帰納について

高　山　淳　司*

Über die Induktion

Junji TAKAYAMA

(1978年9月30日受理)

I

ヒュームの徹底した因果概念批判は，そのまま帰納の手続に対する全面的な懐疑論の典型とみなされて来た．本論文もヒュームの見解をたどることから始めたい．

『人性論』においてヒュームは哲学的関係を七種類列挙する[1]．すなわち，類似・同一・時間および場所の関係・量や数の割合・ある質の程度・反対・因果性である．そしてこれらを，「比較される観念に全く依存する関係」と「観念に何の変化も及ぼさずに変化しうる関係」の二つに区分する．前者に属するものは，類似・反対・ある質の程度・量や数の割合の四種類であり，これらの知識を得るには観念をただ比較するだけでその外部に出るを要しないから，確実な絶対的知識 (certain knowledge) である．これに対し他の三種の関係は後者に属し，絶対的な確実性を与えない．これをヒュームは knowledge に対し probability (蓋然的知識) と呼んでいる．そしてこれら三種のうちで，一事物の存在または活動から，それに随伴あるいは先行する他の何らかの存在または活動があることを信じさせる結合を生むのは因果性のみであるとして[2]，特に因果の観念を重点的に分析し，原因と結果のあいだには，接近，(原因の結果に対する) 先在，必然的結合の三つの関係が見出されるという．特に，必然的結合こそ，接近，先在よりもはるかに重要なものであるとする[3]．しかし過去の印象をたとえ無限に反復したとしても，そこから必然的結合のごとき新しい観念は生じないであろう．我々が発見することは，原因と結果がこれまで恒常的に連結していたという事実にすぎない．過去の経験，すなわちこうした恒常的連結の記憶を根底として，印象から原因または結果とよばれる事物の観念への推移が行われるが，もしこの推移が理知によってなされるならば，それは「未だ経験しない事例も，かつて経験した事例に類似しなければならない，すなわち自然の進行はつねに斉一的に同じである」という原理にもとづいてなされるであろうとヒュームは述べている[4]．ここに帰納の原理の一つの代表的な定式がみられるのである．

ところでヒュームによると，この原理は論証しえない．なぜなら，「自然の進行に変化が生じることを少くとも想定することは，可能である．想定しうるということは，こうした変化が絶対に不可能ではないことを十分に示している．けだし，あるものの明晰な観念をつくることは，その物の存在の可能性の否定しがたい証明であって，この可能性を否定すると称するいかなる論証もただこの一事のみをもって反駁されうるのである[4]」からである．

* 外国語研究室

こうして上述の帰納の原理，すなわち経験されていない事例は経験された事例に似るという原理は，(1)理知的な推理によっては証明されえない．したがって経験によって立証する他はないことになるが，(2)直接的観察によって証明することは不可能である．未だ経験されていない事例，すなわち未だ観察されていない事例に関する言明が，観察によって立証されえないのは当然である．したがって最後に残された頼みの綱は，(3)これまでに行われた経験にもとづき，未経験の事物の性質を推論する帰納の手続だけであるということになる．この手続をわれわれは生れつき自然に用いており，いわばその使用を強要されているのであるが，くわしく分析するとこの手続は支持しえないものであることがわかる[5]．ヒュームから引用すると，「蓋然的知識の根底は，かつて経験した事物と未だ経験しない事物の間に類似を推定するところにある．それゆえ，この推定が蓋然的知識から生じることは不可能である．同じ原理が，他の原理の原因であると同時に結果であることは不可能である[6]．」これによって，すべての帰納の手続は帰納の原理を前提しているから，帰納原理を過去の経験から帰納的に導き出すのは明白な循環であることが，ヒューム自身によって指摘されているのである．以上の考察にもとづいてヒュームはこう続ける．「理知は単独では，原因・結果の必然的結合を発見できないし，経験が因果の恒常的連結を告げた後でも，この連結を，これまでに観察された個々の事例を越えて未観察の事例に及ぼす理由をもたない．われわれは，すでに経験された事物と未だ発見されない事物との間に類似がなければならないと仮定する．けれどもこうした類似の必然性を証明することは決してできない[7]．」このように必然的結合が理性によって立証できないことが確立された以上，ヒュームは別の「印象」にそれをもとづけなければならなくなった．すなわち恒常的に連結した二つの印象をたびたび経験すること，一方から他方への推移の印象が生じ，そこから必然的結合の観念が形成される．したがって因果関係のもつ必然性は，結局は「習慣」にもとづく主観的なものにすぎない．これを客観的関係であると思わせるのは，われわれの「信念」であるということになる．このように『人性論』の叙述は，主観的信念としてはともかく，客観的には因果の必然的結合，さらには帰納的手続ないし帰納の原理に対する懐疑主義に終っている．

II

上述のように『人性論』では帰納の原理は，「経験されていない事例は，経験された事例に似る」という形で述べられた．ここで経験されていない事例という場合，それは過去・現在・未来のいずれにあっても構わないであろう．われわれは，過去の歴史を推測し，現在についても，たとえばサンプルの調査から母集団における性質の頻度を推定する．しかし最も代表的な推測が，未来の予測であることはいうまでもあるまい．その場合帰納の原理は，「未来は過去に似る」という形になる．『人性論』ではこの形で問題が論じられることはあまり多くないが[8]，いくらか通俗的な『人間悟性研究』では，ヒュームもこの未来―過去の形式による定式を用いている．「経験からのすべての推論は，その基礎として未来は過去に似ること，そして似た力は似た感覚的性質と結合されるだろうことを仮定する．もし自然の進行が変化し過去が未来に対する規則でないという疑いが存するならば，すべての経験は無益となり，推論または結論を生み出すことはできない[9]．」この他にも，Iにおける『人性論』からのそれぞれの引用に対応する章句が『人間悟性研究』のうちに見出される．後の参照のために，帰納の原理と因果的経験との間の循環を指摘した章句だけをあげておこう．「…われわれのすべての実験的結論は，未来が過去と一致するという

仮定にもとづいて進められる．したがってこの仮定を蓋然的な論拠あるいは存在に関する論拠によって証明しようとする努力は，明らかに循環に陥らねばならず，問題の点そのものを認められたとみなすものとならざるを得ない（傍点筆者）[10]．」

