



Title	サヴェジ基礎論の第4章について
Author(s)	園, 信太郎
Citation	経済學研究, 55(1), 15-34
Issue Date	2005-06-09
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/5274
Type	bulletin (article)
Note	サヴェジ基礎論の第4章は、サヴェジ氏の「確率」に対する態度を知る上で多分不可欠である。今回は、彼による「確率」の三分類に着眼しつつ、この章を冷静に読み解くことによって、彼の学徒としての態度を洞察することとする。
File Information	ES_v55(1)_02.pdf



[Instructions for use](#)

サヴェジ基礎論の第4章について

園 信 太 郎

1. はじめに

サヴェジ氏の「基礎論」Savage(1954)の第4章の表題はCritical Comments on Personal Probabilityである。ここで「個人的確率, personal probability」という言葉は、「基礎論」の第3章第1節30頁の末尾の段落の冒頭の文の脚注にあるように, Thornton C. Fryがサヴェジ氏に提案したものである。サヴェジ氏はこの章で、「基礎論」第1章第2節3頁で自身が提示している、「確率」に対する三つの「分類」に基づいて, 自身の個人論的見解と, 客観論的見解及び必要性的見解とを, 慎重かつ批判的な態度を保ちつつ比較している。しかも彼は, 三つの見解の中で, 結局個人論的見解に自身が従わざるを得ない状況を述べているのである。そこでここでは, サヴェジ氏の思索を冷静に読み解くこととする。

2. サヴェジ氏の三分類

上で言及したようにサヴェジ基礎論の第1章第2節3頁では, 「確率」に対する「三分類, trichotomy」が提示されている。「確率」に関する(当時の)議論の錯綜を思うと, この「三分類」は非凡であると言って良いのではなかろうか。彼によれば「確率」の議論は, 「客観論的見解, objectivistic views」, 「個人論的見解, personalistic views」, 及び「必要性的見解, necessary views」の三つに分類される。

客観論的見解とは, 事実上は(「統計学」などでの)「頻度論的見解, frequentistic views」に他ならない。つまりそこでは, 例えば「コインの投げ上げ」という試行などとの関わりで言

及される, 「反復される事象たち」の系列が, 「数学」における「独立の, しかもそれぞれが同じ「確率」でもたらされる, 反復される事象たち」によって「良く近似される」ことが前提とされており, しかも, この「反復される事象たち」の系列と「数学的な概念」との間の「近似の質」や, 問題とされる「「確率」の値」への(正当な)「見積もり」は, 問題とされている「事象たちの反復」に対する「観察」によって, しかもこのような「観察」によってのみ, 得られるとされるのである。

個人論的見解は, 「確率」とは元来, 特定の「個人」が, 特定の命題が「真である」ことに対して保持する, その「個人」の「信念の尺度」のことであるとする。ここで「特定の命題」とは, 例えば「明日雨が降る」というようなものである。但し, この見解は, 問題の「個人」が(ある意味で)「合理的」であることを前提とし, しかも, 二人の「合理的な「個人」」が, 同じ「命題」に対して, 同じ「証拠」に基づいて, 「異なる「確率」」を配分する可能性を排除しないのである。この「確率」は, 事実上は, 「統計学」での「主観的ベイズ接近, subjective Bayesian approach」におけるものである。

必要性的見解は, 「確率」を通常の「論理」の「ある種の拡張」として捕えようとするものである。つまり「確率」とは, 「「命題たちの一組」が, (個人的なオピニオンではない)論理的な必然性から, 他の「命題たちの一組」の「真実性」の強弱の程度を定める」とする場合の, その強弱の程度を測るものであるとするのである。この見解は, 「統計学」での「客観的ベ

ズ推論, objective Bayesian inference」へと通じる見解であり, 客観的ベイズ推論では, 統計的推論を行う際の「初期値」である「無知の状態を表す事前分布, ignorance prior」, 結局「非報知事前分布, noninformative prior」を, (問題となっている状況に即して)構築することが, 試みられるのである。また, この見解においては, 二人の「合理的な「個人」」が, 同じ「命題」に対して, 同じ「証拠」に基づいて, 「異なる「確率」」を配分する可能性は, 「最終的には」排除されるのである。なおサヴェジ氏は, P. S. Laplace, R. Carnap, J. M. Keynes, H. Jeffreys らの流儀を, この見解に含めている。

サヴェジ氏は, このような「三分類」が厳しい議論を引き起こすであろうことを覚悟した上で, しかし, あえてそれに基づいて自身の議論を展開するのである。

3. 第4章の序論

彼は, 各自が「確率」の本質を問う限り, 自身が(第3章まで)展開してきた「個人的確率の概念」のみが, 「確率」が必要とされる事実上いかなる領域(従って科学であれ実業であれ)でも, 当てはまるものではなからうかと, 思案するのである。しかし彼は, 自身が提唱している「個人的確率の概念」の問題点をあえて探査することを試みるのであり, さらに, 他の二つの見解と自身の見解との関りを議論し, しかも自身の立場から他の二つの見解を批判しようとするのである。この序論の冒頭の段落(56頁)を引くと次である。

It is my tentative view that the concept of personal probability introduced and illustrated in the preceding chapter is, except possibly for slight modifications, the only probability concept essential to science and other activities that call upon probability. I propose in this chapter to discuss the shortcomings I see in that particular

personalistic view of probability, which, for brevity, shall here be called simply “the personalistic view”; to point out briefly the relationships between it and other views; to criticize other views in the light of it; and to discuss the criticisms holders of other views have raised, or may be expected to raise, against it.

ここの二番目の文で, 「特定の, particular」という単語があえて挿入されているが, これは, 個人論的見解(事実上は「主観確率」を重視する立場)にも幾つかの流儀があるが, 「特に」サヴェジ氏自身が提唱している見解ということである。「基礎論」以後, 彼は「主観確率, subjective probability」という言葉を多用するようになるが, しかし, 自身の「確率」に(直接に)言及する場合には, 一貫して「個人的確率」という表現を利用しており, しかも「基礎論」の本文では「主観確率」という言葉は現れない。また, 冒頭の文で「試論的な, tentative」と述べているが, この文の主張は, 少なくとも当時としては, 極めて大胆なものである。

さらに末尾の段落(56頁から57頁)を引くと次である。

Views other than the personalistic view are to be discussed here, but it cannot be too distinctly emphasized that the account given of them will be very superficial. † One function of discussing other views is to provide the reader with at least some orientation in the large and diversified body of ideas pertaining to the foundation of statistics that have been accumulated. A less obvious, but I think no less important and legitimate, function is to cast new light on the personalistic view, especially for those who already hold, or tend to hold, other views.

つまり、彼が試みようとする「三つの見解に対する」批判は、簡潔なものだが、「統計学の基礎」に関する(積み上げられてきた)膨大な思索に関心を持つ読者にとっては寧ろ、それらの一見すると多様な思索に対する(読者の)態度への適切な方向づけを与えるという意味で、有益であり、特に、個人論的な見解に対して批判的な傾向を持つ読者にとっては、この見解への「正当な」理解を促し得るというのである。なお冒頭の文の末尾の短剣符は(第一版で既に付されている)脚注を示しているのだが、そこでは、J. M. Keynes (1921, 1929), E. Nagel (1938), R. Carnap (1950), 及び B. O. Koopman (1946, 1947)が言及されている。

4. 個人論的見解の短所

第2節は Some shortcomings of the personalistic view という表題である。ここでは、今までに為されてきた個人論的見解への批判に答えるのではなく、サヴェジ氏自身が返答に窮するような問題点をあえて(彼自身が)取り上げるのである。

