2015年1月20日　提出

論文題目：民事訴訟における判決の選択肢の最適な連続性

――「100対0の解決」と「柔軟な解決」のどちらが望ましいか――

宮川栄一研究室
学籍番号　1162260E
氏　　名　森林　雅也

目次

序章

二人の当事者が互いに争って譲らず、第三者が介入せざるを得ないという状況は、現実世界において頻繁に目にする状況ではないかと思う。それは互いの優劣を競い合っている場面かもしれないし、事実の認識が食い違っているのかもしれない。

しかし、第三者が介入するということは、実はそう容易いことでもない。少し想像してみてもらいたいが、自身がある誰かと争っていて、第三者による介入がなされ、その第三者が判断を下すことになった時、あなたは自身に不利な事実を簡単に明かすだろうか。もちろん、イエスと答えていただいても構わない。それは人として誠に素晴らしい素質であることは、疑う余地もないだろう。しかし、多くの場合（少なくとも、いくつかの場面では）、自身に不利な事実を明かすことには、ためらいが生じるはずである。この点が、第三者による介入（及び、その第三者による判断）を困難なものにしている。第三者の立場にある者が判断を下す場合、二人の当事者の言い分を聞いたうえで、一つの判断を下さなければならない。この判断に正確さが求められることは言うまでもない。しかし、上述の通り、二人の当事者はあらゆる事実を打ち明ける訳ではない。むしろ、自身に都合の良い判断が下されるように、すなわち、第三者が自身に都合の良い認識をもつように主張を行おうとするだろう。そうすると、第三者の立場にある者は、当事者のインセンティブも考慮したうえで、正確な判断を模索することになる。

上記の点に加えて、もう一つ厄介な問題がある。それは、どのようにして決着をつけるかという問題である。具体的に言うと、白黒はっきりつけるような、一刀両断的な解決（本稿の副題に挙げた「100 対 0 の解決」である）が良いのか、それとも、痛み分けや一部だけでも主張を認めるような「柔軟な解決」が良いのか、という問題である。この二つの解決方法は、第三者がどのような判断を下すかという問題と表裏一体になっている。この「100 対 0 の解決」と「柔軟な解決」との差は程度の問題でもあるが、少なくとも理論上は、この二つは相容れない関係にある。

上記の二つの解決方法のうち、どちらを採用することが望ましいのかを検討することが、本稿の目的である。具体的な検討を行うにあたっては、先に挙げた状況によく合致していることから、民事訴訟を中心的に扱っている。

筆者がこのような研究を行おうと思った動機としては、「解雇の金銭解決」につい

て考えていたことが挙げられる。3 年生の頃、筆者は労働経済学や労働法学を学んでいたが、とりわけ解雇規制に興味があった。そのため、法学部生との共同論文を執筆する機会が与えられた際に、法学と経済学の双方の観点から解雇規制を検討する論文を執筆した。この論文の共同執筆者であった法学部の友人から、「解雇の金銭解決」という言葉を初めて聞いたのである。論文執筆のために江口（2008）を読んだ際に、本稿のモデルを構築するうえでのインスピレーションを得ることができたが、3 年生であった当時は詳しく検討するまでに至らなかった。これが筆者としては心残りであったため、機会があれば研究したいと考えていた。そして、4 年生において民事訴訟法を学んだ際に、「解雇の金銭解決」と同様の問題を民事訴訟の範囲まで広げて考えることを思い付いた。これら一連の経緯から、本稿のような研究を行ってみることを決意したのである。

本稿の流れは以下の通りである。まず、第 1 章において、訴訟制度を分析した先行研究をいくつか紹介する。合わせて、先行研究と対比する形で、本稿における分析の重点が「当事者の訴訟追行」と「判断の連続性」の二つであることを述べる。第 2 章では、民事訴訟に限定されない広範な分析対象を含む形で、本稿において基本となる数式モデルを展開していく。続く第 3 章においては、第 2 章で展開した基本モデルを具体的に応用する形で、民事訴訟についての経済分析を行う。そして、第 4 章では、モデルを拡張して和解が可能である場合についての分析を行う。

直感的に考えると、「柔軟な解決」が望ましいように思われるのではないだろうか。なぜなら、「柔軟な解決」の方が判断の幅が広く、より望ましい判断ができると考えられるからである。逆に、白黒はっきりつける方が、非を認めて和解に至りやすいとの意見もあり得るだろう。

それでは、法学者はどのように考えているのだろうか。解雇の金銭解決についてみてみると、意見が対立している。荒木・大竹（2008）によると、「解雇紛争の実態が労使双方にそれぞれ非があることが少なくなく、100 対 0 の解決ではなく、紛争実態に合致した柔軟な救済手段として金銭解決が議論され」ている。（引用、11―12 頁）。他方で、金銭解決に反対する根拠として、①労働者の働いて生きる権利の重大な侵害となる、②労働者の人格的従属性を強める危険が生じる、③労働者に精神的苦痛を与える要因となる、などが挙げられている（参照、本久（2000）、204 頁）。この反対派の論拠を解釈してみると、「解雇の無効」という請求に対して金銭賠償で応えることを

制度化してしまうと、交渉力の低下などによって労働者に著しく不利になるということである。

これらの見解のいずれが妥当であろうか。上記の見解では、当事者がどのように行動を変化させるかが検討されていない。制度が変われば、当事者の行動も変わるはずである。例えば、柔軟な解決が想定されてない場合であっても、当事者間で適切に和解を成立させるといった合理的な行動が考えられる（実際に、そのような行動がとられている）。また、そもそも上記の議論では判断基準がずれている。金銭解決を肯定する側が解決の実効性や実態との整合性を重視しているのに対して、反対する側は労働者の権利保障や交渉力の維持を重視している。これほどまでに重視する軸が異なってくると、議論の優劣をつけること自体が難しくなる。

本稿の分析では、当事者の合理的な行動を前提とし、判断基準を一つ、すなわち、社会的厚生の値の大小とすることで、明確な回答を与えている。結論を先取りすると、和解交渉が行われない場合には、「柔軟な解決」の方が望ましくなる。しかし、和解交渉が行われる場合、「100 対 0 の解決」の方が望ましくなる。この点が、本稿における最も重要な分析結果である。

それでは、先行研究の紹介から始めていこう。

第１章　先行研究──訴訟制度の分析──

数理モデルを用いた分析を始める前に、訴訟制度を対象とした分析について、その概要をみておくことにする。

1.1　「法と経済学」の観点から

訴訟制度に関する分析を幅広く取り上げているものとして、シャベル（2010）がある。同著の第Ⅳ編では、訴訟の提起、和解と事実審理、費用負担、負の価値をもつ訴訟、情報の共有、弁護士の役割、保険者の役割、手続きの正確さ、上訴と裁判制度など、実に多くの問題が取り上げられている。

同著では、これらの問題の分析において経済学のモデル分析が使われている[1)]。そして、当事者の行動とその社会的な望ましさについて、様々な言及がなされている。基礎理論を解説する部分では、主要なポイントとして、「当事者のインセンティブは、社会的に望ましい水準から乖離する」ことが指摘される。この点は、本稿においても重要な点である。そして、続く基礎理論の拡張においては、直感では判断し難い点についても簡潔に議論がなされている。

1.2　訴訟の提起・和解・事実審理

日本の訴訟件数は欧米諸国のそれと比較して少ないということが、しばしば指摘されてきている[2)]。また、既済事件の終局区分別の割合についても、「判決」で終局するのは 3 割から 4 割であり、残りは「和解」ないし「取下げ」によって終局している。このように、日本における訴訟利用の少なさや和解による終局の多さについては、これまでにいくつかの説明がなされてきている。ここでは、ラムザイヤー（1990）の挙げる三つの分類に基づいて、順に説明を加えていく。なお、この三つの仮説は、「文化説」「費用説」「予測可能性説」とされているので、ここでもこの呼称を使用することにする。

1.2.1　文化説

文化説とは、当事者が裁判を避ける理由を「日本独特の文化」の影響に求める仮説である。すなわち、権利を中心として組み立てられた西洋近代形の法システムの諸制度と権利の観念を欠く日本人の法意識とのズレこそが、訴訟が利用されない理由として重要であるとされる。このような、訴訟利用の少なさが法意識・法文化に起因するとの見方は、今日でも有力に唱えられているものであるとされている[3)]。

この仮説が正しいとすると、日本の法システムは実効的なものではないことになる。この点を明らかにすることは、法社会学における重要な研究課題の一つといえるだろう。しかし、「法文化」というものは、およそ経済学の議論には馴染みにくいものと思われる[4)]。

1.2.2　費用説

費用説とは、当事者が裁判を避ける理由を、訴訟の費用が高価であり解決までの期間が長いことに求める仮説である。すなわち、裁判は紛争解決の手段として使い勝手が悪く、また、費用があまりに高いとなると、「訴訟を起こす」という脅迫が空脅しにしかならない点を指摘している。文化説への批判という形でこのような説を提示したものとして、Haley（1978）がある。

同稿の分析では、日本の訴訟件数が、前年度の３ヵ月以内に解決した事件数と正の相関関係にあり、前年度の１年以内に解決した事件数と負の相関関係にあり、国民一人当たりの弁護士の人数と正の相関関係にあることを示している[5)]。すなわち、事件が速やかに解決しているほど、あるいは、弁護士の利用が容易であるほど、訴訟件数は増加する傾向があることになる。そして、日本では裁判官一人当たりの担当事件数が多いために解決に長い時間がかかること、一年当たりの司法試験合格者に上限が設けられている影響で国民一人当たりの弁護士の人数が少ないことによって、訴訟利用が少なくなっていると指摘されている。

この仮説も、日本の法システムの実効性に疑問を投げかけていると言えるだろう。本稿の分析においても、「費用」自体は重要な要素として登場する。ただし、訴訟の費用が高いかどうかについては、特に言及は行わない。

1.2.3　予測可能性説

予測可能性説とは、当事者が裁判を避ける理由を、両当事者が判決の期待値をほぼ

等しく評価できる場合が多いことに求める仮説である。すなわち、当事者間で解決を図るには裁判官が下す判決を予測する必要があり、判決の一貫性や審理の正確さによって当事者の予測の一致が促されているならば、合理的な当事者は訴訟を利用せずに紛争を解決することになる。

ラムザイヤー（1990）は、この仮説が妥当であるかどうかを検証している。具体的には、交通事故における保険金支払額のデータを用いて、裁判所認定損害額と保険会社支払額との比率をみている。文化説や費用説が正しいとすると、（訴訟利用が困難であるから、）被害者は低い支払額を受容しているはずである。ところが、上記の比率をみてみると、被害者はかなり有利な支払いを受けていることが分かる。つまり、上記の二説とは矛盾する結果となっており、予測可能性説の妥当性を間接的に裏付けている[6)]。

この仮説が正しいとすると、当事者は合理的な解決方法を選択しており、（予測が正確であれば）訴訟の結果に近い解決が図られていることになり、日本の法システムは（間接的な経路を通じて）実効的であるといえるだろう。

本稿の分析は、基本的に予測可能説を前提としている。すなわち、当事者は判決の出され方を予測し、そのうえで、自身の行動を決定する。加えて、当事者が戦略的状況にあることから、相手の行動をも予測したうえで、自身の行動を決定することになる。

1.2.4　その他の理論モデルを用いた分析

理論モデルを用いて訴訟の提起や和解の選択を分析したものとして、例えば、Shavell（1982）が挙げられる。同稿のモデルでは、まず原告が訴訟を提起するかどうかを選択し、続いて、当事者間で和解が成立するか、事実審理に進んで訴訟が終結する。そして、原告が訴訟を提起する条件や当事者間で和解が成立する条件を導出している[7)]。

1.2.5　小括

上記に挙げた分析と比較する形で、本稿のモデルの特徴を述べておく。Shavell（1982）のモデルや先に挙げたラムザイヤー（1990）、シャベル（2010）で紹介されているモデルでは、訴訟の結果は所与とされている。しかし、訴訟の結果は当事者の

訴訟追行に影響されるはずである。よって、本稿のモデルでは訴訟の結果を所与としていない。むしろ、事実審理の段階における当事者の訴訟追行を明示的に分析している。

1.3　判断の連続性──「解雇の金銭解決」を参考に──

本節では、「判断の連続性」（本稿において用いる分析上の定義である）について取り上げる。「判断の連続性」を説明するには、「解雇の金銭解決」の議論を持ち出すことが便宜である。また、この議論を持ち出すことによって、「判断の連続性」に重点をおく理由についても述べておきたい。

1.3.1　解雇の金銭解決

日本における解雇の無効を確認する請求に対しては、「解雇は有効である」か「解雇は無効である」かの、どちらかの判決が下されることになっている[8)]。そして、解雇が無効とされた場合、訴訟を提起した労働者は原職に復帰する。すなわち、このような訴訟においては、当事者は「勝つ」か「負ける」かのどちらかであり、その中間はないことになる。そのため、「解雇の金銭解決」の必要性が議論されている。

では、金銭解決とはどのようなものであるか。簡単に述べると、「不当解雇の制裁として、補償金の支払いを命じる、あるいは、損害賠償を認めるなどの、金銭的サンクションを課すこと」である。比較法的には、欧州に多く見られる制度である。金銭解決においては、当事者の利害関係を適切に調整することができ、より柔軟な解決ができるとされている[9)]。また、金銭解決に対する前向きな提言が行われている理由は、「強制して継続させることに適さない労働関係の本質、現実に当事者の合意で金銭解決が行われているという事実、比較法的にみて金銭解決はむしろ国際スタンダードであることなど、法学的な観点からも、金銭解決に否定的な論拠は見出しにくいことにある」とされている[10)]。

上記の例に沿って述べると、現行の解雇規制における 100 対 0 の解決が想定されている場合が、本稿において用いる「判断が離散な場合」に対応し、金銭解決における柔軟な解決が想定されている場合が、「判断が連続な場合」に対応することになる。

1.3.2　職場復帰と金銭解決――モデルによる分析――

現行の解雇規制と金銭解決のどちらが望ましいかを分析したものとして、江口（2008）がある。この分析では、二つの解決方法が当事者の交渉に与える影響が明らかにされている。簡単に述べると、雇用の継続が困難な状況では職場復帰は労働者の交渉力を（金銭解決に比べて）高めるが、賃下げを受け入れる場合、職場復帰は労働者の交渉力を低めることになる。

このモデルの興味深い点は、解決方法の違いによって訴訟の結果が異なり、それによって、交渉の結果も異なってくるという点である。本稿では、この経路をより一般化し、様々なケースについて当てはまる分析を試みている。相違点としては、同著では訴訟の結果は（解決方法ごとに）所与であり、訴訟追行については言及がないことに対して、本稿では訴訟追行を明示的に分析している。解決方法の差異は、訴訟追行にも影響を及ぼしうると考えられるからである。

1.4　若干のまとめ

まとめると、先行研究と比較した場合の、本稿の分析における重点は、「当事者の訴訟追行」と「判断の連続性」の二つである。後者については、判断の連続性によって当事者の訴訟追行が異なり得るというものであり、前者を介して結果に影響を与えることが予想される。この二点を分析したうえで、判断の連続性が訴訟や和解交渉の結果に与える影響を捉えることが、本稿の分析の目的となる。

章末注

１）同著では、経済学による規範的分析が行われている。しかし、訴訟制度について知るには、法学の観点が必要であることは言うまでもない。そのため、本稿の執筆の際に、民事訴訟法や法社会学についての基本書にあたっている。特に、講学上の用語や民事訴訟の制度については、三木他（2012）を参考にしている。また、日本における民事訴訟の態様については、村山・濱野（2012）の105―116頁を参照した。

２）訴訟件数について、村山・濱野（2012）（前注１）の 106―107 頁によると、日

本での訴訟件数は長期的にみて増加してきている。しかし、依然として欧米諸国よりもその件数は少ない。この点を挙げて、「わが国では民事紛争処理に裁判所が果たす役割は比較的小さいといえるだろう」とされている。

３）実際、「和解は、紛争を裁判で決着させる費用と時間を省くために便利であって、わが国のように「和」が強調される社会においては、黒白の決着をつけずに互譲の形で紛争を納める手段として、好んで利用される傾向にある」とされている（引用、藤岡他（2009)、207―208 頁)。

４）経済学の議論において、文化や道徳、規範といった要素を扱うことは決して不可能なことではない。数理モデルを用いた分析に限ってみても、個人の効用（を増減させるもの）にこれらの要素を含むことは（分析の都合を無視すれば）当然に可能である。厚生経済学と道徳の関係を説明したものとしては、シャベル（2010）の第Ⅶ編が参考になる。

５）「3 ヵ月以内」の解決を短期間であると評価し、「1 年以内」の解決を長期間であると評価することについては、議論の余地がある。アメリカのような期日が連続する制度運用とは異なり、日本では期日が必ずしも集中しない。そのため、同一期間における手続きのコストは両国間で異なるはずである。また、審理の正確さと解決までの期間の短さは、ある程度トレードオフの関係にあると考えるべきである。たとえ速やかな解決がなされるとしても、審理が正確さに欠けるならば、訴訟の利用は減少すると考えられる。

６）交通事故における損害賠償請求は、裁判所の賠償額の認定方法が具体化されており、当事者の予測が一致しやすい事件類型であるといえる。より複雑な事件であれば、当事者は正確な予測をすることは困難になると考えられる。しかし、このような場合について、あえて文化説や費用説に依るべきとは考えにくい。この場合についても、予測可能性説はなお説得力を持っていると考えられるし、裁判所に持ち込まれる事件が相対的に複雑なものが多いことにも一致する（費用説にたつならば、複雑な事件は訴訟に至りにくいはずである)。

７）紛争の当事者は利得最大化を目的として和解額を提示するはずである。そうすると、高い和解額を提示して厳しく交渉をすることも、最適な戦略となり得る。この場合、和解が成立する可能性は低くなるだろう。このような交渉プロセスを分析しているものとして、例えば、Cooter et al.（1982）が挙げられる。

８）解雇の効力を争う場合、労働者は解雇無効確認の訴えを起こすことになる。「確認の訴え」とは、「特定の権利の存在または不存在の主張に基づいて、当該権利の存否を確認する判決を求める申し立て」であり、請求認容または請求棄却の確認判決が確定すると、原告の主張する権利の存在または不存在の判断について既判力が生じ、以後の当事者間の関係を規律する基準となる（参照、三木他（2012）（前注１）、35 頁）。

９）解雇が無効となったとしても、実際に原職に復帰する労働者は少ないことも指摘される。その理由の一つとしては、労働者には「就労請求権」が認められないことが挙げられる。詳しくは、大内（2012）の 10―13 頁を参照されたい。

１０）引用、大内（2013）、14 頁。

第２章　基本モデル

本章では、本稿の分析において基本となる、一般的な数理モデルを展開していく[1)]。本章のモデルで想定されている状況は、二人の当事者が一つの事柄について争っており、両者は自身の正当性を中立的な第三者（以下、「ジャッジ」と呼ぶ）に示し、ジャッジはそれを基に一つの判断を下す、といった状況である。

2.1　変数及びルールの設定

モデル分析の準備のために、本節ではモデルで使用する変数の定義を行い、ゲームの流れを示していく。合わせて、本稿でのみ用いる概念も定義しておく。

2.1.1　プレーヤー

プレーヤーとしては、**当事者**と**ジャッジ**を考える。プレーヤーを表す文字として、本稿ではiを使用し、当事者を$i = P, D$（原告（a plaintiff）、被告（a defendant）の頭文字である）、ジャッジを$i = J$としておく。本稿のモデルでは、当事者は二人としている。

2.1.2　真実

ジャッジが下すべき正しい判断（以下、「**真実**」と呼ぶ）は、$a \in [0, 1]$ を用いて表す。真実aは確率変数であり、その累積分布関数及び確率密度関数は、それぞれ $F(a), f(a)\ (= dF(a)/da)$ を用いて表すことにする。当事者は真実の値を知ることができるが、ジャッジは真実の値を知ることができず、その累積分布関数及び確率密度関数を知ることができるに過ぎない。

2.1.3　戦略変数及び観察変数

プレーヤー$i = P, D$が選択する**戦略変数**は、$e_i \in \mathbb{E}_i \subset \mathbb{R}_+$を用いて表す。ここで、戦略変数$e_i\ (i = P, D)$の集合$\mathbb{E}$は有界閉集合である。また、プレーヤー$i = P, D$が$e_i$を選択した場合の**費用**は、以下の**費用関数**によって特定される。

定義１　費用関数

プレーヤー$i = P, D$がe_iを選択した場合の**費用**は、**費用関数**$C_i(e_i, a)$によって特定される。ここで、費用関数$C_i(e_i, a)$は、$(e_i, a) \in \mathbb{E}_i \times [0,1]$に対して１つの実数を対応させる偏微分可能な関数であり、以下の条件を満たす。

$$\frac{\partial C_i(e_i, a)}{\partial e_i} > 0, \frac{\partial C_P(e_P, a)}{\partial a} \leq 0, \frac{\partial C_D(e_D, a)}{\partial a} \geq 0$$

また、戦略組(e_P, e_D)をジャッジが直接観察することはできず、以下のように定義される**観察変数**を観察できるに過ぎない。

定義２　観察変数

観察変数$l_i \in \mathbb{L}_i \subset \mathbb{R}$ $(i = P, D)$ は、戦略変数e_iに応じて特定される条件付累積分布関数$G_i(l_i|e_i)$（条件付確率密度関数$g_i(l_i|e_i) = dG_i(l_i|e_i)/dl_i$）に従う確率変数であり、集合$\mathbb{L}_i$が有界閉集合であり、かつ、条件付期待値$E[l_i|e_i]$が、$\mathbb{E}_i$上に定義された連続関数となるものである。

上記のように定義される観察変数l_iは、戦略変数e_iについて、一定の情報をジャッジに伝えることになる。

ジャッジが選択する戦略変数は、$d \in \mathbb{D}$を用いて表す。本稿では、戦略変数dの集合$\mathbb{D}$として二つの場合を考える。一つは、$\mathbb{D} \equiv [0,1]$の場合であり、この場合を**判断が連続である**と呼ぶことにする。もう一つは、$\mathbb{D} \equiv \{0,1\}$の場合であり、この場合を**判断が離散である**と呼ぶことにする。前者はジャッジが０から１まで柔軟な判断を下すことができる場合であり、後者はジャッジが０か１のどちらかしか判断を下せない場合である。

2.1.4　利得関数

プレーヤー$i = P, D, J$の利得は、利得関数$U_i(e_P, e_D, d, a)$によって特定される。ここで、利得関数$U_i(e_P, e_D, d, a)$は、$(e_P, e_D, d, a) \in \mathbb{E}_P \times \mathbb{E}_D \times \mathbb{D} \times [0,1]$に対して１つの実数を対応させる連続関数である。利得関数$U_i(e_P, e_D, d, a)$について、さらに以下の仮定をおくことにする。

仮定１　利得関数の形状

プレーヤー$i = P, D$の利得関数$U_i(e_P, e_D, d, a)$ $(i = P, D)$ は、$d \in \mathbb{D}$に対して１つの実数を対応させる微分可能な関数$V_i(d)$と費用関数$C_i(e_i, a)$を用いて、以下のように表すことができる。

$$U_i(e_P, e_D, d, a) = V_i(d) - C_i(e_i, a) \quad i = P, D$$

また、ジャッジの利得関数$U_J(e_P, e_D, d, a)$は、以下のように表すことができる。

$$U_J(e_P, e_D, d, a) = -(d - a)^2$$

明らかに、$U_J(e_P, e_D, d, a)$が最大になるのは$d = a$が成り立つ場合である。真実を知ることができるならば、ジャッジは$d = a$を選択することが最適となる（判断が離散な場合には、０か１のうちaに近い方を選択する）。しかし、ジャッジは真実を知ることができないので、真実に近いと思う判断を下すことになる。

もう一つ、当事者が分配を争う利害関係にあるという点を反映させるために、以下の仮定をおく。

仮定２　当事者間の（線形的）利害関係

関数$V_i(d)$ $(i = P, D)$ は、以下の仮定を満たす。

$$\frac{\partial V_P(d)}{\partial d} = -\frac{\partial V_D(d)}{\partial d} = k$$

ここで、kは正の定数である。

仮定１及び**仮定２**から、プレーヤーPはより高いdの値が選択されるように、プレーヤーDはより低いdの値が選択されるように行動するインセンティブをもつ主体であることになる。そして、社会的に望ましいdの値が（$\mathbb{D}$は有界閉集合であることから）通常存在するので、当事者のインセンティブの内のどちらかは、社会的に望ましい水準から乖離することになる[2)]。

