

「人間原理」論覚書

松 浦 俊 輔

科学は人間社会での営為であって、動機、課題選択、条件設定、解釈、伝達、流通、評価といった面で「非科学的」要素を含む場合があるのは自明ともいえることである。そうした「非科学的」側面の筆頭として、「科学的」という言葉の魔力をあげてもいいだろう。論理的、普遍的な真偽性とは別に、「どうもそうらしい」というようなレベルで、説得され、納得してしまうことで判定される真偽性というものもある。それをすべて「うそ」というわけにはいかないだろうにしても、全面的に「正しい」ともいえない。簡単に言ってしまうえば「科学的」であるということは、そのままでは一般的にはあまり「おもしろくない」のである。そこで、様々な形で「科学的」命題の解釈、類比、敷衍といった作業も行なわれることになり、科学の領分をはみでることになる。また、ある科学者とする行為や言説が「科学的」であるからといって、何が「科学的」なのかを決める規準までもが科学的であることを意味するわけではない。例えば筆者が今扱おうとしている「人間原理」のきっかけをつくった一人であるディラックは、その人間原理の先駆けとなったディッケの考察に対して「生命には終わりが無い可能性を認める仮定のほうが私は好きだ」とコメントしている⁽¹⁾。ディラックの「科学的」な探求の方向はこういう非科学的な動機にも左右されているわけである。

また一方では、筆者も含めて科学に触れる様々な形の部外者が数多くいて、科学界から流れ出てくる有象無象の情

報に日々接しており、理解したり誤解したりあるいは潤色したり換骨奪胎したりつつ、言説のネットワークの中へ還流させている。その際、キーとなるのは「よくわからないけど、すごいな⁽²⁾」という感覚である。そこに見てとれるのは、まず「科学」のやっていること、言っていることは「よくわからない」という判断停止と、それにもかかわらず「科学者」の言うことはすべからず「科学的」であり、おそらく正しいという了解である。科学者の議論の対象は科学的であり、だからすごいという素朴な感覚は根強く存在するらしい。当然のことながら、科学をめぐる言説も物理論（あるいは民俗学）の対象となるのである。

しかし、科学者の営為もまたこの社会における人間の行為であり、自覚するしかないにかかわらず社会を念頭においたものであるはずだという前提にたてば、科学についての物語と科学は本来別物であるというところにおさまりかえってしまうだけでなく、科学も（裁判などと同様）すでに確定している「事実」を探索するというより、むしろ探求し、それについて語るといふ行為によって初めて認定され、外在化される事実からなる様々な物語をつむぐものなのだという認識もあっていいのではなからうか。

昨年日本でもベストセラーになった、ホーキングの*Brief History of Time*（邦訳『ホーキング、宇宙を語る』、早川書房）に刺激されたかのように、最近とくに宇宙論の領域への一般的な関心が高まりつつあるように思われる。当のホーキングの著書でも触れられる「人間原理」も、宇宙論をこととする科学者たちの議論の対象である。科学内外の言説のネットワークの中に流入し、消費される「科学的言説」の姿の一例としてこの問題を取り上げてみたいと思う。ただ、それについての関心を十全にカバーすることは、現時点では残念ながら筆者の力を超えている。そこで今回はとりあえず研究ノートとして、人間原理の大きざっぱな紹介と、この問題と筆者の関心との関連という点に話をとどめ、詳細については後日を期したい。

人間原理の概略

人間原理 (anthropic principle) は、もともとは半世紀ほど前にエディントンやディラックが着目した、宇宙の年齢や大きさなどをめぐる無次元数 (メートルや秒などの地球でしか通用しない恣意的な単位がつかず、それらとは関係なく扱える数) の規模として登場する 10^{31} という数の符号などを説明するために、導入されたものである。例えば、光が陽子を通過する時間単位とすると「宇宙の年齢」はほぼ 10^{10} のオーダーになる。また、宇宙に普遍的かつ最も多量に存在する水素原子での「電気力と重力の比」も 10^{36} 程度になる。また、全宇宙に存在する陽子で代表させた質量をもつ粒子の数は 10^{80} (つまり 10^{31} の 2乗) の規模になる……といった具合である。⁽⁴⁾ 多くの数値の規模が、この 10^{31} の簡単な組み合わせになるということが注目された。宇宙を記述する際に登場するこれらの巨大数が 10^{31} を中心にしているのは単なる偶然なのだろうかというわけである。

