

論理実証主義からみる帰納的ゲーム理論[†]

石川 竜一郎

Inductive Game Theory and Logical Positivism

Ryuichiro ISHIKAWA

Abstract

Inductive game theory is a branch of game theory. This theory captures how *individual experiences* are reflected into their decisions. From the viewpoint, the theory answers why individuals have different/various views for an identical situation, and establishes the foundation of incomplete information games with *a priori*. In this sense, it is related to *logical positivism* in the 20th century. This is because the logical positivism was a branch of empiricism and the methodology is affected by modern logic since F. L. G. Frege, B. A. W. Russell and A. N. Whitehead. Since a branch of game theory also employs mathematical logic (called *Game Logic*), the philosophy of the logical positivism will offer new insights to the methodology and the research targets on game theory.

In this paper, I raise the methodology that inductive game theory should seek from the viewpoint of logical positivism. Furthermore, I show that the inductive game theory needs the relationship to social institutions. My first suggestion is how the theory can capture others' minds in a player's own mind. This is because inductive game theory does not involve universal belief/type space of the standard incomplete information games. I put forward a proposal to introduce others' mind.

As generally known, the logical positivism was finally criticized by W. V. O. Quine and others, and is regarded as failure. Then, I will reach the second suggestion; how the failure is related to inductive game theory. In the suggestion, I state that the failure is not the problem in inductive game theory, but it emphasizes the importance to develop "*Economics of institutions and recognition*". We conclude that the failure is overcome by

considering interactions between individuals and societies in inductive game theory.

1. はじめに

本論文では、**帰納的ゲーム理論**を論理実証主義の立場から再考する。帰納的ゲーム理論は、個人の認識と行動パターンから社会制度や慣習の形成を分析する新しいゲーム理論である。本稿では、科学哲学の分野で世界認識について考察した**論理実証主義**を概観する。その観点から、経験に基づいた認識・行動パターンの形成を論じる帰納的ゲーム理論が今後取り組むべき問題を提起する。

論理実証主義は、20世紀前半にウィーン学団によって構築・発展したイギリス経験論を継承した哲学の一派である。ウィーン学団は、自然科学のみならず哲学においても科学的思考法を用いるべきだという立場から、経験科学を通じた世界認識を追究した。そこでは、バートランド・ラッセルやルートヴィヒ・ウィトゲンシュタインの著作から大きな影響を受け、形而上学的哲学を排除しながら、経験的認識を積み上げ論理学に則って分析するという方法論が採用された。

こうした哲学の方法論はポパー、パトナム、クワインらにより批判をうることになる。論理実証主義は現代では分析哲学の先駆的思想であった一方、哲学史の中では方法論的に失敗であったと評価されている (Hanfling, 2003, p.193f)。しかし以下で論じるように、論理実証主義は現代の経験論の礎となっており、経験論的な立場から意思決定を考察する帰納的ゲーム理論、およびそれに近い思想を持つ事例ベース意思決定理論 (Golboa and Schmeidler, 2001) の方法論的特徴を捉える上で有益である。

事実、論理実証主義では経験を個々の感覚として捉える。そのように感覚から得られたデータを通じて推論を行い、科学的に世界を捉えるための一般原理を模索する。上述の意思決定理論においても、主体が感覚を通じてデータを得ることで社会の認識を形成していく。特に帰納的ゲーム理論では「記憶」を個々の主体の属性として定式化し、主体の認識能力と外界からの情報を明確に区別する。論理実証主義では個人の感覚から科学的一般原理に基づく個から独立した世界認識を考察するという違いはあるが、帰納的ゲーム理論においても個人の感覚が社

会認識形成に関わるという点で類似点を持つ。

さらに、論理実証主義ではデータを通じた推論において、論理学を用いたアプローチを用い、世界の認識を構築する。その過程で帰納や推論の意味や役割の考察も行われる。帰納や推論は意思決定問題では主体の決定過程に関わるため、この点においても論理実証主義の考え方や方法論をゲーム理論に援用することが可能になる。こうして帰納的ゲーム理論を捉え直し、経験に基づく帰納的意思決定問題を考える上で重要な概念や対象を明らかにする。さらに Quine (1988) の論理実証主義批判、およびそこで提示された「自然化された認識論」が社会制度をどのように取り扱うべきかという問題を、帰納的ゲーム理論が目標とする「制度と認識の経済学」の立場から再考する。

本稿は以下のように構成される。次章で帰納的ゲーム理論の紹介を行う。帰納的ゲーム理論の主要な概念や分析の立場がここで明確になる。第3章では論理実証主義に至る歴史的過程を説明する。そこでは、論理実証主義を推し進めたウィーン学団に最も影響を与えたラッセルの哲学に焦点を当てる。第4章ではウィーン学団が経験をどのように捉え、その哲学を推し進めたかに触れながら、帰納的ゲーム理論との差異を考察する。それを通じて、帰納的ゲーム理論に対する第一の問題が提起される。第5章では論理実証主義の批判、特に Quine (1951) の「経験論の二つのドグマ」による批判に焦点を当て、その批判が帰納的ゲーム理論には相応しないことを示す。さらに帰納的ゲーム理論が一端を担う「制度と認識の経済学」に視点を広げ、その視点から帰納的ゲーム理論に関わるもう一つの問題を提起する。第6章で、本論文で提起された問題をまとめる。帰納的ゲーム理論および論理実証主義に関わる他の哲学として言語哲学やプラグマティズムがある。本稿では第6章で簡単に述べるにとどめ、今後の研究課題とする。

2. 帰納的ゲーム理論とは

帰納的ゲーム理論は Kaneko and Matsui (1999) によって提示されたゲーム理論の新しいアプローチ¹である。その後、Kaneko and Kline (2008ab, 2013) によってその理論の一般的な定式化が与えられ、同時に以下で説明する抽象的な考え方や

