

ヒューム『人間本性論』からみたミクロ経済理論の可能性*

大石 尊之†

要 旨

英国の哲学者デイヴィッド・ヒューム（David Hume 1711-1776）の主著『人間本性論』で議論されている、経験を通じた習慣によって形成される信念の問題をミクロ経済学の文脈で考察する。具体的には、ヒュームの信念の根幹である人間の想像力について、事例ベース意思決定理論や非協力ゲーム理論と関連する例を用いて議論する。相手のいる状況におけるプレイヤーの想像力と信念形成に関する分析視座は、限定合理性のような人間の知覚の諸相を研究・分析する経済理論を発展させる上で有益であることを明らかにする。

キーワード：ヒューム哲学、想像力、信念、事例ベース意思決定理論、非協力ゲーム理論、ナッシュ均衡

1 はじめに

近年、経済学では伝統的な合理的経済主体を想定しない分析視座に立った研究がさまざまなアプローチで進展している。合理性をどのように考えればよいかも含めて、合理的経済主体を想定しない立場で考える社会科学の問題を、「限定合理性の問題」と呼ぶ。例えば、行動科

学における心理学的アプローチを導入した行動経済学は、限定合理性の立場で研究する経済学であるといえる（Kahneman and Tversky eds. 2000）。一方、伝統的な合理的経済主体を想定したモデル分析で目覚ましい発展を遂げてきたミクロ経済学のなかでも、従来の既存モデルから離れた新しいタイプの経済モデルを考えることで、限定合理性に直接・間接的に関連した経済理論の研究を進めていこうとする研究系譜が登場してきた。そのような研究系譜の中に「帰納的ゲーム理論」と「事例ベース意思決定理論」がある。

「ゲーム理論（game theory）」とは簡潔に言えば、社会の特別のケースとして参加主体やルールがはっきりしているものを、「ゲーム（games）」と呼ばれる形式で定式化し、この

* 本稿は、2018年8月29日に青森公立大学で開催された研究会「社会慣習・行動パターン・限定合理性」（早稲田大学金子守教授主催）で、筆者が報告した研究「ヒューム『人間本性論』における信念と経験」に大幅に加筆・修正したものである。金子教授をはじめ、多数の参加者から有益なコメントを頂戴したことに感謝申し上げます。本稿のありうべき誤りは筆者の責任である。

† 明星大学経済学部准教授

ゲームを研究することを通じて、社会・経済問題を考察する学問である。この理論は、20世紀初頭の数学の危機を起源として、社会と社会問題を数学的に分析しようと、1944年にフォン・ノイマンとモルゲンシュテルンの大著「ゲームの理論と経済行動」(von Neumann and Morgenstern 1944)によって本格的に始められた。今日ではゲーム理論は、経済学だけでなく、経営学・社会学・政治学・進化生物学・コンピュータ・サイエンスといった広い学問領域に浸透している¹。一方で、「意思決定理論(decision theory)」は、「ゲームの理論と経済行動」(von Neumann and Morgenstern 1944)でゲームのプレイヤーの事前意思決定問題に適用できる効用理論として開発された「期待効用理論(theory of expected utilities)」を発展させる研究系譜のなかで構築されていったといえる。端的に言えば、期待効用理論の公理系を変更・修正することで不確実性下のさまざまな合理的意思決定を特徴付けてきたのが、意思決定理論の研究である。両理論とも、現代のミクロ経済理論では欠かせない経済理論として重要な

位置を占めるに至っている。

「帰納的ゲーム理論(inductive game theory)」は金子・クライン論文(Kaneko and Kline 2008)によって創始された新しいタイプの非協力ゲーム理論である。ゲームのプレイヤーは経験を通じて帰納的にゲームの構造を認識し、個人の社会観を形成していく。通常非協力ゲーム理論では数学的に区別されない、「情報(information)」と「記憶(memory)」を区別して、帰納的導出の段階での「個人的社会観」の形成と分析段階での「個人間の意思決定」を分析対象とした理論が帰納的ゲーム理論である。一方、「事例ベース意思決定理論(case-based decision theory)」は、ギルボア・シュマイドラーの著作(Gilboa and Schmeidler 2001)によって提唱された新しいタイプの意思決定理論である。「事例ベース意思決定理論」は、人間は現在直面している問題で行動を選択するとき、蓄積してきた過去の経験の中で当該の問題との類似性を考慮に入れることで、行動を選択するという考え方に立った意思決定理論であるといえる。

帰納的ゲーム理論および事例ベース意思決定理論は、社会の中における人間の意思決定に関する限定合理性の諸問題を分析する有益な枠組みとして近年注目されている。興味深いことに、これらの理論は、英国の哲学者デイヴィッド・ヒューム(David Hume 1711-1776)の名著『人間本性論』(1739-1740)で議論されている経験論哲学に深く関連している。ヒュームはジョン・ロック(John Locke 1632-1704)の経験主義の哲学を批判的に吟味、発展させることで、英国経験論を完成された哲学者としてよく知られている。帰納的ゲーム理論が着目する情報と記憶の関係や人間の行動パターンの発生と原則的行動への移行は、ヒューム哲学の信念形成に関する議論と非常に近い。また、過去の経

1 ゲーム理論にはゲームの数学的形式に応じて、戦略形(strategic form)、展開形(extensive form)、提携形(coalitional form)に分類できる。戦略形および展開形のゲーム形式を用いて、様々な社会・経済問題におけるプレイヤーの戦略的行動を分析するのが「非協力ゲーム理論(non-cooperative game theory)」であり、提携形を用いて社会・経済問題の様々な分配ルールの特徴付け(公理的分析)や社会・経済問題で形成されるグループの構造(提携構造)を分析するのが「協力ゲーム理論(cooperative game theory)」である。本稿では、ゲーム理論の文脈では、非協力ゲーム理論を考える。協力ゲーム理論の最近の研究として以下がある：協力ゲーム理論の公理的分析の新しい分析手法に関する研究として、Oishi, Nakayama, Hokari, and Funaki (2016)がある。また、協力ゲーム理論による投票制度の特徴付けの研究として、Oishi (2019)がある。

験との類似性がいま直面している事例での人間の意思決定に影響を与えるという事例ベース意思決定理論の前提は、Gilboa and Schmeidler (2001) で繰り返して述べられているように、ヒューム哲学に通底する考え方である。しかし、『人間本性論』で詳細に論じられているように、ヒュームは人間の知覚を、経験を通じた印象の隣接と継起の関係から生じる観念 (ideas) の一連の壮大な生成プロセスとして捉えており、人間の知覚を経験に基づく記憶だけに焦点を当てているわけでない。特に、ヒュームは人間の「記憶 (memory)」だけでなく、「想像力 (imagination)」も、観念の生成プロセスの中で重視している。ここでいうヒューム流の想像力とは、端的に言えば、観念を互いに分離したり、好むままの形に統合することができたりすることである。より形式的に述べれば、ヒューム哲学では、経験を通じて生成される観念の列がその順序と位置を正確に保持していないときにその観念の列は「想像力」となり、一方順序と位置が精確に保持された観念の列は「記憶」になる。

