

松 山 大 学 論 集
第 26 卷 第 2 号 抜 刷
2 0 1 4 年 6 月 発 行

ビール-キッシュ・ゲームの一般化とその応用(3) :
参入阻止価格モデル

松 本 直 樹

ビール-キッシュ・ゲームの一般化とその応用(3)： 参入阻止価格モデル

松 本 直 樹

序

シグナリング・ゲームでは情報の非対称性が前提とされており、情報優位にある先行プレイヤーと情報劣位にある後続プレイヤー間での遣り取りがそこで定式化される。シグナリング・ゲームには先行プレイヤーの属性が自身の発するシグナルによって相手プレイヤーに伝達・入手されてしまう可能性がモデルに含まれている。そのためミスリードにより自己の真のタイプを隠そうとする場合と自己のタイプを相手に正確に認識させようとする場合の双方のケースが存在しうる。先行プレイヤーの中でタイプを明らかにしたい側と明らかにしたくない側の利害はときに対立し、ときに一致する。そのどちらが強いかで分離均衡と一括均衡との成否が分かれることになる。

シグナリング・ゲームの一種、ビール-キッシュ・ゲームでは、不完備情報の下、先行プレイヤーがそのタイプの如何によらず、好みの飲食よりもむしろ後続プレイヤーとの決闘を回避することを重視するという想定を暗黙裡にしている。そこで前々稿ではこのビール-キッシュ・ゲームを、特に先行プレイヤーにとっての好みの飲食と決闘回避との相対的な重要度の兼ね合いから、いくつかの数値例にケース分けし、各々のケースにおいて導出される完全バイズ均衡とその精緻化を考察した。

明らかにされた点は以下のようなになる。強いタイプの先行プレイヤーが好きな物（ビール）の飲食を重視するとき、弱いタイプの好きな物（キッシュ）の

飲食と決闘回避との重要度の大小に拘らず、そのケースでは単一均衡となる。逆に強いタイプのプレイヤーが決闘回避の方を重視するとき、やはり弱いタイプの選好の相対的度合いに拘らず、そこでは複数均衡となる。他方で弱いタイプが好きな物（キッシュ）の飲食を重視すると、強いタイプの選好次第で複数均衡もありえるものの、少なくとも分離均衡が含まれる。逆に弱いタイプが決闘回避を重視すると、強いタイプの選好次第で複数均衡もありえるものの、少なくとも分離均衡は成立しない。

結論としては、ビール-キッシュ・ゲームにおける想定をより現実的に修正したとしても、オリジナルなケースにおいてのものと大同小異の一括均衡の導出結果しか得ることができないということであった。先行プレイヤーによる一括戦略の下で私的情報が後続プレイヤー、ひいては社会を構成する第三者にはまったく伝達されない構図となっており、そこでは弱いタイプのメリットが際立っていた。

前稿では弱いタイプの利害に敢えて反する形で、この種のアドバース・セレクションを回避し、どのような制度設計によって分離均衡が可能となるのか、つまりどのような条件下でならば分離均衡が成立しうるのか、という問題意識でその後の議論を展開した。この種の分離均衡成立のためにそこで取り扱われたのは、ウォッカ-ビール・ゲームと名付けられた特殊なゲーム状況であった。そこではビールのアルコール度数を超えるウォッカが新たに選択肢とされ、その下で首尾よく甘党である弱いタイプに辛党の強いタイプを騙るインセンティブを失わせ、後続プレイヤーへのミスリードを断念させることができるかどうかを検討された。

結果的には強弱両タイプにおける飲酒と決闘回避への選好の兼ね合いによっては可能となることが明らかとなった。つまり強いタイプが決闘回避を相対的に重視し、弱いタイプがウォッカ回避の方をより重視するとき、分離均衡は成立する。ただし強いタイプの方に確率分布の偏りがある場合は、そのとき一括均衡も同時に存在しうることになる。

そこで本稿ではこれまでで明らかとなった点を手掛かりに、結果をモデル分析に基づきながら経済学上の問題に応用することにする。これまでと同様に、一括均衡と分離均衡の比較に分析の焦点を当て、一括均衡が成立している状況下で、どのようにして分離均衡を成立させうるのかについて、一部内容を補足しながら、一歩踏み込んだ応用例を提示し、検討を加えてみる。具体的にはビール-キッシュ・ゲームとウォッカ-ビール・ゲームの諸議論を踏まえた上で、参入阻止行動として参入阻止価格が如何に設定されうるのかという問題に分析手法を応用することになる。

1. シグナリング・ゲーム

完全ベイズ均衡導出のために広く用いられている枠組みとしては、シグナリング・ゲームという不完備情報ゲームが挙げられる。その種のゲームでは、通常2人プレイヤーが登場し、そのうちの1人がまずシグナルを送り、他の1人がそれを受け取るという構造になっている。この仕組みをこの後の本稿でのモデルに引き付けてもう少し形式的に述べると次のようになる。

シグナリング・ゲームにおける先行プレイヤーAは自らのタイプを私的情報として持ち、もう1人の後続プレイヤーBはそれを持たない。つまり自然NがAのタイプを決定してAのみにそれを告げる。Aは自らのタイプを知った上でシグナルをBに発信する。BはAのタイプを知らないままAが選択した行動をシグナルとして観察し、それを受けて自分の行動を彼への応答として決定する。これでゲームが終了する。各利得はAのタイプとその行動およびBの行動によって確定する。Aのタイプについての事前確率（信念）は共有知識とされる。タイプ数と行動の選択肢も、プレイヤー数と同じ2つに限定される¹⁾。

このようにシグナリング・ゲームとは完全ベイズ均衡が成立しうる最も簡単なゲーム状況を描写しようとするものである。この種のゲームでは、プレイヤーAのタイプが、自分自身の発するシグナルによって図らずも相手プレイヤー

Bに伝達・入手されてしまうかもしれない。このことは都合のよい誤解をBに抱かせるインセンティブがAの側に存在することをも示唆している。このようなミスリードにより自らのタイプを隠そうとするケースの存在の裏面として、逆の立場（タイプ）の存在可能性も同様に考慮されうる。何とか自らのタイプを誤解なくBに伝えようとするケースである。いずれにしても後続プレイヤーは先行プレイヤーの行動を観察し、そして得た情報を解釈し、可能な限り先行プレイヤーのタイプを予測するための事前確率を評価し直して事前の信念を修正すべきである。翻って先行プレイヤーは後続プレイヤーによるその種の反応を読み込んだ上で、より戦略的に行動決定を心掛けるべきである。

以下、節を改め、このシグナリング・ゲームの1つとして、ビール-キッシュ・ゲームを手短に紹介し、このゲームの特徴を踏まえながら、さらにそこにおいて新たにどのような戦略的行動決定がなされうるのか、を確認しておこう。

2. ビール-キッシュ・ゲーム

シグナリング・ゲームの1つとして Cho and Kreps (1987) によるビール-キッシュ・ゲームが知られている。このゲームとそこでの均衡の特徴をベンチマークとして踏まえながら、この後、このモデルの想定を修正・応用するための出発点とする²⁾。

まずビール-キッシュ・ゲームにおいて、プレイヤーAには、決闘に際しての強弱の2タイプがある。事前確率はそれぞれ0.9と0.1であり、Aが強いタイプである可能性が高い状況を考えることにする。また、発するシグナルには朝食にビールを飲むこととキッシュを食べることの2通りがある。他方、プレイヤーBには取るべき行動として“決闘する”と“決闘しない”がある。強いタイプはいわば辛党であり、弱いタイプは甘党である。

ここではAは利得ゼロを基準に朝に好きな物を飲食すればプラス1、Bとの決闘を避けられればプラス2と、それぞれ加算されるものとする。この想定

は彼の好みの朝食の選択以上に決闘の回避を重要視していることを意味している。つまり彼が弱い場合は当然として、仮に強タイプであった場合にも同様に B との決闘を避けるインセンティブを強く持つことが前提とされている。他方、B は利得ゼロを基準として強タイプとの決闘を避けられなければマイナス 1、弱タイプとの決闘が叶えば今度は逆にプラス 1 と、それぞれ加減される。これにより彼にとっては強タイプとの決闘を回避し、むしろ弱タイプとの決闘を果たすインセンティブを持つこととなっている。

