

プロスペクト理論からの保険加入分析

Prospect-Theoretic Approach to Decision on Insurance

萩原 駿 史

Toshifumi HAGIHARA

要旨：保険加入に関して、加入する際の状態を参照点とする従来の考え方でのプロスペクト理論では、保険料の支払いと、例え保険によってある程度軽減されたとしても病気や事故で健康や財を損ねている状態は本人にとっては損失となる。そのような場合、人は損失回避性により、損失を確定させるよりもわずかでも損失を回避できる可能性を選ぶため、すべての人が保険に加入しないことを選択してしまう。これではプロスペクト理論で保険加入を説明できないことになる。そこで期待効用理論と Friedman, M. と L. J. Savage の効用関数の応用での保険加入を振り返りながら、保険加入が説明できるプロスペクト理論の応用を模索していく。プロスペクト理論を記述的に理論づけた心理学的実験では現時点からの利得変化の意思決定を主にしていたのに対して、保険加入選択では将来のある時点での利得変化を考える意思決定である。そのためこの論文では、何事もなく過ごせることを人が利得に感じていると捉えるという修正と、参照点を現時点ではなく、将来のある時点での利得の期待値の評価とするという修正をプロスペクト理論に加えることで、保険加入を説明していく。この利得の期待値の評価を参照点としたプロスペクト理論での保険加入分析では、同じ個人であっても、病気や事故など将来に対してのリスクが高いと保険に加入し、低いと保険に加入しないという結論が得られる。このリスクの高低で保険加入の選択が異なるということは、期待効用理論の保険加入分析では言及されていないことである。しかし、プロスペクト理論で複数期にわたる意思決定では、単に参照点を期待値として置くだけでは説明が困難になるケースがある。そのため、複数期にわたる意思決定での参照点をどのように考えていくべきかが議論として残る。

1. はじめに

保険は、個人が社会人として自立し働くようになったり、家や車を購入したりする際、病気や事故などで所得の低下や価値の減少、賠償など将来へのリスクをプールするために多くの人が加入を検討する、最も身近な不確実性のある状況下での意思決定のひとつである。実際の社会で意思決定を行う際に不確実性がない状況というのはほとんど考えられず、より実態に沿った経済分析を行う上で、不確実性を考慮する事は避けては通れない。

不確実性とは情報を正確に得られないことであり、情報という観点から、情報の欠如と情報の偏在とに分けて考えることができる。情報の欠如とは天候や株価、為替レートなどのように事前には誰も知ることのできないことであり、情報の偏在とは生産者は自社の製品の品質を詳しく知っているのに対して、消費者はその製品の品質をあまり知らないというような情報の非対称性のことである。不確実性下における意思決定はそれらの2つが影響して行われている。そのため、経済学における不確実性の分析に関しては、期待効用理論をはじめとして、ゲーム理論や行動経済学でのプロスペクト理論など、多くの理論が用いら

れている。

プロスペクト理論とは、Kahneman=Tversky (1979) で示された行動経済学で最も有名な理論であり、期待効用理論での効用の絶対値で意思決定をするのとは異なり、参照点と呼ばれる現時点の状態からの相対的な変化量で意思決定を行う。判断の基準となる参照点は、例え現時点の状態から増減があったとしても直ぐにその変化に順応して、その変化後の水準が新たな参照点となるため、あくまでも現状からの変化を測るための役割だけを持つと心理学的実験から導かれている。

しかし、人が保険に加入するかどうかの判断に関して、不確実性や人の意思決定の分野に深く踏み込んでいるプロスペクト理論を用いて明確に説明されたことは未だにない。なぜなら、仲澤 (2014) でも指摘されているように、保険加入を判断する時の状態とは、病気を患ったり、事故に遭ったりする前の現時点での状態であり、その状態を参照点としてプロスペクト理論を適用させても誰も保険に加入しないという結果が得られてしまうからである。これでは保険に加入する個人が存在する現実の状況を的確に表してはいないことになる。

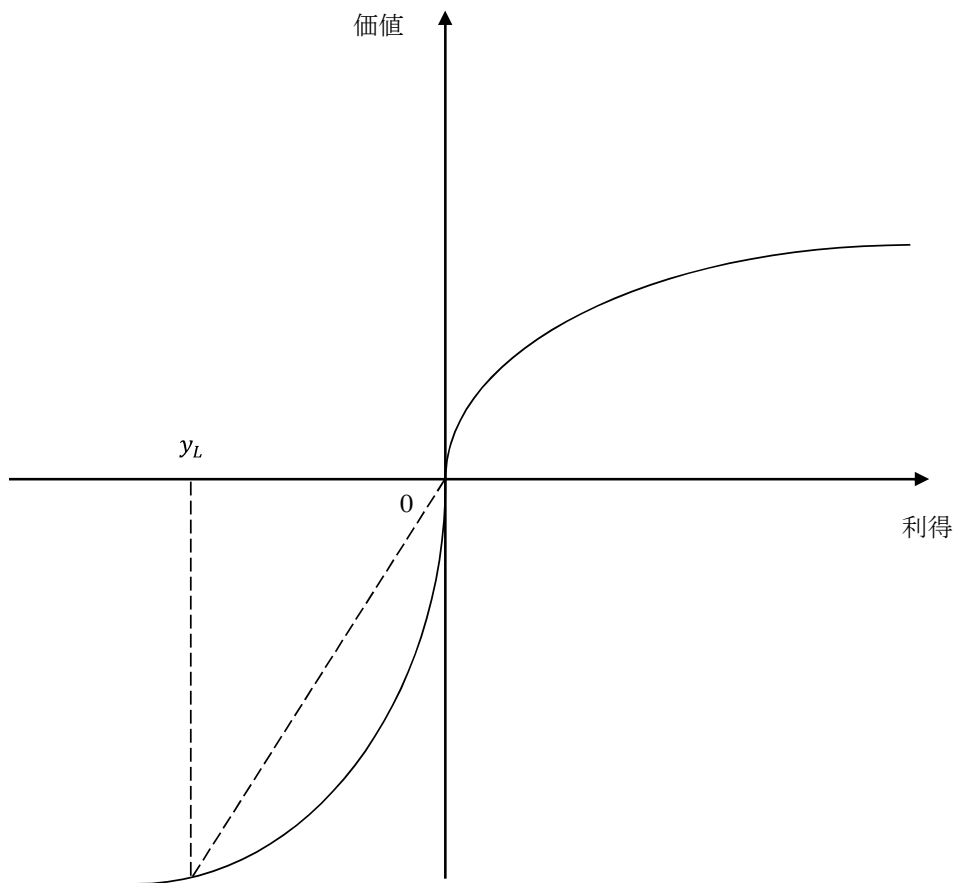


図1-1 価値関数

この誰も保険に加入しないという結果は、プロスペクト理論での参照点依存性と損失回避性という2つの性質から導き出されている。図1-1の実線のグラフはプロスペクト理論の価値関数のグラフである。プロスペクト理論では2つの関数の組み合わせで意思決定を行う。まずは、価値判断の基準となる参照点を原点に、そこからの変化を正なら利得、負なら損失と捉えて、それぞれの選択の価値を判断する価値関数。さらに、その選択の確率に主観的な修正を加える確率加重関数。この2つによって得られた期待評価により選択決定が行われる。この価値関数が期待効用理論での効用関数と同様の役割を持つ。ただし、プロスペクト理論では、人は損失を同じ値の利得の2倍近く価値評価をする損失回避性を持つという観測結果が