本稿の目的は、『人間本性論』で論じられるヒューム哲学のエッセンスを、可能な限りマイクロ経済学の文脈で議論できるように筆者なりに解釈・整理したうえで、ヒューム的信念の根幹の1つである想像力と人間の意思決定の関係についてマイクロ経済学的に分析することである。ヒューム的信念は、端的に言えば、経験を通じた習慣によって人間の心の中に定着する観念のことである。従って、信念形成の問題は人間の観念形成の問題でもあるといえる。それゆえ、本稿では人間の観念形成に係る想像力と意思決定の問題を、事例ベース意思決定理論や非協力ゲーム理論に関する具体例のなかで分析する。このような分析を通じて、限定合理性のような人間の知覚の諸相を研究・分析する経済理

論を発展させる上でどのような分析視角が重要になってくるのかを明らかにすることができる。いわば、ヒュームの『人間本性論』の考察を通じて、限定合理性を分析対象にするマイクロ経済理論の可能性を探ることを目的としている。

本稿で得た結論を要約すると以下の通りである。まず、Gilboa and Schmeidler (2001) が論じた事例ケース意思決定理論における帰納的予想の例を取り上げる。この例では色と形の2つの属性しか持たない品物について、自分の満足度が自分の心のなかにある水準 (Simon (1958) で提唱されているところの「アスピレーション・レベル」を指す) より高いか低いかについて、意思決定主体自身が学習していく。経験で学習してきたことに基づいて、まだ経験していない属性の組を持つ品物に対して、自分のアスピレーション・レベルより高いか低いかを予測する。なお、他の意思決定主体は登場しないので、相手の心をどのように読むかという問題とは関係ないことに注意する。この例では、事例ケース意思決定理論における記憶を用いたときの予測とヒューム流の想像力を用いたときの予測は互いに逆になることが明らかにされる。この例によって、いま直面している事例と過去の事例の間の類似性についての観念をどのように意思決定主体が形成していくのか、その多様性についての詳細な分析がマイクロ経済学的に重要になってくることが理解できる。次に、非協力ゲーム論的状况、すなわち相手の行動を予想しながら自分の行動を選択するという状況で、ヒュームの想像力がプレイヤーたちの多様な世界観を形成する例を提示する。この例では、プレイヤーは2人いて、各人のとりうる行動は2つある。プレイヤー1は a または b で、プレイヤー2は a' または b' である。各プレイヤーは毎回自分の行動を選ぶ。ただし、毎

回自分が行動を選択するときは相手がどのような行動をとっていたかは観察できない。行動組が決まると、その結果自分の満足度がアスピレーション・レベルよりも高いか低いかは観察できる。一方、相手についてのアスピレーション・レベルおよび相手の満足度がそのアスピレーション・レベルより高いか低いかは観察できない。過去にとったすべての行動組は2人とも観察できるとする。さらに、毎回4つの可能性のある行動組のうち1組の行動組についてはアスピレーション・レベルの高低が観察できないとする。そのような行動組は、2人にとって必ずしも一致しなくてもよい。これらの仮定はプレイヤーは知っているとする。このようなステージ・ゲームは10回繰り返され、各回に選択された行動組と自分の満足度についてのデータは、各プレイヤーによって観察できるとする。この観察データをもとに各プレイヤーはヒュームの想像力を用いてゲームの構造に関する観念を形成していく。この例では、2人のプレイヤーが実際直面しているゲーム的状况を含めて、16個のゲーム的状况が可能となることが示される。さらに興味深いことに、この例におけるヒューム流の観念体系では、ある行動組がナッシュ均衡であることについての共通認識 (common knowledge) を各プレイヤーが持っていなくても、その組をナッシュ均衡としてプレイしてしまう場合があることが示される。非協力ゲーム理論では、ある行動組がナッシュ均衡であることについての共通認識を各プレイヤーが持っていることが、その組をナッシュ均衡としてプレイすることに欠かせないことがよく知られているが、この事実とは異なる観察結果である。人間の認知プロセスをヒューム流の想像力まで含めて捉えたときに、ナッシュ均衡と共通認識の問題はより深いレベルでのマイクロ経済理論の構築を必要とするかもしれない。

本稿の構成は以下の通りである。第2節ではヒュームの『人間本性論』(特に第1巻「知性について」の第1部と第3部)に登場するヒューム哲学の諸概念を、筆者なりに解釈・整理したうえで解説する。この節での目的は、ヒューム哲学を現代のマイクロ経済理論に接続できるように形式的に扱うことができるようにすることである。そのため、『人間本性論』におけるヒューム哲学を精確に解釈するために、ヒュームの言及をその都度参照して、哲学的考察を行うことはしない。第3節では、ヒュームの想像力を通じた意思決定問題を事例ベース意思決定理論のなかで考察する。第4節では、ヒュームの想像力を通じた意思決定問題を非協力ゲーム理論のなかで考察する。第5節で、得られた結果から浮かび上がる、マイクロ経済学の諸問題について簡潔に論じる。

2 『人間本性論』におけるヒュームの知覚

デイヴィッド・ヒューム (David Hume 1711-1776) は英国経験論哲学の完成者として名高い。この節ではヒューム哲学の諸概念を筆者なりに整理し、これらの諸概念を次節のマイクロ経済学的考察のなかで適切に扱うことができるようにしたい。従って、ここではヒュームの『人間本性論』における言説を現代哲学的にどう解釈するかについて分析することはない。ヒュームの知覚の理論に登場する諸概念を、理論経済学的な議論に適切に接続できるように可能な限り形式的に解釈・整理することに注力したい。

2.1 普遍抽象説への批判

英国経験論はジョン・ロック (John Locke 1632-1704) の哲学を出発点とする。ヒューム

は、ロックの経験論哲学のなかの普遍抽象説を批判的に吟味し、代わりに彼独自の人間の「知覚」に関する哲学を構築した。ここでいう普遍抽象説は以下のような例で説明できる。あなたが過去に経験した様々な炎を思い出してみしてほしい。例えば、子どものときに経験した線香花火の炎、食事を作るときに付けるガスコンロの炎、あるいは偶然遭遇した近隣の火事で上がっていた炎などがあるかもしれない。これらの炎に共通する特徴として「熱い」があるだろう。あなたは「炎が熱い」という観念 (idea) を個別な炎の観察体験に基づいて持っている。ロックは人間の持つ観念がすべて経験から得られるはずだと考えた。すなわち、これまで経験してきた個別的な対象の共通の特徴を抽出することで、その対象に関する普遍的な観念を形成するのである。このような考え方を普遍抽象説という。しかし、ヒュームの立場では次のように考える。先の炎の例で説明しよう。過去に経験してきた線香花火の炎やガスコンロの炎、あるいは火事で上がっていた炎は、実際にはどれも厳密には同じ炎ではないはずである。また、これらの個別の炎を体感するあなたの身体的・精神的状況も、どれも厳密には同じではないはずである。これは熱を感じる体感の状態が個々の炎の経験時に異なることを意味する。これらの事実は、これまで経験した個別の炎から「熱い」という共通の特徴を抽出することは本来不可能であることを意味している。このようにして、経験してきた同種の対象に共通な特徴を抽出することで人間は観念を形成すると考えるロックの普遍抽象説にヒュームは異議を唱えたのである。

