

Chapter 2

## Object Concepts and Action

Anna M. Borghi

---

人は環境とうまくインタラクションしなければならない。  
概念は”mental glue”(Murphy, 2002)<sup>1</sup>として働く。

本章の目的：

- 「概念は感覚運動体験に基づいている(grounded)」
  - 「知識は行為するためにある」(Wilson, 2002)
- という主張を評価するのに役立つ証拠をレビューすること。

著者の主張は

- ・オブジェクト概念がオブジェクトとの直接的インタラクションをサポートする。
- ・概念が言葉を通してオブジェクトを指示すると、行為情報をアクティベートする。

これは Glenberg(1997)や Barsalou(1999)の考えとコンパチである。

ただ、概念は指示対象（とくに操作可能なオブジェクト）とのシンプルなインタラクションに関する運動情報を自動的にアクティベートするけれども、複雑なオブジェクトについて複雑な目標指向的の行為を行うときは、われわれはより一般的な知覚・状況情報にアクセスしてインタラクションを柔軟にする。

### OBJECT CONCEPTS AND INTERACTION WITH OBJECTS

概念の機能はオンライン・シミュレーションをアクティベートすることであり、それがインタラクションをサポートする。このシミュレーションは無意識的。

例) コンピュータを使っている場面

キーを押す前に、あなたは色々なキーがある場所を教える「運動イメージ」にアクセスする。キーの位置は自覚しなくてよい。事前の体験にアクセスすることで、キーはつまむのではなく押すのだということがわかる。

概念的知識の無意識的介在がオブジェクトからの情報抽出を可能にし、うまくインタラク

---

<sup>1</sup> 過去の経験を現在の世界とのインタラクションと結びつけるもの

ションできる。オブジェクトによって示唆される行為は「アフォーダンス」として知られている(Gibson, 1979)。

## Affordances and Interaction with Objects

- ・ アフォーダンスは客観的でも主観的でもない。
- ・ われわれはオブジェクトから様々なアフォーダンスを得る。アフォーダンスはインタラクティブである。
  - 行く手を遮る岩は停止をアフォードするかもしれないが、オブジェクトが身体に比べてとても低ければそうではない。
- ・ アフォーダンスは変動する。
  - 道具は、最初は切り離されたオブジェクトと感じられるが、使っていると体の一部になる

アフォーダンスがオブジェクトとのインタラクションをサポートするなら、概念的知識がどうして必要なのだろうか？

というのも、Gibson の考えでは「あるものがアフォードすることを知覚するためにそれを分類したりラベルをつけたりしなくてもよい」

環境がオブジェクトとのインタラクションに必要なすべての情報を含んでいる。アフォードされる行動可能性は刺激のパターンで特定されている。

しかーし、岩からはすばやく停止や排除のアフォーダンスが得られるとしても、自転車からは、ハンドルは「掴む」をアフォードするし、サドルは「座る」をアフォードするし、…。どのアフォーダンスに反応すればよいのか知るためには、概念的知識にアクセスする必要がある。

オブジェクトを適切に使用する能力とは、アフォーダンスを、そのオブジェクトについての以前の体験や、その機能についての前もった知識と組み合わせる能力である。

以前の体験は直接でなくてもよい。幼児は他者を観察することでアフォーダンスについての情報を得る(Mareschal & Johnson, 2003)。

オブジェクトの形状は特定の反応をアフォードするが、適切な使用にはそれとは違った反応が要求されることもある。

ほとんどのオブジェクトについては、そのオブジェクトの構造をベースに適切な手の状態が予想できるが、そうでないものもある。例えばナイフは、つまむ反応を引き出すけれども握ることで機能する。