ら、図1-1のように価値関数の損失においては下に凸のグラフとなる。これは損失を確定させるよりも、わずかでも損失を回避できる可能性があるケースを選好することからきている。

ここで保険に加入する時の状態を原点である参照点として考えると、病気を患ったり、事故にあったりした時の損失 y_L は図1-1のように損失の領域に示される。図1-1の下では、保険に加入して損失 y_L を軽減するという選択は、例えどれだけ保険で軽減されたとしても損失として捉えられるので、保険に未加入の時と比べて期待評価が下がってしまい、結果として保険に加入しないことを決定してしまう。これでは健康保険や生命保険、火災保険や地震保険、または自動車保険など各種の保険に誰も加入しないことを意味する。

この参照点依存性と損失回避性によって保険加入行動が説明できない問題はプロスペクト理論における重要な未解決問題の1つであり、これを解決することがプロスペクト理論をはじめとする行動経済学の理論を経済分析に幅広く応用するために避けられないものである。しかし、プロスペクト理論は心理学的実験方法を基に、記述的に理論づけられたという背景があるため、経済分析に応用していくにはプロスペクト理論の解釈に適宜修正を加えていく必要がある。

この論文では、プロスペクト理論に2つの修正を加えることで個人に保険加入することを示していく。1つめは、病気や事故に遭った状態を損失と捉えるのに対して、病気や事故に遭わずに何事もなく過ごせた状態を個人が利得と捉えるという修正である。また、2つめは、何事もなく過ごせたことを利得とするならば、保険加入分析での参照点は、保険加入を考えている現時点ではなく、損失と利得の発生する将来のある時点に置くという修正である。

この2点の修正を行ったプロスペクト理論での保険加入分析では、期待効用理論での保険加入分析では言及されていない、同じ個人であっても病気や事故の発生するリスクの高低で保険加入の選択が変わるということが示される。

これらのプロスペクト理論での保険加入行動を考察するため、以下の議論は次のように構成される。第2節では、広く知られている von-Neumann=Morgenstern (1944) の期待効用理論での効用関数の保険加入行動を確認する。その際に、実社会ではリスク回避的な人でもギャンブルをしたり、リスク愛好的な人でも保険には入ったりしているという期待効用理論の矛盾を解消した、Friedman=Savage (1948) での効用関数の修正も見ていく。第3節では、前節の効用関数での保険加入分析を参考に、何事もなく過ごせることを利得とし、参照点を状態の期待値での評価と置くという2点の修正を加えたプロスペクト理論での保険加入分析を紹介する。第4節では、前節で修正を加えた、状態の期待値での評価とした参照点で、保険加入以外の複数期にわたる意思決定を想定した際に生じる問題点を議論していく。

2. 期待効用理論による保険加入

プロスペクト理論と期待効用理論との比較を明確化するため、プロスペクト理論での保険加入分析を行う前に、広く知られている期待効用理論での保険加入分析を確認していく。

期待効用理論とは、von-Neumann=Morgenstern (1944) で示された、複数の状態が考えられる不確実性のある状況の下で、それぞれの状態から得られる効用とその起こりうる確率が分かっている場合、それらから得られる効用の期待値を最大化するように選択決定するという理論である。期待効用理論で最大化を目指すのは、起こりうる状態の期待値ではなく、効用の期待値であるので、意思決定を行う際、各個人のリスクに対する態度というものが選択を大きく左右する。保険加入においても、リスクに対して回避的か愛好的かによって保険に加入するかどうかの選択が決まってくる。

期待効用理論での保険加入を見ていくため、以下のような状況を考えていく。ある個人が不確実な状況の下で、病気を患ったり事故に遭ったりした状態1と、何事もなかった状態2の2つの状態が考えられる

とする。状態の結果を所得のみに考えた場合、状態1および状態2が発生した時に得られる所得をそれぞれ x_1, x_2 とおく。 x_1 は病気を患ったり事故に遭ったりした時の所得なので、何事もない時の状態での x_2 と比べて所得は低下していると考えられ、 $x_1 < x_2$ である。また、状態1の発生する確率を α 、状態2の発生する確率を $1 - \alpha$ とする。確率 α は $0 \leq \alpha \leq 1$ である。

ここで効用を u 、所得を x とすると

$$u = U(x) \quad (1)$$

という一般的な効用関数が得られる。

よって上述の状況での期待効用 EU は

$$EU = \alpha U(x_1) + (1 - \alpha) U(x_2) \quad (2)$$

と表すことができる。また所得の期待値である期待所得 x^e は、所得 x_1, x_2 で確率 $\alpha, 1 - \alpha$ の時

$$x^e = \alpha x_1 + (1 - \alpha) x_2 \quad (3)$$

と表せる。この期待所得 x^e は個人が得る平均的な所得の大きさである。

期待効用理論では、同じ所得を得られるとしても確実に得られる場合と、不確実な時に得られる場合とで得られる効用の大きさは異なるとされる。確実に不確実のどちらの場合の効用を大きく得られるかは、個人がリスクに対して回避的であるか、愛好的であるかの態度で変わる。つまり、期待所得である x^e を確実に得られる場合の効用 $U(x^e)$ と期待効用 EU の大小関係が、個人がリスクをどう捉えているかを示している。そして個人のリスクに対する捉え方の違いが効用関数のグラフそのものの違いとなって表される。