2.1.5　タイミング

最後に、ゲームのタイミングを示しておく。変数の実現及び各プレーヤーが戦略変

数を決定するタイミングは、以下の通りである。

$\boxed{\text{真実}a\text{が実現する}}$

↓

$\boxed{\text{プレーヤー}i = P\ ,D\text{は真実}a\text{の値を観察する}}$

↓

$\boxed{\text{プレーヤー}i = P\ ,D\text{は戦略変数}(e_P, e_D)\text{を選択する}}$

↓

$\boxed{\text{戦略変数}(e_P, e_D)\text{に基づいて、観察変数}(l_P, l_D)\text{が実現する}}$

↓

$\boxed{\text{ジャッジは観察変数}(l_P, l_D)\text{を観察する}}$

↓

$\boxed{\text{ジャッジは戦略変数}d\text{を選択する}}$

↓

$\boxed{\text{各プレーヤーの利得が確定する}}$

2.2　完全ベイジアン均衡点

続いて、完全ベイジアン均衡点を導出していく。

2.2.1　ジャッジの信念及び最適戦略

まず、ジャッジの**信念**と最適な戦略を求めていく。ジャッジが観察変数の組(l_P, l_D)を観察した場合の真実aに関する**信念**は、$F(a|l_P, l_D)$を用いて表す。ここで、$F(a|l_P, l_D)$は、ベイズルールに基づいて定まる条件付累積分布関数であり、その（条件付）確率密度関数$f(a|l_P, l_D)$は以下の通りとなる。

定義３　ジャッジの信念

ジャッジが観察変数の組(l_P, l_D)を観察した場合の真実aに関する**信念**$F(a|l_P, l_D)$は、確率密度関数$f(a|l_P, l_D)\ (= dF(a|l_P, l_D)/da)$ が以下のように定義される条件付累積分布関数である。

$$f(a|l_P,l_D)=\frac{g_P(l_P|e_P)g_D(l_D|e_D)f(a)}{\int_0^1 g_P(l_P|e_P)g_D(l_D|e_D)f(a)\,da}$$

この信念を用いると、ジャッジが観察変数の組(l_P,l_D)を観察した場合の$U_J(e_P,e_D,d,a)$の条件付期待値$E\left[U_J(e_P,e_D,d,a)|l_P,l_D\right]$（以下、「**条件付期待利得**」と呼ぶ）は、

$$E\left[U_J(e_P,e_D,d,a)|l_P,l_D\right]=-\int_0^1 (d-a)^2\,dF(a|l_P,l_D)$$

$$=-d^2+2d\int_0^1 adF(a|l_P,l_D)-\int_0^1 a^2\,dF(a|l_P,l_D)$$

となる。ジャッジはこの条件付期待利得$E\left[U_J(e_P,e_D,d,a)|l_P,l_D\right]$を最大化するように、戦略変数$d$を決定する。

まず、判断が連続な場合について考える。条件付期待利得最大化の一階条件は、

$$\frac{\partial}{\partial d}E\left[U_J(e_P,e_D,d,a)|l_P,l_D\right]=-2d+2\int_0^1 a\,dF(a|l_P,l_D)=0$$

であり、これを解くと、

$$d=\int_0^1 a\,dF(a|l_P,l_D)$$

となる。これが、判断が連続な場合のジャッジの最適戦略である。

次に、判断が離散な場合について考える。まず、$d=1$及び$d=0$の場合の条件付期待値$E\left[U_J(e_P,e_D,d,a)|l_P,l_D\right]$の値を求めると、

$$E\left[U_J(e_P,e_D,1,a)|l_P,l_D\right]=-1+2\int_0^1 a\,dF(a|l_P,l_D)-\int_0^1 a^2\,dF(a|l_P,l_D)$$

$$E\left[U_J(e_P,e_D,0,a)|l_P,l_D\right]=-\int_0^1 a^2\,dF(a|l_P,l_D)$$

となる。$E\left[U_J(e_P,e_D,1,a)|l_P,l_D\right]>E\left[U_J(e_P,e_D,0,a)|l_P,l_D\right]$が満たされる場合、ジャッジは$d=1$を選択するのが最適であり、そうでない場合、ジャッジは$d=0$を選択するのが最適である。ここで、

$$E\left[U_J(e_P,e_D,1,a)|l_P,l_D\right]-E\left[U_J(e_P,e_D,0,a)|l_P,l_D\right]=-1+2\int_0^1 a\,dF(a|l_P,l_D)$$

であるから、

$$E\left[U_J(e_P,e_D,1,a)|l_P,l_D\right] > E\left[U_J(e_P,e_D,0,a)|l_P,l_D\right] \Leftrightarrow \int_0^1 a\,dF(a|l_P,l_D) > \frac{1}{2}$$

である。

以上の結果を、ジャッジの**最適反応関数**$BR_J(l_P,l_D)$としてまとめておこう。ここで、最適反応関数$BR_J(l_P,l_D)$は、観察された観察変数の組$(l_P,l_D)\in\mathbb{L}_P\times\mathbb{L}_D$に対して、条件付期待利得$E\left[U_J(e_P,e_D,d,a)|l_P,l_D\right]$を最大化するような戦略変数$d\in\mathbb{D}$の値を対応させる関数である。

定理１　ジャッジの最適反応関数

ジャッジの**最適反応関数**$BR_J(l_P,l_D)$は、判断が連続な場合、

$$BR_J(l_P,l_D) = \int_0^1 a\,dF(a|l_P,l_D)$$

となり、判断が離散な場合、

$$BR_J(l_P,l_D) = \begin{cases} 1 & if \quad \int_0^1 a\,dF(a|l_P,l_D) > \frac{1}{2} \\ 0 & otherwise \end{cases}$$

となる。

定理１の通り、ジャッジの最適な戦略とは、戦略変数dの値として、タイプaの観察変数の組(l_P,l_D)に関する条件付期待値$E[a|l_P,l_D]$に最も近い値を選択することである。ここで、当事者の最適な戦略の導出のために、条件付期待値$E[a|l_P,l_D]$について以下の仮定を追加しておく。

仮定３　真実の条件付期待値の連続性

$O\subset\mathbb{L}_P\times\mathbb{L}_D$を満たす全ての開集合$O$の族を$\mathcal{O}\equiv\{O_\lambda|\lambda\in\Lambda\}$とする。このとき、任意の観察変数の組$(l_P,l_D)\in\bigcup_{\lambda\in\Lambda}O_\lambda$及び任意の正の実数$\varepsilon$について、ある正の実数$\delta(\varepsilon)$が存在し、$\|\boldsymbol{x}-(l_P,l_D)\|<\delta(\varepsilon)$を満たす全てのベクトル$\boldsymbol{x}\in\mathbb{L}_P\times\mathbb{L}_D$について、$\|E[a|\boldsymbol{x}]-E[a|l_P,l_D]\|<\varepsilon$を満たす。

仮定３の意味するところは、条件付期待値$E[a|l_P,l_D]$は、集合$\mathbb{L}_P\times\mathbb{L}_D$の内部において一様連続であるということである。

2.2.2　当事者の最適戦略

続いて、当事者の最適な戦略を求めていく（以下では、内点解の場合を前提に議論を進める)。まず、$U_i(e_P,e_D,d,a)$ $(i=P,D)$ に$d=BR_J(l_P,l_D)$を代入すると、

$$U_i\left(e_P,e_D,BR_J(l_P,l_D),a\right)=V_i\left(BR_J(l_P,l_D)\right)-C_i(e_i,a)\quad \forall i=P,D$$

となる。この$U_i\left(e_P,e_D,BR_J(l_P,l_D),a\right)$ $(i=P,D)$ の、戦略変数の組(e_P,e_D)に関する条件付期待値（以下、「**条件付期待利得**」と呼ぶ）を$E\left[U_i\left(e_P,e_D,BR_J(l_P,l_D),a\right)|e_P,e_D\right]$とすると、

$$E\left[U_i\left(e_P,e_D,BR_J(l_P,l_D),a\right)|e_P,e_D\right]$$
$$=\int_{-\infty}^{\infty}\int_{-\infty}^{\infty}V_i\left(BR_J(l_P,l_D)\right)\,dG_P(l_P|e_P)dG_D(l_D|e_D)-C_i(e_i,a)\quad \forall i=P,D$$

となる。プレーヤー$i=P,D$は、この条件付期待利得$E\left[U_i\left(e_P,e_D,BR_J(l_P,l_D),a\right)|e_P,e_D\right]$を最大化するように戦略変数$e_i$を決定する。

まず、判断が連続な場合について考える。条件付期待利得最大化の一階条件は（$BR_J(l_P,l_D)=E[a|l_P,l_D]$なので）、

$$\int_{-\infty}^{\infty}\int_{-\infty}^{\infty}\frac{\partial V_i(E[a|l_P,l_D])}{\partial d}\frac{\partial E[a|l_P,l_D]}{\partial e_i}\,dG_P(l_P|e_P)dG_D(l_D|e_D)-\frac{\partial C_i(e_i,a)}{\partial e_i}$$
$$=0\quad \forall i=P,D$$

であり、**仮定２**より、

$$k\frac{\partial}{\partial e_P}\int_{-\infty}^{\infty}\int_{-\infty}^{\infty}E[a|l_P,l_D]\,dG_P(l_P|e_P)dG_D(l_D|e_D)-\frac{\partial C_P(e_P,a)}{\partial e_P}=0$$

$$-k\frac{\partial}{\partial e_D}\int_{-\infty}^{\infty}\int_{-\infty}^{\infty}E[a|l_P,l_D]\,dG_D(l_P|e_P)dG_D(l_D|e_D)-\frac{\partial C_D(e_D,a)}{\partial e_D}=0$$

となる。ここで、

$$E[a|e_P,e_D]=\int_{-\infty}^{\infty}\int_{-\infty}^{\infty}E[a|l_P,l_D]\,dG_P(l_P|e_P)dG_D(l_D|e_D)$$

と書くことにする。**定理１**及び**仮定３**より、$E[a|l_P,l_D]$は（通常は）観察変数l_i $(i=P,D)$ についてほとんど至るところ偏微分可能である[3)]。また、**定義２**より、

条件付期待値$E[l_i|e_i]$ $(i=P,D)$ は$\mathbb{E}_i$上に定義された連続関数である。以上のことを合わせると、$E[a|e_P,e_D]$は、（通常は）戦略変数e_i $(i=P,D)$ についてほとんど至るところ偏微分可能である。よって、上記の条件付期待利得最大化の一階条件は、

$$k\frac{\partial E[a|e_P,e_D]}{\partial e_P}-\frac{\partial C_P(e_P,a)}{\partial e_P}=0 \quad (1)$$

$$-k\frac{\partial E[a|e_P,e_D]}{\partial e_D}-\frac{\partial C_D(e_D,a)}{\partial e_D}=0 \quad (2)$$

と書き換えることができる。式(1)を戦略変数e_Pについて解くことで、$(e_D,a)\in\mathbb{E}_D\times[0,1]$に対して期待利得$E\left[U_P\left(e_P,e_D,BR_J(l_P,l_D),a\right)|e_P,e_D\right]$を最大化するような戦略変数$e_P\in\mathbb{E}_P$の値を対応させる、最適反応関数$BR_P(e_D,a)$を求めることができる。同様に、式(2)を戦略変数$e_D$について解くことで、$(e_P,a)\in\mathbb{E}_P\times[0,1]$に対して期待利得$E\left[U_D\left(e_P,e_D,BR_J(l_P,l_D),a\right)|e_P,e_D\right]$を最大化するような戦略変数$e_D\in\mathbb{E}_D$の値を対応させる、最適反応関数$BR_D(e_P,a)$を求めることができる。そして、$BR_P(e_D,a),BR_D(e_P,a)$が共に$\mathbb{E}_i$上で連続であれば、任意の$a\in[0,1]$の下で連立方程式

$$\begin{cases}e_P=BR_P(e_D,a)\\ e_D=BR_D(e_P,a)\end{cases}$$

の解(e_P,e_D)が存在し、均衡におけるプレーヤー$i=P,D$の戦略（以下、「**均衡戦略**」と呼ぶ）$E_i(a)$を求めることができる。ここで、均衡戦略$E_i(a)(i=P,D)$は、$a\in[0,1]$に対して均衡において選択される戦略変数$e_i\in\mathbb{E}_i$の値を対応させる関数である。

　次に、判断が離散な場合について考える。

条件付期待利得最大化の一階条件は、

$$\int_{-\infty}^{\infty}\int_{-\infty}^{\infty}\frac{\partial V_i\left(BR_J(l_P,l_D)\right)}{\partial d}\frac{\partial BR_J(l_P,l_D)}{\partial e_i}\,dG_P(l_P|e_P)dG_D(l_D|e_D)-\frac{\partial C_i(e_i,a)}{\partial e_i}$$
$$=0 \quad \forall i=P,D$$

であり、**仮定２**より、

$$k\frac{\partial}{\partial e_P}\int_{-\infty}^{\infty}\int_{-\infty}^{\infty}BR_J(l_P,l_D)\,dG_P(l_P|e_P)dG_D(l_D|e_D)-\frac{\partial C_P(e_P,a)}{\partial e_P}=0$$

$$-k\frac{\partial}{\partial e_D}\int_{-\infty}^{\infty}\int_{-\infty}^{\infty}BR_J(l_P,l_D)\,dG_D(l_P|e_P)dG_D(l_D|e_D)-\frac{\partial C_D(e_D,a)}{\partial e_D}=0$$

となる。ここで、**定理１**より、

$$\int_{-\infty}^{\infty}\int_{-\infty}^{\infty} BR_J(l_P,l_D)\,dG_P(l_P|e_P)dG_D(l_D|e_D)=Prob\left\{\int_0^1 a\,dF(a|l_P,l_D)>\frac{1}{2}\middle|e_P,e_D\right\}$$

である。最後の辺の$Prob\left\{\int_0^1 a\,dF(a|l_P,l_D)>1/2\,\middle|e_P,e_D\right\}$は、$\int_0^1 a\,dF(a|l_P,l_D)>1/2$が満たされる（戦略変数の組$(e_P,e_D)$に関する）条件付確率である。ここで、**定義２**及び**仮定３**より、この条件付確率$Prob\left\{\int_0^1 a\,dF(a|l_P,l_D)>1/2\,\middle|e_P,e_D\right\}$は、（通常は）戦略変数$e_i(i=P,D)$についてほとんど至るところ偏微分可能な関数として表現することができる。これを$\hat{a}(e_P,e_D)$と書くことにしよう。以上のことを合わせると、条件付期待利得最大化の一階条件は、

$$k\frac{\partial\hat{a}(e_P,e_D)}{\partial e_P}-\frac{\partial C_P(e_P,a)}{\partial e_P}=0 \quad (3)$$

$$-k\frac{\partial\hat{a}(e_P,e_D)}{\partial e_D}-\frac{\partial C_D(e_D,a)}{\partial e_D}=0 \quad (4)$$

と書き換えることができる。判断が連続な場合と同様に、式(3)を戦略変数e_Pについて解くことで最適反応関数$BR_P(e_D,a)$を、式(4)を戦略変数e_Dについて解くことで最適反応関数$BR_D(e_P,a)$を求めることができる。そして、$BR_P(e_D,a),BR_D(e_P,a)$が共に$\mathbb{E}_i$上で連続であれば、任意の$a\in[0,1]$の下で連立方程式

$$\begin{cases} e_P=BR_P(e_D,a) \\ e_D=BR_D(e_P,a) \end{cases}$$

の解(e_P,e_D)が存在し、プレーヤー$i=P,D$の均衡戦略$E_i(a)$ $(i=P,D)$ を求めることができる。

2.2.3　完全ベイジアン均衡点の性質

2.2.1 及び 2.2.2 のようにして求まる均衡戦略$E_P(a),E_D(a)$、信念$F(a|l_P,l_D)$及び最適反応関数$BR_J(l_P,l_D)$の組が、完全ベイジアン均衡点である。ここで、均衡の特徴について考察する。まず、以下の用語を定義しておく。

定義４　戦略の限界判断

偏導関数$\partial BR_J(l_P,l_D)/\partial e_i$の戦略変数の組$(e_P,e_D)$に関する条件付期待値

$$\frac{\partial}{\partial e_i}\int_{-\infty}^{\infty}\int_{-\infty}^{\infty} BR_J(l_P, l_D)\, dG_P(l_P|e_P) dG_D(l_D|e_D)$$

を、戦略変数の組(e_P, e_D)における戦略変数e_i $(i = P, D)$ の**限界判断**と呼ぶ。

上記のように定義される限界判断とは、特定の戦略変数の組(e_P, e_D)からプレーヤー$i = P, D$が戦略変数e_iを 1 単位変化させた場合に、$d\ \left(= BR_J(l_P, l_D)\right)$が平均してどの程度変化するかを示すものである。2.2.2 で示したように、判断が連続な場合、

$$\frac{\partial}{\partial e_i}\int_{-\infty}^{\infty}\int_{-\infty}^{\infty} BR_J(l_P, l_D)\, dG_P(l_P|e_P) dG_D(l_D|e_D) = \frac{\partial E[a|e_P, e_D]}{\partial e_i}$$

であり、判断が離散な場合、

$$\frac{\partial}{\partial e_i}\int_{-\infty}^{\infty}\int_{-\infty}^{\infty} BR_J(l_P, l_D)\, dG_P(l_P|e_P) dG_D(l_D|e_D) = \frac{\partial \hat{a}(e_P, e_D)}{\partial e_i}$$

である。そうすると、判断が連続な場合の限界判断は$\partial E[a|e_P, e_D]/\partial e_i$であり、判断が離散な場合の限界判断は$\partial \hat{a}(e_P, e_D)/\partial e_i$である。限界判断と均衡戦略の関係として、以下の定理を示しておく。

定理２　均衡戦略一致の十分条件

判断が連続な場合のプレーヤー$i = P, D$の均衡戦略を$E_i^C(a)$、判断が離散な場合のプレーヤー$i = P, D$の均衡戦略を$E_i^N(a)$とする。任意の$(e_P, e_D, a) \in \mathbb{E}_P \times \mathbb{E}_D \times [0, 1]$について、判断が連続な場合と離散な場合とで限界判断が等しくなるならば、全ての$i = P, D$と任意の$a \in [0, 1]$について、$E_i^C(a) = E_i^N(a)$が成り立つ。

（証明）式(i)及び式(iv)より、明らかに成り立つ。　**（証明終了）**

定理２が述べるところは、判断が連続な場合と離散な場合とで限界判断が一致するケースでは、完全ベイジアン均衡点における均衡戦略$E_i(a)$ $(i = P, D)$ が一致するということである。しかし、$\partial E[a|e_P, e_D]/\partial e_i = \partial \hat{a}(e_P, e_D)/\partial e_i$（限界判断の一致）は必ずしも成り立たない。そうすると、判断が連続な場合と離散な場合とでは、均衡戦略$E_i(a)$ $(i = P, D)$ が異なってくる。そのため、次章における分析の最大の関心は、均衡戦略の組$\left(E_P(a), E_D(a)\right)$が、判断が連続な場合と離散な場合とでどの程度異なるか、また、それによって、ジャッジの最適反応関数$BR_J(l_P, l_D)$の均衡戦略の組

$\left(E_P(a), E_D(a)\right)$に関する条件付期待値

$$E\left[BR_J(l_P, l_D)|E_P(a), E_D(a)\right] = \int_{-\infty}^{\infty}\int_{-\infty}^{\infty} BR_J(l_P, l_D)\ dG_P\left(l_P\middle|E_P(a)\right)dG_D\left(l_D\middle|E_D(a)\right)$$

がどの程度異なってくるかという点になる。ここで、判断が連続な場合と離散な場合の両方について成り立つ、均衡戦略の組$\left(E_P(a), E_D(a)\right)$の特徴を挙げておく。

定理３　限界対費用判断の零和性

均衡戦略の組$\left(E_P(a), E_D(a)\right)$が存在するような任意のタイプ$a \in [0,1]$について、

$$\sum_{i=P,D} \frac{\partial \int_{-\infty}^{\infty}\int_{-\infty}^{\infty} BR_J(l_P, l_D)\ dG_P\left(l_P\middle|E_P(a)\right)dG_D\left(l_D\middle|E_D(a)\right)/\partial e_i}{\partial C_i(E_i(a), a)/\partial e_i} = 0$$

が成り立つ。

（**証明**）判断が連続な場合について証明する。均衡戦略の組$\left(E_P(a), E_D(a)\right)$は式(1)及び式(2)の解であるから、

$$\frac{\partial E[a|E_P(a), E_D(a)]/\partial e_P}{\partial C_P(E_P(a), a)/\partial e_P} = k \qquad \frac{\partial E[a|E_P(a), E_D(a)]/\partial e_D}{\partial C_D(E_D(a), a)/\partial e_D} = -k$$

であり、kを消去すると、

$$\frac{\partial E[a|E_P(a), E_D(a)]/\partial e_P}{\partial C_P(E_P(a), a)/\partial e_P} + \frac{\partial E[a|E_P(a), E_D(a)]/\partial e_D}{\partial C_D(E_D(a), a)/\partial e_D} = 0 \quad (5)$$

となる。ここで、

$$E[a|E_P(a), E_D(a)] = \int_{-\infty}^{\infty}\int_{-\infty}^{\infty} BR_J(l_P, l_D)\ dG_P\left(l_P\middle|E_P(a)\right)dG_D\left(l_D\middle|E_D(a)\right)$$

であるので、これを式(5)に代入すると、

$$\sum_{i=P,D} \frac{\partial \int_{-\infty}^{\infty}\int_{-\infty}^{\infty} BR_J(l_P, l_D)\ dG_P\left(l_P\middle|E_P(a)\right)dG_D\left(l_D\middle|E_D(a)\right)/\partial e_i}{\partial C_i(E_i(a), a)/\partial e_i} = 0$$

を得る。判断が離散な場合についても同様である。　（**証明終了**）

定理３の述べるところは、完全ベイジアン均衡点から当事者が微小に離脱したとしても、費用の変化量が両者の間で等しいならば、ジャッジが下す判断の条件付期待値は変化しない、ということである。

2.3　判断の最適な連続性

本節では、前節で求めた完全ベイジアン均衡点を用いて、社会的に望ましい判断の連続性について考える。

2.3.1　社会的厚生

まず、**社会的厚生**について考えてみよう。ここで、社会的厚生は実数値をとる変数であり、社会的厚生の値が大きいほど、社会はより望ましい状態になっていることを意味する。また、完全ベイジアン均衡点における、各プレーヤー$i = P, D, J$の（真実aに関する）条件付期待利得$U_i\big(E_P(a), E_D(a), BR_J(l_P, l_D), a\big)$は、

$$U_i\big(E_P(a), E_D(a), BR_J(l_P, l_D), a\big)$$

$$= \int_{-\infty}^{\infty}\int_{-\infty}^{\infty} BR_J(l_P, l_D)\, dG_P\big(l_P \big| E_P(a)\big) dG_D\big(l_D \big| E_D(a)\big) - C_i(E_i(a), a) \quad i = P, D$$

$$U_J\big(E_P(a), E_D(a), BR_J(l_P, l_D), a\big)$$

$$= -\int_{-\infty}^{\infty}\int_{-\infty}^{\infty} \big(BR_J(l_P, l_D) - a\big)^2\, dG_P\big(l_P \big| E_P(a)\big) dG_D\big(l_D \big| E_D(a)\big)$$

である。この条件付期待利得$U_i\big(E_P(a), E_D(a), BR_J(l_P, l_D), a\big)$の真実$a$についての期待値をとることで、各プレーヤー$i = P, D, J$の（条件無しの）**期待利得**を求めることができる。この期待利得を$E\big[U_i\big(E_P(a), E_D(a), BR_J(l_P, l_D), a\big)\big]$とすると、

$$E\big[U_i\big(E_P(a), E_D(a), BR_J(l_P, l_D), a\big)\big]$$

$$= \int_0^1\int_{-\infty}^{\infty}\int_{-\infty}^{\infty} BR_J(l_P, l_D)\, dG_P\big(l_P \big| E_P(a)\big) dG_D\big(l_D \big| E_D(a)\big) dF(a)$$

$$- \int_0^1 C_i(E_i(a), a)\, dF(a) \quad i = P, D$$

$$E\big[U_J\big(E_P(a), E_D(a), BR_J(l_P, l_D), a\big)\big]$$

$$= -\int_0^1\int_{-\infty}^{\infty}\int_{-\infty}^{\infty} \big(BR_J(l_P, l_D) - a\big)^2\, dG_P\big(l_P \big| E_P(a)\big) dG_D\big(l_D \big| E_D(a)\big) dF(a)$$

