

読者の熱中状態の同定：内観報告可能性のオブジェクト仮説

Identifying readers' absorption states: the Object-hypothesis for introspective reports

布山 美慕*¹ 日高昇平*²
 Miho Fuyama Shohei Hidaka

*¹玉川大学脳科学研究所

Brain Science Institute, Tamagawa University

*²北陸先端科学技術大学院大学

Japan Advanced Institute of Science and Technology

In reading a book, we are often absorbed into the book – our attention to other things but the story is quite limited. The past studies on such absorption state in reading have mainly depended on the introspective reports of the readers. In this study, we reconsider the approach to the absorption state, as the readers cannot report about themselves reliably in this special cognitive state. To describe the problem here, we propose the Consciousness-as-Object hypothesis. In which each of conscious contents is treated as an object. According to this hypothesis, the unreliability of the introspective report on the absorption state comes from the perspective of the object in the absorption state being sensitive to the information noise in the post-hoc memory retrieval. Given this line of thoughts, we propose an alternative approach to identification/differentiation of the reader's absorption state on the basis of the relationship between the multiple measurements.

1. 読者の熱中状態の研究における報告の問題

人は、ときとして読書に熱中し、物語世界に入り込み、我を忘れる。近年こういった読者の熱中状態が、読者の信念変化や登場人物への共感、現実のシミュレーションと関連づけられ注目されている ([Green 00, Cohen 01] レビューとして [小山内 13])。

著者らは、熱中し、我を忘れていたときの自身の状態について報告することは、熱中・忘我状態の特徴上難しいと考え、複数指標の関係性の分析による熱中状態の同定方法を提案してきた [布山 16]。本論文では、改めて熱中時の意識の特徴について理論的に考察し、熱中状態の意識内容の想起に関するモデルとして“オブジェクト想起モデル”を提案する。さらに時間的に変化する熱中度もこの“オブジェクト”と考えることで、複数指標の関係性から熱中状態を同定する方法論を捉えなおす。

2. オブジェクト仮説

まず、読者の熱中状態の意識の特徴について考えるために、意識に関するモデルであるオブジェクト仮説を提案する。

著者らは、意識にのぼる視覚的な情報、概念、あるいは認知状態そのものなど、多くの人間の認知の内容や形態は、その境界と内容が独立ではなく、どちらか片方によって対象の同定が可能であるという仮説を持つ。たとえば、目の前のペンをペンだと同定できるのは、そのペンの視覚的な境界の弁別によって、また“ペン”とは何かというペンの特徴の特定によってである。また、ある言語のカテゴリーを推定するには、そのカテゴリーの内容の定義（内容）が言語に距離を入れる特徴空間の特定が必要である。

本論文では、このような、境界による同定と、内容の特徴による同定が等価である対象を“オブジェクト”と呼ぶ。エッシャーの絵（視覚的なオブジェクト）を用いて再度オブジェクトを比喩的に見てみよう。図1では、最上部の鳥はその境界も特徴（羽など）もはっきり見え、“鳥”であると弁別できる。

この境界か特徴のどちらかだけでも“鳥”であることは推測できるが、下部に行くに従って両者ともが曖昧になると“鳥”であることがわからなくなる。

著者らは、熱中状態の意識の内容および読者の熱中状態の程度、この両方がオブジェクトだという仮説をもつ。まず、熱中状態の読者の意識の内容について、先行研究や経験的な知識から考えると、図2のように非熱中状態と比較できる。多くの読者の熱中状態に関する先行研究が指摘するように、読者は熱中状態で自己への気づきや現実世界への注意が弱くなるとされる [Green 00, 小山内 13]。このことから、熱中時にはメタ認知が弱まり、意識の時空間的な範囲（以降は視野と呼ぶ）が狭まっていると考えられる。加えて、事後的に自身の意識の内容を想起する場合、記憶の効果による情報の劣化が仮定される。この2点を仮定すると、読者の熱中/非熱中状態のその時/事後的な想起の意識の内容は図2のようにまとめられる。

図2の1行目がある時点の意識の内容、2行目がそのある時点の意識の内容の事後的な想起、a列が熱中状態の意識の内容、b列が非熱中状態の意識の内容である。よって、(1, a)はまさに熱中しているときの読者の意識の内容であり、その特徴は鮮明（情報の劣化はない）だが視野は狭い。(2, a)はこの(1, a)の意識の内容の事後的な想起であり、情報が劣化する。(1, b)は非熱中時の読者の意識の内容であり、自身の意識の状態を熱中時に比べて広く認識できる（視野が広い）。(2, b)はこの(1, b)の意識の内容の事後的な想起であり、情報が劣化する。(2, a)はもとの(1, a)の視野が狭いため、意識の内容の境界の情報が利用できず、元の意識の内容（図2では鳥）の推測が難しい。一方で、(2, b)はもとの(1, b)の視野が広いため、情報が劣化しても、ある意識の内容の輪郭（境界）がわかり、これを利用して対象を同定可能である。本論文では、記憶の効果を入れたオブジェクトについてのモデルを、“オブジェクト想起モデル”と呼ぶ。このように、オブジェクト想起モデルでは、想起による情報劣化で失われる特徴が、狭い視野のときにより大きな問題になるため、熱中状態時の意識内容の事後的な報告が不正確であるとする。

