

# 自営業者における参照点依存性と確率判断

石井 貴春 (ビジネス・ブレイクスルー大学大学院) <sup>1</sup>

## 要約

現実に直面する不確実な事象に対し、個人は確率を正確に認識できていないことが知られている。心理学の分野においては確率を判断するタイプが複数あり、個人によって確率判断のタイプが異なる。本研究では、確率判断のタイプが、自営業者の参照点の形成に影響を与えるかどうか検証する。

ベイジアン的な計算をもとに確率を想定するタイプ・頻度にもとづき確率を想定するタイプは、目標とする労働時間と目標とする収入の2つを参照点とし、先行研究の結果と一致するが、頻度以外の主観的なイメージにより確率を判断するタイプは、労働時間のみを参照点にもつことが確認され、確率判断のタイプが参照点の形成に影響を与えることが示された。

## 1. 背景・研究目的

心理学における確率判断は、不確実な事象に対し、個人の想定する確率が、個人の確率に対する認識のタイプによって異なると想定する。確率判断のタイプごとに、不確実な事象が発生すると想定する確率が異なることから、同様の事象に直面しても意思決定が人によって異なる。確率判断のタイプと、参照点依存性との関係を明らかにすることが本研究の目的である。

人々が想定する確率がどのようなプロセスによって導かれるかにもとづき、確率判断のタイプを3つに分類する。ベイジアン的な計算をおこなうタイプ・主観的なイメージにより確率を想定するタイプ・確率の計算や事象への主観的なイメージによる確率を想定せず、事象の発生は運によると想定する3タイプに分ける。Camerer et al.(1997)は、ニューヨークのタクシー運転手の賃金と労働時間の関係を考察し、通常の労働供給モデルでは、所得効果が高くなければ、賃金が高くなると労働供給は増加するが、労働時間と時間当たり賃金が負の関係となることを示した。これに対し、Crawford and Meng(2011)は、労働時間と賃金(収入)の2つの参照点依存性を導入することにより、合理的期待にもとづくモデルに人々がしたがっていることを示した。

本研究は、東京の自営業のタクシーにアンケート調査を実施し、Crawford and Meng(2011)の推定式にもとづき、自営業のタクシー運転手の参照点と確率判断の関係を明らかにする。Crawford and Meng(2011)では目標収入と目標労働時間の2つが参照点となっていたが、確率判断のタイプごとに推定をおこない、同様の結果を得られるか確認する。本研究の仮説は、ベイジアン的な計算をもとに確率を想定するタイプ・頻度にもとづき確率

---

<sup>1</sup> 〒102-0084 東京都千代田区二番町3番地麹町スクエア2F

を想定するタイプは先行研究の結果と一致するが、頻度以外の主観的なイメージにより確率を判断するタイプは、労働時間のみを参照点にもつと想定する。1日の目標収入に実際の収入が達する可能性を確率と考えるモデルでは、主観的なイメージにもとづく確率判断のタイプは日々の業務の中で頻度の多いレベルの収入の変化には主観的なイメージによる確率は影響を受けにくいと想定するためである。Crawford and Meng(2011)が想定する、最初の1時間の収入と目標収入との違いによって確率を変化させることがないと考える。不確実な事象の発生する確率を重視せず、発生する事象はあくまで運によると想定するタイプは、参照点を形成しないと想定する。

