合理的思考の技術 Lecture 5
情報構造入門

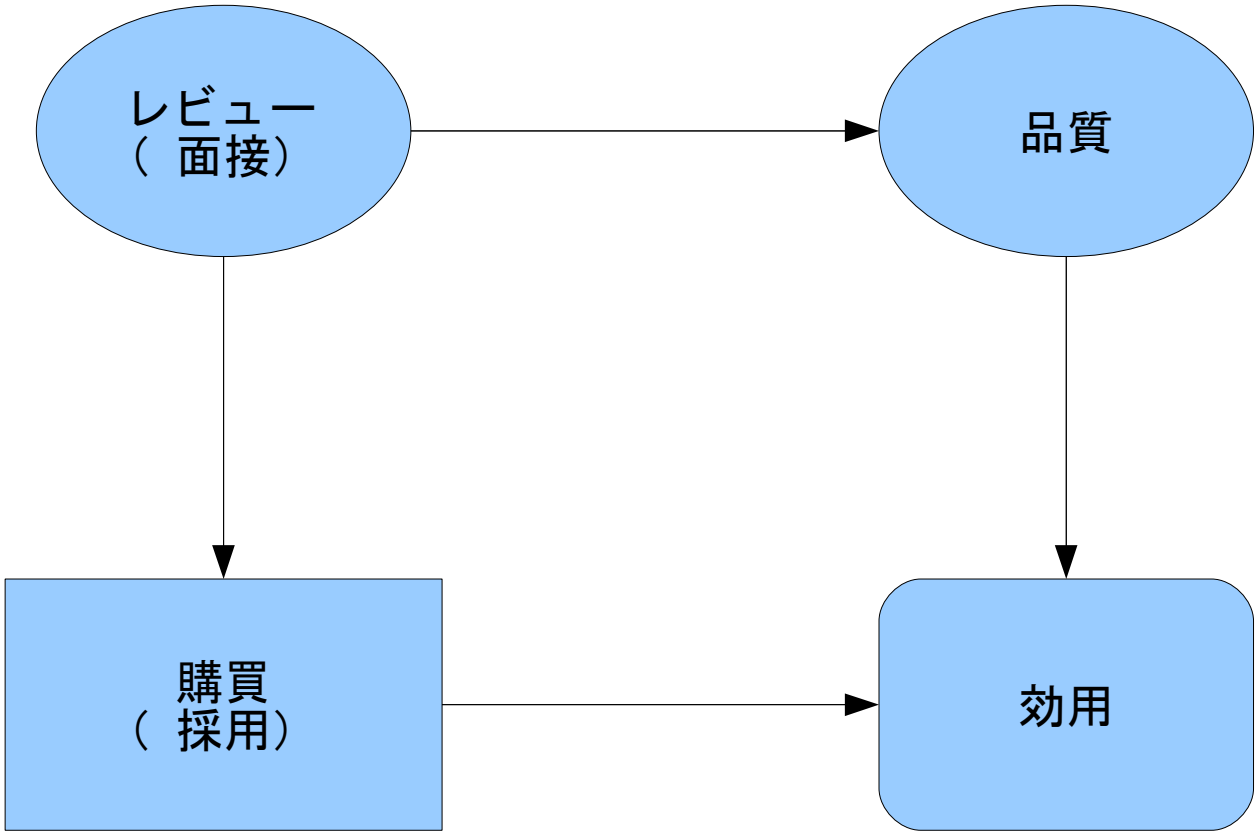
小林憲正

コンテンツ:

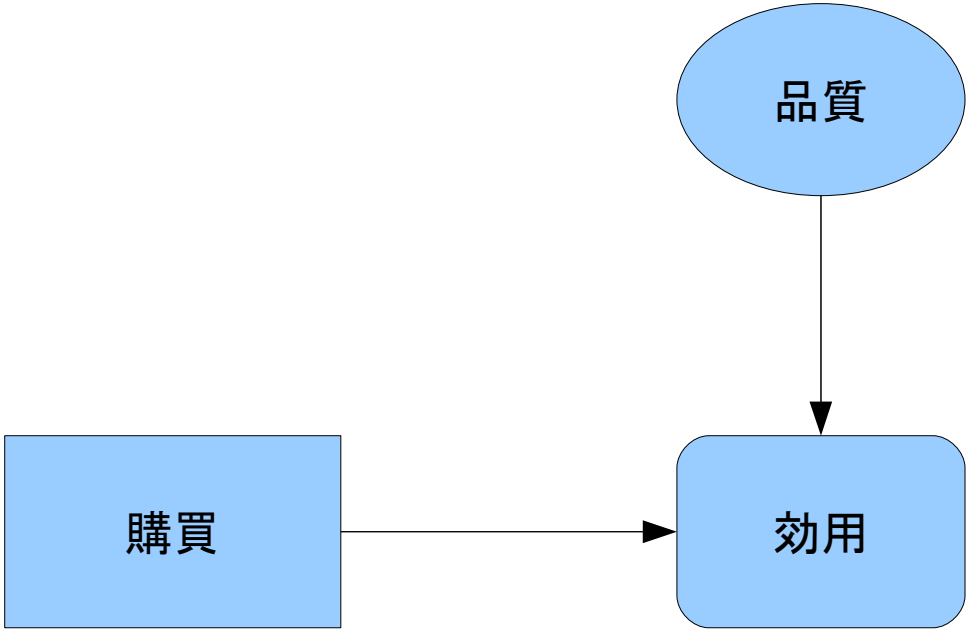
- 不完全情報の価値
- 情報構造入門

不完全情報の価値

不完全情報を考慮した意思決定の例
influence diagram



情報取得前



ベイズ Bayes 学習（ベイズの定理）

- 経験などに基づく、事後状態別条件付き確率 $p(P|\omega)$
- これに、次のスライドで説明する初期（主観）確率 $p(\omega)$ をかませて得られる情報別条件付き事後確率 conditional posterior probability $p(\omega|P)$

↓

ベイズの定理によって求める

$$p(\omega|P) = \frac{p(\omega)p(P|\omega)}{\sum_{\omega} p(P|\omega)}$$

主観確率 (Savage, 1971)

- 無数の実験などによって、頻度が確立できないときに、不確実性を扱う一つの立場として、主観確率の考え方がある。

  関数 p が、確率の公理 $p(\omega) \geq 0, \sum_{\omega} p(\omega) = 1$

  を満たす範囲で任意に意思決定主体が主観的評価を下して良い。

- ただし、これまでの効用の議論同様に、好みと確率が整合的でなければならないとする。
  例）　「絶対」大丈夫って、どれくらい？

つまり、好みを確率概念の基礎付けに使う！！！
--> これが、経済学ではかなりスタンダード！！！

主観確率と偏見

- 例）　悪い先生に当たってしまったトラウマから、勉強が嫌いになった。。。
  例）　良い先生に教わったおかげで、勉強が好きになった！
- 例）　教育環境から、特定の宗教を信じるようになる。

- 「同じ」情報に対して、初期主観確率（など）によって大きく異なった解釈があり得る。
  例）　右翼と左翼

Q.　なにが偏見の要因だろうか？どのように対処しよう？
Q.　そもそも、偏見は悪いことだろうか？

アンカー（ 碇）

行動経済学では、人の意思決定が、初期評価に大きく 依存し 、かつ比較的任意に初期評価が定まり 得ることを示している (cf Arieli, 2008) :

- 例）黒真珠市場の創出
- 例）ワインなどの評価実験
（ 社会保障番号をアンカーとして用いる）

不完全情報の価値の期待値の評価要因

- 専門家の予測精度
- 他者のレビューのような外的情報と自分の好みの相関（なぜか、あまりこういう例は、意思決定のテキストにない！）

そのほかの要因は、おおむね、完全情報の価値と似たような感じでしょう。

不完全情報の価値 -- 事前と事後

特に、不完全な情報源の場合は、

- 事前に意思決定主体が判断できる価値の期待値と、
- 事後的に分かる真価と

に大きな違いが出る！

Ｑ．　恋愛状況など、具体的状況を想定して、
どういう場合に、どういうアピールが有効か、考えてみよう！

例）　一流の学術論文　のフォーマット

情報構造入門

（不完備）情報構造

一般に、主体の（ファジー理論用語で）クリスプな認識は、（仮想的に）完全な記述能力を持つ状態空間から、何らかの観察言語空間上への部分関数として表現される

$$P : \Omega \to L$$

状態空間の分割

部分関数は、定義域 domain 上に、 ker P からなる分割を生成する。

$$\ker P := \{(\omega, \omega') \mid P(\omega) = P(\omega')\}$$

情報構造の細かさと視野

- 情報構造は、識別能力の**細かさ**（そしてこれは半順序構造をなす）によって特徴付けられる。解像度に相当。
- 情報構造の定義域の**広さ**も、半順序によって特徴付けられる。視野の広さに相当。

情報構造と束構造

情報構造 P^1 と P^2 が与えられたら、それらより最低限、視野が広く、かつ細かい情報構造の下限が存在。

--> 相互学習の特徴付けに相当

参考資料:

- Clemen, R. T. (1996). *Making Hard Decisions – An Introduction to Decision Analysis (2nd Ed)*, Duxbury Press
- Gilboa, I. And Lehrer, E. (1991). The Value of Information – an Axiomatic Approach, Journal of Mathematical Economics, Vol 20, 443-459