以上の状況は図 1 のようなゲームの樹として表現される。ここでビールを飲む者が目撃される情報集合は I_1 、キッシュを食べる者が目撃される情報集合は I_2 、ビールが目撃されたときにそれが強タイプである確率は μ_1 、キッシュが目撃されたときにそれが強タイプである確率は μ_2 とされている。また樹の右端にある左右ペアの数値はプレイヤー A、B それぞれの利得に対応している。

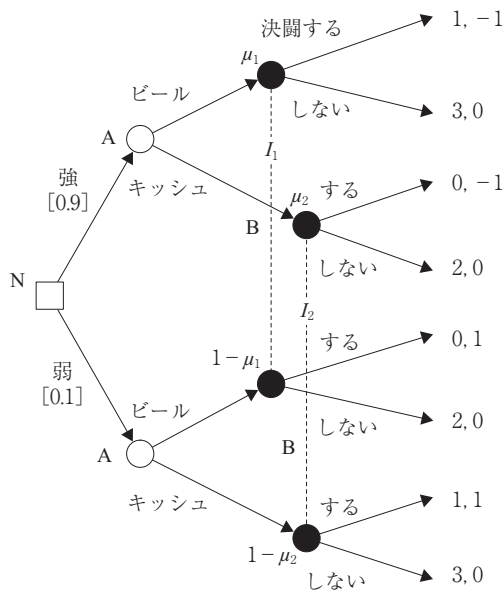


図 1

このゲームにおける完全ベイズ均衡を導出する。逐次合理性と整合性を共に満たす均衡を探すことになる。まず逐次合理性に関しては、行動戦略の組み合わせとして①{(ビール, ビール), (決闘しない, 決闘する)}, ②{(キッシュ, キッシュ), (決闘する, 決闘しない)}が導かれ、いずれも安定的となっている。つまりAはタイプを問わずビールを飲み、Bはビールが観察されるときには決闘を避けキッシュが観察されるときには決闘するものと、Aはタイプを問わずキッシュを食べ、Bはビールが観察されるときには決闘を挑みキッシュが観察されるときには決闘を避けるものとの複数均衡の状況である。

①についてはBによる(決闘しない, 決闘する)に対して、強タイプAと弱タイプAが共にビールからキッシュへ行動戦略を変更すると、強タイプにとっては3から0へ、弱タイプにとっては2から1へと、それぞれ利得が減少する。他方、Aによる(ビール, ビール)に対しては、上述の通り I_2 が均衡経路外の情報集合となるので、Bによるキッシュ目撃の可能性をここでの考慮から外す。このときBが情報集合 I_1 において“決闘しない”から“決闘する”へ変更すると、Bの利得は、決闘相手が強いAであれば1から0へ減少し、決闘相手が弱いAであれば0から1へ増加するものの、期待値としては0.9から0.1へ減少してしまう。このようにAとB共に①の組み合わせからの逸脱行動を取るインセンティブは持ち合わせていない。

また②についてはBによる(決闘する, 決闘しない)に対して、強タイプと弱タイプが共にキッシュからビールへ行動戦略を変更すると、強タイプにとっては2から1へ、弱タイプにとっては3から0へと、それぞれ利得が減少する。他方、Aによる(キッシュ, キッシュ)に対しては、 I_1 が均衡経路外の情報集合となるので、Bによるビール目撃の可能性をここでの考慮から外す。このときBが I_2 において“決闘しない”から“決闘する”へ変更すると、Bの利得は、決闘相手が強いAであれば1から0へ減少し、決闘相手が弱いAであれば0から1へ増加するものの、期待値としては0.9から0.1へ減少してしまう。このようにAとB共に②からの逸脱行動を取るインセンティブは有

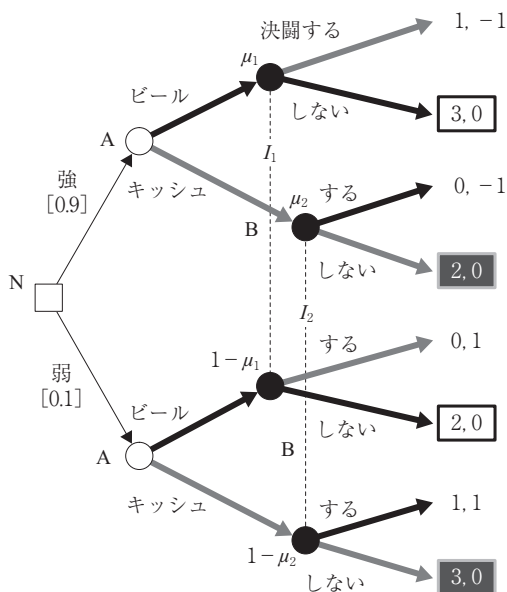


図 2

してはいない。いずれも図 2 を参照の上、確認されたい。

以上から①と②の行動戦略の組み合わせがいずれも安定的な均衡となっており、しかも片やビール、片やキッシュと異なるものの、2 タイプ共に同一の意思決定を行うという意味において、共に一括均衡となることが確かめられる。

次に整合性に関しては、それぞれ信念が、①において $\mu_1 = 0.9$, $\mu_2 \leq 0.5$, ②において $\mu_1 \leq 0.5$, $\mu_2 = 0.9$ でなければならない。いずれも不等号の部分については均衡経路外の情報集合上での行動戦略と整合的であるため必要な制約である。①では両タイプ共にビールを選ぶため、B はこのシグナルをタイプ判別に関する追加情報として信念形成に反映させることができない。したがって依然 $\mu_1 = 0.9$ であり、信念は事前確率のまま変更されずにそこでは維持される。予想に反してキッシュを食べている A を目撃したのであれば、 I_2 における意思決定がここでは“決闘する”である限りは μ_2 が十分に低くなければその行動

は正当化できないはずである。

他方、②では予想に反してビールを飲んでいる A を目撃したのであれば、 I_1 で“決闘する”が選択されるのである限りは μ_1 が十分に低くなければ理屈に合わないことになる。またここでは両タイプ共にキッシュを選ぶため、B はこのシグナルをタイプ判別に関する追加情報として信念形成に反映させることができず、依然として $\mu_2=0.9$ であり、信念は事前確率のまま更新され得ない³⁾

よってこのビール-キッシュ・ゲームにおける完全ベイズ均衡は、①{(ビール, ビール), (決闘しない, 決闘する), $\mu_1=0.9$, $\mu_2 \leq 0.5$ }, ②{(キッシュ, キッシュ), (決闘する, 決闘しない), $\mu_1 \leq 0.5$, $\mu_2=0.9$ } の複数均衡となっている⁴⁾。

このようにビール-キッシュ・ゲームでは2つの完全ベイズ均衡が一括均衡として共存しているが、どちらがよりもらしいかを最後に確認してみよう。ここでは均衡支配の概念を用いることになる。①ではまず強タイプがビールを飲んだときの最悪の結果は利得1で、キッシュを食べたときの最良の結果は利得2であるので、ここではキッシュの選択は残念ながら支配されていない。そこで代わりに均衡支配されている。つまり強タイプがビールを飲んだときの均衡の結果は利得3で、キッシュを食べたときの最良の結果は利得2であるので、ビールを飲んだときの最良の結果を辛うじて超えていることが分かる。他方、弱タイプの側ではどうか。ビールを飲んだときの最悪の結果は利得0で、キッシュを食べたときの最良の結果は3であるので、キッシュの選択について支配はおろか均衡支配すら受けていないことが分かる。

まとめると、①においては強タイプに関してキッシュの選択は支配されていないが代わりに均衡支配されている。また弱タイプに関してキッシュの選択は支配も均衡支配もされていない。均衡経路外での信念は $\mu_2=0$ となっていないなければならない、このようにして先に課した制約をここで満たしていることが確かめられる。

