



ケインズとポパー : 確率概念の比較

清水, 玄彦

(Citation)

國民經濟雜誌, 220(5):63-71

(Issue Date)

2019-11-10

(Resource Type)

departmental bulletin paper

(Version)

Version of Record

(JaLCD0I)

<https://doi.org/10.24546/E0041918>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/E0041918>



ケインズとポパー：確率概念の比較

清 水 玄 彦

国民経済雑誌 第 220 卷 第 5 号 抜刷

2019 年 11 月

ケインズとポパー：確率概念の比較

清 水 玄 彦^a

ケインズはマクロ経済学を創始し、ポパーは科学と非科学との境界設定の基準として反証可能性を提唱したことは知られている。しかし、彼らが通常とは異なる確率概念をそれぞれ提唱したことはあまり知られていない。確率については通常、古典的確率、相対頻度（統計的）確率、主観的確率の三種類が紹介され、これらいずれの確率とも整合的である公理的確率を用いるのが一般的である。これに対してケインズは論理的確率を、ポパーは傾向的解釈を創案した。果たしてこれらの確率概念はどのような特徴を有しており、またどういう役割を果たすことができるかについて検討する。

キーワード 確率の傾向性解釈、コレクティブ、論理的確率、推論の重み

1 はじめに

不確実な現象を説明するにあたり、確率は重要な役割を果たしている。通常的確率・統計では、古典的確率、相対頻度確率、主観的確率の三種類が議論され、その後は公理的確率が採用されている。公理的確率では三つの条件を満たすものを確率と定めており、この公理は確率の解釈を問わず、いずれの立場とも整合的である。われわれが普段考えている確率は、この公理的確率に他ならない。

これに対し、ケインズとポパーはそれぞれ別の確率概念を提起したことが知られている。ケインズは論理的確率を、ポパーは確率の傾向性解釈を提唱した。前者は主観確率と、後者は客観確率との関係が指摘されており、これらは帰納と演繹の違いとして理解することもできると考えられる。

ケインズはマクロ経済学を創始し、その後の経済学に多大な影響を及ぼしたことは非常に有名であるが、一方で確率論や統計学そして計量経済学についても少しく影響を及ぼしたことは、あまり知られていない。代表作の一つである『雇用・利子および貨幣の一般理論』が公刊される15年前の1921年に、ケインズは『確率論』を上梓している。ケインズは生前、10

a 神戸大学大学院経営学研究科, hshimizu@port.kobe-u.ac.jp

冊ほどの本を出版しており、その中で『確率論』は約15年という最も長い年月をかけて執筆されたものである。『一般理論』の影響に比べると、残念ながら『確率論』のそれはほぼ皆無という印象を受ける。実際、この本は確率・統計の分野ではほとんど触れられることがなく、おそらくこれからも同様の扱いを受け続ける可能性が高い。数学的な取扱いが難しい定義を確率に与えていることが一因であると言えよう。

ケインズ『確率論』は、歴史・思想の分野でかなり多くの研究がなされている。統計学の歴史の本としても名高いバーンスタイン『リスク』(Bernstein (1996))では、一つの章のかなりの部分を『確率論』の解説に当てており、とりわけ有益だった文献の一つとしても紹介されている。また『確率論』の哲学的側面については伊藤(1999)が詳細な検討を行っている。3節で言及する竹内(1983)は、『確率論』の数理的側面まで解説した数少ない貴重な論文である。

ポパーは主著『科学的発見の論理』(Popper (1959))において、科学と非科学との境界設定の基準として「反証可能性」を提唱したことで知られている。同書および補遺として出版された『实在論と科学の目的』(Popper (1983))では、確率について新たな解釈を提唱したものの、ケインズほどではないにせよ確率・統計で言及されることはさほど多くないと言わざるを得ない。

ケインズとポパーの二人が提唱した確率概念は、果たしてどのようなものであるのか、そして現代のわれわれはそこから何か得られるものはないのだろうかという問題意識のもと、二人の確率概念の相違点について検討したい。

本稿の構成は以下の通りである。2節ではポパーの提唱した傾向性解釈について、3節ではケインズの論理的確率について概観する。これらを踏まえて、4節ではケインズ概念の批評を紹介する。最後の5節では結論と今後の課題を述べる。

