

不完備情報ゲームにおける評判と需要不確実性の考察

藤井 陽一朗[†]

概 要

本論文は、これまでの参入阻止の議論の1つとして用いられてきた評判の分析に疑問を持ち、より現実の意思決定の環境を反映させる例として従来のモデルに外部的な不確実性を導入し、その影響を見ることを目的とする。この外部的な不確実性として需要の不確実性を用いる。しかし従来のモデルのままでは需要不確実性を含めたモデルを構成できないので、既存の評判の議論の本質を変えることなく産出量分析の形に修正を行う。需要の不確実性が入ることによってプレイヤーの利得表が不確実になることを示し、この不確実性に関する確率が特定の領域を満たさないときには評判の分析のよりどころであった逐次均衡が構成できないことを示す。また需要に関する付加的な情報を組み込むことで情報の偏在が起こった場合の評判の成立にも言及する。このとき付加的な情報にノイズがある場合でも情報優位にあるプレイヤーに有利に働くことを示す。

キーワード：評判、参入阻止、独占維持、需要の不確実性、不完備情報ゲーム

第1章 序論

1.1 研究の背景と目的

ある財の市場において供給が一企業の独占で成り立っているときに、独占企業が得ている利潤は他の企業から見ると非常に魅力的である。同時にそれは他の企業が独占市場へ参入しようとする動機づけになるであろう。しかし既存の独占企業からみると参入企業の登場は自己の利潤が低下してしまうことから決して好ましいものではない。よって既存の独占企業は潜在的に存在すると考えられる参入企業に対して、これを阻止しようとする動機を持つと考えられる。このような既存企業が潜在的な参入企業に対して行う参入阻止の議論はこれまでも多くの議論がなされてきた (Modigliani1958ほかを参照)。その議論のひとつに既存企業の「参入が発生した場合にはこれに対して断固として戦う」という行動が評判となって参入企業の意思決定に影響を与えうるかという議論がある。

[†]大阪産業大学 経済学部

草稿提出日 2月3日

最終原稿提出日 4月10日

この問題はゲーム理論の中では均衡概念の問題として、チェーンストアパラドックス (chainstore paradox) の名前で指摘されている (Selten (1978))。すなわちバックワード・インダクション (backward induction) から得られる部分ゲーム完全均衡が繰り返しゲームでは、我々が現実的に妥当であろうと考える解と異なるということである。このチェーンストアパラドックスの問題に対して Kreps and Wilson (1982b) は、現実の意思決定においては相手の利得がわからないまま自分の行動を決定しなければならないことが非常に多いことから、Selten のチェーンストアゲームを不完備情報ゲームに拡張し、解の精緻化として逐次均衡の概念を用いて繰り返しゲームにおける評判の効果について分析を行った。

しかしこれらの議論は現実の意思決定の環境を十分に反映しているかどうかについては疑問であると考えられる。例えば意思決定の分析において外部的な不確実性が存在することは容易に想像できるであろう。このような外部的な不確実性が存在する場合に評判がどのような影響を受けるかについてはこれまで議論がなされていない。そこで本研究では外部的な不確実性の例として需要の不確実性をチェーンストアゲームに導入する。これにより従来のチェーンストアゲームを産出量分析の形に変更する。このときプレイヤーの利得表が不確実なものとなることを示し、このような状況下では需要不確実性に関する確率がある特定の範囲を満足しないと従来の評判の議論が必ずしも成立しないことを示す。そこで情報の存在と評判の関係についてその結果を考察することを目的とする。

1.2 論文の構成

まず第2章で Selten (1978) が指摘したチェーンストアゲームとチェーンストアパラドックスの問題を議論する。第3章ではチェーンストアゲームを産出量分析の形に修正しながら Kreps and Wilson (1982b) の議論を検討する。第4章では産出量分析の形に変換したチェーンストアゲームに需要の不確実性を組み込む。このとき需要不確実性と評判の関係を考察する。第5章では今後の課題について述べるものとする。

第2章 チェーンストアゲーム

2.1 チェーンストアゲーム

次のようなゲーム (Selten 1978) を考える。

あるチェーンストアが地域 A に店舗を持ち、ある財を独占販売している。地域 A の一人の事業者がチェーンストアと同じ種類の財を販売する小売店を出店する (IN) か、そ

の資金で他の事業をする（OUT）かどうかを考えている。

事業者が参入してこない時に、チェーンストアは独占を維持するために利潤5を得る。また事業者が参入してきた場合にはチェーンストアは小売店と協調（CO）するか、財の価格を下げて小売店と対抗（AG）するかどうかなを選ぶ。

展開形ゲームで表すと次の通り。

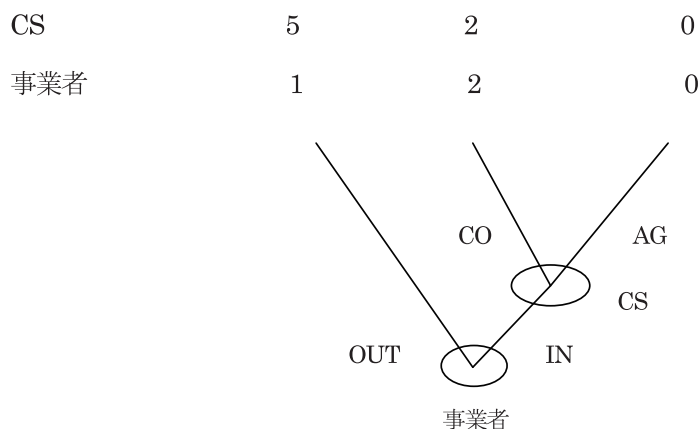


図2.1 展開形で表したチェーンストアゲーム

これらをまとめると利得に関して次の利得表を得る。

表2.1 チェーンストアゲームの利得表

	参入	退出
協調	(2 , 2)	(5 , 1)
対抗	(0 , 0)	(5 , 1)

この利得表は例えば事業者が参入、チェーンストアが対抗をとったときには事業者が1の利得、チェーンストアが5の利得を得ることを示している。

ここでゲームは各プレイヤーの情報集合は1つの手番からなっているので完全情報であることがわかる。これはすべての手番でその手番以前のゲームの結果を完全に知ることができることを意味している。バックワード・インダクションにより、ナッシュ均衡点 e は純戦略の組、

$$e^1 = (\text{IN}, \text{CO})$$

$$e^2 = (\text{OUT}, \text{AG})$$

であることが分かる。

この2つのナッシュ均衡点は2人のプレイヤーの非協力ゲームの解として妥当かどうかを検討する。

第1にチェーンストアにとってAGはCOに弱支配されている。言い換えるとAGよりもCOを取った方が相手の行動に関わらず利得が高いため、チェーンストアの行動を考えるとチェーンストアの行動AGは妥当ではない。第2にプレイヤーの情報集合での行動規準は期待利得最大化であるからチェーンストアは情報集合で行動COを選ぶはずである。事業者が合理的にチェーンストアにとってCOが最適行動であると予想したのなら、事業者は e^2 においてOUTからINに変更するはずである。

以上の2点よりこのゲームにおける非協力解として $e^1 = (IN, CO)$ を採用するのが妥当であると考えられる。 e^1 のように展開形ゲームのすべての部分ゲームにおいてナッシュ均衡になっている均衡点を部分ゲーム完全均衡点と呼ぶ。

2.2 チェーンストア・パラドックス

チェーンストアゲームが以下のように繰り返されるとする。

まずチェーンストアは地域 k ($k=1, \dots, 20$)に支店を持っており、各地域においてある財を独占販売している。各地域 k ($k=1, \dots, 20$)にはそれぞれ事業者 k がいて小売店を出店するかどうか考えている。ゲームは地域1、 \dots 、20で順番に行われ、各地域でチェーンストアと事業者はそれまでのゲームの結果を観察することができる。なお、一回のゲームの利得は2.1で用いた利得表と同じで、チェーンストアの利潤は全ての地域の利得の和とする。

