

不確実性とリスク

リスクのある経済環境では、リスクをできるだけ縮小する仕組みや、リスクを多数の人が分担するさまざまな仕組みが発生する。これは多くの人が堅実主義者（危険回避者）であることによる。

I. 不確実性と危険（リスク）

A. 情報の不足

1. 将来の予測

- a. 確定した予測が不可能
- b. 予想される複数の結果（事象，events，states of nature）

2. 分かり易い例

- a. 明日の天気： 「雨が降らない」「雨が降る」
- b. サイコロ： 「1」「2」「3」「4」「5」「6」
- c. 硬貨： 「表」「裏」

B. 不確実性と危険の違い

1. 危険（risk）

- a. すべての事象が明確に知られている。
 - (1) 排他的
 - (2) 網羅的
- b. 各事象の確率が知られている： サイコロの例

$$p(1) = p(2) = \dots = p(6) = \frac{1}{6}$$

$$p(1) + p(2) + \dots + p(6) = 1$$

2. 不確実性（uncertainty）

- a. 確率不明
- b. エルスバーグの逆説
 - (1) 実験の装置

(a) 二つの壺： 赤球，黒球計 100 個

壺 I 比率不明

壺 II 赤球 50，黒球 50

(b) 賞金： I または II から球 1 個を無作為に抽出する。

	I から赤球	I から黒球	II から赤球	II から黒球
A	100	0	-	-
B	0	100	-	-
C	-	-	100	0
D	-	-	0	100

(2) 実験の結果

(a) A と B, C と D の比較 —— 自然な結果

A と B は無差別： 確率が不明なのでどちらでもよい。

C と D は無差別： 確率が 50-50 なのでどちらでもよい。

(b) A と C, B と D の比較 —— 逆説的な結果

- (i) 大多数は A より C を選び, B より D を選ぶ. 不明なことを避ける.
- (ii) C より A を選び, D より B を選ぶ者もいる. 不明なことに賭ける.

この結果が逆説的原因である理由: (i) の場合, A より C を選ぶ人は, 壺 I の赤球が 50 より少なく, したがって黒球は 50 より多いと判断していると考えれば, D より B を選ぶはずである. (ii) についても同様に考えれば, C より A を選ぶ人は B より D を選ぶはずである.

II. 期待効用の理論

A. サンクト・ペテルブルク (セント・ピータースバーグ) の逆説

1. ニコラス I・ベルヌイがピエール・レモン・ド・モンモルに出した問題 (1713)
 - a. 硬貨を投げ「表」が出れば下記のような賞金を得る.

初めて表が出る回	1	2	3
賞金	$1 = 2^0$	$2 = 2^1$	$4 = 2^2$
確率	$1/2$	$1/4 = (1/2)^2$	$1/8 = (1/2)^3$
賞金の期待値	0.5	0.5	0.5

- b. 問題: この賭けの価値はいくらか.
2. ニコラス II とダニエルのベルヌイ兄弟 —— サンクト・ペテルブルクで検討
 - a. 賞金の数学的期待値: $0.5 \times \text{無限大} = \text{無限大}$
 - b. この賭けをするために莫大な代金を支払う者はいない.
- B. ダニエル・ベルヌイ (ニコラス I の従弟, ニコラス II の弟) の解決 (1738)
 1. 行動の基準は賞金額ではなく賞金額の効用
 2. 限界効用の遞減 —— 堅実主義 (危険回避)

III. 危険に直面する人々の行動

A. 経済モデル

1. 火災と所得

火災	起る	起らない
確率	0.25	0.75
所得	400	1,000

2. 期待所得とその効用

- a. 所得の数学的期待値 (期待所得)

$$0.25 \times 400 + 0.75 \times 1,000 = 850$$

- b. 所得の数学的期待値 (期待所得) を確実に得た場合の効用: 136

B. 危険回避

1. 堅実主義者 (危険回避者 risk-averter) の効用関数の特徴

所得	100	250	400	550	700	850	1,000
効用	30	70	100	120	130	136	140

所得 150 万円減による効用の減少分 > 所得 150 万円増による効用の増加分

2. リスク・プレミアム (risk premium) —— 危険回避の程度を表す

- 不確定な所得の「確実性等価 certainty equivalent」
 - 不確定な所得の期待効用 (< 期待所得を確実に得た場合の効用)

$$0.25 \times 100 + 0.75 \times 140 = 130 \quad (< 136)$$

- (2) 効用 130 を確実に得る所得 : 700 万円
- b. 期待所得 (850 万円) と確実性等価 (700 万円) の差 (150 万円)

IV. 危険分散

A. 危険の縮小

1. 保険

a. 保険の仕組み

(1) 大数の法則

火災が起こる確率が等しい(例えば 25 パーセント)世帯を多数(例えば 10000)集めると、その全世帯のうち火災が起こる確率と同じ割合(25 パーセント)の世帯(2500 世帯)に実際火災が起こることがほぼ確かになる。このことは、集める世帯の数が大きくなるほど、益々確かになる。

(2) 保険計算上の価値 (actuarial value) と保険料 (insurance premium)

(a) 所得の保険計算上の価値 —— 保険で保証される最終所得

$$\text{期待所得} = 0.25 \times 400 + 0.75 \times 1,000 = 850$$

(b) 保険による所得損失補填の仕組み

$$\begin{array}{rcl} \text{1 世帯当たり保険料} & : & 1,000 - 850 = 150 \\ \text{加入世帯数} & : & 10,000 \\ \hline \text{保険料収入計} & : & 1,500,000 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \text{被災 1 世帯当たり補填額} & : & 1,000 - 400 = 600 \\ \text{被災世帯数} & : & 2,500 \\ \hline \text{必要補填額計} & : & 1,500,000 \end{array}$$

保険加入各世帯の最終所得

$$\begin{array}{rcl} \text{被災しない世帯} & : & 1,000 - 150 = 850 \\ \text{被災した世帯} & : & 400 + 600 - 150 = 850 \end{array}$$

b. 保険に対するギャンブラーと堅実主義者の態度

(1) ギャンブラー : 保険に加入しない

保険に加入しないときの期待効用 > 期待所得の効用

(2) 堅実主義者

(a) 保険に加入する

保険に加入しないときの期待効用 < 期待所得の効用

(b) 進んで支払おうとする保険料
保険計算で定まる保険料を超え,
最大限リスク・プレミアムまで(期待効用が加入しない場合
の水準を下回らない範囲)

c. モラル・ハザード (moral hazard) → 保険料の上昇

- (1) 人間の行動の不確かさ
- (2) 保険加入による注意の怠り

2. その他の仕組み

a. 投資収益の安定化:

- (1) 分散投資, 投資信託
- (2) 多角経営, 利益分割のフランチャイズ契約

b. 労働報酬の安定化: 賃金保証

B. 危険の分担

1. 株式会社

2. 不動産の証券化

参考文献

教科書 . 第 12 章 .

Varian, Hal R. (2005) *Intermediate Microeconomics: A Modern Approach*. Seventh edition. New York, New York: Norton. (佐藤隆三監訳『入門ミクロ経済学』東京: 勁草書房. 第 12 章.)

Ellsberg, David (1961) "Risk, Ambiguity and the Savage Axioms." *Quarterly Journal of Economics* 75: 643–669.

Stigler, George J. (1950) "The Development of Utility Theory. II." *Journal of Political Economy* 58: 373–396.