2 ポパーの確率論：傾向性解釈

ポパーは1950年代に確率の傾向性解釈を提唱している。ポパーは生涯を通じて確率の主観的解釈を認めず、客観的解釈のみを扱った。次節で述べるケインズの確率論は主観主義的であるとして、大いに批判している。

ポパーの客観的解釈は、フォン・ミーゼスの頻度解釈から始まっている。ミーゼスの頻度解釈は「コレクティブ」と呼ばれる概念である。これは相対頻度による確率概念を徹底化したものであり、次の二つの条件を満たす無限の系列を指している。

- ①相対度数の極限值が存在する。
- ②極限值は無限系列において、どの部分列をとっても同じ極限值になる。

ポパーはこの概念に対し、単独事象に対してどのような確率を付与することができるかを考えた。頻度解釈では一度きりの事象に対する確率を考えることは意味がないに等しい。見方によっては、このポパーのアイデアはミーゼスの考え方をさらに徹底したものと言うこともできよう。

ポパーは傾向性 (propensity) という考え方を導入する。この考えのもとでは、確率を無限系列の中に見出すのではなく、事象を生成するメカニズムに見出すことを考えた。すなわち確率は、メカニズムが有する傾向性であるとした。このように考えることで、頻度ではなく一度きりの事象に対しても確率を付与することが可能になる。たとえば、自動車を運転している際に、運悪く事故に巻き込まれる確率というものを考えることができるようになる。

3 ケインズの確率論：論理的解釈

本節では Roncaglia (2009) および竹内 (1983) を参照しながら、ケインズの確率概念を考察してゆく。

ケインズは『確率論』の冒頭で以下のように述べている。

「われわれは知識の一部を直接に獲得し、また一部を推論することによって獲得する。確率論は、推論によって獲得された諸結果が決定的であるかもしくは決定的でないか、それらの異なった度合の問題を扱う。」(Keynes (1921), 訳書 p. 3。ただし訳は一部改変している場合がある)

続けて、確率論が扱う対象と確率の意味について以下のように説明する。

「確実なおよび確からしいという用語は、ある命題について、異なった量の知識がその命題に対してわれわれがもつことを正当と認める合理的信念のさまざまな度合を表している。命題はすべて真であるか偽であるが、それら命題に関してわれわれがもつ知識はわれわれが置かれている状況による。また、命題に関して確実もしくは確からしいと述べるのが便利であることはままあるが、厳密に言えば、このように述べることは、それら命題が、現実的なもしくは仮説的な、一塊の知識に対してもつ関係を表しているのであり、命題そのものの特性を表しているのではない。一つの命題は、それが関係する知識のいかんによって、同時にいろいろな度合の、そのような関係をもつことができるのであり、したがってその命題と関係させる知識をわれわれが指定しないかぎり、その命題を確からしいと呼んでも意義はないのである。

したがって、この限りで、確率を主観的と呼ぶことができる。しかし、論理学にとって重要な意味において、確率は主観的ではない。つまり、確率は人間の気まぐれに左右されるものではないのである。命題は、われわれがそれを確からしいと考えるから確からしいのではない。われわれの知識を限定する諸事実がひとたび与えられたならば、それらの状況において確からしいこと、あるいは確からしくないことは、客観的に決まってしまう、したがってわれわれの考えとは独立である。それゆえに、確率論は論理的である。なぜならば、確率論は、与えられた状況において合理的にもつことができる信念の度合を扱い、合理的であろうとなかろうと単に特殊な個人の実際の信念を扱っているのではないからである。」(Keynes (1921), 訳書 p. 4。)

この長い引用で明確にされているように、ケインズは確率を「利用可能な証拠に基づいた命題（仮説）における合理的信念の度合」と定義した。すなわち、ある命題と他の命題との間の論理的関係に関する確率を考えた。たとえば、ある命題から他の命題が必ず導出される場合には確率1が与えられ、全く導出されない場合にはゼロが付与される。ケインズは確率を経験的なものではなく、論理的な問題として考えた。