どうしてもそうならざるをえないなどといえば、何やらピタゴラス流の神秘数学の雰囲気も出てくるが、ディッケはまさにそう主張したのである。⁽⁵⁾ 先の「宇宙の年齢」は変化する量であり、 10^{31} というのも人間がこの数値を計算した時点のものである。そこでディッケはこの一致が成立するのはこの値を計算する物理学者が出てきてそれが存在している間だけだと考えた。「物理学者ができるには炭素が必要」であり、初めは水素しかなかった宇宙からまとまった炭素ができるには、相当数の星が一度その生涯を終えていなければならぬし、また星はいずれ物理学者の生存に適した環境を提供できなくなるといふわけである。この物理学者の生存のために要請される時間 (星の寿命の範囲の理論値——「重力と電気力の比」はここからんでくる) と現在の宇宙の年齢がほぼ一致していることをディッケは計算してみせた。つまり物理学者は宇宙全体の中の限られた範囲であるこの宇宙を見るほかはなかったのである (ただ

しディッケの計算では一致するということが示され、数値そのものは説明されない。

ディッケの議論は人間が存在するとすればその人間が見る宇宙はこうなるはずだというもので、「弱い人間原理」と呼ばれる。これに対して「強い人間原理」とよばれるものがあり、これは、さらに進んで今こうして人間がいるということが宇宙の性質（先の例でいえば、「重力と電気力の比」の数値などもこれにはいる）を決めるという考え方である。この発想は、人間の存在を可能にする宇宙の条件は微妙なバランスの上にあるという認識に発している。例えば「人間原理」という言葉を強弱の差を含めて導入したカーターは、「我々の位置は必ずしも中心ではないが、ある程度特権的であることは避けられない」という。この宇宙はそのような存在をもたらすという意味で特権的な宇宙だというわけである（人間が特権的なのもそういう特権的な宇宙にいるという点でそうなのであり、この宇宙の中で特権的だとまでは決して断言できない）。簡単にいってしまうと（「簡単にいう」というのも要注意であるが）、強い人間原理とは、「なぜ宇宙は現状のようになっていのか」という問いに対して「そこに人間（あるいは観測を行なう存在）がいるから」と答える考え方である。あるいは「この宇宙は、ある時期において観測者が登場するようにするものでなければならぬ」とまとめることもできる。この背景には、いく通りもの宇宙が可能だという考え方があつた。その中にあるこの宇宙は必ず観測者をもたらすような宇宙だというわけである。「なぜ宇宙は大局的にはどちらを見ても同じに見えるのか、また局所的に銀河や恒星といった物質の集中したところをもつのはなぜか」という問いに、他にも可能性がある中できわめて狭い範囲にしかないそういう宇宙だけが我々のような観測者をもちうるということを示すホーキングもここに位置するといつていいだろう。