2.2 印象から観念への推理

では、ヒュームはどのように経験に基づきながらも、普遍抽象説とは異なるような人間の観

念形成を考えたのだろうか？ ヒュームによれば人間の精神に現れるすべての「知覚 (perception)」は「印象 (impression)」と「観念 (idea)」に分けることができるとする。以下では『人間本性論』で展開されるヒュームの知覚の理論を簡潔に俯瞰する。ただし、便宜上ヒュームの言説にはない数学記号を使用する。ここで数学記号をあえて使用する理由は、論文の後半で分析する事例ベース意思決定理論や非協力ゲーム理論の例でも汎用できるという長所のみならず、哲学独自の言説に関する解釈の困難さを回避できることにある。

人間は直接経験から「感覚印象 (impression of sensation)」を受ける。再び先の炎の例を考えよう。いま E_t で時点 t (t は自然数) で得た直接経験を表す。 E_1, E_2, \dots, E_T で直接経験の有限の列 E とする。 E に属する各経験 E_i は「炎」を見て「熱い」と呼ぶ種類の感覚を直接感じた経験を表す。記号 $\langle - \rangle$ で知覚情報の断片を表す。「炎」という知覚情報を $\langle F \rangle$ 、「熱い」という知覚情報を $\langle H \rangle$ で表す。すると各経験 E_i を通じて得た感覚印象を ε_i で表すと、感覚印象 ε_i は2つの情報断片 $\langle F \rangle$, $\langle H \rangle$ の隣接関係として捉えることができる。経験のなかで得た感覚印象 ε_i の $\langle F \rangle$, $\langle H \rangle$ という隣接関係が直接経験の有限列のなかで継起していくとき、人間の心の中では $\langle F \rangle$, $\langle H \rangle$ という関係が「恒常的随伴 (constant conjunction)」になっていくとヒュームは考えた。すなわち、一連の感覚印象のなかで隣接と継起の関係が見出されると、人間の心の中には「 $\langle F \rangle$ ならば $\langle H \rangle$ 」、すなわち「炎は熱い」という観念 (idea) が形成されるようになるヒュームは考えたのである。この意味で、ヒュームは通常の意味での因果関係を否定した。ヒューム哲学では因果関係はこの恒常的随伴のことを意味する。記号 \rightsquigarrow_E で経験の有限列 E を通じて形成される恒常的随伴

(ヒュームの因果関係)を表すとしよう。この例では $\langle F \rangle \rightsquigarrow_E \langle H \rangle$ となる。このように、ヒューム哲学では、経験のなかで見いだされる感覚印象の恒常的随伴が観念として心の中に現れると考えるのである。

2.3 記憶と想像力

経験と恒常的随伴を核とする観念の発生メカニズムを基礎にして、ヒュームは観念の形成にはさらに「記憶」や「想像力」が重要な役割を果たすと考えた。ここではこの2つの諸概念を説明する。

まず、ヒュームは観念を「複雑観念 (complex ideas)」と「単純観念 (simple idea)」に分類した。単純観念は単純印象から生成される観念である。単純印象とは簡潔に言えば、単一の感覚(五感)から得られる印象のことである。例で述べてきた「炎は熱い」という観念は、 $\langle F \rangle, \langle H \rangle$ という単一の感覚(五感)から得られる各情報断片(この場合は「炎」は視覚から得る情報断片、「熱い」は触覚から得る情報断片)を単純印象とみなして、その単純印象から生成された単純観念でみなすことができる。

一方、複雑観念は人間の思惟や推論の通常的主題である。複雑観念は単純印象の集合から形成されるわけではない。ヒューム哲学では、過去の経験から形成された観念は、「記憶」や「想像力」によって人間の心のなかに定着すると考える。

「記憶 (memory)」とは単純観念の順序と位置を保存することである。炎の例を想起しよう。過去の経験列 E のなかで得た単純観念 (simple idea) は $\langle F \rangle \rightsquigarrow_E \langle H \rangle$ であった。この単純観念を SI_1 と書くことにする。次に $E_{T+1}, E_{T+2}, \dots, E_{T'}$ で新たに直接的に経験する有限の経験列を E' とする。 E' に属する各経験 $E_{t'}$ は「炎」を見て「明るい」と呼ぶ種類の感覚を

直接感じた経験を表すことにする。経験 E' と恒常的随伴を経て、「炎は明るい」という新たな観念が心の中に生じたとしよう。これを $\langle F \rangle \rightsquigarrow_{E'} \langle L \rangle$ で表す。この単純観念を SI_2 と書くことにする。同様に $E_{T'+1}, E_{T'+2}, \dots, E_{T''}$ で新たに直接的に経験する有限の経験列を E'' とする。 E'' に属する各経験 $E_{t''}$ は「炎」を見て「赤い」と呼ぶ種類の感覚を直接感じた経験を表すことにする。経験 E'' と恒常的随伴を経て、「炎は赤い」という新たな観念が心の中に生じたとしよう。これを $\langle F \rangle \rightsquigarrow_{E''} \langle R \rangle$ で表す。この単純観念を SI_3 と書くことにする。記憶を M とする。期間 $t=1, 2, \dots, T'$ に蓄積された記憶 M とは、単純観念の列 SI_1, SI_2, SI_3 のことである。記憶を M は、単純観念の列が SI_3, SI_1, SI_2 や SI_1, SI_3, SI_2 であってはならないのである。なぜならば前者の単純観念の列では順序が保存されていない。後者の単純観念の列では SI_1 と SI_2 の順序は保存されているが位置は保存されていないからである。

一方で、「想像力 (imagination)」とはすべての単純観念を互いに分離したり、好むままの形態に統合することができたりすることである。想像力はこのような性質を満たす単純観念の列と定義できる。これを I で表す。例えば、 I は単純観念の列 SI_3, SI_1, SI_2 や SI_1, SI_3, SI_2 である。ヒュームによれば、恒常的随伴の経験に基づく因果関係は、人間の想像力による観念連合に過ぎない。観念連合とは、2種類の事象の必然的結合を行う推理 (inference) のことであり、ヒュームはこの観念連合は長い間の習慣によって修得されると考えた。

2.4 複雑観念の生成プロセス

人間は多期間にわたり、直接・間接的な経験を蓄積していく。当初の直接経験から得た単純観念が、記憶や想像力を通じて心の中に留まっ

ヒュームの知覚(perception)の図解

人間の精神に現れるすべてのすべての知覚は、「印象」と「観念」に分かれる。

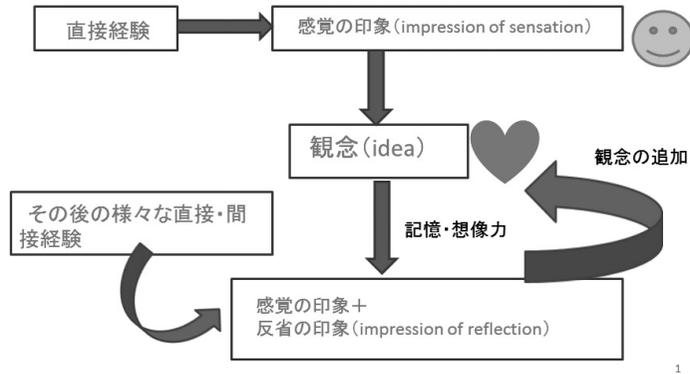


図1：ヒュームの観念の生成プロセス

ている一方で、日々新たな直接・間接的な経験を通じて、新たな観念が形成され、過去の観念に随時追加されていく。新たな直接・間接的な経験を通じて生じる印象は「感覚印象 (impression of sensation)」だけではなく、「反省印象 (impression of reflection)」の側面もあることを、ヒュームは指摘している。この反省的印象を炎の例で説明しよう。 $E_{T''+1}, E_{T''+2}, \dots, E_{T''}$ で新たに直接的に経験する有限の経験列 E'' とする。 E'' に属する各経験 $E_{t''}$ は「炎」を見て「熱い」と呼ぶ種類の感覚を直接感じた経験を表すことにする。このときの印象を受け取ったとき、「炎は熱い」という過去の単純観念 SI_1 が記憶として保存されていれば、経験列 E'' から生じる印象は単純観念 SI_1 を心の中に浮かび上がらせる印象になるであろう。このような印象を反省印象という。