概念が導入された。

帰納的ゲーム理論では、ゲーム開始前には各意思決定主体は、ゲームの構造に関する知識を持たない。ゲームの構造に関する情報も、ゲームをプレイすることで得られると考えるためだ。個々の主体はデフォルトとなる行動をとり、その途中や帰結から得られる情報を通じて、ゲームの構造の一部（意思決定主体が誰か、自分の取りうる選択肢は何か、行動の帰結としてどのような利得を得られるかなど）を少しずつ学習していく。一方、通常非協力ゲームではこれらに加えて、相手の取りうる選択肢の全体とすべての主体の利得関数を「各主体が事前に完全な知識として持っている」ことを想定する。この観点から、帰納的ゲーム理論が意思決定主体に要請する知識はそれほど多くない。

帰納的ゲーム理論が分析対象とする状況は、個々人の意思決定というよりは、ある規範や慣習をもつ社会である。したがって、主体が属する社会における規範や慣習にあたる初期の「行動様式 (Regular Behavior)」が仮定される。この行動自体は社会の均衡行動を意味するわけではなく、知識のない状況下での意思決定のための行動基準と考えられる。ゲームが始まると主体はこの行動様式に則った選択をする一方、異なる結果を探索するために、時々この行動から逸脱した選択肢を選ぶ。

いずれかの主体が何らかの行動をとると、各主体は情報片 (information piece) を受け取る。通常の展開型ゲームにおける情報と異なり、情報片はコンテンツを伴う情報を表現している。情報片の授受により、各主体は自分の手番、他の主体の選択結果（の一部）や自分の利得などを知る。主体の経験は、このような情報片の集まりとして定義される。

個々人が属する社会での意思決定は、様々なゲームを組み合わせ、そうしたゲームを反復する状況として記述できる。その中で同一のゲームだけを取り出すと、同一ゲームの意思決定の変化を通じた学習の過程を捉えることができる。これは、各主体が直面している状況を十分に認識しているわけではなく、意思決定を通じてゲームを認識し、それに合わせて行動を変化させていくためである。帰納的ゲームではそのように反復的にプレイされるゲームにおいて、長期的に安定的な行動パターンは何かを模索する。そのために主体は、情報片すなわち経験を

蓄積し、その経験を通じて徐々に自らが参加する社会がどのようなものかを認識し、社会観を形成する。そうして形成される安定的な行動パターンを分析することで長期的に選択される行動の特性がわかり、それがその社会における規範や慣習と考えることができる。

主体の社会観は限られた経験（情報片）から作られているため、多くの場合で主体の認識する社会観は、全体像とは異なる部分的なものに過ぎない。得られる経験（情報片）が異なれば、主体間で異なる社会観を持つことになる。これに加えて、個々人が異なる記憶能力を持つことも想定するため、仮に同じ経験を得たとしても、記憶能力の違いから異なった社会観を形成することにもなる。

この記憶能力の違いを定式化するために、経験がその個人の記憶関数（Memory Function）を通じて認知されると仮定する。この記憶関数によって、外生的に得られる情報を個人がどのように認知するかという記憶の役割が明確になる。こうして認知された記憶を元に、その記憶と矛盾のない社会観を組み立てるⁱⁱことで、個々人の直面する社会認識を構築する。個人間で異なる多様な記憶、すなわち認知能力の違いは、すべてこの記憶関数の違いとして特徴付けられる。

記憶関数を通じて認知された経験は、短期記憶として保存される。この短期記憶は一定期間しか保持されない一時的な記憶だが、その一定期間内に同様の短期記憶を複数回得た場合に長期記憶に変換され、忘れることなく保持される。各個人はそうして保持された長期記憶に基づいて社会観を形成する。短期記憶として保持される期間や、同じ短期記憶を何回得ることで短期記憶から長期記憶への変換が生じるかは個人の属性になる。

こうした帰納的ゲーム理論の一連の枠組みは以下のようにまとめられる。

- ・社会に属する主体は、行動様式を頼りに、そこからの逸脱も伴って経験を蓄積する。
- ・経験は記憶関数を通じて認識され、長期記憶に変換された時に蓄積され、その長期記憶を用いて社会観を形成する。
- ・主体の長期的行動パターンを分析することで、社会における規範や慣習の創出を捉える。

最後に、各主体が他人の利得をどのように学習するかに関する注意をしてお

く。帰納的ゲーム理論では他人の利得が情報片に含まれることを想定していない。この理論では、個々人が社会の中で果たすべき役割を担っていることが想定され、他人の利得はその役割を担うことでのみ理解できるとする（Kaneko and Kline, 2015）。この考え方は社会心理学者のミードの考え方（Mead, 1934）に近い。そのため、プラグマティズムとの関係も考察する必要があるが、この点については上述のように本稿では触れない。

以下ではこうした帰納的ゲーム理論の枠組みが、論理実証主義とどのように似た概念を持つかを考察し、それを通じて論理実証主義から学ぶべき点、帰納的ゲーム理論において今後明らかにすべき問題を提示する。

3. 論理実証主義への道程

本節では、論理実証主義がどのような流れをたどって形成されたかを概観しつつ、帰納的ゲーム理論との概念的な相違点を検証する。経験論の源流としては、しばしばジョン・ロックやデイビット・ヒュームが挙げられる。彼らの思想の詳細については他の文献に譲るⁱⁱⁱが、ここではまず経験論について簡単に説明し、それが19世紀後半に論理実証主義の萌芽的思想としてどのように受け継がれたかを概観する。特に論理実証主義を標榜したウィーン学団が最も影響を受けたラッセルの哲学に焦点を当てる。