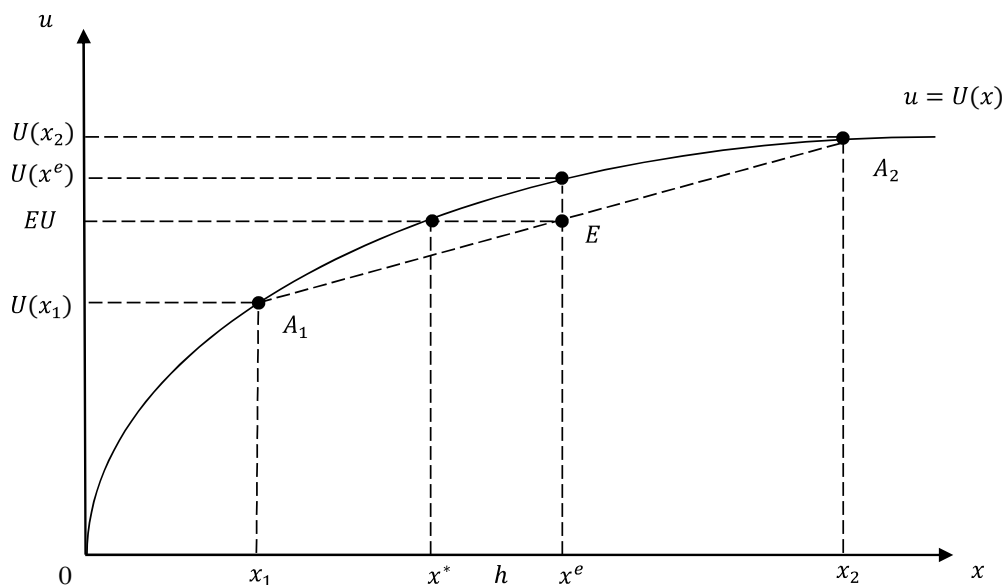


図2-1 リスク回避的ケース

図2-1の実線が効用関数のグラフであり、所得 x_1 と x_2 での効用 $U(x_1)$ 、 $U(x_2)$ が描かれている。そして期待効用 EU と期待所得 x^e は、効用 $U(x_1)$ と $U(x_2)$ の加重平均であるため、線分 A_1A_2 を $1 - \alpha : \alpha$ で分ける点 E で示されている。ここで状態1、状態2にかかわらず期待所得 x^e が得られる場合、つまり確実に所得 x^e が得られる場合、その効用は $U(x^e)$ である。図2-1では $EU < U(x^e)$ であり、不確実な所得と確実な所得

を比べた場合、個人は確実に得られる所得を選好する。つまり、図2-1の場合、個人はリスクを回避すると解釈されるので、このような個人はリスク回避的と呼ばれる。リスク回避的な個人の効用関数のグラフは図2-1からも明らかのように上に凸である。よって、所得の限界効用 $U'(x)$ が逓減的ならば、その個人はリスク回避的であるといえる。

他方、図2-2では、図2-1とは逆に、 $EU > U(x^e)$ であり、個人は不確実な所得を選好する。このような個人はリスク愛好的と呼ぶ。リスク愛好的な個人の効用関数のグラフは下に凸であり、所得の限界効用 $U'(x)$ が逓増的である。

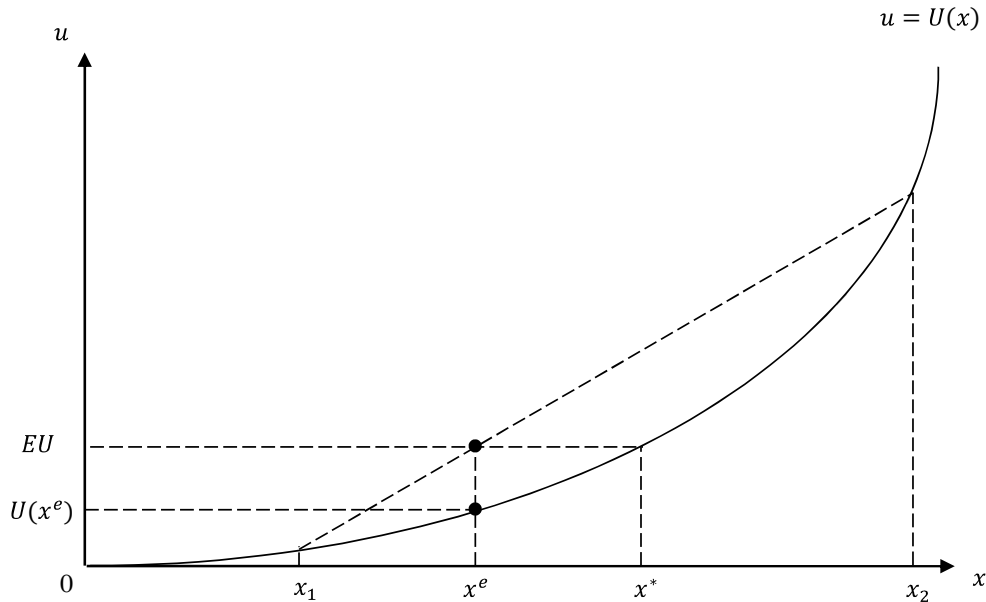


図2-2 リスク愛好的ケース

また、図2-3のように $EU = U(x^e)$ である場合、個人はリスクに対して無関心であり、そのような個人をリスク中立的と呼ぶ。リスク中立的な個人の効用関数のグラフは直線で表される。

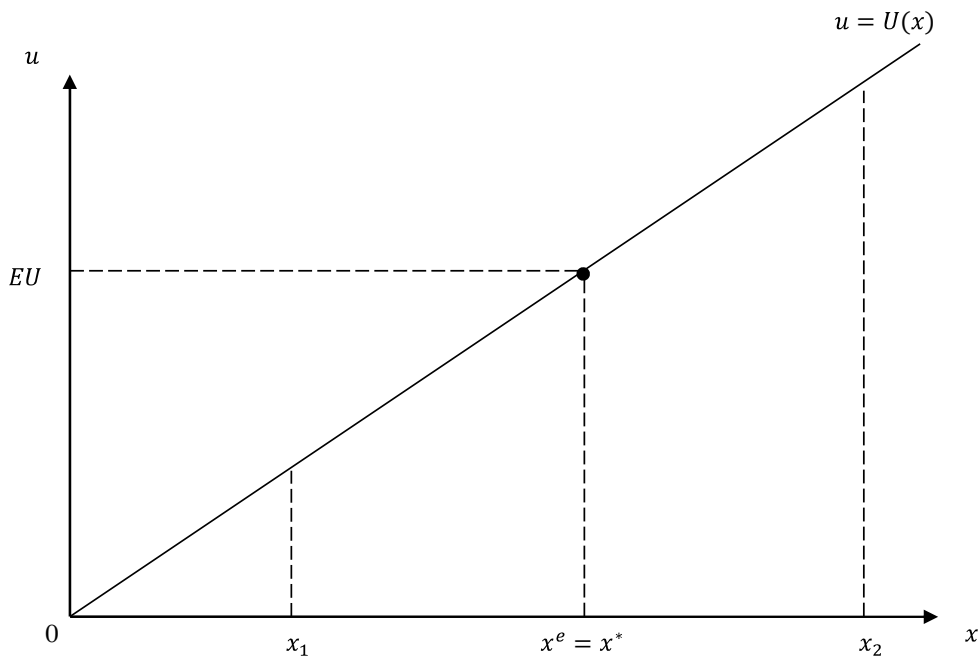


図2-3 リスク中立的ケース

ここで、期待効用 EU と同じ効用を得られる確実な所得を x^* とおくと、期待所得 x^e との差、つまり $x^e - x^*$ で表される差は個人が不確実な所得をどれだけ割り引いて考えているかを示している¹。

これらの期待効用理論での特徴を踏まえた上で、保険加入の条件を見ていく。ここで保険として状態1または状態2のいずれであっても所得 h を保障する場合を考える。状態1の場合では、保険会社は所得 x_1 から h の差額つまり $h - x_1$ を保険金として支払い、状態2の場合では、個人は所得 x_2 から h の差額分つまり $x_2 - h$ を保険料として支払う。

