

過剰な意味づけへの理論的アプローチ：  
ホモ・クオリタスとしての人間理解へ向けて

**A theoretical approach to meaningfulness:  
Toward understanding of human nature as homo qualitas**

高橋 康介<sup>†</sup>, 日高 昇平<sup>‡</sup>

Kohske Takahashi, Shohei Hidaka

<sup>†</sup> 中京大学, <sup>‡</sup> 北陸先端科学技術大学院大学

Chukyo University, Japan Advanced Institute of Science and Technology

takahashi.kohske@gmail.com

## 概要

本 OS ではこれまで3度に渡り開催してきたホモ・クオリタス OS で取り上げてきた過剰な意味づけを示す知覚、認知現象の理論的アプローチを探る。諸現象の説明原理として未知領域最小化原理や高次構造を利用した効率的符号化原理について紹介し、更にこれらを統合、発展させて高次認知を含む過剰な意味づけの理論的基盤について議論する。同時に認知科学における理論の意義や位置づけを再確認する。

キーワード：ホモ・クオリタス (**Homo Qualitas**), 圏論 (**Category theory**), 理論 (**Theory**)

## 1. ねらい

2017年度から継続して「ホモ・クオリタスとしての人間理解へ向けて」と称する OS[1, 2, 3] を開催し、好評を博してきた。これまで様々な認知現象、例えばパレイドリアやアニメシー、幻視、Virtual Reality などについての議論を重ね、「過剰に意味を創り出す認知」の理解を試みてきた。さらに2019年度には数学の理論である圏論との接続を試みた [3]。これらの議論を発展させ、今回の OS ではホモ・クオリタスに関わる知覚の数理モデルの精緻化を目指し、同時に認知科学における理論の意義や位置づけを再確認する。

人が認識しようとする世界は、人に与えられる情報に比べて遥かに巨大で濃密である。空間的には視野外や遮蔽された事象を、時間的には過去および未来の事象を、メタなレベルでは事象を生み出す力やオブジェクトやイベント同士の関係を支配する法則を、限られた所与の情報から認識しようとする。一連のホモ・クオリタス OS で議論してきたように、この過程において「過剰に意味を創り出す」という認知の性質が生じると考えることができる。

このように現象を言葉で記述すれば漠然と納得してしまう部分もあるが、これを人間の認知過程に関する

科学的な理論とするためには、定量的予測を生み出す精緻な数理モデルを構築し、実験的検証を重ねる必要がある。ここで特に重視することは、そのような数理モデルを現象を説明するために後付的に用いるのではなく、現象に先立ち現象を定量的に予測する理論的基盤を構築することである（理論物理学と実験物理学の関係に相当する）。

この試みの一事例として、日高は自身が提唱する未知領域最小化原理 [5] および高次構造を利用した効率的符号化原理を紹介し、錯視を含む知覚現象を理解するための理論的基盤について議論する。高橋はこれらの理論をベースにパレイドリアなどこれまでのホモ・クオリタス OS で扱ってきた知覚・認知現象の枠組みへの適用について議論する。

## 2. 議論するトピック

圏論的な立場からは、「未知領域最小化原理」は、認知系の内部モデルとそれに与えられた断片的なデータとの間とを効率的かつ自然につなぐ随伴関手を構成することに他ならない。これは、一見すると Marr (1982)[4] 以来主流の考えである正則化（制約付き最適化）による知覚モデルと類似の考えである。実際、多くの最適化は数学的に（前順序の圏の間に成り立つ）随伴の一種とみなせる。しかし、一般には最適化とは陽には考えづらい情報処理（例えば、符号化など）もその範疇に捉える点で、Marr(1982) の考え方をさらに一歩進めた考え方とも言えるかもしれない [6]。また随伴による最適化の捉えなおしは数学的な抽象化・一般化にとどまらず、質的に異なる新たな枠組みを与える可能性がある。なぜなら、観察によって得られる感覚データへの適合だけではなく、観察不可能な未知なる領域までを含んだ内部モデルの整合性を問う理論であるからだ。この「(原理的に) 見えないが、あるべきと想定されるもの」を含む理論の定式化は、「過剰

な意味づけ」の基礎理論としてのみならず、統合的な情報を求める認知過程一般に潜在する基礎数理の解明につながると期待される。この理論については、バーバーポール錯視を用いて議論する。

観測可能な領域のデータだけでは決まらないモデル(不良設定問題)に対し、観察不可能な未知領域の構造まで含めた構造を、対象の解釈とするというアプローチを採ることで、「バイアス」「制約」「事前知識」などと理解してそれ以上踏み込めなかった情報処理の数理を追究することが可能になる。