3.1. ウィーン学団の結成にむけて

経験論とは、物事の捉え方や科学的方法などを「経験」に基礎をおく哲学の立場である。ここでいう経験とは日常的な意味と同様、努力し試行を通じて獲得するものを指す。そのため、経験は知識や認識と結びつき、さらにそれに基づいた新たな試行・行動とも関わる^{iv}ことになる（一ノ瀬、2016）。

こうした観点から、17世紀末にジョン・ロックはその名著「人間知性論」において人間の知識の源泉や信念の根拠などを探り、18世紀前半にはデイヴィッド・ヒュームが「人間本性論（人生論）」において実験的方法を通じた人間の科学の構築を目指した。ヒュームは広義の「知覚」を対象とし、多様な知覚が類似・接近・因果の三つの原理で結びついていると考える。特に、因果の原理は繰り返し

の経験に注目し、過去の経験から未来を予測する帰納の問題を追究する。

こうした流れを汲んで論理実証主義の萌芽の場となったのが19世紀後半のウィーンである。この時期のドイツ語圏は形而上学的な議論が盛んに行われていたが、それとは異なる立場として経験論的哲学も勃興していた。ウィーン学団のメンバーでもあったヴィクトル・クラフトによる著作「ウィーン学団^v」にも述べられているように、1895年以後ウィーン大学にはエルンスト・マッハのために帰納科学の哲学の講座が設けられた。その講座はその後ルートヴィッヒ・ボルツマン、アドルフ・シュテールと受け継がれ、1922年にウィーン学団の創設者であるモーリツ・シュリックが着任する。

シュリックが着任すると、彼がもつ哲学に関する深い知識と相まって、哲学に興味を持つ学者の集まりができる。そのようにして形成された集団が1929年に開催した精密科学に関する認識論の集会および、それと同時に発刊された小冊子「科学的世界把握－ウィーン学団^{vi}」によってウィーン学団が公になる。

その小冊子はウィーン学団の前史から始まるが、マッハやボルツマンの影響で物理学の基礎と結びついた認識論的、論理的問題が議論の中心になり、その基礎論としての論理学の革新に尽力したことが述べられている。加えて、同時期に同様な活動としてフランツ・ブレンターノとその弟子らによる経験科学の基礎づけが行われていたことにも触れている。

さて、この小冊子で公になったウィーン学団の目指していた方向性は、その第二節「科学的世界把握」に集約されている。その特徴は固有のテーゼというより、むしろ基本的態度、観点、研究方法で規定される。その目的は統一科学の構築であり、個々の専門領域を相互に結びつけ、一致させることにある。そのためには明瞭さと明晰さをもつ中立的な形式体系や概念の全体的体系の追究が必要となり、その方法として論理分析の必要性が強調される。

経験論と実証主義にその思想の立ち位置をとるウィーン学団は、科学的世界把握において形而上学的哲学が排除されるべきであると考え、特にその哲学の誤りの根拠も論理分析を通じて明らかにされると主張する。この結果、科学的世界把握は経験論的で実証主義的な認識を通じてなされ、論理分析に基づく構成体系の研究を通じてその枠組みも構築される。こうした研究の過程に、(フレーゲ以降

の) 現代の記号論理学が不可欠であることを主張するに至る。

この小冊子が発刊された頃は、いわゆる数学の異なる立場である論理主義、形式主義、直観主義が対立していた時期であり、冊子内ではウィトゲンシュタインの思想を通じて最終的な解決へとまとまっていくことが想定されている。しかしそうした中でも、この学団においてたびたび言及されているラッセルの論理学に関する研究及び考え方は、ウィトゲンシュタインの研究と並んでその礎とすることが明確に述べられている。そこで以下では、ラッセルの論理学及び思想について概観しながら、論理実証主義及びウィーン学団への影響を見ていく。

3.2. ラッセルの世界観

ラッセルの論理学における集大成は、ホワイトヘッドとの共著として1910年から1913年にかけて出版された三巻に及ぶ『プリンキピア・マテマティカ^{vii}』である。ラッセルは、この本を通じて現代記号論理学の創始者であるフレーゲの思想を引き継ぎ、数学は論理に帰着しうるという「論理主義」を推し進めた。

上述したように、論理実証主義はこの論理主義の影響を受けながら経験論を発展させたが、ラッセル自身も科学的な世界把握や知識に関する哲学研究を進めていた^{viii}。その初期の著作がプリンキピア・マテマティカ出版翌年の講演をもとに出版された『外部世界はいかにして知られうるか』(Russell, 1914) である。この書は、ラッセル自身が前書きで述べているように、プリンキピア・マテマティカの(幻の) 第四巻で与えられている成果の準備的説明として与えられ、物理世界の客観的認識や知識を論理分析的方法でどのように捉えられるかを説明している。のちにウィーン学団の中心的人物として活躍するカルナップによる著書『世界の論理的構成』(Carnap, 1928) は、このラッセルの著書の考えをより厳密な方法論で踏襲することを目的(Carnap, 1928, pp. 7-8) として書かれた。そのため、論理実証主義の考え方を理解するためにも、ラッセルのこの書で世界をどのように捉えようとしたのかを見ておくことは有効である。特にその書名と同名の第三講『外部世界はいかにして知られうるか』では、先に説明した帰納的ゲーム理論と非常に近い概念も登場する。その点に注目しながら、本書第三講を概観する。