このヒュームを代表とする帰納-懐疑主義に対し，F. L. ウイルは，『未来は過去に似るか』と題する批判的な論文を Mind 誌に寄せた[11]．ウイルは主として『人間悟性研究』からこのようないくつかの章句を引用したのち，最後に結論を概括するためとして，『人性論の要約』から次の引用をしている．「アダムが彼のすべての科学をもってしても，自然の進行は斉一的に同じであり続けねばならず，未来は過去と一致せねばならないことを決して論証（demonstrate）しえなかったであろうことは明らかである．可能なことは偽であると論証しえない．そして自然の進行が変わることは可能である．というのは，われわれはこのような変化を想像しうるから．そればかりか，われわれはさらに進んでこう主張したい．彼は未来が過去と一致せねばならないことを，いかなる蓋然的な論拠によっても証明することはできない．すべての蓋然的な論拠は，未来と過去の間にこの一致があるという仮定の上に立てられている．したがって決してこの仮定を証明しえない．この一致は事実の問題である．そしてもしそれが証明されなくてはならないならば，経験からの証明しか許されないであろう．しかしわれわれの過去の経験は，未来と過去の間に類似があるという仮定にもとづくのでなければ，未来に対し何ものの証明でもありえない．したがってこれは全く証明を許さない点，そしてわれわれが何の証明もなしに当然とみなす点である（傍点はヒュームによる）[12]．」

ウイルはこのように『人間悟性研究』と『要約』から的確な引用をしているのであるが，一方ヒュームの立場についてこう断定する，ヒュームの議論によると，未来のことがらに関し，何の結論に達する基礎も存在しない，かかる結論を確実に真であると立証し，あるいは単に蓋然的であるとだけでも立証しうる道はない，と[13]．ヒュームが，未来のことがらに関する結論は決して確実でありえないと主張していることは，きわめて明白である．問題は，それが蓋然的でさえあり得ない（この主張を(A)とする）と論じているかどうかである．ウイルはいかなる根拠から，ヒュームの見解は(A)であると主張するのか．

ウイルはこの断定の後に，上記の二つの引用文をあげている．おそらく，それらの文中の「蓋然的な論拠によっても証明することはできない」という部分が，ウイルの断定の一つの理由となっているのであろう．しかしより根本的な理由は，ウイルの帰納-懐疑論批判にもとづいていると思われる．

ウイルは，哲学的問題は解かれるよりも癒されるべきものであるとし，癒しは患者を常識につれもどすことによってなされると主張する学派に属している．常識は帰納を当然とみなすが，ウイルも帰納的験証は正当であるというテーゼを論拠も弁明もなしに受け入れている[14]．すなわち未来に関する予測の実現は年々観察されて行く．未来が過去に似ていたことがたえず験証されて行く．この事実を考えると，「われわれは未来が過去に似るという言明を支持する証拠をもたない」と言う人は誤っていると彼は主張するのである．

このような見解をもつウイルにとっては懐疑論者の議論は理解しがたいものに思われるであろう．彼は懐疑論者はある論理的過失を犯していると考える．それは次のようなたとえによって語られる[15]．ある予言者が来年にユートピアが来ると予言し，予言されたユートピアが毎年毎年実現しない場合，その予言者が自分は来年と言ったが明らかに今は来年ではないと指摘することによって自己弁護するとしよう．1936年に彼が「来年」ということばで1937年を意味したとすると，彼の言明は1937年に検証もしくは反証されうる．しか

しもし1937年が来たとき，自分は1937年を意味したのではなく，「次の年」を意味したのだと言いはり，1938年にも同様に言いはる等々であれば，予言者の言明は検証も反証もされえない．彼が述べていることは，「ユートピアが来年実現する」ということであるが，彼自身の「来年」という語の解釈によって，「来年」とは決して来ない年であることになり，彼の言明は「決して来ない年にユートピアは実現する」を意味する．これは無意味ないし矛盾である．

ウイルによれば，懐疑論者（ヒュームの他，特にラッセルが考えられている）はこの予言者ほど単純でないにしても，二つの未来を混同している．すなわち，未だ生起しないがやがて生起することの意味での未来，1936年から見た1937年という意味での未来（これを未来一1とよぶ）と，たえず運動する現在のラインの彼方にあって，決して来ない未来，いかなる現在にとっても永遠にヴェールの背後にかくされている未来（これを未来一2とよぶ）を混同している．良識ある人間にとって問題なのは未来一1である．それはたえずあらわにされ，自然の科学的な斉一性についてのわれわれの信念はますます験証され，どのように未来は過去に似ているかをますます正確に学ぶ機会をわれわれに与える．懐疑論者がこのことを理解しえない原因は，未来は過去に似るかと問うとき，まず未来一1の意味で問いはじめるが，途中で未来一2の意味に転じて，未来は決して来ないから過去に似ることを験証しえないと考えることによるのだという．このような未来一2のことがらに関しては，確実な結論はもとより，単に蓋然的な結論だけでも導き出しえないのは明白であるから，ウイルがヒュームに主張(A)を帰しても当然ということになる．

しかし以上の批判によると，懐疑論者は，決して来ることのない未来一2について，未来は過去に似ていると証明しえないと論じていることになり，懐疑論はきわめてばかげた議論にすぎなくなる．われわれは，特にヒュームがこのような誤りを犯しているとは信じない．彼は，たとえば1937年の時点では1938年が過去に似ているかどうかを決定しえないと論じているのであり（自然の進行が次の瞬間にも変化する可能性をも彼は考慮している)，まさに未来一1について語り，その性質について未来一1がまだ未来である時には，なんら確実な結論を述べることはできないと論じているのである．

ヒュームの見解が(A)であることをさらに強く主張する者として，たとえばポッパーがある．

ポッパーによると，観察または実験の記述のごとき単称言明から，仮説ないし理論のごとき普遍言明へと進む推論が「帰納的」とよばれる．帰納の原理とは，その助けによって帰納的推論を論理的に容認できる形にしうる言明であるとされる．彼は一般に，「帰納的推論は厳密に妥当なものではないが，ある程度の信頼性ないし確からしさをもちうる」という今日広まっている説に対し，それに内在する諸困難は克服しがたいという見解をもっている[16]．そして彼は自己のこのような立場を先取りした権威ある先駆者としてヒュームを位置づけようとするのである．