個人が保険を加入する条件として、個人は効用を最大化する選択をするので、期待効用 EU と同じ効用を得られる確実な所得 x^* よりも、保険によって保障される h が大きければよい。つまり $h \geq x^*$ ならば、 $u(h) \geq EU$ となり個人は保険に加入する。

また、常に所得 h を保障する保険での保険会社の期待収入は、

$$- \alpha (h - x_1) + (1 - \alpha) (x_2 - h) = x^e - h \quad (4)$$

であり、多くの人が保険に加入するならば、人々の所得の平均は期待所得 x^e に限りなく近づく。そのため、保険会社が損をしないような保障額は、 $x^e \geq h$ で設定する必要がある。仮に保険市場が競争的であるならば、保険会社間の競争により利益が0、つまり $h = x^e$ となる。このような保険を公正な保険と言う。以上のような個人と保険会社の条件を踏まえた上での保障額 h は、

$$x^* \leq h \leq x^e \quad (5)$$

の範囲となる。この範囲を満たす個人は、図2-1から図2-3を見ても明らかのようにリスク回避的な個人と $h = x^e$ の時でのリスク中立的な個人の場合である。

したがって期待効用理論では、リスク回避的な個人はリスクのある不確実な所得よりも確実な所得の保障を得るために保険に加入し、リスク中立的な個人は公正な保険である時に限定して保険に加入する。一方、リスク愛好的な個人は、確実な所得の保障を得るよりも、わずかでも得られる所得が大きくなる可能性のある不確実な所得を愛好するため、保険には加入しない。

以上のように期待効用理論で、リスクに対して回避的か愛好的かの態度の違いが効用関数のグラフの形状の違いとして、個人の保険加入を説明できた。しかし、実社会において一般的に見られる、保険に加入している人が宝くじを購入したり、ギャンブルが好きな人でも保険に加入したりすることを先述の期待効用理論では説明できない。なぜならば、保険に加入する人はリスク回避的な人であり、不確実よりも確実な方の効用が大きく、限界効用 $U'(x) < 0$ であるため、ギャンブルは行わないはずである。同様にギャンブルが好きな人はリスク愛好的な人であり、確実よりも不確実な方の効用が大きく、限界効用 $U'(x) > 0$ であるため、保険に加入しないはずである。このように一般的な期待効用理論では、リスクに対する態度によって効用関数のグラフの形状が決定されてしまう。したがって、現実社会における保険にも加入しギャンブルも行う人の意思決定は説明することができない。これは個人のリスクに対する態度を、所得の大小にかかわらず一貫している仮定しているためである。そこでFriedman=Savage (1948) では、リスクに対しての態度が所得で分けられる階層で異なるという期待効用理論の応用を用いて、実社会の個人の意思決定の実態に沿った説明を行っている。

¹ この $x^e - x^*$ で表される差のことをリスクプレミアムと呼ぶ。

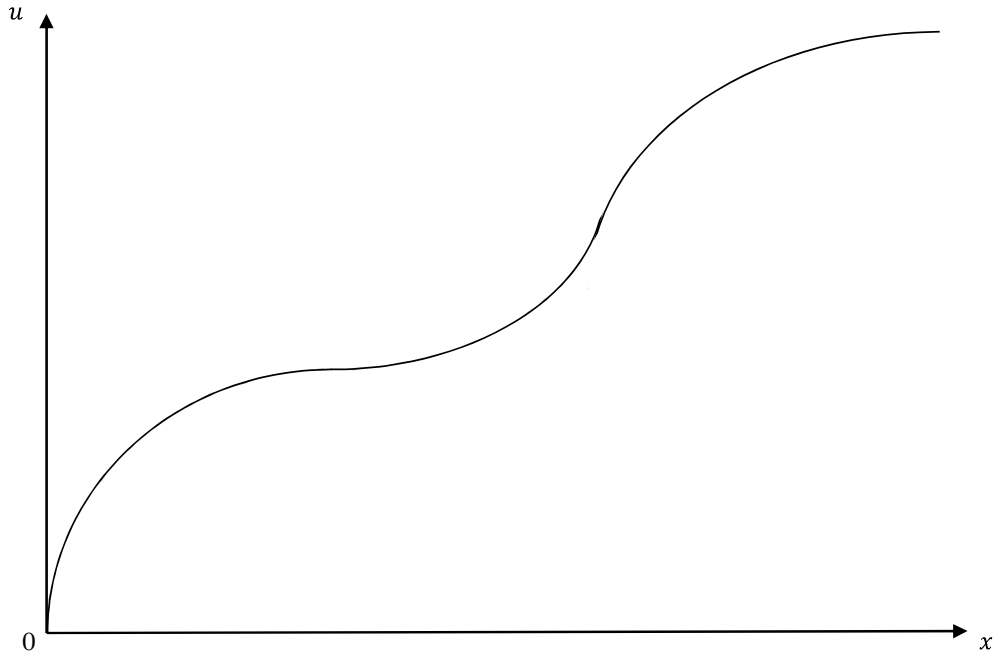


図2-4 Friedman=Savage 型効用関数

Friedman=Savage (1948) では、個人のリスクに対する態度を1度決めたら変化しない固定的なものではなく、所得の大きさによって愛好的から回避的まで流動的に変化するものとしている。個人は所得の大きさに応じて、低所得、中所得、高所得の3階層に分けられ、下の階層はできるだけ上の階層に行こう望んでいるとされている。図2-4がリスクの態度を流動的に表しているFriedman=Savage型効用関数と呼ばれるものである²。図2-4のように、効用関数全体としてはリスク回避的に振る舞うが、所得が中位の時には危険愛好的振る舞うとしている。低所得では、生活のためにできる限り所得を減らさずに上の階層に行きたいので基本はリスク回避的であるが、ギャンブルにはリスク中立的な態度で臨む。また、中所得では生活を送れる所得は十分にあるので、上の階層に上がるために基本はリスク愛好的だが、階層を落としたり、生活を送れないほどの損失を避けたりするために大きな損失に対してはリスク回避的に振る舞い、保険に加入する。高所得者は今の階層を落とさないようにリスク回避的であるので保険に加入する。

このように期待効用理論での保険加入は、主にリスクへの態度によって、確実な所得か不確実な所得のいずれを選好するかで説明がされる。また、Friedman=Savage (1948) では、リスクへの態度が所得の大きさによって流動的であるとして、効用関数の形状を修正することにより、人が保険に入るというリスク回避的な態度をとりながらギャンブルを行うというリスク愛好的な振る舞いをするを説明している。次節では、期待効用理論よりも意思決定の実態に即しているとされるプロスペクト理論における保険加入分析での問題点とそれを修正したモデルについて論じていく。

3. プロスペクト理論による保険加入

プロスペクト理論とは、期待効用理論のアノマリーを解消する、不確実な状況の下での意思決定理論と

² Friedman=Savage 型効用関数は、階層間におけるリスクへの態度の変化としてS字の曲線箇所を含む。これは図らずもプロスペクト理論の価値関数に通ずるところである。