「確率」に関する数学的な理論の役割は、個人論的見解からすれば、「個人」が(自身の)現実のあるいは想像上の行動様式に潜在する「非整合性, inconsistencies」を検出することにある。そこで、何らかの(自己の)非整合性が検出されれば、当然その「個人」は、その非整合性を除去しようと努力することであろう。しかし、個人論的見解は(具体的に)どのように除去すれば良いのかを告げることがないのである。例えば、特定の「個人」が、特定の(一枚の)コインを(自身が)5回投げ上げるという(一つの)試行を想定しているとする。「彼」はまず、「可能な $32(=2^5)$ 個の場合には、皆同様に「確からしい」と個人的な判断を下す。しかし一方で「彼」は、「4回かあるいは5回表が出る」方が、「冒頭の2回が表になる」ことよりも、より「確からしい」と自身が判断していることに気づくと

する。しかし「彼」は、「確率」の計算法則によると、前者の判断に基づくと、「4回かあるいは5回表が出る」ことの「確率」は $6/32$ であり、また「冒頭の2回が表になる」ことの「確率」は $8/32$ であり、結局、「冒頭の2回が表になる」方が、「4回かあるいは5回表が出る」ことよりも、より「確からしい」こととなるのに気づくのである。つまりこのような場合「彼」は、自身の判断が非整合的であることを、「確率」の計算法則によって検出したのである。だが、個人論的見解は、このような非整合性を解消する(具体的な)方策を提示することではなく、その「個人」は、文字通り「無限の」可能な(修正のための)選択肢に直面することとなるのである。

この例の状況に対して、サヴェジ氏は率直に自身の態度を述べており、しかも大方の読者も自分と同様であろうと注意を促している。つまり彼は、もし「彼」が自分ならば、「皆同様に「確からしい」という初めの判断をしっかりと保持して、二番目の判断を棄て去り、「冒頭の2回が表になる」方が、「4回かあるいは5回表が出る」ことよりも、より「確からしい」という(初めの判断から従う)判断を受け入れるはずだと、主張するのである。だが、このような「試行」の状況を「フォーマルに」表現した後、その「フォーマルな」状況に基づいて、「皆同様に「確からしい」という判断を正当化することなどはできないはずだと彼は述べるのである。これは、正にサヴェジ氏らしい微妙な(注目に値する)発言なので、第2節の三番目の段落(57頁)を次に引く。

In this particular example, the choice that first comes to my mind, and I imagine to yours, is to hold fast to the position that all thirty-two possibilities are equally likely and to accept the implications of that position, including the implication that four or five heads out of five is less probable than

two heads out of two. I do not think that there is any justification for that choice implicit in the example as formally stated, but rather that in the sort of actual situation of which the example is a crude schematization there generally are considerations not incorporated in the example that do justify, or at any rate elicit, the choice.

ここで注意すべきなのは、数学的に定式化された言わば「数学的な模型」に基づいて、「確率」を議論するのではなく、そのような「模型」が抽象されるよりも「まえ」の状況に着眼して、「確率」の本質を考察して行こうとするサヴェジ氏の態度なのである。彼は、「まえ」の状況からすれば「模型」の方は「粗い図式化」であると、注意を促している。

さらに彼は、個人論的見解からすれば「確率」とは元来「個人」のオピニオンなのだが、このようなオピニオンたちに対して、我我は、一方が他方よりも「シュア, sure」であるとか「アンシュア, unsure」であるとかを、相対的に「感じる, feel」ことがあると指摘するのである。つまり、我我は、自身のオピニオンの間に非整合性があることを見出すと、相対的に「アンシュア」なオピニオンを犠牲にして、相対的に「シュア」なオピニオンを保守しようとするのである。しかし彼は、自身が言及している「シュア」及び「アンシュア」という関係が、そのままでは「漠然, vague」としており、しかも自身の個人論的見解が、この「漠然さ」をより明晰なものとはしないことを認めるのである。なお彼は、58頁の冒頭の段落中の(第二版で追加された)脚注で、この「漠然さ」を表現しようとする試みとして、A. P. Dempster (1968), I. J. Good (1962), C. A. B. Smith (1961)などがあることに言及している。

しかし彼は、「「BはCよりも確からしい」ことの「確率」は、「FはGよりも確からしい」ことの「確率」よりも、大である」という言わ

ば「二階の「確率」」を導入することについては事実上拒否している。というのも、「「確率」の漠然性」を表現するために「二階の「確率」」を導入すると、今度はその「二階の「確率」」の「漠然性」が問題となり、そこで「三階の「確率」」を導入しなければならなくなり、結局、「終わりのない「確率」の階層」が導入されることとなり、しかもこのような「階層」は解釈することが極めて困難であり、「漠然性」の明晰化は進展せず、かえって事態は複雑なものとなるからなのである。なお彼は58頁の四番目の段落中で、H. Reichenbach (1949)の第8章での(客観論的な)「階層」に批判的に言及して、「高階の「確率」」を持ち出す流儀の厄介さを、測度論的な確率論の明快さと比較している。

一方彼は、58頁の五番目の段落で、「「確率」に対する直接的な評価が常に可能であるとは限らないという事実が、「確率」の計算法則が有用であることの正にその理由であり、これらの諸法則の実際上の目的は、直接的な評価が困難である「確率」を、より評価が容易かつ精確な「確率」たちへと帰着させることである。」というBruno de Finettiの態度に言及している。つまり「確率」の計算法則を利用して、「シュア」な「確率」に基づいて、そのままでは「アンシュア」な「確率」を、より「シュア」な「確率」へと計算し直すのである。このような態度は「個人的確率の値」の評価に際して基本的であるので、次にこの段落を引用しておくこととする。なお、[D2]とはde Finetti (1937)のことである。

The interplay between the “sure” and “unsure” is interestingly expressed by de Finetti (p.60, [D2]) thus: “The fact that a direct estimate of a probability is not always possible is just the reason that the logical rules of probability are useful. The practical object of these rules is simply to reduce an evaluation, scarcely accessible

directly, to others by means of which the determination is rendered easier and more precise.”

さらに彼は、58頁から59頁にかけての段落で、客観論的見解の(あまりにも)強い影響下にあるかもしれない読者に対して、「シユア」という言葉の使い方について注意を促している。つまり、「ある一枚の一セント銅貨を投げ上げる場合に、「初めに表が出る「確率」は二分の一である」ということについて「個人」は「シユア」である」とは、「その「個人」が、その銅貨は「公正な、fair」ものであると考えている」というわけではない、ということなのである。実際「彼」は、その内に、その銅貨が「常に表を見せる」あるいは「常に裏を見せる」というような、言わば「まがい物」であると確信するに至るかもしれないのである。「シユア」とは「客観的な」記述ではなく、あくまでも「個人」の、「その場」での(「世界」に対する)態度である。

個人的確率の理論が、「個人」の行動様式に潜在する非整合性が検出された場合に、具体的な修正の手順を明示しないという事実は、この理論の問題点であると主張されるかもしれない。しかし、サヴェジ氏は、我々が通常「論理、logic」と呼ぶ事柄も、類似の「問題点」を持っていることにあえて言及している。例えば、自分が保持している幾つかの信条が実は矛盾を含んでいることに気づいたとする。そこで「論理」は、自分に対して、自身の信条の幾つかを修正しなければ「ならない」ことを告げることとなる。しかし、具体的な修正の手順については、「論理」は沈黙しているのであり、そこで自分は、可能な(しかも多分多様な)選択肢の間で「迷う」こととなるのである。しかし、「論理」のこの「沈黙」は、その欠陥を示しているのではなく、「論理」のみでは人生の完璧なガイドは務まらない」という言わば自明の理の反映であろう。一方個人的確率の理論は、「個人」の

行動様式に関する(その「個人」が直面する「不確定性」をも考慮に入れた)「論理」と見なせるが、やはり同様な「沈黙」を守っている。はたしてこのような「沈黙」は「短所」なのであろうか。