このゲームの部分ゲーム完全均衡点は2.1での議論より、地域20で(IN, OUT)となる。地域19以降も2.1での議論が適用されるので(IN, OUT)となる。以下同様にして全ての地域において事業者は参入し、チェーンストアはこれと協調するのが唯一の完全均衡点であることがわかり、このときのチェーンストアの利得は $2 \times 20 = 40$ である。

この完全均衡点は現実問題として妥当かどうかを検討するために、例としてチェーンストアは $k=1, \dots, 17$ まで事業者がINをとるならAGで対抗するという行動をとる場合を考える。

このとき地域1で事業者が部分ゲーム完全均衡に基づいてINをとると、チェーンストアはAGで対抗してくる。この結果は地域2の事業者に伝わり、チェーンストアがAGをとる危険性を考慮するようになる。

このようにチェーンストアがAGをとることでこれが評判となり将来のゲームの事業者の行動に影響を与えることができるかもしれない。実際、もしこのようにチェーンストアが行動した結果、 $k=1, \dots, 17$ のうちで7人の事業者がOUTをとるとチェーンストアの

利潤は地域17までの利得が $0 \times 10 + 5 \times 7$ で35、残りの地域18から20までの利得が 2×3 で6、合計で41となり、部分ゲーム完全均衡点から得られる40を上回ることになる。実際の状況ではこれは十分に考えられる。

以上のように部分ゲーム完全均衡点の概念は1回限りのゲーム、もしくは有限回の繰り返しゲームの終盤における合理的な選択論理としては強い説得力を持つが、それ以外の場合では我々が現実的でもっともらしいと考える結果とは矛盾することがわかる。Seltenはこれをチェーンストアパラドックスと呼び、それまでのゲーム理論における均衡解の問題点を指摘した。

第3章 需給を考慮したチェーンストアゲーム

はじめに Kreps and Wilson (1982b) が行った情報不完備ゲームのモデルを産出量分析に見合った形に修正する。

産出量分析に入る前に需要に関する定義を行う。まず生産物の価格 P と産出量 q の間に、

$$P = a - bq$$

の関係があるとする。ただし a と b は共に需要に関するパラメータで $a, b > 0$ とする。次に各プレイヤーの行動選択と利得の関係を示す。

A. 事業者が参入しなかったとき

このときチェーンストアはこれまで通り独占を維持できるので、産出量 q から価格 P を操作して自己の利潤最大化を図る。チェーンストアの利潤を π_1 、産出量を q_1 、生産に必要な費用の限界費用を c_1 とすると、

$$\pi_1 = P q_1 - c_1 q_1$$

と表すことができ、利潤 π_1 を最大化するような産出量 q_1^* を決定する。 π_1 を q_1 で微分してゼロとおき、産出量 q_1 について解くと、

$$q_1^* = \frac{a - c_1}{2b}$$

が得られる。このときの均衡価格は、

$$P^* = \frac{a + c_1}{2}$$

となるので、チェーンストアの利潤 π_{11}^* は、

$$\pi_{11} = P^* q_1^* - c_1 q_1^*$$

となる。なお、このとき事業者はこの市場から何らの損得もしていないので利潤 π_{21} はゼロであるとする。

B. 事業者が参入してチェーンストアが協調をとったとき

このときクールノー競争が発生するものとする。すると先に定義した需要関数の q は事業者の産出量を q_2 とすると、

$$q = q_1 + q_2$$

となり、需要関数は、

$$P = a - b(q_1 + q_2)$$

となる。

チェーンストアの利潤を π_1 、事業者の利潤を π_2 、事業者が生産を行うときの限界費用を c_2 とすると、

$$\pi_1 = P q_1 - c_1 q_1$$

$$\pi_2 = P q_2 - c_2 q_2$$

と表すことができる。チェーンストアと事業者はこれを最大化するように産出量を決定するので利潤をそれぞれの産出量で微分してゼロとおいて解きなおすと、

$$q_1 = \frac{a - c_1}{2b} - \frac{q_2}{2}$$

$$q_2 = \frac{a - c_2}{2b} - \frac{q_1}{2}$$

となり反応関数が得られる。これから均衡産出量を求めると、

$$q_1^{**} = \frac{a + c_2 - 2c_1}{3b}$$

$$q_2^{**} = \frac{a + c_1 - 2c_2}{3b}$$

このときの均衡価格 P^* は、

$$P^{**} = \frac{a + c_1 + c_2}{3}$$

で求められるので、チェーンストア π_{12} と事業者の利潤 π_{22} は、

$$\pi_{12} = P^{**} q_1^{**} - c_1 q_1^{**}$$

$$\pi_{22} = P^{**} q_2^{**} - c_2 q_2^{**}$$

のように求められる。

C. 事業者が参入してチェーンストアが対抗した場合

チェーンストアの対抗行動は、財の生産に必要な原材料を買い占めることを意味するものとする。すると事業者は高い費用を負担して原材料を調達しなければならなくなる。このときの事業者の限界費用は \bar{c}_2 ($\bar{c}_2 > c_2$) となる。その後クールノー競争がなされるものとする。このときのそれぞれの利潤は、

$$\pi_1' = P q_1 - c_1 q_1$$

$$\pi_2' = P q_2 - \bar{c}_2 q_2$$

となる。このときの反応曲線は、

$$q_1' = \frac{a - c_1}{2b} - \frac{q_2}{2}$$

$$q_2' = \frac{a - \bar{c}_2}{2b} - \frac{q_1}{2}$$

ここから均衡産出量を求めると、

$$q_1^{***} = \frac{a + \bar{c}_2 - 2c_1}{3b}$$

$$q_2^{***} = \frac{a + c_1 - 2\bar{c}_2}{3b}$$

となり、このときの均衡価格は、

$$P^{***} = \frac{a + c_1 + \bar{c}_2}{3}$$

となる。よってチェーンストアと事業者の利潤を π_{13} 、 π_{23} と表すと、

$$\pi_{13} = P^{***} q_1^{***} - c_1 q_1^{***}$$

$$\pi_{23} = P^{***} q_2^{***} - \bar{c}_2 q_2^{***}$$

が得られる。以上でそれぞれのプレイヤーの行動とそれに対応する利潤を見てきたがそれぞれを比較すると、チェーンストアについて、

$$\pi_{11} > \pi_{12} > \pi_{13}$$

となる。一方で事業者についてはチェーンストアに対抗されるなら退出した方がよいので、

$$\pi_{22} > \pi_{21} = 0 > \pi_{23}$$

となることがわかる。これを表にあらわすと表 3. 1 が得られる。

表3.1 プレイヤーの行動と利潤

	参入	退出
協調	(π_{12}, π_{22})	$(\pi_{11}, 0)$
対抗	(π_{13}, π_{23})	$(\pi_{11}, 0)$

次にチェーンストアのタイプについて定義を行う。ここでタイプとはプレイヤーが固有に持つ効用関数に影響を与えるような私的な属性もしくは情報を意味する。すなわち各プレイヤーは自分のタイプについては知っているが他のプレイヤーのタイプに関してはわからないものとする。ただし各プレイヤーは他のプレイヤーのタイプの集合 T については知っているものとする。ここではチェーンストアのタイプについては次の2種類が存在し、事業者のタイプは1種類であるとする。

効用関数は次のように与えられる。

$$u = \theta U_1(\pi_1) + (1 - \theta) U_2(M) \quad \text{ただし } 0 < \theta < 1$$

とする。ただし M はこの地域での独占度とする。独占度はその地域における産出量のシェアであるとする。すなわち独占度 M は、

$$M = \frac{q_i}{q_i + q_j} \quad (i, j=1, 2), (i \neq j)$$

で表されるものとする。

①部分ゲーム完全均衡が参入に対して対抗となるタイプ（以下では SC）

このタイプのチェーンストアはたとえ自己の金銭的な利益を犠牲にしてでもその地域における市場のシェアを重視する。よって参入が発生した場合には対抗する。すなわち支配戦略が AG であることを表している。事業者側から見ればこのタイプは強行に対抗行動を取ってくるので“強気なチェーンストア”として以下では SC と呼ぶことにする。

