

タイトル : Cognitive Architecture: The Structure of Cognitive Representations

著者 : Kenneth Aizawa

掲載/年度 : Stephen P. Stich and Ted A. Warfield (eds.) *The Blackwell Guide to Philosophy of Mind*, Blackwell, 172-187, [2003]

### 【Introduction】

- ・ 認知的アーキテクチャ cognitive architecture の理論は、認知の基本構造や過程の本性を扱うものであるが、哲学者たちが特に関心を抱いてきたのは**仮説的な認知的表象**の構造である。

#### 〈認知構造の古典理論〉

- ・ たとえば認知的アーキテクチャについての**古典理論**は次を主張する。
  - i. 統語論的かつ意味論的に合成的 combinatorial な心的表象が存在する。すなわち、統語論的かつ意味論的に原子的な表象と統語論的かつ意味論的に分子論的な表象が存在する。
  - ii. 分子的表象のトークンのそれぞれは自身を構成する表象のそれぞれのトークンを文字通り含む。
  - iii. 分子的表象の意味はその部分の意味と部分が結合される仕方との関数である。
  - iv. 分子的表象の統語論的部分のそれぞれはそれがどんな文脈において起ころうとも同じ内容をもつ
  - v. 心的表象の構造に可感的な計算メカニズムが存在する。

#### 〈古典理論のオルタナティブ〉

- ・ 古典的理論のオルタナティブとしては、例えば、**原子的表象主義 atomic representationism (AR)**がある。AR は、心的表象はすべて統語論的かつ意味論的に原子的であると主張する。
- ・ 別のオルタナティブとしては、**機能的合成主義 functional combinatorialism (FC)**がある。FCによれば、たしかに合成的表象は存在するが、それは古典理論が主張する仕方では存在してはいない。より具体的に言えば、分子的表象は単に原子的表象の（計算可能な）関数であればよく実際の構成要素である必要はない。

#### 〈論文の目標〉

- ・ この論文では、Jerry Fodor と Zenon Pylyshyn による古典理論の擁護に焦点を合わせる。彼らの議論はシンプルで次のもの。①思考には、推論の体系性や思想の体系性や表象の合成性 compositionality といった一定の特徴が存在し、②これらの特徴を最も良く説明するのが古典理

論である。

- この論文の目標は次のである。(1)フォーダーらの議論が説明していることについての誤解を解く。(2)体系性論証の比較的正当に評価されていない特徴、すなわち、そこではより良い説明についてなんらかの原理が働いているということ、に注意する。(3)実は体系性論証の通常  
の定式化は古典理論を擁護できていない、ということを示唆する。(4)フォーダーらによる論証以外の体系性論証に注目し、これがフォーダーらが念頭においていた説明上の利点をもつということ、そして古典理論が AR や FC がもたない強さをもつということを示す。

### 【1. The Systematicity of Inference】

〈推論能力の体系性とは？〉

- フォーダーらが示唆する認知の一般的特徴の一つは、推論能力の体系性である。つまり、「論理的に同種の推論は、きわめて一般的に、対応する同種の認知的能力を顕在化させる elicit。例えば、P かつ Q かつ R から P を推論するが、P かつ Q から P を推論しないような類いの心的生活を見つけるということはないだろう。(p. 173)」
- 上の議論について注釈。
  - i. 論理的に同種の推論の事例はいっぱいあるが、以下では連言排除 conjunction elimination の体系性に話を限る。
  - ii. この論証が関わっているのは、現実の推論の遂行というよりも、推論能力である。
  - iii. 体系性論証は無際限の表象能力を仮定してはない。したがって体系性論証は古典理論を擁護する生産性論証(有限個の語から可能性としては無限個の文を我々は作ることができる、これを説明するためには文が語から合成されたものであるはずだ、という議論のこと、おそらく。)とは別ものである。
  - iv. 古典理論の擁護のために無際限の表象能力という考えに訴える場合、能力がある competent ことと実際の遂行との区別を必ずしなければならない(現実無限個の表象を生み出すということは人間には不可能)。しかしこの区別は無際限の表象能力を想定するときだけに為されるものではない。実際の推論の遂行には多くの能力(推論能力だけでなく、記憶とか再認とかの能力)が関わっている。そしてこのことも、推論の実際の遂行と、推論の能力との区別を認めることに他ならない。その意味でフォーダーらの議論も、能力がある／遂行するの区別をまったくなしですましているわけではない。
  - v. 体系性論証は、認知理論は、人間の推論能力の体系性についての実際のデータに一致しなければならない、ということだけを主張しているのではない。それゆえ、そのデータに一致するコネクショニストモデルを作れる(当然そうでないモデルも作れる)