また、目標が行為に影響する。

電話の受話器を掴む行為はアフォーダンスによって自動的かもしれないが、それを使って誰かに電話をかけるのは目標が介在する。これは例えば電話を掃除するのとは違う。

### **Two Routes to Action?**

行為と概念的知識との関係に関する有力な説は、2つのルートがあるというもの。

- ・背側系による直接視覚ルート
- ・腹側系による意味へのアクセスを含むルート

視覚性失語の患者(optic aphasia)は、視覚提示されたオブジェクトの名前を言えないが、その用途や動作は説明できる。

失行症の患者(apraxic)は、オブジェクトの名前は言えるが、それを適切に使うことができない。

最近のデータは、行為への直接的な非意味的ルートは存在するけども限られていて、知覚、行為、知識のあいだの深いインタラクションが存在する、と示唆している。

### **Buxbaum et al. (2003)**

失行症の患者が新奇なオブジェクトでは適切な手の状態ができるのに、現実のオブジェクトではできない、というケースがある。

従って、Gibsonの意味での古典的アフォーダンスは新奇なオブジェクトに関してのみで、以前の体験がインタラクションに影響すると思われる。

### **Creem & Proffitt (2001)**

二重課題で、ふつうのオブジェクト(ハンマー、歯ブラシなど)で取っ手が向こうに向いているもの適切につかませる。意味的課題では干渉して成績が低下するが、空間的課題では干渉しない。アフォーダンスと概念的知識との組み合わせが必要

意味、視覚、行為の統合された分散システムがあるのであって、分離されたモジュールではない(Allport, 1985)。

われわれはある形式の表象や世界モデルを持っているかもしれないが、それは部分的で、行為ベースであり、現在の環境や要求に関する情報と統合されなければならない(Clark, 1997)。

## Neural Basis: "What" and "How" Systems

われわれはオブジェクトに対していろんなことができる。

Jeannerod (1994, 1997)

われわれはオブジェクトについて2種類の表象を持っている。

実用的表象：大部分自動的。急速な視覚運動変換に関わる。オンラインで目標指向的行為を調整。

意味的表象：オブジェクトの特徴を統合。一般に意識的。これによる行為は記憶されたオブジェクトの特徴に基づく。

大きさ、形状、模様はおそらく両方の表象に関係し、色は意味的表象のみ、重さは実用的表象のみに関わる。

2つの表象形式はバラバラではなく統合され互いに影響する。解剖学的に背側系と腹側系の間には多くのリンクがある。

背側系は"where system" (オブジェクトの位置をコードする)と元々考えられていたが、いまは"how system" (効果器の運動計算を指令する)と見られている。背側系は統合された知覚-行為システムで、視覚運動表象を形成し、視覚情報をアフォードされた行為情報に変換する。リアルタイム処理。

腹側系は、オブジェクトの長期的な情報を計算し貯蔵する。

うまくインタラクトするには概念的情報が組み合わせられなければならないが、これは腹側系からのインプットを背側系が受け取るということ(かも)。

意味的知識は腹側系のみで表象されるのではなく、様々な領野に表象され、前運動皮質が主要な役割を果たす。

### A Possible mechanism: Motor Imagery

「視覚的オブジェクト表象は運動情報を含んでいる」という説に賛同する人が増えている。そのメカニズムは、運動イメージ<sup>2</sup>の自動的アクティベーション。=運動系の閾下の活性化。この系は、運動を算出するだけでなく、行為をイメージしたり、観察から学習したり、他者の行動を理解したり、道具を認識したりすることにも関わっている (Decety, 1996; Jeannerod & Frak, 1999)。

このシミュレーションのメカニズムは、状況が変わっても他の行為のシミュレーションへ移行できる柔軟さを持つ。

---

<sup>2</sup> 運動イメージとは自己についての心的イメージの特殊形

## Behavioral Evidence

### From Vision to Action

マイクロアフォーダンス(Ellis & Tucker, 2000)

例) グラスは手を伸ばしたり掴んだりできる、という情報をアクセシブルにすることで表象される。

これは自動的で、行為者の目標とは独立である。

典型的に、複雑な行為(目標が介在する)には関係せず、むしろ単純な特定の種類のインタラクションを促進する。(Gibsonのアフォーダンスよりも specific)

Ellis & Tucker (2000), Tucker & Ellis (2001)

様々な大きさのオブジェクトをスクリーンの裏に置いて、参加者にそれが自然物か人工物かにカテゴリ化させる。また、参加者は聴覚刺激(高/低)に2種類のグリップ(パワーグリップ、精密グリップ)を使って反応しなければならない。

グリップの種類とオブジェクトの大きさ(課題に無関係)との適合性効果が見られた。

またこれは、オブジェクトを手の届く範囲の外に置いても見られた。

別の実験では、参加者の手首の回転方向とオブジェクトが要する掴み方(時計回りの手首回転が必要なもの; ボトル、反時計回りのもの; 歯ブラシ)との適合性効果が見られた。