このタイプのときのウエイト θ は、 $\theta < 0.5$ とする。

②部分ゲーム完全均衡が参入に対して協調となるタイプ（以下では WC）

このタイプのチェーンストアは SC とは異なり金銭的な利潤を重視するタイプである。よって参入が発生した場合には自己の利潤を高くしようとするために事業者と協調する。すなわち支配戦略が CO であることを表している。事業者から見ると自分が参入したときには協調行動を取ってくるので“弱気なチェーンストア”として以下では WC と呼ぶ。

このタイプのときのウエイト θ は、 $\theta > 0.5$ とする。

ところで事業者も効用関数、

$$u = \theta U_1(\pi_1) + (1 - \theta) U_2(M) \quad \text{ただし } 0 < \theta < 1$$

を持っている。ここで効用関数のウエイト θ は、 $\theta = 1$ とする。すなわち事業者は金銭的な利潤のみを重視する。

以上からこのゲームの利得表が得られる。

表 3.2 プレイヤーの行動と利得（SC の場合）

	参入	退出
協調	(a_{11}, a_{12})	(a_{13}, a_{14})
対抗	(a_{21}, a_{22})	(a_{23}, a_{24})

表 3.3 プレイヤーの行動と利得（WC の場合）

	参入	退出
協調	(a_{31}, a_{32})	(a_{33}, a_{34})
対抗	(a_{41}, a_{42})	(a_{43}, a_{44})

SC の場合は対抗が支配戦略なので、部分ゲーム完全均衡は（OUT、AG）、一方で WC の場合の部分ゲーム完全均衡は（IN、CO）となる。すなわち SC について、 $a_{21} > a_{11}$ 、WC について $a_{31} > a_{41}$ が成立している。また事業者について、 $a_{12}, a_{32} > a_{i4} > a_{22}, a_{42}$ ($i=1, \dots, 4$) が成立する。

逐次均衡を次のように考える。

この利得表から、事業者はチェーンストアのタイプが SC と WC のどちらのタイプかによって対抗か協調かが決まることは知っている。

一方で事業者が IN をとったときの期待利得は、チェーンストアのタイプが SC なら AG、WC なら CO となるので、

$$a_{22} \times p + a_{32} \times (1 - p)$$

となる。事業者はこの期待利得が OUT の期待利得を上回れば参入を選ぶはずなので、次の不等式が成り立つ。

$$a_{22} \times p + a_{32} \times (1 - p) \geq a_{24} \times p + a_{34} \times (1 - p)$$

これを解いて、

$$p \geq \frac{a_{34} - a_{32}}{a_{22} + a_{34} - a_{32} - a_{24}}$$

を得る。この不等式で等号が成立するときに事業者は参入と退出が無差別になっていることを示している。事前的に均衡は考えられるから、このときに逐次均衡が成立するものとする。ここでは有限回で繰り返しのある場合を考えているので、最終回にこの p が成立

するようにプレイヤーは行動する。

ここでは各要素の大小関係を考慮して次の利得表を用いて計算を行う。

表3.4 プレイヤーの行動と利得 (SCの場合)

	参入	退出
協調	(-1 , 0.5)	(2 , 0)
対抗	(0 , -0.5)	(2 , 0)

表3.5 プレイヤーの行動と利得 (WCの場合)

	参入	退出
協調	(0 , 0.5)	(2 , 0)
対抗	(-1 , -0.5)	(2 , 0)

以上をもとにして展開形表現でゲームを書くと図3.1の通りになる。

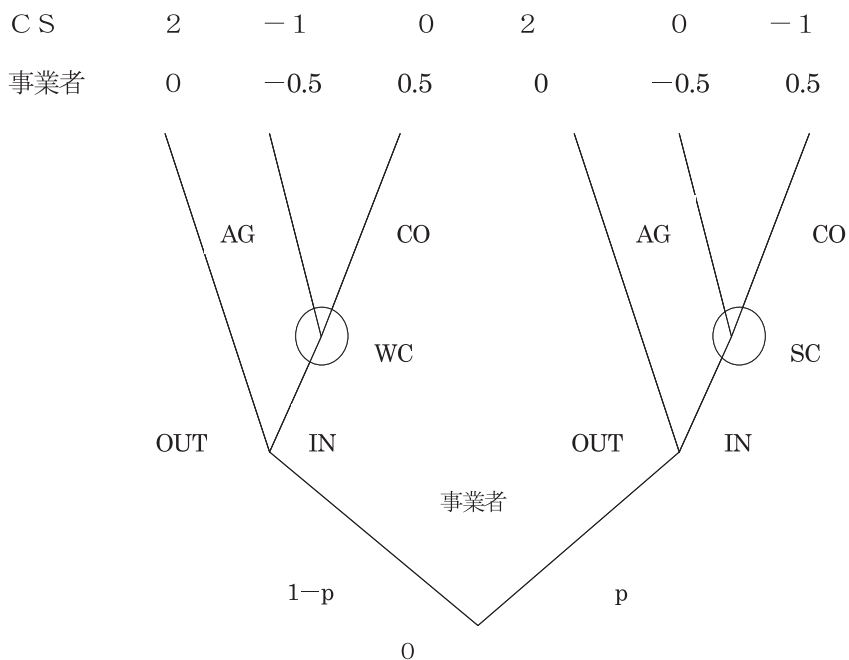


図3.1 不確実性のないチェーンストアゲーム

先述の均衡を考えると、事業者はチェーンストアのタイプがSCなら対抗、WCなら協調してくることを知っている。また事業者の期待利得は参入、退出のどちらをとっても $p=0.5$ のとき0で等しいので、事業者の持つタイプに関する主観確率 p が0.5よりも低けれ

ば参入、0.5よりも高ければ退出、0.5なら確率0.5で参入してくることがわかる。またチェーンストアの期待利得は $p=0.5$ のときに 0 で SC と WC の期待利得が等しくなる。

次にチェーンストアゲームが複数地域になった場合の逐次均衡を考える。チェーンストアのタイプに関する主観確率について次の条件を加える。

地域 k の事業者が持つチェーンストアのタイプに関する主観確率 p は $k-1$ 期までで行われたゲームの結果によって成立する市場価格 P をもとに条件付確率として更新されるものとする。すなわち、

$$\text{prob}(SC | P) = \frac{\text{prob}(P | SC) \text{prob}(SC)}{\text{prob}(P | SC) \text{prob}(SC) + \text{prob}(P | WC) \text{prob}(WC)}$$

ただし P は第 $k-1$ 期で成立した価格

が成立するものとする。これは先の産出量の決定のところで見たようにプレイヤーの行動によってそれぞれ異なった均衡価格 P が成立することから、これを観察することによって前の地域で各プレイヤーが取った行動がわかるからである。なお参入が起らなかった場合は主観確率の更新は行われぬものとする。

複数地域の例として 2 期間の繰り返しがある場合を考えてみる。ここでは第 1 期の事業者の主観確率 p が参入の動機を持つと考えられる $p=0.4$ として計算を行う。ところで SC はいかなる状態でも CO をとる動機はない。なぜならば SC が一度でも CO をとると、事業者は SC が部分ゲーム完全均衡からはなれて CO をとることはないと考えるので、事業者の主観確率は更新されて $p=0$ になってしまう。これは事業者がチェーンストアのタイプが WC であると確信することを意味しており、それ以降の地域で参入が発生してしまうので SC の期待利得は部分ゲーム完全均衡のそれよりも下がってしまうことになるから SC の場合は参入が起ると確率 1 で対抗行動をとる。よって先に均衡として計算した $p=0.5$ が最終期である第 2 期に達成されるように第 1 期で WC がある確率 n で対抗行動をとればよいことがわかる。上述の主観確率の更新に関する式に値を代入してこの逐次均衡となる n^* を求めると、

$$\text{prob}(SC | P) = \frac{1 \times 0.4}{1 \times 0.4 + n(1 - 0.4)} = 0.5$$

これを解いて、 $n^* \doteq 0.67$ を得る。すなわち事前の意味で第 1 期に WC が $n \doteq 0.67$ で対抗することによって逐次均衡が達成されるということを示している。言い換えると、このゲームでは部分ゲーム完全均衡は満たされているが、チェーンストアにとって逐次均衡から得られる期待利得の方が部分ゲーム完全均衡から得られる期待利得よりも高くなるので逐次均衡に移行する動機を持っているということである。Kreps and Wilson はこのように逐