さらに彼は(第一の「問題点」と密接に関連している)第二の「問題点」へと議論を進める。つまり、個人的確率の理論の「公準系、postulates」は、「個人」が(特定の「事象」に対する)「確率」を、いかなる精度でも、とにかく任意の精度で、定めることができることを含意しているが、これは「事実」に反しており、実際の「確率」の評価には除去しがたい「漠然性」が伴うのである。サヴェジ氏はここで率直に自分自身に言及しており、例えば、「次の大統領は民主党である」という「事象」の(自身にとっての)「確率」は、非常な正確さなどではなく、ごく大まかにしか、自分では定めることができないとことわっている。一方、現代科学での興味深くしかも有用な諸理論は、ある程度は不正確である。彼はそのような理論の例として、幾何学、相対論、量子力学、遺伝現象に対する Mendel の理論、完全競争の理論を挙げている。しかし彼は、個人的確率の理論の不正確さが、通常の科学的理論の場合とは質的に異なることを、あえて指摘するのである。

つまり、通常の(科学の)理論は、「個人」を囲む「世界」に対する予測たちのシステムだが、(規範的に解釈される、normatively interpreted) 個人的確率の理論は、(その理論を自身へと当てはめる)「個人」の行動様式の整合性に関する言わば「規約集、a code」だからである。なお彼は、「科学の理論」というものが僅かに不正確であるとか、あるいはほとんど真であるという事柄が、例えば科学の「哲学」などで真剣に分析されてしまったとしても、その成果を「個人的確率の理論」に直接的に当てはめることは困難であると注意している。さらに彼は、このような「確率」の大きさの漠然性」の問題は、「基礎論」の第2章第6節17頁の二番目

の段落で言及されている「個人的選好の無差別性」の「定義」の困難さにも関わっていると、注意を促している。「確率」の大きさの漠然性は、個人的確率の理論の問題点であるかもしれないが、しかしこの「漠然性」は、「確率」の本質を捉えようとする試みの、不可避な副産物であるかもしれない。

この「基礎論」第4章第2節の最後の段落(59頁から60頁)を引くと次である。

Another difficulty with the theory of personal probability (or, more properly, with that larger theory of the behavior of a person in the face of uncertainty, of which the theory of personal probability is a part) is that the statement of the theory is not yet necessarily complete. Thus we shall in the next chapter come upon another proposition that demands acceptance as a postulate, and, since even this leaves the person a great deal of freedom, there is no telling when someone will come upon still another postulate that clamors to be adjoined to the others. Strictly speaking, this is not so much an objection to the theory as a warning about what to expect of its future development.

サヴェジ氏は、不確定性に直面している「個人」の行動の合理性を問題にしているのだから、ここでは(「事象」の)「確率」のみでなく(「結果」の)「効用」も問題となってくる。そこでフォーマルには、個人的確率の理論は、個人的期待効用の基礎づけに関する理論の一部分と見なされるのである。しかし、彼の理論の内容を考慮すると、第4章までの「確率」に関する議論が極めて重要であることがわかる。つまり、「個人的期待効用の最大化」の原理は、「確率」に関する彼の「深い」思索の言わば副産物と言い得るのである。しかし、個人的確率や個人的

期待効用に関する理論は、必ずしも「完璧」というわけではない。つまり、第5章第4節77頁の末尾の一行で導入される第七公準P7で、彼の公準系は完了するのだが、これら七つの公準を自身に対して課す「個人」は、自身の選択可能な行為に対して、なおまだ広い自由性を持つのである。従って、少なくとも表面上は、(広い自由性をより制約する)さらなる公準が(誰かから)持ち出される余地があるかもしれない。このような「不完全性」を「短所」と呼ぶ流儀もあるかもしれないが、「確率」に関する個人論的見解は、「個人」による(合理的な)「評価」の多様性を元来容認するのであるから、この種の「不完全性」は、個人論者にとっては事実上不可避であろう。

5. 他の見解との結びつき

第3節は Connection with other views という表題で、二つの段落のみから成る短いものだが、三つの「見解」の連関に言及している落とせない節である。サヴェジ氏は、「個人」の個別的な判断が何の役割も果たし得ない程に、その「個人」の行動様式の整合性に対する多くの規準たち(so many criteria of consistency)が導入されてしまったと仮にするのならば、その場合の極端な個人論的見解は、実は必要性的見解であると、注意している。一方、極めて特殊な事象たちの間での「確率」の比較のみが可能であるとして、しかも(その比較を行う際に)全ての「心の正しい、right-minded」個人が同意するであろうような規準たちのみに従うとすれば、個人論的見解は、客観論的見解へと行き着くであろうと、彼は期待しているようである。このような見地からすれば、個人論的見解は、客観論的及び必要性的見解の間にあり、両見解は、それらが論理的に成立するとすればだが、個人論的見解の極端な場合と見なし得ることとなる。

しかし、彼は別の見方にも言及している。つまり、必要性的及び客観論的見解は、「個人」

が下す個別的な判断には関心がなく、結局、判断の個体差は最終的には消去されるはずだと判断することにおいて、言わば「客観的, objective」なのであり、「確率」の個体差を容認する個人論的見解とは明白に異なると見なし得るのである。つまり、個人論的見解は他の二つの見解の間にあるのではなく、それらの傍らに位置しているのである。なお、彼はここで、個人論的見解を「主観的, subjective」と形容しても良いのだが、この「主観的」という言葉を(表に)持ち出していない。

6. 他の見解への批判

第4節の表題は Criticism of other views である。サヴェジ氏は自身の個人論的見解と他の見解とを比較して、自身の見解の利点と、他の見解の問題点とを簡潔かつ明瞭に提示しようと努力することとなる。

まず彼は、自身にとっての(譲ることができない)根本的な信条として、「確率」の本質に関する問い、つまり、「「確率」とは何か、またどうあるべきか」という問いに対して、満足できる答えを提示しようと試みる際には、「不確定性に直面している「個人」の行為」の問題を取り扱わねばならないことがあると、注意を促している。つまり、「確率」を真剣に考察しようとするのならば、「行為」、つまり「決定」の問題に、真剣に取り組まざるを得ないはずだと言うのである。但し彼は、「行為」の問題から距離を置いて、しかし個人論的に、「確率」を議論する流儀があることを承知している。実際第4節の二番目の段落の冒頭の三文(60頁)を引くと次である。

It is one of my fundamental tenets that any satisfactory account of probability must deal with the problem of action in the face of uncertainty. Indeed, almost everyone who seriously considers probability, especially if he has practical experience with

statistics, does sooner or later deal with that problem, though often only tacitly. Even some personalistic views seem to me too remote from the problem of action, or decision.

この後彼は、Bruno de Finettiの重要な業績の一部に言及している。de Finetti (1937)は、個人的確率への二つの接近法を提示しており、一つは「より確からしい, more probable than」という概念を、(少なくとも当事者の「個人」にとっては)直感的に明らかであるかのように利用するものであり、もう一つは「かけ」に関する行動を用いるものである。サヴェジ氏の流儀は、数学的にはこの前者の接近法に似ているが、しかし、あくまでも「個人」の行為に基づいている。また後者の接近法は、個人的確率を日常的な行為に連関させて理解する際に極めて有益だが、論理的な精確さを追求する場合には、「かけ金」を「無限に小さい」とするか、(その「個人」の)「貨幣の効用」が線形的であるかを、仮定せざるを得ないはずである。一方サヴェジ氏の流儀では、「貨幣」とその「効用」という枠組みを持ち出さずに、しかしあくまで「個人」の行為に基づいて、個人的確率の「存在」及び「一意性」が導出されるのである。さらに彼は、「決定」ということを前面に持ち出さない流儀として、B. O. Koopman (1940, 1941)やI. J. Good (1950)の議論に言及している。また彼は、F. P. Ramsey (1926)の理論を高く評価しており、Ramseyの理論は、「決定」を基本概念とする個人論的見解に他ならないとしている。

ところで、必要性的見解が論理的に定式化できると仮定するのならば、その見解を「決定」に基づいて定式化することは多分可能であるだろう。しかし、必要性的見解の保持者らが「決定」の概念を自身らの根本に位置づけているとは、どうも思えない。一方、客観論的見解からすれば、「決定」という概念が「確率」にとつ

ての基本概念となることは、原理的にはあり得ないのであり、仮に「決定」が「確率」に関るとしても、副次的なものに過ぎない。だが、客観論者の A. Wald が、「決定」の概念を持ち出して「統計学の基礎づけ」を議論していることは多分広く知られている。(なお Wald の考え方について、サヴェジ氏は簡潔かつ明晰な批判 Savage (1951) を行っている。)

「確率」の必要性的見解が論理的に構成できる可能性を、個人論の見解に基づいて否定するなどということはあり得ないはずである。しかしその(論理的な構成が成し遂げられる)可能性は、現実的なものだとは思われない。実際、Keynes (1921, 1929) や Carnap (1950) はこの可能性を実現しようと、熱心かつ誠実に議論を展開したのだが、結局願望を達成できずに、結果として「必要性的見解の実現」の可能性に対して疑念を生じさせる事態を招いている。なお、第4節 61 頁二番目の段落の末尾の文を引くと次である。

That these men express any doubt at all about the possibility of narrowing a personalistic view to the point where it becomes a necessary one, after such extensive and careful labor directed toward proving this possibility, speaks loudly for their integrity; at the same time it indicates that the task they have set themselves, if possible at all, is not a light one.