## 2. 先行研究

### 2. 1 確率判断に関する先行研究

Hawkins and Kapadia(1984)は確率判断を概念モデルとメンタルモデルに区分したNorman(1983)の概念モデルをさらに4つに区分した。1つは古典的確率であり、定義は、同程度に確からしいという仮定の下で得られる確率である。(サイコロを振り、1の目が出る確率は等しい6通りのうち1つの場合であり確率は6分の1と考える。)2つ目は頻度説的確率であり、定義は繰り返される試行において、それぞれの結果から導かれる頻度から算出される確率である。(サイコロの無限回の試行における1の目が出る確率は6分の1と考える。)3つ目は主観的確率であり、定義は古典的あるいは頻度説的定義に相当しない1の目の出やすさに対する個人的な信念の度合いである。4つ目は公理的(測度論的)確率であり、定義は数学的確率論の法則に従う、精密な確率である。Konold(1989)は結果アプローチを提唱し、不確実な状況下においては、判断目標が個々の試行についての結果を予測するという特徴を持ち、事象の発生確率や変動を確率に求めるのではなく因果的に説明するとしている。確率事象を因果関係と考える結果アプローチは、本研究においては自営業のタクシードライバーが顧客に出会うことを確率として認識するのではなく、ドライバーの工夫によって顧客と出会う不確実な事象を因果関係とすることが可能であると考え、ドライバー間に差異をもたらす。

### 2. 2 自営業者の参照点形成に関する先行研究

前述のCamerer et al.(1997)の結果に対し、Farber(2008)では、参照点依存型の労働供給行動モデルとして収入が目標収入を下回っていたら1をとる指示関数を含めることで、目標収入を推定の対象とし、参照点依存モデルが有効であることを示した。しかし目標収入は有意に正であったが分散が大きく不安定な結果であった。Crawford and Meng(2011)は、自営業者の労働時間は、短時間の労働を終えた時点の実際の収入と目標収入との乖離により、労働時間または目標収入に対する参照点を形成し、合理的期待形成仮説が成立するとした。参照点として、過去に自分が同じ曜日に働いた際の平均を用いることで合理的期待を導入し、最初の1時間の収入が期待より高いか低いかによってサンプルを分割し、仕事を終

えるかどうかについてプロビットモデルを推定した。低収入の場合、期待収入に達したかどうかで労働時間が決まり、この範囲では収入と労働時間が負の関係となる。高収入の場合、期待労働時間に達したときに労働を終了させる。タクシー運転手は、収入と労働時間の2つの目標を達成したら、仕事を終了させることが確認された。

### 3. モデル

本研究で想定するモデルは Koszegi and Rabin(2006)のモデルに依拠する。参照点は期待収入の分布に依存し、確率判断により想定される確率  $p$  は、収入  $I$

$U(I, H|I^r, H^r) =$

$$(1 - \eta) \left( I - \frac{\theta}{1 + \rho} H^{1+\rho} \right) + \eta(1 + \lambda_I(p)) l[I(p) < I^r] (I(p) - I^r) - \eta(1 + \lambda_H(p)) l[H < H^r] \left( \frac{\theta}{1 + \rho} H^{1+\rho} - \frac{\theta}{1 + \rho} (H^r)^{1+\rho} \right)$$

$I$  を実際の収入、 $H$  はある1日の労働時間である。 $I^r \cdot H^r$ はその日の目標収入と労働時間の目標である。ドライバーの総効用を  $U(I, H|I^r, H^r)$  とし、 $\theta$  は不効用の相対的大きさ、 $\rho$  は弾力性をあらわすパラメータ、総時間数または総所得のパラメータを  $\lambda$  とする。 $(1 - \eta)$  と  $\eta$  のウェイトを用いることで、利潤・損失の効用関数を分けることを可能にする。

確率  $p$  は実際の収入  $I$  となる確率判断によって想定されるパラメータである。確率  $p$  はベイジアン的な確率の計算・頻度にもとづいて確率を想定するグループ、主観的に確率を判断するグループ、運に基づいて確率を想定するグループに分かれる。

### 4. 調査方法

東京都における自営業者のタクシードライバー52人にアンケートを実施し、顧客単位での収入や対応した時刻、天気等の回答を得た。さらにドライバーごとに確率判断に関するアンケートを実施した。アンケートで対象としたドライバーの一人当たり平均労働日数は20日である。