次均衡の概念を用いることで第1期にWCがその1地域だけで見ると不合理な対抗行動をとることで、参入企業である事業者のタイプに関する主観確率 p に影響を与えることにより、最終的に期待利得を高める行動を評判として説明した。

第4章 評判と需要不確実性

4.1 情報獲得による事前確率の更新がない場合

需要不確実性を導入して分析を行う。このとき先述の需要関数は、

$$P=a-bq$$

ただし $a(a > 0)$ は確率変数とし、 $b(>0)$ は定数とする。ここでは単純化のために確率変数は a^H 、 $a^L(a^H > a^L)$ の2つの値をとると考える。この需要不確実性は各地域で確率 r ($0 < r < 1$) で高需要の a^H 、確率 $(1-r)$ で低需要 a^L が起こるものとする。なお、各プレイヤーはこの需要に関する確率分布については既知であるとする。

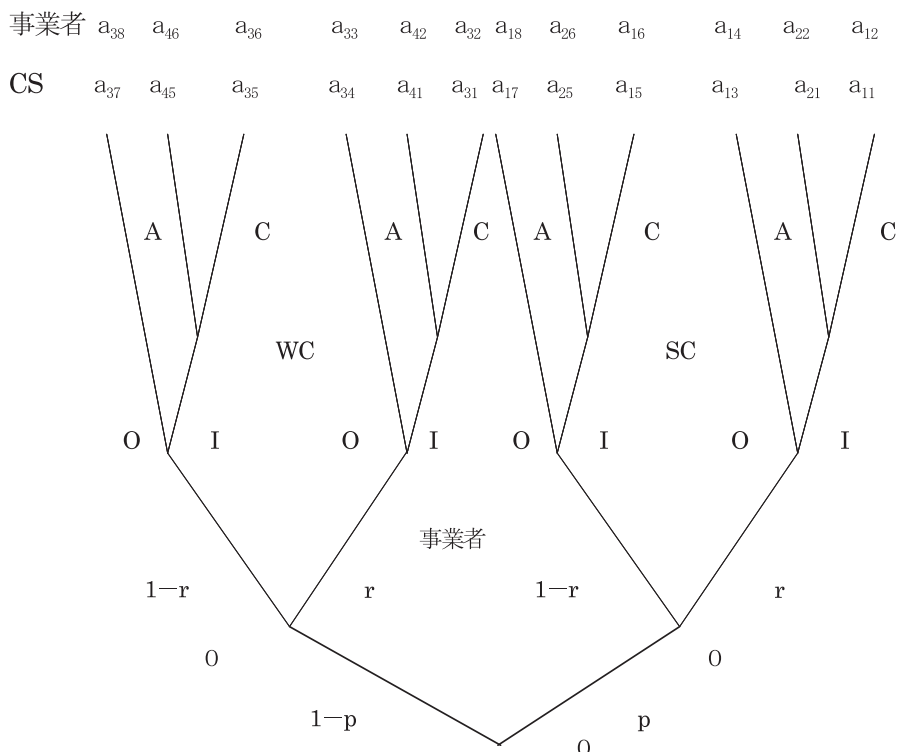


図4.1 需要不確実性のあるチェーンストアゲーム

まずこの節では需要に関する付加的な情報獲得による事前確率 r の更新がない場合を考

える。すなわち各プレイヤーは事前の確率分布以外には、 a に関する何らの情報を持っていないので事前確率 r をもとにして a の期待値 $E(a)$ から自己の期待利得を最大化しようとする。プレイヤーの行動と利得の関係は以下ようになる。

A. 事業者が参入しなかったとき

このときチェーンストアはこれまで通り独占を維持できるので、確率分布 a の期待値 $E(a)$ をもとにして産出量 q_1 から価格 P を操作して自己の利潤最大化を図る。チェーンストアの利潤を π_1 、産出量を q_1 、生産に必要な費用の限界費用を c_1 とすると、

$$\pi_1 = P q_1 - c_1 q_1$$

と表すことができ、利潤 π_1 を最大化するように産出量 q_1 を決定する。 π_1 を q_1 で微分してゼロとおき、 q_1 について解きなおすと、

$$q_1^* = \frac{E(a) - c_1}{2b}$$

が得られる。このときの均衡価格は、

$$P^* = \frac{a + c_1}{2}$$

となる。事後的な立場から見ると均衡価格 P は確率変数 a を含んでいるので不確実なものであることがわかる。よってこのときのチェーンストアの利潤 π_1 は、

$a = a^H$ 、すなわち高需要が起こったとき、

$$\pi_{11} = P^* q_1^* - c_1 q_1^*$$

となる。一方で低需要 $a = a^L$ が起こったとき、

$$\pi_{12} = P^* q_1^* - c_1 q_1^*$$

となる。

なお、事業者の利潤に関して、事業者はこのとき市場から何らの損得も得ていないので高需要、低需要のときの利潤 π_{21} 、 π_{22} をゼロとする。

B. 事業者が参入してチェーンストアが協調をとったとき

このときクールノー競争が発生するものとする。すると先に定義した需要関数

$$P = a - bq$$

の q は事業者の産出量を q_2 とすると、

$$q = q_1 + q_2$$

で表される。チェーンストアの利潤を π_1 、事業者の利潤を π_2 とすると、

$$\pi_1 = P q_1 - c_1 q_1$$

$$\pi_2 = P q_2 - c_2 q_2$$

と表すことができる。チェーンストアと事業者はこれを最大化するように産出量を決定するので同様の手順により均衡産出量を求めると、

$$q_1^{**} = \frac{E(a) + c_2 - 2c_1}{3b}$$

$$q_2^{**} = \frac{E(a) + c_1 - 2c_2}{3b}$$

このときの均衡価格 P^* は、

$$P^{**} = \frac{a + c_1 + c_2}{3}$$

を得る。均衡価格 P^{**} は確率変数 a を含んでいるので事後的には不確実なものとなっている。ここからチェーンストア利潤は、高需要が起こったときには、

$$\pi_{13} = P^{**} q_1^{**} - c_1 q_1^{**}$$

を得る。一方で低需要が起こった場合には、

$$\pi_{14} = P^{**} q_1^{**} - c_1 q_1^{**}$$

を得る。事業者についても高需要が起こった場合には、

$$\pi_{23} = P^{**} q_2^{**} - c_2 q_2^{**}$$

を得て、低需要が起こった場合には、

$$\pi_{24} = P^{**} q_2^{**} - c_2 q_2^{**}$$

を得る。

C. 事業者が参入してチェーンストアが対抗した場合

チェーンストアの対抗行動は、財の生産に必要な原材料を買い占めることを意味するものとする。すると事業者は高い費用を負担して原材料を調達しなければならなくなる。このときの事業者の限界費用は \bar{c}_2 ($\bar{c}_2 > c_2$) となる。その後クールノー競争がなされるものとする。すると、このときのそれぞれの利潤は、