追加された観念は再び記憶や想像力を通じて、以前の観念と一般的には異なる観念として心の中に留まることになる。このようなプロセスが幾度となく繰り返されていく。このような

一連のプロセスを通じて生成される観念をヒュームは複雑観念 (complex ideas) と呼んだ。図1はヒュームの知覚のプロセスを表現している。

2.5 ヒュームの信念と経験

ヒューム哲学において「信念 (belief)」は先述した観念 (ideas) を抱く特定の仕方とされる。感覚印象や記憶を通じた反省印象を通じて、何らかの対象が心の中に現れる。この心の中に現れる対象に対して、自分が抱く観念を想像力を通じて非常の多くの仕方で混ぜ合わせたり、結びつけたり、分離したり、無秩序にしたり、変化させたりすることができる。これらの異なる状態を1つ固定するような特定の仕方が習慣によって決定されるとき、この仕方が信念になる。人間の信念は単に想像力が提示する虚構的な観念とは異なり、確固たるものとして当人が感じるものである。このようにヒューム哲学における信念は、経験を通じた習慣によって形成される。今までのところ経験によって決定

的な反証を受けたことがないために保持される、いわば弱い意味での「経験的信念」をヒューム哲学では採用するのである。

ミクロ経済学では、非協力ゲーム理論の枠組みで信念が論じられることが多い。しかし、非協力ゲーム理論で考えられている信念とヒュームの信念は別概念である。このことを簡潔に説明しよう。非協力ゲーム理論のなかでとりわけ逐次的意思決定が行われるゲーム的状况を分析するゲームの形式を展開形ゲーム (extensive form games) という。プレイヤーたちが各手番で意思決定を行う状況を記述する図をゲームの樹 (game tree) という。展開形ゲームでは、ゲームの樹上に表現される、各プレイヤーの意思決定点の集合 (情報集合 information set) とそれらの集合の構造 (情報分割 information partition) を通じて、プレイヤーの情報構造が表現される。展開形ゲームにおける信念とは、簡潔に言えば複数の意思決定点が各情報集合に入っているときにプレイヤーがどの意思決定点にいるかについて確率を与える関数のことである。この関数は各情報集合内の意思決定点上の確率分布として記述される。展開形ゲームの均衡の1つである逐次均衡 (sequential equilibrium, Kreps and Wilson 1982) では、ゲームの行動戦略の組と信念体系のペアがベイズ・ルールに基づく整合性を満たすことが均衡条件の1つとして課される²。すなわち、各意思決定点でプレイヤーが持つ信念がベイズ・ルールに従って改訂されることになる。しかし、展開形ゲームにおける信念体系が、ヒューム流の信念のように過去の経験による観念のある種の安定状態としてはみなされるようなことはない。

2 この整合性条件に加えて逐次合理性 (sequential rationality) の条件が、逐次均衡では課される。

また、展開形ゲームのゲームの樹では、完全記憶や不完全記憶のような記憶に関する情報構造を一般的には記述できるが、ヒューム哲学に登場する想像力は通常のゲームの樹では記述することはできない。このようにヒューム哲学の信念は、展開形ゲームにおける信念とは異なる概念である。

3 事例ベース意思決定理論とヒュームの想像力

この節では Gilboa and Schmeidler (2001) に登場する簡単な例を用いて、事例ベース意思決定理論におけるヒュームの想像による帰納的予想について論じてみたい。

次の例は Gilboa and Schmeidler (2001) が提示した簡単な帰納と学習に係る問題である。それぞれの品物は色と形という2つの観察可能な属性しか持たないとする。色には赤 (R) と青 (B) しかなく、形は四角 (S) と円 (C) の2つしかない。ここで、品物が与えられたときのあなたのアスピレーション・レベル (aspiration level) を0とする。このアスピレーション・レベルを超えるならばそれを「+」で表現し、「あなたはその品物に満足している」と解釈する。同様にアスピレーション・レベルを超えないならばそれを「-」で表現し、「あなたはその品物に満足していない」と解釈する³。図2の行列は可能な4つの属性組に対して、過去の経験から得られたアスピレーション・レベルの高低を表現している。ただし、「?」はその属性の

3 アスピレーション・レベルという概念を導入し、意思決定主体は効用最大化行動するのではなく、満足最大化行動をとるように意思決定することを提唱したのは、限定合理性 (bounded rationality) の重要性を最初に指摘した Simon (1958) である。

CBDTの帰納的予想

	S	C
R	⊕	⊕
B	⊖	?

- Gilboa and Schmeidler (2001)の例
- それぞれの品物は色(赤または青)と形(四角または丸い)の観察可能な属性をもつ。
- 自分にとって品物が優れているかを学習する問題を考える。
- ⊕は優れている品物、⊖はそうでない品物を表す。

図2：事例ベース意思決定理論における帰納と学習

品物が与えられることがまだ経験されておらず、いまあなたがこの属性の品物に対してアスピレーション・レベルが高いか低いかを問われていることを表す。

事例ベース意思決定理論では、過去の経験で自分が知っている事例（当時直面した問題、そのときにとった行為およびその行為によってもたらされた帰結）といま直面している事例の類似性を考慮に入れて、直面している事例に対する行為を選択する。類似性が属性に対して与える重みに反映されており、過去に満足した事例があって、その事例との類似性が正であるならば、いま直面している事例では満足することが予測されることになる。

図2で示される行列では、もし(R,S)の属性が観察されていなければ、事例ベース意思決定理論では「?」に関する予測は「+」とすることも「-」とすることも無差別になる。一方で、(R,S)の属性のみが観察されており、(B,S)および(R,C)の属性が経験されていなかった状況では、「-」という帰結を一度も経験していないことから、事例ベース意思決定理論では属性(B,C)の「?」は「+」と予想される。実際には、過去に(R,S)の属性が観察され

ており、かつその帰結が「+」であったことから、2つの属性(R,S)および(B,C)の類似度は正であると類推される。なぜならば、もしそうでないとすると、(R,S)の属性のみが観察されているときの事例ベース意思決定理論の予測と矛盾することになる。以上から、「?」は「+」と予測されることになる。