ということは、体系性論証の反論にはならない。では、**データ的一致以上の何か**が認知アーキテクチャーの説明には必要という体系性論証のこの主張は正当化できるのか？→進化論と ID の議論とのアナロジーによって正当化できる。データ：両生類は、大陸にしかおらず大洋に点在する島にはいない。これを説明するときに、進化論と ID では補助仮説の独立検証性において違いが生じる。進化論が用いる補助仮説は、大陸は島より先にできたという地理学によって検証可能な仮説と、両生類は海を渡れないという簡単な実験で確かめられる仮説を使う。一方で、ID が用いる仮説は神様がそのように生物を分布させたのだという、ID の主張と独立には検証不可能な仮説であり、この意味でそれが依拠する仮説は恣意的である。[恣意的な仮説が増えるのは良くない、という議論か。]

〈連言排除を AR で説明してみる〉

- ・ 次のような AR 的な連言排除推論システムを考える。原子表象として、 $\alpha$  : ジョンはメアリーを愛しているかつビルはメアリーを愛しているかつアリスはメアリーを愛している。 $\beta$  : ジョンはメアリーを愛しているかつビルはメアリーを愛している。 $\gamma$  : ジョンはメアリーを愛している。の3つがある。ここでこのシステムの推論規則として、 $s_0 \alpha \gamma s_1$ 、 $s_0 \beta \gamma s_1$  ( $\alpha$  か  $\beta$  をスキャンしたら  $\gamma$  を書け) という規則を考えれば、連言排除を説明できる。しかしシステムの推論規則が例えば、 $s_0 \alpha \gamma s_1$  だけであるような場合を考えることができ、しかもこれは連言排除を説明しない。
- ・ ここでいま問題となっているシステムは推論規則として後者でなく前者をもつのだ、という補助仮説をたてることもできるが、その仮説は独立に検証できず、恣意的な仮説に過ぎない。

〈連言排除を古典理論で説明してみる〉

- ・ 古典理論でも当然連言排除をできる推論システムをモデリングできる。
- ・ 問題は、古典理論においても、連言排除をできない推論システムを考えることができちゃうということ。つまり、AR と全くおなじ問題を抱えているということ。
- ・ したがって、古典理論も、AR と同様、推論の体系性を説明するのに十分な理論ではない！

## 【2. The Systematicity of Cognitive Representation】

〈認知表象の体系性とは？〉

- ・ フォーダーらが主張する別の体系性は認知表象の体系性である。つまり、「ノーマルな認知主体において、ある思想をもつ能力はある別の思想をもつ能力と本性的に結び付いている (p. 178)」たとえば、ジョンはメアリーを愛しているという思想をもつ能力は、メアリーはジョ

ンを愛しているという思想をもつ能力と本性的に結び付いている。思想能力の依存性。

- この結び付きにはネガティブなもの（ある思想をもつ能力を欠くなら、ある別の思想をもつ能力も欠く）とポジティブなもの（省略）がある。
- この結び付きは論理的あるいは概念的に必然的なものではない。つまり、そのような結び付きをもたない（アブノーマルな）心というのは存在しうる。また、議論において主張されているのは、そのような本性的な結び付きが存在するということであって、それがどういう仕組みで結び付いているのか、は説明してない。したがって説明しなければならないのは、なぜノーマルな認知主体はこの意味で体系的な心をもつのか、なぜある思想をもつ能力がある別の思想をもつ能力と結び付いているのかである。

〈認知表象の体系性を AR で説明してみる〉

- 思想の基礎にある表象の間にある結び付きが、それを基礎とする思想をもつ能力の間の結び付きを構成する。たとえば、ある思想に対応するある表象の欠如は、別の思想に対応するその表象の欠如をもたらす、あるいは逆に、ある思想に対応する表象の追加が、別の思想に対応するその表象の追加をもたらす。
- この説明の問題点は、推論の体系性の場合と同じで、認知表象の体系性を説明する AR 的な認知モデルは確かに作れるがそうでないモデルも作れる、ということ。