一方、客観論の見解は、依然としてその「客観的な」基礎づけが曖昧なのである。第4節 61 頁の末尾の段落の冒頭の二文を引くと次である。

Keynes, writing in 1921 of what are here called objectivistic views, complained, “The absence of a recent exposition of the logical basis of the frequency theory by any of

its adherents has been a great disadvantage to me in criticizing it.” (Chap. VIII, Sec. 17, of [K4]). I believe that his complaint applies as aptly to my position today as to his then, though I cannot pretend to have combed the intervening literature with anything like the thoroughness Keynes himself would have employed.

つまり、客観論の見解については、その真剣な基礎づけが為されていないことを既に Keynes が指摘しているのだが、サヴェジ氏の置かれている状況も、Keynes の頃と事実上変わらないと言うのである。但し彼は、この二文の直後で、H. Reichenbach (1949) に言及して、この労作が客観論の見解の基礎づけに関するものであることを注意している。しかし彼は、Reichenbach の議論が「統計学の基礎づけ」からかけ離れているとして、その議論を敬遠している。

だが、客観論の見解の基礎づけがいかなるものであれ、そこには二つの大きな問題点がある。第一に、利用可能な「証拠」に基づいて、(一回限りの)「できごと」の起りやすさを見積もるという状況に、応用できないということである。例えば、「フランスがこれから十年の間に君主制に移行するということは、不可能と断定はできないとしても、極めて起りそうにもないことである」という推測を、「確からしさ」を利用して表現することは、客観論の見解の内部では、元来不可能なのである。客観論者はこのようなありふれた表現が「意味」を持つことは認めても、「[反復が可能な「事象」]に対してのみ「確率」を付加する」という極端な見解を採るために、「一度限りの「事象」]に対して「確率」を付加することを無意味とする。しかし元来「事象」とは「できごと」のことであり、この「できごと」とは一回性のものであり、反復されるのは「できごと」ではなく「現象」である。しかし、客観論者は、自身らの見解が

「科学的である」と判断しているようであり、一方では、「一度限りの「事象」」に言及するありふれた表現は、「意味」を持ち得ても、数学的確率や、さらには「科学」にとっては、関りのないことであると見なしたがるようである。だが、個人論的見解からすれば、「できごと」の「確率」を問題にすることは、「科学」のみでなく、人間の活動の全般にわたって重要なのであり、しかも、個人的確率の理論は、このような「確率」を数学的に捕えているのである。

第二に、客観論的見解には悪循環の嫌疑があるということである。客観論者は、事象たちから成る無限的な系列の性質を問題とするのだが、その際、このような系列が、「独立な事象たちから成る無限的な系列」という数学的な対象によって、「うまく近似できる」ことが想定されているのである。つまりこの見解は、ある種の数学的な対象によって「うまく近似される」無限的な系列の「存在」に基づくのである。しかし、この「近似」の質を判断する際に、正にその「定義」が求められている「確率」が、暗黙の内に利用されているようなのである。例えば、「このコインの限りない投げ上げにおいては、裏が現れる相対的な頻度は、二分の一に近づくであろう」という表現における「近づくであろう」とは、恐らくは、「問題の相対的な頻度が、投げ上げを(限りなく)継続する際に、「二分の一からかなり隔たってしまうであろう「確からしさ」は微小である」ということなのである。しかし、この「確からしさは」、恐らくは本来、その「定義」が求められている「確率」のことなのである。この「悪循環の嫌疑」は、極めて重要な論点であるので、これに簡潔かつ明晰に言及しているサヴェジ氏自身の文章を引くこととするが、それは第4節62頁の二番目の段落である。

Secondly, objectivistic views are, and I think fairly, charged with circularity. They are generally predicated on the existence in

nature of processes that may, to a sufficient degree of approximation, be represented by a purely mathematical object, namely an infinite sequence of independent events. This idealization is said, by the objectivists who rely on it, to be analogous to the treatment of the vague and extended mark of a carpenter's pencil as a geometrical point, which is so fruitful in certain contexts. When it is pointed out to the objectivist that he uses the very theory of probability in determining the quality of the approximation to which he refers, he retorts that the applied geometer—a fictitious character whose reputation for solidity in science is unquestioned—likewise uses geometry in determining the quality of his approximations. Let the geometer then be challenged, and he replies with a three-fold reference to experience, saying, “It is a common experience that with sufficient experience one develops good judgment in the use of geometry and thenceforth generally experiences success in the predictions he bases on it.” “Now,” says the objectivist, “the geometer's answer is my answer.” But it seems to critics of objectivistic views that, though the geometer may be entitled to make as many allusions to experience as he pleases, the probabilist is not free to do so, precisely because it is the business of the probabilist to analyze the concept of experience. He, therefore, cannot properly support his position by alluding to experience until he has analyzed that concept, though he can, of course, allude to as many experiences as he wishes.

ここでは、「経験」という言葉を持ち出して自身の立場を正当化する流儀への警告が為され

ている。「確率」の基礎づけを遂行しようとする者の「仕事」は、「経験」という概念の分析にあると、サヴェジ氏は注意を促すのである。「経験」という言葉を好きだけ持ち出すことはできても、自身が言及している「経験」という概念の内訳を明晰に分析せずに、自身の立場を「経験」という概念によって基礎づけようとする営みは、論理的な説得力に欠けるのである。客観論者は「幾何学」の応用」との比較に言及して自身の立場を正当化しようとするかもしれないが、「幾何学」の応用」がうまく行く状況を、「経験」という言葉を持ち出して説明できるとしても、「確率」の基礎づけを行おうとする場合には、その際利用する「経験」という概念の分析が不可欠である。しかも、この分析を行う際に「確率」を持ち出すのならば、客観論の見解は悪循環に陥ることとなる。

彼はさらに、「混合的な、mixed」見解にも言及している。これは、客観論の見解と例えば個人論の見解とが(統計的な推論において)共にそれぞれ役割をはたすのだというように考える流儀である。だが、「未知かつ固定されている「確率」が問題とされる状況には、個人論の見解は(少なくとも原理上は)当てはめることはできないはずだ」という見解は、正当なものではない。実際、de Finetti (1937)で示されているように、客観論者が未知固定確率を持ち出す状況を、個人論的な立場から明晰に分析できるのであり、少なくとも個人論の見解は、未知固定確率が呼び出される状況に、未知固定確率を持ち出さずに、(他の見解に依存せずに)うまく適応するのである。また、客観論の見解の悪循環を承知した上で、この悪循環を断つために、部分的に「主観的な、subjective」考え方を利用しようとする流儀もある。これは「個人」の裁量で選んだある一つの事象が、「十分に微小な客観的確率」を持つ場合は、実はその「ある事象」は起り得ないのだと、見なしてしまおうとする流儀であり、これは言わば(「確率」の主観性に気づいていながらも)「徹底してい