ヒュームが(A)の立場にあることの証拠としてポッパーが依拠する最も重要な文は，先に引用した『人性論の要約』の一節である[17]．そこには，「未来が過去と一致することは，どんな蓋然的な論拠（probable arguments）によっても証明できない」とあり，ポッパーは明らかにこの probable の語に着目したのである．しかしヒュームは，因果批判を述べている『人性論』第一編第三部に「Of Knowledge and Probability」という表題をつけている．Ⅰのはじめに述べたように，Knowledge とは絶対確実な知識，probability とは蓋然的な知識であり，因果性はこの probability を代表する関係であった．probable

な論拠という場合も，この probability の語に関係させて解釈すべきであろう．注10）の本文中に「蓋然的な論拠あるいは存在に関する論拠」と述べられているのは，蓋然的な拠論とは因果性を用いた論拠の意味であることを明らかに示していると思われる．『要約』の引用文中の，「すべての蓋然的な論拠は，未来と過去の間にこの一致があるという仮定の上に立てられている」という部分も，単に確からしい論拠というよりも，因果的な論拠について述べていると解した方が意味が通じるのではあるまいか．

ヒュームにおいては，因果の必然的結合を批判することが眼目であったから，未来に関する結論は決して確実ではありえないという論点の証明にのみ努力が払われる．この結論が蓋然的でさえありえないかどうかという点については，彼はあまり関心を持たないと思われる．帰納の原理に対する批判として彼が第一にあげることは，Ｉで述べたように自然の進行に変化が生じることは想像しうるという点である．想像しうるということは，変化する確率は小さいにせよ可能であることを示すものである．すなわち自然の進行の斉一性が必然的ではなく，わずかでも例外がありうることを示せばよしとしているのであるから，彼が(A)のごとき主張をなしているとは考えがたいのである．

ヒュームは『人性論』第一編第三部前半では，ロック等にしたがって人知を絶対的知識（knowledge）と蓋然的知識（probability）とに区分して来たが，第三部第十一節に至って，因果性にもとづく多くの議論が，いわゆる蓋然的知識よりもはるかにすぐれた明証をもつと日常レベルでは認められていることを述べ，人知を絶対的知識（knowedge），立証的知識（proof），蓋然的知識（probability）の三つに区分することを提唱する[18]．絶対的知識とは観念の比較によるものであり，立証的知識とは因果関係に由来する論拠のうちで，太陽は明日昇るのように，疑惑および不確実性から全く免れているもの，蓋然的知識とは不確実性を伴う明証である．蓋然的知識には偶然を根底とするものと，複数原因から生じるものがある．ヒュームはそれぞれの例として，さいの目の出方と，航海において二十隻の船のうち十九隻だけが戻るという統計的知識をあげている．

(A)を主張し，あるいは反駁するためには，この三分法による蓋然的知識という概念を主題的に掘り下げることが必要であろう．しかしヒュームの関心は，立証的知識が絶対的に確実ではないことの証明に向けられ，狭義の蓋然的知識については，その計算や一般理論にではなく，蓋然的知識に伴う信念にのみ関心が向けられているにすぎない．

Ⅲ

ウイルは上述の論文で，ラッセルをも代表的な帰納-懐疑論者とみなし，未来－１と未来－２を混同していると批判した．われわれはラッセルも一般的にはこのような誤りを犯していないと考えるが，ここでは彼の『哲学の諸問題』における見解を，帰納の原理はどう定義されているのか，帰納による結論は確実なのか，蓋然的なのか，それとも蓋然的ですらないとされているのかという点に限定して述べることにする．

ラッセルは帰納は蓋然的な結論を与えるという見解をとる．太陽があすも昇るというたぐいの「期待はもちろん蓋然的であるにすぎない．われわれはこのような期待が実現するにちがいないという証拠を求めるべきではなく，それが実現するらしいという見解を支持する理由を求めうるのみである[19]．」彼は，毎日餌をくれていた人に不意に首をひねられるにわとりの例を挙げて，二つのものがこれまでしばしば一緒に現われ，分離して現われたことがなかったという事実だけでは，この二つのものが今後も一緒に現われることを確実に証明するには十分でないと論じている．帰納の原理についてはこう定義している．

（a）　Aという種類に属するものがBという種類に属するものとつねに結びついて現われ，別々に現われたことがかつてなかったとすると，AとBが結びついて現われた回数が大であればあるほど，この二つのものの一方が現われる新しい場合に，両者が一緒に現われるであろうという蓋然性もますます大きくなる．

（b）　同じ状況において，両者が一緒に現われる回数が十分に大であれば，新しい場合にも両者が一緒に現われる蓋然性はほとんど確実性に達し，また無限に確実性に近づく[20]．

これは単一の新しい場合に対する原理であり，単称予言の原理といえるであろう．普遍法則の蓋然性に関する原理も，これと全く平行した形で与えられている．

ところで，J. S. ミルは，帰納の結論は蓋然的であるにすぎないはずだが，それが普遍法則として主張されるためには，自然の斉一性を帰納法の根拠としなければならぬと論じた．ヒュームが提出し，かつ否定した「未だ経験しない事例も，かつて経験した事例に類似しなければならない」という原理も，ミルのそれと同じく，自然の斉一性の仮定に等しい．「未来は過去に似る」という原理は，時間に関する自然の斉一性の主張である．これに反してラッセルの述べた帰納の原理は蓋然的主張を普遍的法則に高めるものではなく，蓋然性の増大に関する原理であって，絶対的な確実性を得ることは問題にされていないのである．

ラッセルは，この帰納の原理は経験に訴えることにより反証することも，証明することも出来ないとし，演繹論理学や数学や倫理学の原理と類似した性格をもつ先天的原理であると言う．そのような意味で彼は自己の定式化した形での帰納の原理を肯定しているのである．