となる。ここで、判断が連続な場合と離散な場合を区別するために、各プレーヤー$i = P, D, J$の期待利得$E\big[U_i\big(E_P(a), E_D(a), BR_J(l_P, l_D), a\big)\big]$を、判断が連続な場合には$EU_i^C$を、判断が離散な場合には$EU_i^N$を用いて表すことにする。この期待利得$EU_i^C, EU_i^N$

を基に、社会的厚生が評価されることになる。ここで、**社会的厚生関数**を以下のように定義しよう。

定義５　社会的厚生関数

任意の均衡における社会的厚生は、**社会的厚生関数**$SW\left(EU_P^j, EU_D^j, EU_J^j\right)$ $(j = C, N)$によって特定される。ここで、社会的厚生関数$SW\left(EU_P^j, EU_D^j, EU_J^j\right)$は、期待利得の組$\left(EU_P^j, EU_D^j, EU_J^j\right) \in \mathbb{R}^3$に対して１つの実数を対応させる関数である。

社会全体の選好として、大きく二つのパターンが考えられる。一つは、ジャッジの判断はあくまで当事者間の分配としての意味しか有さないという場合である[4)]。もう一つは、ジャッジの判断が、当事者間の分配としての意味を超えて、社会的に重要な意味を持っているという場合である[5)]。以上のことを踏まえて、社会的厚生関数に関して以下の仮定をおくことにしよう。

仮定４　社会的厚生関数の形状

社会的厚生関数$SW\left(EU_P^j, EU_D^j, EU_J^j\right)$ $(j = C, N)$ は、以下のように表される。

$$SW\left(EU_P^j, EU_D^j, EU_J^j\right) = EU_P^j + EU_D^j + \theta EU_J^j \quad j = C, N$$

ここで、θは正の定数である。

仮定４を用いると、上記の二つのパターンの差異を、θがどのような値をとるかという点に還元することができる。すなわち、前者のパターンでは、θは１未満の十分小さな値をとり、後者のパターンでは、θは１を超える十分大きな値をとることになる。

2.3.2　どちらの解決方法が望ましいのか

社会的厚生を用いることで、判断が連続な場合と離散な場合のどちらが望ましいのかを判断することができる。すなわち、$SW\left(EU_P^C, EU_D^C, EU_J^C\right) \geq SW\left(EU_P^N, EU_D^N, EU_J^N\right)$が満たされるならば、判断が連続である方が望ましく、そうでなければ、判断が離散である方が望ましい[6)]。よって、$SW\left(EU_P^C, EU_D^C, EU_J^C\right) \geq SW\left(EU_P^N, EU_D^N, EU_J^N\right)$が満たされるならば（かつ、その場合に限って）、判断を連続とすることが社会的に最適である。

章末注

１）本章の執筆にあたって、ゲーム理論については Gibbons（1992）、Osborne and Rubinstein（1994）、岡田（2011）を、数学については岡田（2001）、ディキシッド（1997）を適宜参照している。特に、岡田（2011）の第 4 章及び第 5 章を参考にしている。

２）ここではまだ社会的厚生関数が定義されていないので、どのような$d \in \mathbb{D}$の値が社会的に望ましいかは明らかではないが、例えば、ジャッジによって正しい判断がなされることが重要であると考えるならば、$d = a$が社会的に最適な値となるだろう。ここで重要なのは、$\mathbb{D}$が有界閉集合であることから、社会的厚生関数の値を最大にするような$d \in \mathbb{D}$の値が、少なくとも一つは存在するということである。

３）関数が連続であっても、偏微分可能でない点は存在し得る。しかし、本章で重要となるのは、特定の点における偏微分係数ではなく、特定の区間における偏微分係数の条件付期待値である。そのため、偏微分可能でない点が高々有限個であるならば、偏微分可能でない任意の点xの偏微分係数の代わりとして、xにおける偏微分係数（の定義式の値）の右側極限と左側極限の平均を用いることで、適切に一階条件を導くことができる。

４）例えば、二つの企業（企業 A と企業 B）がある製品について特許権の取得を争っているとしよう。ここでは、先発明主義が採用されている場合を想定されたい（「先発明主義」とは、最初に発明をした者に特許権を付与する制度である）。当該製品はどちらが造っても全く同じ品質とコストであり、また、どちらも同じ業界に属するほぼ同規模の企業であるとしよう。そのため、当事者以外の者はどちらが特許権者となっても構わないと考えている。このとき、真実aは、例えば、企業 A が先に発明をした場合には 1 を、企業 B が先に発明をした場合は 0 をとる。このケースでは、特許庁がどちらに特許を認めても（$d \in \mathbb{D}$としてどのような値を選択しても）、当事者以外の者の利得には影響を与えない（もちろん、特許庁はより正しい判断をしたいと考えている）。

そのため、二つの企業が負担する費用がより小さくなることが、社会的に望ましいことであると言えるだろう。

５）例えば、刑事訴訟において、被告人が有罪であるか無罪であるかが争われているとしよう。このとき、真実aは、例えば、被告人が有罪である場合には 1 を、被告人が無罪である場合には 0 をとる（被告人が罪状よりも軽い犯罪を犯した場合、0 から 1 の間の値をとる)。このケースでは、裁判所の下す判断（$d \in \mathbb{D}$に当たる）が真実aの値と一致することが、最優先されるべき事項となる。そのため、ジャッジ（裁判所）の利得関数が最大化される（より真実に近い判断がなされる）ことこそが、社会的に望ましいことであると言えるだろう。

６）$SW\left(EU_P^C, EU_D^C, EU_J^C\right) = SW\left(EU_P^N, EU_D^N, EU_J^N\right)$が成り立つ場合、判断が連続な場合と離散な場合との間で無差別となる。この場合、$\{0, 1\} \subset [0, 1]$であることを考慮すると、$\mathbb{D} \equiv [0, 1]$としておけばよいだろう。

第３章　モデルの応用――民事訴訟の経済分析――

本章では、前章の基本モデルの具体的な応用例として、民事訴訟についての分析を行う[1)]。民事訴訟では、原告が被告に訴えを提起し、口頭弁論において、原告は訴えが正当であることを、被告は訴えが不当であることをそれぞれ主張する。そして、裁判所は口頭弁論を踏まえたうえで、判決という形で判断を下す。これは前章の基本モデルが想定している状況と一致しており、具体的な応用例として適切である。ただし、計算の都合上、前章のモデルに一部修正を加えながら進めていく。

3.1　変数の解釈及び特定化

民事訴訟においては、**当事者**は原告（プレーヤーP）及び被告（プレーヤーD）であり[2)]、**ジャッジ**は裁判所である[3)]。**真実**$a \in [0,1]$は、原告の請求が完全に正当であれば$a=1$であり、原告の請求が完全に不当であれば$a=0$である。それ以外の場合、aは0から1の間の値をとる。前章では真実aの値は連続であったが、ここでは真実aは離散変数としておく。すなわち、真実aの集合を$\mathbb{A}$とすると、$\mathbb{A} \equiv \{0, 1/n, \ldots, k/n, \ldots, 1\}$である。ここで、$\mathbb{A}$上の確率$P[A]$は、

$$P[A] = \frac{n(A)}{n+1} \quad \forall A \subset \mathbb{A}$$

としておく（ただし、上式の$n(A)$は集合Aの元の個数である）。以下では、真実aの各値を区別する必要がある場合には、$a_k\ (= k/n)$ との表記を用いる。**戦略変数**$e_i\ (i = P, D)$ は、原告 $(i = P)$ 及び被告 $(i = D)$ が行う主張・立証（民事訴訟法上の「攻撃防御方法」である）を表し、**戦略変数**$d \in \mathbb{D}$は裁判所が下す判決を表すことになる[4)]。**費用関数**$C_i(e_i, a)\ (i = P, D)$ については、以下のように特定しておく。

仮定５　費用関数の特定

費用関数$C_i(e_i, a)\ (i = P, D)$ は、以下のように表される。

$$C_P(e_P, a) = (\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a) c_P e_P \quad C_D(e_D, a) = (\gamma_1 + \gamma_2 a) c_D e_D$$

ここで、$\gamma_1, \gamma_2, c_i\ (i = P, D)$ は正の定数である。

真実aが離散変数であることを考慮すれば、**仮定５**の費用関数$C_i(e_i, a)$は**定義１**に掲げる条件を実質的に満たしていることが分かる。**仮定５**の費用関数$C_i(e_i, a)$の特徴は、真実aの値に応じて、限界費用の値が$\gamma_1 c_i/(n+1)$から$(\gamma_1+\gamma_2)c_i/(n+1)$の間で変化する点である。これにより、限界費用の値そのものは対照的ではないが、真実aに対する限界費用の変化は対称的となっている。

観察変数は、原告及び被告の主張・立証によって、どの程度の証明が実際になされた（と裁判所が判断する）かを表すことになる[5)]。観察変数については、以下のように特定しておく。

仮定６　観察変数の特定

観察変数$l_i\ (i = P, D)$ は、原告及び被告が選択した戦略変数e_iに応じて、以下の値をとるものとする。

$$l_i = \begin{cases} e_i \\ \varepsilon_i \end{cases} \quad Prob\{l_i = e_i\} = 1 - \delta$$

ここで、δは正の定数であり、ε_iは$\mathbb{E}$上の値を等確率でとる確率変数である。

$Prob\{l_i = e_i\}$は、$l_i = e_i$が満たされる確率である。**仮定６**の観察変数l_iの意味するところは、原告及び被告が戦略変数e_iを選択すると、確率$(1-\delta)$で裁判所によって正確に観察されるが、確率δで正確に観察されず、その場合、ランダムに実現した値が観察される、ということである。**仮定６**の観察変数l_iの条件付期待値$E[l_i|e_i]$を求めると、$E[l_i|e_i] = \delta e_i + (1-\delta)E[\varepsilon_i]$となり、これは$\mathbb{E}_i$上に定義された連続関数であるから、**定義２**に掲げる条件を満たしている。

判断の連続性は、法律や解釈に依存する。法律や解釈によって「柔軟な解決」が想定されている場合、**判断が連続であり**、「100 対 0 の解決」が想定されている場合、**判断が離散である**ことになる。「柔軟な解決」が想定されている場合の例として、不法行為に基づく損害賠償請求、裁判離婚における財産分与の請求、未払い賃金の支払請求などが挙げられる。これらの訴訟においては、請求が認容されるか棄却されるかに加えて、一部認容となる場合があり得る。他方、「100 対 0 の解決」が想定されている場合の例としては、所有権に基づく建物明渡請求、特許侵害における差止請求、解雇が無効であることの確認を求める確認訴訟などが挙げられる。これらの訴訟においては、

（原則として）請求は認容されるか棄却されるかのどちらかである。通常、このような判決の差異に基づく訴訟の分類は行われない。しかし、本章の分析においては、この判決の下され方の差異に基づいて訴訟を分類し、それぞれの場合における当事者の訴訟追行の比較を行うことが最大の関心となる[6)]。

最後に、利得関数を特定するために、**請求額**$v \in \mathbb{R}_{++}$と**訴訟費用**$s \in \mathbb{R}_{+}$を用いて（$v > s$を仮定しておく）、$V_i(d)$ $(i = P, D)$ を特定しておこう。

仮定７　利得関数の特定

利得関数の項$V_i(d)$ $(i = P, D)$ は、以下のように表される。

$$V_P(d) = vd - s(1 - d) = (v + s)d - s \quad V_D(d) = -(v + s)d$$

ここで、

$$\frac{\partial V_P(d)}{\partial d} = -\frac{\partial V_D(d)}{\partial d} = v + s$$

であり、$(v + s)$は正の定数であるから、$V_i(d)$は**仮定２**に掲げる条件を満たしている。上記のように特定された$V_i(d)$の意味するところは、次の通りとなる。まず、$d = 1$である場合、被告から原告に請求額vが支払われ、かつ、訴訟費用sも被告の負担となる。逆に、$d = 0$である場合、被告から原告への支払いはなく、かつ、訴訟費用sは原告の負担となる[7)]（それ以外であれば、訴訟費用は分割して負担する）。この$V_i(d)$と**仮定５**の費用関数$C_i(e_i, a)$から、原告及び被告の利得関数$U_i(e_P, e_D, d, a)$ $(i = P, D)$ は、

$$U_P(e_P, e_D, d, a) = (v + s)d - s - (\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a)c_P e_P$$

$$U_D(e_P, e_D, d, a) = -(v + s)d - (\gamma_1 + \gamma_2 a)c_D e_D$$

となる。また、裁判所の利得関数$U_J(e_P, e_D, d, a)$は、**仮定１**と同様に、

$$U_J(e_P, e_D, d, a) = -(d - a)^2$$

としておく。

3.2　完全ベイジアン均衡点

前章と同様にして、完全ベイジアン均衡点を導出していく。

3.2.1　均衡戦略の特定

本章では、完全ベイジアン均衡点を具体的に求めるために、均衡戦略$E_i(a)$ ($i = P, D$ が存在するものとして分析を進める。均衡戦略について、以下の仮定をおいておく。

仮定８　均衡戦略の逆関数

均衡戦略$E_i(a)$ ($i = P, D$) について、$\mathbb{E}_i$上の逆関数$E_i^{-1}(e_i)$を定義することができる。ここで、逆関数$E_i^{-1}(e_i)$ ($i = P, D$) は、戦略変数e_iに対して真実aの値を対応させる関数である。

仮定８より、均衡戦略の逆関数を用いて完全ベイジアン均衡点を求めることができる。

3.2.2　裁判所の信念及び最適戦略

続いて、裁判所の信念及び最適戦略について考える。裁判所の最適反応関数$BR_J(l_P, l_D)$については、概ね**定理１**の通りであり、信念$F(a|l_P, l_D)$が求まれば、裁判所の最適反応関数$BR_J(l_P, l_D)$を具体的に特定することができる。よって、まずは信念$F(a|l_P, l_D)$を求めることにする。

前章では、信念$F(a|l_P, l_D)$は条件付きの累積分布関数であった。本章では真実aの値を離散変数として定義しているため、この信念$F(a|l_P, l_D)$は、以下のように定義される条件付確率を与える関数となる。

定義６　条件付確率

真実aの観察変数(l_P, l_D)に関する条件付確率$P(a|l_P, l_D)$は、以下のように定義される。

$$P(a|l_P, l_D) = \frac{P(a, l_P, l_D)}{P(l_P, l_D)} = \frac{P(a, l_P, l_D)}{P(a, l_P, l_D) + \sum_{a' \neq a} P(a', l_P, l_D)}$$

ここで、$P(a, l_P, l_D)$はa, l_P, l_Dの、$P(l_P, l_D)$はl_P, l_Dの結合確率（joint probability）である。

具体的に条件付確率$P(a|l_P,l_D)$を求めるには、$P(a,l_P,l_D)$を求めればよい。ここで、可能な観察変数の組(l_P,l_D)を、①$E_P^{-1}(l_P)=E_D^{-1}(l_D)$、②$E_P^{-1}(l_P)\neq E_D^{-1}(l_D)$の2つに分けて考える。まず、①の場合について考える。ここで、$E_P^{-1}(l_P)=E_D^{-1}(l_D)=a^*$とすると、

$$P(a,l_P,l_D)=\begin{cases}\left\{(1-\delta)+\dfrac{\delta}{n+1}\right\}^2 & if \quad a=a^* \\ \left(\dfrac{\delta}{n+1}\right)^2 & otherwise\end{cases}$$

である。そうすると、

$$P(l_P,l_D)=P(a^*,l_P,l_D)+\sum_{a'\neq a^*}P(a',l_P,l_D)=\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}^2+n\left(\frac{\delta}{n+1}\right)^2$$

であるから、

$$P(a|l_P,l_D)=\frac{P(a,l_P,l_D)}{P(l_P,l_D)}=\begin{cases}\dfrac{\left\{(1-\delta)+\dfrac{\delta}{n+1}\right\}^2}{\left\{(1-\delta)+\dfrac{\delta}{n+1}\right\}^2+n\left(\dfrac{\delta}{n+1}\right)^2} & if \quad a=a^* \\ \dfrac{\left(\dfrac{\delta}{n+1}\right)^2}{\left\{(1-\delta)+\dfrac{\delta}{n+1}\right\}^2+n\left(\dfrac{\delta}{n+1}\right)^2} & otherwise\end{cases}$$

である。同様にして、②の場合について考えと、

$$P(a,l_P,l_D)=\begin{cases}\dfrac{\delta}{n+1}\left\{(1-\delta)+\dfrac{\delta}{n+1}\right\} & if \quad a=E_P^{-1}(l_P),E_D^{-1}(l_D) \\ \left(\dfrac{\delta}{n+1}\right)^2 & otherwise\end{cases}$$

である。そうすると、

$$P(l_P,l_D)=P(E_P^{-1}(l_P),l_P,l_D)+P(E_D^{-1}(l_D),l_P,l_D)+\sum_{a'\notin\{E_P^{-1}(l_P),E_D^{-1}(l_D)\}}P(a',l_P,l_D)$$

$$=\frac{2\delta}{n+1}\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}+(n-1)\left(\frac{\delta}{n+1}\right)^2$$

であるから、

$$P(a|l_P,l_D)=\frac{P(a,l_P,l_D)}{P(l_P,l_D)}$$

$$
= \begin{cases} \dfrac{\left\{(1-\delta)+\dfrac{\delta}{n+1}\right\}}{2\left\{(1-\delta)+\dfrac{\delta}{n+1}\right\}+(n-1)\dfrac{\delta}{n+1}} & if \quad a = E_P^{-1}(l_P), E_D^{-1}(l_D) \\ \dfrac{\left(\dfrac{\delta}{n+1}\right)}{2\left\{(1-\delta)+\dfrac{\delta}{n+1}\right\}+(n-1)\dfrac{\delta}{n+1}} & otherwise \end{cases}
$$

である。

上記の信念$F(a|l_P, l_D)$を用いて、真実aの観察変数(l_P, l_D)に関する条件付期待値$E[a|l_P, l_D]$を求めると、$E_P^{-1}(l_P) = E_D^{-1}(l_D)\ (= a^*)$ である場合、

$$
E[a|l_P, l_D] = \sum_{k=0}^{n} a_k P(a_k|l_P, l_D)
$$

$$
= \frac{\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}^2 a^* + \left(\frac{\delta}{n+1}\right)^2 \sum_{a_k \neq a^*} a_k}{\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}^2 + n\left(\frac{\delta}{n+1}\right)^2}
$$

$$
= \frac{(1-\delta)\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\} a^* + \left(\frac{\delta}{n+1}\right)^2 \sum_{k=0}^{n} a_k}{\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}^2 + n\left(\frac{\delta}{n+1}\right)^2}
$$

$$
= \frac{(1-\delta)\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\} a^* + \frac{\delta^2}{2(n+1)}}{\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}^2 + n\left(\frac{\delta}{n+1}\right)^2}
$$

であり、$E_P^{-1}(l_P) \neq E_D^{-1}(l_D)$である場合、

$$
E[a|l_P, l_D] = \sum_{k=0}^{n} a_k P(a_k|l_P, l_D)
$$

$$
= \frac{\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}\left(E_P^{-1}(l_P)+E_D^{-1}(l_D)\right) + \frac{\delta}{n+1}\sum_{a_k \notin \{E_P^{-1}(l_P), E_D^{-1}(l_D)\}} a_k}{2\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}+(n-1)\frac{\delta}{n+1}}
$$

$$
= \frac{(1-\delta)\left(E_P^{-1}(l_P)+E_D^{-1}(l_D)\right) + \frac{\delta}{n+1}\sum_{k=0}^{n} a_k}{2\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}+(n-1)\frac{\delta}{n+1}}
$$

$$= \frac{(1-\delta)\left(E_P^{-1}(l_P)+E_D^{-1}(l_D)\right)+\frac{\delta}{2}}{2\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}+(n-1)\frac{\delta}{n+1}}$$

である。

以上の結果は非常に重要であるので、以下の**定理４**としてまとめておく。

定理４　裁判所の信念及び真実の条件付期待値

裁判所の信念$F(a|l_P,l_D)$は、以下のように定義される確率関数$P(a|l_P,l_D)$を導くような条件付累積分布関数であり、この信念に基づく真実aの条件付期待値$E[a|l_P,l_D]$は、以下の通りとなる。

$$P(a|l_P,l_D)=\begin{cases}\begin{cases}\dfrac{\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}^2}{\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}^2+n\left(\frac{\delta}{n+1}\right)^2} & if \quad a=a^* \\ \dfrac{\left(\frac{\delta}{n+1}\right)^2}{\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}^2+n\left(\frac{\delta}{n+1}\right)^2} & otherwise\end{cases} & if \quad E_P^{-1}(l_P)=E_D^{-1}(l_D)=a^* \\ \begin{cases}\dfrac{\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}}{2\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}+(n-1)\frac{\delta}{n+1}} & if \quad a=E_P^{-1}(l_P),E_D^{-1}(l_D) \\ \dfrac{\left(\frac{\delta}{n+1}\right)}{2\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}+(n-1)\frac{\delta}{n+1}} & otherwise\end{cases} & otherwise\end{cases}$$

$$E[a|l_P,l_D]=\begin{cases}\dfrac{(1-\delta)\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}a^*+\frac{\delta^2}{2(n+1)}}{\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}^2+n\left(\frac{\delta}{n+1}\right)^2} & if \quad E_P^{-1}(l_P)=E_D^{-1}(l_D)=a^* \\ \dfrac{(1-\delta)\left(E_P^{-1}(l_P)+E_D^{-1}(l_D)\right)+\frac{\delta}{2}}{2\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}+(n-1)\frac{\delta}{n+1}} & otherwise\end{cases}$$

定理１によると、裁判所の最適な戦略は、戦略変数dの値として上記の条件付期待値$E[a|l_P,l_D]$に最も近い値を選択することである。すなわち、結果が連続な場合、$BR_J(l_P,l_D)=E[a|l_P,l_D]$であり、結果が離散な場合、

$$BR_J(l_P,l_D)=\begin{cases}1 & if \quad E[a|l_P,l_D]>\frac{1}{2} \\ 0 & otherwise\end{cases}$$

である[8)]。

3.2.3　原告及び被告の最適戦略

裁判所の最適戦略が判明したので、続いて原告及び被告の最適戦略を求めていく。まず、$U_i(e_P, e_D, d, a)$ $(i = P, D)$ に$d = BR_J(l_P, l_D)$を代入すると、

$$U_P\big(e_P, e_D, BR_J(l_P, l_D), a\big) = (v + s)BR_J(l_P, l_D) - s - (\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a)c_P e_P$$

$$U_D\big(e_P, e_D, BR_J(l_P, l_D), a\big) = -(v + s)BR_J(l_P, l_D) - (\gamma_1 + \gamma_2 a)c_D e_D$$

となる。これを用いて、条件付期待利得$E\big[U_i\big(e_P, e_D, BR_J(l_P, l_D), a\big)|e_P, e_D\big]$を求めると、

$$\begin{aligned} &E\big[U_P\big(e_P, e_D, BR_J(l_P, l_D), a\big)|e_P, e_D\big] \\ &\qquad = (v + s)E\big[BR_J(l_P, l_D)|e_P, e_D\big] - s - (\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a)c_P e_P \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &E\big[U_D\big(e_P, e_D, BR_J(l_P, l_D), a\big)|e_P, e_D\big] \\ &\qquad = -(v + s)E\big[BR_J(l_P, l_D)|e_P, e_D\big] - (\gamma_1 + \gamma_2 a)c_D e_D \end{aligned}$$

となる。原告及び被告は、この条件付期待利得$E\big[U_i\big(e_P, e_D, BR_J(l_P, l_D), a\big)|e_P, e_D\big]$を最大化するように戦略変数$e_i$を決定する。