人間原理をめぐる状況

従来、自然科学は「なぜ」という問いに対して、その結果をもたらす先行条件を示してきた。例えば「なぜどの方向からも一定とみなせる強さの特定の電波が観測されるのか」という問いに、「宇宙の初期にビッグバンがあり、そのとき宇宙全体を満たしていた熱が宇宙の膨張により冷え、今の宇宙全体の温度に対応する電波が存在する」と答えるといった具合である。しかしこのような答え方をしてくかぎり、いくらでも「なぜ」を重ねることができる。そのつみ重ねがあればこそ宇宙論もここまで発展してきたわけだが、そもそもの「初め」の条件がわかったとしても、「どうして最初にそうなったのか」、「どうして宇宙はしかじかの条件から始まらなければならなかったのか」ということになる、「人間が存在するように（あるいはきまぐれに）神が用意した」と答えるわけにはゆかないとすれば、とりあえず「たまたまそうだった」と答えざるをえなくなる。しかしできれば「たまたま」のせいにはしたくないのが科学である。実際、必ずこうなるといえるよう、宇宙に備わる内在的な性質をつきとめ、宇宙の外にあるものももちろん自分で自己完結的に説明しようという試みは行なわれているが、現状ではまだ決定的な解答は得られていない。一見すると過去を説明するために現在を使う奇妙な論理に思われる人間原理も、その内在的な性質として提案されている考え方の一つに他ならないのである。後述するように、単に「因果関係を無視している」とだけいえば棄却できる程度のものではない。と同時に科学上の議論としては問題点も確かにいくつかある。

例えばカー及びリースは巨大数の一致に人間原理を適用することについて、問題点として三点をあげる。人間原理は事後説明的であって、この仮説によって初めて説明される、検証可能なことを予測できないということ、観測者は水素以外の様々な元素が必要だという前提は人間に引き寄せられすぎているということ、数値の一致がおおまかな

ものでしかなく、数値そのものを導くことはできていないということである。また多元宇宙については「この宇宙」とは別の宇宙を想定することに意味があるのか、「この宇宙」からは決して観測できないのなら科学理論としては処理できず、そんなものほちこむべきではないといった反論がある⁽¹²⁾。そして当然のことながら、人間原理以外にも宇宙内在的な理由は考えられる以上、従来の人間は特別な存在ではないというコペルニクス以来の基本姿勢を変えることはないというものもある。例えば宇宙の一様性については、初期条件に差があってもその差を消すような動きが生じるとすれば、現在の状態にいたる出発点には幅をもたせることができ、この宇宙が我々のためにあつらえられたかのような微妙なバランスの上にあるという点はさほど重大な問題ではなくなるといった議論もある⁽¹³⁾。

こうした問題はあげられているが、人間原理への賛否を整理し、できうれば判定を下せるだけの材料を筆者はまどもちあわせていない。後日を期するゆえんでもあるが、あえて先走って言うっておけば、人間原理は科学を逸脱した——そう言って悪ければメタ科学的という意味で科学論的な原理であるということになる。原理といっても実験、観測を導きだす原理もあれば、そこから得られたデータを解釈するための原理もあるということであって、後者についてはまさに人間にとつての意味づけのために用いられることもありうるし、前者に属する原理であってもデータを証拠として採用する際には後者としてはたらくこともありうるだろう。そう考えると、あるいは後者としてはたらくことは避けられないことなのかもしれない。人間原理をめぐる論争は科学的な原理と科学論的な原理との把握のずれによるものではないかという予想もできる。ただ、この逸脱こそが話をおもしろくする（何かを創造する駆動力となる）のではないだろうか。

事実、因果、時間——不確定の過去、物語化される事実

ごく大ざっぱにみても人間原理という問題は科学とその物語について興味ある材料を提供してくれているが、それは後日の課題として、この問題に対する筆者の関心の舞台裏を記しておきたい。中心はウィーラーの宇宙観である。ウィーラーは「過去は構築されるものである。それは現在の記録の中以外には存在していない」という。量子論においては観測によって確認されるまでは位置をはじめとする物理量は不確定だという現実をふまえ、我々が観測するという行為が現実を決めてゆくという意味で、ウィーラーは人間原理の一つの極点にいる。我々は宇宙を観測するだけの存在ではなく、宇宙に加担しており、我々ぬきにしてはこの宇宙は存在しないというわけである。これはまったくナンセンスだろうか。