例えば人間の知覚系に与えられる情報は2次元であるが、人間は3次元空間の下で対象の構造を知覚する。3次元空間と其中的構造は直接観察することは不可能であり、2次元の情報から3次元空間の構造を推定する必要がある。2次元情報を生み出す3次元構造の「良さ」が与えられることで、2次元情報は3次元の構造として解釈されることもあれば、2次元のままに解釈されることもある。知覚心理学、認知心理学ではこの「良さ」は自然制約条件としてアドホックに表現されてきた。しかし、単にそうした制約を「良し」として受け入れるだけではなく、高次構造を利用した効率的符号化原理は、この「良さ」の理論的な根拠を与えうるものである。このような理論について、ネッカーキューブの立体的知覚を用いて解説する。

このような議論は、知覚現象から認知現象へと展開できる。パレイドリア現象では、 $\cdot$ : $\cdot$ というたった3点から顔が認識される。この際、見えている3点を生み出している観察不可能な未知領域を、可能なオブジェクトの集合空間と考えれば、この空間内での「良さ」が与えられ、この空間内でのオブジェクトの構造に対応するように見えている対象を構造化することで、効率的な認識が可能になると予想できる。アニメーション知覚やエージェンシー知覚では、2次元の動き情報と、その動きを生み出す規則や力という対応として、因果関係の(誤)認識では、複数の事象とそれらをつなぐ規則や力という対応として、やはり未知領域の高次構造を利用した認識を背景に想定できる。

これら一見バラバラに見える、しかしこれまでのホモ・クオリタス OS[1, 2, 3]でとりあげてきたさまざまな現象に対して、一つの理論的基盤からアプローチすることが本 OS の目的である。

### 3. 現象と理論

心理学や認知科学における理論の重要性に異を唱えるものはいないだろう [7]。しかし実際に理論を構築し、実証していくプロセスを実践することは容易では

ない。本 OS で紹介する研究事例は、日高と高橋の間でダイナミックに展開されている理論構築と実証のプロセスから生まれたものである。理論構築の意義を大所高所から語るだけではなく、その一事例として精緻な数理モデルである「未知領域最小化原理」を錯視現象に適用して検証する試み、そしてその射程をホモ・クオリタスに関する知覚・認知へと向けようとする試みを紹介することで、認知科学に関わる多くの研究者に直接的に役立つ議論が可能であると考えられる。

認知科学は人間の認知や行動を説明・予測し得る理論構築を目指す学問だったはずである。このためには、現象を記述するだけでは全く不十分であるし、得られた現象を説明するモデルをアドホックに組み立てるのではやはり不十分である。一方で現状の認知科学研究を眺めると(自省を込めて)現象の記述や現象説明のためのモデルで満足しているものが多いようにも思える。

本 OS で議論する理論は、圏論的な見方に立脚して構築された認知過程に関する理論であり、認知科学における圏論の有用性を示唆する一例とも言える。この原理を他の認知過程の説明に応用する際には、骨格としての随伴関手の構造を維持しながら、その応用先におけるデータ構造を反映する適当な圏の選択を考えることになる。こうした系統的な一般化・転用可能性を持つ理論は、従来の実験や現象に固有のモデルと一線を画し、成熟した理論研究の道を切り拓くと期待される。本 OS を通して、開かれた部品の理論群 [8] を構築し、実証を通して修正していくことの重要性について、再確認されることを期待する。

### 文献

- [1] 高橋康介 & 日高昇平 (2017) 過剰に意味を創り出す認知: ホモ・クオリタスとしての人間理解へ向けて (OS05) 日本認知科学会第 34 回大会.
- [2] 日高昇平 & 高橋康介 (2018) 意味理解とオブジェクト認知: ホモ・クオリタスとしての人間理解へ向けて (OS09) 日本認知科学会第 35 回大会.
- [3] 日高昇平 & 高橋康介 (2019) 圏論による認知モデリングの可能性: ホモ・クオリタスとしての人間理解へ向けて (OS01) 日本認知科学会第 36 回大会.
- [4] Marr, D. (1982). Vision. W. H. Freeman and Company.
- [5] 日高昇平 & 高橋康介 (2019). “未知領域を含むオブジェクト同定による窓問題知覚の説明” 日本認知科学会第 36 回大会論文集, O2-1, pp. 16-18.
- [6] 日高昇平 (2017). 最適化を超えた認知科学の新たなパラダイムに向けて: Marr の情報処理の三水準の再考. 認知科学, 24(1), 67-78.
- [7] 高橋康介 (2019) “新しくて古い心理学のかたち” 心理学評論, 62(3), pp. 304-310.
- [8] 戸田正直 (1971) “心理学の将来”, 日本児童研究所編「児童心理学の進歩」, pp. 336-356.