因説」と呼ぶのは、もっぱら出来事が問題になっているからである。それゆえ、悉皆原因説は充足理由律の出来事版であり、ショーペンハウアーが充足理由律（根拠律）を四つにわけ、そのひとつを因果律として特化した「生成の根拠律（*der Satz vom zureichenden Grunde des Werdens*）」に相当する（Arthur Schopenhauer, *Über die vierfache Wurzel des Satzes vom zureichenden Grunde*, 1813; in: *Sämtliche Werke*, Band III, *Kleinere Schriften*, Insel-Verlag, S. 57. ショーペンハウアー著『根拠律の四つの根について』生松敬三訳、白水社『ショーペンハウアー全集1』所収、白水社、一九七二年刊、六二頁）。これはホップズがまさにその名で呼んでいるものと同じであ

- る。「十分原因（sufficient cause）であるということ」は、結果（the effect）を生み出すために必要なものなにも欠けていないということである。（Thomas Hobbes, *Of Liberty and Necessity*, 1654, in: *The English Works of Thomas Hobbes*, ed. by Sir William Molesworth, vol. IV, p. 274）。ただしホップズは「十分原因を「必然的原因」とも呼んでいて、この引用文に続けて「同じことが必要な（必然的な）原因（necessary cause）についても言える」と言っている。この点で小論の「必要原因」とは異なる。小論が言う「十分原因」はスピノザが「エティカ」第三部の定義一で定義している「十全原因（*causa adaequata*）」と基本的に同じものである。「私が十全な原因と呼ぶのは、その結果が当の原因だけから明白に知覚されるような原因のほうである」（Baruch de Spinoza, *Ethica Ordine Geometrico Demonstrata*, 1677, Paris Tertia, D1, 工藤喜作・斎藤博訳『世界の名著25 スピノザ・ライブニッツ』中央公論社、一九六九年刊、一八六頁）
- (5) 物理学では「初期条件（initial condition）」の下に個的原因が特定される。
- (6) ここでは奇跡について、ヒュームの定義を念頭において。それによれば、奇跡とは、神のような超越的存在が介入することによって、自然法則が侵犯されること（a violation of the laws of nature）である。David Hume, *An Enquiry concerning Human Understanding*, 1748, Sec. 10: Of Miracles, § 12, ed. by Tom L. Beauchamp, Oxford Philosophical Texts, Oxford University Press, 1999, p. 173.
- (7) Patric Suppes は「われまじの決定論的因果性（deterministic causality）に替わって確率論的因果性（probabilistic theory of causality）」を提唱するのであるが、偶然の存在と因果性とは矛盾しないと主張する。その根拠は、小論の言い方でいえば、偶然的事象にも種的原因は存在するからである。彼は次のように言っている。「一般的に言って、因果性はその性格から



過ぎず、この後者の派生体にすぎないということを。というのも、「客観的偶然」に固執する人々でさえも誰一人として自然の秩序がもつ決定論的な性質を疑問に付すつもりなどないのであるから……」(John Maynard Keynes, *A Treatise on Probability*, 1921; reprinted in: *The Collected Writings of John Maynard Keynes*, Volume VIII, Part IV, Chapter 24, § 6, p. 317.)。朝永振一郎も次のように言っている。「よくこういう言葉を耳にします。「われわれの知識が事物の予測に十分でないとき、われわれは「偶然」を口にすると。ここ「ボルツマンがエルゴード定理を構想した状況(引用者)」でも事情はその通りなのです。」(朝永振一郎『物理学とは何だろうか』下、岩波新書、一九七九年刊、一二七頁)

「クレーニヒのみならず、クラウジウスやまたマックスウェルも初期の論文では、はつきりした言明の形で、あるいは暗黙のうちに、次のような仮定を計算の途中で使っていることがわかります。たとえば、重力のような外部からの力を無視してよい条件のもとでは、気体分子の位置について、それがどこである確率も等しいはずだ。だから分子は、容器内に一様な密度で分布するであろう。……」(朝永前掲書、四五頁) アインシュタインは「神はサイコロを振らない」と言う主旨の発言を様々なところでしていたようだ。一九四四年十一月七日付けマックス・ボルン宛書簡では次のように。「科学の将来展望において私たちは対蹠地に向って進行してきました。あなたはさいころを振る神を信じていますし……。量子論は初期の頃大成功を収めました、だからといって、根本的にはさいころを振るようなゲームを信ずるわけにはまゐりません」(Max Born, *Natural Philosophy of Cause and Chance*, Oxford Clarendon Press, 1949; 1951. マックス・ボルン『原因と偶然の自然哲学』鈴木良治訳、みすず書房、一九八四年刊、一一九頁)。ちなみに、ボルンはこの書簡を紹介しながら、「われわれ人間は、もし原子系を扱うとするならば、なんととして