3.2.1 「かたい」データと「やわらかい」データ

ラッセルは、外部世界をいかなることを知りうるかを考える出発点としてデー

タを挙げる。データは、日常生活で必要となるいわゆる「ありきたりの知識」から始まり、個人的経験の外にあるものや物理学などの学術的な成果から裏付けられる知識などを用いて、組織だったものを構成することができる。もちろんそれは誤りを含むかもしれないが、修正されうるものであると考えていた。これは、そもそもありきたりの知識とは根本的に異なった種類の知識を得るための源泉を我々が持っていないと考えていたためである。

この考えに基づくと、外部世界の把握のためには最も根本的なデータである「ありきたりの知識」を分析する必要がある。ありきたりの知識は、視聴覚や触覚などから得た直接認められる事実と、そこから推論されて派生的に出て来る知識に分けられると考えた。こうした考え方は当然、心理学者や現代では脳科学者などからも非難をうけよう。ラッセル自身もそのことは承知しており、そのため心理学者も認めるわずかではあっても存在する直接的な知識、プリミティブで感覚に基づく知識にまで遡る。ここで重要なことは、程度の違いこそあれ、知識がプリミティブな知識とそれらから派生的に現れてきた知識とに二分できる点にある。

この派生的な知識は、心理学と論理学において、その捉え方が大きく異なる。心理学においては、感覚的なものであっても、派生的な知識となりうる。実際我々は他者の感情を、何らかの論理的な手続きを用いることなく、表情や雰囲気などから判断することはある。それは直感的なものである一方、プリミティブな知識とは言えず、また論理的な手続きで得られものではない。むしろ論理学においては、初めから与えられた知識と考えることができる。

一方で、論理学における派生的な知識は、ゲーム理論のそれに近い。これは、ゲーム理論においても知識の区別は論理的な手続きに則って捉えられているからである。心理的で感覚的なものは全て利得関数に埋め込まれており、主体が持つ知識や情報は論理的な手続きを通じて派生¹³する。

このように考えると、多くの知識や信念は「論理的にはプリミティブだが、心理学的には派生的である」ものに分類される。例えばラッセルは、我々が椅子やテーブルを見た後に背を向けた状況を一例としてあげている。その状況では、当然テーブルや椅子がそこに存在していると考えることができる。こうした知識は論理的にはプリミティブだが、心理学的には派生的ということになる。

この議論を通じて、ラッセルは程度の問題はあるが、

- ・批判的な反省を受けてもそれにこうしてそのまま残る「かたいデータ」
- ・多かれ少なかれ疑わしくなる可能性のある「やわらかいデータ」

に分類した。さらにかたいデータは、感覚に基づく個々の事実と論理学が与える一般的な真理に二分されると考えた^x。

ゲーム理論、特に主体の合理性や推論能力を数理論理学のアプローチで分析する「ゲーム論理 (Game Logic)」の文脈では、van Benthem (2004, 2014) が主体の知識改訂に影響を与える情報の種類を区別するために用いている。「かたい情報」とは自分の抱えている知識を必然的に変えるほど頑強な情報である一方、「やわらかい情報」とは持っている知識に影響を与えるものではないが、何らかの自分の抱えている信念に間接的に影響するものとして区別した。これを定式化する際には、動的論理 (Dynamic Logic) の意味論的アプローチ (Semantics) において反事実的条件を消去できるか否かで、かたい情報とやわらかい情報を区別している。

データ・情報を問わず「かたい」ものは、近々で得られた個人の記憶に関する事実も含まれるので、この意味で必ずしも「かたい」ものが個人間で同一とは限らない。また、ひとたび「かたい」ものの存在を認めると、反事実的条件が消去されるため、標準的ゲーム理論の不完備情報ゲームで言うところの**世界の状態 (state of the world)** が明確になる。次の段階では、そうして世界の状態が明確になった際に、主体にどのような推論が可能かということが問題になる。以下では「やわらかい」データ・情報を用いて主体が行う推論について議論を進める。

3.2.2. ^{パースペクティブ}見通しの空間

これまでの議論からデータ・情報の分類を行うと、多くの知識や信念は「やわらかい」ものに分類されることになる。ラッセルは、我々が他者から得る証拠や証言（それらはやわらかいデータの要素となる）は自身の心とは別の心としてあることを前提とし、「感覚に与えられていないなんらかの知識」の必要性・必然性を主張した。そのため、知覚を通じて得られるあらゆる眺めを^{パースペクティブ}見通しとよび、その中である個人によって知覚された世界を「個人的世界」と呼ぶ。ラッセルが強調しているのは、異なる個人がたとえ同じ場所にいたとしても、同じ風景を眺めているとは言えないという点である。異なる個人が同じものを眺めている場合

には、「類似という相関関係」を樹立することができるが、それは決して見通し^{パースペクティブ}には含まれない。そうした相関関係は個人が推論を通じて知りうるかもしれない^{パースペクティブ}が見通しとは別の概念である。したがって、「知覚される見通しの数」だけ個人的世界が存在すると主張する。

この主張を標準的ゲーム理論の観点から考えて見よう。標準的ゲーム理論では、ラッセルの意味する個人の数だけ存在する個人的世界は、個々人の保有する情報や知識の違いから生じる。Maschler, Solon, and Zamir (2013, p.323) に基づくと n 人プレーヤの不完備情報ゲームにおける知識モデルは、

$$\langle N, Y, F_i, S, s \rangle$$

の五組で与えられる。ここで N は n 人のプレーヤの集合、 Y は世界の状態 (State of the world)、 F_i はプレーヤ i の知識を表す Y 上の分割、 S は自然の状態 (States of the nature) で s は Y から S への関数を意味する。詳細は参考文献に譲るが、 S を Y の部分空間として考え、 s を Y から S への射影として考えると、ここでの定式化が理解しやすい。すなわち、世界の状態は Y のいずれかの要素で完全に記述されるが、主体はそれを完全に理解できず、状態を区別するための情報が s を通じてのみ与えられる。

