

テキスト：今泉他著『ミクロ経済学 基礎と演習』
第8章「不確実性と情報」の補足

1. 不確実性

(1) 不確実性 (uncertainty)

生じる可能性のある事象を確実に認識できない場合に、その事象に不確実性が存在するという。
生じる可能性のある状態に確率を付けられる場合と、確率を付けられない場合がある。

経済行動との関連で説明しよう。

不確実性の下では、行動の結果は行動ばかりでなく生じる状態にも依存するので、行動と結果は1対1の対応関係になく、結果を確実に認識できない。

例：作物の収穫量は、行動（施肥）ばかりでなく、生じる状態（気象）にも依存している。

(2) 不確実性と個人的行動

①セント・ペテルスブルグのパラドックス

問題：硬貨を投げて n 回目に初めて表が出たら 2^n 円もらえる賭がある。この賭への参加料が1万円だとすると、この賭をするか。

逆説の内容：

この賭から得る利得の期待値は $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n} 2^n = \infty$ となり無限大である。

他方、1万円もらえるのは何回目に初めて表が出る時かということ、 $2^{14}=16,384$ であるから、14回目以降である。硬貨を投げて13回続けて裏が出ると確信できようか？

これより、賭の値打ちは無限大であるが、1万円をかけて賭をする者はいないだろうという矛盾した結果になる。

②期待効用仮説

個人の行動で生じる上のような矛盾を回避し、不確実性の下での個人の行動をうまく説明するために、フォン・ノイマン＝モルゲンシュテルン (J.von Neumann and O.Morgenstern) は期待効用理論を公準的接近法を用いて再構築した。

期待効用仮説：不確実性の下においては、個人は期待効用を最大化するように行動する。

期待効用 (Expected Utility) とは効用の期待値である。

$$EU = \sum_s \pi_s u(x_s)$$

π_s ：状態 s が起こる確率 ($s=1, 2, \dots, S$) $\sum \pi_s = 1$

x_s ：状態 s の下で得られる利得

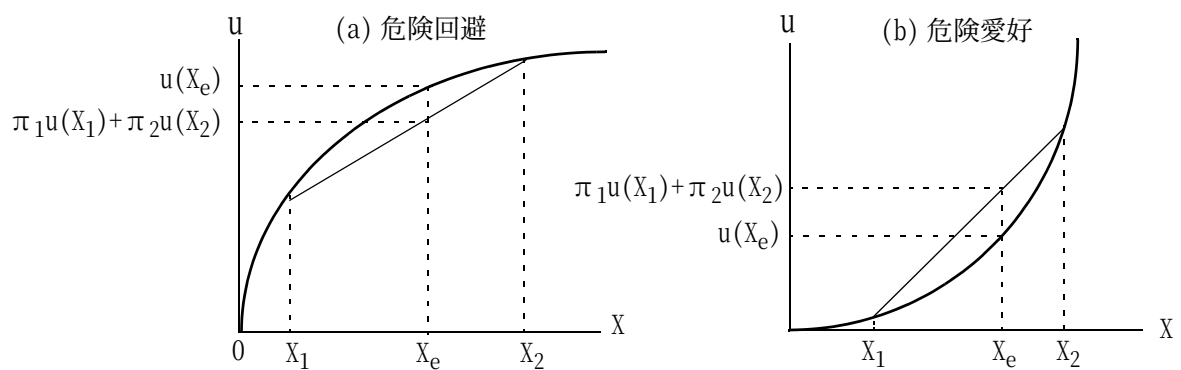
③危険に対する態度

利得の期待値は $EG = \sum_s \pi_s x_s$ で与えられる。

π_s ：状態 s が起こる確率 ($s=1, 2, \dots, S$) $\sum \pi_s = 1$

x_s ：状況 s の下で得られる利得

確実に得られる利得 (x_e) と不確実性の下で得られる利得の期待値 ($\sum \pi_s x_s$) が等しいとすると、個人はどちらを選ぶだろうか。効用の高い方を選ぶといえる。



(図 a)

確実な利得の効用が不確実な利得の期待効用よりも大きい。個人は賭そのものよりも賭から得られる期待利得を選好する。このような行動を**危険回避的**という。

このような危険回避的行動をとる個人の効用関数は、 $u'(x) > 0, u''(x) < 0$ で、凹性をもつ。

(図 b)