ない」やり方である。しかも、この「混合的な」見解が、はたして(論理的に)整合的に構成できるか否かは決して明らかではない。(なおサヴェジ氏は、第4節の末尾の行(63頁)で subjective という形容詞を持ち出している。)

サヴェジ氏は、このように(かつて自身が熱心に学んだ)客観論の見解を冷静に批判して、自身が個人論の見解の方を採るに至る状況を、(自身に対して)誠実に述べている。

7. 対称性の役割

第5節の表題は The role of symmetry in probability である。これは、必要性的見解への慎重な批判である。まずサヴェジ氏は、采やカードといった「かけ」に使われる器具に関する(見かけ上の)対称性が、16世紀から18世紀の(初期の)「確率」に関する議論において、基本的な役割を演じていることに注意を促している。例えば、一人のギャンブラーが、三つの采を転じることによって得られるであろう「目の組」に依存する幾つかの「かけ」に直面しており、但し、「それらの「かけ」には関らない」という選択肢も可能な「かけ」の内の一つであるとして、結局どの「かけ」を選ぶのが自身にとって有利であるのか、という事態に直面しているとする。このような場合(他の場合も同様なのだが)、初期の研究者らは、結局以下の三段階から成る「解」をそのギャンブラーに提示していると思なせる。

第1段階は、「一番目、二番目、そして三番目の采の各々が6通りの目を現し得るのであり、どの目の組合せも可能であるから、6の3乗個の、つまり216個の可能な場合があり、この216個の各々に、等しい「数学的な「確率」」を付加する」というものである。

第2段階は、「選ぶことが可能な各「かけ」に対して、第1段階で導入した「数学的な「確率」」に基づいて、期待される賞金の額(但し、負ともなり得る)を算出する」というものである。

第3段階は、「最も大きな期待金額が対応している「かけ」を、選び得る「かけ」の内から、選択する」というものである。

サヴェジ氏は賞金の「効用」の問題、つまり期待金額ではなく期待効用を問題とすべきだとの批判をかわし、「確率」に議論を集中させるために、賞金の額を全て共通のドルとして、しかも「かけ」の様式を、216個の可能な場合の内の(あらかじめ割当てられている)部分集合に、采の目の組が入る場合に賞金が獲得できるという、「単純な」場合へと注意を促している。この「単純な」場合での上の「解」を読み取ると、第1段階で導入されている「数学的な「確率」」は、ただ単に「抽象的な」ものではなく、サヴェジ氏が「基礎論」の第3章第2節の30頁から31頁かけて正式に導入している、「個人的な「確率」」のようなものとも思われてくる。つまり、初期の研究者らは、ギャンブラーに対して、彼自身の個人的確率を、各采の目の組に対して「等しい「確率」」を配分するように、定めることを薦めているようなのである。

しかし、必要性的見解の伝統によれば、例えば216個の可能な場合が「等しく確からしい」というような、「「確率」の同等性」の主張は、いわゆる「不十分理由の原理、principle of insufficient reason」によって正当化されてきたのである。つまり、「「一つの事象」が「他方の事象」よりも「より確からしい」という結論に至る推論の過程が仮にあるものとし、この推論の過程が、「その「一つの事象」を表現する記号とその「他方の事象」を表現する記号とを全て入れ替えても、この「記号の交換」によって得られる推論の過程は正当なものであるという、一種の対称性」を満たすと想定できるのならば、「「他方の事象」が「一つの事象」よりも「より確からしい」との結論に至る推論の過程が存在することとなり、それ故に、「「一つの事象」と「他方の事象」とは「等しく確からしい」と結論せざるを得ない。」というような議論が為されたのである。この「不十分理由の原理」

に関する(64頁の三番目)の段落を引くと次である。

Traditionally, the equality of the probabilities was supposed to be established by what was called the **principle of insufficient reason**,[†] thus: Suppose that there is an argument leading to the conclusion that one of the possible combinations of ordered scores, say {1, 2, 3}, is more probable than some other, say {6, 3, 4}. Then the information on which that hypothetical argument is based has such symmetry as to permit a completely parallel, and therefore equally valid, argument leading to the conclusion that {6, 3, 4} is more probable than {1, 2, 3}. Therefore, it was asserted, the probabilities of all combinations must be equal.

ここで、冒頭の文中のボールドは原文のままであり、その後の短剣符は(第一版で既にある)脚注を示している。そこで彼はM. T. L. Bizley (1951)の第3節に言及しており、自身がprinciple of insufficient reasonと呼んでいる事柄は、principle of cogent reasonと呼ぶべきかもしれないと、注意している。

この「不十分理由の原理」に対する批判が(正当なことだが)しばしば提示されてきたのである。必要性的見解の保持者らは、これらの批判を考慮した上で、なんとか問題の「原理」を厳格に基礎づけようと努力してきたのである。しかし、個人論的及び客観論的見解の保持者らは、問題の批判の(少なくとも)幾つかはこの「原理」の短所を適切に指摘しているとするのであり、彼らはこの「原理」を正当化してしまうような「公準」を設定しようなどとはしないのである。しかし、この「原理」には、「真理」の一端が恐らくは反映しているはずである。

本質的な「批判」の一つは、(上で言及した

ギャンブラーのような)「個人」の「経験」に関するものである。「かけ」や「くじ」といった営みに関する(采やカードや球などに関する)器具一式について、あるいはその類似物について、ある程度の「経験」を積んでいる「個人」が、問題の「原理」を、そのまま自身に当てはめることなどまずありえないことである。しかもその「個人」は、「かけ」や「くじ」を行うための器具のみでなく、それを操る者たちについての「経験」をも持っているかもしれないのである。実際、器具を操作する者が、いわゆる詐欺師である可能性もある。

さらにまた、「情報の対称性, the symmetry of the information」とはいかなることか明瞭でない場合があるので、問題の「原理」をどのように当てはめるのか、躊躇するしかない状況がある。有名な例を持ち出すと、例えば、一つの「つぼ」の中に二つのボールが入っていることは知られているとして、「二つとも白」、「二つとも黒」、そして「一つの白と一つの黒」の、三つの可能性があるとする。ここで問題の「原理」を持ち出して、三つの場合が「等しく確からしい」とすると、「一つの白と一つの黒」の「確率」は $1/3$ となる。だが、「可能な場合」の数え上げの様式を、「一番目は白で二番目も同様」、「一番目は白で、二番目は黒」、などとすれば、可能な場合は四通りあり、問題の「原理」によれば、「一つの白と一つの黒」の「確率」は $1/2$ となる。この状況についてのサヴェジ氏の態度が、65頁の三番目の段落の末尾の文に表明されているので、これを引く。

Personally, I do not try to arbitrate between the two conclusions but consider that the existence of the pair of them reflects doubt on the notion that a person's knowledge relevant to any matter admits any full and precise description in terms of propositions he knows to be true and others about which he knows nothing.

彼は、問題の二つの主張を強引に調停してしまふというようなことはしない。しかし、このような例が、「個人」の知識はいかなるものであれ、その「個人」が真であることを知っている命題たちと、何も知らない命題たちによって、精確に記述される。」という立場に、疑念を投げかけていると見ている。

一方、65頁の末尾の段落で、彼は、自身の個人論的見解からすれば「不十分理由の原理」を受け入れるのは困難であることを、簡潔かつ明晰に述べているのでこれを引く。

Most holders of personalistic views do not find the principle of insufficient reason compelling, because they envisage the possibility that a person may consider one event more probable than another without having any compelling argument for his attitude. Viewed practically, this position is closely associated with the first criticism of the principle of insufficient reason, for the holder of a personalistic view typically supposes that the person is under the influence of experience, and possibly even biologically determined inheritance, that expresses itself in his opinions, though not necessarily through compelling argument.