そして、命題間の関係として確率を以下のように表している。

「前提が任意の命題の集合 h からなり、結論が任意の命題の集合 a からなるとする。そのとき、もし h の知識が a に対して度合 α の合理的信念をもつことを正当化するならば、 a と h の間に度合 α の確率-関係があるという。このことを $a/h = \alpha$ と表す。」(Keynes (1921), 訳書 p. 5。)

ケインズはこのように確率を定めたものの、必ずしも数値で表されるとはしていない。そこで確率に代わるものとして「推論の重み」を導入した。いま二つの異なる前提 f と g があり、 f は g より多くの内容を含んでいるとする。ここで結論 a の確率は $a/f = a/g$ のように等しくなったとしても、推論の重み ($V(\cdot)$ という関数形で表される) を比較すると $V(a/f) > V(a/g)$ のように異なることがありうる。

ケインズは確率と重みとの関係を以下のように述べている。

「比喩的にいえば、重みとは有利な証拠と不利な証拠との和を測定するものであり、確率はその差を測定するものである。」(Keynes (1921), 訳書 p. 87)

たとえば、新しい証拠を入手したとき、それが有利なものか不利なものかによって、推論

の確率は増えたり減ったりする。しかし、重みという点では増加することになるということを、ケインズは考えている。

4 ケインズの確率概念に対する批評

前節は、ケインズ『確率論』の第Ⅰ部「基礎的諸概念」の概要である。原書は第Ⅴ部まであるが、ページ数で第Ⅰ部は全体の約4分の1を占めている。第Ⅰ部では、このほかに頻度論批判も含まれているものの、ケインズの確率概念の基本的部分は大まかに把握できたと言えよう。

ケインズの確率概念は、通常われわれが慣れ親しんでいる確率とは全く異なるため、なぜこのような概念を生み出すに至ったのか、具体的にどのような有用性があるのか等々、疑問は尽きない。一方で、『確率論』が出版されるや否や、少なからぬ書評が著された。

本節では、中でも重要な批評を紹介しながら、ケインズの確率概念の特徴を別の側面から浮き彫りにしたい。

4.1 ラムゼーによる批評

ラムゼーは「真理と確率」(Ramsey (1926))という論文において、ケインズの確率概念を徹底的に批判した。ラムゼーは、確率を命題間の客観的關係ではなく、個人の確信の度合と関係する主観的なものであると主張した。しかも、それは数値として表現することができ、人々は効用の数学的期待値を最大化するように行動するとした。

この批判に対してケインズはラムゼーの追悼記事において、ラムゼーが正しい旨の記述を残している。ただし、ケインズが考えていた確率概念は、確率計算ができない場合にも用いることができるものであったため、後に『一般理論』を出した際に、ラムゼーの意見に合わせた形跡が見られないことが指摘されている。したがって、どこまでラムゼーの意見に同意していたかは不明である。

4.2 統計学者の批評

ケインズと同時代に活躍した一人にジェフリーズがいる。地球科学・天文学が専門であったが、著書『確率論』(第3版, 1961年)を執筆、そこでは不変原理を導入し、ジェフリーズの事前分布を提唱したりするなど、ベイズ統計学の発展に大いに寄与したことで知られている。

ジェフリーズはこの著書において、次のように述べている。

「ケインズ『確率論』は興味深い歴史的データおよび多くの重要な批評が述べられてい

る。しかし、建設的な側面ではあまり成功していない。なぜなら、公理の一般化に対する消極姿勢がケインズをして多くの重要な結果の獲得を阻んだからである。」(Jeffreys (1961, p. 25fn))

次に紹介するロバートと同様に、統計学の観点からは、ケインズは何も貢献していないために、批判的な評価になったのであろう。

現代のベイズ統計学の中心的指導者の一人であるロバートは、ケインズ『確率論』の書評論文 (Robert (2009)) において、痛烈な批判を展開している。今から約1世紀も前に出版された本であり、過去の研究のみが対象となっており、未来に対して有益なものがないとまで言い切っている。

一方で、ケインズの執筆のほとんどが第一次大戦前という制約があるため、とりわけフィッシャーの研究成果を取り入れることができなかった。同様にコルモゴロフの測度論的確率論 (1933年) に触れる機会がなく、そのため確率概念は、数学者の内部だけでなく哲学者の内部でも論争が行われていた点は考慮する必要はがあると、ロバートは言及している。