他方、同様に考えて、②では強タイプがキッシュを食べたときの最悪の結果

は0で、ビールを飲んだときの最良の結果は利得3であるので、ビールの選択は支配されていない。また強タイプがキッシュを食べたときの均衡の結果ですら2でしかないので、やはりビールを飲んだときの最良の結果を超えることができない。ここではビールの選択は支配も均衡支配もされていないことになる。しかし他方、弱タイプに関してはキッシュを食べたときの最悪の結果は1、ビールを飲んだときの最良の結果は2なので、ここでもビールの選択は支配されていないが、弱タイプがキッシュを食べたときの均衡の結果は利得3であり、ビールを飲んだときの最良の結果である利得2を辛うじて超えることができています。そこでここでのビールの選択は均衡支配されていることが分かる。

つまり②においては強いAに関してビールの選択は、支配も均衡支配も被ってはいない。しかし弱いAに観してはビールの選択は、支配はされていないものの、均衡支配されている。したがって均衡経路外での信念は $\mu_1=1$ となっていなければならない、ここでは先に課した制約、つまりBが抱くタイプに関する信念が満たすべき条件に反しており、正にこの点で、この均衡における合理性の欠如が明らかとなる。

ここでのビール-キッシュ・ゲームにおいて、不自然な信念の前提の下で成立している②については、こうして精緻化の過程で排除され、幸いにも理に適った信念に基づく①の完全ベイズ均衡のみが正当化され、残ることになる。

完全ベイズ均衡が1つに絞り込まれたものの、そこでは両タイプ共に同一のシグナルを発しており、その意味で、両タイプが発するビールというシグナルは、後続プレイヤーにとって先行プレイヤーのタイプを察知するにはまったく役立っていない。先行プレイヤーであるAによる一括戦略の下では私的情報が後続プレイヤーのB、ひいては社会を構成する第三者にはまったく伝わらないことになり、弱タイプのAのメリットがそこでは際立つ結果となっている。いわゆる一括均衡下でのアドバース・セクションとして知られる現象である。もし属性としての私的情報を社会的に評価し、結果、社会的に最適な取引

が行われるかどうかという社会全体の厚生観点が持ち出されるならば、この種の情報伝達上のボトルネックが最適性達成の大きな妨げとなってくる。

3. ウォッカ-ビール・ゲーム

次にビール-キッシュ・ゲームに修正を加える。ビールのアルコール度数程度では甘党である弱タイプに辛党の強タイプの模倣は必ずしも困難ではなく、結果、決闘すら回避でき、弱タイプが十分にコストを補って余りある恩恵に浴することになっている。騙ることが割に合わない程であるためには、超えるべきハードルが上がり、よりアルコール度数の高い飲み物、例えばウォッカでなければならぬものとしよう。そしてこのウォッカが新たに選択肢となる代わりに、簡単化のためキッシュが外されることになる。強タイプにとっては敢えて弱タイプでは真似できないウォッカを飲むか、本来好きなビールを飲むか、の選択となる。他方、弱タイプにとってはかなりの無理をするウォッカの選択と多少の無理で済むビール間の選択問題となる。

想定としてまず強タイプに対しては利得ゼロを基準とし、ウォッカを回避すればプラス1、Bとの決闘を避けられればプラス2とする。これと正反対に、弱タイプに対してはウォッカ回避にプラス2、決闘回避にプラス1とする。つまり強タイプAはウォッカ回避に比して決闘回避を高く評価しているのに対して、弱タイプAはむしろウォッカを回避することの方をより重要と考えている⁵⁾。

ここでもやはり強弱タイプの事前確率はそれぞれ0.9と0.1であり、Aが強タイプである可能性が高い状況を考えることにする。ゲーム状況は図3のように表現されうる。ここではウォッカを飲む者が目撃される情報集合を I_1 、ビールを飲む者が目撃される情報集合を I_2 とし、ウォッカが目撃されたときにそれが強タイプである確率を μ_1 、ビールが目撃されたときにそれが強タイプである確率を μ_2 とする。

早速、ここから完全ベイズ均衡を導出する。先に見た通り、手順は2つであ

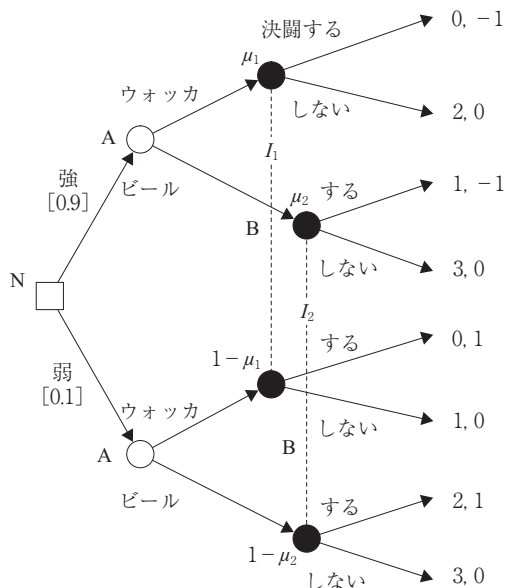


図 3

る。まず手始めは逐次合理性である。行動戦略の組み合わせとしては、① $\{(\text{ウォッカ}, \text{ビール}), (\text{決闘しない}, \text{決闘する})\}$ 、② $\{(\text{ビール}, \text{ビール}), (\text{決闘する}, \text{決闘しない})\}$ 、③ $\{(\text{ビール}, \text{ビール}), (\text{決闘しない}, \text{決闘しない})\}$ が成立しうる。

それぞれ安定性を確認しておこう。①では B による（決闘しない，決闘する）に対して，強タイプがウォッカからビールへ行動戦略を切り替えると，強タイプにとっては 2 から 1 へ利得が減少する。弱タイプがビールからウォッカへ行動戦略を切り替えると弱タイプにとっては 2 から 1 へ利得が減少する。A による（ウォッカ，ビール）に対しては，B が情報集合 I_1 において“決闘しない”から“決闘する”へ切り替えると，B の利得は，1 から 0 へ減少する。他方，B が情報集合 I_2 において“決闘する”から“決闘しない”へ切り替えると B の利得は同じく 1 から 0 へ減少する。こうして A と B 共に逸脱行動のイン

センティブが存在しないことが分かる。

②においても同様に、Bによる（決闘する、決闘しない）に対し、強タイプと弱タイプが共にビールからウォッカへ行動戦略を切り替えると、いずれにとっても3から0へ、それぞれ利得が減少する。Aによる（ビール、ビール）に対しては、 I_1 が均衡経路外の情報集合となるので、Bによるウォッカ目撃の可能性をここでの考慮から外す。このときBが I_2 において“決闘しない”から“決闘する”へ切り替えると、Bの利得は、決闘相手が強いAであれば1から0へ減少し、決闘相手が弱いAであれば0から1へ増加するものの、期待値としては0.9から0.1へ減少してしまう。やはりAとB共に変更するインセンティブは存在しない。

③ではBによる（決闘しない、決闘しない）に対して、強弱両タイプ共にビールからウォッカへ行動戦略を切り替えると、強タイプにとっては3から2へと利得が減少し、弱タイプにとっては3から1へと、やはり利得が減少する。Aによる（ビール、ビール）に対しては、 I_1 が均衡経路外の情報集合となるので、Bによるウォッカ目撃の可能性をここでの考慮から外す。このときBが I_2 において、“決闘しない”から“決闘する”へ切り替えると、Bの利得は、決闘相手が強タイプであれば1から0へ減少し、決闘相手が弱タイプであれば0から1へ増加するものの、期待値としては0.9から0.1へ減少してしまう。このようにここでもAとB共に①の組み合わせから敢えて離れ、行動戦略を変更するインセンティブを持ち合わせていない。

以上からいずれも行動戦略の組み合わせが安定的であり、やはりここでも複数均衡となっていることが確かめられるが、ただし①は分離均衡であるのに対し、②と③は一括均衡となっており、質的に異なる均衡がこのケースでは併存しうることになっている。図4において確認されたい。

次に整合性に関して見ておく。ここでの信念は、まず①において分離均衡のためタイプの類推が容易になされうることとなり、 $\mu_1=1$ 、 $\mu_2=0$ である。②においては一括均衡であり、均衡経路外 I_1 で思いがけずウォッカを飲んでいる