こうした定式化が、より一般的な不完備情報ゲームでは、確率空間を導入することで定式化される。そこでは、たとえば現在の世界の状態は、個々人のもつ特性や戦略的不確実性 (strategic uncertainty) に起因して完全にわかることはないが、確率的な信念を各主体が持っているとする。こうした確率的信念の導入によって、ラッセルのいうところの「類似という相関関係」を樹立する測度に対応させることができる。戦略的状況で複雑になることは、ある主体が他人の見通し^{パースペクティブ}に確率的信念をもつと同時に、他者も同様にその主体の見通し^{パースペクティブ}に確率的信念を持つことである。そうした確率的信念の入れ子は、普遍信念空間 (Universal belief space) として構築^{xi}される。しかし、ラッセルの「類似という相関関係」はかならずしも確率的信念を必要とするわけではない。

帰納的ゲーム理論では、普遍信念空間を構築することなく、命題としての情報を収集して行くことで、個々人の見通し^{パースペクティブ}を構築する。Hasebe and Ishikawa (2011) 及び Fujii and Ishikawa (2013) では、帰納的ゲーム理論の情報片を一つの命題と

して捉え、動的論理学の枠組みで個々人の見通し^{パースペクティブ}を構築するための手順を提示した。こうした命題情報から世界を構築して行く姿勢は、論理実証主義の方法論とパラレルに考えることができる。次節で、論理実証主義がこうした考え方をどのように推し進めたかを概観し、Hasebe and Ishikawa (2011) 及び Fujii and Ishikawa (2013) が行なった帰納的ゲーム理論に基づく個々人の見通し^{パースペクティブ}の構築との対応を考察する。

4. 論理実証主義と帰納的ゲーム理論

4.1 論理実証主義の世界観

ウィーン学団で中心的役割を果たしたカルナップの著作“The Logical Structure of the World” (Carnap, 1928) は、ラッセルの哲学的影響を受けながら、「プリンキピア・マテマティカ」で展開された記号論理学を用いて到達した論理実証主義の礎となるものと言える。この後にカルナップは、ヴィトゲンシュタインの影響を受けながら、数学の基礎研究や「科学の論理」プログラムを展開し、次節で考察するクワインとの論争に向かうことになる。その論争について考察する前に、ラッセルの影響をうけて到達したCarnap (1928) と論理実証主義に大きな影響を与えたヴィトゲンシュタインの研究から、ウィーン学団がどのように経験論的哲学を構築していったかをみていく^{xii}。

ウィーン学団では、ラッセルとヴィトゲンシュタインの論理学研究を通じて、命題を

- (1) **分析命題**, すなわちアプリアリ (論理的, 必然的) な命題, トートロジー
- (2) **総合命題**, すなわちアポステリオリ (経験的, 偶然的) 命題で, 観察や実験で実証される自然科学の命題

という二種類に峻別されなければならないとした。この総合命題は、ラッセルの言うところの「やわらかいデータ」, もしくは同時期にラッセルが提示したセンスデータという究極の要素からの論理的構成物として捉えることができる。したがって、直接見ているものはどんな状況であれセンスデータの類で、日常言語で表現される経験的命題は、そうした感覚的経験を基礎に仮定されたものというこ

とになる。このため、個々の経験的命題の真偽を決めるのは、一定範囲の感覚的経験が対応するか否かで判断される。当然、センスデータには確実性や絶対性はない。しかし、センスデータを通じて何かを知るという知識の様態そのものが、感覚的経験に照らして真偽を検証する検証主義に結びつく。しかしもそれは、センスデータという経験的要素に還元可能なデカルト以来の要素還元主義からの帰結として得られたものになる。

こうした立場から、帰納的ゲーム理論における主体の経験と社会観の形成について考察してみよう。帰納的ゲーム理論では、個々の経験は主体各々が持つ記憶関数を通じて獲得された長期記憶として蓄積される。長期記憶は短期記憶として一定期間に複数回得られた経験なので、短期記憶から長期記憶への変化そのものが、主体の経験にある種の検証がなされていると考えることができる。したがって、主体の構築する社会観は、感覚的経験を基礎に真として判断された論理的構成物と見ることができる。

一方で Kaneko and Kline (2008ab, 2013) では、長期記憶と矛盾なく構築される組み合わせをその論理的構成物 (= 個人の社会観) としているため、同じ長期記憶の集まりから複数の構成物の構築が可能になり、そこに分析命題が入る余地はない。Hasebe and Ishikawa (2011) 及び Fujii and Ishikawa (2013) では、いわゆる Alchourrón, Gärdenfors, and Makinson (1985) によって提示された信念改訂理論を応用し、長期記憶のプリミティブな要素を、統合命題のプリミティブな命題と捉え、命題論理の体系で社会観を構築する手順を示している。したがって、命題論理体系そのもの、もしくはそこで扱われるトートロジーな命題は、論理実証主義で言うところに分析命題と捉えることができる。こうした観点からも、帰納的ゲーム理論を論理体系と対応づける帰納的ゲーム論理 (Inductive game logic)の研究の必要性が、標準的ゲーム理論におけるゲーム論理 (Game logic) とも対応して、明らかになる。

そこで帰納的ゲーム論理研究に決定的に欠けているのは、「他人の心」の取り扱いである。「他人の心」を論理学の枠組みで扱うためには、ゲーム論理の研究の道程を考えるまでもなく、様相論理の必要性を意味する。信念改訂理論に関わる様相論理は、近年積極的な研究が行われている動的認識論理 (Dynamic

epistemic logic)^{xiii}が挙げられ、それを考慮した上で以下の提言に至る。

提言1： 主体の経験を基礎に個々人の社会観を構築する帰納的ゲーム理論において、分析命題及び統合命題からなる理論を構成する必要がある。そのために、動的認識論理を基礎とした帰納的ゲーム論理の研究の推進が不可欠である。