つまり、「一方の事象」が「他方の事象」よりも「より確からしい」という「個人」の判断は、サヴェジ氏の個人論的見解からすれば、その「個人」の(沈黙の)「行為」によって示されるものではあっても、その際この「個人」が、この判断に至る過程を、強い説得力のある議論で表現できることを、(その個人論的見解は)要請などはしないのである。人の行為は「経験」や、さらには遺伝的な素質などの、影響下であり、これらの「経験など」は、その「個人」の(沈黙の)「行為」に反映してくるのである。し

かし、それらの(沈黙の)「経験など」の影響が、(人を屈服させる程に)説得力のある議論によって表現されるとは限らないのである。「個人」の本来のオピニオンは、自身の(沈黙の)「行為」によって現れる。」とするのが、サヴェジ氏の基本的な見解である。

しかし、個人論の見解の保持者らは、問題の「原理」に「真理」の一端が潜在していると見なすであろう。実際、「かけ」を行う器具などが持つ「対称性のようなもの」などとの関りで、多くの人人が「ほとんど一樣である」となぜか「感じて」しまう「世界」の分割が多く存在しているのであり、しかも、「確率」を配分しようと努力する者たちの多くが、このような「ほとんど一樣な分割」に基づく「確率」を、他の「確率」よりも「シユアだ」と、(なぜか)「感じる」のである。このように、多様な人人が「ほとんど一樣である」と感じる「分割」たちの存在は、「確率」の値に関する合意の形成を問題とする場合に、いわゆる「無作為化, randomization」と称される手順を通して、従って経験的な諸科学において、極めて重要な役割を演じるのである。だが、ある種の「世界」の分割がもたらすこの「合意の形成」の状況を、なんらかの「公準」によって定式化してしまおうとは、通常の個人論者は考えないのである。(なお、例えばある一個の采を、正六面体として対称的に捕らえるというのは、あくまでも「その個人」の抽象であり、実際の通常の采には、各面に異なる目が彫られているのであるから、そのままでは正六面体ではないのである。) このような「世界」のほとんど一樣な分割についての、サヴェジ氏の態度がうかがわれる一文が、例えば、66頁の冒頭の段落の末尾にあるので、これを引いておく。

Widespread though the agreement about the near uniformity of some partitions is, holders of personalistic views typically do not find the contexts in which such

agreement obtains sufficiently definable to admit of expression in a postulate.

一方、「不充分理由の原理」に対する客観論の見解の保持者らの態度が、66頁の二番目の段落に簡潔かつ明晰に述べられているので、これを引くこととする。

Holders of purely objectivistic views see no sense at all in the original formulation of the principle of insufficient reason, for it uses “probability” in a manner they consider meaningless. But they too see an element of truth in the principle, which they consider to be established as a part of empirical physics. Thus, for example, they regard it as an experimental fact, admitting some explanation in terms of theoretical physics, that three dice manufactured with reasonable symmetry will exhibit each of the 216 possible patterns with nearly equal frequency, if repeatedly rolled with sufficient violence on a suitable surface.

つまり、客観論の見解からすれば、問題となっている「采投げ」での「確率」とは、ある「物理的な系」の「客観的な」指標である。「三つの采の各各を、見かけのみでなく内部の状態をも含めて、相当に対称的に、つまり正六面体に近づくように作り上げ、これらを、適切に作られた面の上で十分な激しさをもって転じるのならば、このような実験の反復に采や面や実験者が耐えられるとしてだが、「多くの」試行の後には、216個の可能な場合の各各が、「ほぼ同じ」頻度で現れることとなる」というのは、「物理的な実験」がもたらす「経験的な事実」であり、あるいは、「物理的な実験」によってもたらされるであろうような「事実」である。「それら三つの采、その一つの(投擲のための)面、その面へのそれらの采の投擲」という「物

理的な状況」に関する一つの「実験的な」指標として、問題の「確率」の値が導入されるのである。このような見解からすれば、「不十分理由の原理」は、そのままでは有意義とは言えないであろう。

個人論的見解の保持者らは、「実験」という事柄が、さらには「経験」が、「不十分理由の原理」に潜在している考え方を「いつ」利用するのかを、事実上決めることとなるであろうという言い分に異議を唱えるつもりはない。しかし、「実験」で利用される器具について、長い間にわたって「経験」を積んできた「個人」が、問題の「器具」について「対称的な」態度を採るとは考えづらい。つまり、「器具が現す「結果たち」が、皆同等に確からしく、しかもそれらは試行の系列において「独立に」現れる」と、その「個人」が、始めからすっかり信じきっている場合を除けば、あえて便利な客観論的表現を利用すれば、コイン、采、カード、という様な器具についての長期にわたる実験は、常に、ある「偏り、bias」や、試行の系列における「依存性、dependence」を「示して」きたのである。だが、「かけ」や統計的な無作為化にかかわる器具は、それらを作り上げる職人の技と経験とによって、「ほとんど一様であり、ほとんど独立である」と多様な人人によって合意されるほどに、「偏り」や「依存性」を極めて少なくできることが「経験的に」知られているのであり、またこのような多様な人人の間での合意の形成に役立つ器具が作成できるということは、「科学」にとって極めて重要なことなのである。

8. 「科学」及び個人的確率

第6節は第4章の末尾の節だが、その表題は How can science use a personalistic view of probability? である。

必要性的及び客観論的見解は、「何が真らしいのか、what is probably true」を見出すための方法が、「科学」の方法論にとって極めて

重要であり、「科学」に関する「確率の理論」とは、人人が普遍的に受け入れることができる諸規準の成文化でなければならないとする。必要性的見解からすれば、「一つの命題が他の幾つかの命題によって論理的に合意されるか否か」について、議論の余地がないのと同様に、「一つの命題が、その命題に関する「証拠」としての幾つかの命題によって、どの程度まで「部分的に、partially」合意されるのか」に関する「合意の程度」についても、やはり議論の余地がないはずなのである。また客観論的見解からすれば、合理的な二人の個人の間では、例えばコイン投げの系列における「確率」について、意見の相違があるとしても、この「違い」は、適切な幾つかの方法で測定したある棒の長さに関する意見の相違と、同様のものであり、それは言わば「測定の誤差」に関するもので、「確率」に関する個人差というものではないのである。客観論的見解からすれば、「確率」とは、「棒の長さ」と同様に物理的な系の「客観的な」性質であり、「比較的小さな測定の誤差」を考慮に入れた上で、「確率」は「客観的に」定まっているはずのものである。

このように両見解からすれば、(「科学」における)「確率」に「個人」によるオピニオンの違いが本質的に関ることなどは、到底容認できないのである。結局、両見解の支持者からすれば、個人論的見解は「科学」に関するべきではなく、また、その見解は非科学的な人人に関するものとなるのである。

サヴェジ氏は当然両見解のこのような態度には不満なのである。彼は第3章までで導入している六つの公準も、また第5章第4節の77頁の末尾の行で導入することとなる七番目の公準も、合理的な「個人」には、結局受け入れられるものであると判断しており、しかも、もし他の(「個人」の行動様式)の合理性に関する規準が持ち出されたとしても、その規準が合理的である限り、新たな公準として受け入れられるはずだと主張するのである。しかも、彼の個

人的確率の理論は、「(自身に対して)誠実で、しかも自由に意見をやり取りできる人人が、全ての「不確かな事柄」に対して、合意に達するべきである」などということ、原理的にでき、保証などはしないのである。彼は、この種の「不完全性」は寧ろ肯定的に受容されるべきであると判断している。実際、我々の周囲に見られる見解の不一致の少なくとも幾つかは、自身への欺きとか、推論上の誤りとか、見解の伝達における軋轢とか、極端な偏見によるのではなく、「本来の不一致」なのである。

第5章で(対称性との関りで)注意を促したように、特に「かけ」の器具などと共に導入される、「世界」に対する「分割」が、多様な人人にとって「ほとんど一樣」であるかのように思われるという現実がある。しかし、個人的確率の理論は、このような独特の合意の形成を、論理的な帰結として含意しているわけではない。またこのような「ほとんど一樣な」分割は、いわゆる「無作為化」の手順を通して、統計的手法に基づく(「経験的な科学」での)合意の形成に貢献しているのである。従って、「無作為化」と個人論的見解との間には、議論されるべき事柄が潜在しているであろう。