Tucker & Ellis (1998)

取っ手の付いたオブジェクトの写真を見せた(例、カップ)。オブジェクトを{上向き、下向き}×{取っ手が右、取っ手が左}で提示し、オブジェクトが上向きか下向きかを右キー/左キーで判断させた。取っ手の位置とキーの方向との適合性効果が見られた。

Phillips & Ward (2002)

視覚オブジェクト(例、フライパン)をプライムとして提示。取っ手の位置として左、右、真ん中を設け、また、参加者からの距離について近い/遠いの2条件つくった。プライムとターゲットの間のSOAを操作し、ターゲットに対して左右の手か、または足で反応させた。取っ手の方向と押すキーとの間に一致効果が見られた。しかもモダリティに関係なく(通常の手条件、手をクロスさせた条件、足での反応)。この一致効果はSOAとともに増加した。

距離の効果はなかった。概念的情報にアクセスし心的にリーチしている。

アフォーダンスは、特定の反応というより抽象的空間コードをアクティベートする。

参加者は課題に無関係であってもオブジェクトとのインタラクションをシミュレートして

いる。

視覚刺激はオブジェクトの特性そのものではなく身体の特性や現在の状況とのインタラクションをシミュレートする。

フライパンは空だったのでこういう結果になったが、何かが入っていたら（重い）同じ側の手で効果が出るはず。 効果器の強度への感性

実際、Tucker & Ellis (1998)では、同じ手の2本の指でやっても効果は出なかった。

### **From Action To Perception**

行為に関連する知覚的特徴を好むことで、意図が視覚処理を調整する。

#### **Bekkering & Neggers (2002)**

ディストラクターの中からターゲットを選択する課題で、オブジェクトを指せばよい場合よりもオブジェクトを後でつかまなければならない場合のほうが、最初の眼球運動が正確である。

#### **Craighero et al. (1999)**

参加者に、時計回り or 反時計回りを向いたバーをつかむ運動を心構えすることをトレーニングした。課題は、時計回り、反時計回り、円のどれかの方向のバーの絵が提示されたら目の前の実際のバーをできるだけ早くつかむこと。方向が一致しているほうが反応時間が早い。この効果は手以外の効果器でも出るし、掴み運動の姿勢に影響されない反応様式（瞬きなど）でも出る。

ターゲットの視覚的特徴がつかみ運動を心構えしたときのものとマッチしなかったら効果が消える。例えば、バーと同じ方向に向けた鉛筆で行うと、バーと同じように掴むことができないので効果が消える。よって、方向の一致のせいではなく、視覚オブジェクトと現実のオブジェクトのアフォーダンスの一致のせいである。

#### **Vogt et al. (2003)**

教示（時計回り or 反時計回り）とプライムが提示され、その後、指示された方向のバーをつかむ課題。手の絵がプライムとして提示され、観察者自身の最終的な手の状態（"Own perspective"）と他者の手の状態（"Other perspective"）の2条件設けた。

あたりさわりのない手の刺激のときは Own perspective 条件で一致効果が見られ（運動視覚プライミング）、プライム刺激の前に注視点を出したときは Other perspective 条件で効果が見られた（視覚運動プライミング）。

#### **Borghi et al.(2002)**

人工生命シミュレーションで、視覚（オブジェクトと腕が見える）、腕の位置の感覚、課題（行為意図）の入力のある生物体をシミュレート。ニューラルネットで行動が制御された。生物体は、刺激をボタン押しによって2カテゴリに分類しなければならないが、いろんな分類の仕方があり、知覚的類似性の低いオブジェクト同士を目標の共通性によってまとめることもできた。結果、ニューラルネット表象は知覚情報より課題情報を反映

した。また、知覚的類似性と行為が一致しないときよりも一致するときのほうが簡単に（少ない世代で）行為ベースのカテゴリが形成された。

#### **Riddoch et al.(2003)**

2つの刺激が提示されても1つだけが見えると報告する感覚消失(extinction)の患者は、行為的に関連していればオブジェクトのペアを同定できる。関連が正しいかどうかに関わらず（例えば、コルク抜きとワインボトルの口が近づいている場合でも、ボトルの底が近づいている場合でも）、連想的関係（鉛筆とペン）よりも、行為のための正しい位置関係にあったり行為上の関係があったりする（カナヅチとクギ）ほうが、1試行で2つのものを選択する頻度が増える。