ところで竹内 (1971) は「ケインズの『確率論』は、その積極的な提案の部分よりも、それまでのいろいろな確率の解釈の批判的吟味において有益な本である」(p. 274) と述べており、筆者の感想もこれに近い。

時代制約そしてケインズ本人の当時の多忙さを考慮しても、これほどまでに確率論に関する文献を渉猟し、そして独自の概念を提唱したことは特筆に値する。「1. はじめに」でも述べたように、ケインズの著作の中で (大戦を挟んだこともあり) 『確率論』は執筆期間が一番長い作品となった。

『確率論』出版の2年前には『平和の経済的帰結』を、『確率論』出版の翌年には『条約の改正』さらに翌年には『貨幣改革論』を次々と出版しており、その間にも数多くのパンフレット・雑誌論文を執筆・出版している。同時並行で多くの執筆を行っていたためであろうか、『確率論』に関するものは一部を除いて見受けられなくなってしまった。たとえば『一般理論』では第12章の脚注で『確率論』に言及されているが、それ以外では見当たらない。もし、ケインズが確率概念に関する研究を続けることができたとしたら、どのような結果になっていたのか、気になる論点の一つと言えよう。

5 結 論 的 覚 書

本稿では、ポパーの傾向的解釈とケインズの論理的確率に焦点を当てて、それぞれについて概観した。

ポパーは客観確率，なかでも頻度解釈に非常に関心を持ち，事象の無限系列および相対頻度の極限という考え方から，一度きりの事象に対してどのように確率を付与するかという難問に対し，傾向性解釈により一つの解決策を提示することができた。

確率論に置き換えてみると，二項分布からベルヌーイ分布に切り替えることに近いとも考えられる。頻度論の中で傾向的解釈を行うのは，理論的には可能だとしても，実際的かどうかは微妙であろう。また，傾向性そのものに関する分析が今後行われることを期待したい。その結果を踏まえて，改めて傾向性解釈の妥当性を評価するのが望ましいであろう。

一方のケインズの確率概念については，確率が命題間の関係性を示すものであることを示し，また常に確率の値が付与されるとは限らないことも述べた。さらに推論の重みという新たな概念を追加することで，結論の確率が同じであっても推論の重みに違いが出る可能性を紹介した。追加される証拠の有利・不利によって，重みは増すものの，確率は増減する可能性がある。ここで述べた点だけでも，通常の公理的確率とは相容れない関係にあることがわかるであろう。

ケインズは，論理学の観点からは確率は主観的ではないとしているが，命題に関してわれわれが有している知識の大小により確率は変化するため，主観的であることは否定していない。この点では，バイズ確率との関係についても十分に考察対象になろう。

ケインズ『確率論』に関連して本稿で論じられなかったテーマが幾つか存在する。まず，ケインズの思想形成に非常に影響を与えたとされる G. E. ムーア『倫理学原理』と，ケインズが遺言で死後刊行を希望した「若き日の信条」に関する考察があげられる。このことについては，伊東（1980）が以下のように述べている。

「ムーアに心酔し，ラッセルを先輩にいただくこの時代は，ケンブリッジの哲学の歴史のなかでは，十九世紀イギリス思想界をおおった功利主義哲学が揺らぎだし，それが次第に分析哲学に地位を譲る過渡期であり，ケインズはそのなかで，その洗礼を受けたと一般的にはいうことができるであろう。

かれがのちに出版する『確率論』は，こうした影響をもっとも直接的に受けたものであった。というのは，それは，数学の研究を志したかれの学生時代の延長線上に，1906年から研究をはじめ，フェローになるための論文をもとにして書かれ，1911年にほとんど完成していたという意味で，かれの経済学研究時代以前の業績だったからである。プ

ラグマティズムに走ることを拒否し、帰納のための合理的基礎を明らかにしようとしたこの書物が、ラッセルの強い影響下に、ラッセルの業績の付録としてより以上の地位をもつかどうかは、はなはだ疑わしいというのが今日の定説であろう。だが、命題間の確率関係は量的に測定可能である、という考えに疑問を投げかけ、論理的演繹の確実性を重視してゆくという立場をうちだしたことのなかには、“諸科学や日常的知識の諸概念、諸命題を分析し、その意味を明確にする”分析哲学の基本的な流れを見いだすとともに、そうした思考方法は、若き時代の知性主義的交友関係に支えられ、これがやがて前提の論理不明確な伝統的経済学への分析的批判につながっていったように思えるのである。」