〈認知表象の体系性を古典理論で説明してみる〉

- 例えば語彙として {ジョン、ジェーン、メアリー、リサ、愛している、嫌っている} をもち、これらの語彙から適切な体系性をもつ思想を生じさせるようなプログラムを作ることができる。
- しかしここでも、例えば {ジョンはメアリーを愛している、ジェーンはリサを嫌っている} という2つの思想だけを生じさせるようなプログラムを考えることができる。そして体系性を生じさせるプログラムとそうでないプログラムとの間の選択は独立の検証をもたない恣意的なものである。
- したがって、古典理論も、AR と同様、認知表象の体系性を説明するのに十分な理論ではない！

### 【3. The Compositionality of Representations】

〈表象の合成性とは？〉

- 表象の合成性：出現可能な思想は意味論的に関連している。つまり内容的に関連している。
- 表象の体系性と表象の合成性は一つの現象の2つの側面である。するとそれら2つは論理的に独立でなければならない。確かに、心理学的な事柄に関する論理的な可能性として、合成

性なしの体系性（つまり、依存関係がある表象の間に内容上の関連がない。例えば、ジョンはメアリーを愛しているとアリストテレスは海運王であったの間に本性的なつながりがある、とか）を考えることはできるし、逆もまたしかり（内容的に関係する表象の間に依存関係がない。例えば、ジョンはメアリーを愛している、メアリーはジョンを愛している、ジョンはメアリーを嫌っている、メアリーはジョンを嫌っているという内容的に関連する表象があるが、これらのうちの一つを欠いても他のものは維持される、とか）。

〈AR で表象の合成性を説明してみる〉

- ジョンはメアリーを愛しているという思想はジョンはメアリーを愛しているという意味をもつ原子表象 $\alpha$ を含み、メアリーはジョンを愛しているという思想はメアリーはジョンを愛しているという意味をもつ原子表象 $\beta$ を含む、という説明が AR から可能。
- しかしこれも体系性のところで見たと同様、そうでない説明が可能であり、いずれかの選択は、その正しさを独立に検証することができず、恣意的になってしまう。

〈古典理論で表象の合成性を説明してみる〉

- 語彙として {ジョン、ジェーン、愛している、嫌っている} を含み、合成性を説明できるようなそれらの組み合わせ規則をもったプログラムを考えることはできる。しかし、{ジョンはジョンを愛している、ジェーンはジェーンを嫌っている} という内容的に無関係の2つの思想を生み出すような規則を考えることもできる。そしてここでも前者と後者の間での選択は独立の検証をもたない恣意的なものである。
- したがって、古典理論も、AR と同様、認知表象の合成性を説明するのに十分な理論ではない！

### 【3. Another Systematicity Argument】

〈データとの単なる一致以上のものがあるという体系性論証の要求は正当である〉

- 以上で見たように、体系性論証は古典理論の正当化に失敗している。→体系性論証が含む説明基準が非現実的なまでに高すぎることに原因があるのでは？
- 本節では、これが高すぎる基準ではないということを示し、合成的な combinatorial 思考の言語が存在すると考えるべき強い理由を提示する。

〈体系性と合成性が同時に起こるということを説明してみる〉

- 3 節での想定とは別の心理学的可能性を考える。つまり、「ノーマルな認知主体が体系的な心をもつならば、それは合成的な心ももつ。(p. 181)」これはなぜか？
  - i. 古典理論の場合：古典理論はこれに対して適切な答えを提示できる。というのも、古

典理論が体系性の説明のために用いる道具立ては、合成性の説明に必要な道具立てのすべてを提供するからだ。「体系性についての古典的説明が依存するのは、結合して統語論的に分子的な表象を形成するような統語論的に原子的な表象が存在するという仮説と、それらの原子表象は意味論的合成性の原理を満たすという仮説である。」合成性の説明には体系性に対する古典的説明の仮説に何か別の仮説を追加する必要はない。