ここで、条件付期待値$E[a|e_P, e_D] = E[E[a|l_P, l_D]|e_P, e_D]$を求めておく。これは戦略組$(e_P, e_D)$を所与とすることで求めることができる。まず、戦略組(e_P, e_D)が選択された場合、①$l_i = e_i$ $(\forall i = P, D)$、②$l_i = e_i$ かつ$l_j = \varepsilon_j$ $(\forall i = P, D\ and\ \forall j \neq i)$、③$l_i = \varepsilon_i$ $(\forall i = P, D)$ の 3 つの場合のいずれかが実現する。①が実現する確率は$(1 - \delta)^2$であり、②が実現する確率は$\delta(1 - \delta)$であり、③が実現する確率はδ^2である。①の場合には、確率 1 で$E_P^{-1}(l_P) = E_D^{-1}(l_D)$となる。②の場合には、確率$1/(n + 1)$で$E_P^{-1}(l_P) = E_D^{-1}(l_D)$ $\left(\varepsilon_j = E_i^{-1}(l_i)\right)$となり、確率$n/(n + 1)$で$E_P^{-1}(l_P) \neq E_D^{-1}(l_D)$ $\Big(\varepsilon_j \neq$ *Ei−1li* となる。③の場合には、確率 *1n+1* で*EP−1lP=ED−1lD*となり、確率*nn+1*で$E_P^{-1}(l_P) \neq E_D^{-1}(l_D)$となる。そうすると、

$$E[a|e_P, e_D] = (1 - \delta)^2 \frac{(1 - \delta)\left\{(1 - \delta) + \dfrac{\delta}{n + 1}\right\} E_i^{-1}(e_i) + \dfrac{\delta^2}{2(n + 1)}}{\left\{(1 - \delta) + \dfrac{\delta}{n + 1}\right\}^2 + n\left(\dfrac{\delta}{n + 1}\right)^2}$$

$$+\delta(1 - \delta)\left[\left(\frac{1}{n + 1}\right) \frac{(1 - \delta)\left\{(1 - \delta) + \dfrac{\delta}{n + 1}\right\} E_P^{-1}(e_P) + \dfrac{\delta^2}{2(n + 1)}}{\left\{(1 - \delta) + \dfrac{\delta}{n + 1}\right\}^2 + n\left(\dfrac{\delta}{n + 1}\right)^2}\right.$$

$$+\left(\frac{n}{n+1}\right)\frac{(1-\delta)(E_P^{-1}(e_P)+E[E_D^{-1}(\varepsilon_D)])+\frac{\delta}{2}}{2\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}+(n-1)\frac{\delta}{n+1}}\Bigg]$$

$$+\delta(1-\delta)\left[\left(\frac{1}{n+1}\right)\frac{(1-\delta)\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}E_D^{-1}(e_D)+\frac{\delta^2}{2(n+1)}}{\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}^2+n\left(\frac{\delta}{n+1}\right)^2}\right.$$

$$+\left(\frac{n}{n+1}\right)\frac{(1-\delta)\big(E[E_P^{-1}(\varepsilon_P)]+E_D^{-1}(e_D)\big)+\frac{\delta}{2}}{2\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}+(n-1)\frac{\delta}{n+1}}\Bigg]$$

$$+\delta^2\left[\left(\frac{1}{n+1}\right)\frac{(1-\delta)\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}E[E_i^{-1}(\varepsilon_i)]+\frac{\delta^2}{2(n+1)}}{\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}^2+n\left(\frac{\delta}{n+1}\right)^2}\right.$$

$$+\left(\frac{n}{n+1}\right)\frac{(1-\delta)(E[E_P^{-1}(\varepsilon_P)]+E[E_D^{-1}(\varepsilon_D)])+\frac{\delta}{2}}{2\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}+(n-1)\frac{\delta}{n+1}}\Bigg]$$

$$=\frac{(1-\delta)^3\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}}{\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}^2+n\left(\frac{\delta}{n+1}\right)^2}E_i^{-1}(e_i)$$

$$+\frac{\delta(1-\delta)^2}{n+1}\left[\frac{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}}{\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}^2+n\left(\frac{\delta}{n+1}\right)^2}+\frac{n}{2\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}+(n-1)\frac{\delta}{n+1}}\right]E_P^{-1}(e_P)$$

$$+\frac{\delta(1-\delta)^2}{n+1}\left[\frac{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}}{\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}^2+n\left(\frac{\delta}{n+1}\right)^2}+\frac{n}{2\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}+(n-1)\frac{\delta}{n+1}}\right]E_D^{-1}(e_D)$$

$$+\frac{(1-\delta)^2\frac{\delta^2}{2(n+1)}}{\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}^2+n\left(\frac{\delta}{n+1}\right)^2}$$

$$+\frac{\delta(1-\delta)}{n+1}\left[\frac{\frac{\delta^2}{2(n+1)}}{\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}^2+n\left(\frac{\delta}{n+1}\right)^2}+\frac{n\left\{(1-\delta)E[E_D^{-1}(\varepsilon_D)]+\frac{\delta}{2}\right\}}{2\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}+(n-1)\frac{\delta}{n+1}}\right]$$

$$+\frac{\delta(1-\delta)}{n+1}\left[\frac{\frac{\delta^2}{2(n+1)}}{\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}^2+n\left(\frac{\delta}{n+1}\right)^2}+\frac{n\left\{(1-\delta)E[E_P^{-1}(\varepsilon_P)]+\frac{\delta}{2}\right\}}{2\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}+(n-1)\frac{\delta}{n+1}}\right]$$

$$+\delta^2\left[\left(\frac{1}{n+1}\right)\frac{(1-\delta)\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}E[E_i^{-1}(\varepsilon_i)]+\frac{\delta^2}{2(n+1)}}{\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}^2+n\left(\frac{\delta}{n+1}\right)^2}\right.$$

$$\left.+\left(\frac{n}{n+1}\right)\frac{(1-\delta)(E[E_P^{-1}(\varepsilon_P)]+E[E_D^{-1}(\varepsilon_D)])+\frac{\delta}{2}}{2\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}+(n-1)\frac{\delta}{n+1}}\right]$$

である。ここで、

$$\beta'\equiv\frac{(1-\delta)^3\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}}{\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}^2+n\left(\frac{\delta}{n+1}\right)^2}$$

$$\beta''\equiv\frac{\delta(1-\delta)^2}{n+1}\left[\frac{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}}{\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}^2+n\left(\frac{\delta}{n+1}\right)^2}+\frac{n}{2\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}+(n-1)\frac{\delta}{n+1}}\right]$$

$$\alpha\equiv\frac{(1-\delta)^2\frac{\delta^2}{2(n+1)}}{\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}^2+n\left(\frac{\delta}{n+1}\right)^2}$$

$$+\frac{\delta(1-\delta)}{n+1}\left[\frac{\frac{\delta^2}{2(n+1)}}{\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}^2+n\left(\frac{\delta}{n+1}\right)^2}+\frac{n\left\{(1-\delta)E[E_D^{-1}(\varepsilon_D)]+\frac{\delta}{2}\right\}}{2\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}+(n-1)\frac{\delta}{n+1}}\right]$$

$$+\frac{\delta(1-\delta)}{n+1}\left[\frac{\frac{\delta^2}{2(n+1)}}{\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}^2+n\left(\frac{\delta}{n+1}\right)^2}+\frac{n\left\{(1-\delta)E[E_P^{-1}(\varepsilon_P)]+\frac{\delta}{2}\right\}}{2\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}+(n-1)\frac{\delta}{n+1}}\right]$$

$$+\delta^2\left[\left(\frac{1}{n+1}\right)\frac{(1-\delta)\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}E[E_i^{-1}(\varepsilon_i)]+\frac{\delta^2}{2(n+1)}}{\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}^2+n\left(\frac{\delta}{n+1}\right)^2}\right.$$

$$+\left(\frac{n}{n+1}\right)\frac{(1-\delta)(E[E_P^{-1}(\varepsilon_P)]+E[E_D^{-1}(\varepsilon_D)])+\frac{\delta}{2}}{2\left\{(1-\delta)+\frac{\delta}{n+1}\right\}+(n-1)\frac{\delta}{n+1}}\Bigg]$$

とすると、

$$E[a|e_P,e_D]=\alpha+\beta' E_i^{-1}(e_i)+\beta''\left(E_P^{-1}(e_P)+E_D^{-1}(e_D)\right)$$

となる。

上記の条件付期待値$E[a|e_P,e_D]$を用いて、原告及び被告の均衡戦略を求める。まず、判断が連続な場合について考える。この場合、$BR_J(l_P,l_D)=E[a|l_P,l_D]$であったから、$E\left[BR_J(l_P,l_D)|e_P,e_D\right]=E[a|e_P,e_D]$であり、

$$E\left[U_P\left(e_P,e_D,BR_J(l_P,l_D),a\right)|e_P,e_D\right]=(v+s)E[a|e_P,e_D]-s-(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a)c_P e_P$$

$$=(v+s)\left\{\alpha+\beta' E_i^{-1}(e_i)+\beta''\left(E_P^{-1}(e_P)+E_D^{-1}(e_D)\right)\right\}-s-(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a)c_P e_P$$

$$E\left[U_D\left(e_P,e_D,BR_J(l_P,l_D),a\right)|e_P,e_D\right]=-(v+s)E[a|e_P,e_D]-(\gamma_1+\gamma_2 a)c_D e_D$$

$$=-(v+s)\left\{\alpha+\beta' E_i^{-1}(e_i)+\beta''\left(E_P^{-1}(e_P)+E_D^{-1}(e_D)\right)\right\}-(\gamma_1+\gamma_2 a)c_D e_D$$

となる。前章では戦略変数e_iは連続変数であったが、本章においては（真実aが離散変数であることから）離散変数である。そのため、条件付期待利得最大化の一階条件を求めるために、$E\left[U_P\left(e_P,e_D,BR_J(l_P,l_D),a\right)|e_P,e_D\right]$を$e_i$で偏微分する代わりに、差分を求めることになる。以下の計算は原告被告間でほぼ同様なので、ここでは原告（プレーヤーP）について詳しく説明する。真実aの値がa_kであるとすると、原告の均衡における戦略は$e_P=E_P(a_k)$である。この戦略$E_P(a_k)$は均衡戦略であるため、原告はe_Pとして他の戦略$E_P(a_{k'\neq k})$を選択するインセンティブをもたない。よって、以下の二つの式が満たされる（以下の式では、$\beta=\beta'+\beta''$としている）。

$$E\left[U_P\left(E_P(a_{k+i}),e_D,BR_J(l_P,l_D),a\right)|e_P,e_D\right]-E\left[U_P\left(E_P(a_k),e_D,BR_J(l_P,l_D),a\right)|e_P,e_D\right]$$

$$=\frac{(v+s)\beta i}{n}-(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_k)c_P\left(E_P(a_{k+i})-E_P(a_k)\right)\leq 0$$

$$i.e.\ \ E_P(a_{k+i})-E_P(a_k)\geq\frac{(v+s)\beta i}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_k)c_P}\quad \forall i=0,1,\dots,n-k \quad (1)$$

$$E\left[U_P\left(E_P(a_{k-i}),e_D,BR_J(l_P,l_D),a\right)|e_P,e_D\right]-E\left[U_P\left(E_P(a_k),e_D,BR_J(l_P,l_D),a\right)|e_P,e_D\right]$$

$$=-\frac{(v+s)\beta i}{n}-(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_k)c_P\left(E_P(a_{k-i})-E_P(a_k)\right)\leq 0$$

$$i.e.\ \ E_P(a_k) - E_P(a_{k-i}) \leq \frac{(v+s)\beta i}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_k)c_P} \quad \forall i = 0,1,\dots,k \quad (2)$$

そうすると、均衡戦略$E_P(a)$とは、任意の$a_k \in \mathbb{A}$について上記の式(1)及び式(2)が成り立つような関数である。ここで、式(1)より、均衡戦略$E_P(a)$は単調増加である。

式(1)及び式(2)を解くことによって、均衡戦略$E_P(a)$を求めよう。まず、式(1)を解く。$a = a_0\ (= 0)$ の場合を考えると、$E_P(a_0)$は、

$$E_P(a_i) - E_P(a_0) \geq \frac{(v+s)\beta i}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_0)c_P} \quad \forall i = 0,1,\dots,n$$

を満たしている。そうすると、

$$E_P(a_1) - E_P(a_0) \geq \frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_0)c_P}$$

$$\begin{aligned} E_P(a_2) - E_P(a_1) &= \left(E_P(a_2) - E_P(a_0)\right) - \left(E_P(a_1) - E_P(a_0)\right) \\ &\geq \frac{2(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_0)c_P} - \left(E_P(a_1) - E_P(a_0)\right) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E_P(a_3) - E_P(a_2) &= \left(E_P(a_3) - E_P(a_0)\right) - \left(E_P(a_2) - E_P(a_0)\right) \\ &\geq \frac{3(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_0)c_P} - \left(E_P(a_2) - E_P(a_0)\right) \end{aligned}$$

$$\vdots$$

$$E_P(a_{k+1}) - E_P(a_k) \geq \frac{(k+1)(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_0)c_P} - \left(E_P(a_k) - E_P(a_0)\right)$$

$$\vdots$$

となる。次に、$a = a_1\ (= 1/n)$ の場合を考えると、$E_P(a_1)$は、

$$E_P(a_i) - E_P(a_1) \geq \frac{(v+s)\beta i}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_1)c_P} \quad \forall i = 0,1,\dots,n-1$$

を満たしている。そうすると、

$$E_P(a_2) - E_P(a_1) \geq \frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_1)c_P}$$

$$\begin{aligned} E_P(a_3) - E_P(a_2) &= \left(E_P(a_3) - E_P(a_1)\right) - \left(E_P(a_2) - E_P(a_1)\right) \\ &\geq \frac{2(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_1)c_P} - \left(E_P(a_2) - E_P(a_1)\right) \end{aligned}$$

$$E_P(a_4)-E_P(a_3)=\big(E_P(a_4)-E_P(a_1)\big)-\big(E_P(a_3)-E_P(a_1)\big)$$
$$\geq \frac{3(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_1)c_P}-\big(E_P(a_3)-E_P(a_1)\big)$$
$$\vdots$$
$$E_P(a_{k+1})-E_P(a_k)\geq \frac{k(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_1)c_P}-\big(E_P(a_k)-E_P(a_1)\big)$$
$$\vdots$$

となる。さて、ここで$\big(E_P(a_2)-E_P(a_1)\big)$について、

$$E_P(a_2)-E_P(a_1)\geq \frac{2(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_0)c_P}-\big(E_P(a_1)-E_P(a_0)\big) \quad (3)$$

$$E_P(a_2)-E_P(a_1)\geq \frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_1)c_P} \quad (4)$$

という二つの不等式が出てきているが、

$$E_P(a_1)-E_P(a_0)\geq \frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_0)c_P}$$

であることから、

$$\frac{2(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_0)c_P}-\big(E_P(a_1)-E_P(a_0)\big)\leq \frac{2(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_0)c_P}-\frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_0)c_P}$$
$$=\frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_0)c_P}<\frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_1)c_P}$$

となる。よって、式(4)が成り立つことは、式(3)が成り立つための十分条件である。

続いて、$a=a_2\ (=2/n)$ の場合を考えると、$E_P(a_2)$は、

$$E_P(a_i)-E_P(a_2)\geq \frac{(v+s)\beta i}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_2)c_P} \quad \forall i=0,1,\dots,n-2$$

を満たしている。そうすると、

$$E_P(a_3)-E_P(a_2)\geq \frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_2)c_P}$$

$$E_P(a_4)-E_P(a_3)=\big(E_P(a_4)-E_P(a_2)\big)-\big(E_P(a_3)-E_P(a_2)\big)$$
$$\geq \frac{2(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_2)c_P}-\big(E_P(a_3)-E_P(a_2)\big)$$

$$E_P(a_5) - E_P(a_4) = \big(E_P(a_5) - E_P(a_2)\big) - \big(E_P(a_4) - E_P(a_2)\big)$$

$$\geq \frac{3(v+s)\beta}{n(\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a_2)c_P} - \big(E_P(a_4) - E_P(a_2)\big)$$

$$\vdots$$

$$E_P(a_{k+1}) - E_P(a_k) \geq \frac{(k-1)(v+s)\beta}{n(\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a_2)c_P} - \big(E_P(a_k) - E_P(a_2)\big)$$

$$\vdots$$

となる。さて、今度は$\big(E_P(a_3) - E_P(a_2)\big)$について、

$$E_P(a_3) - E_P(a_2) \geq \frac{3(v+s)\beta}{n(\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a_0)c_P} - \big(E_P(a_2) - E_P(a_0)\big) \quad (5)$$

$$E_P(a_3) - E_P(a_2) \geq \frac{2(v+s)\beta}{n(\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a_1)c_P} - \big(E_P(a_2) - E_P(a_1)\big) \quad (6)$$

$$E_P(a_3) - E_P(a_2) \geq \frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a_2)c_P} \quad (7)$$

という三つの不等式が出てきているが、

$$E_P(a_2) - E_P(a_0) \geq \frac{2(v+s)\beta}{n(\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a_0)c_P}, E_P(a_2) - E_P(a_1) \geq \frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a_1)c_P}$$

であることから、

$$\frac{3(v+s)\beta}{n(\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a_0)c_P} - \big(E_P(a_2) - E_P(a_0)\big) \leq \frac{3(v+s)\beta}{n(\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a_0)c_P} - \frac{2(v+s)\beta}{n(\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a_0)c_P}$$

$$= \frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a_0)c_P} < \frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a_2)c_P}$$

$$\frac{2(v+s)\beta}{n(\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a_1)c_P} - \big(E_P(a_2) - E_P(a_1)\big) \leq \frac{2(v+s)\beta}{n(\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a_1)c_P} - \frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a_1)c_P}$$

$$= \frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a_1)c_P} < \frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a_2)c_P}$$

となる。よって、式(7)が成り立つことは、式(5)及び式(6)が成り立つための十分条件である。以上の関係が続くことから、式(1)の解は、

$$E_P(a_{k+1}) - E_P(a_k) \geq \frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a_k)c_P} \quad \forall k = 0, 1, \dots, n-1$$

である。同様にして、式(2)を解く。まず、$a = a_n\ (= 1)$ の場合を考えると、$E_P(a_n)$は、

$$E_P(a_n) - E_P(a_{n-i}) \leq \frac{(v+s)\beta i}{n(\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a_n)c_P} \qquad \forall i = 0, 1, \dots, n$$

を満たしている。そうすると、

$$E_P(a_n) - E_P(a_{n-1}) \leq \frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a_n)c_P}$$

$$\begin{aligned} E_P(a_{n-1}) - E_P(a_{n-2}) &= \big(E_P(a_n) - E_P(a_{n-2})\big) - \big(E_P(a_n) - E_P(a_{n-1})\big) \\ &\leq \frac{2(v+s)\beta}{n(\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a_n)c_P} - \big(E_P(a_n) - E_P(a_{n-1})\big) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E_P(a_{n-2}) - E_P(a_{n-3}) &= \big(E_P(a_n) - E_P(a_{n-3})\big) - \big(E_P(a_n) - E_P(a_{n-2})\big) \\ &\leq \frac{3(v+s)\beta}{n(\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a_n)c_P} - \big(E_P(a_n) - E_P(a_{n-2})\big) \end{aligned}$$

$$\vdots$$

$$E_P(a_{n-k}) - E_P\big(a_{n-(k+1)}\big) \leq \frac{(k+1)(v+s)\beta}{n(\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a_n)c_P} - \big(E_P(a_n) - E_P(a_{n-k})\big)$$

$$\vdots$$

となる。次に、$a = a_{n-1}\ (= (n-1)/n)$ の場合を考えると、$E_P(a_{n-1})$は、

$$E_P(a_{n-1}) - E_P(a_{n-1-i}) \leq \frac{(v+s)\beta i}{n(\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a_{n-1})c_P} \qquad \forall i = 0, 1, \dots, n-1$$

を満たしている。そうすると、

$$E_P(a_{n-1}) - E_P(a_{n-2}) \leq \frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a_{n-1})c_P}$$

$$\begin{aligned} E_P(a_{n-2}) - E_P(a_{n-3}) &= \big(E_P(a_{n-1}) - E_P(a_{n-3})\big) - \big(E_P(a_{n-1}) - E_P(a_{n-2})\big) \\ &\leq \frac{2(v+s)\beta}{n(\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a_{n-1})c_P} - \big(E_P(a_{n-1}) - E_P(a_{n-2})\big) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E_P(a_{n-3}) - E_P(a_{n-4}) &= \big(E_P(a_{n-1}) - E_P(a_{n-4})\big) - \big(E_P(a_{n-1}) - E_P(a_{n-3})\big) \\ &\leq \frac{3(v+s)\beta}{n(\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a_{n-1})c_P} - \big(E_P(a_{n-1}) - E_P(a_{n-3})\big) \end{aligned}$$

$$\vdots$$

$$E_P(a_{n-k}) - E_P\big(a_{n-(k+1)}\big) \le \frac{k(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_{n-1})c_P} - \big(E_P(a_{n-1}) - E_P(a_{n-k})\big)$$

$$\vdots$$

となる。さて、ここで$\big(E_P(a_{n-1}) - E_P(a_{n-2})\big)$について、

$$E_P(a_{n-1}) - E_P(a_{n-2}) \le \frac{2(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_n)c_P} - \big(E_P(a_n) - E_P(a_{n-1})\big) \quad (8)$$

$$E_P(a_{n-1}) - E_P(a_{n-2}) \le \frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_{n-1})c_P} \quad (9)$$

という二つの不等式が出てきているが、

$$E_P(a_n) - E_P(a_{n-1}) \le \frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_n)c_P}$$

であることから、

$$\frac{2(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_n)c_P} - \big(E_P(a_n) - E_P(a_{n-1})\big) \ge \frac{2(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_n)c_P} - \frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_n)c_P}$$

$$= \frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_n)c_P} > \frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_{n-1})c_P}$$

となる。よって、式(9)が成り立つことは、式(8)が成り立つための十分条件である。
続いて、$a = a_{n-2}\ (= (n-2)/n)$ の場合を考えると、$E_P(a_{n-2})$は、

$$E_P(a_{n-2}) - E_P(a_{n-2-i}) \le \frac{(v+s)\beta i}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_{n-2})c_P} \qquad \forall i = 0, 1, \dots, n-2$$

を満たしている。そうすると、

$$E_P(a_{n-2}) - E_P(a_{n-3}) \le \frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_{n-2})c_P}$$

$$E_P(a_{n-3}) - E_P(a_{n-4}) = \big(E_P(a_{n-2}) - E_P(a_{n-4})\big) - \big(E_P(a_{n-2}) - E_P(a_{n-3})\big)$$

$$\le \frac{2(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_{n-2})c_P} - \big(E_P(a_{n-2}) - E_P(a_{n-3})\big)$$

$$E_P(a_{n-4}) - E_P(a_{n-5}) = \big(E_P(a_{n-2}) - E_P(a_{n-5})\big) - \big(E_P(a_{n-2}) - E_P(a_{n-4})\big)$$

$$\le \frac{3(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_{n-2})c_P} - \big(E_P(a_{n-2}) - E_P(a_{n-4})\big)$$

$$\vdots$$

$$E_P(a_{n-k}) - E_P\left(a_{n-(k+1)}\right) \le \frac{(k-1)(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_{n-2})c_P} - \left(E_P(a_{n-2}) - E_P(a_{n-k})\right)$$

$$\vdots$$

となる。さて、今度は$\left(E_P(a_{n-2}) - E_P(a_{n-3})\right)$について、

$$E_P(a_{n-2}) - E_P(a_{n-3}) \le \frac{3(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_n)c_P} - \left(E_P(a_n) - E_P(a_{n-2})\right) \quad (10)$$

$$E_P(a_{n-2}) - E_P(a_{n-3}) \le \frac{2(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_{n-1})c_P} - \left(E_P(a_{n-1}) - E_P(a_{n-2})\right) \quad (11)$$

$$E_P(a_{n-2}) - E_P(a_{n-3}) \le \frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_{n-2})c_P} \quad (12)$$

という三つの不等式が出てきているが、

$$E_P(a_n) - E_P(a_{n-2}) \le \frac{2(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_n)c_P}, E_P(a_{n-1}) - E_P(a_{n-2}) \le \frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_{n-1})c_P}$$

であることから、

$$\frac{3(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_n)c_P} - \left(E_P(a_n) - E_P(a_{n-2})\right) \ge \frac{3(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_n)c_P} - \frac{2(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_n)c_P}$$

$$= \frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_n)c_P} > \frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_{n-2})c_P}$$

$$\frac{2(v+s)\beta}{n(2-a_{n-1})c_P} - \left(E_P(a_{n-1}) - E_P(a_{n-2})\right) \ge \frac{2(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_{n-1})c_P} - \frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_{n-1})c_P}$$

$$= \frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_{n-1})c_P} > \frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_{n-2})c_P}$$

となる。よって、式(12)が成り立つことは、式(10)及び式(11)が成り立つための十分条件である。以上の関係が続くことから、式(2)の解は、

$$E_P(a_{k+1}) - E_P(a_k) \le \frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_{k+1})c_P} \quad \forall k = 0, 1, \ldots, n-1$$