行為意図だけでなく行為に関するオブジェクト間の因果関係も視覚処理に影響する。

### **Interactive Property and Categorization**

#### **Iachini & Borghi (2004)**

形（四角、三角）、大きさ（大、小）、取っ手の種類（持ち上げられる、持ち上げられない）の異なる箱を用意した。箱は取っ手を使わなくても持ち上げられるようになっているが、そのためには参加者は不自然な位置へ手を伸ばさなければならない。学習フェイズでは、参加者は箱を見るだけ、見ずに触って持ち上げるだけ、見つつ触り持ち上げる、実験者が触って持ち上げるのを見ている、の4条件。課題としては、参加者は箱を2群に分類する。

分類が知覚的顕著さによって予測できるなら、まず形が分類次元として好まれ、次が大きさだろう。オブジェクトが可能な行為のシミュレーションをアクティベートするなら、簡単に持ち上げられるかどうか分類に関係するはず。

結果としては、形と持ち上げられるかが分類を予測し、大きさと有意な差があった。形が関係したことは、形が運動情報を自動的にアクティベートすることで説明できる。

### **From Vision To Function**

上に挙げたような研究では、オブジェクトの知覚が自動的にオブジェクトの機能に関する運動表象を引き出すかどうかは言及していない。

#### **Bub et al.(2003)**

参加者は4種類の手の状態（つまむ、突く、大きくつかむ、ぎゅっとつかむ）に色を結びつけて学習した。オブジェクトの写真が提示され、その色に応じて手の状態で反応しなければならないが、写真のオブジェクトは反応すべき手の状態と一致する時としない時がある（例、針はつまむと一致する）。結果として、一致効果は出なかった。

オブジェクトのイメージは自動的に機能を喚起することはない。操作の情報と機能の情報は異なり、操作の情報だけが視覚刺激によって自動的に引き出される。

### **Buxbaum et al.(2000)**

操作の知識は損なわれているが機能の知識は正常である失行症患者(apraxic)のケースを報告。

### **Sirigu et al.(1991)**

失認症患者(agnostic)はオブジェクトの操作の仕方はわかるが、機能やどういう文脈で効果を持つかを定義できない。

### **Gerlach et al.(2002)**

写真を自然物と人工物にカテゴリ化する課題で PET を使った。左前運動皮質（運動機能に関係する）は動物や操作不可能な人工物よりも操作可能なオブジェクト（野菜、果物、衣類など）のカテゴリ化のときにより活性化した。この効果はオブジェクトのカテゴリや機能とは関係なかった。

### **Kellenbach et al.(2003)**

人工物（操作可能 or 不可能）に関する機能や行為を判断する課題で PET を使った。左腹側前運動皮質と左中側頭回が、操作可能なオブジェクトにおいてより強く反応した。行為の判断よりも機能の判断でより活性化した皮質領域はなかった。

脳は、オブジェクトを何のために使うかよりも、オブジェクトとのインタラクトの仕方に反応する。

機能の情報と行為の情報はオーバーラップしない。

## Summary

単純な行為を実行するときは、視覚入力とオブジェクトの知識によって、アフォーダンスの自動的抽出ができる（“knowing how”）。この場合、概念はアフォーダンス抽出をサポートする潜在的行為のパターン(Glenberg, 1997)。

複雑な行為を実行するときは、視覚入力とオブジェクトの知識は、オブジェクトの機能の知識や、目標や、文脈への敏感性と統合され、現在の目標に関連するアフォーダンスの抽出が可能になる（“know what for”）。この場合、概念は知覚的体験の残留物と考えられ、現在の状況に関連する行為情報をすばやく抽出することを可能にする(Barsalou, 1999)。

## OBJECT CONCEPTS, ACTION, AND LANGUAGE

概念名詞もまた行為と運動の情報をアクティベートする(Barsalou, 2003)。

### Affordances and Concept-Nouns

#### **Borghi (2004)**

参加者は、いくつかのオブジェクトについて、それを使うところ or 組み立てるところ or 見ているところをイメージできるかどうか答えた。また、複雑な人工物（自転車、ミキサー、ピアノなど）の概念名詞について、部品の名前を答えた。組み立て条件と見ている条件では、よりたくさん部品の名前が答えられた。