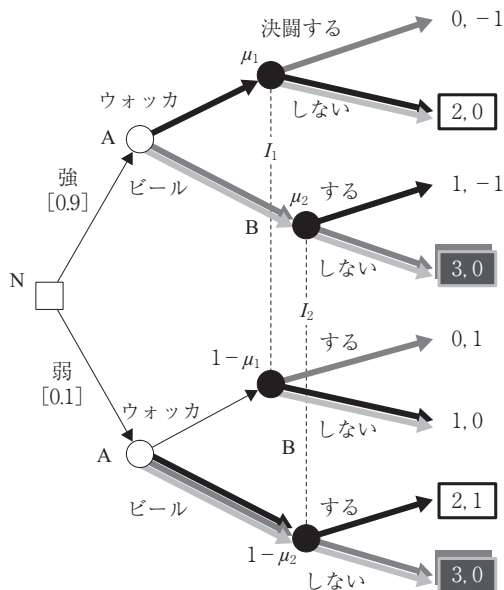


図 4

A が目撃されれば，“決闘する”が選択されるので，そのとき μ_1 が高ければ均衡として矛盾してしまう。均衡経路外の情報集合上での行動戦略と整合的であるためには，不等号の制約が課されるべきである。このように②における信念に関しては $\mu_1 \leq 0.5$ ， $\mu_2 = 0.9$ でなければならない。他方，均衡経路上では両タイプ共ビールを選ぶため，信念は事前確率のまま変更されないことになる。③においても②と同様に一括均衡であり，（ビール，ビール）が一括戦略となり，したがってやはり $\mu_2 = 0.9$ となる。ただ I_1 が同じく均衡経路外の情報集合となっているものの，そこでの均衡経路外での意思決定が“決闘する”ではなく，むしろ“決闘しない”であるので，ちょうど逆の関係で $\mu_1 \geq 0.5$ となっていないなければならないことになる。

以上より，このケースにおける完全ベイズ均衡としては，①{(ウォッカ，ビール)，(決闘しない，決闘する)， $\mu_1 = 1$ ， $\mu_2 = 0$ }，②{(ビール，ビール)，(決

闘する, 決闘しない), $\mu_1 \leq 0.5$, $\mu_2 = 0.9$ }, ③ {(ビール, ビール), (決闘しない, 決闘しない), $\mu_1 \geq 0.5$, $\mu_2 = 0.9$ } の計3つが見出されうることになる。このように3つもの完全ベイズ均衡が併存しうる状況となっているが, この中でどれがよりもらしいか, そうでないかを確認してみよう。その基準に関しては端的に言って, 均衡経路外の信念に課された制約の整合性を確認すればよい。先に見たとおりである。ここで均衡経路外での意思決定が問題となるのは一括均衡②と③である。この2つに集中する。

まずここでは強タイプがウォッカを飲んだときの最良の結果は利得2であり, ビールを飲んだときの最悪の結果は利得1であるので, ここではウォッカの選択は支配されてはいない。ただし均衡支配はされている。他方, 弱タイプがウォッカを飲んだときの最良の結果は利得1で, ビールを飲んだときの最悪の結果は2であるので, ウォッカの選択は支配を受けていることが分かる。そのため均衡経路外での信念は $1 - \mu_1 = 0$, つまりは $\mu_1 = 1$ となっていなければならない。②において先に課された制約 $\mu_1 \leq 0.5$ と不整合であるのに対して, ③においての制約 $\mu_1 \geq 0.5$ とは整合的であることが確かめられる。

このケースで導出される2つの一括均衡の内, 不自然な信念の前提の下で成立している②については, こうして精緻化の手続きにより排除され, ③の完全ベイズ均衡の方についてのみ一括均衡として支持しうる結論となる。したがって, 強タイプが決闘回避を, 弱タイプがウォッカ回避を, それぞれ相対的に重視し, かつ事前確率が強タイプの方に偏りが見られるとき, その際, 分離均衡が成立しうるものの, 他方で共にビールという一括戦略による均衡成立をも同時に許してしまうこととなる。

これまで一括均衡のみが成立する状況下において分離均衡の導出のためには, ある設定の下, 情報伝達コストを引き上げることでその可能性を生み出しうることが確認された。ビール-キッシュ・ゲームにおいて甘党の弱タイプに辛党の強タイプを騙ることを断念させるには, ウォッカを飲むというより高いコストをハードルとして追加的に課することが所望の分離均衡成立に有効であ

る。差別化を図ろうと、強タイプが私的情報を隠れ蓑に模倣する弱タイプであれば担えないほどのシグナリング・コストを負えば、そのときシグナルがクレディブルとなって付随する属性が情報劣位者に伝わり、そのため弱タイプに対し模倣行為を断念させることとなる。

しかし強タイプによってこの分離均衡成立のシナリオに沿った行動が踏襲されるかどうかは、弱タイプによる模倣から直接的な不利益を被っていないがために、インセンティブ上、必ずしも十分に強くない。そもそも他方の一括均衡上では、弱タイプと同一視されているだけで、強タイプにとっての問題は左程深刻なものではない。実際、この一括均衡においては、幸か不幸か一番関心のある決闘はそもそも避けられているし、何より一番好きなビールも支障なく飲めてしまっているからである。

これまでのポイントを踏まえた上で、次節以降においては参入阻止問題を題材とし、今一度、シグナリング問題を吟味してみることにしよう。

4. 参入阻止価格モデル

ここでは2期モデルを考える。第1期に既存企業Aは独占企業として生産活動を営む。第2期に、潜在的参入企業であるBが当該市場に参入を画策している。Aには効率的タイプと非効率的タイプの2タイプがあり、AはいずれのタイプであろうともBによる参入を共に避けたいと考え、またBの方はAが後者であるときにのみ、参入を希望しており、もし前者の方であれば参入を思い止まるものとする。しかしAの費用条件は私的情報となっており、Bは直接的に知りえない立場に置かれている。そこで第1期にAが設定する価格をBはシグナルとして観察することによって、この限界費用が低い効率的なタイプと限界費用が高い非効率的タイプのいずれであるかを判別しようとする。そのことを十分に予測できるAにとって、短期的に利潤を最大化するように価格水準を設定することはあまりにナンセンスである。期間ごとの最大化ではなく、むしろ両期間にわたっての利潤最大化を目指すべきである。特に後

者のタイプにとっては不利な費用条件を悟られないように注意を払いながら戦略的に価格設定を行うべきであろう。他方、BにとってもAによる最適行動に基づく観点のみから価格設定水準を見て、直ちにそのタイプを類推することは、あまりにナイーブ過ぎよう。裏をかこうとするAによる戦略的行動をある程度踏まえて、予想を立てるべきである。

以上の想定をモデルに反映させるために特定化を行う⁶⁾。まず第1期にAは独占企業として生産・販売決定を行い、価格を設定する。市場条件は、(1)式のような製品差別化のない次の逆需要関数で示されるものとする。

$$p = 16 - \frac{X}{100}, \quad 1600 \geq X \geq 0$$

where $X = x^A + x^B$ (1)

次いで第2期にBが参入を辞退すれば、Aは独占を継続できる。しかしBが参入すれば、そこでは複占となり、もはや独占利潤を享受することはできない。Bの参入の成否は、複占下でそのBにとって十分な利潤獲得が可能かどうかによる。低コスト・タイプとの複占であれば利潤はマイナス、高コスト・タイプであれば利潤はプラスとする。このようにAのタイプは生産・販売に関する費用関数の形状、つまり限界費用の高低によって区別される。費用関数は、低コスト、高コストのタイプ、それぞれについて次のようであるとする。

$$C^{AL} = 5x^A \quad (2)$$

$$C^{AH} = 7x^A \quad (3)$$

他方、Bに関して限界費用自体はAの高コスト・タイプと同じであるが、参入決定の際に参入コスト600を別途負担しなければならないものとする。

$$C^B = \begin{cases} 7x^B + 600 & \text{if } x^B > 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad (4)$$