Ⅳ

以上に述べた帰納の原理に対する二・三の立場の叙述から，この原理の定式にも種々異るものが存し，それぞれの定式に対する肯定・否定の度合にもさまざまのものがあることが明白になった．帰納の原理は承認しうるとか承認しえないとか述べられていても，いずれの意味でそう言われているのか明瞭でない場合が多く見られるので，ここで，可能なさまざまの場合を記号で表わして列挙してみよう．記号としては，カルナップが『確率の論理的基礎[21]』で用いた L_∞ におけるものをできるだけ用いることにする．L_∞ は無限個の個体定項を含む言語体系，a_1，a_2，a_3，… はそれぞれ異る個体定項，P は一項述語（性質），c は確率（カルナップの意味での験証度 degree of confirmation）を表わすものとする．証拠 e_n は，有限個の連言 $Pa_1 \cdot Pa_2 \cdot \cdots \cdot Pa_n$ であるとする．

（1）　適当な n に対して，$c\{(x)(Px), e_n\}=1$

（2）　$\lim_{n\to\infty} c\{(x)(Px), e_n\}=1$

（3）　適当な n に対して，$c\{(x)(Px), e_n\}>0$

（4）　いかなる n に対しても，$c\{(x)(Px), e_n\}=0$

（1′）　適当な n に対して，$c(Pb, e_n)=1$．以下 b は証拠 e_n 中に現われない個体定項とする．

（2′）　$\lim_{n\to\infty} c(Pb, e_n)=1$

（3′）　適当な n に対して，$c(Pb, e_n)>\frac{1}{2}$

（4′）　いかなる n に対しても，$c(Pb, e_n)=\frac{1}{2}$

(1)～(4)は普遍法則に関する主張であり，(1′)～(4′)は未経験の単一事例に関する主張で，それぞれ(1)～(4)にほぼ対応する．カルナップの理論では $c(h,e)=1$ は，可能な事例の数が無限である場合，有限個の例外的事例を認めるから，$\vdash e \supset h$(e は h を L-含意する) よりも弱い主張であるが，ここでは同じものとみなしておく．

(1)は，すべての x は P であるという普遍法則は，適当な有限個の個体 $a_1,\cdots,a_n$ が P であり，P でない個体の存在については知られていない時には成立するというものである．ヒュームが問題にした原因Aと結果Bは必然的に結合しているという命題や，未来は過去と似ているという命題（似ているという不正確な表現を度外視すれば）は，(1)の例であるといえるであろう．たとえば，あらゆる時空点について炎が存在すれば熱が存在するという因果の必然的結合の主張は，図式化すると $(x)(Px \supset Qx)$ の形であり，$Px \supset Qx$ を Tx と書けば，$c\{(x)(Tx), Ta_1 \cdot \cdots \cdot Ta_n\}=1$ の主張となるであろう．(1′)は経験されていない個体 b が，(1)と同じ証拠にもとづいて必ず P であると言えるという主張であり，(1)に対応する単称予言である．Pb は $(x)(Px)$ の一例であるから，(1′)の方が(1)より確率が小さいことはありえず，(1)が成立すれば(1′)も成立することは明白である．逆に任意の b に対して(1′)が成立すれば，c-関数の対称性を前提する場合，他の個体定項についても同じことが言えるから，(1)が成立することになる．したがって(1)と(1′)は同値である．

(1)と(1′)に対しては，先に述べたようにヒュームもラッセルもそれぞれ理由をあげて否定している．ヒュームのように自然法則が変化しうることは，想像しうる以上は可能であるし，ある学者は自然法則の変化はかなりありそうなことであると主張している．(1)，(1′)に対する最も徹底した反論はポッパーの叙述のうちに見られるであろう．彼はここ何億年かの間，宇宙が全くの偶然によってあたかも法則に従っているかのようにふるまって来た可能性に触れている[22]．諸経過が何億年間斉一的に進行していようとも，次の瞬間には宇宙が全くの混乱に陥り，斉一性はことごとく失われることも可能であるというのである．われわれも未経験のことがらについて確実性をもって（トートロジイでない）法則を主張し，単称予言をなすことができるとする(1)，(1′)に対しては否定的見解をとるものである．

(2)と(2′)は，ラッセルが定式化した二種類の帰納の原理のそれぞれの(b)にあたるものである．ラッセルの定式の(a)は，単称予言の場合だけを書くと，$n>n'$ のとき，$c(Pb, Pa_1 \cdot Pa_2 \cdot \cdots \cdot Pa_n) > c(Pb', Pa_1 \cdot \cdots \cdot Pa'_{n'})$，あるいはむしろ $c(Pb, Pa_1 \cdot Pa_2 \cdot \cdots \cdot Pa_n \cdot Pa_{n+1}) > c(Pb, Pa_1 \cdot Pa_2 \cdot \cdots \cdot Pa_n)$ に相当するであろう．

(4)はいかなる有限の証拠をもってしても，無限個体の世界における普遍法則が成立する確率は0であるというものであり，この主張はポッパーとカルナップという対立的な二人の学者に共通している．普遍法則に0確率を割り当てるのがためらわれるならば，その主張は(3)ということになる．

単称予言については，予言を L-含意しないようないかなる証拠をもってしても，予言は確からしいとさえいえないという主張が(4′)であり，適当な証拠をもってすれば，予言を少くともある程度たしからしくすることができるという主張が(3′)である．(3′)と(4′)の定式における $\frac{1}{2}$ という数字は，確率を表わす c-関数の選び方によるのであるが，ポッパーの議論に対応させて，$\frac{1}{2}$ という最も普通の値を用いることにしたのである．

ラッセルの単称予言に関する定式の(a)は，証拠をさらに増やせば予言はますます確か

らしくなるという主張であるから，(3′)を含意するといえる．ウイルとポッパーがヒュームの立場を前述の(A)，すなわち(4′)とみなしていることはすでに紹介した．ウイル自身の立場は，帰納の手続を当然とみなす常識の立場であるからもちろん(4′)ではないが，ポッパーは上述のようにみずからも(4′)を主張しているのである．これに対して，ラッセルとカルナップは(3′)を主張しているとみなしうる．