ところが、ヒュームの想像力による帰納的予想では、全く逆の予測が成り立つ可能性がある。これを以下で論じたい。必要に応じて第2節におけるヒューム哲学の説明で登場した記法を用いる。記憶 M には3つの経験列 E_1, E_2, E_3 が蓄積されており、過去の経験列から得る感覚印象の恒常的随伴を通して形成される各単純観念は $SI_1: \langle (R,S) \rangle \rightsquigarrow_{E_1} \langle + \rangle$, $SI_2: \langle (R,C) \rangle \rightsquigarrow_{E_2} \langle + \rangle$, および $SI_3: \langle (B,S) \rangle \rightsquigarrow_{E_3} \langle - \rangle$ で定義される。いまヒュームの想像力によって、2つの属性が分離されて、そのうちの色の属性だけが単純観念のなかで心の中に浮かぶとしよう。このように変更された単純観念を $SI'_t (t=1,2,3)$ で表す。すなわち、 $SI'_1: \langle R \rangle \rightsquigarrow_{E_1} \langle + \rangle$, $SI'_2: \langle R \rangle \rightsquigarrow_{E_2} \langle + \rangle$, および $SI'_3: \langle B \rangle \rightsquigarrow_{E_3} \langle - \rangle$ である。さらに、ヒュームの想像力によって、変更された単純観念が結合されていくことを考えよう。

すなわち、2つの修正された単純観念 SI'_1 と SI'_2 が統合されて、「赤ならば満足する」という単純観念 $SI^*_{E_1 \cup E_2} : \langle R \rangle \rightsquigarrow_{E_1 \cup E_2} \langle + \rangle$ が形成されて、一方で修正された単純観念 SI'_3 から「青ならば満足しない」という単純観念 $SI^*_{E_3} : \langle B \rangle \rightsquigarrow_{E_3} \langle - \rangle$ が形成されるとしよう。このとき、いま (B, C) という属性に直面したらどのような反省印象が心に中に浮かぶことになるであろうか。 $SI^*_{E_1 \cup E_2}$ と $SI^*_{E_3}$ という単純観念を持つ人間が (B, C) という属性に直面すれば、その反省作用から生まれる新たな印象は B という属性であり、その反省印象が単純観念 $SI^*_{E_3}$ を心の中に引き起こすことになる。従って、「？」は「-」と予測されることになる。

ここで論じた事例ベース意思決定理論に基づく帰納的予測とヒュームの想像力に基づく帰納的予測の相違は、通常の事例ベース意思決定モデルの中で記述される「類似度関数 (similarity function)」の生成プロセスに関する問題から生じていると考えられる。すなわち、事例ベース意思決定理論が過去の事例といま直面している事例の間の類似度 (確率的重み) を帰納的推論の基礎に置いている一方で、ヒュームの想像力の議論に登場するような、類似度を測定するための認知プロセスまで含めた数学的議論はなされていない。Gilboa and Schmeidler (2001) が重要な課題として挙げている「2階の事例ベース意思決定」の問題、すなわち類似性に関する帰納的推論をどのように意思決定主体が学習していくのかという問題は、ヒュームの想像力に基づく帰納的予測の理論的基礎付けに深く関係すると考えられる。

4 非協力ゲーム理論とヒュームの想像力

この節では非協力ゲーム論的状况、すなわち

相手の行動を予想しながら自分の行動を選択するという状況において、ヒュームの予想がプレイヤーたちの多様な世界観を形成するという例を提示する。さらにこの例を用いて、ナッシュ均衡における認知プロセスの問題を論じる。

4.1 ゲーム的状况における予測の複雑さ

いまプレイヤーは2人で、各人のとりうる行動は2つある。プレイヤー1のとりうる行動は a または b で、プレイヤー2のとりうる行動は a' または b' である。各プレイヤーは毎回自分の行動を選ぶ。ただし、毎回自分が行動を選択するときは相手がどのような行動をとっていたかは観察できない。行動組が決まると、その結果自分の満足度がアスピレーション・レベルよりも高い (「+」で表す) か低い (「-」で表す) かは観察できる。一方、相手についてのアスピレーション・レベルおよび相手の満足度がそのアスピレーション・レベルより高いか低いかは観察できない。過去にとったすべての行動組は2人とも観察できるとする。

さらに、この例では次の重要な仮定を置く。毎回4つの可能性がある行動組 (すなわち、 $(a, a'), (a, b'), (b, a'), (b, b')$ の4組) のうち1組の行動組については自分のアスピレーション・レベルの高低が観察できない (「？」で表す) としよう。そのような行動組は、2人にとって必ずしも一致しなくてもよい。これらの仮定はプレイヤーは知っているとする。図3はステージ・ゲームの行動組における満足度の真の状態を行列として表現したものである。

このようなステージ・ゲームを10回繰り返すゲームを考える。そのときにプレイヤー1によって観察された行動組と自分の満足度に関する高低に関するデータは、図4であるとする。プレイヤー1の観察データからわかるように、6回目以降はプレイヤー1は行動 b をとり続

ヒュームの予想：相手がいる場合

P1	a'	b'	P2	a'	b'
a	—	—	a	?	—
b	+	?	b	+	—

- 左の行列はプレイヤー1の各回の行動組に対するアスピレーション・レベルの高低に関する本当の状態を表現している。
- 右の行列はプレイヤー2の各回の行動組に対するアスピレーション・レベルの高低に関する本当の状態を表現している。
- +は「満足している」ことを意味し、「—」は「満足していない」ことを意味する。
- 「？」は観察不可能であることを意味する。
- 上記の行列はふたりのプレイヤーが実際に直面することになる状況を表すが、この状況はふたりのプレイヤーは事前には知らない。

図3：プレイヤーたちの満足度行列（真の状態）

け、満足の状態を維持している。ここでわれわれが問うのは、プレイヤー1は11回目以降どの行動を選択するのかを予測することである。

前節の記法をここでも踏襲する。記憶 M に蓄積されている、毎回のステージ・ゲームにおける経験を $E_t (t=1, 2, \dots, 10)$ で表し、各経験 E_t によって生成されるプレイヤー $i (i=1, 2)$ の単純観念を SI_t^i で表すことにする。

図4から、プレイヤー1の単純観念 SI_t^1 は以下ようになる。

$$\begin{aligned}
 &SI_1^1: \langle (a, b') \rangle \rightsquigarrow_{E_1} \langle - \rangle & SI_2^1: \langle (b, a') \rangle \rightsquigarrow_{E_2} \langle + \rangle \\
 &SI_3^1: \langle (b, b') \rangle \rightsquigarrow_{E_3} \langle ? \rangle & SI_4^1: \langle (a, b') \rangle \rightsquigarrow_{E_4} \langle - \rangle \\
 &SI_5^1: \langle (a, a') \rangle \rightsquigarrow_{E_5} \langle - \rangle & SI_6^1: \langle (b, a') \rangle \rightsquigarrow_{E_6} \langle + \rangle \\
 &SI_7^1: \langle (b, a') \rangle \rightsquigarrow_{E_7} \langle + \rangle & SI_8^1: \langle (b, a') \rangle \rightsquigarrow_{E_8} \langle + \rangle
 \end{aligned}$$

$$SI_9^1: \langle (b, a') \rangle \rightsquigarrow_{E_9} \langle + \rangle \quad SI_{10}^1: \langle (b, a') \rangle \rightsquigarrow_{E_{10}} \langle + \rangle$$