もしこのオブジェクト想起モデルにおいて、記憶の効果が十分に大きく、(2, a)の情報では(1, a)の意識の内容が十分に推定できない場合、読者の事後報告では熱中状態の意識の内

連絡先: 布山美慕, 玉川大学脳科学研究所, 東京都町田市玉川学園 6-1-1 玉川大学工学部機械情報システム学科岡田研究室, 042-739-8326, miho02@sj9.so-net.ne.jp

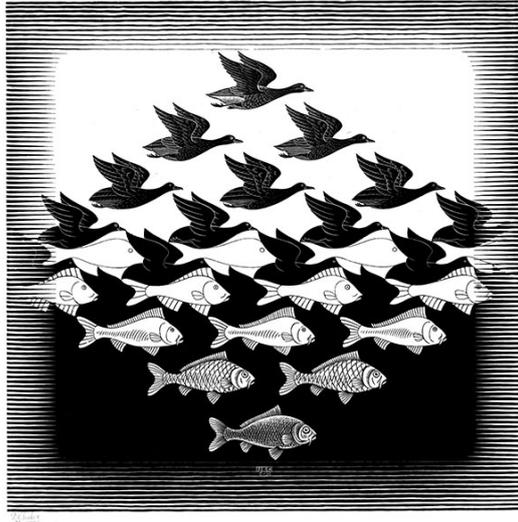


図 1: Escher, Sky and Water. 図と地が入れ替わる中で図の境界あるいは特徴によって鳥や魚が同定される

容を十分知りえない。それどころか、事後報告の信頼性が十分でなく、かつ熱中状態が操作的に定義できない状態のため、熱中状態がある一つの認知状態として同定可能かも明らかではない。

また、事後的な想起と報告においては、ある時点の熱中/非熱中状態を含む時系列の状態の変化を想起し、熱中/非熱中状態の意識の内容についてこの時間変化の情報を利用して補完して回答する可能性がある。つまり、2行目の事後報告の視野は1行目の熱中状態の視野よりも広い（事後報告時はいつでも非熱中状態）ため、例えば熱中状態の報告でも、非熱中状態のことも想起し推測の情報しうる。これは、読者は自分が熱中していなかったときの情報をもとに、それと対比させる形で熱中状態の状態を仮想しうることを意味する。こうした補完は、特に視野が狭く元の状態の情報が少ない熱中状態に対する報告で行われた場合、その報告は熱中状態の意識内容の報告として信頼性が高くない可能性がある。

3. 読者の熱中状態の同定方法の提案

オブジェクト想起モデルよれば、読者は熱中状態のことを情報の劣化なしには報告できない。またその劣化の程度・特徴も、信頼性の高くない可能性のある本人の報のみからでは推測が難しい。読者それぞれが、異なる状態に対して、“熱中状態”という状態・概念を推定し、報告している可能性もある。もしそうならば、前述のとおり、読者の熱中状態がなんらかの同一性をもつ認知的状態と見なせるかという点から明らかではない。

著者らは、これらの課題を受け、まずは読者の熱中状態がそもそも何らかの一貫性をもった認知的な状態として同定可能かを調べる必要があると考えた。この一貫性の基準として、研究対象（読者の熱中状態）に対して、次の3種類を考えることができる。

1. 境界が定まること
 2. 特徴が定まること
 3. オブジェクトであること
3. のオブジェクトであることを調べるためには、境界と特徴をそれぞれ別に記述して対象を同定し、その一致を確認する

	a.熱中状態	b.非熱中状態
1.その時の意識		
2.事後の想起		

図 2: オブジェクト想起モデル. 熱中時/非熱中時の意識と事後にそれを想起する際の意識

必要がある。ここでは、経験上^{*1}、読者の熱中状態を含む、多くの意識的・認知的状態は、もし同定可能な対象であれば、オブジェクト性を持つと仮定する。すると、1.の境界か、2.の特徴を同定できれば、1, 2, 3のいずれの意味でも読者の熱中状態はある一貫性をもった認知的な状態であると見なせる。

オブジェクト想起モデルが示唆するように、読者の熱中状態の意識の内容を直接報告してもらうことは難しく、またその主観的・内的な内容を外部から操作的に観測することも難しい。よって、著者らは、この同定を1の境界の同定から行うことが有望だと考えた。

具体的には、著者らは、読者の熱中状態を反映する可能性のある複数の指標間の時間変化の関係性を調べ、それらの関係性から読者の熱中状態の境界の同定を試みた。この方法は、読者の状態変化を複数の指標の状態空間上に射影し（観測）、それらの射影結果に一貫した関係性があれば、読者の熱中状態の共通の側面がその関係性によって表現されていると考える。もし一貫した関係性があれば、この状態空間上での読者の熱中状態の境界が示唆され、熱中状態が同定される。加えて、前述の議論の通り、もし熱中状態がオブジェクトであるならば、この複数の指標は読者の熱中状態を特徴付けるものであり、境界のみではなく内容を示唆することになる。