単称予言に関して，(1′)をわれわれはすでに否定した．(2′)が真であるか否かを考える前に，(3′)と(4′)のいずれをとるべきかという問題こそ，決定的なポイントであろう．普遍法則に関して言えば，(4′)の場合は明らかに(4)が成立する．(3′)の場合には，さらに(3)であるのか(4)であるのかという問題が生じる．上述のようにラッセルは(2)(2′)を，したがってまた(3)(3′)を主張しているのに対し，ポッパーは(4)(4′)を，カルナップは(4)(3′)を主張していると考えられる．(4)はすべての普遍法則に確率0を割り当てることを意味するから，普遍法則の意義をうたがわせるものである．この疑惑を解き，法則の意義を確保するために，ポッパーは「裏づけ（corroboration)」という概念を導入し，カルナップは「法則の事例的験証（instance confirmation of a law」という概念を導入せねばならなかった．普遍的法則に関するこのような諸問題については，別の機会に論じることとし，ここでは単称予言について(3′)と(4′)のいずれが成立するのか，換言すると，適当な証拠を選べば，単称予言は多少とも確からしいといえるのか，そうではないのかという問題を考察することにしよう．

V

カルナップの『確率の論理的基礎』によれば，与えられた証拠に対する仮説の確率を表現する験証関数（c-関数）は次のように定義される[23]．ここでは有限個の個体定項のみを含む言語体系 L_N に対する定義のみを述べる．（L_∞ に対しては $N\to\infty$ のときの極限値を考えるのである)．L_N の状態記述 Z に対して m が正規測度関数であるとは，(1)すべての Zi に対し $m(Zi)$ が正の数であり，(2) L_N 中のすべての Z に対する m の値の和が1であることを意味する．ここで状態記述とは何か．各々の原子文に対し，原子文自身かその否定文かのいずれか一方をとる．このようにして得られたすべての文の連言が一つの状態記述である．たとえば L_3 が個体定項 a, b, c, 一項述語 P, 二項述語 R のみを含むとすると，L_3 における状態記述の一例は $Pa\cdot\sim Pb\cdot Pc\cdot Rab\cdot\sim Rba\cdot Rac\cdot Rca\cdot\sim Rbc\cdot\sim Rca$ である．

この m を L_N 中の文に対する正規測度関数に拡張するためには，次の定義が用いられる．

(1) L_N で L-偽な文 j に対しては，$m(j)=_{Df}0$.

(2) L_N で L-偽でない文 j に対しては，$m(j)=_{Df}Rj$ 中のすべての Z に対する m の値の和．ここで Rj は j を成立させる Z の集合で，j の範囲とよばれる．

次に正規 c-関数を定義する．

c は L_N に対する正規験証関数である $=_{Df}L_N$ 中の任意の二文 e と h に対し，$m(e)\neq 0$ であれば，$c(h,e)=m(h\cdot e)/m(e)$；$m(e)=0$ であれば $c(h,e)$ は値をもたない．
証拠として何の情報も持たないとき，すなわち e がトートロジー t のときは，$m(e)=1$, $m(h\cdot e)=m(h)$ となるから，$c(h,t)=m(h)/1=m(h)$ である．したがって m-関数は，e が t のときの c-関数 c_0 と一致する．

以上で定義された正規 c-関数はきわめて広汎であり，常識と合致しない関数も含まれるから，次にそれを制限して対称 c-関数というクラスを考える．まず m が L_N における

Z に対する対称測度関数であるとは，m が Z に対する正規 m-関数であるだけでなく，Zi と Zj が同型なら，すなわち L のすべての個体定数のそれ自身の上へのある1対1写像によって Zi が Zj に移るならば，m は同じ値をもつということを意味する．この m-関数にもとづいて，上と同じ手続で対称 c-関数が定義される．証拠 e が t のとき，たとえば $Pa \cdot Pb \cdot \sim Pc$ と $Pb \cdot Pc \cdot \sim Pa$ の確率を等しいと考えるのは当然であろうから，カルナップのこの対称 c-関数の構想については，ポッパーも異論がないと思われる．二人の間に差が生じるのは次の段階においてである．

対称 c-関数も無限に存在するから，$c(h,e)$ に特定の数値を与えるためには，そのうちのいずれか一つを選択する必要がある．

ポッパーは単称言明 $Pa_1, Pa_2 \cdots$ は，いかなる情報も存在しないときには，相互に独立であるとみなすのが唯一の合理的仮定と考えられると述べている[24]．この仮定の論理的帰結としてポッパーは，$c_o(Pa_i \cdot Pa_j)=c_o(Pa_i)c_o(Pa_j)$，あるいは $c(Pa_j,Pa_i)=c_o(Pa_j)$ を導き出す（記号はカルナップのそれに統一する．c,c_o を共に P に変えるとポッパーの記号になる）．さらにこれから，$c_o(Pa_1 \cdot Pa_2 \cdot \cdots \cdot Pa_n)=c_o(Pa_1) \cdot c_o(Pa_2) \cdot \cdots \cdot c_o(Pa_n)$ となり，$c_o(Pa_i) < k$（k は $0<k<1$ なる任意の定数）の場合には，理論 $(x)(Px)$ を a とすると，$c_o(a)=\lim_{n\to\infty} \prod_{i=1}^{n} c_o(Pa_i)=0$ がえられる．したがってポッパーの (4′) あるいは(4)の主張は単称言明 Pa_i の相互独立の仮定にもとづいているといえる．ポッパーはこれを唯一の合理的仮定であると考えたのであるが，この考えは正当化しうるだろうか．このような仮定は実は，いかなる c-関数を選ぶか，あるいは古典確率論以来の無差別原理を何に適用し，等しい確率を何に割り当てるかという問題に関係する．ポッパーの相互独立の仮定は，状態記述に無差別原理を適用して，すべての状態記述に，m-関数の等しい値を割り当てることに相当する．なぜなら，個体定項 a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 と原始述語 P をもつ言語体系 L を例にとると状態記述の数は $2^5=32$ で，$m(Pa_1 \cdot Pa_2 \cdot Pa_3 \cdot Pa_4)=m(Pa_1 \cdot Pa_2 \cdot Pa_3 \cdot Pa_4 \cdot Pa_5)+m(Pa_1 \cdot Pa_2 \cdot Pa_3 \cdot Pa_4 \cdot \sim Pa_5)$ であるから，$c(Pa_5, Pa_1 \cdot Pa_2 \cdot Pa_3 \cdot Pa_4)=m(Pa_1 \cdot Pa_2 \cdot Pa_3 \cdot Pa_4 \cdot Pa_5)/m(Pa_1 \cdot Pa_2 \cdot Pa_3 \cdot Pa_4)=\frac{1}{32}\Big/\frac{2}{32}=\frac{1}{2}$ となる．他方 $c(Pa_5, \sim Pa_1 \cdot \sim Pa_2 \cdot \sim Pa_3 \cdot \sim Pa_4)=m(\sim Pa_1 \cdot \sim Pa_2 \cdot \sim Pa_3 \cdot \sim Pa_4 \cdot Pa_5)/m(\sim Pa_1 \cdot \sim Pa_2 \cdot \sim Pa_3 \cdot \sim Pa_4)=\frac{1}{32}\Big/\frac{2}{32}=\frac{1}{2}$ となるから $a_1, \cdots, a_4$ が P であるという経験も $\sim P$ であるという経験も，Pa_5 の確率には全く影響を及ぼさず，これら $Pa_1, \cdots, Pa_5$ は独立であることがわかるからである．このように状態記述に無差別原理を適用して得られる関数は，カルナップの記号によれば m^+, c^+ であるが，これは最も単純で自然な関数の選び方であるから，多くの著者がこれを採用した[25]．しかしこれのみが可能な選択ではない．カルナップは自己の関数として m^*, c^* を選んだのであるが，これは構造記述に無差別原理を適用し，m-関数の等しい値を割り当てることによって生じる関数である[26]．ここで構造記述とは，所与の状態記述と同型なすべての状態記述の選言を指す．たとえば個体定項 a, b, 原始一項述語 P をもつ言語体系 L において，状態記述は $Pa \cdot Pb, Pa \cdot \sim Pb, \sim Pa \cdot Pb, \sim Pa \cdot \sim Pb$ の四個であり，構造記述は $Pa \cdot Pb \vee Pb \cdot Pa (=Pa \cdot Pb), Pa \cdot \sim Pb \vee \sim Pa \cdot Pb, \sim Pa \cdot \sim Pb \vee \sim Pb \cdot \sim Pa (=\sim Pa \cdot \sim Pb)$ の三個である．m^+ の場合は，上記の四個の状態記述に等確率 $\frac{1}{4}$ を与えることになるが，m^* の場合には，三個の構造記述に等確率 $\frac{1}{3}$ を割り当てるのである．したがって $m^*(Pa \cdot Pb)=\frac{1}{3}$，$m^*(\sim Pa \cdot \sim Pb)=\frac{1}{3}$ であるが，$Pa \cdot \sim Pb$ と $\sim Pa \cdot Pb$ の m^* 値は両者を合わせて $\frac{1}{3}$ であるから，それぞれ $\frac{1}{6}$ にすぎないことになる．