$$\pi_1' = P q_1 - c_1 q_1$$

$$\pi_2' = P q_2 - \bar{c}_2 q_2$$

となる。同様の手順で均衡産出量を求めると、

$$q_1^{***} = \frac{E(a) + \bar{c}_2 - 2c_1}{3b}$$

$$q_1^{***} = \frac{E(a) + c_1 - 2\bar{c}_2}{3b}$$

となり、このときの均衡価格は、

$$P^{***} = \frac{a + c_1 + \bar{c}_2}{3}$$

となる。このときの利潤も均衡価格が確率変数 a を含んでいるので、チェーンストアについて、 $a = a^H$ 、すなわち高需要が発生したとき、

$$\pi_{15} = P^{***} q_1^{***} - c_1 q_1^{***}$$

の利潤を得る。また、 $a = a^L$ 、すなわち低需要が発生した場合、

$$\pi_{16} = P^{***} q_1^{***} - c_1 q_1^{***} \quad (a = a^L)$$

の利潤を得る。

一方で事業者についても、高需要が起こったとき、

$$\pi_{25} = P^{***} q_2^{***} - \bar{c}_2 q_2^{***}$$

を得る。また低需要が起こったときには、

$$\pi_{26} = P^{***} q_2^{***} - \bar{c}_2 q_2^{***}$$

を得る。これらをまとめるとプレイヤーの行動と利潤について次の表を得る。

表 4. 1. 1 プレイヤーの行動と利潤

	a^H		a^L	
	IN	OUT	IN	OUT
CO	(π_{13}, π_{23})	$(\pi_{11}, 0)$	(π_{14}, π_{24})	$(\pi_{12}, 0)$
AG	(π_{15}, π_{25})	$(\pi_{11}, 0)$	(π_{16}, π_{26})	$(\pi_{12}, 0)$

この表と先述の効用関数から利得表をもとめると次の通りになる。

表 4. 1. 2 需要不確実性のある利得表 (SC の場合)

	a^H		a^L	
	IN	OUT	IN	OUT
CO	(a_{11}, a_{12})	(a_{13}, a_{14})	(a_{15}, a_{16})	(a_{17}, a_{18})
AG	(a_{21}, a_{22})	(a_{23}, a_{24})	(a_{25}, a_{26})	(a_{27}, a_{28})

表4.1.3 需要不確実性のある利得表 (WCの場合)

	a ^H		a ^T	
	IN	OUT	IN	OUT
CO	(a ₃₁ , a ₃₂)	(a ₃₃ , a ₃₄)	(a ₃₅ , a ₃₆)	(a ₃₇ , a ₃₈)
AG	(a ₄₁ , a ₄₂)	(a ₄₃ , a ₄₄)	(a ₄₅ , a ₄₆)	(a ₄₇ , a ₄₈)

この表は例えば (a₁₁、a₁₂) ならば需要が高需要で事業者が参入し、チェーンストアがそれに対して対抗した結果、チェーンストアは a₁₁、事業者は a₁₂の利得を得たことを示している。

SCの場合は対抗が支配戦略なので、部分ゲーム完全均衡は (OUT、AG)、一方でWCの場合の部分ゲーム完全均衡は (IN、CO) となる。すなわちSCについて、a₂₁ > a₁₁、a₂₅ > a₁₅、WCについて a₃₁ > a₄₁、a₃₅ > a₄₅が成立している。また事業者について、a₁₂、a₃₂ > a₄₄ > a₂₂、a₄₂ と a₁₆、a₃₆ > a₄₈ > a₂₆、a₄₆ (i = 1、…、4)が成立する。

ここで逐次均衡を次のように考える。

チェーンストアは自分のタイプがSCかWCかによって対抗か協調かを決定する。

一方、事業者に関して参入をとったときの期待利得が退出の期待利得を上回れば参入をとることになるので次の不等式が成り立つ。

$$p \geq \frac{(a_{36} - a_{32})r - a_{36}}{(a_{22} + a_{36} - a_{32} - a_{26})r + (a_{26} - a_{36})}$$

すなわちこの不等式で等号が成立するとき参入と退出で期待利得が等しくなっていることを示している。このときに各プレイヤーの期待利得は p の下で最大となるので、逐次均衡が成立するとする。

ここでは先の例と同様に2期間の繰り返しゲームを考える。利得表は要素の大小関係を考慮して以下のものを用いる。

表4.1.4 需要不確実性のある利得表 (SCの場合)

	a ^H		a ^T	
	IN	OUT	IN	OUT
CO	(-2 , 1)	(4 , 0)	(-1 , 0.5)	(2 , 0)
AG	(0 , 0.5)	(4 , 0)	(0 , -0.5)	(2 , 0)

表 4. 1. 5 需要不確実性のある利得表（WC の場合）

	a^H		a^L	
	IN	OUT	IN	OUT
CO	(0 , 1)	(4 , 0)	(0 , 0.5)	(2 , 0)
AG	(-2 , 0.5)	(4 , 0)	(-1 , -0.5)	(2 , 0)

このとき事業者が参入と退出で無差別になる p は、

$$P = -\frac{0.5r + 0.5}{0.5r - 1}$$

となる。ここから p の成立する範囲は $r < 0.5$ となる。すなわちタイプに関する確率 p は需要不確実性の確率分布 r に依存していることがわかる。例えば $r=0.8$ の状況を考える。すると第 1 期で仮に WC が確率 1 で対抗をとったとしても逐次均衡となる p に修正できないので、逐次均衡が構成できないことがわかる。これは言い換えると評判が成立しないということを示している。この r は外部的な変数なのでチェーンストアは操作することができない。このときチェーンストアは逐次均衡への移行ができないので、チェーンストアは部分ゲーム完全均衡から離れる動機を持たない。すなわち第 1 期で SC なら参入に対して対抗、WC なら参入に対して協調をとることで自分のタイプを事業者に表明することになる。

4. 2 完全情報の場合

次に各プレイヤーについて完全情報の場合を考える。ここで言う完全情報とはチェーンストアと事業者がともに確率変数 a の実現値を知った上で意思決定を行っている状況を指すものとする。

例として 2 期間モデルでの均衡を考えるために要素の大小関係を考慮して次の利得表を用いる。

表 4. 2. 1 需要不確実性のある利得表（SC の場合）

	a^H		a^L	
	IN	OUT	IN	OUT
CO	(-2 , 1)	(4 , 0)	(-1 , 0.5)	(2 , 0)
AG	(0 , -1)	(4 , 0)	(0 , -0.5)	(2 , 0)

表4.2.2 需要不確実性のある利得表 (WCの場合)

	a ^H		a ^L	
	IN	OUT	IN	OUT
CO	(0 , 1)	(4 , 0)	(0 , 0.5)	(2 , 0)
AG	(-2 , -1)	(4 , 0)	(-1 , -0.5)	(2 , 0)

このときの均衡を考えると、各プレイヤーは事前に需要に関する不確実性が解消されているので需要が高低の場合に分けることができる。よってここでは第3章での議論が適用されるから、2期間ゲームにおける均衡はこの場合、需要の高低にかかわらず、WCが確率 $n=0.67$ で対抗することによって逐次均衡が構成できる。すなわち評判が維持できるということになる。

4.3 情報獲得による事前確率の更新がある場合 (対称情報)

ここでは需要に関して情報源にノイズのある情報を事前に獲得できる場合を考える。この需要に関する情報を i とし、高需要であるときにはメッセージ m^H をプレイヤーが受け取り、低需要の場合にはメッセージ m^L を受け取る。情報源のノイズとして、この情報 i には精度 β ($0.5 < \beta < 1$) が存在する。この情報を利用すると事前確率 r は事後確率 $r(a|m)$ に修正される。プレイヤーはこの事後確率をもとにして意思決定を行う。