回答された部品名について、使うとき、組み立てるとき、見ているとき、における重要性を評定した。結果として、どの条件でも、より頻繁に回答された部品やより始めのほうに回答された部品のほうが、使用における重要性の評定が高かった。

オブジェクトの概念は行為ベースである。

ニュートラル条件での部品の回答数は使用条件での回答数と同じくらいで、組み立て条件や見ている条件より少なかった。

ふつうの状況でも特定の部品に選択的に注目している = 標準的な行為に関するアフォーダンスがアクティベートされている。しかしどのアフォーダンスがアクティベートされるかはシミュレートされた状況によって変わる。

言語理解でも、文構造がアフォーダンスの選択をガイドする。

#### **Glenberg & Robertson (2000)**

文は、アフォーダンスの組み合わせがうまく働くかどうかによって、組み合わせられ理解される。例えば、「湖を裸足で歩いた後で、エリックはシャツを使って足を拭いた。」は「湖を裸足で歩いた後で、エリックはメガネを使って足を拭いた。」よりも有意だと判断される。

世界のオブジェクトから引き出されたアフォーダンスが（単語がではない）概念が組み合わせられる方法を制約している。

#### **Borghi (2004)**

参加者は行為記述文（例、「女性はオレンジを分け合った」）を読み、その後に出てくる名前が文中で言及されたオブジェクトの一部であるかどうかを、キー押しで反応した。その結果、オブジェクトの一部であっても文に書かれた目標に一致したアフォーダンスが容易に抽出できるほうが、そうでないものより反応が早かった（例、オレンジの「スライス」と「果肉」）。

#### **Altmann & Kamide(1999)**

参加者に「少年がケーキを食べようとしている」などの文を聞かせながら仮想現実画面を見せる視線追跡実験。参加者は動詞を聞いたときに、ディスプレイにあるうち食べることができシミュレートされた行為と一致する唯一のオブジェクトに対して目を動かす。

### Klatzky et al.(1989)

手の形の画像的プライムや言語的プライムが、それに一致した文の有意味性判断を速くした。例えば、「pinch」の手の形は「aim a dart」の有意味性判断を早くする。

## Concepts Elicit Actions: Indirect Evidence

概念名詞が知覚的、状況的、機能的、因果的な情報を引き出すという証拠たち。

### Shape

Smith & Samuelson (1997) 2歳の子供は形の類似しているオブジェクトヘネーミングを拡張するという「shape bias」。

Zwaan et al.(2002) 文理解の最中に、大人はオブジェクトの形を心的に表象している。例えば「レンジャーが空に鷲を見た」という文は翼を畳んでいる鳥よりも翼を広げている鳥の絵をより速く認識される。

Zwaan & Yaxley(2003) 意味的関連性判断において絵的順序を守っている単語ペア( attic が basement の上に提示される ) のほうがそうでないペア ( basement が attic の上に提示される ) よりも速い。

### Size

Setti (personal communication) 意味的連想判断においてプライムとターゲットが同じ大きさのときのほうが違う大きさのときよりも反応が速く正確。

また、操作に関する動詞 or ニュートラルな動詞を含む文 ( 少年はグレープフルーツをつかんだ or グレープフルーツを見た ) に続いて提示された単語が文中の単語と同じカテゴリかどうかを判断したとき、オブジェクトのサイズが一致しているほうがより速かった。動詞が操作に関するものかニュートラルかは違いがなかった。

しかし、参加者に明示的に答えさせた課題では、操作的な動詞が指示する行為を遂行することに関して、ニュートラルな動詞のそれよりも、大きさが重要だと答える。

### Attention

Wu & Barsalou (2001) 「スイカ」や「半分のスイカ」などのオブジェクトの特徴を挙げさせた。想像教示とニュートラル教示のどちらでも、「スイカ」では外的な属性 ( 皮、緑など ) を多く答えるのに対し、「半分のスイカ」では内的な属性 ( 赤、種など ) を多く答える。スイカと半分のスイカでは結びついている典型的行為が異なるのかも。