一方、「全てのオピニオンを共有している」というわけではない、しかし「極めて極端」というわけでもない、異なる「個人」のオピニオンたちが、(問題となっている「未知の状態」に関する)「証拠」が増大するに従って、より接近したものへと変換される事実は、かなり単純化された状況を想定した上のだが、しかし統計学においては(教科書などで)しばしば引用されるであろう状況において、既に第3章の第6及び第7節で個人的確率に基づいて、その一端が示されている。しかしここで注意すべきことは、「個人的確率の理論」が示すのは、「証拠」の増大によるオピニオンの「接近」ではあっても、つまり、オピニオンが「類似した」ものとなることではあっても、「意見の一致」がもたらされることではない、ということである。従って、

「証拠」が増大したからといっても、オピニオンの個体差が消滅するわけではないのである。しかも、いかに大規模な「観察の計画」ではあっても、その「計画」が、「観察の遂行」よりも「まえ」に、あらかじめ設計されている場合には、その「観察」が終了しても、お互いに接近することがない(しかも「極端」ではない)オピニオンの対をあらかじめ指定できるのが通常である。つまり、「観察の計画」がもたらす「精度」よりも「接近している」オピニオンについては、さらなる歩み寄り期待できないのである。なお、68頁の四番目の段落を引くと次である。

It has been countered,⁺ I believe, that, if experience systematically leads people with opinions originally different to hold a common opinion, then that common opinion, and it only, is the proper subject of scientific probability theory. There are two inaccuracies in this argument. In the first place, the conclusion of the personalistic view is not that evidence brings holders of different opinions to the same opinions, but rather to similar opinions. In the second place, it is typically true of any observational program, however extensive but prescribed in advance, that there exist pairs of opinions, neither of which can be called extreme in any precisely defined sense, but which cannot be expected, either by their holders or any other person, to be brought into close agreement after the observational program.

ここで冒頭の部分の上つきの+は、第二版で追加された脚注を示すものであり、そこでR. A. Fisher (1934)の287頁が言及されている。「科学」における「望まれる」方法は、「極端ではない」が紛れもなく「異なる」幾つかのオピ

ニオンを「一つの」オピニオンに収斂させるものだとする見解をサヴェジ氏は(自身の個人論的見解に基づき)退けて、互いに「類似する」オピニオンへと変換するものであると、修正している。

第6節の最後の段落(68頁)では、「個人」の性格が「悲観的, pessimistic」か「楽観的, optimistic」かで、その「個人」の「確率」が変動し得るのは「良くない」という、(個人論的見解への)異議が言及されている。しかしサヴェジ氏は、このような議論は抽象的で、本当に「異議」になっているのかどうか疑問であるとしている。実際、第3章までで提示されている個人的確率の理論は、少なくともフォーマルには、「悲観的」とか「楽観的」とかいう「個人」の特性」とは関りなく展開されているのである。

なお彼は、「基礎論」後から晩年までの間に、「科学」における事実とは元来「個人」のオピニオンである。」という確信にたどり着くこととなる。(この「確信」には、園(2004年6月)の126頁で言及しておいた。)

9. おわりに

「基礎論」の第4章はサヴェジ氏の思索を讀み取る上で欠くことのできない文章である。彼は、「自身の見解を暗黙の内に肯定して、自身の好みに合わないものは無視する」というやり方を採りえないタイプなのである。彼は寧ろ、自身の見解を「論理的に精確に表現する」ことを執拗に試み、自身の見解への可能な、さらには強力な、異議を誠実に探査するのである。彼にはどうしても(自身の見解への可能な)異議を無視することなどできなかったのである。さらに彼は、いわゆる権威者の言い分ではあっても、隷従せずに、冷静に「自身の「論理」で「ためす」のであり、疑念があれば簡潔かつ明晰に問題点を指摘するように努めるのである。一方の側の言い分のみを聴き他方は無視するという態度を、彼はどうしても採りえなかったのでは

る。このような彼の思索の態度を学ぶだけでも、この第4章は必読であるように(少なくとも筆者には)思われるのである。彼は、自身への誠実を(一時的にはあれ)忘れることなどできなかったのである。

2005年2月19日(出)

参考文献

Bizley, M. T. L., "Some notes on probability," *Journal of the Institute of Actuaries Students' Society*, 10, 161-203, 1951. サヴェジ氏が言及しているのはこの第3節(185頁から190頁)である。

Carnap, Rudolf, *Logical Foundations of Probability*, University of Chicago Press, Chicago, 1950.

de Finetti, Bruno, "La prévision: ses lois logiques, ses sources subjectives," *Annales de l'Institut Henri Poincaré*, 7, 1-68, 1937. Translated in Kyburg and Smokler (1964, 1980). この論文は Henry E. Kyburg, Jr., によって仏語から英語へと翻訳されたのだが、その標題は、*Foresights: Its Logical Laws, Its Subjective Sources*, である。この英訳は、*Breakthroughs in Statistics, Volume I, Foundations and Basic Theory*, edited by Samuel Kotz and Norman L. Johnson, Springer-Verlag, New York, 1992, にも、134頁から174頁にかけて収められており、その127頁から133頁に R. E. Barlow による簡略な説明がある。

de Finetti はこの古典的な論述において、「個人」の「主観的な見積りが「整合的である, coherent」ことの必要条件として「加法法則の成立」及び「乗法法則の成立」を導くが、さらに、「加法法則の成立」が「整合的である」ためには十分であることをも示し、さらに、「乗法法則の成立」も「整合性」にとって十分であることを、Chapter I の末尾から四番目の段落の冒頭の文で注意している。だが、この十分性の証明を提示しているわけではない。また Chapter I の冒頭の段落

において、「同等に確からしい, equally probable」と(「個人」によって)判断される事象たちへと「世界」が分割され, しかもこの分割が「任意に」細かく」できるのならば, その「個人」は(自身にとっての)任意の事象に対して「定量的な「確率」」を配分できる, との趣旨の発言をしているが, この主張を明確な様式において(従って選択公理に対する彼の「態度」は不明である)証明しているわけではない。

さらに彼は Chapter III において, (交換可能な事象列に対する)「de Finetti の表現定理」を証明する。彼は, 遅くとも 1928 年にはこの結果を得ており, Bologna の国際数学会議で報告しているのである。彼はこの「表現定理」を利用することによって, 本来の「主観主義」からすればその「存在」を容認できないはずである「未知ではあるが固定されている「確率」」という「客観主義的な」概念を, 「主観確率」によって明晰に分析し, 「主観確率」が「未知固定の確率」が呼び出される「傾向にある」状況に対しても, 正当に対応し得ることを示したのである。「未知固定の確率」の「存在」に関わるこの「重い」論点については, Savage (1954) の第 3 章第 7 節及び園 (2001 年 12 月) の第 4 章を参照されることを勧める。

Dempster, Arthur P., “A generalization of Bayesian inference,” *Journal of the Royal Statistical Society, Series B*, 30, 205-247, 1968.

Fisher, Ronald Aylmer, Sir, “Two new properties of mathematical likelihood,” *Proceedings of the Royal Society, Series A*, 144, 285-307, 1934.

Good, Irving John, *Probability and the Weighing of Evidence*, Charles Griffin and Co., London, and Hafner Publishing Co., New York, 1950.

