



●選択と意思決定(1)

ゲーム理論入門

火曜 2限 2012.10.09

高木英至

1

本日の内容

- ▶ ゲーム理論の基本概念
 - ▶ 導入のための基本概念を説明
 - ▶ テキスト第1章
- ▶ 選択と意思決定(1)
 - ▶ 選好、効用、リスクを含む選択
 - ▶ 合理的選択とは何か?
 - ▶ テキスト第2章の1、2の範囲
- ▶ 次回までに: テキスト第2章全体を読んでおくことが望ましい

▶ 2

■ゲーム理論の基本概念

- ▶ ゲーム的状况
 - ▶ 複数の行動主体(プレイヤー)
 - ▶ プレイヤーは結果(利得)を目指して選択をする
 - ▶ 自分の結果 = f (自分の選択、他のプレイヤーの選択)
 - ▶ 相互依存関係
 - ▶ プレイヤーはゲームのルールに従う
- ▶ そのモデル → ゲーム
- ▶ 前提とするプレイヤーの特性
 - ▶ 合理的
 - ▶ 理性的

▶ 3

「合理的」の意味

- ▶ 明確な目標を持つ
- ▶ 選好(preference)がはっきりしている
- ▶ 選好関係
 - ▶ 2つの選択肢 x, y
 - ▶ x を y より選好する $\Leftrightarrow x \succeq y$
 - ▶ x を y よりも悪くはないと判断する
 - ▶ x を y より厳密な意味で選好する $\Leftrightarrow x \succ y$
 - ▶ x を y より選好するが、 y を x より選好しない
 - ▶ x と y は無差別(indifference)
 - ▶ $\Leftrightarrow x \succeq y$ かつ $y \succeq x$

▶ 4

「合理的」とは...

- ▶ 次の条件が成り立つ
 - ▶ 完備性：すべての選択対象 x と y に対して次が必ず成り立つ： $x \succeq y$ または $y \succeq x$
 - ▶ 推移性： x 、 y 、 z に対して
 - ▶ $x \succeq y$ かつ $y \succeq z \rightarrow x \succeq z$
 - ▶ (反射性： $x \succeq x$)
- ▶ 直感的に言えば、選択対象を好みの点で順位づけられること
- ▶ 上の条件は常に成り立つか？

▶ 5

Quiz：あなたなら何を選ぶか？

- ▶ 次のいずれか
 - ▶ A: 500円
 - ▶ B: メタルのスマートなボールペン
- ▶ 次のいずれか
 - ▶ A: 500円
 - ▶ B: メタルのスマートなボールペン
 - ▶ C: 外見が少し違うメタルのスマートなボールペン
- ▶ 次の何れか
 - ▶ A: 500円
 - ▶ B: メタルのスマートなボールペン
 - ▶ D: プラスティック製のありふれたボールペン

▶ 6

「理性的」とは...

- ▶ 自分が相手の立場ならこうする、が分る
- ▶ 例：最後通告ゲーム (テキスト p.111)
- ▶ 最後通告ゲームのルール
 - ▶ 2人のプレイヤーが100万円の分配を交渉する
 - ▶ プレイヤー1が自分の取り分 x 万円と相手の取り分 ($100 - x$) 万円を提示 (最後通告)
 - ▶ プレイヤー2は、1の提案を受諾するか拒否するかを選ぶ。
 - ▶ 受諾すれば両者はそれぞれ、 x 、 $100 - x$ を得る
 - ▶ 拒否すれば両者は何も得ない
- ▶ 問題：もしあなたがプレイヤー1なら、 x をいくりにするか？

▶ 7

規範的理論と記述的理論

- ▶ 規範的理論 (Normative Theory)
 - ▶ いかに行動するのが合理的か？
- ▶ 記述的理論 (Descriptive Theory)
 - ▶ 実際に人はどのように行動するか？
- ▶ ゲーム理論はどちらか？
- ▶ どちらの理論が重要か？

▶ 8

その他、重要な概念

- ▶ Zero-sum
 - ▶ ゼロ和ゲーム（一定和ゲーム）
 - ▶ 誰かの得が誰かの損になるゲーム
 - ▶ プレイヤーの利害が対立
 - ▶ 非ゼロ和ゲーム
 - ▶ ともに得する（損する）ことがあり得る
- ▶ 2つの合理性：両者は食い違うことがある
 - ▶ 個人的合理性
 - ▶ 社会的合理性（集団的合理性）