ものたとえを使ってみると、論文（物語）は必ずしも書き出しからおわりまで一次元的にできあがるものではない。書き出し（ことの発端）は論文という全体ができあがるにつれてあとから確定してゆくほうがむしろ普通ではないだろうか。そういう意味で論文の途中が初めを決めるのであり、両者は同時進行なのである。しかし結果としてできあがった論文は、註などでよりみちはあるにせよ原則的には一次元的に読まれる。我々が因果関係を見いだすのはこの段階でのごとにすぎない。つまり因果関係はそれをつけることが可能な形式がつけられて初めて成立するものがある。古く東西上下左右としての宇宙を全体として扱う場合には、因果関係は前提とはならないとも考えうるのである。また「過去」もまた「現在」の操作の対象であって、未来と同様不確定と考えていい。

時間をことの「進行方向」とみるのはきわめて人間に依存した事態であって、時間がかともとそうだとする必要はないかもしれない。物理量としての時間は距離あるいはそれと相即的なものとして扱えるが、順序としての時間は人

間の認識形態による。ある順序づけをするということ（これもまた物語化である）が、一次元の時間を（空間とは別のものとして）構成してゆく。そこに因果の不可逆性が成立するわけだが、物理的時間はあくまでも空間と相即であり、宇宙の出発点もとりあえずの到達点である「今」こと「ともにある」。あるいは出発点だとか初期条件といういかたがまずいのだろう。自己完結する時空としての宇宙のある地点に今、ここがあり、そこから様々な方向を観測している、あるいは見るといふ形で我々が宇宙を「操作」しており、その観測あるいは操作の対象としてたとえばビッグバンがあるということかもしれない。それを「はじまり」とみるのは、とりあえず時間を事後的に処理してしまう人間の都合によるということになる。人間原理の論法を事後的と評価する前提には事後的な時間観があるというわけである。人間原理がうけいれにくいとすれば、そのように結果として析出される因果的に構成される時間と、世界の属性である次元としての時間という二つの時間概念の混同によるものではないだろうか。そうだとすれば宇宙は人間を必要としているものの、人間はまだ宇宙を扱いきれていないということになる。

さて筆者のモチーフを簡単にいうと、「すべての事実は物語化されている」ということである。例えば「藪の中」といえば一般には「真相はわからない」といった意味あいでも用いられるが、芥川の意図としては本当は「わからない」という事態こそが真相だ」ということではないかと筆者は考えている。前者では客観的なただ一つの確定した真相を前提としているのだが、後者ではその前提がはずされているのである。当事者なら真相を知っているというのもつきつめれば疑問になってくる。つまり当事者といえども記憶は変わる——といって悪ければ整理されるし何度でも整理しなおされるのである。記録も解釈しなおされ、意味が整理しなおされる。過去は遠ざかるにつれて未知の領域にはいつてゆき、その点では未来と変わらなくなる。そもそも確定した過去が自立的に存在したのだろうか。むしろ我々によって整理され、認定されて初めて事実という身分を得るのではないだろうか。とすれば過去の「事実」も実は変

化するのである。そして科学もまた——繰り返しになるが——、すでに確定している「不変の事実」を探求するというより、認定された事実からなる一つの物語をつむぐものだというのが筆者の立場である。

筆者が「人間原理」に注目するのも現在から過去という世界把握の流れによる。とくにそれを極端におしすすめたウィーラーの観測者加担宇宙によると、宇宙の始まりの条件は現在の事態からだんだん決まってゆくということになり、「過去の不確定性」という発想が顕著である。もちろん発想の根が異なることを安易に重ねるわけにはゆかない。今のところは単なるアナロジーでしかない。自然科学には現状という制約もあるわけで、それと矛盾してまで、フィクションのように何から何まで勝手に決められるわけではないのは当然である。ただそれを承知であえて問えば、現実とはそれほど確定的なのだろうか。我々が意味づけし、構築する前の「ありのままの事実」というものにどれだけの現実味があるのだろうか。過去を過去として構築する作業はフィクションを構築するのとどれだけの差があるのだろうか。

