

合理的思考の技術

Lecture 1 -- Introduction

社会理工学研究科 価値システム専攻
助教 小林憲正

<http://www.valdes.titech.ac.jp/~nkoba/>

April 9, 2012

コンテンツ:

- 合理的思考の科学論
 - 基礎理論と現実の関係
 - 第一哲学 first philosophy vs. 自然主義 naturalism と特別講義
 - 意思決定科学の難しさ・面白さ
- 生活に役立つ(?) 適用例の紹介
 - 機会費用 opportunity cost
 - 情報の価値 value of information

合理的思考の基礎理論 – 合理的選択 Rational Choice

- 選択肢の集合 A
- 択肢の評価値 u

意思決定問題

➡ $\max_{a \in A} u(a)$ 最大の評価値の選択肢を選ぶ
= 効用最大化 utility maximization

Q. たったこれだけ？ Ans. Yes

Q. んじゃ、なに勉強することあるわけ？

Cf) ニュートン力学も、ある意味ニュートンの
方程式だけです。

合理的選択 vs 論理学 logic

- 合理的選択と論理学は、それぞれ合理性と論理性を形式的 formally に扱うという意味で似ている。
- そもそも、述語論理を厳密に適用できるように、日常生活の対象を表現することが必ずしも容易でないので、論理学を習得することが現実世界で日常用語的な意味で論理的 logical であることにどの程度役立つか定かでない。
同様に、合理的選択について学ぶこと単独で、どの程度合理的になれるかどうか微妙。(cf Rubinstein)
- 本講義では以下の両方について考える
 - 与えられた問題を解く能力(モデルの扱い)
 - 現実に対処する能力(モデルと現実のインターフェース)

第一哲学 first philosophy vs 自然主義 naturalism

- 良い意思決定について思弁的に考え、現実の意思決定主体の意思決定の仕方を観察することなく、合理性を議論できるというのが、第一哲学の立場
 - E.g.) 理想(理念)気体 ideal gas は本当に理想的か？
- 現実の方から比較的虚心坦懐に「理想」を学ぼうというのが、自然主義的立場
 - E.g.) 科学哲学 philosophy of science
- 本講義のアプローチの基本は第一哲学的だが、様々に自然主義的立場も取り入れている。
(→ 規範的自然主義 normative naturalism (Laudan))
仕事の現場から超一流のプロを招き
一回 特別講義を行なっている

科学と専門用語 Technical Terms

- 第一哲学の弊害の可能性の事例 – 専門用語の使い方
専門用語を規定することは、科学研究を特定の方法に限定する(してしまう！)

e.g.) Binmore, K., *Rational Decisions*, Princeton, 2009:

A *rational* number is the ratio of two whole numbers. *The ancients thought that all numbers were rational*, but Pythagoras's theorem shows that the length of the diagonal of a square of unit area is *irrational*. Tradition holds that the genius who actually made this discovery was drowned, lest he shake the Pythagorean faith in the ineffable nature of number. But *nowadays everybody knows that there is nothing irrational about the square root of two, even though we still call it an irrational number*.

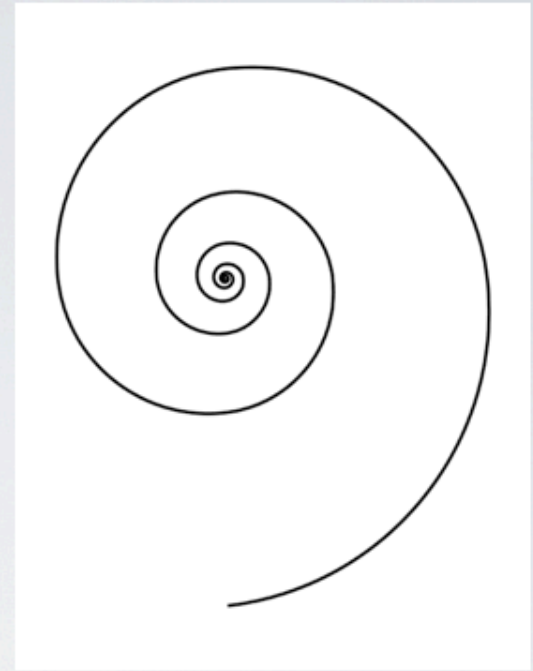
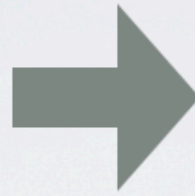
- 本講義では、合理的選択をベースとしつつも、より多様な形で合理的思考について考えていく。