このようであるとき、第1期における低コスト・タイプの目的関数は、(1)、(2)式を用いると

$$\pi^{\text{AL}} = -\frac{(x^{\text{A}} - 550)^2}{100} + 3025 \quad (5)$$

であり、この(5)式より利潤最大化のための生産量が $x^{\text{A}} = 550$ 、したがって(1)式より独占価格は $p = 10.5 \equiv p^{\text{L}}$ であり、そのときの独占利潤が

$$\pi^{\text{AL}*} = 3025 \quad (6)$$

であることが確かめられる⁷⁾。また高コスト・タイプの利潤は(1)、(3)式を用いて

$$\pi^{\text{AH}} = -\frac{(x^{\text{A}} - 450)^2}{100} + 2025 \quad (7)$$

となり、同様に(7)式より $x^{\text{A}} = 450$ 、したがって(1)式より独占価格は $p = 11.5 \equiv p^{\text{H}}$ 、そして

$$\pi^{\text{AH}*} = 2025 \quad (8)$$

であることが分かる。

第2期においては参入が生じなければ、独占のまま第1期と同等の決定が繰り返される。しかし参入がなされれば、そのとき両タイプの利潤は、それぞれ

$$\pi^{\text{AL}} = -\frac{1}{100} \left(x^{\text{A}} - \frac{1100 - x^{\text{B}}}{2} \right)^2 + \frac{(1100 - x^{\text{B}})^2}{400} \quad (9)$$

$$\pi^{\text{AH}} = -\frac{1}{100} \left(x^{\text{A}} - \frac{900 - x^{\text{B}}}{2} \right)^2 + \frac{(900 - x^{\text{B}})^2}{400} \quad (10)$$

と変更され、(1)、(4)式より求まるBの利潤

$$\pi^B = -\frac{1}{100} \left(x^B - \frac{900 - x^A}{2} \right)^2 + \frac{(900 - x^A)^2}{400} - 600 \quad (11)$$

も、そこで併せて考慮されることになる。低コスト・タイプとの複占の場合は、容易に確かめられるように、(9)式より低コスト・タイプのときの反応関数が

$$x^{AL} = \frac{1100 - x^B}{2} \quad (12)$$

であり、(11)式より B の反応関数が

$$x^B = \frac{900 - x^{AL}}{2} \quad (13)$$

であることから、(12)、(13)両式より A と B の生産量は $x^{AL} = \frac{1300}{3}$ 、 $x^B = \frac{700}{3}$ 、したがって(1)式より市場価格は $p = \frac{28}{3}$ であることが、それぞれ確かめられる。またそのとき(9)、(11)式より、それぞれ利潤は

$$\pi^{AL} = \frac{16900}{9} \quad (14)$$

$$\pi^B = -\frac{500}{9} \quad (15)$$

であることが確かめられる。

次に高コスト・タイプとの複占の場合は、(10)式より A の反応関数が

$$x^{AH} = \frac{900 - x^B}{2} \quad (16)$$

となり、やはり(11)式より B の反応関数は

$$x^B = \frac{900 - x^{AH}}{2} \quad (17)$$

であることから、(16)、(17)両式より、生産量が $x^A = x^B = 300$ 、さらに(1)式より市場価格が $p = 10$ 、そして(10)、(11)式より、それぞれ利潤が

$$\pi^{AH} = 900 \quad (18)$$

$$\pi^B = 300 \quad (19)$$

であることが分かる。

最適化行動の観点からは、第1期において低コスト・タイプは p^L を、高コスト・タイプは p^H を、それぞれ設定することが、ここで引き出されうごく自然な結果といえよう。しかし第2期における潜在的な参入企業Bの存在が、敢えてこの自然な行動から逸脱する可能性を生じさせる。すなわち両タイプ共に、参入を招くことなく独占状態を持続することが一番の関心事であり、必ずしも最適な価格水準設定に拘泥しているわけではない。もしその水準からの乖離によって参入を阻止できるのであれば、むしろそれがより望ましいことかもしれない。実際、第2期における低コスト・タイプとの複占下で利潤がマイナスとなることから、Bはこのタイプとの無益な競争を避けたいであろう。したがって特に高コスト・タイプにとっては、戦略的に p^H ではなくむしろ p^L を選択し、自らのタイプを偽ることでBの参入を断念させようとするインセンティブを持つであろうことは、想像に難くない。ここまでの、特定化により先に触れた想定、特に参入の当否、すなわち参入に関するA、Bのインセンティブにかかわる想定の前すべてが満たされていることを確かめることができたことになる。

以下、第1期において両タイプによって設定される価格水準には p^L と p^H 、2つの選択肢があるものとしよう。つまり低コスト・タイプであれば、第1期に自らの最適価格水準 p^L を設定するか、敢えてそれに反して p^H を設定するか

で、(5)式より得られる利潤、つまり(6)式の数値のように

$$\pi^{AL*} = \pi^{AL}(p^L) = 3025$$

となるか、それとも

$$\pi^{AL}(p^H) = (11.5 - 5)450 = 2925 \quad (20)$$

となるか、それぞれ利潤関数での表現とその値が変更されることになる。高コスト・タイプであれば、同様に選択肢として、(7)式から導かれる(8)式の数値、

$$\pi^{AH*} = \pi^{AH}(p^H) = 2025$$

であるか、敢えて p^L を設定することによる利潤

$$\pi^{AH}(p^L) = (10.5 - 7)550 = 1925 \quad (21)$$

となるかで、異なる額が得られることになる。第2期において参入なしであれば第1期の独占価格がそのまま次期においても継続される。他方、参入がなされれば、低コスト、高コストの両タイプ共、それぞれBとのクールノー・ナッシュ均衡によって導出される価格水準を設定することになる。いずれのケースにしても、それ以外の選択肢へと逸脱しようとするインセンティブは存在しない。

このように先行プレイヤーのAには費用条件の異なる2つのタイプがあり、それぞれ最適な価格設定をするかどうか、第2期に参入されるかどうか、で時期ごとに場合分けをする。他方、後続プレイヤーのBは参入するかどうか、参入する相手企業がどちらのタイプか、で場合分けをすることになる。最後にAが低コスト・タイプである事前確率は0.9、高コスト・タイプである確率は0.1とし、Aが低コスト・タイプである可能性が高い状況を考えることにする。このようであるとき、ゲーム状況は以下の図5のゲームの樹において例示されるようにまとめられる⁸⁾。まずNがAのタイプを決定することによって開

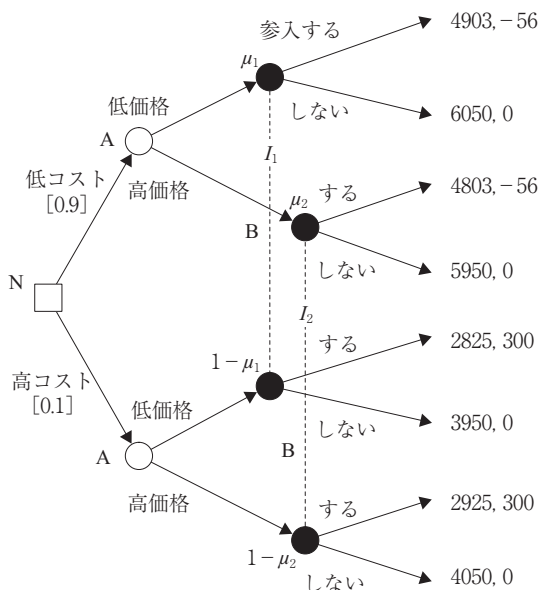


図 5

始される。ここでは A は自らのタイプを認識しながら、価格水準 p^l と p^h のいずれかを選択する。B はその A のタイプを認識することなく、ただ A による価格水準の選択を観察しただけで、市場に参入するかどうかを決定しなければならない。ここでは低価格が観察される情報集合を I_1 、高価格が観察される情報集合を I_2 とし、低価格が観察されたときにそれが低コスト・タイプである確率を μ_1 、高価格が観察されたときにそれが低コスト・タイプである確率を μ_2 としている。

このゲームにおける完全ベイズ均衡を導出する。まず逐次合理性に関しては、行動戦略の組み合わせとして①{(低価格, 低価格), (参入しない, 参入する)}と②{(高価格, 高価格), (参入する, 参入しない)}が導出される。つまり A については低コスト・タイプと高コスト・タイプがいずれも低価格を設定し、B については低価格が観察されるときには参入せず、予想に反して高価格のと

きには参入するものと、Aについては低コスト・タイプと高コスト・タイプがいずれも高価格を設定し、Bについては思いがけず低価格が観察されるときには参入し、高価格が観察されれば参入しないというものの2つである。