して Kahneman=Tversky (1979) で示されたものである。期待効用理論のアノマリーは、Allais, M. (1953) における独立性公理への反例や Ellsberg, D. (1961) における加法性への反例などがあり、より実際の人の意思決定に適するような理論が求められていた。プロスペクト理論ではそれらのアノマリーを解消するために、価値関数と確率加重関数という2つの関数の組み合わせで選択を評価し、意思決定を行う。

価値関数は、期待効用理論での効用関数にあたるもので、自身の価値判断の基準となる参照点を原点に、選択の価値を原点からの利得変化で判断する関数である。価値関数のグラフは、選択による参照点からの変化を正なら利得、負なら損失で判断する参照点依存性、利得または損失を遞減的に感じるという感応度遞減性、損失は利得の2倍近く評価する損失回避性の3つ特性により、参照点を原点としてS字型のグラフとして描写される。

また確率加重関数は、選択の客観的な確率に主観的な心理的重みを加える関数である。確率加重関数のグラフは、心理学的実験により得られた客観と主観の確率が等しいとされる確率0.35を基準として、それよりも低い確率を大きく、高い確率を小さく、実際の確率に修正を加えて評価することで逆S字型のグラフとして描かれる。

したがってプロスペクト理論では、価値関数で測った選択の価値を、確率加重関数で主観的な修正を加えた確率で期待評価を定め、期待評価が最大となるような選択を決定する。

プロスペクト理論での期待評価を V 、価値関数を v 、確率加重関数を g とおき、結果 a, b の確率がそれぞれ n, m で得られるとすると、

$$V = g(n) v(a) + g(m) v(b) \quad (6)$$

という数式で表すことができる。

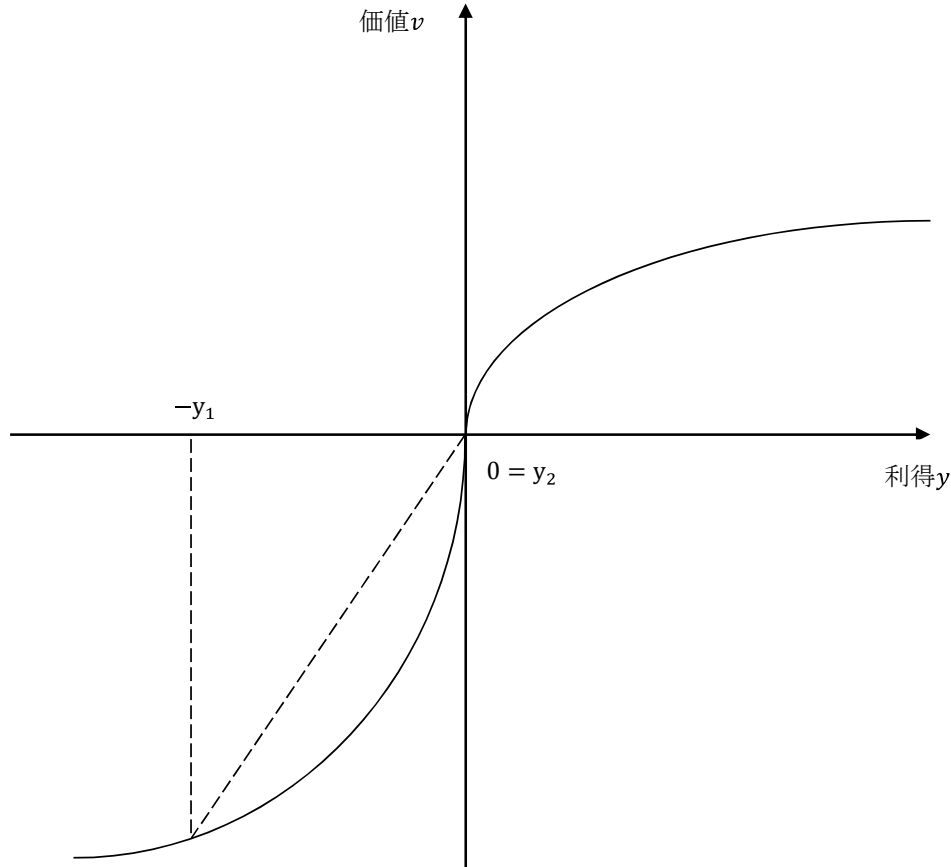


図3-1 一般的なプロスペクト理論での価値関数

ここで一般的に定義されたプロスペクト理論での保険加入を考える。病気を患ったり事故に遭ったりした状態を1、何事もなかった状態を2という2つの状態を想定する。そして、その状態の結果による参照点からの利得変化量をそれぞれ y_1, y_2 とおく。

参照点は保険に加入、不加入を選択する前の状態、つまり状態1もしくは2が起きる前の状態である。そのため、価値関数におけるそれぞれの状態の価値を見ていくと、病気や事故の起きた時の変化量 y_1 は参照点からの損失となるため $-y_1 < 0$ であり、何事も無い時の変化量 y_2 は参照点からの変化はないとされるので利得も損失もない原点に位置する。図3-1の実線が価値関数で、横軸が原点である参照点からの利得の増減を表し、縦軸がそれぞれの状態での価値を示している。

図3-1からも分かるように、通常のプロスペクト理論を用いて保険加入が説明できないのは、価値関数で状態1, 2の価値を測る際に損失領域のみでしか判断していないというところに問題がある。

留意点として、プロスペクト理論で保険加入が成り立たない問題では、プロスペクト理論のもう一つの軸となる確率加重関数には言及していない。なぜなら、先述のように一般的なプロスペクト理論での保険加入分析では、確率加重関数に関わりなく、価値関数の損失領域のみで保険加入を判断することにより、保険に加入しないことを選択してしまうからである。また、この論文では、プロスペクト理論を用いて、従来の経済分析モデルと同様の保険加入分析ができるということを示すため、期待効用理論とプロスペクト理論との比較を明確化することに重点を置いている。したがって、これからプロスペクト理論での保険加入を分析するにあたり、確率加重関数からのアプローチは行わず、確率に関しては客観的な確率で扱い、価値関数における修正のみで保険加入を分析していく。

価値関数における修正で保険加入を考えていく際、何事もなく過ごせることを利得として捉えるということ、参照点を将来のある時点での状態の期待値の評価とするということの2つの修正を行っていく。

最初に、何事もなく過ごせることを利得として捉えるという修正を検討する。何事もなく過ごせることを利得とするということは、価値関数における y_2 を $y_2 = 0$ として原点におくのではなく、 $y_2 \geq 0$ とおくことである。何事もなく過ごせることが個人にとって、なぜ利得として捉えられるかを実社会の例を挙げながら示していく。自身の健康状態というのは多くの人にとって重要な関心事項である。特に高齢者や病気にならないように健康維持を目的として運動を行っている人などにとって、1年間病気や怪我を一切しないということは利得として考えられる。また、自身の保有している資産の変化にも人は関心を寄せている。自動車や家を保有している人にとって、災害や事故などのトラブルがなく、資産の価値が予想以上に低下せず、何の問題もなく使用し続けていけることも利得と捉え得る。そして、所得に関しても多くの人が気にかけることである。労働者にとって、自身の所属している会社が業績悪化や倒産せずに、減らされることなく給与を満額もらえることも利得として感じられるだろう。以上のように、不確実性のある状況下で、一切のトラブルに見舞われることなく過ごせることが、個人にとって利得であると考えられることは可能である。