Spivey & Geng (2001) 視線追跡の研究にて、オブジェクトを記述したストーリーを聞いている参加者は想像されるオブジェクトの方向へ目を動かす。例えば、超高層ビルについて聞いているときは上向きに動かし、渓谷について聞いているときは下に動かす。

### Perspective

Borghi & Barsalou (2002) シナリオ (例えば、牢獄の内側 or 外側にいる状況) を想像させ、その状況においてあるオブジェクトを見つけると期待できるかどうかを答えさせた。また、概念名詞のうちのいくつかについてオブジェクトの特徴を挙げさせた。次に、評定者が、挙げられたすべての特徴についてそれぞれの視点 (例えば内側、外側) から経験されるだろう程度を評価した。使った視点は **inside-outside, near-far, top-bottom, toward-away, visual-moter-auditory**。結果として、固定化した視点と状況的視点の両方があることがわかった。固定化した視点はシミュレーション構築のデフォルトの方法で、**outside** や **front** や **up close** や **visually** でオブジェクトを知覚する。この視点は行為ベース。デフォルトの視点は状況的視点が適切なきときでさえ、ときどき復帰する (状況的視点を採用するに言っても出てくる)。例えば、ピザは頻繁に **far** 属性 (丸い) よりも **near** 属性 (オリーブオイル) を引き出した。とは言っても、典型的には状況的視点がデフォルトの視点を上書きする (閉所恐怖症 > 見張り塔)。

Borghi, Glenberg, & Kaschak (in press) 内側視点から (あなたは車を運転しています) or 外側視点から (あなたは車に燃料を入れていきます) オブジェクトを記述した文を読んだ後、続いて提示される単語 (ハンドル、トランクなど) が文に出てきたオブジェクトの一部であるかどうかをキー押し判断した。パーツと文の視点が一致しているときのほうが明らかに速かった。別の実験では、視点の中での各オブジェクトとの相対的距離が反応に影響を与えた。例えば、飛行機の中で座っているという内側視点では、「トレイテーブル」のほうが「コクピット」よりも速い。

オブジェクトのパーツは視点に依存してアクセスのされ方が違い、視点は実行される行為と関係している。

### **Motion**

Setti & Borghi (2003) 概念名詞によって指示されるオブジェクトがどのように動くか or 動かされるかを参加者に書かせた。扱ったカテゴリの種類は、自然種 (動物と植物)、人工物 (複雑な人工物と輸送手段)、名義概念、「あいまいな」概念 (自然物とも人工物ともとれるもの、ミルクなど)。名詞と動詞の分析から、オブジェクトの運動の情報は3つのパラメタでまとめられた。1) **displacement**: 動物や名義概念を植物と区別する、2) **speed**: 輸送手段を植物と区別する、3) **self-induced movement**: 名義概念をそれ以外と区別する (Mandler, 1992)。

これらのパラメタはすべて行為にもとづいている。**displacement** と **speed** はオブジェクトとインタラクトするのに用いる情報であるし、**self-induced** かどうかを知ることは狩りにおけるハンターと獲物のようなインタラクションに関係している。

### **Context**

概念名詞は主題的な関係 (典型的に起こる状況を指す) をアクティベートする。

伝統的には主題的な体制化は就学以前の概念的知識にのみ関係し、後に分類学的、階層的な体制化に置き換えられると考えられていたが、最近は大人でも主題的關係の関連性

が指摘されている(Lin & Murphy, 2001)

Borghi & Caramelli (2001, 2003) 5 歳児、8 歳児、10 歳児、大人にて、分類学的関係より主題的關係がより多く生成される。また、5 歳児では主題的關係でも行為に関するものが多い。それより大きくなると、空間的關係が多くなる。

オブジェクトはまず行為に結び付けられ、その後、典型的な行為が実行される文脈に埋め込まれているものと見なされるようになる。

Borghi, Caramelli, Setti (2004) 基本レベル、上位レベルの概念名詞(例えば、ステーキ、食べ物)についてその所在を参加者に挙げさせた。ニュートラル教示と想像教示の両方において、基本レベルの概念名詞については object-location(1つか少数のカテゴリ成員しか見られない。例えば、皿)をより多く、上位レベルの概念名詞については setting-location(多くのカテゴリ成員が共存する。例えば、台所)をより多く答えた。