このときのプレイヤーの行動と利得の関係は以下ようになる。

A. 事業者が参入しなかったとき

このときチェーンストアはこれまで通り独占を維持できるので、メッセージ m を受け取った後の確率分布 r の期待値 $E(a|m)$ をもとにして、価格 P を操作することで自己の利潤最大化を図る。チェーンストアの利潤を π_1 、産出量を q_1 、生産に必要な費用の限界費用を c_1 とすると、

$$\pi_1 = P q_1 - c_1 q_1$$

と表すことができ、利潤 π_1 を最大化するように産出量 q_1 を決定する。 π_1 を q_1 で微分してゼロとおき、 q_1 について解きなおすと、

$$q_1^* = \frac{E(a|m) - c_1}{2b}$$

が得られる。このときの均衡価格は、

$$P^* = \frac{a + c_1}{2}$$

となる。事後的な立場から見ると均衡価格 P は確率変数 a を含んでいるので不確実なものであることがわかる。よってこのときのチェーンストアの利潤 π_1 は、高需要であるというメッセージを受け取って高需要が発生したとき、すなわち $a = a^H$ 、 $m = m^H$ のときに、

$$\pi_{11} = P^* q_1^* - c_1 q_1^*$$

を得る。また低需要であるというメッセージを受け取って高需要が発生した場合には、

$$\pi_{12} = P^* q_1^* - c_1 q_1^*$$

を得る。以下同様にして受け取ったメッセージと実際に発生した需要から得られる利潤は次の通り。

$$\pi_{13} = P^* q_1^* - c_1 q_1^* \quad (a = a^H, m = m^H)$$

$$\pi_{14} = P^* q_1^* - c_1 q_1^* \quad (a = a^H, m = m^L)$$

なお、事業者の利潤に関して、事業者はこのとき市場から何らの損得も得ていないので利潤 π_{21} 、 π_{22} 、 π_{23} 、 π_{24} をゼロとする。

B. 事業者が参入してチェーンストアが協調をとったとき

このときクールノー競争が発生するものとする。すると先に定義した需要関数の q は事業者の産出量を q_2 とすると、

$$q = (q_1 + q_2)$$

チェーンストアの利潤を π_1 、事業者の利潤を π_2 とすると、

$$\pi_1 = P q_1 - c_1 q_1$$

$$\pi_2 = P q_2 - c_2 q_2$$

と表すことができる。チェーンストアと事業者はこれを最大化するように産出量を決定するので同様の手順で均衡産出量を求めると、

$$q_1^{**} = \frac{E(a | m) + c_2 - 2c_1}{3b}$$

$$q_2^{**} = \frac{E(a | m) + c_1 - 2c_2}{3b}$$

このときの均衡価格 P^* は、

$$P^{**} = \frac{a + c_1 + c_2}{3}$$

を得る。ここからチェーンストアの利潤は、受け取るメッセージと実際に起こった需要によって異なる利潤を受け取ることがわかる。その関係は次の通り。

$$\pi_{15} = P^{**} q_1^{**} - c_1 q_1^{**} \quad (a = a^H, m = m^H)$$

$$\pi_{16} = P^{**} q_1^{**} - c_1 q_1^{**} \quad (a = a^H, m = m^L)$$

$$\pi_{17} = P^{**} q_1^{**} - c_1 q_1^{**} \quad (a = a^H, m = m^H)$$

$$\pi_{18} = P^{**} q_1^{**} - c_1 q_1^{**} \quad (a = a^H, m = m^L)$$

同じく事業者についても受け取ったメッセージと実際に発生した需要により異なる利潤を得る。その関係は次の通りである。

$$\pi_{25} = P^{**} q_2^{**} - c_2 q_2^{**} \quad (a = a^H, m = m^H)$$

$$\pi_{26} = P^{**} q_2^{**} - c_2 q_2^{**} \quad (a = a^H, m = m^L)$$

$$\pi_{27} = P^{**} q_2^{**} - c_2 q_2^{**} \quad (a = a^H, m = m^H)$$

$$\pi_{28} = P^{**} q_2^{**} - c_2 q_2^{**} \quad (a = a^H, m = m^L)$$

C. 事業者が参入してチェーンストアが対抗した場合

チェーンストアの対抗行動は、財の生産に必要な原材料を買い占めることを意味するものとする。すると事業者は高い費用を負担して原材料を調達しなければならなくなる。このときの事業者の限界費用は $\bar{c}_2 (\bar{c}_2 > c_2)$ となる。その後クールノー競争がなされるものとする。すると、このときのそれぞれの利潤は、

$$\pi_1' = P q_1 - c_1 q_1$$

$$\pi_2' = P q_2 - \bar{c}_2 q_2$$

となる。同様の手順から均衡産出量を求めると、

$$q_1^{***} = \frac{E(a | m) + \bar{c}_2 - 2c_1}{3b}$$

$$q_2^{***} = \frac{E(a | m) + c_1 - 2\bar{c}_2}{3b}$$

となり、このときの均衡価格は、

$$P^{***} = \frac{a + c_1 + \bar{c}_2}{3}$$

となり、このときの利潤も均衡価格に確率変数 a を含んでいるので、チェーンストアの利潤について、受け取ったメッセージと実際に起こった需要の関係は次の通りである。

$$\pi_{19} = P^{***} q_1^{***} - c_1 q_1^{***} \quad (a = a^H, m = m^H)$$

$$\pi_{110} = P^{***} q_1^{***} - c_1 q_1^{***} \quad (a = a^H, m = m^L)$$

$$\pi_{111} = P^{***} q_1^{***} - c_1 q_1^{***} \quad (a = a^H, m = m^H)$$

$$\pi_{112} = P^{***} q_1^{***} - c_1 q_1^{***} \quad (a = a^H, m = m^L)$$

一方で事業者の利潤における受け取ったメッセージと実際に起こった需要の関係は次のように表される。

$$\pi_{29} = P^{***} q_2^{***} - \bar{c}_2 q_2^{***} \quad (a = a^H, m = m^H)$$

$$\pi_{210} = P^{***} q_2^{***} - \bar{c}_2 q_2^{***} \quad (a = a^H, m = m^L)$$

$$\pi_{211} = P^{***} q_2^{***} - \bar{c}_2 q_2^{***} \quad (a = a^H, m = m^H)$$

$$\pi_{212} = P^{***} q_2^{***} - \bar{c}_2 q_2^{***} \quad (a = a^H, m = m^L)$$

これらの利潤を先述の効用関数に代入すると次の利得表が得られる。

表 4. 3. 1 需要不確実性のある利得表（SC の場合）

i=m ^H	a ^H		a ^L	
	IN	OUT	IN	OUT
CO	(a ₁₁ , a ₁₂)	(a ₁₃ , a ₁₄)	(a ₁₅ , a ₁₆)	(a ₁₇ , a ₁₈)
AG	(a ₂₁ , a ₂₂)	(a ₂₃ , a ₂₄)	(a ₂₅ , a ₂₆)	(a ₂₇ , a ₂₈)
i=m ^L				
CO	(a ₃₁ , a ₃₂)	(a ₃₃ , a ₃₄)	(a ₃₅ , a ₃₆)	(a ₃₇ , a ₃₈)
AG	(a ₄₁ , a ₄₂)	(a ₄₃ , a ₄₄)	(a ₄₅ , a ₄₆)	(a ₄₇ , a ₄₈)

表 4. 3. 2 需要不確実性のある利得表（WC の場合）

i=m ^H	a ^H		a ^L	
	IN	OUT	IN	OUT
CO	(a ₅₁ , a ₅₂)	(a ₅₃ , a ₅₄)	(a ₅₅ , a ₅₆)	(a ₅₇ , a ₅₈)
AG	(a ₆₁ , a ₆₂)	(a ₆₃ , a ₆₄)	(a ₆₅ , a ₆₆)	(a ₆₇ , a ₆₈)
i=m ^L				
CO	(a ₇₁ , a ₇₂)	(a ₇₃ , a ₇₄)	(a ₇₅ , a ₇₆)	(a ₇₇ , a ₇₈)
AG	(a ₈₁ , a ₈₂)	(a ₈₃ , a ₈₄)	(a ₈₅ , a ₈₆)	(a ₈₇ , a ₈₈)

この表は例えば (a₁₁ , a₁₂) ならば、各プレイヤーは需要が高需要であるというメッセージを受け取り、実際に高需要が発生して、事業者が参入をとってそれに対してチェーンストアのタイプがSCであったために対抗を選択された結果、チェーンストアは a₁₁ の利得、事業者は a₁₂ の利得を得たことを示している。