不確実な利得の期待効用が確実な利得の効用よりも大きい。個人は賭から得られる期待利得よりも賭そのものを選好する。このような行動を**危険愛好的**という。

このような危険愛好的行動をとる個人の効用関数は、 $u'(x) > 0, u''(x) > 0$ で、凸性をもつ。

④危険回避の測度

危険回避の程度を何で測ったらよいであろうか。

アロー＝プラット (K.J.Arrow, J.Pratt) の測度がよく使われる。

$$R_A(x) \equiv -\frac{u''(x)}{u'(x)} \quad \text{絶対的危険回避度}$$

$$R_R(x) \equiv -\frac{xu''(x)}{u'(x)} = -\frac{du'/u'}{dx/x} \quad \text{相対的危険回避度}$$

この意味

絶対的危険回避度は、限界効用の変化率である。

相対的危険回避度は、限界効用の利得弾力性である。

問題

効用関数が

$u(X) = aX \quad a > 0$ の場合: $u' = a, u'' = 0$ であるから、 $R_A = 0, R_R = 0$

$u(X) = X^{1/2}$ の場合: $u' = (1/2)X^{-1/2} > 0, u'' = -(1/4)X^{-3/2} < 0$ であるから、
 $R_A = 1/2u^2 > 0, R_R = X/2u^3 > 0$

$u(X) = a - e^{-2X} \quad a > 0$ の場合: $u' = 2e^{-2X} > 0, u'' = -4e^{-2X} < 0$ であるから、
 $R_A = 2, R_R = 2X$

⑤危険の費用

確実同値額 (certainty equivalent)

「確実な等価物」、「確実性等価」とも呼ばれる。

利得が不確実な場合に得られる期待効用と同じ効用をもたらす確実な利得である。

危険の費用

危険の費用 τ は、不確実な利得の期待値と確実同値額との差額である。

$$u(x^e - \tau) = \sum_s \pi_s u(x_s) \quad (1)$$

ここで、

τ : 危険の費用

x^e : 期待利得

π_s : 状態 s が起こる確率 ($s=1,2, \dots, S$) $\sum \pi_s = 1$
である。

τ はごく小さく、また x はかなり変動するものと仮定すると、左辺は、

$$u(x^e - \tau) \cong u(x^e) - u'(x^e)\tau \quad (2)$$

右辺は、

$$u(x) \cong u(x^e) + u'(x^e)(x - x^e) + \frac{1}{2}u''(x^e)(x - x^e)^2 \quad (3)$$

より、

$$\sum_s \pi_s u(x_s) \cong u(x^e) + \frac{1}{2}u''(x^e)\sigma^2 \quad (4)$$

(2) 式と (4) 式より

$$\tau \cong -\frac{1}{2} \frac{u''}{u'} \sigma^2$$

これより、分散が大きくない場合は、危険の費用は利得の分散に比例する。

2. 条件付き市場

仮定

1. 将来は、種類の世の中の状態 (state of the world) に分類される。
2. 各人は、各状態に主観的確率を付与しうる。確率の総和は1である。
3. 各状態での財と要素のついての請求権に関して条件付市場 (contingent market) が存在する。

$$\text{期待効用 } EU = \sum_s \pi_s u_s(x_{1s}, x_{2s}, \dots, x_{Ns})$$

π_s : 状態 s が起こる確率 ($s=1,2, \dots, S$)

x_{is} : 状態 s での財 i の消費 ($i=1,2, \dots, N$)

$$\text{予算制約 } M = \sum_i \sum_s p_{is} x_{is}$$

p_{is} : 状態 s の場合に条件付市場で付けられる請求権の価格

予算制約の下で期待効用を最大にする1階条件は、

$$\pi_s (\partial u_s / \partial x_{is}) / \pi_1 (\partial u_1 / \partial x_{i1}) = p_s / p_1$$

条件付市場が完備しているならば、競争的市場機構はパレート最適資源分配をもたらす。

市場は危険を効率的に配分できるからである。

しかし現実には、完全な条件付市場は存在しない。

保険、証券、商品（大豆、小豆、生糸等）ではいくつかの条件付市場が存在するが完全ではない。原因は、取引者数に比べて取引費用が高いことなどにある。

3. 保険の理論

保険がない場合の個人の状況は以下のようであるとする。

- ・事故が起きなければ g の利得を得る。
- ・事故が起きると、 b の損失が生じるために、 $g-b$ の利得になる。
- ・事故が起きない確率を π_1 、起きる確率を π_2 とする。
- ・以上より、期待効用は、
 - ① $Eu = \pi_1 u(g) + \pi_2 u(g-b)$

