

要約

オブジェクトカテゴリ処理における機能認識に関する研究

(Study of the recognition of function in objects categorical processing)

情報学研究科 心理・認知科学専攻

太田直斗

これまでの先行研究では、オブジェクトの認知においてもっとも優先されるカテゴリが存在するといわれ、そのカテゴリは基本カテゴリと呼ばれている。そして、その基本カテゴリを基準として、より抽象的なカテゴリは上位カテゴリと、より特定のなカテゴリは下位カテゴリと呼ばれ、分類されてきた。これまでの先行研究では、こうしたカテゴリがどのように処理されるのかという問題について、たとえば、その活性化のプロセスや、なぜ基本カテゴリの認識がもっとも優先されるのかという問いに着目し、さまざまな検討が行われてきた。一方、特に人工オブジェクトにおいては、そのオブジェクトをどのように使用するのかという概念である、機能という概念が、そのオブジェクトの概念の表象やカテゴリの組織化において重要な役割を果たすことが指摘されてきた。こうした指摘には、人工オブジェクトはそのオブジェクトの利用や使用が前提となっており、もし、その機能を果たすことができなければ、もはやそのオブジェクトの存在の価値がなくなるという仮定が基礎にある。しかしながら、オブジェクトのカテゴリカルな意味処理を検討した先行研究では、カテゴリカルな処理における、人工オブジェクトが持つ機能の役割について検討されてこなかった。人工オブジェクトにとって機能という概念が、その知識の組織化において重要な役割を担うという先行研究の指摘を考慮すれば、人工オブジェクトのカテゴリカルな処理に対する統合的な理解のためには、機能という概念について検討を行うことが必要であると考えられる。そこで本論文では、オブジェクトのカテゴリカルな意味処理における、機能の認識についての検討を行った。

第1章では、まずオブジェクトのカテゴリカルな意味処理についての先行研究をレビューした後、オブジェクトの持つ機能という概念をオブジェクトのカテゴリ処理研究の文脈で整理し、オブジェクトが持つ機能を「機能的な属性をもつ上位カテゴリ (=機能カテゴリ)」と定義した。そして、本論文で検討すべき問題について整理した。具体的には、機能がオブジェクトの意味処理においてどのような役割を担うのか (第2章)、オブジェクトのカテゴリカルな処理における機能の活性化のプロセス (第3章)、カテゴリカルな知識としての機能がどのようなメカニズムで処理されるのか (第4章) という3つの観点に着目して、検討を行う必要があるということ述べた。

上述の通り、第2章ではオブジェクトの意味処理において機能がどのような役割を果たすのかについて検討した。そのために、機能カテゴリの活性化の速さに着目した実験を行

った。オブジェクトに対して構築される意味ネットワークにおいて、機能概念が重要な役割を果たすのであれば、他のカテゴリに対してより強く重み付けがされるカテゴリとして、そのアクセスは速くなると予測された。提示されたカテゴリに基づいてオブジェクトのカテゴリ判断を行うという実験の結果、同じく基本カテゴリよりも抽象的なカテゴリである機能カテゴリと上位カテゴリの判断時間の比較において、機能カテゴリの方が上位カテゴリよりも判断に要する時間が短いことがわかり、仮説が支持された（実験 1-1）。そして、実験 1-1 の問題点を修正した追試実験（実験 1-2）においても同様のパターンの結果が示され、こうした現象は頑健に生じる現象であることが確認された。

第 3 章では、機能カテゴリの活性化のプロセスを検討するために、オブジェクトの提示時間を操作することによって、機能カテゴリの活性化のタイムコースを検討した。仮説として、これまでの先行研究において有力なモデルと考えられてきた 2 つのモデルを置き、機能カテゴリの活性化のプロセスがいずれのモデルに当てはまるのかを検討した。1 つ目のモデルは、機能カテゴリの活性化は基本カテゴリを経由して行われるというものであり、このモデルを支持する場合には、オブジェクト刺激の提示時間が長くなればなるほど、機能カテゴリの処理の猶予が生まれるため、刺激の提示時間が長い条件において、機能カテゴリの処理は基本カテゴリと比較して相対的に促進されると予測された。一方で、もう 1 つのモデルでは、視覚処理の初期では基本カテゴリよりも抽象的なカテゴリの活性化の方が、基本カテゴリよりも活性化の水準が高いというものであり、この場合には、オブジェクト刺激の提示時間が短い場合においては、機能カテゴリの処理が基本カテゴリと比較して相対的に速く行われ、提示時間が長くなるにつれてその優位性は消失すると予測された。反応時間を指標とした実験の結果、オブジェクト刺激の提示時間と判断カテゴリの条件の間の交互作用は有意ではなく、ベイズファクターによる事後分析の結果、オブジェクト刺激の提示時間と判断カテゴリの条件の間には関連がないという帰無仮説を支持した（実験 2-1）。実験 2-1 の問題点を踏まえて、より短い提示時間におけるオブジェクトの処理を検討するために、RSVP によるオブジェクトの検出課題を行った実験 2-2 でも、実験 2-1 と同様、オブジェクト刺激の提示時間と判断カテゴリの条件には交互作用はなく、この実験においても、オブジェクト刺激の提示時間と判断カテゴリの条件には関連がないという帰無仮説が採択された。これらの結果を踏まえ、第 3 章では、オブジェクトの知識は並列に活性化し、機能カテゴリの活性化のプロセスも他のカテゴリと比較して並列であるという、先行研究のモデルを修正したモデルを提案した。

第 4 章では、機能カテゴリの活性化のメカニズムについて、基盤化された認知の知見に基づき、運動情報のシミュレーションについて着目し、検討を行った。オブジェクトのカテゴリ判断課題において、オブジェクトの持ち手の向きと利き手の方向との一致／不一致を操作することによって運動情報の活性化を促進／抑制させ、判断カテゴリとの関連を調べた（実験 3-1）。実験の結果、オブジェクトの持ち手の向きと利き手との一致性の効果と交互作用は観察されず、機能カテゴリの処理には運動情報のシミュレーションが起こる必

要はないということが示唆された。しかし、実験3-1では、刺激オブジェクトの背景は削除され、オブジェクトのみを提示したものであったため、オブジェクトを使用するという文脈が伴わない刺激提示の仕方であった。そのため、実験3-2では、オブジェクトの持ち手にオブジェクトを操作する手の画像を合成することで、オブジェクト使用の文脈を強調した刺激を用いて実験を行った。その結果、オブジェクトの持ち手の向きと利き手との一致性の効果が表れ、オブジェクト使用の文脈が強調される場合には、カテゴリ処理全般に運動情報のシミュレーションが関与することが明らかとなった。さらに、実験の違いを要因とみなして事後分析を行った結果、オブジェクト使用の文脈が強調される場合には機能カテゴリ処理が促進されることがわかり、文脈情報が活性化させる運動情報が機能カテゴリ処理を促進することが示唆された。

第5章では、これらの実験を踏まえた全体的考察が行われた。本論文で行われた一連の実験から得られた、機能カテゴリを含んだカテゴリカルな知識のアクセス、活性化プロセス、活性化のメカニズムを統合して、人工オブジェクトの機能認識の統合的なモデルを提唱した。さらに、本論文が持つ学術的な意義や、今後の展望についての議論を行った。