基本レベルの概念は一般的に単体の事例を指示し、特定の所在に焦点を当てることが行為において生産的である。上位レベルの概念は複数の事例を指示し、同じようには行かない。

### **Situatedness**

概念は典型的文脈の情報を持つけれども、**現在の**文脈への感性も行為にとって重要である。Barsalou (1987) が多くの実験によって、概念は参加者や時間や文脈や採用する視点に依存して様々な情報をアクティベートすることを示した。発達の側面では、Smith & Samuelson (1997) が変動性の重要性を強調している。

### **Function**

機能の affordance view では、オブジェクトの機能を推論する能力はオブジェクトの使い方の事前知識や経験に拠っている、と提案する。これに対し、機能の intentional view では、人工物のデザイナーの意図が果たす役割を強調する。

Chiagneau & Barsalou (in press)では、オブジェクトの使用や使用される状況からも、デザインの来歴からも情報を得られるが、オブジェクトの使用のほうがデザインの来歴よりも優勢であるという結果が出ている。

### **Causality**

カテゴリ化における因果的關係の重要性は多くの研究者に認識されているが、因果性が行為にもとづいていると常に認識されているわけではない。

主題的關係が分類学的關係よりもアクセシブルである理由の一つは、それが因果的關係とリンクしているからである。行為的關係や機能的關係は因果的關係を前提する。

Borghi の予備的データでは、武器や他の人工物のパーツの名前についての典型性評定の結果、オブジェクトのパーツ間の因果關係に敏感であることがわかった。評定されたパーツは3カテゴリに分けられた。

原因パーツ：われわれが典型的にコンタクトするもの。ハンドルなど。

結果パーツ：その運動が他のパーツに従属しているもの。ハンドルとホイールの関係。

構造パーツ：典型的な行為とは関係ないもの。車の屋根など。

原因パーツと結果パーツ（これらは行為に関連している）は構造パーツよりも顕著だと判断された。ただ、武器においては、その他の人工物よりも、結果パーツの重要性が高く評定された。

## Concepts Elicit Actions: Direct Evidence

概念は知覚的体験の残留物である。アクセスしやすい情報は典型的な行為には関連するのだが、状況によっては、われわれは典型的でない行為に役立つ情報にアクセスするだろう。だから、これまでの証拠では運動情報が自動的にアクティベートされるという結論には至らない。

でも運動情報が直接に概念名詞から引き出されるという説を支持する研究がいくつかある。

行為はオブジェクトの情報を思い出す手がかりである。

### Magnie et al. (1999)

関連した行為を思い出せるオブジェクト 工具、台所用品、衣類、体の部位 は認識できるが、動物や楽器は認識できない失認症患者の例を報告している（彼は楽器を演奏したことがない）。

## Neuroimaging

ニューロイメージングの研究は、オブジェクトの知識は分散システムとして組成されており、モダリティ固有のということを示している(Martin et al., 2001; Pulvermuller, 1999)。これは、概念的情報は機能的にも物理的にもモダリティ固有のインプット・アウトプット表象とは独立である(Mahon & Caramazza, in press)、という幅広く受け入れられている説と反する。

### Martin et al.(1996)

工具の名前は、動物の名前と比べて、左中側頭回（オブジェクトの運動の情報を貯蔵していると考えられている領野に近い）がより活性化する。ここは、行為生成課題でも活性化する。また、左前運動皮質もより活性化する。ここは利き腕でオブジェクトをつかむところを想像したときに活性化する部位。

行為と操作の情報がオブジェクトを見ることで自動的にアクティベートする。

### Simmons et al.(2003)

fMRI を使った研究。運動的属性を処理する課題でもいろんなところ（特に視覚領野など）が活性化している。

## Behavioral

### Borghi et al. (in press)

あるオブジェクトがある部分を持っているかどうかを答える課題。「あなたの前に馬がいます」のような文に続いて部分の名前を提示する。この部分の名前には、それへの行為が上向きの運動（馬の頭）や下向きの運動（馬の蹄）を要求するものを選んだ。反応するボタンの方向と、部分の方向が一致しているときのほうが反応が早い。（例えば、馬が頭を持っているかどうかについての上向きボタンでの反応。）