物語（あるいは記憶、あるいは説明）はたいてい事後的である（科学の営みでさえ、実験データによくあう方程式をつくるために補正項を加えるといった場合にはそうなっている）。時間軸にそって因果関係をつけるといった場合も現実には事後説明的になっている場合も多いであろう。そして人間による現実の取り扱い（＝物語化）は、そのように事後的なだけでなく、内実の面からも実はきわめて人間原理的なものかもしれない。放っておけば「真相」とは探求の結果得られるものというよりも、あらかじめ納得できる「真相」があって、それに沿って証拠採用してゆくといったことになりがちだということが筆者の念頭にはある。科学も人間の営みとしてきわめて自然にそうしている場面があり、宇宙論における「人間原理」の登場は、そのことをあらためて映し出しているということかもしれない。

- (1) DICKE, R. H., "Dirac's Cosmology and Mach's Principle", 1961, *Nature* 192 : 441.
- (2) 証券会社の TVCM で、タレントの富田靖子が数学者の広中平祐に向かって投げけるセリフである。これで代表させるが、必ずしも反応が肯定的な場合だけを考えているわけではない。正反対の、「よくわからないけど、うさんくさい」という感覚もある。
- (3) 「科学的」という形容や著者、監修者の「理学博士」・「医学博士」の称号をことさらにかかげたあやしげな宗教書、民間医療書の類の広告はそうした心理の上に成立するものであろう。
- (4) 詳細については様々な文献があるが、特に、すでに引じた DICKE, 1961 や CARR, B. J. & REES, M. J., "The anthropic principle and the structure of the physical world", 1979, *Nature* 278 : 605-612 を参照のよう。
- (5) 以下のディッケについては、DICKE, *op. cit.* による。
- (6) GALE, G., "The Anthropic Principle", 1981, *Scientific American* 1981 Dec., p. 118 (埴原和郎訳「宇宙はなぜあるのか」、『サイエンス』一九八二年二月号、九九頁) による。
- (7) DAVIES, P. C. W., *The Accidental Universe*, 1982, Cambridge U. P. に引用されたカーターの定義。ただし引用は田辺健茲訳『魔法の数 10¹⁰⁰——偶然から必然への宇宙論』(一九九〇年、地人書館) による。
- (8) 近来、人工知能をめぐるライブニッツへの注目が高まっているが、ここでもライブニッツはよみがえりつつあるらしい。
- (9) HAWKING, S. W., *A Brief History of Time : From the Big Bang to Black Holes*, 1988, Bantam Books, pp. 127-132 (international edition). (林一訳『ホーキング、宇宙を語る』一九八九年、早川書房、一六二〜一六八頁)
- (10) CARR & REES, *op. cit.*, p. 612.

(11) 「科学的」であることの定義となるとそれ自身が大問題であるが、とりあえずよく言われる科学の資格としてはこの点は重大である。それに対し人間原理派からは予測し、検証されたこともあるという主張もある—— GREENSTEIN, G.: 「人間が観測したとき、はじめて宇宙は実在する？」(『最新天体論』、一九八九年、学習研究社、五八頁——が、筆者はそれを検討する材料をまだもっていない。

(12) HAWKING, *op. cit.*, p. 132 (邦訳一六八頁) で紹介されているもの。

(13) 前掲『最新天体論』五六頁(K & Y署名のコラム)。宇宙論の定説の地位を占めているといい、インフレーション理論というのがあげられている。宇宙の初めに急速な膨張があったとすることで、乱暴な言い方になるが急速なインフレーションでは初めに百円をもっていようが千円をもっていようがあまり差はないとでもたとえられようか。しかしホーキングはこのインフレーション理論も人間原理の根拠として採用しようとする。どちらが正しいのか、これまた現時点では材料不足で判定しかねるが、反人間原理派から見れば、このあたりも事後説明的という形容がぴったりあてはまるということになる。

(14) WHEELER, J. A., "This participatory universe", 1981, *SCIENCE*, vol. 2 (5) : 66-67.

(15) 拙稿「物語の受容——芥川の「再話」をめぐる」(東京大学比較文学・文化研究会『比較文学・文化論集』第三号所収)