このように無差別原理を何に適用するかについては上記の二つを含めて複数の選択があることになり，ポッパーの Pa_i の相互独立の要求は必ずしも自明のことではなく，無差別原理を他のものにでなく状態記述に適用するという一つの選択を行ったことになる.

以上述べたようにポッパーは，$c(Pa_n,Pa_1\cdot\cdots\cdot Pa_{n-1})>c_0(Pa_n)$ という見解を拒むのであるが，その理由として次の諸点をあげている[27].

① ヒュームの述べた，帰納を批判するさまざまな主張，特に『人性論の要約』中の言明．しかしこの言明については，IIで詳しく論じたように，ポッパーはおそらく語句の解釈を誤っているものと思われる.

② 帰納を認める立場からすると，例えば赤球と白球を含むつぼの中から球を取り出してはまた戻すとき，つぼの中から赤球が続けて6回出たとすると，次回も赤球である確率は赤球が6回出たという事実によって増大すると考えられる．これに対してポッパーは1，4，5回目の赤を R, 2，3，6，7回目の白を R と呼ぶような人工言語を作ると，6回続けて R であるから7回目も R である確率は$\frac{1}{2}$よりもかなり大きいとは帰納を認める立場からも言えない．赤と R とを区別するのは言葉の魔術に過ぎないと論じる.

これに対しわれわれは，もし1回目の試行以前からこの言葉が作られていて，6回の試行がすべて R であれば，7回目も R である確率は$\frac{1}{2}$より大きいと言わねばならぬと主張する（ただし証拠は t でなければならない)．6回の試行が終ってから言語を作った場合には7回目がRである確率は$\frac{1}{2}$のままである.

これは観察結果を表示する点が平面上にとられている場合，観察終了後にこれら諸点を通る曲線を作ってみても，それが法則を表わすグラフであるかどうかは全く疑問であるのに対し，事前に曲線を仮定した後，観察を行い，結果を表わす点がこの曲線上にあれば，曲線は全く異った大きい信頼性を得ることと対比できるだろう．一方自然言語を用いて6回の結果がすべて赤であったと述べることは，たとえ事後にそれを発見したとしても，多くの可能な人工言語のうちから事後に一つを選んで，先に出現した球の色に合致させたのとは異る意義をもつ．自然言語はただ一つで選択の幅がないからである．それは観察結果を表わす点が一直線上に並ぶといった単純な場合にたとえられるであろう．この場合には事後にその事実を発見しても，事前の予測と似た意義を有するのである.

③ H. ジェフリズは，その『確率論』において次のような論証を行った[28]．(ここでは記号はカルナップのものを用い，ジェフリズの定式にも多少の変更を加えて内容だけを紹介する.）彼は，すべての $i\leqq n$ に対し $c(b_i,a)=1$（したがって $c_0(a\cdot b^n)=c_0(a)$）ならば，次の(B)が成り立つことを述べる．ここで a は普遍法則，b^k は $b_1\cdot b_2\cdot\cdots\cdot b_k$ を表す.

(B) $c(a,b^n)=c_0(a)/c_0(b^n)=c_0(a)/c_0(b_1)c(b_2,b^1)\cdots c(b_n,b^{n-1})$

(B) から $c(a,b^n)=c_0(a)=0$ であるか，または $c_0(b_1)c(b_2,b^1)\cdots c(b_n,b^{n-1})=c_0(a)/c(a,b^n)>c_0(a)$ となる．それゆえ実証例 b_i が十分多ければ，(a) $c(a,b^n)=0$,（b) $c(b_n,b^{n-1})$ は1に近づく，のいずれかが成り立つ．このことからジェフリズは(b)を主張しているが，これはIVに述べた分類では(2′)に相当する.