### Borghi & Nicoletti の予備的データ

参加者が単語や絵を自然物が人工物かにボタン押しでカテゴリ化する。典型的に精密グリップとパワーグリップをあわせて使われる人工物（例えば、ハープ）のほうが、両方ともパワーグリップのもの（例えば、くま手）よりも反応が遅い。

言語で表現された行為意図が運動系のアクティベーションを調整するのかも。

### Glenberg & Kaschak (2002)

手を体のほうに動かすか離れるほうに動かすかというボタン押しで有意性判断を行わせた。その結果、適合性効果が見られた。例えば、手に向こうにやるボタン押しでは「引出しを閉める」という文への反応が速いが、手を近くに持ってくるボタン押しでは「引出しを開ける」という文のほうが速い。

### Borghi の予備的データ

参加者は、精密グリップ（例えば、鉛筆）or パワーグリップ（例えば、ナス）を要するオブジェクトのサイズ判断を行った。精密グリップを持つときのように手を動かす、パワーグリップを持つときのように動かす、ペンチ（大きいもの、小さいもの）を使うときのように手を動かす、の4条件。精密グリップ条件でのサイズ評定はパワーグリップ条件よりも小さかった。

## Summary

概念名詞は運動反応を自動的にアクティベートする。

これは単純な操作行為についてのみである。機能の知識へのアクセスが関わる複雑な行為についてはそうではない。

操作情報と機能情報との違いは興味深い。子供は機能よりも形状をベースに物の名前を拡張するが、これは行為情報への感性が低いせいではない(Landau et al, 1998)。形状は、機能情報は組み込んでなくても、運動情報を組み込んでいる。

## TRUE ONLY FOR MANIPULABLE OBJECTS?

運動イメージは操作可能なオブジェクトとだけでなく、操作可能でないものについても、マイクロインタラクションをアクティベートすることがあるだろう。例えば、ビルディングは典型的には操作可能なものではないが、その一部分は操作可能かもしれない。

目標指向的行為において、オブジェクトが自然種と人工物とに違いが生じ得る。人工物（例えばカップ）はデザインされているため、マイクロインタラクションに関する情報は機能の情報と合致する。自然種に対しては様々なやり方で行為し、様々なアフォーダンスを目的に応じて抽出しなければならないため、人工物よりも目標が介在した反応が多くなるだろう。<sup>3</sup>よって自然種は道具よりも多くの視覚領野をアクティベートする。

操作可能なオブジェクトの概念は、支持対象とのマイクロインタラクション（目標が介在しない）に関する運動情報を直接にアクティベートする。これは、オブジェクトと直接インタラクションするときも、概念名詞を処理するときも、そうである。

概念が機能的特徴に関する運動情報をアクティベートするという点については証拠が弱い。

オブジェクトを指示しない抽象概念（自由、真実、など）の獲得も世界とのインタラクションに基づいているかもしれないが、運動イメージを自動的に引き出すということはなさそう。しかし、（心的イメージを通して）状況は引き出すかもしれない。また、間接的に身体経験を指示することもあり得る。

## CONCLUSION

オブジェクト概念は適応的役割を果たす。

概念は単純な運動反応を引き出し、それゆえ潜在的行為のパターンと見なされる (Glenberg, 1997)。

しかし、目標の介在するインタラクションでは柔軟性が必要であり、概念は“知覚的シンボル”によって作られていると考えるべき。

共通するのは、概念は感覚運動活動に基づいているという仮定。

概念は以前の体験とアフォーダンスとを組み合わせるのと助ける。これは無意識的。視覚情報はマイクロアフォーダンスを可能にし、それは自動的に運動反応を引き出す。しかし、オブジェクトの使い方（=現在の状況と目標の下でどの種のアフォーダンスを抽出

---

<sup>3</sup> 典型的に、グラスは中身を飲むだけだが、猫に対してはエサをやったり撫でたり手術したりする。

すればよいか)を知る必要がある場合もある。

言葉で表現された概念は、第 1 に、オブジェクト操作の体験の痕跡を残す。

第 2 に、知覚的、文脈的、機能的、因果的情報を活性化し、複雑なインタラクションに関連する情報の痕跡を残す。現在の状況と目標に関連したアフォーダンスを活性化することを可能にする。この高次レベルでは運動系は自動的に活性化されず、一般的な知覚的・状況的情報にアクセスが活性化に介在する。