しかし、何事もなく過ごせることを利得として捉えているならば、個人は年に何度かは病気や怪我をしたり、自動車や家に修繕が必要になったり、給与が減給したりするような、何らかのトラブルが自身に降りかかるだろうと考えていることになる。その場合、保険に加入することの利得を考える際に想定している状態は、加入を検討している現時点の状態からの利得変化量ではなく、トラブルに何度かは遭かもしれないと想定している将来のある状態からの利得変化量であるはずである。そうであるならば、保険加入を考える際の参照点は、単に保険加入選択前の状態であるとするのは適当ではない。

そこで次に、参照点を将来のある時点での状態の期待値の評価とするという修正を検討する。参照点については、プロスペクト理論を示した Kahneman=Tversky (1979) においても簡単な説明がなされているだけで、具体的な定式化はなされていない。そこにはプロスペクト理論が心理学的実験方法を基に、記述

的に理論づけられたという背景がある。プロスペクト理論での実験はほとんどの場合、状況設定を通して、基準となる参照点があらかじめ与えられたうえで行われている。その実験での意思決定は、専ら参照点が与えられた現時点からの利得変化となってしまう。

したがって、経済分析を行ううえでは、個人の意思決定において参照点がどのように設定なされているか、ということも考慮しなければならない。そこで、保険加入のように将来のある時点での利得変化量を考えて意思決定を行う場合、参照点は現時点での状態ではなく、将来のある時点での基準となる状態に置く必要がある。保険の場合では、将来の基準となる状態は、病気や事故などがあった状態と何事もなかった時の状態がそれぞれどのくらいの確率で起きるかを考慮している点であると考えられる。よって、保険加入分析における参照点は、自身の将来予測で考えられる状態の価値の期待値での評価であると置くことができる³。

以上の価値関数における利得、参照点の修正をもとに、何事もなく過ごせることを利得として捉え、状態の期待値の評価を参照点としているプロスペクト理論で保険加入を考えていく。一般的なプロスペクト理論での保険加入と同様に、病気を患ったり事故に遭ったりする状態1、何事も無い状態2の2つの状態で、それぞれ参照点からの利得変化量を y_1, y_2 とおく。状態1は損失で、状態2は利得として考えるので、 $-y_1 < 0 \leq y_2$ である。また、状態1、状態2の確率をそれぞれ $p, 1-p$ とおく。 p は $0 < p < 1$ である。

参照点が状態1、状態2の利得の期待値での評価であるため、状態1、状態2利得の期待値は

$$-py_1 + (1-p)y_2 = 0 \quad (7)$$

である。

ここで状態1の場合、保険会社が個人に補償額 s を支払い、状態2の場合、個人が保険会社に保険料 c を支払う、という公正な保険を考える。公正な保険は保険会社の利益が0となるので、

$$-ps + (1-p)c = 0 \quad (8)$$

である。また、公正な保険に加入した際の期待値も、

$$-p(y_1 - s) + (1-p)(y_2 - c) = 0 \quad (9)$$

である。

ここから、感応度逓減を $1/2$ 、損失回避係数を2とすると、上述の状況での期待評価 V_0 を

$$V_0 = -2p\sqrt{y_1} + (1-p)\sqrt{y_2} \quad (10)$$

と表すことができ、保険に加入した時の期待評価 V_h を

$$V_h = -2p\sqrt{y_1 - s} + (1-p)\sqrt{y_2 - c} \quad (11)$$

と表すことができる。

(10)と(11)より、保険に加入する条件である $V_h > V_0$ を計算して保険加入をする条件を見ることができ。しかし、 $V_h > V_0$ を計算しても常に保険に加入または不加入であると言うことはできない。したがって、グラフを用いた説明により、修正を加えたプロスペクト理論で保険に加入することを示していく。

³ 期待効用理論における効用 $U(x^e)$ と同じ値になると考えられる。

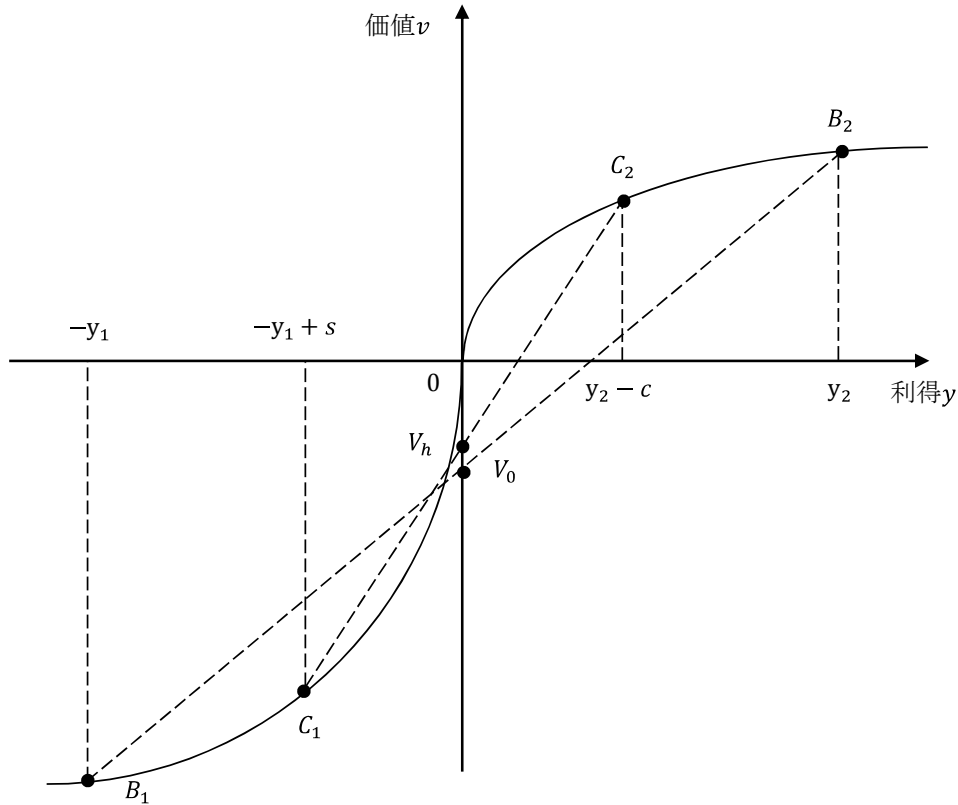


図3-2 保険に加入する $V_0 < 0$ ケース

図3-2の実線が、状態1, 2の期待値での評価を参照点とした価値関数のグラフである。(7)と(9)より、期待評価 V_0 と期待評価 V_h はグラフの縦軸の上にあることが分かる。期待評価 V_0 と期待評価 V_h は、それぞれ線分 $B_1 B_2$ と線分 $C_1 C_2$ を縦軸との切片で $1 - p : p$ に内分する点で示される。