いま、保険が提供されたとしよう。

保険料 k は、事故が起きた場合の保証額 z の一定割合 r とする。

- ② $k = rz$

すると、個人の期待効用は、

- ③ $Eu = \pi_1 u(g - rz) + \pi_2 u(g - b + z - rz)$

となる。

個人の最適な保険料負担はどうであろうか。 z について期待効用を最大にする 1 階条件は、

- ④ $\partial (Eu) / \partial z = \pi_1 u'(g - rz)(-1) + \pi_2 u'(g - b + z - rz)(1 - r) = 0$

であるから、これを満たす z が個人にとっての最適保証額である。

ここで、保険会社は、保険収入 k をすべて支払い ($\pi_2 z$) に回すとする、

- ⑤ $k = rz = \pi_2 z$

この式より $r = \pi_2$ であるから、保証額 z に対する保険金額 k の割合が事故確率 π_2 に等しいことを意味している。

これより、⑤の条件は、

- ⑥ $u'(g - k) = u'(g - b + z - k)$

となる。危険回避者の場合は、 $u'' < 0$ であるから、 $g - k = g - b + z - k$ したがって、

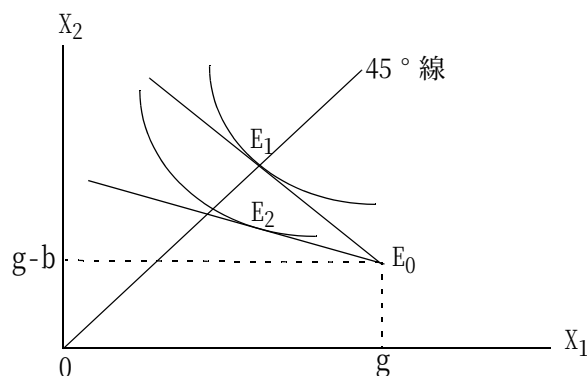
- ⑦ $b = z$

つまり消費者は全額保証の保険を選ぶといえる。

下の図では、保険のない状態 E_0 から、保険によって状態 E_1 へと状態がよくなることを表している。完全保証でない場合、つまり、保証額 z に対する保険金額 k の割合が事故が生じる確率 π_2 よりも小さいならば、換言すると、保険料率が事故確率 π_2 よりも大きいならば、たとえば E_2 が選択される。

まとめ

保証額 z に対する保険金額 k の割合が事故確率 π_2 に等しいならば、危険回避的の行動をとる消費者は全額保証の保険を選択する。



4. 非対称情報

(1) 概念

- ・非対称情報 (asymmetric information)
- ・情報の非対象性 (asymmetry of information)

取引に参加する当事者の間に、一方の取引主体が他の取引主体の持たない情報を保有し、各経済主体が保有する情報の間に格差が存在すること。

例

・プリンシパル・エージェント (Principal-Agent)

依頼人は代理人の行動を逐一監視できない。代理人方が情報を多く持っている。

例：主人と召使い、患者と医者、依頼人と弁護士、住宅建築依頼主と住宅建設会社

・隠された情報 (hidden information)

取引対象の属性（品質など）で、一方の取引主体が知らない情報を、他の取引主体が知っている場合、この情報の不完全性を「隠された情報」という。

中古車：売りに出す方は車の状態をよく知っているが、購入者はよく知らない。

製品の品質：生産者はよく知っており消費者は知らない。

・隠された行動 (hidden action)

一方の取引主体にとって、他の取引主体の行動に関する情報の不完全性を「隠された行動」という。

保険会社と保険加入者：保険会社より加入者の方が病気になるいは事故の危険を知っている。

経済問題

問題は、情報の非対称性に起因して、どのような経済問題が生じるかということである。

情報の非対称性が存在すると、市場は危険を効率的に配分することができない。

したがって、市場均衡は、完全情報均衡と比べ非効率的になる。

非対称情報の場合、「契約の失敗」(contract failure)が生じ、市場の失敗の原因となる。

生産物が購入され消費される環境ないし生産物自身の性質により、消費者が約束されたあるいは供給された財を正確に評価できない場合の例。

いま、消費者が生産物の品質を評価する十分な情報を持っていないとすると、消費者はそれを購入する場合、供給者である企業を信用せざるを得ない。しかし、生産者である利潤最大化行動をとる企業は、利益志向から生産物の品質を落とし消費者を欺くことがありうる。こうした非対称情報という状況の下では、消費者は最良の取引を行うことができなくなる。

これが契約の失敗と呼ばれる市場の失敗の一つのケースである。

(2) モラル・ハザード (道徳的危険) (moral hazard)