5. 経験論のドグマと個一全体形成的個人主義へ

歴史的には、ウィーン学団は1936年のシュリックの殺害や1938年のドイツとオーストラリアの合邦により縮小・終焉をむかえる。また中心的人物たちがアメリカに移住したために、論理実証主義はアメリカにおいて重要な貢献を果たすことになる。しかし、そのようにアメリカで生きながらえた論理実証主義に、大きな打撃を与えた論争がQuine (1951) による「経験主義のふたつのドグマ」であることは、よく知られている。ここでいう経験主義は論理実証主義を指しており、その二つのドグマとは一つは分析命題をどのように規定するかという問題であり、もう一つは要素還元主義への批判である。

先に見たように、分析命題とはアプリアリ（論理的、必然的）な命題であるが、論理的真理・トートロジー以外の命題も含まれている。そうした論理的真理以外の分析命題に対して「同義性」という概念を導入することで、その真理を判断しようとする。この同義性は、「定義」と「交換可能性」によって支えられることになるが、特に交換可能性に関しては経験的検証が必要になるため、分析命題とは言えないのではないかというのがクワインの最初の批判になる。

そこからさらに第二のドグマである要素還元主義を考えると、それは感覚的経験に照らし合わせて個々の命題を独立に検証できることを意味する。しかしクワインは、そもそも分析命題と総合命題の区別は独立なものではなく、大きな一つの体系として感覚的経験に照らし合わせる必要があることを主張する。したがって、個々の命題に対する検証や反証が、実際はその体系全体に対する検証になる可能性をもつ。この体系全体に対する検証は、フランスの物理学者デュエムによって提唱されたホーリズム（全体主義）の立場に到達する。ホーリズムにお

いて、何が基礎かが確定されるわけではないため「知識の基礎付け」は失敗する (Humean Distress) という結論を得るに至る。

さて、こうした論理実証主義の挫折は帰納的ゲーム理論に何を示唆するだろう。この点を考えるにあたって、帰納的ゲーム理論を構築した金子守によるゲーム理論の方法論に関する議論から紐解いていく。金子 (2003, 第五曲) は、標準的ゲーム理論における「ナッシュ均衡の共通認識に基づいた解釈」が、還元論的個人主義と存在論的集合主義の両方を内包していると主張する。ナッシュ均衡の共通認識に基づいた解釈とは、Aumann and Brandenberger (1995) によるナッシュ均衡の認識論的特徴づけを指す。すなわち、ナッシュ均衡が達成されるための十分条件として提示される「各主体の利得構造、利得最大行動を取るという意思決定基準、及びその推論能力が主体間で共通認識 (common knowledge) となる状況」に対応する。

金子は、こうしたナッシュ均衡の解釈^{xiv}は、認識論的構造まで含めた社会状況の全体が個人の心の中に完全に投影されており、その意味では還元論的個人主義的だと主張する。これは論理実証主義の要素還元主義に対応している。その一方で、個人の心の中に本当の社会と同一のものが知識として存在するという極めてホーリスティック (全体主義的) な考え方であることも主張している。

この議論によって、ゲーム理論がクワインの主張する二つのドグマと同じ道筋を辿っていることに気づかされる。すなわち、標準的ゲーム理論がすでに論理実証主義と同じ境地に立たされていることを意味する。金子はこうした議論を通して、ゲーム理論が方法論的個人主義を超えて、**個-全体形成的集合主義** (知識や信念を獲得し、個人と社会が相互に作用しながら行動・判断基準を形成) 的な方法論を構築していく必要性を主張するに至る。そして、その方法論に基づいて構築された体系こそが帰納的ゲーム理論に他ならない。

ここで提言1の主張が論理実証主義と同じ過ちを踏もうとしていると勘違いしてはならない。金子の主張する「ナッシュ均衡の共通認識に基づいた解釈」の問題は、個人の心の中に社会そのものが正しく投影されているため、還元論的個人主義的であり全体主義的だということであった。しかし帰納的ゲーム理論の方法論は個-全体形成的集合主義的であるため、知識や信念の獲得も帰納的に獲得さ

れる。これは動的認識論理を用いて他人の心を自分の心に投影したとしても、その源泉は個人の経験に帰することことを意味する。したがってそうした自身の心への投影は、必ずしも社会そのものの投影とは限らない。また論理実証主義と異なり、帰納的ゲーム理論においては、分析命題と統合命題に対応する区分けを厳密に行うことなしに、情報片（information pieces）をプリミティブな命題として捉えることができるので、二つのドグマに悩まされることもなくなるのである。

個－全体形成的集合主義的方法論は、帰納的ゲーム理論の研究を通じた社会制度の分析に有用であることにも、ここで気づく。知識や信念が個人の経験から獲得されるとは言え、我々は生まれてすぐある社会的グループに属している。帰納的ゲーム理論は、行動様式を除いて社会的構造を持たない。ここに船木・石川（2013）で考察されている金子守による研究プロジェクト「制度と認識の経済学」の構築が必要となり、二つ目の提言に至る。

提言 2： 帰納的ゲーム理論は、行動様式に加えて外生的に与えられる社会制度に関わる接点の模索が必要である。

この提言の背景には、制度と認識の経済学における規範理論としての社会厚生関数の役割にある。帰納的ゲーム理論が事実解明的理論であるのに対して、社会厚生論の理論は、標準的経済学と同様に制度と認識の経済学においても規範理論に属する。標準的経済学の違いは、事実解明的理論において主体が経験を基礎として社会的な知識・認識を深めていくため、規範理論においてもそうした主体で構成される社会における社会厚生の問題を考える必要があることである。