いずれも安定的である。①ではBによる(参入しない、参入する)に対して、低コスト・タイプが低価格から高価格へ行動戦略を切り替えると、低コスト・タイプにとっては6050から4803へ利得が減少する。高コスト・タイプが低価格から高価格へ行動戦略を切り替えると高コスト・タイプの利得は3950から2925へ利得が減少することになる。Aによる(低価格、低価格)に対しては、Bが情報集合 I_1 において“参入しない”から“参入する”へ切り替えると、相手が低コスト・タイプであるときBの利得は、0から-56へ減少し、相手が高コスト・タイプであれば0から300へ増加するものの、期待値としては-20.4へと減少してしまう。こうしてAとB共に変更するインセンティブが存在しないことが分かる。

②においても同様に、Bによる(参入する、参入しない)に対し、低コスト・タイプと高コスト・タイプが共に高価格から低価格へ行動戦略を切り替えると、低コスト・タイプの利得は5950から4903へ、高コスト・タイプの利得は4050から2825へ、それぞれ利得が減少する。Aによる(高価格、高価格)に対しては、Bが I_2 において“参入しない”から“参入する”へ切り替えると、Bの利得は、相手が低コスト・タイプであれば0から-56へ減少し、相手が高コスト・タイプであれば0から300へ増加するものの、期待値としては-20.4へと減少してしまう。このようにここでもAとB共に変更するインセンティブは存在しないことになる。図6で確かめられたい。

次に整合性に関して確認する。ここでの信念は、まず①においては一括均衡であり、均衡経路外 I_2 で予期せず高価格を設定するAが観察されれば、“参入する”が選択されるので、そのときに μ_2 が高ければ均衡として矛盾してしまう。均衡経路外の情報集合上での行動戦略と整合的であるためには、不等号の制約が課されるべきである。こうして①における信念に関しては $\mu_1=0.9$ 、 μ_2

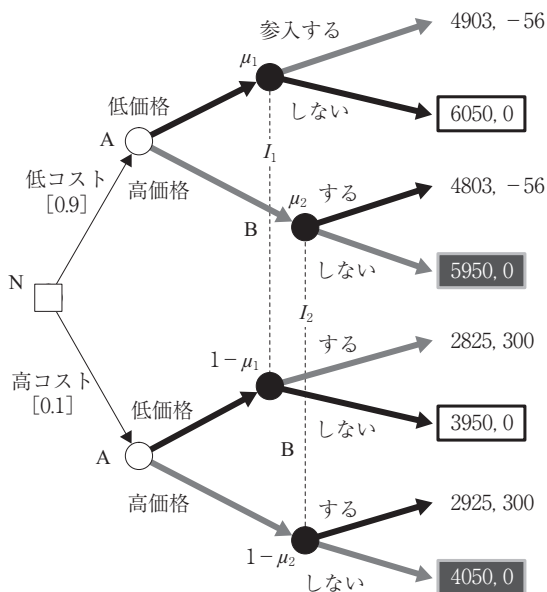


図 6

$\leq \frac{27}{32}$ でなければならないことになる。②においては①と同様に一括均衡であり、(高価格、高価格)が一括戦略となり、したがってやはり $\mu_2 = 0.9$ となる。ただ I_1 が同じく均衡経路外の情報集合となっているものの、そこでの均衡経路外での意思決定がやはり“参入する”であり、ここでも $\mu_1 \leq \frac{27}{32}$ となっていないなければならないことになる。

以上より、このケースにおける完全ベイズ均衡としては、①{(低価格、低価格)、(参入しない、参入する), $\mu_1 = 0.9$, $\mu_2 \leq \frac{27}{32} \approx 0.84$ } および ②{(高価格、高価格)、(参入する、参入しない), $\mu_1 \leq \frac{27}{32} \approx 0.84$, $\mu_2 = 0.9$ } の2つが見出されうる。最後にこれまでの手法を踏襲して、これら2つの内でどちらがよりもってもらいしかな、またそうでないかを見てみよう。

①においては低コスト・タイプに関して高価格の設定が低価格の選択に対して均衡支配されているので、 μ_2 が十分に低くなければならないことになる。こ

のことは完全ベイズ均衡における信念での制約と整合的である。②においては高コスト・タイプに関しての低価格の設定が高価格の選択に対して均衡支配されており、そのため μ_1 が十分に高くなければならないことになっている。しかしながらこのことは先の完全ベイズ均衡で課した信念での制約と矛盾する。こうしてここで導出される2つの一括均衡の内、不自然な信念の前提の下で成立している②については、こうして精緻化の手続きにより排除され、①の完全ベイズ均衡のみが正当化されうることとなる（以上、図6を参照のこと）。

ここでビール-キッシュ・ゲームとの関連性を指摘したい。第2節におけるビール-キッシュ・ゲームの議論を思い返していただきたい。2種類の一括均衡が成立し、そのうちの1つを精緻化の過程で排除した。当然、数値は異なっているものの、本節でも同様の結論が得られている。事実上、両者は同一のゲームと見なせるものである。ビール-キッシュ・ゲームにおいては、ビールのアルコール度数では甘党の弱タイプに辛党の強タイプを騙ることを断念させるには必ずしも十分ではなかった。弱タイプに強タイプの真似をすることが割に合わないほどであるためには、先に指摘したように、シグナリング・コストとしてある一定以上のハードルを課さねばならず、そのためそこではウォッカでなければならなかった。情報伝達に敢えてコストをかける。それにより情報がクレディブルになる。以上の論点が第3節のウォッカ-キッシュ・ゲームに盛り込まれていた。以上のポイントを念頭に置きながら、どのようなときに、あるいはどのようにして、分離均衡が成立するかを、今度は参入阻止価格の設定問題として最後に考えてみよう。

5. 参入阻止価格の設定

ビール-キッシュ・ゲームにおいて甘党にビールを飲むことを断念させることができず、両タイプが共にビールを飲む一括均衡が成立することになっていた。前節でも高コスト・タイプが本来と高価格を設定せず、結局は低価格を選び、タイプごと共に低価格という一括均衡が成立することになった。単なる低

価格では偽装行動を阻止できず，一括均衡が成立してしまう。分離均衡が得られるためにはどうすればよい。第3節のウォッカ-ビール・ゲームではアルコール度数のより高いウォッカを選択肢に加えることで分離均衡の導出が確認できた。ここでは低価格を下回るより一層の価格引下げを考えてみる。

まずここでは2つのインセンティブ両立制約が考慮される。価格を低めることで高コスト・タイプの参入を阻止することができるとしても低コスト・タイプにもし十分な利潤が留保されないのであればむしろ参入を受け入れるかもしれない。どこまで価格を下げうるかその下限を求める訳である。第1期に低価格で独占利潤3025を得た後，Bが参入する。参入を受けるということは低コスト・タイプであると見なされなかったということである。そのときBの生産量は300であったから，それを与えられたものとしAの反応関数(12式より生産量は400となり，そのため利潤は1600である。十分に価格を引き下げたときの利潤とその後の独占利潤が上の利潤の合計以上であればよい。キャンセル・アウトすると

$$\pi^{AL}(p) \geq 1600$$

である。この条件を満たす p の範囲は，2次不等式

$$100(p-5)(16-p) \geq 1600 \quad (22)$$

を解けばよい。(22)式の解として

$$\frac{21-\sqrt{57}}{2} \leq p \leq \frac{21+\sqrt{57}}{2} \quad (23)$$

が得られる。

次に高コスト・タイプに参入を断念させるために低価格を下回る水準でなければならない。その上限を求める。ここでは

$$\pi^{\text{AH}}(p) \leq 900$$

である。この条件を満たす p の範囲は、2次不等式

$$100(p-5)(16-p) \leq 1600 \quad (24)$$

より得られる。そこで(24)式の解として

$$p \leq \frac{23-3\sqrt{5}}{2}, \quad \frac{23+3\sqrt{5}}{2} \leq p \quad (25)$$

を得る。2つの不等式を同時に満たす共通範囲は(23), (25)式より

$$\frac{21-\sqrt{57}}{2} \equiv p \leq p \leq \frac{23-3\sqrt{5}}{2} \equiv \bar{p} \quad (26)$$

