

チーム生産におけるリーダーシップ：
リーダーの行動による「情報伝達機能」を
ナッシュ均衡で捉える

渡邊直樹, KBS

情報と意思決定 4 (2020 年度 2 学期)

1. はじめに

- ▶ ホンダ・オブ・アメリカ・マニュファクチャリング（HAM）における企業文化の変容
 - ▶ **KBS の EMBA 経営者討論の内容**をまとめた記事。
 - ▶ <http://www.kbs.keio.ac.jp/news/2016/015279.html>
 - ▶ この記事を読むと，企業理念や経営者のビジョンを発信するだけでは，経営環境に合わせて企業文化を変容させることは難しく，その困難を打破するには**リーダーの果たす役割**が重要になるのだろうと想像できる。
 - ▶ HAM の工場長が毎朝率先して行ったことは何だったか？

ここではリーダーシップとは何かを問わない。経営環境に関する情報を得て，それを行動で部下に示すことで，伝達された情報に対する部下の「信頼」を獲得しようとするものを，便宜的に，リーダーと呼んでおく。

2. 簡単なチーム生産のモデル

現在の経営組織論の源流の一つである Alchian and Demsetz (1972) の話の下敷きになっている状況を簡単なモデルで記述してみよう。(Alchian と Demsetz の論文に数式は出てこない。そのままではデータに基づく定量的な判断基準を導出できない。)

- ▶ 従業員 2 人 ($i = 1, 2$) は、各々、努力する ($e_i = 1$) か否か ($e_i = 0$) を決める。努力のコストはともに c である。
- ▶ このチームの生産関数は $\theta(e_1 + e_2)$ 。 θ は正の実数。価格は単純化のために 1 としておく。
- ▶ その後、確率 $p' (< 1/2)$ で $\theta = \theta_H$ が実現し、 $1 - p$ で $\theta = \theta_L$ が実現。
- ▶ 2 人の中での収益は $\rho : 1 - \rho$ の比率で分けられる。ここでは $\rho = 1/2$ としておく。

従業員の行動が同時手番のとき、何が起こるか。それが逐次手番のときは？

3. 同時出番チーム生産ゲームのナッシュ均衡

- ▶ $\pi_i(1, 1) = p'(\frac{\theta_H}{2}(1+1)-c) + (1-p')(\frac{\theta_L}{2}(1+1)-c) = 4p' + 4 - c$
- ▶ $\pi_i(1, 0) = p'(\frac{\theta_H}{2}(1+0)) + (1-p')(\frac{\theta_L}{2}(1+0)) = 2p' + 2$

When $\theta_H = 8$, $\theta_L = 4$, and $c = 3$,

$$\pi_i(1, 1) < \pi_i(1, 0) \iff p' < 1/2.$$

- ▶ $\pi_i(0, 1) = p'(\frac{\theta_H}{2}(1+0)-c) + (1-p')(\frac{\theta_L}{2}(1+0)-c) = 2p' + 2 - c$
- ▶ $\pi_i(0, 0) = p'(\frac{\theta_H}{2}(0+0)) + (1-p')(\frac{\theta_L}{2}(0+0)) = 0$

When $\theta_H = 8$, $\theta_L = 4$, and $c = 3$,

$$\pi_i(0, 1) < \pi_i(0, 0) \iff p' < 1/2.$$

- ▶ 2人とも努力しないことが**支配戦略**になっている。

3. 同時出番チーム生産ゲームのパレート効率的な結果

ここでは、パレート効率性をチームにおける総利得の最大化で定義しておく。最大化された余剰をもたらす状態をパレート効率的な結果ということにする。

$$\blacktriangleright \Pi(1, 1) = p'(\theta_H(1 + 1) - 2c) + (1 - p')(\theta_L(1 + 1) - 2c)$$

$$\blacktriangleright \Pi(1, 0) = p'(\theta_H(1 + 0) - c) + (1 - p')(\theta_L(1 + 0) - c)$$

When $\theta_H = 8$, $\theta_L = 4$, and $c = 3$,

$\Pi(1, 1) = 8p' + 8 - 2c > \Pi(1, 0) = 4p' + 4 - c$ always.

$$\blacktriangleright \Pi(0, 1) = p'(\theta_H(1 + 0) - c) + (1 - p')(\theta_L(1 + 0) - c)$$

$$\blacktriangleright \Pi(0, 0) = p'(\theta_H(0 + 0)) + (1 - p')(\theta_L(0 + 0))$$

When $\theta_H = 8$, $\theta_L = 4$, and $c = 3$, $\Pi(1, 0) = \Pi(0, 1) > \pi(0, 0) = 0$ always.

\blacktriangleright 2人とも努力することがパレート効率的な結果.

3. 同時出番チーム生産ゲームのまとめ

$\theta_H = 8$, $\theta_L = 4$, and $c = 3$ のとき, 同時手番チーム生産ゲームは囚人のジレンマと同じ構造を持つ.