意思決定の難しさ！

- (自然)工学では、しばしば、単純化した実験系と似たような条件設定で現実に対処する。他方、自分や社会を人工的にいじることのできる度合いには大きな制約がある。通常、自然そのままの系は、非常に多くの要因に影響を受け、しかも非線形であったりする。
 - E.g.) 自然の幾何学 vs 建築の直線 (cf 養老孟司)
 - E.g.) 地震予知 vs 経済予測

意思決定の難しさ II

- 自由のパラドックス
選択肢が多ければ多いほど、最適解の効用は増加し得る
しかし、逆に、意思決定が困難
 - 例) コアラは食べ物の選択に迷わない
 - 例) 先延ばしとレポート課題締め切り (Ariely, 2008)
 - 規模が大きく最適化が困難な意思決定問題のモデル → オペレーションズ・リサーチ (Operations Research) や 情報科学 (アルゴリズム) 例) 電王戦とボナンザ・メソッド
- 相互作用
 - Cf) ニュートン力学で3体問題は解析的に解けない
 - 人間固有の問題 – 主観性の問題



Fly in the constant angle to
the Moon

The same navigation heuristics
applied to a Flame

ILLUSTRATION OF THE MOTIVATION

Why do moths fly into flames?

自然科学にない面白さ 社会科学のパラドックス

既に合理的意思決定をしている意思決定主体からなる社会に関して予測精度が完璧の科学モデルがあったとしよう。

十分に他者のことも良く知っている場合や
十分に慣習を良く知っている場合は
その科学モデルの当該意思決定における価値はない。
e.g.) 人類学的研究の当該社会における価値

→ むしろ、理論の予測精度が若干低い方が、モデルの価値が高い！

意思決定の発端の一つ –

現状 status quo と 機会費用 opportunity cost

- 選択肢集合がただ一つの要素(＝現状 status quo)のみからなる場合は、定義上最適解も現状のみ
 - 原則、人の脳は、現状が安定であると感じられる場合は、特にまじめに考えない。Cf) くすぐり (Linden, 2007)
- 能動的意思決定の立場では、潜在的にすべての時点で意思決定が可能と考える。
 - Cf) アドベンチャーゲームで、無限に分岐があると思おう！
- 現状とられなかったシナリオのうち最善のもので得られる効用のことを機会費用という

Q. この講義に出ていることによる機会費用について考えてみよう！

機会費用の応用問題

- Q. 通常の人々の機会費用の目安を与える指標はなに？
 - Cf) これは、人付き合いのマナーの目安になります。
- Q. 恋人の愛の深さを機会費用の考え方をを用いて判定する方法を考えてみよう！

情報の価値 Value of Information

- 情報収集も意思決定の一種
 - Q. どのような情報を集めるのが効果的？
Ans. 自分の意思決定に役立つ
 - Q. この講義の成績処理の情報は、君にとってどのような価値を持ちますか？
Q. コンサルタントや CIA でさえ、扱う情報の大半は公開情報。では、彼らの付加価値は？
- 情報伝達も意思決定の一種
 - Q. 私はなぜこの講義について成績処理の説明で講義の一回目の貴重な時間を費やしたのでしょうか？

References:

- K. Binmore. ***Rational Decisions***, Princeton University Press (2009)
- L. Laudan. **Normative Naturalism**, *Philosophy of Science* **57** 44--59 (1990)
- P. Godfrey-Smith. ***Theory and reality: An introduction to the philosophy of science***, University of Chicago Press (2003)
- A. Rubinstein. **Dilemmas of an Economic Theorist**, *Econometrica* **74** 865-883 (2006)