▶ 9

■選択と意思決定（1）

- ▶ 選択対象の集合 $X = \{x, y, z, \dots\}$
 - ▶ $X \ni x, y, z$
- ▶ 選好関係 $\succeq$
 - ▶ x を y より好むか同程度に好き： $x \succeq y$
 - ▶ $x \succeq y$ かつ $y \succeq x \rightarrow x$ と y は**無差別**
 - ▶ 厳密な選好 $x \succ y$
- ▶ 合理的な行動主体の選好は次の仮定を満たす
 - ▶ 完備性：すべての選択対象 x と y に対して次が必ず成り立つ
 - ▶ $x \succeq y$ または $y \succeq x$
 - ▶ 推移性： x 、 y 、 z に対して
 - ▶ $x \succeq y$ かつ $y \succeq z \rightarrow x \succeq z$
- ▶ 選好順序

▶ 10

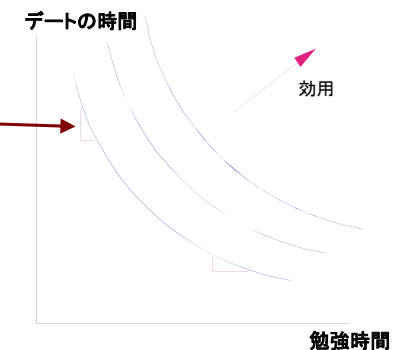
効用(utility)

- ▶ 人の選択を導くもの
 - ▶ 選好関係を再現
 - ▶ $x \succeq y \Leftrightarrow u(x) \geq u(y)$
- ▶ 効用関数 $u(x)$
- ▶ 効用には2種類ある
 - ▶ 序数的効用(ordinal utility)：順序だけが問題になる
 - ▶ 基数的効用(cardinal utility)：数値として扱える
- ▶ 効用は序数的効用として扱うことが多い
 - ▶ 例：無差別曲線

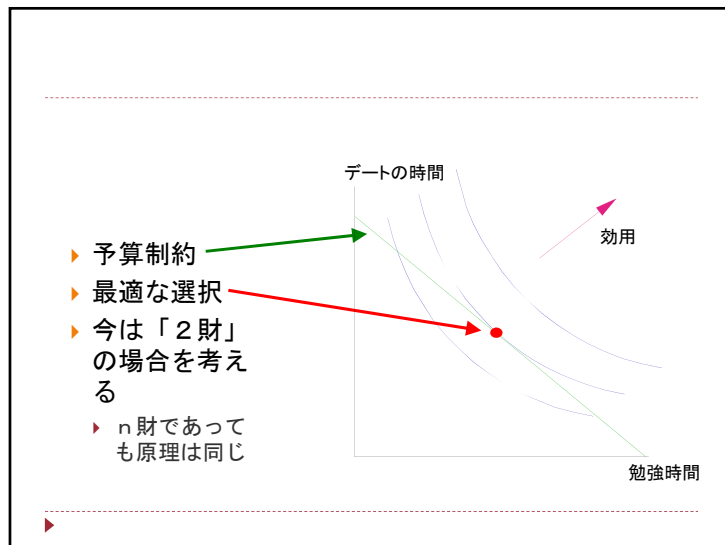
▶ 11

無差別曲線(indifference curve)

- ▶ 無差別曲線＝効用（満足度）が同じ水準の点の集まり
- ▶ 限界代替率
- ▶ 無差別曲線は左下に凸
- ▶ 右上にある無差別曲線ほど効用水準が高い（より満足）



▶ 12



選択にリスクがある場合

- ▶ Xを選ぶ
 - ▶ 0.4の確率で10万円儲かる
 - ▶ 0.6の確率で全く儲からない
 - ▶ Yを選ぶ
 - ▶ 0.5の確率で8万円儲かる
 - ▶ 0.5の確率で1万円儲かる
 - ▶ XとYのどちらを選ぶか？
 - ▶ 1つの考え：儲かる金額の「期待値」(E)が高い選択肢を選ぶ
 - ▶ $E(X) = 10 \times 0.4 + 0 \times 0.6 = 4$
 - ▶ $E(Y) = 8 \times 0.5 + 1 \times 0.5 = 4.5$
 - ▶ XよりYを選ぶ
- ▶ 14

では次の場合、どうか？

- ▶ 【例】どちらかを選べ
 - ▶ X: 歪みのないコインを表が出るまで投げ続ける。1回目表が出れば2万円、2回目なら4万円、3回目なら8万円、n回目なら 2^n 万円を受け取る。
 - ▶ Y: 常にy万円もらえる
- $$E(X) = \left(\frac{1}{2}\right)2 + \left(\frac{1}{4}\right)4 + \dots + \left(\frac{1}{2}\right)^n 2^n + \dots = 1 + 1 + \dots + 1 + \dots = \infty$$
- $$E(Y) = y$$
- ▶ このとき、yが有限である限り、 $E(X) > E(Y)$ であるから、人は常にXを選ぶ？
 - ▶ 聖ペテルスブルグのパラドックス
 - ▶ 直感的にはおかしい。どう考えるべきか？

▶ 15

□ 今日はおしまい

- 次回までに：テキスト第2章全体を読んでおくこと



▶ 16