である。

被告（プレーヤーD）についても、同様にして均衡戦略の特徴を導くことができる。まず、式(1)及び式(2)に対応する式を求めると、

$$E\left[U_D\left(e_P, E_D(a_{k+i}), BR_J(l_P, l_D), a\right) | e_P, e_D\right] - E\left[U_D\left(e_P, E_D(a_k), BR_J(l_P, l_D), a\right) | e_P, e_D\right]$$

$$= -\frac{(v+s)\beta i}{n} - (\gamma_1 + \gamma_2 a_k)c_D\big(E_D(a_{k+i}) - E_D(a_k)\big) \leq 0$$

$$i.e.\ \ E_D(a_k) - E_D(a_{k+i}) \leq \frac{(v+s)\beta i}{n(\gamma_1 + \gamma_2 a_k)c_D} \quad \forall i = 0, 1, \dots, n-k \quad (13)$$

$$E\big[U_D\big(e_P, E_D(a_{k-i}), BR_J(l_P, l_D), a\big)|e_P, e_D\big] - E\big[U_D\big(e_P, E_D(a_k), BR_J(l_P, l_D), a\big)|e_P, e_D\big]$$

$$= \frac{(v+s)\beta i}{n} - (\gamma_1 + \gamma_2 a_k)c_D\big(E_D(a_{k-i}) - E_D(a_k)\big) \leq 0$$

$$i.e.\ \ E_D(a_{k-i}) - E_D(a_k) \geq \frac{(v+s)\beta i}{n(\gamma_1 + \gamma_2 a_k)c_D} \quad \forall i = 0, 1, \dots, k \quad (14)$$

である。式(13)及び式(14)を、式(1)及び式(2)と同様にして解くことで、

$$E_D(a_k) - E_D(a_{k+1}) \leq \frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1 + \gamma_2 a_k)c_D} \quad \forall k = 0, 1, \dots, n-1$$

$$E_D(a_k) - E_D(a_{k+1}) \geq \frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1 + \gamma_2 a_{k+1})c_D} \quad \forall k = 0, 1, \dots, n-1$$

を得ることができる。

以上の結果を、以下の**定理５**としてまとめておく。

定理５　判断が連続な場合の均衡戦略

判断が連続な場合、原告の均衡戦略$E_P(a)$及び被告の均衡戦略$E_D(a)$は、以下の条件を満たす関数となる。

$$\frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a_k)c_P} \leq E_P(a_{k+1}) - E_P(a_k) \leq \frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a_{k+1})c_P} \quad \forall k = 0, 1, \dots, n-1$$

$$\frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1 + \gamma_2 a_{k+1})c_D} \leq E_D(a_k) - E_D(a_{k+1}) \leq \frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1 + \gamma_2 a_k)c_D} \quad \forall k = 0, 1, \dots, n-1$$

次に、判断が離散な場合について考える。この場合、

$$BR_J(l_P, l_D) = \begin{cases} 1 & if \quad E[a|l_P, l_D] > \frac{1}{2} \\ 0 & otherwise \end{cases}$$

であったから、$E\big[BR_J(l_P, l_D)|e_P, e_D\big] = \hat{a}(e_P, e_D)$であり（ここで、$\hat{a}(e_P, e_D)$ $(= Prob\{E[a|l_P, l_D] > 1/2\ |e_P, e_D\})$ は、$E[a|l_P, l_D] > 1/2$が満たされる（戦略変数の組

(e_P, e_D)に関する）条件付確率である）、

$$E\left[U_P\left(e_P, e_D, BR_J(l_P, l_D), a\right)|e_P, e_D\right] = (v+s)\hat{a}(e_P, e_D) - s - (\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a)c_P e_P$$

$$E\left[U_D\left(e_P, e_D, BR_J(l_P, l_D), a\right)|e_P, e_D\right] = -(v+s)\hat{a}(e_P, e_D) - (\gamma_1 + \gamma_2 a)c_D e_D$$

となる。ここで、$E[a|e_P, e_D] = \alpha + \beta' E_i^{-1}(e_i) + \beta''\left(E_P^{-1}(e_P) + E_D^{-1}(e_D)\right)$であることから、

$$\hat{a}(E_P(a_{k+i}), e_D) - \hat{a}(E_P(a_k), e_D) = \begin{cases} \beta & if \quad k \leq \dfrac{1}{2} \quad and \quad i > \dfrac{1}{2} - k \\ 0 & otherwise \end{cases} \quad \forall e_D \in \mathbb{E}_D$$

$$\hat{a}\left(e_P, E_D(a_k)\right) - \hat{a}\left(e_P, E_D(a_{k+i})\right) = \begin{cases} \beta & if \quad k \leq \dfrac{1}{2} \quad and \quad i > \dfrac{1}{2} - k \\ 0 & otherwise \end{cases} \quad \forall e_P \in \mathbb{E}_P$$

である（ここでも、$\beta = \beta' + \beta''$としている）。上記の式の意味するところは、$\hat{a}(e_P, e_D)$の値は、戦略変数e_i ($\forall i = P, D$) がある値を超える瞬間にのみ変化するということである。以下の計算は原告被告間でほぼ同様なので、ここでも原告（プレーヤーP）について詳しく説明する。真実aの値がa_kであるとすると、原告の均衡における戦略は$e_P = E_P(a_k)$である。この戦略$E_P(a_k)$は均衡戦略であるため、原告はe_Pとして他の戦略$E_P(a_{k' \neq k})$を選択するインセンティブをもたない。そうすると、まず、以下の 2 つの式が満たされる。

$$E\left[U_P\left(E_P(a_{k+i}), e_D, BR_J(l_P, l_D), a\right)|e_P, e_D\right] - E\left[U_P\left(E_P(a_k), e_D, BR_J(l_P, l_D), a\right)|e_P, e_D\right]$$
$$= -(\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a_k)c_P\left(E_P(a_{k+i}) - E_P(a_k)\right) \leq 0$$

$$i.e. \quad E_P(a_{k+i}) - E_P(a_k) \geq 0 \quad \forall i \begin{cases} \leq \dfrac{1}{2} - k & if \quad k \leq \dfrac{1}{2} \\ = 1, 2, \ldots, n-k & otherwise \end{cases} \tag{15}$$

$$E\left[U_P\left(E_P(a_{k-i}), e_D, BR_J(l_P, l_D), a\right)|e_P, e_D\right] - E\left[U_P\left(E_P(a_k), e_D, BR_J(l_P, l_D), a\right)|e_P, e_D\right]$$
$$= -(\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a_k)c_P\left(E_P(a_{k-i}) - E_P(a_k)\right) \leq 0$$

$$i.e. \quad E_P(a_k) - E_P(a_{k-i}) \leq 0 \quad \forall i \begin{cases} < k - \dfrac{1}{2} & if \quad k > \dfrac{1}{2} \\ = 1, 2, \ldots, k & otherwise \end{cases} \tag{16}$$

式(15)と式(16)を合わせると、

$$E_P(a_{k+i}) = E_P(a_k) \quad \forall i \begin{cases} \leq \dfrac{1}{2} - k & if \quad k \leq \dfrac{1}{2} \\ = 1, 2, \ldots, n-k & otherwise \end{cases}$$

となる。上式が意味するところは、原告の均衡戦略$E_P(a)$の値は、$a > 1/2$の範囲及び$a \leq 1/2$の範囲においてそれぞれ一定であるということである[9)]。ここでは、分離均衡を求める。すなわち、$a > 1/2$の範囲における$E_P(a)$の値を$E_P(a > 1/2)$とし、

$a \leq 1/2$の範囲における$E_P(a)$の値を$E_P(a \leq 1/2)$とした場合に、$E_P(a > 1/2) \neq E_P(a \leq 1/2)$が満たされるような均衡を求めていく。分離均衡において、原告は、$a > 1/2$である場合に$E_P(a \leq 1/2)$を選択したり、$a \leq 1/2$である場合に$E_P(a > 1/2)$を選択したりするインセンティブをもたない。よって、以下の二つの式が満たされる。

$$E\left[U_P\left(E_P\left(a \leq \frac{1}{2}\right), e_D, BR_J(l_P, l_D), a\right) | e_P, e_D\right] - E\left[U_P\left(E_P\left(a > \frac{1}{2}\right), e_D, BR_J(l_P, l_D), a\right) | e_P, e_D\right]$$

$$= -(v+s)\beta - (\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a)c_P\left(E_P\left(a \leq \frac{1}{2}\right) - E_P\left(a > \frac{1}{2}\right)\right) \leq 0$$

$$i.e. \quad E_P\left(a > \frac{1}{2}\right) - E_P\left(a \leq \frac{1}{2}\right) \leq \frac{(v+s)\beta}{(\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a)c_P} \quad \forall a > \frac{1}{2} \quad (17)$$

$$E\left[U_P\left(E_P\left(a > \frac{1}{2}\right), e_D, BR_J(l_P, l_D), a\right) | e_P, e_D\right] - E\left[U_P\left(E_P\left(a \leq \frac{1}{2}\right), e_D, BR_J(l_P, l_D), a\right) | e_P, e_D\right]$$

$$= (v+s)\beta - (\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a)c_P\left(E_P\left(a > \frac{1}{2}\right) - E_P\left(a \leq \frac{1}{2}\right)\right) \leq 0$$

$$i.e. \quad E_P\left(a > \frac{1}{2}\right) - E_P\left(a \leq \frac{1}{2}\right) \geq \frac{(v+s)\beta}{(\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a)c_P} \quad \forall a \leq \frac{1}{2} \quad (18)$$

式(17)を解くと、

$$E_P\left(a > \frac{1}{2}\right) - E_P\left(a \leq \frac{1}{2}\right) \leq \frac{2(v+s)\beta}{(2\gamma_1 + \gamma_2)c_P}$$

であり、式(18)を解くと、

$$E_P\left(a > \frac{1}{2}\right) - E_P\left(a \leq \frac{1}{2}\right) \geq \frac{2(v+s)\beta}{(2\gamma_1 + \gamma_2)c_P}$$

であるから、

$$E_P\left(a > \frac{1}{2}\right) = E_P\left(a \leq \frac{1}{2}\right) + \frac{2(v+s)\beta}{(2\gamma_1 + \gamma_2)c_P}$$

となる。また、分離均衡においては、$E_P(a \leq 1/2)$としてどのような値を選んでも、$\hat{a}(e_P, e_D)$の値は変化しない。そのため、$a \leq 1/2$である場合、$E_P(a \leq 1/2) = 0$とするのが支配戦略である。以上より、

$$E_P(a) = \begin{cases} E_P\left(a > \frac{1}{2}\right) = \frac{2(v+s)\beta}{(2\gamma_1 + \gamma_2)c_P} & if \quad a > \frac{1}{2} \\ E_P\left(a \le \frac{1}{2}\right) = 0 & otherwise \end{cases}$$

となる。同様にして、$E_D(a)$を求めることができる。すなわち、$E_P(a)$の場合と同様の理論から、$E_D(a)$の値は$a > 1/2$の範囲及び$a \le 1/2$の範囲においてそれぞれ一定であり、これらをそれぞれ$E_D(a > 1/2), E_D(a \le 1/2)$とすると、式(17)及び式(18)と同様に、以下の 2 つの式が満たされる。

$$E\left[U_P\left(e_P, E_D(a \le 1/2), BR_J(l_P, l_D), a\right) | e_P, e_D\right] - E\left[U_P\left(e_P, E_D(a > 1/2), BR_J(l_P, l_D), a\right) | e_P, e_D\right]$$

$$= (v+s)\beta - (\gamma_1 + \gamma_2 a)c_D\left(E_D\left(a \le \frac{1}{2}\right) - E_D\left(a > \frac{1}{2}\right)\right) \le 0$$

$$i.e. \quad E_D\left(a \le \frac{1}{2}\right) - E_D\left(a > \frac{1}{2}\right) \ge \frac{(v+s)\beta}{(\gamma_1 + \gamma_2 a)c_D} \quad \forall a > \frac{1}{2} \quad (19)$$

$$E\left[U_P\left(e_P, E_D(a > 1/2), BR_J(l_P, l_D), a\right) | e_P, e_D\right] - E\left[U_P\left(e_P, E_D(a \le 1/2), BR_J(l_P, l_D), a\right) | e_P, e_D\right]$$

$$= -(v+s)\beta - (\gamma_1 + \gamma_2 a)c_D\left(E_D\left(a > \frac{1}{2}\right) - E_D\left(a \le \frac{1}{2}\right)\right) \le 0$$

$$i.e. \quad E_D\left(a \le \frac{1}{2}\right) - E_D\left(a > \frac{1}{2}\right) \le \frac{(v+s)\beta}{(\gamma_1 + \gamma_2 a)c_D} \quad \forall a \le \frac{1}{2} \quad (20)$$

式(19)を解くと、

$$E_D\left(a \le \frac{1}{2}\right) - E_D\left(a > \frac{1}{2}\right) \ge \frac{2(v+s)\beta}{(2\gamma_1 + \gamma_2)c_D}$$

であり、式(20)を解くと、

$$E_D\left(a \le \frac{1}{2}\right) - E_D\left(a > \frac{1}{2}\right) \le \frac{2(v+s)\beta}{(2\gamma_1 + \gamma_2)c_D}$$

であるから、

$$E_D\left(a \le \frac{1}{2}\right) = E_D\left(a > \frac{1}{2}\right) + \frac{2(v+s)\beta}{(2\gamma_1 + \gamma_2)c_D}$$

となる。また、分離均衡においては、$E_D(a > 1/2)$としてどのような値を選んでも、$\hat{a}(e_P, e_D)$の値は変化しない。そのため、$a > 1/2$である場合、$E_D(a > 1/2) = 0$とするのが支配戦略である。以上より、

$$E_D(a) = \begin{cases} E_D\left(a \le \frac{1}{2}\right) = \frac{2(v+s)\beta}{(2\gamma_1+\gamma_2)c_D} & if \quad a \le \frac{1}{2} \\ E_D\left(a > \frac{1}{2}\right) = 0 & otherwise \end{cases}$$

となる。

上記の均衡戦略$E_P(a), E_D(a)$において、$E_P(a) = E_P(a > 1/2) \pm \rho$や$E_D(a) = E_D(a \le 1/2) \pm \rho$のような、均衡経路以外の戦略が選択される場合がある（ここで、ρは正の定数である）。この場合、$E_i(a)$の逆対応が存在しないため、**定理４**の信念$F(a|l_P, l_D)$を定義できなくなってしまう。そのため、**定理４**の信念$F(a|l_P, l_D)$を拡張し、$E_P(a) = E_P(a > 1/2) + \rho$や$E_D(a) = E_D(a \le 1/2) - \rho$に対しては$E_i^{-1}(l_i) > 1/2$を、$E_P(a) = E_P(a > 1/2) - \rho$や$E_D(a) = E_D(a \le 1/2) + \rho$に対しては$E_i^{-1}(l_i) \le 1/2$を割り当てる。これにより、均衡経路以外についても信念を定義しつつ、分離均衡においては、上記の均衡戦略$E_P(a), E_D(a)$が選択されることになる。

以上の結果を、以下の**定理６**としてまとめておく。

定理６　判断が離散な場合の均衡戦略

判断が離散な場合、分離均衡が存在し、分離均衡における原告の均衡戦略$E_P(a)$及び被告の均衡戦略$E_D(a)$は、以下のような関数となる。

$$E_P(a) = \begin{cases} E_P\left(a > \frac{1}{2}\right) = \frac{2(v+s)\beta}{(2\gamma_1+\gamma_2)c_P} & if \quad a > \frac{1}{2} \\ E_P\left(a \le \frac{1}{2}\right) = 0 & otherwise \end{cases}$$

$$E_D(a) = \begin{cases} E_D\left(a \le \frac{1}{2}\right) = \frac{2(v+s)\beta}{(2\gamma_1+\gamma_2)c_D} & if \quad a \le \frac{1}{2} \\ E_D\left(a > \frac{1}{2}\right) = 0 & otherwise \end{cases}$$

定理５及び**定理６**の均衡戦略$E_P(a), E_D(a)$、（修正された）**定理４**の信念$F(a|l_P, l_D)$及び**定理１**の最適反応関数$BR_J(l_P, l_D)$（章末注８における修正に注意）の組が、完全ベイジアン均衡点である。

3.2.4　真実の連続化

本章において、これまで真実aを離散変数として扱ってきた。ここでは、真実aを連

続変数とすることを考える。すなわち、$\mathbb{A} \equiv \{0, 1/n, \dots, k/n, \dots, 1\}$であったので、$n \to \infty$とすることで、$\mathbb{A} \equiv [0,1]$とすることができる。

まず、信念$F(a|l_P, l_D)$及び条件付期待値$E[a|l_P, l_D]$ついて考える。**定理４**より、

$$\lim_{n\to\infty} P(a|l_P, l_D) = \begin{cases} \begin{cases} 1 & if \quad a = a^* \\ 0 & otherwise \end{cases} & if \quad E_P^{-1}(l_P) = E_D^{-1}(l_D) = a^* \\ \begin{cases} \dfrac{1-\delta}{2-\delta} & if \quad a = E_P^{-1}(l_P), E_D^{-1}(l_D) \\ 0 & otherwise \end{cases} & otherwise \end{cases}$$

$$\lim_{n\to\infty} E[a|l_P, l_D] = \begin{cases} a^* & if \quad E_P^{-1}(l_P) = E_D^{-1}(l_D) = a^* \\ \dfrac{(1-\delta)\left(E_P^{-1}(l_P) + E_D^{-1}(l_D)\right) + \dfrac{\delta}{2}}{2-\delta} & otherwise \end{cases}$$

となる[10]。

次に、均衡戦略$E_i(a)$ $(\forall i = P, D)$ について考える。まず、判断が連続な場合から考えよう。**定理５**より、

$$\frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_k)c_P} \le E_P(a_{k+1}) - E_P(a_k) \le \frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_{k+1})c_P} \quad \forall k = 0, 1, \dots, n-1$$

$$\frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2 a_{k+1})c_D} \le E_D(a_k) - E_D(a_{k+1}) \le \frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2 a_k)c_D} \quad \forall k = 0, 1, \dots, n-1$$

である。これにより、$a > 0$において、

$$E_P(0) + \sum_{k=1}^{na} \frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_{k-1})c_P} \le E_P(a) \le E_P(0) + \sum_{k=1}^{na} \frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_k)c_P}$$
$$E_D(0) - \sum_{k=1}^{na} \frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2 a_{k-1})c_D} \le E_D(a) \le E_D(0) - \sum_{k=1}^{na} \frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2 a_k)c_D}$$

となる。また、

$$\lim_{n\to\infty} \beta = \lim_{n\to\infty} \beta' + \lim_{n\to\infty} \beta'' = (1-\delta)^2 + \frac{\delta(1-\delta)^2}{2-\delta} = \frac{2(1-\delta)^2}{2-\delta}$$

である。そうすると、

$$\lim_{n\to\infty} \sum_{k=1}^{na} \frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_{k-1})c_P} = \lim_{n\to\infty} \sum_{k=1}^{na} \frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a_k)c_P}$$
$$= \frac{v+s}{c_P} \lim_{n\to\infty} \beta \int_0^a \frac{1}{(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a^*)}\, da^*$$

$$= -\frac{2(1-\delta)^2(v+s)}{(2-\delta)\gamma_2 c_P}[\ln(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a^*)]_0^a = \frac{2(1-\delta)^2(v+s)}{(2-\delta)\gamma_2 c_P}\ln\frac{\gamma_1+\gamma_2}{\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a}$$

$$\lim_{n\to\infty}\sum_{k=1}^{na}\frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2 a_{k-1})c_D} = \lim_{n\to\infty}\sum_{k=1}^{na}\frac{(v+s)\beta}{n(\gamma_1+\gamma_2 a_k)c_D}$$

$$= \frac{v+s}{c_D}\lim_{n\to\infty}\beta\int_0^a\frac{1}{\gamma_1+\gamma_2 a^*}\,da^*$$

$$= \frac{2(1-\delta)^2(v+s)}{(2-\delta)\gamma_2 c_D}[\ln(\gamma_1+\gamma_2 a^*)]_0^a = \frac{2(1-\delta)^2(v+s)}{(2-\delta)\gamma_2 c_D}\ln\frac{\gamma_1+\gamma_2 a}{\gamma_1}$$

となるので、挟み撃ちの原理より、

$$\lim_{n\to\infty}E_P(a) = E_P(0) + \frac{2(1-\delta)^2(v+s)}{(2-\delta)\gamma_2 c_P}\ln\frac{\gamma_1+\gamma_2}{\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a}$$

$$\lim_{n\to\infty}E_D(a) = E_D(0) - \frac{2(1-\delta)^2(v+s)}{(2-\delta)\gamma_2 c_D}\ln\frac{\gamma_1+\gamma_2 a}{\gamma_1}$$

となる。続いて、判断が離散な場合について考える。この場合、**定理６**より、

$$\lim_{n\to\infty}E_P(a) = \begin{cases}\frac{2(v+s)}{(2\gamma_1+\gamma_2)c_P}\lim_{n\to\infty}\beta = \frac{4(1-\delta)^2(v+s)}{(2-\delta)(2\gamma_1+\gamma_2)c_P} & if \quad a > \frac{1}{2} \\ 0 & otherwise\end{cases}$$

$$\lim_{n\to\infty}E_D(a) = \begin{cases}\frac{2(v+s)}{(2\gamma_1+\gamma_2)c_D}\lim_{n\to\infty}\beta = \frac{4(1-\delta)^2(v+s)}{(2-\delta)(2\gamma_1+\gamma_2)c_D} & if \quad a \le \frac{1}{2} \\ 0 & otherwise\end{cases}$$

となる。

以上のようにして得られる均衡戦略$E_P(a), E_D(a)$、信念$F(a|l_P, l_D)$及び最適反応関数$BR_J(l_P, l_D)$の極限の組が、真実aが連続変数である場合の完全ベイジアン均衡点である。

3.3　判断の最適な連続性

最後に、前節までの分析を用いて、判断の連続性の望ましさについて検討しておこう。そのためには、社会的厚生の値を求めることになるが、これは複雑なものとなる。そのため、一つの具体的な状況として、$\delta \to 0$の場合（すなわち、戦略変数

e_i $(\forall i = P, D)$ の値がほとんど正確に裁判所に伝わる状況）を考えることにする。また、真実aは連続変数として、前節の最後の部分で求めた極限を用いて計算していく。

3.3.1　社会的厚生

まず、裁判所の期待利得から求めていく。$\delta \to 0$とした場合、裁判所は真実aの値を正確に知ることができる。そのため、裁判所の（真実aに関する）条件付期待利得$U_J\big(E_P(a), E_D(a), BR_J(l_P, l_D), a\big)$は、

$$U_J\big(E_P(a), E_D(a), BR_J(l_P, l_D), a\big) = \begin{cases} 0 & if \quad \mathbb{D} \equiv [0,1] \\ \begin{cases} (1-a)^2 & if \quad a > \dfrac{1}{2} \\ a^2 & otherwise \end{cases} & if \quad \mathbb{D} \equiv \{0,1\} \end{cases}$$

である。よって、

$$EU_J^C = E\left[U_J\big(E_P(a), E_D(a), BR_J(l_P, l_D), a\big) | \mathbb{D} \equiv [0,1]\right] = 0$$

$$EU_J^N = E\left[U_J\big(E_P(a), E_D(a), BR_J(l_P, l_D), a\big) | \mathbb{D} \equiv \{0,1\}\right] = -\int_{1/2}^{1} (1-a)^2\, da - \int_{0}^{1/2} a^2\, da$$

$$= \frac{1}{3}\left[(1-a)^3\right]_{1/2}^{1} - \frac{1}{3}\left[a^3\right]_0^{1/2} = -\frac{1}{24} - \frac{1}{24} = -\frac{1}{12}$$

となる。

次に、原告及び被告の期待利得を求めていく。まず、判断が連続な場合について考える。ここでは、$E_P(a), E_D(a)$を特定化して、$E_P(0) = E_D(1) = 0$となる場合について考える[11)]。そうすると、

$$\lim_{n\to\infty} E_P(a) = \frac{2(1-\delta)^2(v+s)}{(2-\delta)\gamma_2 c_P} \ln \frac{\gamma_1 + \gamma_2}{\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a}$$

$$\lim_{n\to\infty} E_D(a) = \frac{2(1-\delta)^2(v+s)}{(2-\delta)\gamma_2 c_D} \ln \frac{\gamma_1 + \gamma_2}{\gamma_1} - \frac{2(1-\delta)^2(v+s)}{(2-\delta)\gamma_2 c_D} \ln \frac{\gamma_1 + \gamma_2 a}{\gamma_1}$$

$$= \frac{2(1-\delta)^2(v+s)}{(2-\delta)\gamma_2 c_D} \ln \frac{\gamma_1 + \gamma_2}{\gamma_1 + \gamma_2 a}$$