プレイヤー1の想像力から生成される観念（の1つ）を考える。いまプレイヤー1の各単純観念から、プレイヤー2の行動に関する情報断片が分離して、次のような変更された単純観念 SI_t^1 になると考えよう。

$$\begin{aligned}
 &SI_1^1: \langle a \rangle \rightsquigarrow_{E_1} \langle - \rangle & SI_2^1: \langle b \rangle \rightsquigarrow_{E_2} \langle + \rangle \\
 &SI_3^1: \langle b \rangle \rightsquigarrow_{E_3} \langle ? \rangle & SI_4^1: \langle a \rangle \rightsquigarrow_{E_4} \langle - \rangle \\
 &SI_5^1: \langle a \rangle \rightsquigarrow_{E_5} \langle - \rangle & SI_6^1: \langle b \rangle \rightsquigarrow_{E_6} \langle + \rangle \\
 &SI_7^1: \langle b \rangle \rightsquigarrow_{E_7} \langle + \rangle & SI_8^1: \langle b \rangle \rightsquigarrow_{E_8} \langle + \rangle \\
 &SI_9^1: \langle b \rangle \rightsquigarrow_{E_9} \langle + \rangle & SI_{10}^1: \langle b \rangle \rightsquigarrow_{E_{10}} \langle + \rangle
 \end{aligned}$$

さらに、変更された単純観念 SI_t^1 がプレイ

プレイヤー1の観察データ

P1の満足度	-	+	?	-	-	+	+	+	+	+
P1の選択	a	b	b	a	a	b	b	b	b	b
P2の選択	b'	a'	b'	b'	a'	a'	a'	a'	a'	a'

図4：プレイヤー1が観察した行動組と自分の満足度

プレイヤー1が自分の想像力に基づいて予想する プレイヤー2の状況

図5：プレイヤー1が予測するプレイヤー2の満足度行列

プレイヤー1の想像力を通じて結びついていき、次のような観念 SI^{*1} を形成するとする。

$$SI^{*1}_{E_1 \cup E_4 \cup E_5} : \langle a \rangle \rightsquigarrow_{E_1 \cup E_4 \cup E_5} \langle - \rangle$$

$$SI^{*1}_{E_2 \cup E_6 \cup E_7 \cup E_8 \cup E_9 \cup E_{10}} : \langle b \rangle \rightsquigarrow_{E_2 \cup E_6 \cup E_7 \cup E_8 \cup E_9 \cup E_{10}} \langle + \rangle$$

最後に想像力を通じて、単純観念 $SI^{*1}_{E_1 \cup E_4 \cup E_5}$ および $SI^{*1}_{E_2 \cup E_6 \cup E_7 \cup E_8 \cup E_9 \cup E_{10}}$ が結びつき、経験の時間的把握について区別がないような以下の複合観念 I^{**1} が形成されるとする。

$$I^{*1} : \langle a \rangle \rightsquigarrow \langle - \rangle \ \& \ \langle b \rangle \rightsquigarrow \langle + \rangle$$

このような複合観念 I^{**1} のもとでは11回目以降プレイヤー1は行動 b をとり続けることになる。ここでプレイヤー1は自分の複合観念 I^{**1} と相手の行動選択の観察からどのように相手の満足度行列を予想できるかを考えてみよう。

図4では、5回目以降プレイヤー2は毎回行動 a' をとり続けているので、プレイヤー1の複合観念 I^{**1} から生じる自分の反省印象を通じて、「プレイヤー2は a' をとれば満足し、 b' をとれば満足しないという複合観念を持って

る」とプレイヤー1は予測する。プレイヤー1によって予測されたプレイヤー2の複合観念を $I^{**2}(I^{**1})$ で表すと、

$$I^{**2}(I^{**1}) : \langle a' \rangle \rightsquigarrow \langle + \rangle \ \& \ \langle b' \rangle \rightsquigarrow \langle - \rangle$$

である。 $I^{**2}(I^{**1})$ に基づいて、プレイヤー1が予測するプレイヤー2の満足度行列の可能性は、図5に示す通り全部で4つあることになる。なお、図4のなかで四角で囲まれている行列が、プレイヤー2の真の満足度行列になる。

次に、プレイヤー2によって観察された行動組と自分の満足度に関する高低に関するデータは、図6のようになったとする。プレイヤー2の観察データからわかるように、5回目以降はプレイヤー2は行動 a' をとり続け、満足の状態を維持している。このとき、われわれが問うのは、プレイヤー2は11回目以降どの行動を選択するのかを予測することである。

図6から、プレイヤー2の単純観念 SI^2_i は以下のようになる。

$$SI^2_1 : \langle (a, b') \rangle \rightsquigarrow_{E_1} \langle - \rangle \quad SI^2_2 : \langle (b, a') \rangle \rightsquigarrow_{E_2} \langle + \rangle$$

プレイヤー2の観察と想像

P2の満足度	-	+	-	-	?	+	+	+	+	+
P1の選択	a	b	b	a	a	b	b	b	b	b
P2の選択	b'	a'	b'	b'	a'	a'	a'	a'	a'	a'

図6：プレイヤー2が観察した行動組と自分の満足度

$$\begin{aligned}
 SI_3^2: \langle (b, b') \rangle \rightsquigarrow_{E_3} \langle - \rangle & \quad SI_4^1: \langle (a, b') \rangle \rightsquigarrow_{E_4} \langle - \rangle & \quad I^{**2}: \langle a' \rangle \rightsquigarrow \langle + \rangle \ \& \ \langle b' \rangle \rightsquigarrow \langle - \rangle \\
 SI_5^2: \langle (a, a') \rangle \rightsquigarrow_{E_5} \langle ? \rangle & \quad SI_6^2: \langle (b, a') \rangle \rightsquigarrow_{E_6} \langle + \rangle \\
 SI_7^2: \langle (b, a') \rangle \rightsquigarrow_{E_7} \langle + \rangle & \quad SI_8^2: \langle (b, a') \rangle \rightsquigarrow_{E_8} \langle + \rangle \\
 SI_9^2: \langle (b, a') \rangle \rightsquigarrow_{E_9} \langle + \rangle & \quad SI_{10}^2: \langle (b, a') \rangle \rightsquigarrow_{E_{10}} \langle + \rangle
 \end{aligned}$$

プレイヤー2の想像力から生成される観念(の1つ)を考える。いまプレイヤー2の各単純観念から、プレイヤー1の行動に関する情報断片が分離して、次のような変更された単純観念 SI_i^2 になると考えよう。

$$\begin{aligned}
 SI_1^2: \langle b' \rangle \rightsquigarrow_{E_1} \langle - \rangle & \quad SI_2^2: \langle a' \rangle \rightsquigarrow_{E_2} \langle + \rangle \\
 SI_3^2: \langle b' \rangle \rightsquigarrow_{E_3} \langle - \rangle & \quad SI_4^2: \langle b' \rangle \rightsquigarrow_{E_4} \langle - \rangle \\
 SI_5^2: \langle a' \rangle \rightsquigarrow_{E_5} \langle ? \rangle & \quad SI_6^2: \langle a' \rangle \rightsquigarrow_{E_6} \langle + \rangle \\
 SI_7^2: \langle a' \rangle \rightsquigarrow_{E_7} \langle + \rangle & \quad SI_8^2: \langle a' \rangle \rightsquigarrow_{E_8} \langle + \rangle \\
 SI_9^2: \langle a' \rangle \rightsquigarrow_{E_9} \langle + \rangle & \quad SI_{10}^2: \langle a' \rangle \rightsquigarrow_{E_{10}} \langle + \rangle
 \end{aligned}$$