しかし、自分の効用すら経験を通じて限定的にしか認識できない主体の厚生は、どのように扱われるべきであろうか？この疑問は現実の経済問題とも直結する。我々は世代を通じて多様な効用を持つ一方、年を経た経験を通じて、自身の効用の理解を深め、変化も伴いながら社会に対する認識も深めていく。その際に、世代の一部は常にその認識の道半ばにあるだろう。そうした動的過程を含む社会厚生論の判断は、主体の効用を基礎とするより、むしろ何らかの指針、例えば人の効用とは独立な規則や基準であるべきだろう。帰納的ゲーム理論における行動様式は確かに社会が与える指針と言えるが、規範的なものとは限らない。したがって、規範となるべき社会的ルールを行動様式とは別に外生的に与えることで

社会との接点をより深化させ、社会・経済活動の理解の礎としていく必要がある。

6. まとめ

本論文では、論理実証主義に関わる思想、特にラッセルおよびカルナップの思想に着目しながら、方法論的に密接に関連する帰納的ゲーム理論を再考した。特に、帰納的ゲーム理論における分析の枠組みとして欠けている点及び今後の研究の方向性について考察した。帰納的ゲーム理論では、経験に基づく情報から主体が社会観を形成していくと言う点で、論理実証主義的であると言える。その一方で、経験を通じて「他人の心」を捉えていく分析手法が欠けているため、動的認識論理を用いた帰納的ゲーム論理の構築が必要であると提言した。

そうした他人の心や社会観の個人の心への投影は、一見すると論理実証主義が陥った要素還元主義に起因する知識の基礎づけの失敗を想起させるが、帰納的ゲーム理論に関してはこれが当てはまらないことも示した。それは、帰納的ゲーム理論の方法論そのものが、標準的ゲーム理論と異なる「個－全体形成的集合主義」の立場を取っており、個人と社会が相互に作用しながら行動・判断基準を形成していく過程を捉えようとしているためである。しかし、帰納的ゲーム理論が「制度と認識の経済学」の構築の一端を担っていると考えた時に、社会厚生をどのように捉えるべきかの考察が今後必要であり、社会制度による接点の必要性を二つ目の提言として述べるに至った。

本論文では、論理実証主義に影響の大きかったラッセルの哲学の焦点を当てたため、議論することのできなかつた関連する哲学について最後に述べておく。一つはヴィトゲンシュタインの哲学からの影響、もう一つはプラグマティズムとの関係である。いわゆる前期ヴィトゲンシュタインの著作である「論理哲学論考」は、ウィーン学団初期の頃に綿密に検討されていたことはよく知られている。ウィーン学団創設者のシュリックもその思想を大きく受けており、論理実証主義で用いた分析命題もヴィトゲンシュタインの思想を反映させたものと言える。論理実証主義はその後、言語分析の方向に舵を取り、カルナップ自身の思想も本来はその流れの中で位置付けていく必要がある。その意味で本論文は論理実証主義

の源流に焦点を当てた考察といえよう。

また、プラグマティズムは19世紀後半にアメリカ国内で生まれた哲学の思想で、この思想においても認識と探求の過程を思考や知識の源泉と考えているという意味で、経験論の着想に連結している。それは、論理実証主義と同様に、帰納的ゲーム理論との関連性を浮かび上がらせる。加えてプラグマティズムの思想は経済学に馴染み深いジョン・ロールズの「正義論」にも結びついてくる。こうした点から鑑みると十分考察に値する哲学であったものの、本論で触れることができなかった。これらの20世紀の哲学と帰納的ゲーム理論の関連性については今後の研究の課題とする。

参考文献

- 一ノ瀬正樹 (2016) 『英米哲学史講義』ちくま学芸文庫。
金子守 (2003) 『ゲーム理論と蒟蒻問答』日本評論社。
クラフト, V. 著 寺中平治訳 (1990) 『ウィーン学団』勁草書房。
勢力尚雅・古田徹也 (2016) 『経験論から言語哲学へ』NHK出版。
船木由喜彦・石川竜一郎 (2013) 『制度と認識の経済学』NTT出版。
武藤滋夫 (2013) 「慣習の形成—安定集合による分析」船木・石川 (2013) 第5章所収。
ラッセル, B. 著 高村夏輝訳 (2005) 『哲学入門』ちくま学芸文庫。
Alchourrón, C. E., P. Gärdenfors, and D. Makinson (1985) “On the logic of theory change: Partial meet contraction and revision functions,” *Journal of Symbolic Logic* 50 (2) : 510-530.
Aumann, R., & A. Brandenburger, A. (1995) “Epistemic conditions for Nash equilibrium,” *Econometrica* 63 (5) : 1161-1180.
Carnap, R. (1928) *Der Logische Aufbau der Welt*. Leipzig: Felix Meiner Verlag. English translation by Rolf A. George, 1967/2003, *The Logical Structure of the World and Pseudoproblems in Philosophy*, University of California Press.
Fujii, Y. and R. Ishikawa (2013) “Revision of beliefs with perceived experiences,” *Annual Research Bulletin of Osaka Sangyo University*, No. 5 (March) : 45-70.
Golbova, I., and D. Schmeidler (2001) *A theory of case-based decisions*, Cambridge University Press. 浅野貴央・尾山大輔・松井彰彦 訳『決め方の科学—事例ベース意思決定理論』勁草書房, 2005年。
Gärdenfors, P. (1988) *Knowledge in Flux*, MIT Press, Cambridge, MA.
Hanfling, Oswald (2003) “Logical Positivism,” *Routledge History of Philosophy*. Routledge.
Hasebe, K. and R. Ishikawa (2011) “Belief revision for inductive game theory,” In *9th European workshop on Multi-Agent Systems (EUMAS 2011)*, 15 pages.
Kaneko, M. (1987) “The conventionally stable sets in noncooperative games with limited observation I: Definitions and introductory argument,” *Mathematical Social Sciences* 13,

pp.93-128.