SC の場合は対抗が支配戦略なので、部分ゲーム完全均衡は (OUT, AG)、一方で WC の場合の部分ゲーム完全均衡は (IN, CO) となる。すなわち SC について、a₂₁ > a₁₁、a₂₅ > a₁₅、a₄₁ > a₃₁、a₄₅ > a₃₅、WC について a₅₁ > a₆₁、a₅₅ > a₆₅、a₇₁ > a₈₁、a₇₅ > a₈₅ が成立している。また事業者について、a₁₂、a₃₂ > a₁₄ > a₂₂、a₄₂ と a₁₆、a₃₆ > a₁₈ > a₂₆、a₄₆ (i=1, …, 8) が成立する。

チェーンストアは自分のタイプがSCかWCかによって対抗か協調をとることがわかっ

ている。一方で逐次均衡を満たすために4.1と同様に事業者の期待利得は参入と退出で無差別になるようにすればよいから、

$$[\{a_{22}\beta + a_{42}(1-\beta)\}r(a|m) + \{a_{26}\beta + a_{46}(1-\beta)\}\{1-r(a|m)\}]p + [\{a_{52}\beta + a_{72}(1-\beta)\}r(a|m) + \{a_{56}\beta + a_{76}(1-\beta)\}\{1-r(a|m)\}](1-p) = 0$$

これを解いて、

$$p = - \frac{\{a_{52}\beta + a_{72}(1-\beta)\}r(a|m) + \{a_{56}\beta + a_{76}(1-\beta)\}\{1-r(a|m)\}}{\{a_{22}\beta + a_{42}(1-\beta) - a_{52}\beta - a_{72}(1-\beta)\}r(a|m) + \{a_{26}\beta + a_{46}(1-\beta) - a_{56}\beta - a_{76}(1-\beta)\}\{1-r(a|m)\}}$$

を得る。

均衡を計算するために利得表に大小関係を満足するような数値を代入して次のような利得表を用いる。

表4.3.3 需要不確実性のある利得表 (SCの場合)

i=m ^H	a ^H		a ^L	
	IN	OUT	IN	OUT
CO	(0, 1)	(3, 0)	(-1, 0.5)	(1, 0)
AG	(1, 0.5)	(3, 0)	(0, -0.5)	(1, 0)
i=m ^L				
CO	(-1, 1)	(1, 0)	(0, 0.5)	(2, 0)
AG	(0, 0.5)	(1, 0)	(1, -0.5)	(2, 0)

表4.3.4 需要不確実性のある利得表 (WCの場合)

i=m ^H	a ^H		a ^L	
	IN	OUT	IN	OUT
CO	(1, 1)	(3, 0)	(0, 0.5)	(1, 0)
AG	(0, 0.5)	(3, 0)	(-1, -0.5)	(1, 0)
i=m ^L				
CO	(0, 1)	(1, 0)	(1, 1)	(2, 0)
AG	(-1, 0.5)	(1, 0)	(0, 0.5)	(2, 0)

このときの均衡を計算する。事業者は参入を取ったときの期待利得と退出を取ったときの期待利得が等しくなるように p を求めると、

$$P = \frac{-0.5\beta - 0.5}{r(a|m) - 0.5\beta - 1}$$

が成立する。このとき評判は特定の β と r の範囲で成立することがわかる。

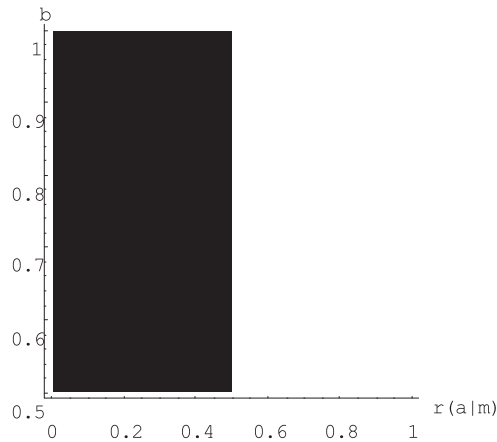


図 4. 2 対称情報のときに逐次均衡が構成できる領域

この図の黒く塗りつぶされた部分が逐次均衡が構成できる領域を示している。この図は獲得した情報の精度に関わらず、 $r(a|m) < 0.45$ ならば逐次均衡が構成できることを意味している。すなわち 4. 1 で議論した情報の更新がない場合と比べると、4. 1 では $r < 0.5$ の範囲を満たせば逐次均衡を構成できたので、獲得できた需要に関する付加的な情報によって評判を維持できなくなることがわかる。この領域外の β と $r(a|m)$ では、たとえ WC が第 1 期に確率 $n=1$ で対抗したとしても第 2 期に $p=0.5$ に修正することはできない。すなわち逐次均衡が構成できないので、チェーンストアは部分ゲーム完全均衡から離れる動機を持たない。よってチェーンストアは第 1 期に SC なら参入に対して対抗、WC なら参入に対して協調をとることで自分のタイプを事業者に表示することがわかる。

4. 4 既存企業のみ情報獲得による事前確率の更新がある場合（非対称情報）

先述の情報をチェーンストアだけが受けとる場合を考察する。このときチェーンストアは情報 i を受け取ることによって事前確率を $r(a|m)$ に修正して意思決定を行う。一方、事業者は情報の獲得による事前確率の更新が行われなため r をもとに意思決定を行う。

均衡を計算するために利得表に大小関係を満足するような数値を代入して次のような利得表を用いる。

表4.4.1 需要不確実性のある利得表 (SCの場合)

i=m ^H	a ^H		a ^L	
	IN	OUT	IN	OUT
CO	(0.5 , 0.5)	(3 , 0)	(-1.5 , 1)	(1 , 0)
AG	(1.5 , 0)	(3 , 0)	(-0.5 , 0.5)	(1 , 0)
i=m ^L				
	IN	OUT	IN	OUT
CO	(-1.5 , 1)	(1 , 0)	(0.5 , 0.5)	(2 , 0)
AG	(-0.5 , 0.5)	(1 , 0)	(1.5 , 0)	(2 , 0)

表4.4.2 需要不確実性のある利得表 (WCの場合)

i=m ^H	a ^H		a ^L	
	IN	OUT	IN	OUT
CO	(1.5 , 0.5)	(3 , 0)	(-0.5 , 1)	(1 , 0)
AG	(0.5 , 0)	(3 , 0)	(-1.5 , 0.5)	(1 , 0)
i=m ^L				
	IN	OUT	IN	OUT
CO	(-0.5 , 1)	(1 , 0)	(1.5 , 0.5)	(2 , 0)
AG	(-1.5 , 0.5)	(1 , 0)	(0.5 , 0)	(2 , 0)

事業者は参入をとったときの期待利得と退出をとったときの期待利得が等しくなるように p を求めると、

$$p = 2r\beta - r + \beta - 1$$

が成立する。

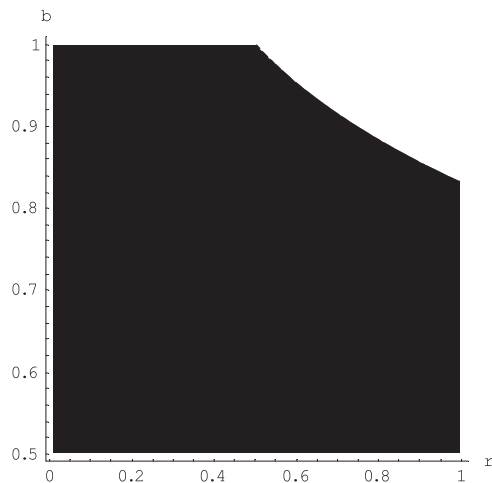


図4.3 チェーンストアが情報優位にあるときに逐次均衡が構成できる領域

上の図の黒く塗りつぶされた部分が逐次均衡を構成できることを示している。この領域外の β と r では第1期に WC が確率 $n=1$ で対抗したとしても第2期に均衡に導く p に