さらに、変更された単純観念 SI_i^2 がプレイヤー2の想像力を通じて結びついていき、次のような観念 SI^{*2} を形成するとする。

$$\begin{aligned}
 SI_{E_2 \cup E_6 \cup E_7 \cup E_8 \cup E_9 \cup E_{10}}^{*2}: \langle a' \rangle \rightsquigarrow_{E_2 \cup E_6 \cup E_7 \cup E_8 \cup E_9 \cup E_{10}} \langle + \rangle \\
 SI_{E_1 \cup E_3 \cup E_4}^{*1}: \langle b' \rangle \rightsquigarrow_{E_1 \cup E_3 \cup E_4} \langle - \rangle
 \end{aligned}$$

最後に想像力を通じて、単純観念 $SI_{E_2 \cup E_6 \cup E_7 \cup E_8 \cup E_9 \cup E_{10}}^{*2}$ および $SI_{E_1 \cup E_3 \cup E_4}^{*1}$ が結びつき、経験の時間的把握について区別がないような以下の複合観念 I^{**2} が形成されるとする。

このような複合観念 I^{**2} のもとでは11回目以降プレイヤー2は行動 a' をとり続けることになる。このとき、プレイヤー2は自分の複合観念 I^{**2} と相手の行動選択の観察からどのように相手の満足度行列を予想できるかを考えてみよう。

図6では、6回目以降プレイヤー1は毎回行動 b をとり続けているので、プレイヤー2は自分の複合観念 I^{**2} から生じる反省印象を通じて、「プレイヤー1は b をとれば満足し、 a をとれば満足しないという複合観念を持っている」と予測する。プレイヤー2によって予測されたプレイヤー1の複合観念を $I^{*1}(I^{**2})$ で表すと、

$$I^{*1}(I^{**2}): \langle a \rangle \rightsquigarrow \langle - \rangle \ \& \ \langle b \rangle \rightsquigarrow \langle + \rangle$$

である。 $I^{*1}(I^{**2})$ に基づいて、プレイヤー2が予測するプレイヤー1の満足度行列の可能性は、図7に示す通り全部で4つあることになる。なお、図7のなかで四角で囲まれている行列が、プレイヤー1の真の満足度行列になる。

以上の議論から、様々な論点が浮かびがってくる。その1つがヒュームの想像力をもった2人の人間がゲーム的状况を推論するとき、互いが相手に対してもつ世界観は実際に当人が直面している世界とはかけ離れているかもしれない

プレイヤー2が自分の想像力に基づいて予想する プレイヤー1の状況

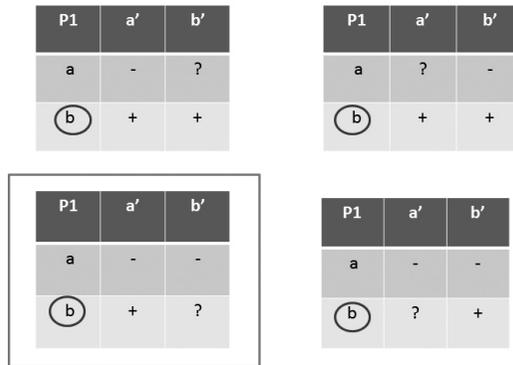


図7：プレイヤー2が予測するプレイヤー1の満足度行列

ということである。この例における相手に対して持つ世界観とは、相手が直面しているだろうと予測される満足度行列のことである。実際、各プレイヤーは相手に対して予測する満足度行列がそれぞれ4つ存在するので、全部で16個の満足度行列の組が可能となる。しかし、その中の15個の組は彼らが直面している真の満足度行列の組とは異なる。プレイヤーは互いに異なる世界観を心の中に描き、ゲームをプレイするという状況のゲーム理論的分析の重要性は、帰納的ゲーム理論の立場から金子（2003）の『蒹葭問答』で指摘されている。このような蒹葭問答的世界の分析に、ヒューム哲学における想像力を通じた観念形成の着想は新しい分析視角を与えるかもしれない。

4.2 ヒュームの観念体系とナッシュ均衡

最後に、先の例における観念体系 (system of complex ideas) と非協力ゲームにおけるナッシュ均衡の関係を考える。先の例では、同じステージ・ゲームが有限回繰り返されていき、各プレイヤーがゲームの構造を帰納的に学習していく。換言すれば経験を通じて、各プレ

イヤーが自分の複合観念を形成し、自分の複合観念を利用して相手の複合観念を予測する。実は例では、個人で形成される複合観念と相手も予測する複合観念の間に、数学でいうところの「不動点 (fixed point)」と呼ばれる関係が成立している。すなわち、

$$I^{**1} = I^{*1}(I^{**2}) \ \& \ I^{**2} = I^{**2}(I^{*1})$$

である。この複合観念の不動点性は非協力ゲームの解概念であるナッシュ均衡 (Nash equilibrium) における共通認識 (common knowledge) の問題との関係を想起させるものである。ナッシュ均衡とは Nash (1950) によって提唱された非協力ゲーム理論の解概念である。2人戦略形ゲームで戦略組 (s^*_1, s^*_2) がナッシュ均衡 (Nash equilibrium) であるとは、相手の戦略を所与にして自分が最も利得を高くする戦略を、すべてのプレイヤーがとるような戦略組のことである⁴。また、ゲーム理論という共通

4 ここでは戦略空間を混合拡大の範囲まで考えない。純戦略の範囲でナッシュ均衡を考える。

真の状態のもとでのゲーム

P1 \ P2	a'	b'
a	—	—
b	+	?
		+
		—

図8：各プレイヤーが直面している真の満足度行列から生成されるゲーム的状况

認識とは、ゲームの構造をどのプレイヤーも知っていて、そのことをどのプレイヤーも知っていて、さらにそのこともどのプレイヤーも知っている、云々というようなプレイヤーの認識に関する無限背進のことをいう⁵。2人戦略形ゲームで各プレイヤーが戦略組 (s^*_1, s^*_2) がナッシュ均衡であることを共通認識として持つことが、プレイヤーたちが戦略形ゲームでナッシュ均衡 (s^*_1, s^*_2) をプレイすることに不可欠であることが知られている（例えば、解説論文として、金子1999）。しかし、ヒューム流の観念体系では、戦略組 (s^*_1, s^*_2) はナッシュ均衡であることを各プレイヤーが共通認識として必ずしも持たなくても、プレイヤーたちは真の戦略形ゲームでナッシュ均衡 (s^*_1, s^*_2) をプレイすることになる可能性がある。このことを以下で説明する⁶。

まず、各プレイヤーが直面している真の満足

度行列は図3であった。この図3から生成される2人の行動組と満足度の高低を表現したのが図8であり、真の状態のもとでのゲーム的状况を記述している。行動組 (b, a') がナッシュ均衡であることは明らかである。