保険によって危険が完全保証されると、保険加入者の行動が変化し危険発生率が高まることをいう。

これを前述の保険の理論を応用して説明しよう。

個人

事故の起きる確率は自らの注意や努力の程度で変化する。例えば、喫煙と肺ガン、スピードと自動車事故の関係でわかる。そこで、事故を減らす注意や努力の量を表す変数 e (effort) を導入する。

事故確率は e の関数で、 $\pi_1(e) + \pi_2(e) = 1$ である。

保険会社

事故を減らす個人の努力 e を観察できないことから、 e とは独立に保険料率 t を決めるとする。

また、予算均衡を図るとする。

以上より、個人の期待効用は、

$$\textcircled{1} \quad Eu = \pi_1(e)u(g - e - tz) + \pi_2(e)u(g - b - e + z - tz)$$

となる。

個人は、努力水準 e について $e \geq 0$ という制約の下で、努力 e と保証 z に関して期待効用が最大になるように行動する。期待効用最大化の1階条件（クーン＝タッカー条件）は、

$$\begin{aligned} \textcircled{2} \quad \partial (Eu) / \partial e &= \pi_1'(e)u(1) - \pi_1(e)u'(1) + \pi_2'(e)u(2) - \pi_2(e)u'(2) \\ &= \pi_1'(e)u(1) - \pi_1(e)u'(1) - u'(2) - \pi_1'(e)u(2) - \pi_1(e)u'(2) \leq 0 \\ &(\partial (Eu) / \partial e)e = 0 \end{aligned}$$

$$\textcircled{3} \quad \partial (Eu) / \partial z = \pi_1(e)u'(1)(-t) + \pi_2(e)u'(2)(1-t) = 0$$

である。

予算均衡においては、保険料率と事故率が等しいことが要求されるから $t = \pi_2$ 、これから $1 - t = \pi_1$

④に代入して、 $u'(1) = u'(2)$ を得る。限界効用が2つの状態で等しいから利得は同一、したがって $u(1) = u(2)$ 。また $u_1' > 0$ である。

これらから、②において、 $\partial (Eu) / \partial e = -u'(1) < 0$ となるから $(\partial (Eu) / \partial e)e = 0$ を満たすためには $e=0$ でなければならない。つまり、事故を減らす努力はしないということを意味する。

結果

保険によって損失が完全に保証されるならば、個人は事故を減らす努力をしない。

説明

保険の加入者は、もし危険が完全に保証されるならば、危険を減少させる必要はない。
この場合、保険加入者は自分の行動に注意深くなくともよくなるから、危険の程度が増加する。
モラル・ハザードは、一方の当事者が他方の当事者の行動を観察できない状況において生じる問題であり、隠された行動の問題ともいわれる。
保険者が保険に入る者の健康状態や危険の状態を監視できないことが原因である。
保険者が個々の加入者の危険の増加・減少を観察することができれば、危険の程度に応じて、危険を完全に保証する価格を付けられるから問題は生じない。
保険者は平均的な危険の程度しか分からないから、保証を割引いて価格を付けることになる。
これによって、加入者の厚生水準は、危険の程度に応じて価格を支払う完全保証の保険という最適状態に比べて、低くなる。

保険の効果

- ・実効需要が高まり、供給コストを高める効果をもつ。
- ・無制限の保証は、モラル・ハザードのため、過剰消費をもたらす。
- ・モラルハザードの程度は、需要の価格弾力性に依存。
- ・弾力性がゼロならば、厚生損失はゼロであり、保険による完全カバーが可能。

危険のコントロールのための手段

- ・異なる危険クラスに異なる料率の適用 : 自動車保険では無事故歴に応じて保険料を安くする。
- ・付保割合条件付き保険 (coinsurance) : 一定額以下は減額、ないし自己負担
- ・免責条項 (exclusion clauses) : 自殺、自らの放火に対しては保険金を支払わないなどの条件

(3) 逆選択 (adverse selection)

市場の均衡が、財のある品質 (品質のよくない車など) によって支配される均衡になること。

保険市場

保険に入る者は自分の危険度の状態について良く知っている。保険者は保険に入る者の危険度について良く知らず、分かるのは加入者の平均的危険どのみである。
したがって、一律の保険料を課すことになる。
ある一律の保険料に対して、危険度の高い者ほど保険加入が有利である、つまり保険を相対的に安く買えるから、過剰に保険に加入する。これに対して、危険度の低い者の加入は過少になる。
危険の高い者ほど保険に加入するから、収支が均衡するためには、保険料がより高くならざるを得ない。保険料が高くなると、危険が低く保険加入が損になる者は保険市場から締め出される。
極端な場合は、保険市場が存在しなくなる。