Good, Irving John, “Subjective probability as the measure of a non-measurable set,” pp. 319-329 in Nagel, Suppes, and Tarski (1962). Kyburg and Smokler (1980) の 133 頁から 146 頁にかけて収録されている。

Jeffreys, Harold, Sir, *Theory of Probability*, The Clarendon Press, Oxford, 1939; *Second Edition*, 1948; *Third Edition*, 1961. 「基礎論」での言及は第 2 版。

Keynes, John Maynard, *A Treatise on Probability*, Macmillan, London, 1921; *Second Edition*, 1929; reprinted in 1962, Harper & Row, New York. さらに, Keynes, John Maynard, *A Treatise on Probability, The Collected Writings of John Maynard Keynes, Volume VIII*, St. Martin's Press, Inc., New York, for the Royal Economic Society, The Macmillan Press Ltd., London, as an affiliated publisher, 1973, がある。

Koopman, Bernard Osgood, “The axioms and algebra of intuitive probability,” *Annals of Mathematics, Series 2*, 41, 269-292, 1940a, “The bases of probability,” *Bulletin of the American Mathematical Society*, 46, 763-774, 1940b, “Intuitive probabilities and sequences,” *Annals of Mathematics, Series 2*, 42, 169-187, 1941. サヴェジ氏はこの論文に対して, 「基礎論」第一版の文献表 277 頁で, These three papers present the personalistic view that Koopman holds along with an objectivistic one. と記している。なお, この内の 1940b は Kyburg and Smokler (1964, 1980) に収録されている。

Koopman, Bernard Osgood, Reviews of eleven papers, *Mathematical Reviews*, 7, 186-193, 1946, and 8, 245-247, 1947. 「基礎論」の 277 頁で, A connected sequence of reviews of papers, by several authors, that were published as a symposium in *Philosophy and Phenomenological Research*, Vols. 5 and 6 (1945-46). と, サヴェジ氏は注意をしている。

Kyburg, Henry E., Jr., and Howard E. Smokler

(eds.), *Studies in Subjective Probability*, Wiley, New York, 1964.

Kyburg, Henry E., Jr., and Howard E. Smokler (eds.), *Studies in Subjective Probability*, Krieger, New York, 1980. この Krieger 版は Wiley 版とはかなり内容が相違するが, Ramsey (1926) 及び de Finetti (1937) の英訳は引き続き収められている。

Laplace, Pierre Simon de, *Essai philosophique sur les probabilités, First Edition*, Paris, 1814. 1825 年に著者存命中の最後の版である第 5 版が出ている。また, *A Philosophical Essay on Probabilities* の表題で, 第 2 版の英訳が 1917 年に, John Wiley & Sons, New York, から出ており, その再版が 1952 年に, Dover Publications, New York, から出ている。また第 1 版の邦訳, ラプラス著, 内井惣七(うちい・そうしち)訳, 『確率の哲学的試論』, 岩波書店, 東京, 1997 年 11 月 17 日, がある。この邦訳には, 内井教授による親切な注釈及び解説が収められている。

Nagel, Ernest, “Principles of the theory of probability,” *International Encyclopedia of Unified Science*, Vol. I, No. 6, University of Chicago Press, Chicago, 1938. 「基礎論」の 278 頁で出版年が 1939 となっているが, 初版は 1938 である。

Nagel, Ernest, Patrick Suppes, and Alfred Tarski (eds.), *Logic, Methodology and Philosophy of Science*, Stanford University Press, Stanford, 1962.

Ramsey, Frank Plumpton. 1903.2.22 – 1930.1.19.

“Truth and Probability” (1926), and “Further considerations” (1928), in *The Foundations of Mathematics and Other Logical Essays*, edited by R. B. Braithwaite, Routledge and Kegan Paul Ltd, London, 1931, Harcourt, Brace and Co., New York, 1931, The Humanities Press, New York, 1950. 1926 年のこの古典的な論述は Ramsey の生前

には出版されなかったのだが, 同年の末に書かれたものであり, その大部分は the Moral Science Club at Cambridge で読まれたものである。一方 1928 年の論述は, 同年の春に書かれた覚書を Braithwaite がまとめて補足したものである。この覚書の表題を順に上げると, A. Reasonable degree of belief, B. Statistics, C. Chance, である。また(今日では広く知られている)1926 年の論述は, Kyburg and Smokler (1964, 1980) に収録されている。一方, Braithwaite が編集したこの論文集の再版が 2000 年に, *The International Library of Philosophy: 56 Volumes* 内の *Philosophy of Logic and Mathematics: 8 Volumes* 中の一冊として, Routledge, London, から出版されている。なお, *June and December*, 1930. と年月が記されている Braithwaite の 4 頁にわたる序文の前に, 2 頁にわたって *December* 1930. と年月が記されている George Edward Moore による前書がある。さらに, ここの末尾に掲示した『ラムジー哲学論集』も出ている。なお, 1926 年の論述の第 5 節 The Logic of Truth の 7 番目の段落の冒頭に, 「先験的な, *a priori*」確率を「自然淘汰, *natural selection*」との関りで捕えようとする一文があることは多分注意すべきである。

Reichenbach, Hans, *The Theory of Probability, An Inquiry into the Logical and Mathematical Foundations of the Calculus of Probability, Second Edition*, English translation by Ernest H. Hutten and Maria Reichenbach, University of California Press, Berkeley and Los Angeles, 1971. 英訳の第一版は(同じ出版局から)1949 年に出ている。独語の原著は, Reichenbach, Hans, *Wahrscheinlichkeitslehre*, Sijthoff, Leiden, South Holland, 1935, である。なお Reichenbach は 1891 年 9 月 26 日にドイツの Hamburg で生まれて, 1953 年 4 月 9 日に米国の Los Angeles で没している。

Savage, Leonard Jimmie, “The theory of statistical decision,” *Journal of the American Statistical Association*, 46, 55-67, 1951. 「論文集」Savage (1981)

に収録されている。

Savage, Leonard Jimmie, *The Foundations of Statistics*, Wiley, New York, 1954. *Second Revised Edition*, Dover, New York, 1972. これは「基礎論」であり、統計学へのサヴェジ氏の偉大な貢献である。なお、園 (2001年12月)の第2章にサヴェジ氏の略伝がある。

Savage, Leonard Jimmie, “The shifting foundations of statistics,” *Logic, Laws and Life: Some Philosophical Complications*, edited by Robert G. Colodny, *Volume 6, University of Pittsburgh Series in the Philosophy of Science*, 3-18, University of Pittsburgh Press, Pittsburgh, PA, 1977. サヴェジ氏は1917年11月20日に生まれて1971年11月1日に急逝しているので没後の出版である。内容は、ピッツバーグ大学の the Center for Philosophy of Science が招待した講演者の一人として、1971年にサヴェジ氏が行った公開の講義であり、彼の最晩年の態度がうかがわれるのである。「論文集」Savage (1981)に収録されている。

Savage, Leonard Jimmie, *The Writings of Leonard Jimmie Savage — A Memorial Selection*, prepared by a Committee (W. H. DuMouchel, W. A. Ericson (chair), B. Margolin, R. A. Olshen, H. V. Roberts, I. R. Savage and A. Zellner) for the American

Statistical Association and the Institute of Mathematical Statistics, Washington, D. C., 1981. サヴェジ氏の論文集である。

Smith, Cedric A. B., “Consistency in statistical inference and decision,” *Journal of the Royal Statistical Society, Series B*, 23, 1-25, 1961.

Wald, Abraham, *Statistical Decision Functions*, Wiley, New York, 1950. この古典的な書物の再版が、1971年にChelsea Publishing Company, New York, から出ている。

園 信太郎, 『サヴェジ基礎論覚書』, 岩波出版サービスセンター, 東京, 2001年12月20日。「基礎論」への要約, 注釈, 及び「読み」を提示している。

園 信太郎, 「サヴェジ氏による1971年の公開講義について」, 『経済学研究』(北海道大学), 第54巻第1号, 109(109)-140(140), 2004年6月。Savage (1977)への注釈である。

ラムジー, F. P., 著, D. H. メラー 編, 伊藤 邦武, 橋本 康二 訳, 『ラムジー哲学論集』, 勁草書房, 東京, 1996年5月15日。この書物は, Ramsey, F. P., *Philosophical Papers*, edited by D. H. Mellor, Cambridge University Press, 1990, の全訳であり, Ramsey (1926, 1928)の訳が収められている。