課題: プレイヤー 1 をリーダー, プレイヤー 2 をフォロワーとして, 同時手番でのチーム生産ゲームにおいて, どちらか一方または 2 人の努力を引き出せる収益分配率は存在するか?

- ▶ θ_H , θ_L , c の値によっては, 囚人のジレンマ以外のゲームになることもある。(確認せよ.)
- ▶ 事例とはそれらの数値が入った特定の状況を取り出しているのであり, そこで得られた結論を似て非なる状況に適用してしまうと誤った意思決定を行なってしまいかねない. それを回避するには, 事例研究において紹介されるベストプラクティスを真似てみる前に, その事例の背後にいくらかの一般性を持つ構造を想起し, 観察された事例がどのようなゲーム的状況に該当するのかを把握することが, 意思決定における重要な根拠の土台となる.

3. 逐次手番チーム生産ゲーム

収益の分配率がリーダーとフォロワーで同じである必要はないが、同時手番の場合との比較のため、 $\rho = 1/2$ のままにしておく。

- ▶ 次の展開形で表されるゲームにおいて、 L と d は努力しないことを、 R と u は努力することを意味するとしておく。

4. 逐次手番チーム生産ゲーム

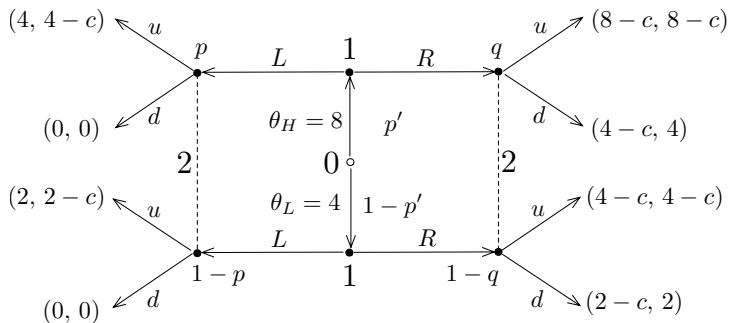


Figure: シグナリング・ゲームと同じもの.

4. 逐次手番チーム生産ゲームのナッシュ均衡1

$c = 3$ で、プレイヤー2は L を観察したとき $p = 0$, R を観察したとき $q = 1$ という信念 (belief) を持つとする.

- ▶ この信念の下では、プレイヤー2は $2 - c < 0$ より L を観察したときには d を, $4 < 8 - c$ より R を観察したときには u を選択する. (プレイヤー2の戦略は各情報集合上での信念と行動で表される.)
- ▶ 上記のプレイヤー2の戦略に対して、プレイヤー1は、 θ_H を観察したとき、 L をとると 0 , R をとると $8 - c$ を得るので、 R を選択する. θ_L を観察したときには、 L をとると 0 , R をとると $4 - c$ を得るので、このときも R を選択する.

以上より、 $((R, R), (u, d))$ はナッシュ均衡ではあるが、プレイヤー1は常に R を選択するので、 $q = 1$ というプレイヤーの信念は正当化されず、 $q = p'$ が妥当か. ただ、このチーム生産ゲームが繰り返されるとき、この信念が正当化されることはあるだろう. (リーダーに対する信頼の形成は繰り返しゲームにおいて確認されるべきもの.)

4. 逐次手番チーム生産ゲームのナッシュ均衡2

真実報告を導きたいのであれば、 $c = 4$ とすると、プレイヤー1が L を観察したとき $p = 0$, R を観察したとき $q = 1$ という信念 (belief) を正当化できる。

- ▶ この信念の下では、プレイヤー2は $2 - c < 0$ より L を観察したときには d を、 $4 = 8 - c$ より R を観察したときには u を選択するとしておこう。
- ▶ 上記のプレイヤー2の戦略に対して、プレイヤー1は、 θ_H を観察したとき、 L をとると 0 , R をとると $8 - c$ を得るので、 R を選択する。 θ_L を観察したときには、 L をとると 0 , R をとると $4 - c$ を得るので、 L を選択するとしておく。

以上より、 $((R, L), (u, d))$ はナッシュ均衡であり、プレイヤー1が L を観察したとき $p = 0$, R を観察したとき $q = 1$ という信念 (belief) は尤もらしい。

5. 今後の学習のに向けて

課題：リーダー（プレイヤー1）の努力のコストとフォロワー（プレイヤー2）の努力のコストが同じという仮定を外し，さらに，収益の分配率を変化させて，ナッシュ均衡を求め，チームの利益を最大にする分配率を見いだせ．

リーダーに対する信頼の形成の考察は非対称情報を伴う繰り返しゲームで考察されるので，分析はやや高度になる．適用される解概念も（定常）完全ベイス均衡またはマルコフ完全均衡といったものになる．（受講者がこのトピックに興味があるならば，難しくならないように，本稿の内容を拡張して，リーダーに対する信頼の形成を講義してもよい．）

Appendix. 参考

この教材は次の教科書の第8章の記述を参考に行っている。

伊藤秀史，小林創，宮原泰之 著 「組織の経済学」(2020，有斐閣)