問題解決の手段

- 事故歴がある者の加入を制限
- 事故歴がある者に割高の保険料率を適用

(4) レモン市場 (G.A.Akerlof 1970)

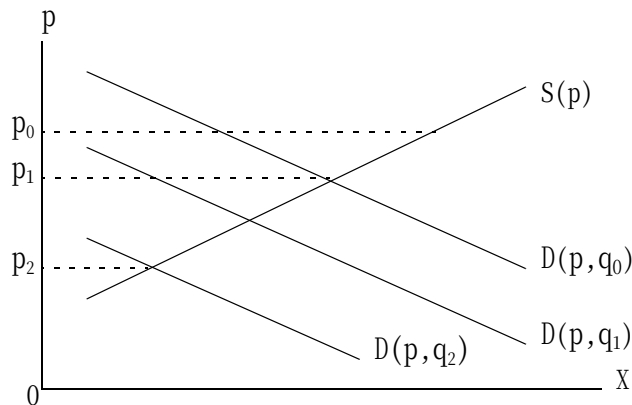
「レモン」：不良品といった意味。中古車市場での悪い車として扱われる。
中古車市場での車の売り手は品質については良く知っている。
買い手は1台1台の車の品質については良く知らず、知っているのは平均的品質にすぎない。

購入者は、良い車とレモン (悪い車) を区別できないとすると、全ての車は同一価格で売られるに違いない。もし、取引される車の平均的な質が外生的であるならば、共通の価格それ自身は問題を生じない。その場合には、均衡価格が通常存在する。
しかし、購入者の無知と販売者の知識の故に、平均的質は外生的ではなく、価格に依存する。
価格が下がると、良い中古車を市場に売りに出す人は、提示される価格ではなかなか売ろうとせず、他方、悪い車を売りに出す人ほど、提示される価格で喜んで売ろうとするから、平均的な質も下がる。
ここで、平均的質が購入者に認知されると、需要される質が落ちる (質の低下による需要の減少

が、価格の低下による需要の増加を上回る場合)。このようなケースでは均衡が存在しないこともある。

したがって、悪い車ばかり供給される傾向が生じる。つまり、良い車を持っている者が市場から締め出される傾向が生じる。中古車の品質のタイプが多様化すると、極端なケースでは、中古車市場がないのと同じ状況が生まれる。

需要関数 $X = D(p, q)$
 p : 価格、 q : 平均品質 (average quality)
 需要は価格の減少関数であり平均品質の増加関数
 供給関数 $X = S(p)$



今、価格が p_0 とすると、平均品質が q_0 よりいい車は、売ると割に合わないで市場から姿を消す。価格が下落し p_1 になったとする。

価格が p_1 とすると、平均品質が q_1 よりいい車は、売ると割に合わないで市場から姿を消す。価格が下落し p_2 になったとする。

価格が p_2 とすると、平均品質が q_2 よりいい車は、売ると割に合わないで市場から姿を消す。このようにして、市場に残る中古車の品質が次第に悪くなり、極端な場合には市場自体が成立しなくなることもありうる。

問題なのは、
 良い品質の商品が市場から押しのけられること
 粗悪品が良品と偽って市場に出回りやすいこと

(5) 情報の非対称性への対処

① 「シグナリング」(signaling)

食品 : 成分、賞味期限などを商品に表示し品質に対する情報を提供
 耐久消費財 : 保証期間制度、ブランド
 自動車 : 年式、走行距離、修理記録などを開示

これらは、商品の品質に関するシグナルを買い手に提供し、情報の不完全性を縮小する機能を有する。

② 「自己選択」(self-selection)

利用者や購買者に関する情報を、利用者、購買者に自らの選択を通して表させること。たとえば、保険会社が非喫煙割引のある保険とない保険の2つの保険を用意し、加入者にどの保険を選ぶか決めさせ、喫煙者か非喫煙者かの情報を表に出させることができる。

③ 「スクリーニング」(screening)

各種試験 (入学試験、入社試験、資格試験) などによって商品の品質を保証
 学歴社会 : 高学歴者ほど優遇

有名大学卒業予定者採用のための指定校制

最近、学歴や出身校を問わない企業が増大した背景には、学歴や出身校が能力の

判断基準にならなくなったことがあげられるかもしれない。
労働者：職歴、経験、資格（特殊技能）によって選別
取引：継続的取引に置ける評判の獲得
公的機関と取引し、取引における信頼性を高める。