もさいころを振らなければならない」とコメントしている(同、一一〇頁)。

(13) Laplace, *op. cit.*, pp. 74-5, 内井訳七四―七五頁。

(14) Laplace, *op. cit.*, p. 76, 内井訳七六頁。

(15) Laplace, *op. cit.*, p. 74, 内井訳七四頁。

例えば、朝永振一郎は次のように言っている。「しかし誰でも気づくように、そのような理想的な状況は決して実現できないということです。まず、理想的に完全な立方体の容器などは決して存在しません。実在の容器においては、向い合った二つの壁面が完全に並行であったり完全に滑らかな平面であったりすることは決してありません。しかし、かりにそういう容器があったとしても、初期条件で与える速度の方向の一つでもが、ちよつとでも壁への垂直方向から狂っていれば、分子が壁面と衝突するたびに、軌道の平行性は少しずつ狂っていく、やがて、二つの軌道が分子の大きさよりも近づいたり、それどころかどこかでそれが交叉することも起るでしょう。だとすれば、いつの時にはかちようど同時にそこに二つの分子がやってくる形になり、そうすれば、その分子は互に衝突し、その結果は、突拍子もない方向に向っての分子運動の発生になるでしょう。そして、この衝突は次の衝突を生み、それがまた次の衝突を生み、そこからさきは、初期条件の持っていた秩序ある運動は総くずれに破れ去り、終局的には全くの無秩序運動があらわれ、その状態で気体は釣り合うでしょう。」(朝永前掲書、四二―四三頁)

(17) 「たとえば二つの液体を混合すれば拡散が起り、系の初期条件は次第に「忘れ」られる。これはエントロピーの増大として記述される典型的な例である。」(グランドスドルフ／プリゴジン「構造・安定性・ゆらぎ——その熱力学的理論——」松本元・竹山協三訳、みすず書房、一九七七年刊、二七〇頁) 例えば以下を見よ。Keynes, *op. cit.*, Part V, Chapter 28: *The Law of Great Numbers*, § 1, pp. 365-7; Ian Hacking, *The Taming*

- (19) 上の注(10)を参照。
- (20) 朝永前掲書、四四―五頁。
- (21) このような考えは以下に引くエクスナー (Franz Exner) の言葉のうちにも読み取ることができよう。カッシーラーからの孫引きであるが、次のように言っている。「確率計算の結果が経験によって実際に裏書きされるということは、『偶然 (Zufall)』が人間および人間の知識とはまったく独立したあるもの、つまり自然において客観的に与えられているあるものでなければならぬことを示している。そうでなければ、……物理学の法則が偶然の仮定のもとに (unter der Annahme des Zufalls) 導き出されるといふようなことも不可能になるであろう。」(Ernst Cassirer, *Determinismus und Indeterminismus in der modernen Physik, Historische und systematische Studien zum Kausalproblem*, 1936, Text und Anmerkungen bearbeitet von Claus Rosenkranz, Felix Meiner Verlag, Hamburg, 2004, S. 105. エルンスト・カッシーラー『現代物理学における決定論と非決定論』山本義隆訳、学術書房、一九九四年刊、一一〇―一一頁)。エクスナーの言葉は、Franz Exner, *Vorlesungen über die physikalischen Grundlagen der Naturwissenschaften* (86, u. 87, Vorles.), Wien 1919, S. 647ff. [Zitat S.667] から引用されているようだ。言うまでもないことかもしれないが、カッシーラーはエクスナーに批判的であって、このエクスナーの発言も、否定するために引用されている。
- (22) Henri Poincaré, *Science et Méthode*, 1908; 1934, Livre premier, Chap. IV: Le hasard, ホアンカレ『〔改訳〕科学と方法』吉田洋一訳、第一篇第四章・偶然、岩波文庫、一九五三年刊。
- (23) Poincaré, *op. cit.*, p. 66, 吉田訳七二頁。
- (24) Poincaré, *op. cit.*, p. 65, 吉田訳七〇頁。
- (25) Poincaré, *op. cit.*, p. 68, 吉田訳七三頁。
- (26) Poincaré, *op. cit.*, p. 76, 吉田訳八〇頁。
- (27) Poincaré, *op. cit.*, pp. 77-8, 吉田訳八二頁。
- (28) ホアンカレはすでに次のように言っていた。「たとえば、気体運動論に於ては、気体分子の速度が不規則的に、いいかえれば、偶然によって (irrégulièrement, c'est-à-dire au hasard) 変化するという仮説をもちいて、マリオットならびにゲイ・リュサックの著名な法則がふたたび得られるのである。もし、その速度が何かの簡単な法則に支配されるのであれば、もし分子がいわば組織だてられて (*organisés*) いるのであれば、またもし分子が何か或る規律に従うのであれば、観測し得べき法則はさらに非常に複雑なもの (beaucoup moins simple) にならうとは、すべての物理学者の一致するところであろう。」(*op. cit.*, p. 66, 吉田訳七一頁)