ところがポッパーは，ジェフリズのこの考察を逆用して，自己の主張の証明に用いようとするのである．そのためにポッパーは貨幣投げの例をとる．b_i を i 投目が表または裏であったという結果の報告とすると，$n-1$投目までのすべての観察された結果と合致し，かつその後の貨幣投げの結果を予測する（たとえ合致しなくてもよい）普遍法則 a を構成することはもちろん可能である．そしてまた $n-1$投目までの結果については a と同じ

ことを述べ，n 投目については a と反対の結果を予測する法則 a' もまた存在する．それゆえジェフリズの (b) を認めることは矛盾である．なぜなら十分大きい n について $c(b_n, b^{n-1})$ が1に近づき，また別の法則 a' にもとづいて $c(\sim b_n, b^{n-1})$ も1に近づくことになるからである．したがって (b) は否定され，(a)の $c(a,b^n)=0$ が証明されるとポッパーは主張した．これによって(a)，すなわちⅣの分類における(4)が証明され，同時にジェフリズの (b)，すなわちⅣにおける (2′) が反証されたことになるが，ポッパーはこれを(3′)の反証であるとみなした．

ポッパーは自己のこの証明を，数学的に厳密な証明であるとみなしているが，われわれはそこには二つの欠陥があると考える．第一に貨幣投げに関する法則 a と a' においては，n は固定した数である．その場合 $c(b_n,b^{n-1})$ と $c(\sim b_n,b^{n-1})$ が1に近づくとはいえないであろう．第二に貨幣投げの場合，いわば ∞ 回の結果を予測する法則 a や a' にはジェフリズも確率0を与えるであろうという点である．この場合は二人の間には，意見の一致があると思われる．意見がわかれるのは，先の例のつぼから赤球を取り出す場合や，一般に自然法則に関する場合であろうが，その際，貨幣投げに関する法則 a, a' と類似の法則を作ることは②で批判したような難点をもつのである．以上のようにポッパーが Ⅳ の (4′) を支持する根拠として持ち出した論点はいずれも欠陥をもつことが明らかになった．ポッパーは Pa_1, Pa_2 等は論理的に独立であると言う．ここで論理的に独立という意味が十分限定されていないという点はさておくとしても，ポッパーが範とするヒュームは，論理的独立でなく現実に独立か否かを問題としたのである．現実の世界において Pa_1, Pa_2 等々が独立であるとどうして断言できるのか．われわれの限られた知からすれば，現実に独立である可能性も，独立でない可能性も存在すると言わねばならないのではあるまいか．

Ⅵ

他方カルナップは，c^+ では「経験から学ぶ」ことが全くできないと考え，$c(Pa_2,Pa_1) > c_o(Pa_2)$ が成立する関数 c^* を選んだ．先に構造記述を説明するさいに使用した P と a, b を含む言語体系を用いると，

$c^*(Pa,Pb)=m^*(Pa\cdot Pb)/m^*(Pb)=\frac{1}{3}\Big/\frac{1}{2}=\frac{2}{3}$となり，$c_o(Pa)=\frac{1}{2}$よりも増大する．他方 $c^*(Pa,\sim Pb)=m^*(Pa\cdot\sim Pb)/m^*(\sim Pb)=\frac{1}{6}\Big/\frac{1}{2}=\frac{1}{3}$となり，$c_o(Pa)$ よりも減少する．こうして b が P であったという経験は，a が P である確率を高め，b が P でなかったという経験はそれを低めることになり，「経験から学ぶ」ことが可能になる．

上の式で P を降雨とすると，昨日雨の場合，今日雨である確率は$\frac{2}{3}$，昨日雨でない場合，今日雨である確率は$\frac{1}{3}$となるが，これはやや事実に合致しないと思われるであろう．さらに貨幣投げの場合，P を表とし，b, a をそれぞれ一回目，二回目の試行とすると，$m^*(Pa\cdot Pb)=c_o^*(Pa\cdot Pb)=\frac{1}{3}$で，これは表が2回続けて出る確率は$\frac{1}{3}$と主張することになるから，不適当であると考えられるだろう．また，$c^*(Pa,Pb)=\frac{2}{3}$という結果も，古典確率論以来の$\frac{1}{2}$という値と一致しない．しかしこれらは c^* の不適切さを示すものではない．われわれは雨天の続き方についての統計的知識を別に有しているから，上記の$\frac{2}{3}$や$\frac{1}{3}$の値をやや不適当だと考えるのである．貨幣投げについても，経験ないし経験に支えられた理論的法則によって，Pa と Pb がほぼ独立であることをわれわれは知っている．したがっ

て Pb（1回目が表）のとき，Pa（2回目が表）となる確率を実際に考える時は Pb 以外の多くの証拠にもとづいて$\frac{1}{2}$であると判断するのである．

帰納的確率についての言明が純粋に論理的であるというカルナップ自身と，カルナップを解説したシュテークミュラー[29]との主張はこの例からも理解されうるであろう．$c^*(Pa, Pb)=\frac{2}{3}$という値は，Pa と Pb の純粋に論理的な関係を表現し，経験によって反証も検証もされない．経験によって，一回目が表であるとき二回目も表である確率は$\frac{1}{2}$とする方が適当であると判明しても，それは Pb で表現されていない他の根拠によってそうなったのであって，$c^*(Pa,Pb)=\frac{2}{3}$は反証されたのではなく，Pa と Pb の関係はあくまでもとのままなのである．

しかし純粋な論理的関係を表わすこの値がなぜ$\frac{2}{3}$なのか，換言すればなぜこの特定の c^* を選んだのであろうか．上述のようにカルナップは，「経験から学びうる」ように c^* を選んだというが，経験から学びうるように c を定めることは，(3′)でなければならないという形で帰納の原理を認めていることになる．(3′) をなぜ採るべきかという理由は示されないで，それはただちに前提されていることに注目すべきであろう．

カルナップは c^* の選択について，よき科学者の判断，合理的に賭をする人の手続と一致するように選んだとのみ述べている[30]．事実彼は構造記述に等確率を割り当てることについて何の根拠も示しえず，また等確率を割り当てた場合なぜ科学者や賭をする人の判断と一致するのかの理由も示しえない．ただ，c^* は c^+ の次に単純であることと，結果的にみて従来提案された他の試みよりすぐれていること，常識的に認められている帰納的思考と合致することを挙げるのみである．したがって場合によっては将来，さらに好ましいc-関数が発見され，それを採用することもありうるとカルナップは認めるのである．