この引用には幾つもの重要な問題点が指摘されている。功利主義哲学から分析哲学への移行期に『確率論』が執筆されたこと、イギリス経験論の系譜とも言える帰納主義の影響、互いに影響を及ぼしあったラッセルとの関係などがあげられる。

ここで取り上げた問題のそれぞれは重厚なものばかりである。『確率論』の偉大さを改めて認識するとともに、経済学だけでなく、様々な分野においてケインズの影響の大きさを痛感する。今後は『確率論』を改めて熟読玩味し、上で述べた論点の一つずつ説明することを目指すことにしたい。

引用・参考文献

- Bernstein, P. L. (1996) *Against the Gods: The Remarkable Story of Risk*, John Wiley and Sons. (青山護訳『リスク 神々への反逆』日本経済新聞社, 1998年)
- Franklin, L. (2001) Resurrecting logical probability, *Erkenntnis*, 55, 277-301.
- Gillies, D. (1988) Keynes as a methodologist, *The British Journal of Philosophy of Science*, 39, 117-129.
- Gillies, D. (2000) Varieties of Propensity, *The British Journal of Philosophy of Science*, 51, 807-835.
- Jeffreys, H. (1961) *Theory of Probability*, Third Edition, Clarendon Press.
- Keynes, J. M. (1921) *A Treatise on Probability*, MacMillan. (佐藤隆三訳『確率論』東洋経済新報社, 2010年)
- Keynes, J. M. (1933) F. P. Ramsey, in *Essays in Biography*, MacMillan.
- Littleboy, B. and G. Mehta. (1983) The scientific method of Keynes, *Journal of Economic Studies*, 10, 3-14.
- O'Donnell, R. (1990) The epistemology of J. M. Keynes, *The British Journal of Philosophy of Science*, 41, 333-350.
- Popper, K. R. (1957) *The Logic of Scientific Discovery*, Hutchinson. (大内義一・森博訳『科学的発見の論理』(上・下) 恒星社厚生閣, 1971・1972年)
- Popper, K. R. (1959) The propensity interpretation of probability, *The British Journal of Philosophy of Science*, 10, 25-42.
- Popper, K. R. (1983) *Realism and the Aim of Science*, Hutchinson. (小河原誠・蔭山泰之・篠崎研二

- 訳『实在論と科学の目的』（上・下）岩波書店，2002年）
- Popper, K. R. (1990) *A World of Propensity*, Thoemmes. (田島裕訳『確定性の世界』信山社，1995年)
- Ramsey, F. P. (1926) Truth and Probability, in Ramsey, 1931, *The Foundations of Mathematics and other Logical Essays*, Ch. VII, pp. 156-198, edited by R. B. Braithwaite, London: Kegan, Paul.
- Robert, C. P. (2011) An attempt at reading Keynes' *Treatise on Probability*. *International Statistical Review*, 79, 1-15.
- Roncaglia, A. (2009) Keynes and probability: An assessment, *The European Journal of the History of Economic Thought*, 16, 489-510.
- Runde, J. (1996) On Popper, probabilities and propensities, *Review of Social Economy*, 54, 465-485.
- 伊藤邦武 (1999) 『ケインズの哲学』岩波書店
- 伊東光晴 (1980) 「ケインズの思想と理論」宮崎義一・伊東光晴編『ケインズ ハロッド』中央公論新社
- 内井惣七 (1995) 『科学哲学入門』世界思想社
- 小河原誠 (1997) 『ポパー 批判的合理主義』講談社
- 竹内啓 (1971) 『社会科学における数と量』東京大学出版会
- 竹内啓 (1983) 「ケインズの確率論」「季刊現代経済」52, 臨時増刊『ケインズ生誕百年』日本経済新聞社, 所収
- 福岡正夫・早坂忠・根岸隆 (1983) 『ケインズと現代』税務経理教会