となる。ここで、$\delta \to 0$として極限をとると、

$$\lim_{\delta\to 0} \lim_{n\to\infty} E_P(a) = \frac{v+s}{\gamma_2 c_P} \ln \frac{\gamma_1 + \gamma_2}{\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a} \qquad \lim_{\delta\to 0} \lim_{n\to\infty} E_D(a) = \frac{v+s}{\gamma_2 c_D} \ln \frac{\gamma_1 + \gamma_2}{\gamma_1 + \gamma_2 a}$$

となる。よって、

$$U_P\big(E_P(a), E_D(a), BR_J(l_P, l_D), a\big) + U_D\big(E_P(a), E_D(a), BR_J(l_P, l_D), a\big)$$
$$= -s - (\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a)c_P \lim_{\delta\to 0}\lim_{n\to\infty} E_P(a) - (\gamma_1 + \gamma_2 a)c_D \lim_{\delta\to 0}\lim_{n\to\infty} E_D(a)$$
$$= -s - \frac{v+s}{\gamma_2}\left\{(\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a)\ln\frac{\gamma_1+\gamma_2}{\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a} + (\gamma_1 + \gamma_2 a)\ln\frac{\gamma_1+\gamma_2}{\gamma_1+\gamma_2 a}\right\}$$
$$= -s - \frac{v+s}{\gamma_2}X$$
$$here \quad X \equiv (\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a)\ln\frac{\gamma_1+\gamma_2}{\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a} + (\gamma_1 + \gamma_2 a)\ln\frac{\gamma_1+\gamma_2}{\gamma_1+\gamma_2 a}$$

となり、

$$EU_P^C + EU_D^C = E\big[U_P\big(E_P(a), E_D(a), BR_J(l_P, l_D), a\big) + U_D\big(E_P(a), E_D(a), BR_J(l_P, l_D), a\big)\big]$$
$$= -s - \frac{v+s}{\gamma_2}E[X]$$

となる。ここで、

$$\frac{\partial X}{\partial a} = -\gamma_2\ln\frac{\gamma_1+\gamma_2}{\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a} + \gamma_2\ln\frac{\gamma_1+\gamma_2}{\gamma_1+\gamma_2 a}$$

であり、

$$\frac{\partial X}{\partial a} = 0 \Leftrightarrow \ln\frac{\gamma_1+\gamma_2}{\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a} = \ln\frac{\gamma_1+\gamma_2}{\gamma_1+\gamma_2 a} \Leftrightarrow \gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a = \gamma_1+\gamma_2 a \Leftrightarrow a = \frac{1}{2}$$

であるから、

$$\max_{a\in[0,1]} X = X_{|a=\frac{1}{2}} = (2\gamma_1+\gamma_2)\ln\frac{2(\gamma_1+\gamma_2)}{2\gamma_1+\gamma_2} \qquad \min_{a\in[0,1]} X = X_{|a=0,1} = \gamma_1\ln\frac{\gamma_1+\gamma_2}{\gamma_1}$$

である。よって、

$$E[X] \in \left[\gamma_1\ln\frac{\gamma_1+\gamma_2}{\gamma_1}, (2\gamma_1+\gamma_2)\ln\frac{2(\gamma_1+\gamma_2)}{2\gamma_1+\gamma_2}\right]$$

であることが分かる。同様にして、判断が離散な場合について考える。ここでは、分離均衡についてのみ考える。$\delta \to 0$として極限をとると、

$$\lim_{\delta\to 0}\lim_{n\to\infty} E_P(a) = \begin{cases} \dfrac{2(v+s)}{(2\gamma_1+\gamma_2)c_P} & if \quad a > \dfrac{1}{2} \\ 0 & otherwise \end{cases}$$

$$\lim_{\delta\to 0}\lim_{n\to\infty} E_D(a) = \begin{cases} \dfrac{2(v+s)}{(2\gamma_1+\gamma_2)c_D} & if \quad a \leq \dfrac{1}{2} \\ 0 & otherwise \end{cases}$$

となる。よって、

$$U_P\big(E_P(a), E_D(a), BR_J(l_P, l_D), a\big) + U_D\big(E_P(a), E_D(a), BR_J(l_P, l_D), a\big)$$
$$= -s - (\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a)c_P \lim_{\delta\to 0}\lim_{n\to\infty} E_P(a) - (\gamma_1 + \gamma_2 a)c_D \lim_{\delta\to 0}\lim_{n\to\infty} E_D(a)$$
$$= \begin{cases} -s - \dfrac{2(v+s)(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a)}{2\gamma_1+\gamma_2} & if \quad a > \dfrac{1}{2} \\ -s - \dfrac{2(v+s)(\gamma_1+\gamma_2 a)}{2\gamma_1+\gamma_2} & otherwise \end{cases}$$

となり、

$$EU_P^N + EU_D^N = E\big[U_P\big(E_P(a), E_D(a), BR_J(l_P, l_D), a\big) + U_D\big(E_P(a), E_D(a), BR_J(l_P, l_D), a\big)\big]$$
$$= -s - \frac{2(v+s)}{2\gamma_1+\gamma_2}\left\{\int_{1/2}^{1}(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a)\ da + \int_0^{1/2}(\gamma_1+\gamma_2 a)\ da\right\}$$
$$= -s - \frac{2(v+s)}{2\gamma_1+\gamma_2}\left(-\frac{1}{2\gamma_2}\left[(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a)^2\right]_{1/2}^{1} + \frac{1}{2\gamma_2}\left[(\gamma_1+\gamma_2 a)^2\right]_0^{1/2}\right)$$
$$= -s - \frac{2(v+s)}{2\gamma_1+\gamma_2}\frac{\left(\gamma_1+\frac{\gamma_2}{2}\right)^2 - \gamma_1^2}{\gamma_2} = -s - (v+s)\frac{4\gamma_1+\gamma_2}{2(2\gamma_1+\gamma_2)}$$

となる。

以上より、

$$SW\big(EU_P^C, EU_D^C, EU_J^C\big) = EU_P^C + EU_D^C + \theta EU_J^C = -s - \frac{v+s}{\gamma_2}E[X]$$

$$SW\big(EU_P^N, EU_D^N, EU_J^N\big) = EU_P^N + EU_D^N + \theta EU_J^N = -s - (v+s)\frac{4\gamma_1+\gamma_2}{2(2\gamma_1+\gamma_2)} - \frac{\theta}{12}$$

となる。そうすると、

$$SW\big(EU_P^C, EU_D^C, EU_J^C\big) \geq SW\big(EU_P^N, EU_D^N, EU_J^N\big)$$
$$\Leftrightarrow -(v+s)\left(\frac{E[X]}{\gamma_2} - \frac{4\gamma_1+\gamma_2}{2(2\gamma_1+\gamma_2)}\right) + \frac{\theta}{12} \geq 0$$
$$\Leftrightarrow \theta \geq 12(v+s)\left(\frac{E[X]}{\gamma_2} - \frac{4\gamma_1+\gamma_2}{2(2\gamma_1+\gamma_2)}\right) \quad (21)$$

であり、式(21)が満たされるならば（かつ、その場合に限って）、判断が連続である

ことが望ましいと言える。

3.3.2 分析結果の考察

式(21)の右辺について検討しておく。まず、$\sigma \equiv \gamma_2/\gamma_1$とすると、

$$\frac{E[X]}{\gamma_2} \in \left[\frac{\gamma_1}{\gamma_2}\ln\frac{\gamma_1+\gamma_2}{\gamma_1}, \frac{2\gamma_1+\gamma_2}{\gamma_2}\ln\frac{2(\gamma_1+\gamma_2)}{2\gamma_1+\gamma_2}\right] = \left[\frac{\ln(1+\sigma)}{\sigma}, \left(\frac{2}{\sigma}+1\right)\ln\frac{2(1+\sigma)}{2+\sigma}\right]$$

$$\frac{4\gamma_1+\gamma_2}{2(2\gamma_1+\gamma_2)} = \frac{4+\sigma}{2(2+\sigma)}$$

である。ここで、

$$\frac{\partial}{\partial\sigma}\left\{\frac{\ln(1+\sigma)}{\sigma}\right\} = \frac{1}{\sigma(1+\sigma)} - \frac{\ln(1+\sigma)}{\sigma^2} \leq 0$$

$$\frac{\partial}{\partial\sigma}\left\{\left(\frac{2}{\sigma}+1\right)\ln\frac{2(1+\sigma)}{2+\sigma}\right\} = -\frac{2}{\sigma^2}\ln\frac{2(1+\sigma)}{2+\sigma} - \frac{\left(\frac{2}{\sigma}+1\right)}{(1+\sigma)(2+\sigma)} < 0$$

$$\frac{\partial}{\partial\sigma}\left(\frac{4+\sigma}{2(2+\sigma)}\right) = -\frac{1}{(2+\sigma)^2} < 0$$

であり、

$$\lim_{\sigma\to 0}\frac{\ln(1+\sigma)}{\sigma} = \lim_{\sigma\to 0}\frac{1}{1+\sigma} = 1 \qquad \lim_{\sigma\to\infty}\frac{\ln(1+\sigma)}{\sigma} = \lim_{\sigma\to\infty}\frac{1}{1+\sigma} = 0$$

$$\lim_{\sigma\to 0}\left\{\left(\frac{2}{\sigma}+1\right)\ln\frac{2(1+\sigma)}{2+\sigma}\right\} = 2\lim_{\sigma\to 0}\frac{\ln 2+\ln(1+\sigma)-\ln(2+\sigma)}{\sigma} + \lim_{\sigma\to 0}\ln\frac{2(1+\sigma)}{2+\sigma}$$

$$= 2\lim_{\sigma\to 0}\left(\frac{1}{1+\sigma} - \frac{1}{2+\sigma}\right) = 1$$

$$\lim_{\sigma\to\infty}\left\{\left(\frac{2}{\sigma}+1\right)\ln\frac{2(1+\sigma)}{2+\sigma}\right\} = 2\lim_{\sigma\to\infty}\frac{\ln 2+\ln(1+\sigma)-\ln(2+\sigma)}{\sigma} + \lim_{\sigma\to\infty}\ln\frac{2(1+\sigma)}{2+\sigma}$$

$$= 2\lim_{\sigma\to\infty}\left(\frac{1}{1+\sigma} - \frac{1}{2+\sigma}\right) + \ln 2 = 2\lim_{\sigma\to\infty}\frac{1}{2+3\sigma+\sigma^2} + \ln 2 = \ln 2 \fallingdotseq 0.69$$

$$\lim_{\sigma\to 0}\frac{4+\sigma}{2(2+\sigma)} = 1 \qquad \lim_{\sigma\to\infty}\frac{4+\sigma}{2(2+\sigma)} = \frac{1}{2}$$

であるから、$E[X]$は、σの値に関わらず$(4\gamma_1+\gamma_2)/2(2\gamma_1+\gamma_2)$を下回ることが予想される。そうすると、式(21)の右辺は負となり、θが正の定数であることと合わせる

と、判断が常に連続であることが望ましいということになる。

上記のような結果になる理由を考えてみよう。まず、判断が連続であることのメリットは、判決の幅（dの値として選択できる範囲）が広いことである。これは、戦略変数e_i $(\forall i = P, D)$ の値がほとんど正確に伝わる場合には、真実に合致する判決を下すことができるという点で有利にはたらく。これに対して、判断が離散である場合には、真実と乖離する判決を下さざるを得ない。そうすると、判断が離散である場合が望ましくなるのは､原告及び被告の期待利得が高くなる場合に限られることが分かる。ここで、原告及び被告の期待利得の合計は、訴訟費用と原告及び被告の費用関数$C_i(e_i, a)$ $(i = P, D)$ の値の合計となる。訴訟費用は一定であるから、費用関数の値の合計が重要であり、その値は、

$$C_P(E_P(a), a) + C_D(E_D(a), a) = (\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a)c_P E_P(a) + (\gamma_1 + \gamma_2 a)c_D E_D(a)$$

$$= \begin{cases} \dfrac{v+s}{\gamma_2}X & if \quad \mathbb{D} \equiv [0,1] \\ \begin{cases} \dfrac{2(v+s)(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a)}{2\gamma_1+\gamma_2} & if \quad a > \dfrac{1}{2} \\ \dfrac{2(v+s)(\gamma_1+\gamma_2 a)}{2\gamma_1+\gamma_2} & otherwise \end{cases} & if \quad \mathbb{D} \equiv \{0,1\} \end{cases}$$

である。$(v + s)$の部分は同じなので、比較のうえでは、

$$\frac{C_P(E_P(a), a) + C_D(E_D(a), a)}{v+s} = \begin{cases} \dfrac{X}{\gamma_2} & if \quad \mathbb{D} \equiv [0,1] \\ \begin{cases} \dfrac{2(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a)}{2\gamma_1+\gamma_2} & if \quad a > \dfrac{1}{2} \\ \dfrac{2(\gamma_1+\gamma_2 a)}{2\gamma_1+\gamma_2} & otherwise \end{cases} & if \quad \mathbb{D} \equiv \{0,1\} \end{cases}$$

を見れば良い。ここで、$\mathbb{D} \equiv [0,1]$と$\mathbb{D} \equiv \{0,1\}$のそれぞれについて、上記の「費用の合計／$(v + s)$」のグラフを書くと、以下の**図１**及び**図２**の通りとなる。**図１**及び**図２**において、波線のうち、右上がりの曲線及び右下がりの曲線が、それぞれ

$$\frac{\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a}{\gamma_2} \ln \frac{\gamma_1 + \gamma_2}{\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a} = \left(\frac{1}{\sigma} + 1 - a\right) \ln \frac{1 + \sigma}{1 + \sigma - \sigma a}$$

$$\frac{\gamma_1 + \gamma_2 a}{\gamma_2} \ln \frac{\gamma_1 + \gamma_2}{\gamma_1 + \gamma_2 a} = \left(\frac{1}{\sigma} + a\right) \ln \frac{1 + \sigma}{1 + \sigma a}$$

であり、

図１　費用の合計／$(v+s)$の比較

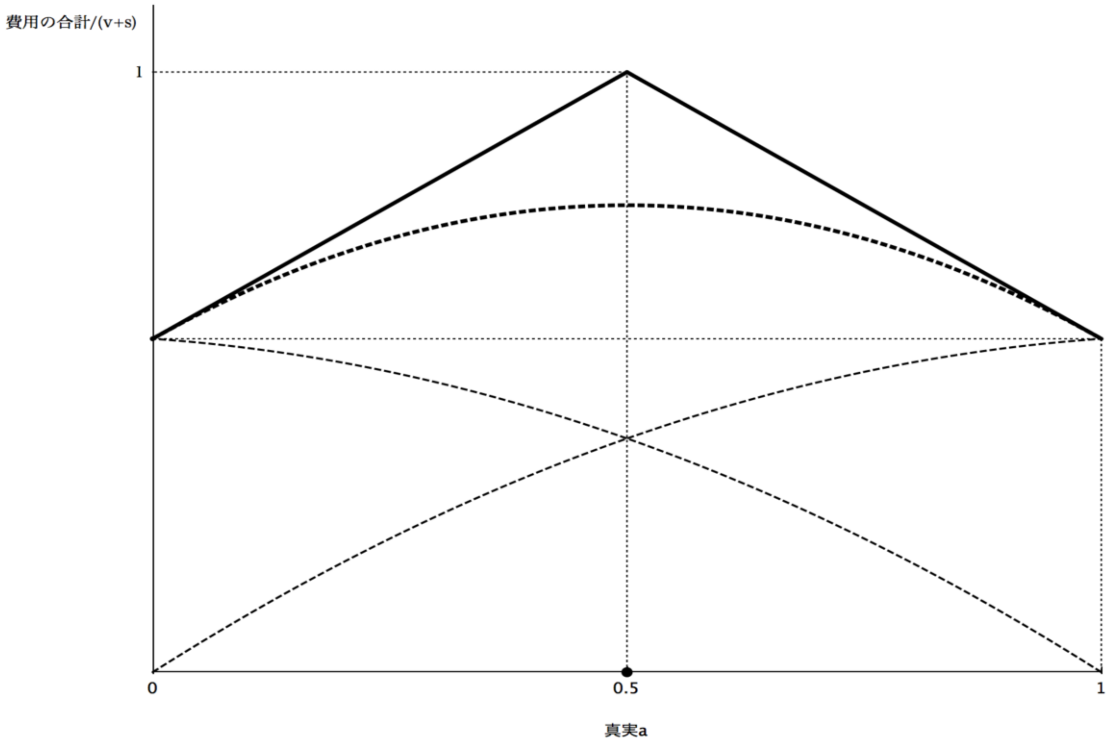
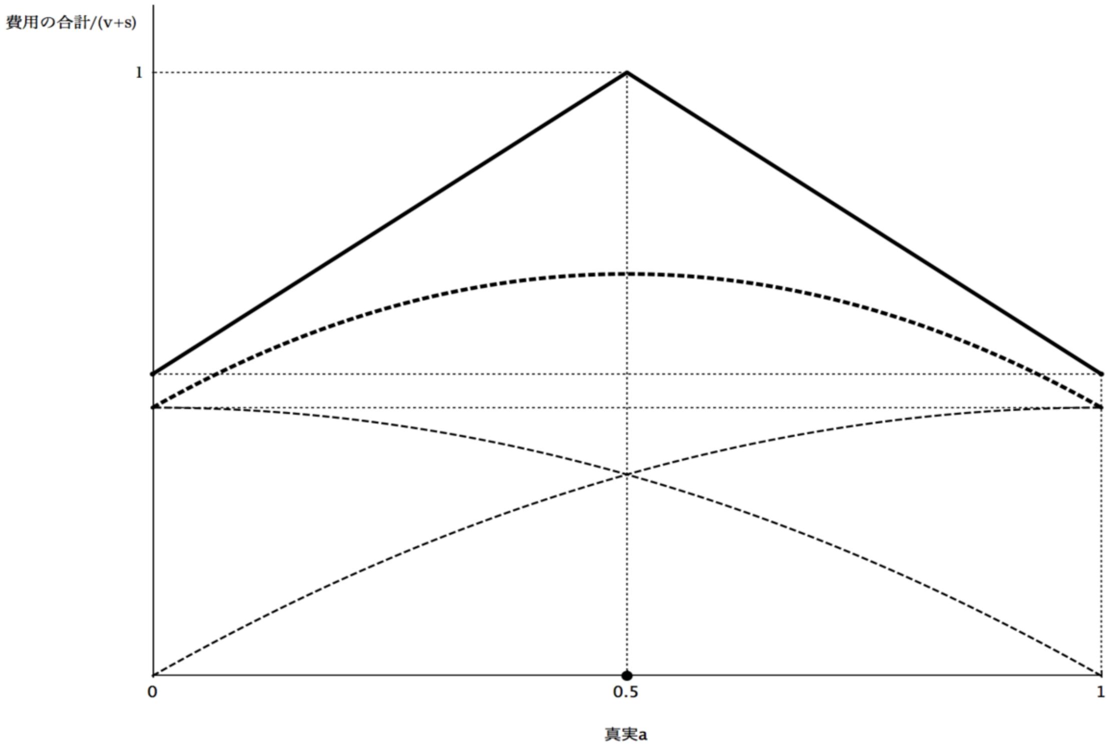


図２　費用の合計／$(v+s)$の比較（σ上昇）



$a=0.5$を頂点とするアーチ状の曲線がX/γ_2である。また、$a=0.5$で折れ曲がっている実線は、

$$\frac{C_P(E_P(a),a)+C_D(E_D(a),a)}{v+s}=\begin{cases}\dfrac{2(\gamma_1+\gamma_2-\gamma_2 a)}{2\gamma_1+\gamma_2}=\dfrac{2(1+\sigma-\sigma a)}{2+\sigma} & if \quad a>\dfrac{1}{2}\\ \dfrac{2(\gamma_1+\gamma_2 a)}{2\gamma_1+\gamma_2}=\dfrac{2(1+\sigma a)}{2+\sigma} & otherwise\end{cases}$$

である。**図１**はσが小さい場合を表している。また、**図２**はσが増加した場合を表している。**図１**と比較すると、実線の方は頂点を固定として端点が下にシフトしており、波線の方は全体的に下にシフトしている。また、シフトの幅は、波線の方が大きい。そして、ほとんどの場合において、実線は波線の情報に位置する形となる。以上から分かることは、判断が連続な場合には、σが大きくなるほど原告及び被告の費用の合計は全体的に小さくなるが、判断が離散な場合には、σが大きくなるほど原告及び被告の費用の合計は小さくなるものの、減少幅は相対的に小さく、その最大値も変化しない。

上記のような現象について検討を加えておく。判断が連続な場合、真実aの値を正確に伝える必要がある。そのため、真実aの値が少しでも自身に有利になった場合、それに応じて、戦略変数の値を増加させることになる（逆に、真実aの値が少しでも自身に不利になった場合、それに応じて、戦略変数の値を減少させることになる）。結果として、原告及び被告の費用は真実aの値が自身に有利になるほど増加する。これに対して、判断が離散な場合、$a>1/2$であるか$a\leq 1/2$であるかという端的な情報を伝えることになる。そうすると、真実aの値が自身に少し有利になっても、戦略を引き上げる必要がない（逆に、真実aの値が自身に少し不利になっても、戦略を引き下げるわけにはいかない）。また、$a=0,1$などの端点においては、判断の連続性が訴訟の結果に与える影響は小さい。その結果、判断aの値が中央に寄っていくと、判断が連続な場合には費用の増加を抑えるように戦略を変更できるのに対して、判断が離散な場合には戦略を変更できず、費用が増加していく。最終的には、判断が離散な場合、当事者の費用の合計はより大きくなる。

以上より、戦略変数e_i ($\forall i=P,D$) の値がほとんど正確に伝わる場合には、判断を連続とすることで、真実に一致する判決を下すことが可能となり、加えて、被告及び原告の費用の合計が小さくなる。よって、判断を常に連続とすることが望ましいと言える。

3.4　補論：私的価値が非対称的である場合

前節までの分析では、請求額vの私的価値を対称的であるとして考えてきた。すなわち、原告が勝訴して得る価値と被告が敗訴して失う価値が等しかった。ここでは、私的価値が非対称的である場合を考える。例えば、原告が建物明渡請求訴訟を提起したような場合、原告が勝訴して建物を獲得することによって得る価値と、被告が敗訴して建物を明け渡すことによって失う価値は、当然には一致しない。なぜなら、被告は居住する場所を失うのに対して、原告は建物を余分に一つ獲得するに過ぎないということも考えられるからである。本節では、この点を検討していく。

まず、**仮定７**を以下のように修正する。

仮定９　効用関数の修正

利得関数の項$V_i(d)$ $(i = P, D)$ は、以下のように表される。

$$V_P(d) = v_P d - s(1-d) = (v_P + s)d - s \quad V_D(d) = -(v_D + s)d$$

ここで、v_P, v_Dは正の定数である。

これにより、

$$U_P(e_P, e_D, d, a) = (v_P + s)d - s - (\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a)c_P e_P$$
$$U_D(e_P, e_D, d, a) = -(v_D + s)d - (\gamma_1 + \gamma_2 a)c_D e_D$$

となる。前節の分析において、$(v+s)$は係数として出てくるのみで、重要な役割を果たしていなかった。そのため、**仮定７**を**仮定９**のように修正しても、完全ベイジアン均衡点はほとんど変化しない。すなわち、裁判所の信念は**定理４**の通り（ただし、$n \to \infty$として極限をとる）であり、最適反応関数$BR_J(l_P, l_D)$は**定理１**の通りである。均衡戦略についても、**定理５**及び**定理６**のvをv_P, v_Dに取り替えたもの（ただし、$n \to \infty$として極限をとる）となる。

続いて、社会的厚生関数の値を求めていく。まず、裁判所の期待利得は 3.3.1 と同様、

$$EU_J^C = 0 \quad EU_J^N = -\frac{1}{12}$$

となる。

次に、$EU_P^j + EU_D^j\ (j = C, N)$ の値を求める。まず、判断が連続な場合について考える。3.3.1 より、

$$\lim_{\delta\to 0}\lim_{n\to\infty} E_P(a) = \frac{v_P + s}{\gamma_2 c_P}\ln\frac{\gamma_1 + \gamma_2}{\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a} \quad \lim_{\delta\to 0}\lim_{n\to\infty} E_D(a) = \frac{v_D + s}{\gamma_2 c_D}\ln\frac{\gamma_1 + \gamma_2}{\gamma_1 + \gamma_2 a}$$