となる。第1期に設定する価格が(26)式内に留まる限り、低コスト・タイプの側に p より価格を引き下げて参入を防ぐよりは、むしろ受け入れた方がよく、また高コスト・タイプの側にも \bar{p} に下げてまでタイプを偽装するよりは、真のタイプを明かすこととなっても第1期にそのまま独占利潤を得ることの方を望むようになり、このときに初めてインセンティブ両立制約として分離均衡成立のための要件が整うことになる¹⁰⁾。以下、(26)式の範囲の上限値 \bar{p} が参入阻止価格として設定されるものとし、この水準に限定した取り扱いを行う。

こうして先の第3節でのウォッカに対応するものは、低価格 p^L を下回るような、より一層の低価格水準の設定となる。この水準こそが参入阻止価格であり、制限価格 (Limit Price) である。もし第1期にAがこの範囲で価格を設定すれば、そのときBはAを低コスト・タイプであると見なしてよいことになる¹¹⁾。

以下、第1期において両タイプによって設定される価格水準として、均衡としては用いられることのなかった p^H に代えて、この参入阻止価格として \bar{p} を採用し、やはりこれまでの一括戦略となっていた p^L を含めた、これまでと同

様の2つの選択肢を有するものとする。それによって低コスト・タイプであれば、第1期にBによる参入を阻止すべく、この \bar{p} を設定するか最適価格水準 p^L を設定するかで、そのとき得られる利潤は

$$\pi^{AL}(\bar{p}) = 300(\sqrt{5} + 6)$$

と

$$\pi^{AL*} = \pi^{AL}(p^L) = 3025$$

とに、それぞれ求まる。他方、そのとき高コスト・タイプであれば

$$\pi^{AH}(\bar{p}) = 0$$

と

$$\pi^{AH}(p^L) = 1925$$

とで、それぞれ利潤が得られる。これらの点の変更を除き、第2期においては参入のない下では、第1期の独占価格がやはり継続され、参入下では、低コスト、高コストの両タイプ共、それぞれBとのクールノー・ナッシュ均衡によって導出される価格を設定することなど、他は先においた想定と基本的に同等である。

このときゲーム状況は以下の図7のゲームの樹のように記述される。まずNがAのタイプを想定し、その結果Aは自らのタイプを認識しながら、参入阻止価格 \bar{p} 、低価格 p^L のいずれかを選択する、というようにゲームの展開が表現されている。ここでは新たに参入阻止価格が観察される情報集合を I_1 、低価格が観察される情報集合を I_2 とし、参入阻止価格が観察されたときにそれが低コスト・タイプである確率を μ_1 、低価格が観察されたときにそれが低コスト・タイプである確率を μ_2 とする。

このゲームにおける完全バイズ均衡を導出する。まず逐次合理性に関して

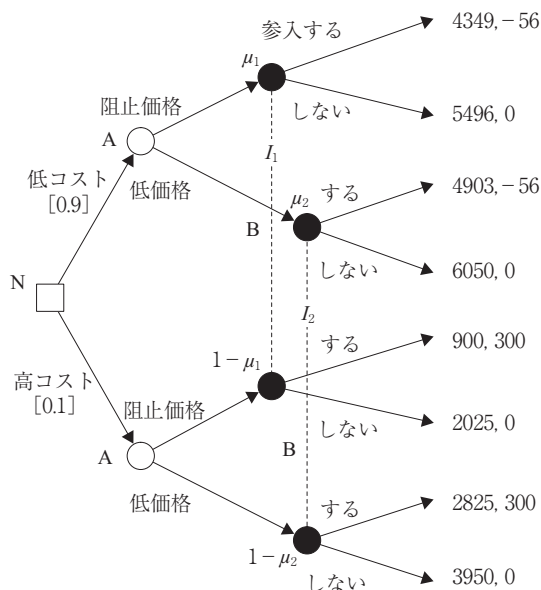


図7

は、行動戦略の組み合わせとして①{(阻止価格, 低価格), (参入しない, 参入する)}, ②{(低価格, 低価格), (参入する, 参入しない)}, および③{(低価格, 低価格), (参入しない, 参入しない)}が成立しうる。次に安定性を確認する。①ではBによる(参入しない, 参入する)に対して、低コスト・タイプが阻止価格から低価格へ行動戦略を切り替えると、低コスト・タイプの利得は5496から4903へ減少する。高コスト・タイプが低価格から阻止価格へ行動戦略を切り替えると、高コスト・タイプの利得は2825から2025へ減少する。Aによる(阻止価格, 低価格)に対しては、Bが情報集合 I_1 において“参入しない”から“参入する”へ切り替えると、Bの利得は0から-56へ減少する。他方、Bが情報集合 I_2 において“参入する”から“参入しない”へ切り替えるとBの利得は3001から0へ減少する。こうしてAとB共に変更するインセンティブが存在しないことが分かる。

②においても同様に、B による（参入する，参入しない）に対し，低コスト・タイプと高コスト・タイプが共に低価格から阻止価格へ行動戦略を切り替えると，低コスト・タイプの利得が 6050 から 4349 へ，高コスト・タイプの利得が 3950 から 900 へと，共に減少する。A による（低価格，低価格）に対しては，B が I_2 において“参入しない”から“参入する”へ切り替えると，B の利得は，相手が低コスト・タイプであれば 0 から -56 へ減少し，相手が高コスト・タイプであれば 0 から 300 へ増加するものの，期待値としては -20.4 へ減少してしまう。やはり A と B 共に変更するインセンティブはここでも存在しない。

③では B による（参入しない，参入しない）に対して，低コスト・タイプと高コスト・タイプが共に低価格から阻止価格へ行動戦略を切り替えると，低コスト・タイプにとって 6050 から 5496 へと利得が減少し，高コスト・タイプにとっては 3950 から 2025 へ，やはり利得が減少する。A による（低価格，低価格）に対しては，B が I_2 において“参入しない”から“参入する”へ切り替えると，B の利得は相手が低コスト・タイプであれば 0 から -56 へ減少し，相手が高コスト・タイプであれば 0 から 300 へ増加するものの，期待値としては -20.4 へ減少してしまう。このようにここでも A と B 共に①の組み合わせから逸脱して行動戦略を変更するインセンティブを持ち合わせていない。

以上からいずれも行動戦略の組み合わせが安定的であり，やはりここでも複数均衡となっていることが確かめられるが，ただし①は分離均衡であるのに対し，②と③は一括均衡となっており，質的に異なる均衡がこのケースでは併存しうることになっている。図 8 において確認されたい。

次に整合性の検討である。ここでの信念は，まず①において分離均衡のためタイプの類推が容易になされうることとなり， $\mu_1=1$ ， $\mu_2=0$ である。②においては一括均衡であり，均衡経路外情報集合 I_1 で予想に反し阻止価格の設定が観察されれば，“参入する”が選択されるので，そのときに μ_1 が高ければ矛盾してしまう。こうして②における信念に関しては $\mu_1 \leq \frac{27}{32}$ ， $\mu_2=0.9$ でなければならない。③においては②と同様に一括均衡であり，（低価格，低価格）が一

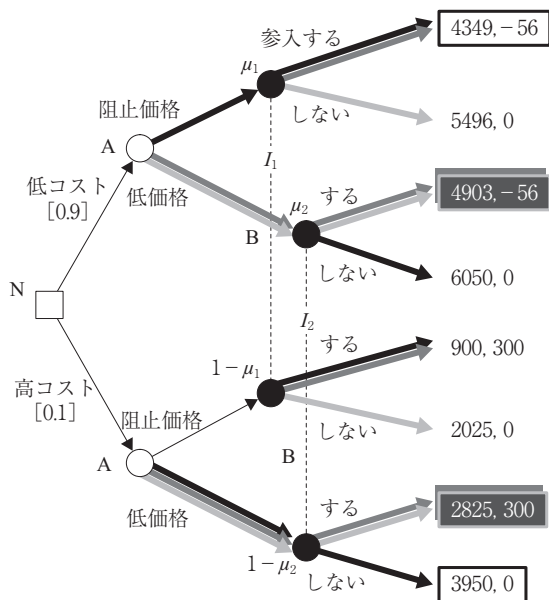


図 8

括戦略となり、やはり $\mu_2=0.9$ となる。ただ I_1 が同じく均衡経路外の情報集合となっており、そこでの意思決定が“参入しない”であるので、ちょうど②での関係と不等号の向きが逆になり、ここでは $\mu_1 \geq \frac{27}{32}$ でなければならない。