この縦軸上の大小関係が、期待評価 V_0 と V_h の大小関係であり、この V_0 と V_h の差により保険に加入するかどうかが決定される。また、グラフの形状が損失を2倍近く評価するS字型であるため、期待評価 V_0 が正であるか、負であるかが、 V_0 と V_h の大小関係にかかわってくる。

図3-2は、 $V_0 < 0$ の場合でのグラフである。 $V_0 < 0$ の場合では、基本的に $V_h > V_0$ であり、個人は期待評価が最大となる選択をするため、保険に加入することを選択する。仮に $V_0 < 0$ の場合で $V_0 > V_h$ であったとしても、状態1, 2にかかわらず利得0を保障する極端な補償額 s と保険料 c の保険を設定するならば、期待評価 V_h は参照点の位置になるため、保険に加入することとなる。

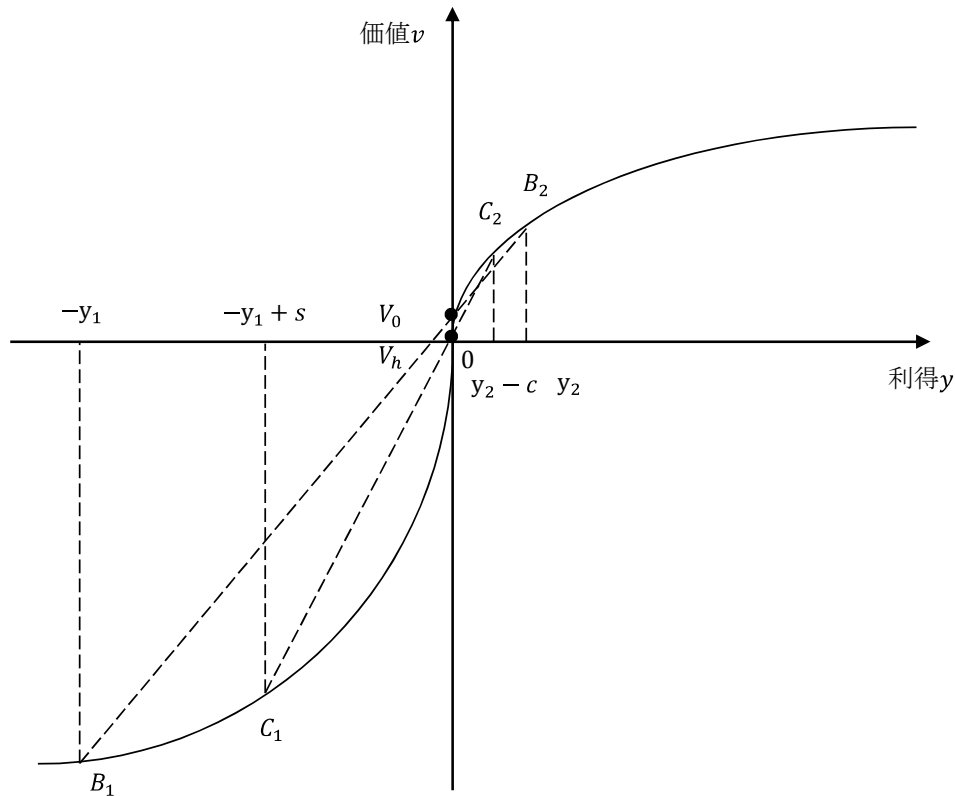


図3-3 保険に加入しない $V_0 > 0$ ケース

一方で図3-3は、 $V_0 > 0$ の場合でのグラフである。 $V_0 > 0$ の場合では、基本的に $V_0 > V_h$ であり、保険に加入すると期待評価が低下してしまうため、保険に加入しないことを選択する。また、図示はしていないが、 $V_h = V_0$ の時は、保険に加入する選択またはしない選択が無差別である。

図3-2、図3-3からも分かるように、保険の加入不加入を左右する期待評価 V_0 の正負関係には、何事もなく過ごせることに対する利得 y_2 の大きさが影響している。図3-2のように利得 y_2 が大きければ $V_0 < 0$ となり保険に加入し、図3-3のように利得 y_2 が小さければ $V_0 > 0$ となり保険に加入しないこととなる。

何事もなく過ごせることの利得 y_2 の大きさが何を意味しているのか、ということには注意が必要である。例えば、何事もなく過ごせることに利得を大きく感じているということは、普段から何らかのトラブルに遭うことを基準として置いており、自身に病気や事故がそれなりに起きると想定していることを意味する。それとは逆に、何事もなく過ごせることにあまり利得を感じていないということは、普段から何事もなく過ごせることを基準として置いており、病気や事故があまり起きないと想定していることを意味する。

この修正を加えたプロスペクト理論では、参照点は利得の期待値の評価である。そのため、利得 y_2 が大きいということは基準となる期待値が低いことであり、利得 y_2 が小さいということは基準となる期待値が高いということである。

したがって、利得 y_2 が大きいということは、将来に対してのリスクを高く見積もっているということの意味し、利得 y_2 が小さいということは、将来に対してのリスクを低く見積もっているということの意味している。このことは、図3-2と図3-3での線分 $B_1 B_2$ と線分 $C_1 C_2$ をそれぞれ V_0 と V_h で内分している比率、 $1 - p:p$ からも見ることができる。

グラフでの説明における保険加入の議論は次のように整理される。個人の保険加入選択は病気や事故などの起きるリスクが高いと感じているか低いと感じているかで異なる。病気や事故のリスクが高い場合で

は、参照点となる期待値の評価が低くなり、何事もなく過ごせる利得 y_2 が大きくなる。その場合では価値関数のグラフは $V_0 < 0$ となり、この時は $V_h > V_0$ となるので保険に加入する。一方で病気や事故のリスクが低い場合では、参照点となる期待値の評価が高くなり、何事もなく過ごせる利得 y_2 が小さくなる。その場合では価値関数のグラフは $V_0 > 0$ となり、この時は $V_0 > V_h$ となるので保険に加入しない。したがって、参照点を期待値の評価とおいたプロスペクト理論で保険加入を分析すると、個人が病気や事故など将来に対してのリスクを高く見積もっていると保険に加入し、リスクを低く見積もっていると保険に加入しないという結論が得られる。

以上のように、プロスペクト理論で何事もなく過ごせることを利得とし、参照点を状態の期待値での評価とすることで、個人が保険加入することを示せた。また、同じ個人であっても、病気や事故が起きる状態の発生するリスクが高いと加入し、リスクが低いと加入しないということも示された。この病気や事故の発生するリスクの高低で保険加入の選択が異なるとことは、期待効用理論からの分析では言及されていないことであり、プロスペクト理論からのアプローチでのみ言及可能なものである。さらに、この個人のリスク評価によって保険に加入するかどうかが決定的であるという分析結果は、若者の年金未納問題の説明や各種保険の加入を促す方法などに対して、一定の解釈を与えるものである⁴。