である。よって、

$$\begin{aligned} & U_P\big(E_P(a), E_D(a), BR_J(l_P, l_D), a\big) + U_D\big(E_P(a), E_D(a), BR_J(l_P, l_D), a\big) \\ & = (v_P + s)a - s - (\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a)c_P \lim_{\delta\to 0}\lim_{n\to\infty} E_P(a) - (v_D + s)a \\ & \quad - (\gamma_1 + \gamma_2 a)c_D \lim_{\delta\to 0}\lim_{n\to\infty} E_D(a) \\ & = (v_P + s)a - s - (v_P + s)\frac{\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a}{\gamma_2}\ln\frac{\gamma_1 + \gamma_2}{\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a} - (v_D + s)a \\ & \quad - (v_D + s)\frac{\gamma_1 + \gamma_2 a}{\gamma_2}\ln\frac{\gamma_1 + \gamma_2}{\gamma_1 + \gamma_2 a} \\ & = v_P(a - V) - v_D(a + W) - s(1 + V + W) \end{aligned}$$

$$here \quad V \equiv \left(\frac{1}{\sigma} + 1 - a\right)\ln\frac{1 + \sigma}{1 + \sigma - \sigma a} \quad W \equiv \left(\frac{1}{\sigma} + a\right)\ln\frac{1 + \sigma}{1 + \sigma a}$$

となり、

$$\begin{aligned} EU_P^C + EU_D^C &= E\big[U_P\big(E_P(a), E_D(a), BR_J(l_P, l_D), a\big) + U_D\big(E_P(a), E_D(a), BR_J(l_P, l_D), a\big)\big] \\ &= v_P\left(\frac{1}{2} - E[V]\right) - v_D\left(\frac{1}{2} + E[W]\right) - s(1 + E[V + W]) \end{aligned}$$

となる。同様にして、判断が離散な場合について考える。ここでも、分離均衡についてのみ考える。3.3.1 より、

$$\lim_{\delta\to 0}\lim_{n\to\infty} E_P(a) = \begin{cases} \dfrac{2(v + s)}{(2\gamma_1 + \gamma_2)c_P} & if \quad a > \dfrac{1}{2} \\ 0 & otherwise \end{cases}$$

$$\lim_{\delta\to 0}\lim_{n\to\infty} E_D(a) = \begin{cases} \dfrac{2(v + s)}{(2\gamma_1 + \gamma_2)c_D} & if \quad a \le \dfrac{1}{2} \\ 0 & otherwise \end{cases}$$

である。よって、

$$U_P\big(E_P(a), E_D(a), BR_J(l_P, l_D), a\big) + U_D\big(E_P(a), E_D(a), BR_J(l_P, l_D), a\big)$$

$$= (v_P + s)BR_J(l_P, l_D) - s - (\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a)c_P \lim_{\delta\to 0}\lim_{n\to\infty} E_P(a) - (v_D + s)BR_J(l_P, l_D)$$

$$- (\gamma_1 + \gamma_2 a)c_D \lim_{\delta\to 0}\lim_{n\to\infty} E_D(a)$$

$$= \begin{cases} (v_P - v_D) - s - \dfrac{2(v_P + s)(\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a)}{2\gamma_1 + \gamma_2} & if \quad a > \dfrac{1}{2} \\ -s - \dfrac{2(v_D + s)(\gamma_1 + \gamma_2 a)}{2\gamma_1 + \gamma_2} & otherwise \end{cases}$$

となり、

$$EU_P^N + EU_D^N = E\left[U_P\left(E_P(a), E_D(a), BR_J(l_P, l_D), a\right) + U_D\left(E_P(a), E_D(a), BR_J(l_P, l_D), a\right)\right]$$

$$= \frac{1}{2}(v_P - v_D) - s - \frac{2(v_P + s)}{2\gamma_1 + \gamma_2}\int_{1/2}^{1}(\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a)\, da - \frac{2(v_D + s)}{2\gamma_1 + \gamma_2}\int_{0}^{1/2}(\gamma_1 + \gamma_2 a)\, da$$

$$= \frac{1}{2}(v_P - v_D) - s + \frac{v_P + s}{\gamma_2(2\gamma_1 + \gamma_2)}\left[(\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_2 a)^2\right]_{1/2}^{1} - \frac{v_D + s}{\gamma_2(2\gamma_1 + \gamma_2)}\left[(\gamma_1 + \gamma_2 a)^2\right]_{0}^{1/2}$$

$$= \frac{1}{2}(v_P - v_D) - s - \frac{(v_P + s)(4\gamma_1 + \gamma_2)}{4(2\gamma_1 + \gamma_2)} - \frac{(v_D + s)(4\gamma_1 + \gamma_2)}{4(2\gamma_1 + \gamma_2)}$$

$$= -s + \frac{v_P\gamma_2 - v_D(8\gamma_1 + 3\gamma_2) - 2s(4\gamma_1 + \gamma_2)}{4(2\gamma_1 + \gamma_2)} = -s + \frac{v_P\sigma - v_D(8 + 3\sigma) - 2s(4 + \sigma)}{4(2 + \sigma)}$$

となる。以上より、

$$SW\left(EU_P^C, EU_D^C, EU_J^C\right) = EU_P^C + EU_D^C + \theta EU_J^C$$

$$= v_P\left(\frac{1}{2} - E[V]\right) - v_D\left(\frac{1}{2} + E[W]\right) - s(1 + E[V + W])$$

$$SW\left(EU_P^N, EU_D^N, EU_J^N\right) = EU_P^N + EU_D^N + \theta EU_J^N$$

$$= -s + \frac{v_P\sigma - v_D(8 + 3\sigma) - 2s(4 + \sigma)}{4(2 + \sigma)} - \frac{\theta}{12}$$

となる。そうすると、

$$SW\left(EU_P^C, EU_D^C, EU_J^C\right) \geq SW\left(EU_P^N, EU_D^N, EU_J^N\right)$$

$$\Leftrightarrow v_P\left(\frac{1}{2} - E[V]\right) - v_D\left(\frac{1}{2} + E[W]\right) - s(1 + E[V + W]) + s$$

$$- \frac{v_P\sigma - v_D(8 + 3\sigma) - 2s(4 + \sigma)}{4(2 + \sigma)} + \frac{\theta}{12} \geq 0$$

$$\Leftrightarrow \theta \geq v_P\left\{12E[V]-6+\frac{3\sigma}{2+\sigma}\right\}+v_D\left\{12E[W]+6-\frac{3(8+3\sigma)}{2+\sigma}\right\}$$

$$+s\left\{12E[V+W]-\frac{6(4+\sigma)}{2+\sigma}\right\} \quad (22)$$

であり、式(22)が満たされるならば（かつ、その場合に限って)、判断が連続であることが望ましいと言える。

ここで、式(22)の右辺について検討しておく。v_P, v_D, sの係数の、σに応じた変化を見てみると、3 つの係数はいずれもσが大きくなるほど減少する。そして、$\sigma \to 0$としても、これら 3 つの係数はいずれも 0 を上回らない。これとθが正の定数であることを合わせると、判断は常に連続であることが望ましいということになる。これは私的価値が対称的である場合と同様の結果である。

章末注

1）本章の分析では､民事訴訟に関する法律用語や講学上の用語がいくつか登場する。これらの用語や民事訴訟の制度については、三木他 (2012) を参考にしている。また、民事訴訟法の規定も適宜参照している。特に断らない限り、本章で挙げられている条文は全て同法のものである（よって、単に「第〇〇条」と表記する)。

2）実務では、訴訟追行のほとんどは訴訟代理人によって行われる。第 55 条 3 項より、弁護士が訴訟代理人となる場合、訴訟代理権に制限を加えることはできない（ただし、同条 2 項 2 号より、訴えの取下げ、和解、請求・認諾などの行為については、特別の委任を受けなければならない)。よって、訴訟代理人は当事者を包括的に代理することになるわけであるが、本章のモデルでは、当事者と訴訟代理人の間のプリンシパル‐エージェント関係は問題としない。よって、当事者と訴訟代理人との区別は行わず、「原告」とは原告ないし原告代理人（または、その双方）を指し、「被告」とは被告ないし被告代理人（または、その双方）を指すものとしておく。

3）裁判所は一定のルールに基づいて判決を言い渡すというのが、一般的な理解であるかもしれない。しかし、裁判官も一人の人間として意思決定を行っていることを考

慮する必要がある。Miles and Sunstein（2006）では、裁判官のイデオロギー的信念と、行政の法律解釈の決定を指示するかどうかの選択との間には、強い関係があることが明らかにされている。簡単に述べると、保守的な裁判官は、保守的と分類される行政機関の解釈をより支持する傾向があり、リベラルな裁判官は、リベラルと分類される行政機関の解釈をより支持する傾向がある、ということである。このような裁判官の行動の研究は、ニュー・リーガルリアリズムの成果として挙げられている（ニュー・リーガルリアリズムについては、マイルズとサンスティンの（上記の論文を含む）一連の研究や主張を用いて紹介しているものとして、正木（2012）がある）。これら一連の研究成果を踏まえて、裁判官によって構成される裁判所を一律的な主体として扱うのではなく、一人のプレーヤーとして扱うことにしている。

４）「判決」とは裁判の形式の一つであり、裁判所としての資格で行われ、口頭弁論による審理が必要とされる裁判である。判決には「既判力」「執行力」「形成力」といった効果が認められるため、厳格な規律に服することとなる。判決は、さらに終局判決と中間判決に分けられる。「終局判決」とは、その審級における手続きを集結させる効果をもつ判決であり、本章で用いる「判決」という用語は、専ら「終局判決」を意味している。第 243 条より、訴訟が裁判をするのに熟したときに終局判決がされる。これ以外にも、第 244 条により、当事者の双方又は一方が口頭弁論の期日に出頭せず、又は弁論をしないで退廷をした場合において、審理の現状及び当事者の訴訟追行の状況を考慮して相当と認めるときは、終局判決をすることができるとされているが、この場合は想定せずに（あるいは、$e_i = 0$と解釈して）分析を進める。

５）訴訟上の「証明」とは、「裁判官の心証度が証明度を超えた状態を意味する」とされる（引用、 前注１、245 頁）。ここで、「証明度」とは、裁判官の心証の程度がどの程度の水準に達した場合に事実認定をすべきかを示す基準であり、この基準に当てはめる裁判官の心証の程度が「心証度」である。後述の**仮定６**のように観察変数l_iを特定する場合、戦略変数e_iが表す攻撃防御方法は、心証度を証明度が超える水準まで押し上げるものに限定されることになる。

６）判断の連続性を請求の一部認容判決がなされ得るどうかで区別することは、実際

上かなりの困難を伴う。例えば、建物明渡請求訴訟において、相当な立退料の支払いを条件として付すといった形で一部認容判決がなされる場合を考えよう。建物の明渡しという請求は認容か棄却の択一的な選択にかかると思われるところ、「立退料の支払い」という調整役によって、より柔軟な解決を図る途を開いている。このように、ある訴訟において一部認容判決の余地があるか否かは、当然には判別できない場合が多い。本文中において、判断が離散な例として挙げたものも、実際には一部認容判決の余地があるものが含まれている。

７）訴訟費用の額については、「民事訴訟費用等に関する法律」によって定められている。同法第 3 条によると、「訴えの提起」には訴訟の目的の価額に応じた手数料の納付が必要となる。「訴訟の目的の価額」については、同法第 4 条に定めがある。また、証拠調べの費用も訴訟費用とされる。訴訟費用の負担については、第 61 条から第 74 条に規定がある。具体的には、（原則としては）敗訴の当事者が相手方の訴訟費用を含めて負担するという、「敗訴者負担の原則」が定められている。本章のモデルでも、この原則を採用している。なお、この訴訟費用には弁護士費用は含まれていない。そのため、弁護士費用は費用関数$C_i(e_i, a)$に含まれることになる。訴訟費用の分担はそれ自体興味深い研究課題であり、例えば、Shavell（1982）はこの点を詳しく分析している。

８）前章では真実aが連続変数であったが、本章では真実aは離散変数である。この場合でも、**定理１**は（若干の修正をしたうえで）成り立つ。まず、本章における裁判所の条件付期待利得$E\left[U_J(e_P, e_D, d, a)|l_P, l_D\right]$は、

$$\begin{aligned} E\left[U_J(e_P, e_D, d, a)|l_P, l_D\right] &= -E[(d-a)^2|l_P, l_D] \\ &= -d^2 + 2dE[a|l_P, l_D] - E[a^2|l_P, l_D] \end{aligned}$$

であり、

$$E[a|l_P, l_D] = \sum_{k=0}^{n} a_k P(a_k|l_P, l_D)$$

である。判断が連続な場合の条件付期待利得最大化の一階条件は、

$$\frac{\partial}{\partial d} E\left[U_J(e_P, e_D, d, a)|l_P, l_D\right] = -2d + 2E[a|l_P, l_D] = 0$$

であり、これを解くと、$d = E[a|l_P, l_D]$である。また、判断が離散な場合について考えると、

$$E\left[U_J(e_P, e_D, 1, a)|l_P, l_D\right] = -1 + 2E[a|l_P, l_D] - E[a^2|l_P, l_D]$$

$$E\left[U_J(e_P, e_D, 0, a)|l_P, l_D\right] = -E[a^2|l_P, l_D]$$

であり、$E\left[U_J(e_P, e_D, 1, a)|l_P, l_D\right] > E\left[U_J(e_P, e_D, 0, a)|l_P, l_D\right]$が成り立つ場合、$d = 1$を選択するのが最適である。ここで、

$$E\left[U_J(e_P, e_D, 1, a)|l_P, l_D\right] - E\left[U_J(e_P, e_D, 0, a)|l_P, l_D\right] = -1 + 2E[a|l_P, l_D]$$

であるから、

$$E\left[U_J(e_P, e_D, 1, a)|l_P, l_D\right] > E\left[U_J(e_P, e_D, 0, a)|l_P, l_D\right] \Leftrightarrow E[a|l_P, l_D] > \frac{1}{2}$$

となる。以上より、**定理１**において$\int_0^1 a\, dF(a|l_P, l_D)$を$\sum_{k=0}^{n} a_k P(a_k|l_P, l_D)$に置き換えることで、**定理１**が本章においても成り立つ。

９）そのため、**仮定８**は成り立たなくなる。すなわち、$E_P(a) = e^*$を満たす真実aの値が複数存在するような値e^*が存在し、その値e^*において$E_i^{-1}(e^*)$を定義できない。この場合、裁判所は、真実aの値は$E_P(a) = e^*$を満たす値のどれかであるとの信念を持つことになる。このような修正をしても、結果が連続的である場合とほぼ同様に分析を進めることができる。なぜなら、原告の均衡戦略$E_P(a)$は$a > 1/2$の範囲及び$a \leq 1/2$の範囲でそれぞれ 1 つの値をとる関数であるので、$E_i^{-1}(e^*)$という形で一つの値が定まらずとも均衡を求めることができるからである。

１０）$\lim_{n\to\infty} P(a|l_P, l_D)$において、$E_P^{-1}(l_P) \neq E_D^{-1}(l_D)$の場合の$E_P^{-1}(l_P), E_D^{-1}(l_D)$以外の真実$a$の値が実現する確率が 0 となっているが、これは真実aの取り得る値が無限個となっているためである。この$\lim_{n\to\infty} P(a|l_P, l_D)$を正しく解釈すると、確率$(1-\delta)/(2-\delta)$で$a = E_P^{-1}(l_P)$または$a = E_D^{-1}(l_D)$であり、確率$\delta/(2-\delta)$で真実$a$は$E_P^{-1}(l_P), E_D^{-1}(l_D)$以外のいずれかの値（分布は一様）となるような確率分布となる。

１１）結果が離散な場合に$E_P(0) = E_D(1) = 0$となることとのバランスをとるためである。

第４章　モデルの拡張──和解交渉が可能な場合──

前章の分析が民事訴訟のモデルであることを鑑みて、モデルの拡張を試みる。現実の訴訟においては、その多くは当事者の和解によって終結する[1]（第１章の章末注３）。そこで、判断の連続性が和解交渉の結果に影響を与えているかどうかを分析し、和解の段階までを考慮したうえで、望ましい司法判断を検討する。

4.1　交渉解

判断の連続性と和解交渉の結果を分析するためには、交渉解を求める必要がある。以下では「要求ゲーム」を用いて、交渉解を求めていく[2]。

4.1.1　要求ゲーム

まず、前章で求めた完全ベイジアン均衡点を用いて、要求ゲームを定式化する。均衡における原告及び被告の条件付期待利得$U_i\big(E_P(a), E_D(a), BR_J(l_P, l_D), a\big)$ $(i = P, D$ を、$EUia$と表記することにする。原告（プレーヤーP）は、真実aを観察した後、戦略変数e_Pを決定する前に、**受取意思額**$m_P \in \mathbb{R}_+$を提示する。同様に、被告（プレーヤーD）は、真実aを観察した後、戦略変数e_Dを決定する前に、**支払意思額**$m_D \in \mathbb{R}_+$を提示する。受取意思額m_P及び支払意思額m_Dの提示は同時に行われる。そして、$m_P \leq m_D$である場合、被告は原告に**和解額**mを支払い、ゲームは終了する（原告及び被告が戦略変数e_iを決定する段階以降のゲームはプレイされない）。ここで、和解額mは以下のように特定されるものとする。

仮定１０　和解額の特定

和解額mは以下のように特定される。

$$m = \frac{m_P + m_D}{2}$$

和解が成立する場合、原告及び被告の利得$U_i^M(m_P, m_D)$ $(i = P, D)$ は、

$$U_P^M(m_P, m_D) = m \quad U_D^M(m_P, m_D) = -m$$

となる。$m_P > m_D$である場合、和解は成立せず、原告及び被告が戦略変数e_iを決定する段階に移行する。この場合、原告及び被告の均衡における条件付期待利得は$EU_i(a)$ $(i = P, D)$ である。ここで、**要求額**x_i $(i = P, D)$ を、

$$x_P = m_P - EU_P(a) \quad x_D = -m_D - EU_D(a)$$

と定義すると、受取意思額m_P及び支払意思額m_Dの決定を、要求額x_i $(i = P, D)$ の決定に置き換えて考えることができる。そうすると、

$$m_P \le m_D \Leftrightarrow x_P + EU_P(a) \le -x_D - EU_D(a) \Leftrightarrow x_P + x_D \le U$$

$$here \quad U \equiv -\left(EU_P(a) + EU_D(a)\right)$$

であることが分かる。また、

$$U_P^M(m_P, m_D) = U_P^M(x_P, x_D) = \frac{x_P - x_D + EU_P(a) - EU_D(a)}{2}$$

$$U_D^M(m_P, m_D) = U_D^M(x_P, x_D) = -\frac{x_P - x_D + EU_P(a) - EU_D(a)}{2}$$

となる。これらを用いて、ナッシュ均衡(x_P^*, x_D^*)を求める。まず、要求額x_iを負とすることは、要求額x_iを 0 とすることに弱支配されるので、$(x_P^*, x_D^*) \in \mathbb{R}_+^2$である。また、$(x_P, x_D) \in \mathbb{R}_+^2$かつ$x_P + x_D \le U$である場合、

$$U_P^M(x_P, x_D) - EU_P(a) = \frac{x_P - x_D + U}{2} \ge x_P \ge 0 \quad i.e. \quad U_P^M(x_P, x_D) \ge EU_P(a)$$

$$U_D^M(x_P, x_D) - EU_D(a) = -\frac{x_P - x_D - U}{2} \ge x_D \ge 0 \quad i.e. \quad U_D^M(x_P, x_D) \ge EU_D(a)$$

である。そうすると、原告及び被告の最適反応関数$BR_i\left(x_j\right)$ $(i = P, D \ and \ j \ne i)$ は、

$$BR_P(x_D) = U - x_D \quad BR_D(x_P) = U - x_P$$

となる。$x_P^* = BR_P(x_D^*), x_D^* = BR_D(x_P^*)$を連立して解くと、

$$x_P^* + x_D^* = U \quad (1)$$

となる。よって、式(1)を満たす任意の要求額の組$(x_P^*, x_D^*) \in \mathbb{R}_+^2$が、ナッシュ均衡である。

4.1.2　微分近似アプローチ

4.1.1 の要求ゲームでは、ナッシュ均衡が複数存在することが分かった。ここでは、一意な交渉解を得るために、4.1.1 の要求ゲームを修正していく。

4.1.1 の要求ゲームでは、原告及び被告は$U_i^M(x_P, x_D)$を最大化するように要求額x_iを選択していたが、$U_i^M(x_P, x_D)$の最大化は$\left(U_i^M(x_P, x_D) - EU_i(a)\right)$の最大化と同義である。よって、以下では$g_i(x_P, x_D) = U_i^M(x_P, x_D) - EU_i(a)$と定義し、$U_i^M(x_P, x_D)$の代わりに$g_i(x_P, x_D)$を用いる。4.1.1 より、

$$g_P(x_P, x_D) = \frac{x_P - x_D + U}{2} \quad g_D(x_P, x_D) = -\frac{x_P - x_D - U}{2}$$

である。続いて、**変動関数**を以下のように定義する。

定義 7　変動関数

変動関数$h(x_P, x_D)$は、以下のように定義される。

$$h(x_P, x_D) = \begin{cases} 1 & if \quad x_P + x_D \leq U \\ \exp\left(-\dfrac{(x_P + x_D - U)^2}{2\omega}\right) & otherwise \end{cases}$$

ここで、ωは正の定数である。

上記の変動関数$h(x_P, x_D)$は、和解交渉が成立する確率を表している。$x_P + x_D \leq U$である場合、支払意思額m_Dが受取意思額m_Pを上回り（ないし、等しくなる）、和解交渉が成立する。他方で、$x_P + x_D > U$である場合、支払意思額m_Dが受取意思額m_Pを下回るため、和解交渉は成立しないはずであるが、ここでは正の確率で和解が成立し得ると考える[3)]。ここで、

$$\lim_{\omega \to 0} \exp\left(-\frac{(x_P + x_D - U)^2}{2\omega}\right) = 0$$

であるから、$\omega \to 0$とすることで、$x_P + x_D > U$である場合に和解交渉が成立する確率は限りなく 0 に近くなり、要求ゲームとほぼ同様の状態となる。また、変動関数$h(x_P, x_D)$は、以下に示す通り、偏微分可能であるという望ましい性質を持っている。

補題 1　変動関数の偏微分可能性

変動関数$h(x_P, x_D)$は、$\mathbb{R}^2$上において偏微分可能である。

（証明）以下では、x_Pで偏微分する場合を考える。$(x_P, x_D) \neq (U - x_D, x_D)$において偏微分可能であることは明らかなので、$(x_P, x_D) = (U - x_D, x_D)$において偏微分可能

であることを示す。ここで、

$$G_P(x_P, x_D, \varepsilon) = \frac{h(x_P + \varepsilon, x_D) - h(x_P, x_D)}{\varepsilon}$$

と定義すると、$(x_P, x_D) = (U - x_D, x_D)$において偏微分可能であることを示すには、極限$\lim_{\varepsilon \to 0} G_P(U - x_D, x_D, \varepsilon)$が存在することを示せばよい。$G_P(U - x_D, x_D, \varepsilon)$の右側極限と左側極限を計算すると、

$$\lim_{\varepsilon \to +0} G_P(U - x_D, x_D, \varepsilon) = \lim_{\varepsilon \to +0} \frac{h(U - x_D + \varepsilon, x_D) - h(U - x_D, x_D)}{\varepsilon}$$

$$= \lim_{\varepsilon \to +0} \frac{\exp\left(-\frac{\varepsilon^2}{2\omega}\right) - 1}{\varepsilon} = \lim_{\varepsilon \to +0} -\frac{\varepsilon}{\omega} \exp\left(-\frac{\varepsilon^2}{2\omega}\right) = 0$$

$$\lim_{\varepsilon \to -0} G_P(U - x_D, x_D, \varepsilon) = \lim_{\varepsilon \to -0} \frac{h(U - x_D + \varepsilon, x_D) - h(U - x_D, x_D)}{\varepsilon} = \lim_{\varepsilon \to -0} \frac{0}{\varepsilon} = 0$$

であり、$\lim_{\varepsilon \to +0} G_P(U - x_D, x_D, \varepsilon) = \lim_{\varepsilon \to -0} G_P(U - x_D, x_D, \varepsilon)$であるから、極限$\lim_{\varepsilon \to 0} G_P(U - x_D, x_D, \varepsilon)$が存在し、

$$\lim_{\varepsilon \to 0} G_P(U - x_D, x_D, \varepsilon) = \lim_{\varepsilon \to +0} G_P(U - x_D, x_D, \varepsilon) = \lim_{\varepsilon \to -0} G_P(U - x_D, x_D, \varepsilon) = 0$$

である。x_Dで偏微分する場合も同様である。　（証明終了）

原告及び被告は、期待利得$g_i(x_P, x_D)h(x_P, x_D)$を最大化するように要求額x_iを選択する。均衡においては、原告と被告の期待利得最大化の一階条件が両方とも満たされている。そのため、

$$\frac{\partial}{\partial x_i} g_i(x_P, x_D)h(x_P, x_D) = 0 \quad \forall i = P, D \quad (2)$$