- Kaneko, M. and T. Kimura (1992) "Conventions, social prejudices and discrimination: A festival game with merrymakers," *Games & Economic Behavior* 4, pp. 511-527.
- Kaneko, M. and J.J. Kline (2008a), "Inductive Game Theory: A Basic Scenario," *Journal of Mathematical Economics* 44, 1332-1363.
- Kaneko, M. and J.J. Kline (2008b) "Information Protocols and Extensive Games in Inductive Game Theory," *Game Theory and Applications* 13, 57-83.
- Kaneko, M. and J.J. Kline (2013) "Partial Memories, Inductively Derived Views, and their Interactions with Behavior," *Economic Theory* 53, 27-59.
- Kaneko, M. and J.J. Kline (2015) "Understanding the Other through Social Roles," *International Game Theory Review* 17 (1), 31pages.
- Kaneko, M and A. Matsui (1999) "Inductive Game Theory: Discrimination and Prejudices," *Journal of Public Economic Theory* 1, 101-137.
- Maschler, M., E. Solan, & S. Zamir (2013) *Game Theory*, Cambridge University Press.
- Mead, George H. (1934) "Mind, Self, & Society – from the Standpoint of a Social Behaviorist", Morris, Charles W. (Ed.), University of Chicago, 河村望訳 (1995) 『精神・自我・社会』(デューイ = ミード著作集 6) 人間の科学社.
- Quine, W. V. O. (1951) "Two dogmas of empiricism," *Philosophical Review* 60 (1), pp. 20-43, 1951. Reprinted in *From a Logical Point of View*, Harvard University Press, 1953, 2nd eds., 1980. 飯田隆訳『論理的観点から』勁草書房, 1992年.
- Quine, W. V. O. (1998) 伊藤春樹訳「自然化された認識論」現代思想 16 (8) pp. 48-63, 1988-07.
- Russell, B. A. W. (1914/2015) *Our Knowledge of the External World*, Open Court Publishing. 石本新訳「外部世界はいかにして知られうるか」山元一郎編『世界の名著70: ラッセル・ウィトゲンシュタイン・ホワイトヘッド』中央公論社, 1971年所収.
- Russell, B. A. W. and A. N. Whitehead, *Principia Mathematica*, 3 vols, Cambridge University Press, Cambridge, 1910-1913.
- van Ditmarsch, H., W. van der Hoek, and B. Kooi (2007) *Dynamic Epistemic Logic*, Springer.
- van Benthem, J. (2004) "Dynamic logic for belief revision," *Journal of Applied Non-Classical Logics*, Vol. 14 (2), 2004.
- van Benthem, J. (2014) *Logic in Game*, MIT Press.

† 本論文は、2017年3月21日に開催された研究会「社会慣習・行動パターン・限定合理性」(制度・認識・社会正義研究部会)における発表原稿に大幅な加筆修正を行ったものである。本研究会を主宰した金子守氏(早稲田大学政治学術院教授)に感謝する。金子氏からは、初稿に対する丁寧なコメントも頂いた。その点についても記して感謝したい。本研究は、JSPS 科研費26285043の助成を受けている。

‡ その原型や基本的考え方はKaneko, M. (1987) および Kaneko, M. and T. Kimura (1992) に現れている。

‡‡ 記憶と矛盾のない社会観を構成する能力において、主体間で相違がないことを暗に仮定

している。

- iii 例えば一ノ瀬 (2016) を参照。一ノ瀬 (2016) は本稿を書く上で参考にした非常に有益な文献である。
- iv この時点で帰納的ゲーム理論が明らかに経験論を踏襲していることがみて取れる。その一方で、この意味での経験が、帰納的ゲーム理論の「行動様式」とその逸脱とどのように関係するかは注意する必要がある、あとで詳細に議論をする。
- v クラフト (1990) を参照。
- vi クラフト (1990) の付録で読むことができる。
- vii Russell, B. A. W. and A. N. Whitehead (1910-1913) を参照。
- viii しかしながら現代のラッセル研究では、ラッセルを数理論理学の手法を用いたイギリス経験論の継承者と評するのは誤りとされるようである。ラッセル (2005) 所収の高村夏輝による訳者解説を参照。
- ix むしろ近年の行動経済学的研究は、派生的な知識や情報を心理学的アプローチで捉え直すそうとしていると考えることもできる。そこでは、派生的な知識の心理的側面に目を向けることで、これまで利得関数に押し込められてきた側面をあぶり出していると解釈することもできる。
- x ラッセルは、ここでいうところの根拠のないプリミティブな知識を排除する懐疑主義からの反論に非常に気を使っており、ここで考える懐疑主義とは異なる仮説を立てることで議論を進めて行こうと考えた。
- xi この点について解説してあるテキストとして、Maschler, Solan and Zamir (2013) の第11章を挙げる。
- xii 以下の概要は、整力・古田 (2016, 第12章) に負っている。
- xiii van Ditmarsch, H., W. van der Hoek, and B. Kooi (2007) が近年の研究成果や信念改訂理論との関係をまとめている。
- xiv Aumann and Brandenberger (1995) では、標準型ゲームを一回限りの意思決定問題と考えた時に、ナッシュ均衡を共通認識の観点から特徴付けているが、様々なゲーム的状况を考えることで、ナッシュ均衡を異なった観点から解釈することもできる。武藤 (2013) を参照。