次に、プレイヤー1の心の中に浮かぶゲーム的状况を考えよう。図5にあるようにプレイヤー1が予測するプレイヤー2の満足度行列は4つ存在するので、そのゲーム的状况は4つの可能性があることになる。そのうちの1つのゲーム的状况を表現しているのが図9である。このゲーム的状况では、行動組 (b, a') によってもたらされるプレイヤー1の満足度「？」が「+」でない限り、 (b, a') がナッシュ均衡であるとはいえない。

同様に、プレイヤー2の心の中に浮かぶゲーム的状况を考えよう。図7にあるようにプレイヤー2が予測するプレイヤー1の満足度行列は4つ存在するので、そのゲーム的状况は4つの可能性があることになる。そのうちの1つのゲーム的状况を表現しているのが図10である。このゲーム的状况では、行動組 (b, a') によってもたらされるプレイヤー2の満足度「？」が「+」でない限り、 (b, a') がナッシュ均衡であるとはいえない。

以上の議論から、各プレイヤーがヒューム的観念でゲーム的状况を予測した場合、各プレイ

5 common knowledgeを「共有知識」と訳することがある。

6 この節では、ステージ・ゲームの有限繰り返しゲームを考えて、そのゲームの均衡を考えていない。各プレイヤーは同じステージ・ゲームを繰り返しプレイしながら、ステージ・ゲームの構造を類推する。経験からの学習・類推を通じて、毎回直面する同じステージ・ゲームで、どのような行動を選択するのかを問題にしている。

プレイヤー1の予想のもとでのプレイヤー1の
心の中に浮かぶゲーム的状况

P1 \ P2	a'	b'
a	—	—
b	+	?

図9：プレイヤー1の予想する2人のゲーム的状况

プレイヤー2の予想のもとでのプレイヤー2の
心の中に浮かぶゲーム的状况

P1 \ P2	a'	b'
a	—	—
b	?	+

図10：プレイヤー2の予測する2人のゲーム的状况

プレイヤーの心の中に浮かんでいるゲーム的状况では行動組 (b, a') はナッシュ均衡ではない。それにもかかわらず、観念体系によってもたらされる定常状態としての行動組は (b, a') であり、これは真のゲーム的状况のナッシュ均衡になっている。すなわち、この例において、ヒューム流の観念体系では、行動組 (b, a') が真のゲーム的状况でナッシュ均衡であることについての共通認識を各プレイヤーが持っていない場合、真のゲーム的状况でのナッシュ均衡 (b, a') をプレイしてしまう。この例が提示する論点は、ナッシュ均衡と共通認識の関係において、通常の非協力ゲーム理論の枠組みでは明確に議論されていないものである⁷。ヒューム哲学で論じられている人間の認知プロセスの多様性を考慮に入れると、ナッシュ均衡と共通認識の関係のより深い分析が必要であると言えるのではないだろ

うか。

5 結び

本稿ではヒュームの『人間本性論』で議論されている、人間の認知プロセスを検討し、そのプロセスを事例ベース意思決定理論や非協力

7 この論点はすでに金子（2003）で指摘されている。金子（2003）では、2人のプレイヤーが各人の心の中に浮かぶ異なるゲームでナッシュ均衡をプレイしている、それがゲーム分析者の立場でみたときのゲームでもナッシュ均衡を形成してしまっている例が挙げられている。本稿の例のように、ヒュームの観念形成や想像力の議論はない。さらに重要な点は、本稿の例では、2人のプレイヤーが各人の心の中に浮かぶ異なるゲームでナッシュ均衡をプレイしていないのに、真のゲーム的状况でナッシュ均衡を形成してしまっているという点である。

ゲーム理論の文脈に応用することで、限定合理性のような人間の知覚の諸相を研究・分析する経済理論を発展させる上での2つの重要な論点を浮かび上がらせることができた。

1つ目は、事例ベース意思決定理論モデルの根幹である類似度関数 (similarity function) に関する2階の帰納的学習の問題である。記憶に蓄積された事例間の類似度を測るためには、その測り方自体も経験を通じて学習しなくてはならない。第3節で明らかにしたように、人間が過去の経験に基づいて意思決定する際にヒュームの想像力を用いる場合は、事例ベース意思決定理論が予測する結果と異なる結果を導く。この結果の1つの含意として、例えば次のようなことが言えるかもしれない。人間は経験を通じて複数の類似度関数を生成していて、いま直面している事例と過去の事例との類似度のある類似度関数のもとでは正の類似性を予測するかもしれないが、ほかの類似度関数のもとでは負の類似性を予測するかもしれない。そのような類似度関数の生成プロセスに、どのようにヒュームの認知プロセスが関連していくかを、マイクロ経済学的に明らかにすることは興味深い問題として残されている。

2つ目は、非協力ゲーム理論におけるナッシュ均衡と共通認識をめぐる問題である。各プレイヤーが、ある戦略組はナッシュ均衡であることを共通認識として持つことが、ゲームでその戦略組をナッシュ均衡としてプレイすることには不可欠である。しかし、第4節で明らかにしたように、ヒュームの観念システムのもとでは、ある行動組がナッシュ均衡であることについての共通認識を各プレイヤーが持っていない場合でも、その組をナッシュ均衡としてプレイしてしまう場合がある。プレイヤー間でナッシュ意思決定基準が共通認識になっていることが、ナッシュ均衡をプレイするうえで重要である

が、先の例が示す反証を加味したうえで、どのようにヒュームの認知プロセスがナッシュ意思基準に関連していくかを、マイクロ経済学的に明らかにすることも重要な問題として残されている。

参考文献

- [1] Gilboa I. Schmeidler D. (2001), *A Theory of Case-Based Decisions*, Cambridge University Press.
- [2] Hume D. (1739-1740), *A Treatise of Human Nature, Being an Attempt to Introduce the Experimental Method of Reasoning into Moral Subject*, reprinted from the original edition in three volumes and edited, with an analytical index, by L. A. Selby-Bigge, M. A. (Oxford: Clarendon Press, 1896). (木曾好能訳 (1995), 『人間本性論第1巻 知性について』法政大学出版局.)
- [3] Kahneman D, Tversky A. eds. (2000), *Choices, Values, and Frames*, Cambridge University Press.
- [4] Kaneko M, Kline J.J. (2008), "Inductive game theory: A basic scenario." *Journal of Mathematical Economics* 44, 1332-1363.
- [5] Kreps D. Wilson R. (1982), "Sequential equilibrium." *Econometrica* 50, 863-894.
- [6] Nash J. (1950), "Equilibrium points in n-person games." *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 36, 48-49.
- [7] Oishi T. (2019), "A generalization of Peleg's representation theorem on constant-sum weighted majority games," *Economic Theory Bulletin*. in press. (<https://doi.org/10.1007/s40505-019-00171-7>.)
- [8] Oishi T, Nakayama M, Hokari T, Funaki Y (2016), "Duality and anti-duality in TU games applied to solutions, axioms, and axiomatizations," *Journal of Mathematical Economics* 63, 44-53.
- [9] Simon, H.A. (1957), *Models of Man*, John Wiley and Sons.
- [10] von Neumann J, Morgenstern O (1944), *Theory of Games and Economic Behavior*, Princeton University Press.
- [11] 金子守「認識論理とゲーム理論」(1999), 『数理科学』10月号, 69-75.
- [12] 金子守『ゲーム理論と蒟蒻問答』(2003), 日本評論社.