

問題解決技法入門

ゲーム理論

堀田 敬介

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？

- ゲーム的状况 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
 - ゲーム的状况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 (1928-2015)

1994ノーベル経済学賞受賞

ゲーム理論とは何か？

- プレイヤー player

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

プレイヤーの集合

$$N = \{1, 2, \dots, n\}$$

- 戦略 strategy

- プレイヤーが取りうる行動. (有限, 無限)

プレイヤー*i*の戦略集合

$$S_i = \{s_{i1}, s_{i2}, \dots, s_{im}\} \quad (i \in N)$$

- 利得と利得関数 payoff

- 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, ...)

プレイヤー*i*の利得関数

$$f_i : S_1 \times S_2 \times \dots \times S_n \rightarrow R \quad (i \in N)$$

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

1. 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のような

利得行列
payoff matrix

2. 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てお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

3. 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, 2011(新版))
- ◆ 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
 - 「**政策科学**」(4セメ)
 - 「**意思決定科学**」(6セメ)
 - etc...