以上より、完全ベイズ均衡としては、①{(阻止価格, 低価格), (参入しない, 参入する)}, $\mu_1=1, \mu_2=0$, ②{(低価格, 低価格), (参入しない, 参入しない)}, $\mu_1 \leq \frac{27}{32} \approx 0.84, \mu_2=0.9$, ③{(低価格, 低価格), (参入しない, 参入しない)}, $\mu_1 \geq \frac{27}{32} \approx 0.84, \mu_2=0.9$ の計3つが成立しうる。このように3つの完全ベイズ均衡が併存しうる状況となっているが、この中でどれがよりもっともらしいか、そうでないかを最後に確認しておく。ここで均衡経路外での意思決定が問題となるのは一括均衡②と③である。この2つに焦点を合わせる。

まずここでは低コスト・タイプに関して阻止価格の設定は低価格の選択に支配されておらず、代わりに均衡支配されている。他方、高コスト・タイプに関して阻止価格は低価格に支配されている。そのため $\mu_1=1$ となる。このことは②において先に信念に課された制約と不整合であるのに対して、逆に③においての制約とは整合的であることが確かめられる。

こうして2つの一括均衡の内、不自然な信念の前提の下で成立している②については精緻化の過程で排除される一方、③の完全ベイズ均衡の方については精緻化の手続きに耐え、正当化されることになる（以上、図8参照）。

分離均衡成立の代償として、高コスト・タイプにとってはもとより低コスト・タイプにとってもそこでは負担を強いられ、利得上、共に減少を余儀なくされていることが分かる。そのため両タイプ共に低価格を選択する一括均衡が、ここではもう1つの完全ベイズ均衡として成立し、併存することになっている。

最後に本稿を通してすでに何度か示唆されているように、ここでウォッカ-ビール・ゲームとの関連性に言及しておく。第3節におけるウォッカ-ビール・ゲームの議論と照らし合わせれば、本節の内容と逐次対応しているのが確認できよう。ビールのアルコール度数を超えた選択肢としてウォッカを持ち出した点と低価格を下回る参入阻止価格の選択の取り上げ方など展開のストーリーラインは瓜二つと言っても過言でなからう。また3種類の均衡が成立し、1つは分離均衡であるものの、他の2つが一括均衡であり、そのうちの1つを精緻化の手続きで排除したが、ここでもまったく同様の結論となっており、事実上、同一のゲームと見なせるものである。

6. お わ り に

本稿では、一括均衡のみが成立する状況下における分離均衡導出の可能性に分析の焦点を当てた。そこではいくつかの例においてはシグナリング・コストを引き上げることが有効となりうることが確認された。ビール-キッシュ・ゲ

ームにおいては、甘党の弱いタイプに辛党の強いタイプを騙ることを断念させるには、ウォッカというシグナリング・コストを課すことが分離均衡導出という意味でときに効果的に作用することが示唆された。また参入阻止ゲームにおいては、低価格を一層下回る参入阻止価格の設定は高コスト・タイプが低コスト・タイプを装う傾向を断念させる意図と解釈されうることが明らかにされた。いずれも差別化を図ろうとする側が、匿名性を追求し模倣するタイプであれば担えないほどのシグナリング・コストを積極的に負えば、彼らに対し模倣を断念させることができるのである。

しかし参入阻止モデルの議論でも明らかになったように、低コスト・タイプによってこの種の行動を実行に移すことは、模倣によって直接的な不利益を被っていないために、インセンティブ上、必ずしも十分に強くない。そのため共に低価格を選択するという一括均衡も、依然として完全ベイズ均衡として成立しており、そこでは低コスト・タイプが必然的には分離均衡成立の恩恵に与ることにはならないのである。

こうした分離戦略を狙ったゲーム構造変更のイニシアティブ自体は、並列の立場の一方の情報優位者からよりも、直接的に利害が対立しているながら情報劣位にある側からの方がより強いともいえるかもしれない。より高いハードルを自らに課し、本来であれば欲しくもない“ウォッカを飲む”イコール“参入阻止を価格付けする”という自己選択問題として捉えるよりは、むしろその種の仕掛けとして課すということであれば、情報劣位にある後続プレイヤーの側こそがまず先手を取り、情報優位者へタイプを炙り出すべく選択を迫ると解釈する方が自然であろう。

また本稿で取り上げたゲームがいずれもシグナリングのそれである以上は仮想プレイヤーの自然を除くと、先手として情報優位者が先行プレイヤーとしてシグナルの送り手となっていた。先にビール-キッシュ・ゲームからウォッカ-ビール・ゲームへと移行する際、また情報優位者のうちの一方のタイプから自らのハードルを高めるとの趣旨で説明を加えたが、もしそうであるなら形式的

とは言え、より正確を期し、事前にゲームの樹にそのタイプによるその種的意思決定の場を設けておかなければならなかったはずである。当然、第4節から第5節に移行する際にも同様の手続きを施すべきであった。これらはシグナリング・モデルから一旦離れ、むしろスクリーニングとしてのモデル化こそ取り扱うべきアプローチであることを強く示唆している。以上の点は今後の課題としたい。

(付記) 本稿は2012年度に交付を受けた松山大学特別研究助成による成果の一部である。

注

- 1) 本稿のモデルではタイプ数と行動の選択肢はプレイヤー数と同じ2つに限定される。
- 2) ビール-キッシュ・ゲームに関する詳細については松本(2013a)を参照されたい。
- 3) ある情報が追加されたときにどのように確率分布が変化するかを示す法則がベイズ・ルールである。シグナルを観察することによる初期の信念からのアップデートはこのルールに従ってなされることになる。本稿での信念の改定は0か1、あるいは事前確率そのままに0.1、0.9であることの計4パターンのみであり、特段、この公式を用いるまでもなく、ルール下での更新結果はほぼ自明である。
- 4) 本稿では純粹戦略のみを考察対象としている。
- 5) ウォッカ-ビール・ゲームに関する詳細については松本(2013b)を参照されたい。
- 6) ここでの特定化はBierman and Fernandez(1998)第19章のものを用いている。
- 7) 本稿での*の記号は短期における主体均衡を表している。
- 8) Aの利得は(6)式、(8)式、(14)式、(18)式、(20)式、および(21)式における数値を適宜、組み合わせて得られたものであり、他方、Bの利得は参入のケースでは(15)式と(19)式より得られ、参入しないケースではそのままゼロとされている。なお簡単化のため、ここでは第2期の利潤に関しては割り引いていない。次節についても同様である。
- 9) 低コスト・タイプには p^H を選択するインセンティブをそもそも持っていないが、ビール-キッシュ・ゲームと比較するため、ここでは敢えて選択肢に含めている。
- 10) この点に関してはTadelis(2013)第16章を参照されたい。
- 11) p^L を下回っていたとしても \bar{p} の水準にまで達していなければ間違ったシグナルを相手に与えていることになり、結果、参入を招いてしまうであろう。中途半端な節約は意味を持たない。しかし、そうかと言って念には念を入れこの \bar{p} を下回る価格水準へと設定することとも同様に意味がないことになる。

参 考 文 献

- Bierman, H. S. and L. Fernandez (1998) *Game Theory with Economic Applications*, 2nd ed., Reading : Addison-Wesley.
- Cho, I-K. and D. M. Kreps (1987) "Signaling Games and Stable Equilibria" *Quarterly Journal of Economics*, vol. 102, pp. 179-221.
- Tadelis, S. (2013) *Game Theory : An Introduction*, Princeton : Princeton University Press.
- 松本直樹 (2013a) 「ビール-キッシュ・ゲームの一般化とその応用(1) : 派生ケースと数値例に基づく分析」『松山大学論集』第25巻第1号。
- 松本直樹 (2013b) 「ビール-キッシュ・ゲームの一般化とその応用(2) : ウォッカ-ビール・ゲーム」『松山大学論集』第25巻第5号。