解くことで、均衡を求めることができる。まず、$x_P + x_D \leq U$である場合、

$$\frac{\partial}{\partial x_i} g_i(x_P, x_D)h(x_P, x_D) = \frac{1}{2} > 0 \quad \forall i = P, D$$

であり、これは式(2)を満たさない。よって、$x_P + x_D \leq U$を満たす任意の要求額の組(x_P, x_D)は均衡ではない。続いて、$x_P + x_D > U$である場合を考える。この場合、

$$\frac{\partial}{\partial x_i} g_i(x_P, x_D)h(x_P, x_D) = \left(\frac{1}{2} - \frac{x_i^2 - x_j^2 + 2x_jU - U^2}{\omega}\right) \exp\left(-\frac{(x_P + x_D - U)^2}{2\omega}\right)$$

であるから、

$$\frac{1}{2}-\frac{x_i^2-x_j^2+2x_jU-U^2}{\omega}=0 \quad \forall i=P,D \quad (3)$$

が満たされるとき、式(2)も満たされる。よって、式(3)の解が求める均衡である。式(3)を変形すると、

$$x_i^2-x_j^2+2x_jU-U^2=\frac{\omega}{2} \quad \forall i=P,D$$

となるから、

$$x_P^2-x_D^2+2x_DU-U^2=x_D^2-x_P^2+2x_PU-U^2$$

$$\Leftrightarrow 2(x_P^2-x_D^2)-2U(x_P-x_D)=2(x_P-x_D)(x_P+x_D-U)=0 \Leftrightarrow x_P=x_D$$

となる。これを式(3)に代入すると、

$$\frac{1}{2}-\frac{2x_iU-U^2}{\omega}=0 \Leftrightarrow 2x_iU=U^2+\frac{\omega}{2} \Leftrightarrow x_i=\frac{U}{2}+\frac{\omega}{4U} \quad \forall i=P,D$$

となる。よって、求める均衡は$x_P=x_D=(U/2+\omega/4U)$である。ここで、$\omega\to 0$として極限をとると、$\lim_{\omega\to 0}x_P=\lim_{\omega\to 0}x_D=U/2$となる。

以上より、一意な解（の極限）として$x_P^*=x_D^*=U/2$を得た。この均衡における要求額x_P^*, x_D^*を用いると、均衡における受取意思額m_P^*及び支払意思額m_D^*は、

$$m_P^*=x_P^*+EU_P(a)=\frac{U}{2}+EU_P(a)=\frac{EU_P(a)-EU_D(a)}{2}$$

$$m_D^*=-x_D^*-EU_D(a)=-\frac{U}{2}-EU_D(a)=\frac{EU_P(a)-EU_D(a)}{2}$$

となり、均衡における和解額$m^*(a)$は、

$$m^*(a)=m_P^*=m_D^*=\frac{EU_P(a)-EU_D(a)}{2}$$

となる[4)]。

4.2　再考：判断の最適な連続性

前節で求めた交渉解を用いて、判断の連続性の望ましさを検討する。ここでも、前章と同様にして、社会的厚生の値を求める。また、前章に引き続いて、$\delta\to 0$の場合

（戦略変数e_i $(\forall i = P, D)$ の値がほとんど正確に裁判所に伝わる状況）を考えることにする。

4.2.1　社会的厚生

前節の分析により、均衡における和解額$m^*(a)$を得ることができた。本章において拡張されたモデルでは、完全ベイジアン均衡点において、原告及び被告は戦略変数e_iを選択する段階に移行することなく、被告が原告に和解額$m^*(a)$を支払ってゲームが終了する。この場合の社会的厚生を考えよう。

まず、原告及び被告の条件付期待利得は、

$$U_P\big(E_P(a), E_D(a), BR_J(l_P, l_D), a\big) = m^*(a)$$
$$U_D\big(E_P(a), E_D(a), BR_J(l_P, l_D), a\big) = -m^*(a)$$

である。そうすると、

$$U_P\big(E_P(a), E_D(a), BR_J(l_P, l_D), a\big) + U_D\big(E_P(a), E_D(a), BR_J(l_P, l_D), a\big) = 0$$

であるから、$EU_P^C + EU_D^C = EU_P^N + EU_D^N = 0$となることが分かる。

次に、裁判所の期待利得EU_J^jについて考える。完全ベイジアン均衡点において、原告及び被告が戦略変数e_iを選択する段階には移行しない。そのため、判決dの選択は行われない。このままだとEU_J^jを求めることができないので、判決dに対応する値d^Mを考える必要がある。ここで、被告が原告に和解額$m^*(a)$を支払ってゲームが終了したという状況は、請求額vの訴訟が提起されずに、和解額$m^*(a)$の支払いによって解決がなされたという状況を表している。そして、請求額vに対する和解額$m^*(a)$の割合は、請求の妥当性に関する判断を示す判決dと同様の機能を有している（実際、判決dは請求が認容された割合を示している）。そのため、$d^M = m^*(a)/v$と定義し、dをd^Mで置き換えて裁判所の期待利得EU_J^jを計算することが考えられる。

まず、d^Mを求めておく。定義より、

$$d^M = \frac{m^*(a)}{v} = \frac{EU_P(a) - EU_D(a)}{2v}$$

$$= \begin{cases} \dfrac{(v+s)a}{v} - \dfrac{s}{v} - \dfrac{v+s}{2v}\left\{\left(\dfrac{1}{\sigma} + 1 - a\right)\ln\dfrac{1+\sigma}{1+\sigma-\sigma a} - \left(\dfrac{1}{\sigma} + a\right)\ln\dfrac{1+\sigma}{1+\sigma a}\right\} & if \quad \mathbb{D} \equiv [0,1] \\ \begin{cases} 1 - \dfrac{(v+s)(1+\sigma-\sigma a)}{v(2+\sigma)} & if \quad a > \dfrac{1}{2} \\ -\dfrac{s}{v} + \dfrac{(v+s)(1+\sigma a)}{v(2+\sigma)} & otherwise \end{cases} & if \quad \mathbb{D} \equiv \{0,1\} \end{cases}$$

である。これをそのまま用いるのは複雑なので、一つの場合として、$s \to 0$の場合を考える。そうすると、

$$\lim_{s\to 0} d^M = \begin{cases} a - \frac{1}{2}\left\{\left(\frac{1}{\sigma}+1-a\right)\ln\frac{1+\sigma}{1+\sigma-\sigma a} - \left(\frac{1}{\sigma}+a\right)\ln\frac{1+\sigma}{1+\sigma a}\right\} & if \quad \mathbb{D}\equiv[0,1] \\ \begin{cases} 1-\frac{1+\sigma-\sigma a}{2+\sigma} & if \quad a>\frac{1}{2} \\ \frac{1+\sigma a}{2+\sigma} & otherwise \end{cases} & if \quad \mathbb{D}\equiv\{0,1\} \end{cases}$$

である。$d = \lim_{s\to 0} d^M$をEU_J^jに代入すると、

$$\lim_{s\to 0} d^M - a$$
$$= \begin{cases} -\frac{1}{2}\left\{\left(\frac{1}{\sigma}+1-a\right)\ln\frac{1+\sigma}{1+\sigma-\sigma a} - \left(\frac{1}{\sigma}+a\right)\ln\frac{1+\sigma}{1+\sigma a}\right\} & if \quad \mathbb{D}\equiv[0,1] \\ \frac{1-2a}{2+\sigma} & if \quad \mathbb{D}\equiv\{0,1\} \end{cases}$$

であるから、

$$EU_J^C = -\int_0^1 \left(\lim_{s\to 0} d^M{}_{|\mathbb{D}\equiv[0,1]} - a\right)^2 \, da$$

$$= -\frac{1}{4}\int_0^1 \left\{\left(\frac{1}{\sigma}+1-a\right)\ln\frac{1+\sigma}{1+\sigma-\sigma a} - \left(\frac{1}{\sigma}+a\right)\ln\frac{1+\sigma}{1+\sigma a}\right\}^2 \, da$$

$$= -\frac{E[(V-W)^2]}{4}$$

$$here \quad V \equiv \left(\frac{1}{\sigma}+1-a\right)\ln\frac{1+\sigma}{1+\sigma-\sigma a} \quad W \equiv \left(\frac{1}{\sigma}+a\right)\ln\frac{1+\sigma}{1+\sigma a}$$

$$EU_J^N = -\int_0^1 \left(\lim_{s\to 0} d^M{}_{|\mathbb{D}\equiv\{0,1\}} - a\right)^2 \, da = -\int_0^1 \left(\frac{1-2a}{2+\sigma}\right)^2 \, da = \frac{[(1-2a)^3]_0^1}{6(2+\sigma)^2}$$

$$= -\frac{1}{3(2+\sigma)^2}$$

となり、

$$SW(EU_P^C, EU_D^C, EU_J^C) = EU_P^C + EU_D^C + \theta EU_J^C = -\frac{\theta E[(V-W)^2]}{4}$$

$$SW(EU_P^N, EU_D^N, EU_J^N) = EU_P^N + EU_D^N + \theta EU_J^N = -\frac{\theta}{3(2+\sigma)^2}$$

となる。そうすると、

$$SW\left(EU_P^C, EU_D^C, EU_J^C\right) \geq SW\left(EU_P^N, EU_D^N, EU_J^N\right)$$

$$\Leftrightarrow -\frac{\theta E[(V-W)^2]}{4} \geq -\frac{\theta}{3(2+\sigma)^2} \Leftrightarrow E[(V-W)^2] \leq \frac{4}{3(2+\sigma)^2} \quad (4)$$

であり、式(4)が満たされるならば（かつ、その場合に限って）、判断が連続であることが望ましいと言える。

4.2.2　分析結果の考察

式(4)について検討しておく。まず、式(4)の両辺はσが大きくなるといずれも減少する。そして、$\sigma \to 0$としてみると、左辺が 0.4 に近づくのに対して、右辺は$1/3$に近づいていく。σの値を横軸にとって式(4)の両辺を図示すると、以下の**図３**の通りである（縦軸は式(4)の両辺の値である）。**図３**において、実線が式(4)の左辺であり、破線が式(4)の右辺である。

図３　式(4)の両辺の比較

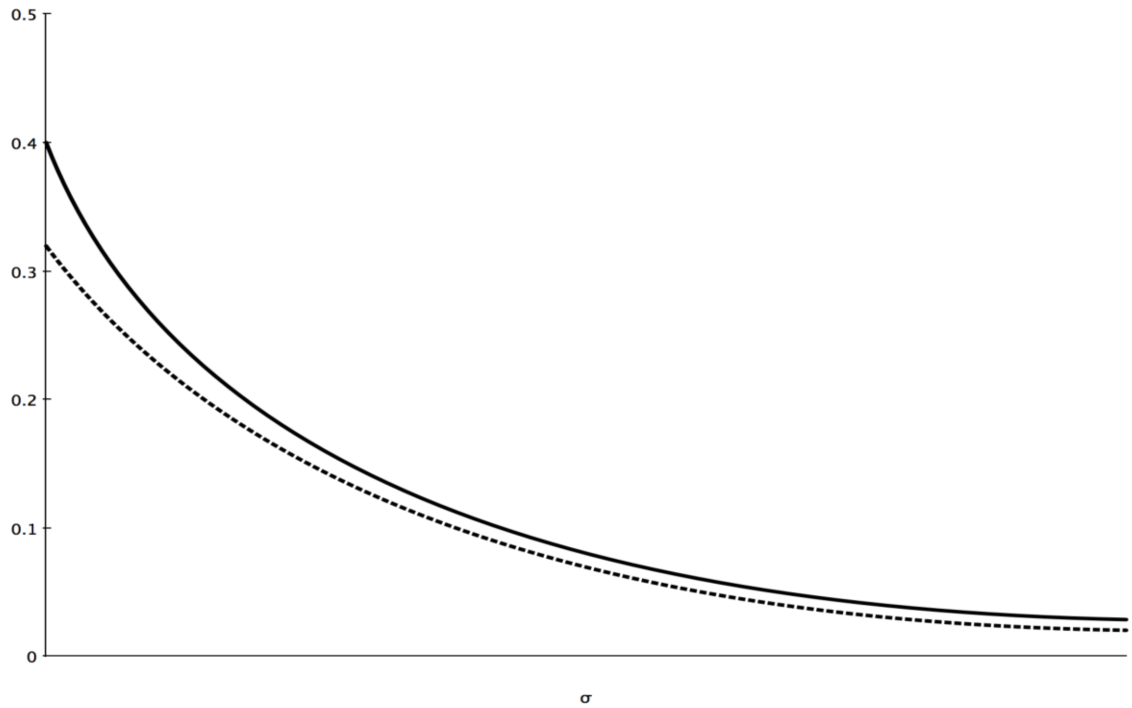


図３から分かる通り、式(4)の左辺は常に式(4)の右辺を上回る。そうすると、式(4)は常に満たされないため、判断は常に離散であることが望ましいということになる。

上記のような結果となる理由を考えてみよう。前章の分析から、判断が連続な場合、判断が離散な場合と比較して、原告及び被告の費用の合計は小さくなるのであった。しかし、和解交渉が成立する場合、原告及び被告の費用の合計はそもそも問題とならない。また、判断が連続であるからといって真実に近い状態を実現するように和解が成立するとは限らないため、判断が連続であることのメリットは必ずしも発揮されない。ここで、真実aの値が変化した場合の、交渉力の変化を考えてみる。判断が連続な場合、真実aの値が増加すると、訴訟の結果が原告に有利となるが、戦略を増加させることによって費用も増加する。被告については、訴訟の結果が不利となるが、戦略を減少させることによって費用も減少する。そうすると、訴訟の結果が変化することによる交渉力の変化の一部は、費用の増減による交渉力の変化によって打ち消されることになる。これに対して、判断が離散な場合、真実aの値が増加しても、訴訟の結果は変化しない。$a > 1/2$の領域においては、原告の戦略は一定であるが、費用は減少する。被告の費用は 0 のままである。$a \leq 1/2$の領域においては、被告の戦略は一定であるが、費用は増加する。原告の費用は 0 のままである。そうすると、訴訟の結果が変化しない分、費用が増減するという形で交渉力が変化する。そして、判断が離散な場合の交渉力の変化は、判断が連続な場合の交渉力の変化と比較して、真実aの値の変化をより適切に捉えている。その結果、判断が離散である方が、d^M（和解額／請求額）は真実aの値に近くなる。

以上より、戦略変数$e_i(\forall i = P, D)$の値がほとんど正確に伝わり、かつ、訴訟費用sが十分小さい場合には、判断を離散とすることで、真実により近い状態を実現するように和解が成立する（d^Mはタイプaの値に近くなる）。よって、判断を常に離散とすることが望ましいと言える。

章末注

1）ここで、「和解」について簡単に述べておく。「和解」とは、「当事者が互いに譲歩してその間に存する争いをやめることを約する」契約であり（民法第 695 条）、民法が規定する典型契約の一つである。和解の種類としては、大きく分けて「裁判外の和解」（「民法上の和解」とも呼ばれる）と「裁判上の和解」がある。本稿のモデルによる分析では、和解の形式は問題とならない。そこで、本稿では特に両者のどちらであ

るかを特定せずに、「和解」という用語を用いることにする。

２）本節の執筆にあたって、Osborne and Rubinstein（1990）及び岡田（2011）の第８章を適宜参照している。

３）このようなことが起こる原因として、岡田（2011）の 303 頁では、分配可能額を勘違いしている場合や、分配可能を超過した分をどちらかが負担するなどの仲裁ルールが定められている場合などが挙げられている。

４）$(m_P, m_D) \in \mathbb{R}_+^2$であるから、$m^*(a) \geq 0$が満たされる必要があるが、$s$が十分小さい場合、これは満たされる。次節においては$s \to 0$として分析を進めるので、$m^*(a) \geq 0$が満たされているとしてよい。

終章

第３章及び第４章の分析をまとめると、判決の選択肢（判断の連続性）の望ましさは、和解交渉が成立するどうかによって変わってくることになる。そのため、法制度の設計や法解釈を議論するにあたっては、想定している状況において和解交渉が成立しやすいかどうかを検討する必要がある。当事者が合理的に行動する場合、和解交渉が成立しやすくなるので、判断は離散である方が望ましくなる。他方で、和解の余地がない状況であれば（例えば、不正に営業秘密を奪取した者に対する差止請求などが考えられる）、判断は連続である方が望ましくなるのである。

現実において、上記の点は検討されているだろうか。筆者は十分な検討が行われていないように思う。例えば、「解雇の紛争実態に合致するように、柔軟な解決を想定した制度にするのがよい」という主張は、必ずしも妥当ではない。当事者が合理的に行動する場合、判決の下され方に関わらず和解が成立する。そして、和解が成立する状況では、「100 対 0 の解決」の方に分がある。そのため、上記の主張を正当化するには、「当事者が合理的に行動するとは限らない」とか、「当事者はあらゆる情報を持っているわけではない」という前提が存在する必要がある。あるいは、本稿において仮定した事項（例えば、主張・立証がほぼ正確に裁判官の心証形成に反映される）が成立していない場合を想定しているのかもしれない。

確かに、当事者自身は合理的に行動することはできないかもしれない。しかし、本稿では当事者と訴訟代理人を同一視して分析している。訴訟代理人となる弁護士は訴訟のプロであるから、合理的な行動を期待してもよいはずである。そうすると、情報が完全ではないことや、主張・立証が裁判官に正確には伝わらないことが、上記の主張を正当化し得る論拠となり得るだろう。とは言え、上記の主張は、情報が完全であり主張・立証がほぼ正確に裁判官に伝わるような状況において妥当ではないのであるから、情報の不完全さや主張・立証の反映の不正確さの考慮も慎重でなければならない。少なくとも、直感のみによって判断することは、賢明であるとは言えない。

最後に、今後の課題と展望を述べておく。第２章で示した基本モデルは、非常に一般的な形式であった。それに対して、第３章で示した応用においては、「真実が一様分布に従う」「費用関数は線形である」「戦略がほぼ正確に伝わる」など、いくつかの単純化のための仮定をおいた（これは計算を可能にし、結果を明瞭にするためである）。

この第２章から第３章に渡る具体化の段階では、本稿で示したもの以外にも多くの応用があるはずである。どのような仮定をおくかによって、結果も変わってくるだろう。この点を検討していくことで、新しい発見があるかもしれない。そして、仮定の妥当性を検討するにおいては、法学の観点からの評価も欠かせない。法学と経済学が手を取り合うことでこそ、見えていなかった真実が見えるようになるかもしれない。本稿が、法学と経済学を橋渡しする研究の一つとなっていることを願うばかりである。

謝辞

神戸大学における4年間の大学生活の中で、とても多くの方にお世話になりました。この場を借りて、感謝の言葉を述べさせていただきたいと思います。

私は2年生から4年生までの3年間に渡って、法経連携専門教育（ELS）プログラムを履修させていただきました。ELSプログラムを履修することがなければ、本稿のような、法学と経済学の双方の知見を踏まえた論文を執筆することはなかったと思います。特に、当初から運営に携わっておられた、経済学研究科の柳川隆教授、法学研究科の高橋裕教授及び角松生史教授には、プログラムの履修を通してたいへんお世話になりました。また、4年生の1年間は、本稿の執筆と並行する形で、ELSプログラムの修了研究論文を執筆しました。その際には、経済学研究科の畳谷整克教授及び法学研究科の関根由紀教授に指導していただき、自身でも納得のいく論文を執筆することができました。角松教授、関根教授の両名には、法学部開講のゼミにも参加させていただき、法学部の学生と共に学ぶ機会を提供していただきました。これら多くの機会を提供していただけましたこと、深く感謝しております。ありがとうございました。

宮川ゼミにおいては、岩堀君、浮田君、内田君、榎原君、小倉君、地家君、谷口君、福田君、三木君、以上の9名と共に、ゲーム理論を学んできました。3年生での毎週に渡るレポート課題の発表に始まり、三商対抗ゼミの研究活動、そして、卒業論文の執筆に至るまで、共に励まし合い、切磋琢磨してきました。また、ここでは名前を挙げませんが、ELSプログラムを履修していた学生達や、角松ゼミ、関根ゼミに所属していた学生達とも、密度の濃い時間を共に過ごすことができました。彼ら彼女らの存在があったからこそ、充実した学生生活を送ることができました。この場で合わせて感謝の言葉を贈ります。ありがとうございました。

最後に、3年生のゼミ配属当初から本稿執筆に至るまで、宮川先生（経済学研究科：宮川栄一教授）から実に多くの指導を受けさせていただきました。この2年間にゼミで学んだことは、この先の私の人生を間違いなくより豊かなものにしてくれると確信しています。論文提出の最後の最後まで、粘り強くご指導いただき、また、辛抱強く見守っていただきました。宮川先生、誠にありがとうございました。

2015年1月20日　森林雅也

参考文献一覧

［1］Cooter, Robert, Stephen Marks and Robert Mnookin (1982) "Bargaining in the Shadow of the Law: A Testable Model of Strategic Behavior," *Journal of Legal Studies*, Vol.11, No.2, pp.225―251.

［2］Gibbons, Robert（1992）*Game Theory for Applied Economists*, Princeton University Press, Princeton.（福岡正夫・須田伸一（訳）（1995）『経済学のためのゲーム理論入門』創文社。）

［3］Haley, John O.（1978）"The Myth of the Reluctant Litigant," *Journal of Japanese Studies*, Vol.4, No.2, pp.359―390.（加藤新太郎（訳）（1978）「裁判嫌いの神話（上）」判例時報 902 号、14―22 頁、及び、(1979)「裁判嫌いの神話（下）」判例時報 907 号、13―20 頁。）

［4］Miles, Thomas J. and Cass R. Sunstein（2006）"Do Judges Make Regulatory Policy? An Empirical Investigation of Chevron," *University of Chicago Law Review*, Vol.73.

［5］Osborne, Martin J. and Ariel Rubinstein（1990）*Bargaining and Markets*, Academic Press, San Diego.

［6］Osborne, Martin J. and Ariel Rubinstein（1994）*A Course in Game Theory*, MIT Press, Princeton.

［7］Shavell, Steven（1982）"Suit, Settlement, and Trial: A Theoretical Analysis under Alternative Methods for the Allocation of Legal Costs," *Journal of Legal Studies*, Vol.11, No.1, pp.55―81.

［8］Shavell, Steven（1999）"The Level of Litigation: Private Versus Social Optimality of Suit and of Settlement," *International Review of Law and Economics*, 19 pp.99―115.

［9］荒木尚志・大竹文雄（2008）「解雇規制」、荒木尚志・大内伸哉・大竹文雄・神林龍編『雇用社会の法と経済』有斐閣、1―28 頁。

［10］江口匡太（2008）「違法解雇の救済方法：金銭補償と職場復帰のどちらが望ましいか？」、神林龍（編著）『解雇規制の法と経済　労使の合意形成メカニズムとしての解雇ルール』有斐閣、315―340 頁。

［11］大内伸哉（2012）『労働の正義を考えよう――労働法判例からみえるもの』有斐閣。
［12］大内伸哉（2013）『解雇改革――日本型雇用の未来を考える』中央経済社。
［13］岡田章（2001）『経済学・経営学のための数学』東洋経済新聞社。
［14］岡田章（2011）『ゲーム理論［新版］』有斐閣。
［15］スティーブン・シャベル（2010）『法と経済学』（田中亘・飯田高（訳））日本経済論文社。
［16］アヴィナッシュ・ディキシッド（1997）『経済理論における最適化［第 2 版］』（大石泰彦・磯前秀二（訳））勁草書房。
［17］アヴィナッシュ・ディキシッド／バリー・ネイルバフ（2010）『戦略的思考をどう実践するか――エール大学式「ゲーム理論」の活用法』（嶋津祐一・池村千秋（訳））阪急コミュニケーションズ。
［18］藤岡康宏・磯村保・浦川道太郎・松本恒雄（2009）『民法Ⅳ――債権各論［第 3 版補訂］』有斐閣。
［19］正木宏長（2012）「ニュー・リーガルリアリズムとアメリカ行政法――マイルズとサンスティンの挑戦――」立命館法學 2012（1）、48―101 頁。
［20］三木浩一・笠井正俊・垣内秀介・菱田雄郷（2013）『民事訴訟法』有斐閣。
［21］村山眞雄・濱野亮（2012）『法社会学［第 2 版］』有斐閣。
［22］本久洋一（2000）「違法解雇の効果」、日本労働法学会編『講座　21 世紀の労働法　第 4 巻　労働契約』有斐閣、196―212 頁。
［23］マーク・ラムザイヤー（1990）『法と経済学――日本法の経済分析』弘文堂。