

2016/6/24 Fri.

問題解決技法入門

ゲーム理論


堀田 徹介

ゲーム理論とは何か？

出展:「数学セミナー」2014(v53,n10)p.9 渡辺隆裕

- 喫茶店ダタールとスタボが2地域A,Bへの出店を検討中である
  - 各地域の1日あたり喫茶店利用見込み客は、A=600人、B=300人
  - 両店舗が別々の地域に出店すると、見込み客を全て獲得できる
  - 両店舗が同じ地域に出店すると、スタボがダタールの2倍の客を獲得
  - 同時にどちらか1地域に必ず出店(両方出店や出店中止はない)
- 問:ダタールはどちらに出店すべきか？ またそれは何故か？

A 600人



B 300人

ゲーム理論とは何か？

出展:「数学セミナー」2014(v53,n10)p.9 渡辺隆裕

- 喫茶店ダタールとスタボが2地域A,Bへの出店を検討中である
  - 各地域の1日あたり喫茶店利用見込み客は、A=600人、B=300人
  - 両店舗が別々の地域に出店すると、見込み客を全て獲得できる
  - 両店舗が同じ地域に出店すると、スタボがダタールの2倍の客を獲得
  - 同時にどちらか1地域に必ず出店(両方出店や出店中止はない)
- 問:ダタールはどちらに出店すべきか？ またそれは何故か？

ダタ\スタ	A地域	B地域
A地域	(200,400)	(600,300)
B地域	(300,600)	(100,200)

A 600人

B 300人

◆ 検討

- マキシミン基準(悲観的意思決定基準) → A地域へ出店せよ
- マキシマックス基準(楽観的意思決定基準) → A地域へ出店せよ
- ラプラス基準(平均値) → A地域へ出店せよ

ゲーム理論とは何か？

出展:「数学セミナー」2014(v53,n10)p.9 渡辺隆裕

- 喫茶店ダタールとスタボが2地域A,Bへの出店を検討中である
  - 各地域の1日あたり喫茶店利用見込み客は、A=600人、B=300人
  - 両店舗が別々の地域に出店すると、見込み客を全て獲得できる
  - 両店舗が同じ地域に出店すると、スタボがダタールの2倍の客を獲得
  - 同時にどちらか1地域に必ず出店(両方出店や出店中止はない)
- 問:ダタールはどちらに出店すべきか？ またそれは何故か？

ダタ\スタ	A地域	B地域
A地域	(200,400)	(600,300)
B地域	(300,600)	(100,200)

A 600人

B 300人

◆ 検討


- マキシミン基準(悲観的意思決定基準) → A地域へ出店せよ
- マキシマックス基準(楽観的意思決定基準) → A地域へ出店せよ
- ラプラス基準(平均値) → A地域へ出店せよ
- ゲーム理論による解答 → B地域へ出店せよ

「1人の意思決定」と「複数の意思決定主体の相互作用であるゲーム」では解が異なる！

ゲーム理論とは何か？

- ゲーム的状況 game situations
  - 複数の意思決定主体(プレイヤー)が存在し, 各々目的を持ち, その実現を目指して相互に依存しあっている状況
- ゲーム理論 game theory
  - ゲーム的状況を数理モデルを用いて定式化し, プレイヤー間の利害の対立と協力を分析する理論

J. von Neumann & O. Morgenstern  
「ゲーム理論と経済行動」(1944)



John von Neumann (1903-1957)  
John F. Nash (1928- )

ゲーム理論とは何か？

- プレイヤー player

プレイヤーの集合  
 $N = \{1, 2, \dots, n\}$

  - 意思決定し, 行動する主体. (2人, 3人, ..., n人, ...,  $\infty$ )
  - 例: 個人, 複数の個人から成る組織, 政党, 国家, ...
- 戦略 strategy

プレイヤー*i*の戦略集合  
 $S_i = \{s_{i1}, s_{i2}, \dots, s_{im}\} \quad (i \in N)$

  - プレイヤーが取りうる行動. (有限, 無限)
- 利得と利得関数 payoff

プレイヤー*i*の利得関数  
 $f_i : S_1 \times S_2 \times \dots \times S_n \rightarrow R \quad (i \in N)$

  - 各プレイヤーの戦略決定後, ゲームは終了し, 結果が出る. 結果に対する各プレイヤーの何らかの評価値 (利得 payoff, 効用 utility, ...)

ゲームの定義  
 $G = (N, \{S_i\}_{i \in N}, \{f_i\}_{i \in N})$

各プレイヤーは**自己の利得最大化**を目指し,  
**G**は全てのプレイヤーの**共有知識**とする

To **C**ooperate, or to **D**efect,  
that is the question!

問題

戦略  
Strategy

プレイヤー  
Player

利得行列  
payoff matrix

- 状況説明
  - 競合2投資集団があり, それは**あなた達**と**相手方**のグループである
  - あなたたちのグループは利益の見込める事業に投資するつもりである
  - 相手方のグループも競合する事業に投資するつもりようだ
- 取り得る**手**とその結果得られる**収益**
  - 事業内容競合のため, それぞれが独自に投資すると, 各々50万の利益
  - 互いに協力し, 事業を統合して投資すると, 各々500万の利益
  - しかし, 協力する姿勢を見せられていて相手を出し抜いた(裏切った)場合, あなたのグループは900万の利益を得, 出しぬかれた相手の利益は0となる
  - 逆の場合, 出し抜かれたあなた達の利益が0で, 相手方は900万となる
- 繰り返し
  - 上記のような投資案件(同じ競合相手との投資合戦)は毎月発生し, 続く
  - あなた方の目的は, 利益合計を最大にすることである

さて, どうするか？

ゲーム的状況

## 参考文献

- ◆ 鈴木光男「ゲーム理論入門」共立出版(1981,2003(新装版))
- ◆ 鈴木光男「新ゲーム理論」勁草書房(1994)
- ◆ 岡田章「ゲーム理論」有斐閣(1996)
- ◆ 渡辺隆裕「ゲーム理論入門」日本経済新聞社(2008)
- ◆ R.アクセルロッド「つきあい方の科学」ミネルヴァ書房(1998)

## もっと知りたい人へ

- 関連する経営学科の授業
  - 「**意思決定科学**」(6セメ)
  - etc...