修正することはできない。すなわち逐次均衡が構成できないので、チェーンストアは部分ゲーム完全均衡から離れる動機を持たない。よってチェーンストアは第1期にSCなら参入に対して対抗、WCなら参入に対して協調をとることで自分のタイプを事業者に表明することがわかる。またこの領域の範囲は、4.1や4.3で議論した領域と比較すると非常に大きな領域であることが見て取れる。これはチェーンストアが需要に関する付加的な情報を獲得して情報の面で優位に立つことで、自己の期待利得を高め、事業者の期待利得を高めることができるのでその結果、評判の成立する領域が増えたものと考えられる。

4.5 参入企業のみ情報獲得による事前確率の更新がある場合（非対称情報）

最後に需要に関する情報を事業者のみが受け取る場合を考察する。このとき事業者は情報*i*を獲得し事前確率を $r(a|m)$ に修正して意思決定を行う。一方でチェーンストアは情報の獲得がないために事前確率*r*をもとに意思決定を行う。

表 4.5.1 需要不確実性のある利得表（SCの場合）

$i=m^H$	a^H		a^L	
	IN	OUT	IN	OUT
CO	(0, 1.5)	(3, 0)	(-1, 0)	(1, 0)
AG	(1, 0.5)	(3, 0)	(0, -1)	(1, 0)
$i=m^L$				
CO	(-1, 0)	(1, 0)	(0, 1.5)	(2, 0)
AG	(0, -1)	(1, 0)	(1, 0.5)	(2, 0)

表 4.5.2 需要不確実性のある利得表（WCの場合）

$i=m^H$	a^H		a^L	
	IN	OUT	IN	OUT
CO	(1, 1.5)	(3, 0)	(0, 0)	(1, 0)
AG	(0, 0.5)	(3, 0)	(-1, -1)	(1, 0)
$i=m^L$				
CO	(0, 0)	(1, 0)	(1, 1.5)	(2, 0)
AG	(-1, -1)	(1, 0)	(0, 1.5)	(2, 0)

このときの均衡を計算すると、チェーンストアについては $p=0.5$ のときSCとWCのいずれのタイプでも期待利得は等しくなるので $p=0.5$ が均衡となる。一方、事業者は参入をとったときの期待利得と退出をとったときの期待利得が等しくなるように、 p を求めると、

$$p = \frac{-3\beta}{\{r(a|m) - 1\} \beta - 3r(a|m) - 1}$$

が成立する。これらから逐次均衡が構成できる需要不確実性に関する確率 r と付加的な情報の精度 β の領域を求めると次の図を得る。

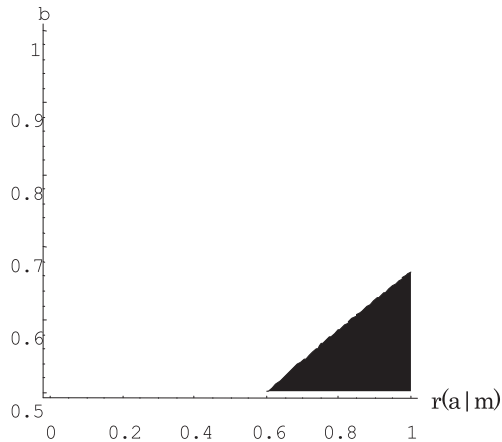


図4.4 事業者が情報優位にあるときに逐次均衡が構成できる領域

逐次均衡が構成できるのは黒く塗りつぶされた領域である。このように評判は特定の β と $r(a|m)$ の範囲でのみ成立することがわかる。この領域は他の領域に比べて非常に狭いものになっていることが見て取れる。すなわち事業者にとっては逐次均衡から得られる期待利得よりも部分ゲーム完全均衡から得られる期待利得の方が高いので需要に関する情報を付加的に獲得することによって評判の成立を阻止できる可能性が増えたことを意味している。よって事業者はこの情報をチェーンストアに公開せず私的なものとする動機を持つと考えられる。

この領域外の β と $r(a|m)$ では第1期に確率 $n=1$ で対抗したとしても第2期に逐次均衡となる p に修正することはできない。このとき逐次均衡は構成できないので、チェーンストアは部分ゲーム完全均衡から離れる動機を持たない。よってチェーンストアは第1期にSCなら参入に対して対抗、WCなら参入に対して協調をとることで自分のタイプを事業者に表示することがわかる。

第5章 今後の課題

これまで見てきたように評判の議論で外部的な不確実性を加えると評判の成立に大きな影響を与えることがわかった。すなわち、従来の需要不確実性のないモデルでは弱いタイプのチェーンストアがある確率 n で対抗行動をとると、それが事業者の主観確率に影響を与えることで評判を構成し、チェーンストアは部分ゲーム完全均衡の期待利得よりも自己の期待利得を高めることができた。しかし本研究で用いた需要不確実性を含んだモデルでは、完全情報の場合を除いて需要不確実性に関する確率 r と、需要に関する情報の獲得のある場合には付加的な情報 i に関する精度 β がある特定の範囲を満たしていないと部分ゲーム完全均衡から逐次均衡への移行ができないというものであった。実際このような意思決定の状況では、完全情報の状況よりも、不確実性に関する情報がわからなかったり、特定のプレイヤーが私的な情報を有する場合の方が多いと考えられる。本研究では情報の偏在がある場合に付加的な情報が情報優位にあるプレイヤーに有利に働くことが確認された。

部分ゲーム完全均衡から逐次均衡への移行が需要不確実性の存在によって阻害された場合、現在の均衡概念ではチェーンストアは期待利得が下がってしまうために部分ゲーム完全均衡から離れた行動する動機を持たない。すなわち結果として SC ならば対抗、WC ならば協調をとることで自己のタイプを表明するように行動すると考えられる。

今後の課題としては外部的な不確実性を含んだ場合の繰り返しゲームにおける一般化と逐次均衡が構成できない場合の新しい均衡の導出の可能性の検討が必要である。またこれらの分析は合理的なプレイヤーを仮定してきたが、われわれが行っている意思決定は多くの場合、ゲームのルールやプレイヤーの仮定に関してより大きな制約のある場合の方が多いと考えられる。例えば意思決定においてわれわれは完全に推論をした上で意思決定を行うよりも過去の経験からそれを模倣したり修整して意思決定を行う場合の方が多いと考えられる。このように従来のプレイヤーの仮定や行動基準とは異なったり、プレイヤーの能力自身に制約のあるような限定合理性をもつプレイヤーのときの新しい行動基準を持った分析も行う必要がある。このような場合の評判の考察を行う必要があると考えられる。

参考文献

- [1] Clarke, R.N. (1983), "Collusion and the incentives for information sharing," *The Bell Journal of Economics* 14, 383-394.

- [2] Fudenberg, D. and Tirole, J. (1991), "Game theory," The MIT Press.
- [3] Harsanyi, J.C. (1967-1968), "Games with incomplete information played by 'Bayesian' players, parts I - III," *Management Science* 14, 159-182, 320-334, 486-502.
- [4] Kalai, E. and Lehrer, E. (1993), "Rational learning leads to Nash equilibrium," *Econometrica* 61, 1019-1045.
- [5] Kreps, D. and R.Wilson. (1982a), "Sequential equilibrium," *Econometrica* 50, 863-894.
- [6] Kreps, D. and R.Wilson. (1982b), "Reputation and imperfect information," *Journal of Economic Theory* 27, 253-279.
- [7] Modigliani, F. (1958), "New Developments on the Oligopoly Front," *Journal of Political Economy* 66, 215-232.
- [8] Rander, R. (1979), "Rational expectations equilibrium:generic existence and the information revealed by prices," *Econometrica* 47, 655-678.
- [9] Rotemberg, J.J. and Saloner, G. (1986), "A supergame theoretic model of price wars during booms," *The American Economic Review* 76, 390-407.
- [10] Selten, R. (1975), "Reexamination of perfectness concept for equilibrium points in extensive games," *International Journal of Game Theory* 2 (3), 141-201.
- [11] Selten, R. (1978), "The chainstore paradox," *Theory and Decision* 9, 127-159.