- ii. AR の場合：うまく説明できない。なぜなら、(1)AR が体系性に与える説明のうち、相互に依存する原子的表象が内容において関連するとするものは何もない。(2)それゆえ、体系性と合成性の共起を説明しようとするならば、更なる仮説が必要である。(3)しかしこの仮説はまた、独立に検証可能ではない恣意的な仮説に過ぎない。
- したがってこの点で古典理論は AR に対して説明的に強い。これは例えば、外惑星（軌道が地球の外側にある惑星）の逆行運動に関して、プトレマイオスの説明（従円と周点円とによる説明）に対してコペルニクスの説明（地球も外惑星も対象を中心とする軌道上にある。逆行運動は、地球が外惑星を追い越す際に見られる見かけ上の運動である）がもつ優位性とパラレル。逆行運動が起こるときはいつでも当の外惑星と地球と太陽がこの順番で一列に並んでいる、という事実がある。コペルニクスの説明は逆転運動の説明のときに使った仮説だけでこの事実を説明できるが、プトレマイオスの説明では追加の仮説が必要である。

## 【5. Can Functional Combinatorialism Explain the Systematic Relation in Thought?】

〈第三の理論：機能的合成主義〉

- ここまでで見たのは古典理論と AR。この節では第三の理論である機能的合成主義を検討する。
- 機能的合成主義 FC：分子表象は原子表象の機能（関数）であればよく、原子表象を文字通り時空間的にその部分としてもつ必要はない。
- この考えを具体化した理論としては、たとえば、スモレンスキーのテンソル積理論 Tensor Product Theory とか、ゲーデル数を使ったものとか。
- フォーダーらの体系性論証の暗黙の説明基準（データとの一致以上のものがある）は、FC の上の種類の具体化が思考の体系性を説明できないということを示すのに使える。

〈推論の体系性、表象の体系性、表象の合成性をゲーデル数で説明してみる〉

※推論の体系性※

- 原子表象として、「1」、「2」、「3」、「4」を考える。それぞれ、ジョンはメアリーを愛している、ジョンはジェーンを愛している、ジョンはアリスを愛している、かつ、を意味するものとする。

- ・すると例えば、「ジョンはメアリーを愛しているかつジョンはジェーンを愛している」を表すのに、 $\langle 1, 4, 2 \rangle$  という数列を使うことができる。
- ・さてこのままだと古典理論。そこで、この数列を使ってゲーデル数を作ってそれを分子表象にしてみる。例えば「ジョンはメアリーを愛している」は  $1^1 = 1$ 、「ジョンはメアリーを愛しているかつジョンはジェーンを愛している」は  $\langle 1, 4, 2 \rangle$  を使って、 $1^1 \times 2^4 \times 3^2 = 144$ 、「ジョンはメアリーを愛しているかつジョンはジェーンを愛しているかつジョンはアリスを愛している」は  $\langle 1, 4, 2, 4, 3 \rangle$  を使って、 $1^1 \times 2^4 \times 3^2 \times 5^4 \times 7^3 = 30870000$ 、等々。
- ・このような表象をもったシステムに連言排除の体系性をもたせるには、単に 30870000 や 144 から 1 を導出するプログラムを与えてやれば良い。しかし、このプログラムと同様の簡単さをもって、30870000 からは 1 を導出するが 144 からは 1 を導出しないようなプログラムを考えることができ、いずれのプログラムを選ぶかは、独立の検証が不可能な恣意的な選択になってしまう。

#### ※表象の体系性※

- ・表象の体系性についてはどうか？説明できる。でもこれはゲーデル数が思想の間の依存性を提示できる exhibit ということが示されただけで、ゲーデル数が思想の相互依存を説明できるということを示していない。ここでも恣意的な選択が実は為されている。たとえば、ここではゲーデル数を 0 から 9 までの十進法によって作っているというのがそれである。ゲーデル数は 100000 進法に基づいていてもよい。そのとき基数は 100000 個あることになり、思想のうちに共通の要素を見つけるということはなかなかできなくなるだろう。

#### ※表象の合成性※

- ・表象の合成性についてはどうか。これは古典理論が合成性について抱えたのと同じ問題を抱える。

#### ※体系性と合成性の共起※

- ・ゲーデル数システムは、内容的に関連する表象を相互依存させることもできるが、内容的に関連する表象を相互依存させることもできる。だからだめ。

### 【6. Conclusion】