4. 参照点をめぐる議論

プロスペクト理論を用いての保険加入分析では、将来のある時点での参照点として、状態の期待値の評価を参照点として設けることで、個人が保険に加入することを導くことができた。

しかし、プロスペクト理論での複数期間にわたる意思決定では参照点がどこに位置するのかが判然としていない。これは3節でも述べたように、プロスペクト理論は心理学的実験を基に記述的理論づけられており、参照点を漠然と現時点での自身の状態として、明確な定式化がなされていないからである。経済分析を行ううえで、複数期間にまたがる意思決定をモデル化することを避けて通ることはできない。したがって、プロスペクト理論を用いて経済分析を行うためには、複数期にまたがる意思決定で参照点がどのように変化していくのかを考えていく必要がある。

多期間にわたる重要な意思決定を考えた際に、単に参照点を期待値の評価として置いたならば、現実社会での出来事をうまく説明できない場合がある。例えば、飛行機事故のニュースを聞いた時にしばらくの間飛行機の利用を控えたり、地震が起きた後にあわてて加入していなかった地震保険に加入したりするなど、本来のリスクが変化したわけではないのに意思決定を変更する場合や、事前に何次もの面接や採用試験を経て、詳しく会社のことを理解したうえで就職したにもかかわらず、転職先も決めずに早期離職してしまう新卒労働者の場合などの出来事がこれにあたる。このように複数期での意思決定における参照点の設定には、単純に期待値だけでないと考えられる。

5. おわりに

実際の社会で意思決定を行う際に不確実性がない状況というのはほとんど考えられず、より実態に沿った経済分析を行う上で、不確実性を考慮する事は避けては通れない。個人の保険加入選択も、不確実性のある状況下での意思決定のひとつである。

しかし不確実性や人の意思決定の分野に深く踏み込んでいるプロスペクト理論を用いて、保険加入が明

⁴ 若者が年金を払わない理由が、健康や所得、資産減少のリスク小さいからなのか、そもそも失うリスクを感じるほどの所得や資産がないからなのかは議論の余地がある。

確に説明されたことはなかった。プロスペクト理論では、参照点と呼ばれる基準からの相対的な変化によって選択の評価が行われ、意思選択が行われる。プロスペクト理論で保険に加入することを考えた場合、参照点は保険加入を考えている現時点となり、事故に遭った状態を損失、何も起きない状態は変化なしとして評価されることとなる。その場合、いかに保険で事故に遭った状態の損失を軽減したとしても、基準となる参照点からの変化で評価する参照点依存性と損失を利得の2倍近く評価する損失回避性により、損失を確定させるよりもわずかでも損失を回避できる可能性を選ぶため、保険に加入しないことを選択する。これは保険に加入している現実社会での個人の意思決定をプロスペクト理論では分析できていないことを意味する。

したがって、この論文の目的は、期待効用理論での保険加入分析を参考に、従来のプロスペクト理論に修正を加えることで、不確実な状況下における意思決定のひとつである保険加入分析を行うことであった。

この論文では、プロスペクト理論で保険加入分析を行ううえで、何事もなく過ごせることを利得として捉えるという修正と、参照点を現時点ではなく、将来のある時点での状態の期待値の評価とするという修正を加えることで、個人が保険に加入することを説明した。

何事もなく過ごせることが利得であるというのは、健康不安がないことや、資産や所得に減少がないことなど、不確実性のある状況下で一切のトラブルに見舞われることなく過ごせることが、個人にとって利得であると考えられるからである。

また、プロスペクト理論は心理学的実験によって理論づけられているものであるため、参照点も漠然とした状況を考慮した現時点とされ、定式化されていない。そのためプロスペクト理論で保険加入を分析するうえで、参照点も新たに解釈に修正を加える必要があった。そこで、何事もなく過ごせることが利得であるならば、保険に加入する際に想定している状態は、加入を検討している現時点の状態ではなく、病気や事故などで利得変化が起きるであろう将来のある時点での状態であるはずである。したがって、保険加入を選択する際の参照点は、病気や事故の起きる状態と何事もなかった時の状態の両方を想定した期待値の評価であるとした。

状態の期待値の評価を参照点とし、何事もないことを利得としたプロスペクト理論での保険加入分析では、同じ個人であっても、病気や事故が起きる状態の発生するリスクの高低で保険加入の選択が異なるということが示された。リスクが高いと何事もなく過ごせることの利得が高くなり、保険に加入することを選択し、リスクが低いと何事もなく過ごせることの利得が低くなり、保険に加入しないことを選択する。このことは、期待効用理論からの分析では言及されていないことであり、プロスペクト理論からのアプローチでのみ言及可能なものである。

また、このリスク評価によって保険に加入するかどうか決定されるという分析結果は、若者の年金未納問題の説明や各種保険の加入を促す方法などに対して、一定の解釈を与えるものである。

しかし、保険加入分析で置いた将来の状態の期待値の参照点では、複数期にまたがる重要な意思決定を説明できない場合が存在する。経済分析を行ううえで、複数期間にまたがる意思決定をモデル化することを避けて通ることはできない。したがって、プロスペクト理論を用いて経済分析を行うためには、複数期にまたがる意思決定で参照点をどのように置く必要があるのか、という議論が残る。

参考文献

- Allais, M. (1953) Le comportement de l'homme rationnel devant le risque, critique des postulats et axiomes de l'ecole americaine, *Econometrica*, 21, 503-546.
- Congdon, William J., Jeffrey R. Kling and Sendhil Mullainathan (2011) *Policy and Choice: Public Finance through the lens of Behavioral Economics*, Brookings Institution Press.
- Ellsberg, D. (1961) Risk, ambiguity, and the Savage axiom, *Quarterly Journal of Economics*, 75, 643-669.

- Friedman, M. and L. J. Savage, (1948) 'The Utility Analysis of Choice Involving Risk,' *Journal of Political Economy*, 56, 279-304.
- Kahneman, Daniel and Amos Tversky (1979) Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk, *Econometrica*, 47, 263-291.
- Shaun Hargreaves Heap, Martin Hollis, Bruce Lyons, Robert Sugden, Albert Weale, (1992) *The Theory of Choice A Critical Guide*, Blakwell.
- 仲澤幸壽 (2014) 「プロスペクト理論からの行動経済学的消費関数導出試論」『西南学院大学経済論集』48-2・3, 93-112.
- 仲澤幸壽 (2014) 「消費, 投資, あるいは参照点としての健康維持増進行動」『西南学院大学経済論集』49-2・3, 125-145.
- 萩原駿史 (2015) 「プロスペクト理論からの幸福度分析の可能性」『西南学院大学大学院経済学研究論集』2, 161-195.