このような欠点を含みはするが，純論理的な理論としては，カルナップの確率論的な帰納論理学は難点の比較的少ないものと言えるであろう．しかし賭けをする人は現実的な世界で賭をする．なぜカルナップの c^* と一致して賭をするならば，現実にもあまり不合理でない結果が得られるのか，それは現実が帰納の原理と対応する構造をもっているからではあるまいか．またわれわれは論理を越えて現実の世界において，いくつかの事物が P であったという経験から，新しい事物が P である確率を推測しようとする．この努力において，$c^*(Pa,Pb)=\frac{2}{3}$の式や，ラッセルの定式による帰納の原理が，直接にはあてはまらない例——貨幣投げもその一例である——が多く存在する．しかしその場合，われわれは Pb 以外に何らかの原因があって帰納の原理があてはまらないのだと考える．ここには自然の斉一性に対する強い信念がある．しかし自然の斉一性は，貨幣投げのようなランダムな事例の背後にあってそれを制御しているだけでなく，直接的観察の対象にもなりうる．ヒュームが因果的知識を，立証的知識と蓋然的知識に区分した意義もここにあるだろう．

自然の斉一性は，大きな頻度でわれわれによって観察されている．それが全くの偶然によるものであるという確率は小さいといわねばなるまい．われわれは自然の斉一性が，主観的信念にもとづくのみでなく，ある客観的なものの表現である確率は0ではないと考える．この客観的斉一性のゆえに，太陽は明日も昇るという予測は，過去何千万回と検証されたのではあるまいか．そしてそれにもとづいて主観的信念も生じるのではなかろうか．例外を許さない厳密な形でなく，緩い形であるにせよ，何らかの客観的な斉一性が存するという命題は，もちろん絶対的確実性をもつものではないが，ある蓋然性はもつとわれわれは考える．したがってわれわれの見解はⅣの分類によれば (3′) であり，またおそらく

は (3) をも認めるべきではないかと考えるものである.

注

1. D. Hume: The Philosophical Works, ed. by T. H. Green and T. H. Grose, vol. 1, 1964, p. 372.
2. ibid., p. 376.
3. ibid., p. 379.
4. ibid., p. 390.
5. この三種の証明法の分類は, F. L. Will: Will the Future Be Like the Past? in "Mind" vol. 56, 1947, pp. 333 f. による.
6. D. Hume, op. cit., p. 391.
7. ibid., p. 392.
8. e. g. ibid., p. 431.
9. D. Hume: The Philosophical Works, vol. 4, p. 33.
10. ibid., p. 31.
11. F. L. Will, op. cit., pp. 332–347.
12. An Abstract of a Book lately Published entitled A Treatise of Human Nature, 1740, ed. by J. M. keynes and P. Straffa, 1938, p. 15.
13. F. L. Will, op. cit., p. 333.
14. D. Willams: Induktion and the Future, in "Mind" vol. 57, 1948, p. 228 による.
15. F. L. Will, op. cit., p. 344.
16. K. R. Popper, The Logic of Scientific Discovery, 1959, p. 29.
17. ibid., p. 369.
18. D. Hume: The Philosophical Works, vol. 1, p. 423.
19. B. Russell: The Problems of Philosophy, reset 1946, p. 62.
20. ibid., p. 66.
21. R. Carnap: Logical Foundations of Probability, 1950. R. Carnap and W. Stegmüller: Induktive Logik und Wahrscheinlichkeit, 1959 の表記法もこれと同じである.
22. K. R. Popper, op. cit., p. 197.
23. R. Carnap, op. cit., pp. 293 ff.
24. K. R. Popper, op. cit., p. 367.
25. e.g. L. Wittgenstein: Tractatus Logico-Philosophicus, 5. 152
26. R. Carnap, op. cit., pp. 562 ff.
27. K. R. Popper, op. cit., pp. 369 ff.
28. H. Jeffreys: Theory of Probability, 3 rd ed., 1961, p. 43.
29. R. Carnap and W. Stegmüller, op. cit., S. 8.
30. R. Carnap, op. cit., p. 563.

Zusammenfassung

In „A Treatise of Human Nature" formalisiert Hume das Prinzip der Induktion wie folgt: „Die Fälle, wovon wir keine Erfahrung gehabt haben, müssen den ähnlich sein, wovon wir Erfahrung gehabt haben." Und er erörtert, die Verwandlungen des Verlaufs der Natur sei vorstellbar, und das Vorstellbare sei nicht unmöglich, so daß das Prinzip der Induktion nicht verstandesmäßig

beweist werden könne. Ferner sei die induktive Ableitung des Prinzips von den bisherigen Erfahrungen ein Zirkelschluß. Daher gebe uns das Verfahren der Indukition keine Gewißheit.

Russell, nicht übereinstimmend mit Hume, gebraucht für das Prinzip der Induktion die folgende Formel: Wenn A gefunden worden hat verbunden mit B, und nie gefunden worden hat getrennt von B, je größer die Zahr der Fälle der gefundenen Verbundenheit ist, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, daß A und B verbunden sein werden in einem neuen Fall, worin eins von ihnen vorhanden ist.

Wir teilen die verschiedenen Meinungen über die Gültigkeit der Induktion in folgende Klassen ein: ($e_n = Pa \cdot Pa_2 \cdot \cdots \cdot Pa_n$)

1) $c\{(x)(Px), e_n\} = 1$

2) $\lim_{n \to \infty} c\{(x)(Px), e_n\} = 1$

3) $c\{(x)(Px), e_n\} > 0$

4) $c\{(x)(Px), e_n\} = 0$

1′) $c(Pb, e_n) = 1$

2′) $\lim_{n \to \infty} c(Pb, e_n) = 1$

3′) $c(Pb, e_n) > \frac{1}{2}$

4′) $c(Pb, e_n) = \frac{1}{2}$

Mit Hume und Russell, verneinen wir 1) und 1′). Es ist die entscheidende Frage, ob 3′) wahr ist oder 4′). Popper behauptet 4′) und Carnap 3′). Wir weisen aber hin, daß sowohl Poppers Argumente als Carnaps einigen Schwierigkeiten nicht entgehen können.