これまでに著者らは、布山・日高（2016）[布山 16]で読者の熱中度の感覚と身体状態（心拍数や動作）の間の有意な関係性を、Fuyama & Hidaka (in press) [Fuyama in press]で読者の熱中度の感覚と読解時間の間の有意な関係性を見出した。これらの結果は、読者の熱中状態が、熱中感覚-身体状態、熱中感覚-読解処理の間の関係性として同定可能なこと、また、これらの指標の状態として特徴づけられることを示唆する。

4. 今後の研究

前述のとおり、これまでの研究から、複数指標間の関係性を調べることで読者の熱中状態がある一貫性をもつ状態であるこ

*1 多くの他の意識に関わる研究も経験的にオブジェクト性を仮定していると考えられる。だからといって正当化されないが、今のところ否定されていない

とが示唆されてきた [布山 16, Fuyama in press]. この状態の内的なモデル (特徴) については, 境界の同定に用いた複数指標から一部示唆されている. 今後は, 改めて内容・境界の両面から具体的なモデルを立て, それを実証的に調べる事が期待される.

とくに, 著者らが注目しているのは, 読者の熱中状態における, 物語理解に関わる読解処理の変化および自己感覚の変化である. この2点に注目したのは, 物語の理解は読者の熱中にほとんど必ず伴い, また自己変容は熱中や忘我の一つの機能 (あるいは機構) と考えられるためである [Green 00, Ricœur 75]. このうち, 前者については, 読者の熱中状態において物語理解の読解処理が変化する可能性について, 著者らの研究 [Fuyama in press] で実験データを用いて示唆した. 今後は物語理解とはどう記述できるのかという理論的な考察を深め, それに基づく実証研究を進めたい. また, “我” を忘れる・“自己” 変容など, 読者の熱中状態には “自己” の問題に関わる. 自己感覚や物語理解の処理はそれ自体の記述が難しいため, まずはこれを行うことを検討している.

一方で, オブジェクト仮説についても理論的・実証的な発展が望まれる. オブジェクト仮説の妥当性を高めるには, 私たちの認知や意識の状態がオブジェクト性を持つ機構に関するモデルの提案, およびその実証が一つの方法である. また, ある認知的・意識的対象に対し, 境界からの同定と, 内容からの同定を独立に行い, その同定された結果が一致することを示すことも, 一つの方法となる.

後者に関しては, 日高 (2016) [日高 16] がその一端となる. 日高 (2016) [日高 16] は, あるシステム固有に内在する整合性をとらえる事で, システム間の移り変わりをとらえられると主張している. 具体的に, 対象のシステムが力学系としての性質を持つ場合に, 系固有の特性量としてフラクタル次元を推定することで, 潜在的な系の遷移を分析できる. 布山・日高 (2016) は, これを心拍数の時系列に応用し, 読書中の読者の内的状態の分析を行った. この場合のように, 系を記述する基礎的な要素が未知である場合において, その系の特性量を抽出する問題はメタ複合問題と呼ばれる [日高 16].

これまでの研究では, ある対象の境界や内容を独立に推定する方法が確立されておらず, オブジェクト性が暗黙的に仮定されており, 対象がオブジェクトであるかどうか自体は問えなかった. このように, 両者を独立に定式化する方法の開発によって, 今後対象のオブジェクト性について実証的に検討が可能となることが期待される.

参考文献

- [Cohen 01] Cohen, J.: Defining Identification: A Theoretical Look at the Identification of Audiences with Media Characters, *Mass Communication & Society*, Vol. 4, No. 3, pp. 245–264 (2001)
- [布山 16] 布山 美慕, 日高 昇平: 読書時の身体情報による熱中度変化の記述, *認知科学*, Vol. 31, No. 2, pp. 135–152 (2016)
- [Fuyama in press] Fuyama, M. and Hidaka, S.: Identifying Context-dependent Modes of, in *New Frontiers in Artificial Intelligence* (in press)
- [Green 00] Green, M. C. and Brock, T. C.: The role of transportation in the persuasiveness of public narratives, *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 79, No. 5, pp. 701–721 (2000)
- [日高 16] 日高 昇平: 情報の伝達から理解へ, *人工知能学会論文誌*, Vol. 31, No. 6, pp. 1–9 (2016)
- [小山内 13] 小山内 秀和, 楠見 孝: 物語世界への没入体験—読解過程における位置づけとその機能—, *心理学評論*, Vol. 56, No. 4, pp. 457–473 (2013)
- [Ricœur 75] Ricœur, P.: La fonction herméneutique de la distanciation Neuchâtel, in *Delachaux et Niestlé*, Neuchâtel (1975), (久米 博 (訳), 『解釈の革新』, 第2部 VII, 1985, 白水社)