### 5. 推定結果

3つの確率判断のタイプ別に自営業のタクシードライバーを分類して、プロビット推定をおこなった。1つ目はベイジアン的な計算をもとに確率を想定するタイプ・頻度にもとづき確率を想定するタイプ、2つ目は主観的に確率を想定するタイプ、3つ目は運にもとづいて確率を想定するタイプである。

変数	グループ 1		グループ 2		グループ 3	
	stop	Stop	stop	stop	stop	stop
Cumulative Total	0.0333**	0.0244**	0.0258*	0.0273**	-0.0138	-8.43e-11
hours>hours target	(0.0140)	(0.0120)	(0.0150)	(0.0127)	(0.0178)	(1.81e-09)
Cumulative	0.0437***	0.0322**	0.0289*	0.0127	0.0351	7.58e-10
income>income target	(0.0167)	(0.0156)	(0.0158)	(0.0110)	(0.0418)	(1.61e-08)
Cumulative Total hours	0.00522*	0.00392*	0.00730	0.00394	0.0171*	-1.56e-10
	(0.00316)	(0.00208)	(0.00447)	(0.00268)	(0.00915)	(3.38e-09)
Cumulative						
Income/100	0.00680	-0.00282	-0.00719	-0.00370	-0.0177	1.44e-09
	(0.0122)	(0.00877)	(0.0186)	(0.0123)	(0.0387)	(3.14e-08)
Min temperature	No	Yes	No	Yes	No	Yes
Max temperature	No	Yes	No	Yes	No	Yes
weather	No	Yes	No	Yes	No	Yes
loacations	No	Yes	No	Yes	No	Yes
dirvers	No	Yes	No	Yes	No	Yes
days of the week	No	Yes	No	Yes	No	Yes
hours of the day	No	Yes	No	Yes	No	Yes
Observations	3,328	3,328	2,122	2,095	628	245

Robust standard errors in parentheses

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

推定結果は、ベイジアン的な計算をもとに確率を想定するタイプ・頻度にもとづき確率を想定するタイプ（グループ 1）は、目標収入が実際の収入を上回ったかどうかの変数（Cumulative income>income target）と目標労働時間が実際の労働時間を越えたかどうかの変数(Cumulative hours>hours target)が有意であるが、それぞれの水準の変数は有意でなく、2つの参照点を持つことが確認された。頻度以外の主観的なイメージにより確率を判断するタイプ（グループ 2）は、労働時間のみを参照点にもち、Cumulative hours>hours target の変数が有意であったが、収入に関する参照点の変数は有意な結果を得ることができなかった。運により確率を判断するタイプ（グループ 3）は収入の水準変数（Cumulative income/100）、労働時間の水準変数（Cumulative total hours）のみが有意であった。

#### 参考文献

- Camerer, Colin F., Linda Badcock, George Loewenstein, and Richard H. Thaler. (1997) "Labor Supply of New York City Cabdrivers: One Day at a Time." *Quarterly Journal of Economics* 112 vol.2 pp.407-441.
- Crawford, Vincent P. and Juanjuan Meng (2011) "New York City Cab Drivers' Labor Supply Revised: Reference-Dependent Preferences with Rational-Expectations Targets for Hours and Income," *American Economic Review*, 101(5), pp.1912-1932.
- Farber, Henry S. (2008) "Reference-Dependent Preferences and Labor Supply: The Case of New York City Taxi Drivers." *American Economic Review*, 98(2), pp.1069-1082.
- Konold, C. (1989) "Informal conceptions of probability." *Cognition and Instruction*, 6, pp.59-98.
- Koszegi, Botond and Matthew Rabin (2006) "A Model of Reference-Dependent Preferences." *Quarterly Journal of Economics*, 121(4), pp.1133-1165.
- Norman, D. A. (1983) "Some observations on mental models. In D. Gentner and A. L. Stevens(Eds.)," *Mental Models*. Hillsdale, NJ Lawrence Erlbaum Associates.