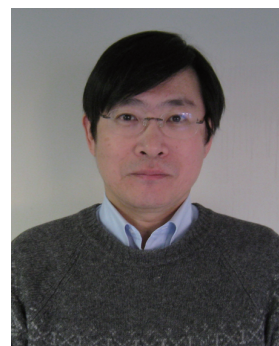


対話が作る心

—身体運動意味論からみた対話

東京電機大学工学部情報通信工学科 教授

月本 洋 (つきもと ひろし)



Profile — 月本 洋

1980年、東京大学工学系大学院修士課程修了。2001年より現職。工学博士(東京大学)。首都大学東京の客員教授も兼任。専門は人工知能。著書は『ロボットのこころ：想像力をもつロボットをめざして』(森北出版)、『日本人の脳に主語はいらない』(講談社)、『心の発生：認知発達神経科学的理論』(ナカニシヤ出版)、『脳機能画像解析入門：SPMでfMRI, 拡散テンソルを使いこなす』(共著, 医歯薬出版)など。

はじめに

本稿では、身体運動意味論の観点から対話について素描する。身体運動意味論からみた対話とは、身体運動と心の接点であるイメージすなわち仮想的身体運動に焦点を当てて、対話を考えるということである。まず最初に、身体運動意味論について簡単に説明する。そして、その身体運動意味論で中心的な役割を果たすイメージに関する最近の脳神経科学的知見を紹介する。最後に、発声聴覚系についてのイメージや言葉が対話で発達することを述べる。なお、本稿の内容は『心の発生』(月本, 2010)に基づいている。

身体運動意味論

筆者は月本(2003; 2005a; 2005b)等で、身体運動意味論という意味論を提唱した。これは、言葉の意味とはその言葉で引き起こされるイメージであるという意味論である。その基礎になっているのが、「イメージは仮想的身体運動である」という脳科学的知見である。

「イメージが仮想的身体運動である」ということを月本(2003; 2008)に基づいて簡単に説明する。イメージに身体が関係していることは、20世紀前半に実験的に確認されているが(藤岡, 1974; 勝部, 1964), 1990年代以降の脳の非侵襲計測によって、身体を動かすのをイ

メージするとき活動する脳の部分と、実際に身体を動かすときに活動する脳の部分は基本的に同じであるということが実験的に確認された。すなわち、イメージするときにも、実際に身体を動かす脳の部分が活動するのである。身体運動をイメージするときの脳の神経活動は、実際の身体運動の神経活動と基本的に同じだということである。

身体運動とそのイメージでは脳の同じ部分が活動するとの実験報告は非常に多い。以下に、われわれの指のタッピングの実験を紹介する。指のタッピングとは、親指とその他の指(人指し指から小指)とをたたき合わせるのを繰り返すことである。指のタッピングのイメージとは、指の絵を頭の中で描くことではない。指に気を集中させ、指を動かす寸前の状態にすることである。図1に実験結果を示す。

左図が実際に指のタッピングを行ったときの脳(左脳)の反応である。右図が指のタッピン

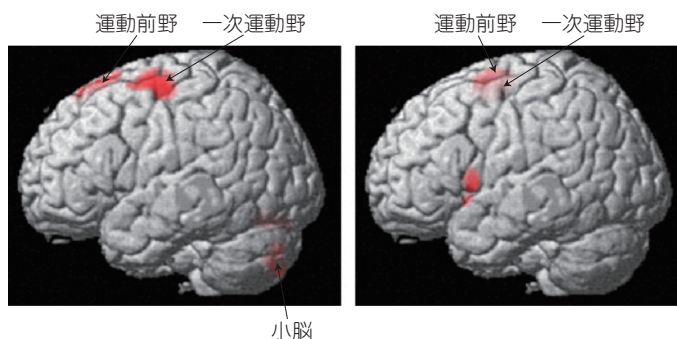


図1 指のタッピングとその想像

グをイメージしたときの脳（左脳）の反応である。脳は左側が前で右側が後である。赤い部分が活動したところである。

左図の実際に指のタッピングをした場合には、小脳と一次運動野と運動前野が活動しているのが見てとれる。右図の指のタッピングをイメージした場合には、指の一次運動野と運動前野が動いているのがわかる。一次運動野は筋肉等を動かす部分であり、運動前野は運動計画を立てる部分である。

指のタッピングのように、身体運動のイメージをするだけでその身体運動を行う脳の部分が活動するというはいろいろな例で確かめられており、たとえば、ゴルフスイングでも同様のことが報告されている（月本, 2007）。

イメージで活動する神経回路網と身体運動で活動する神経回路網は多くの部分を共有しているが、まったく同じではない。イメージと実際の身体運動の神経科学的な違いに関しては月本（2003）を参照していただきたい。

今まで述べてきたように、われわれはイメージするときには仮想的に身体を動かしている。すなわち、イメージは仮想的な身体運動なのである。身体運動以外のイメージのときにはどうか。たとえば、「ネコ」という言葉を聞けば、頭の中に猫のイメージが浮かぶが、猫のイメージを浮かべているときには眼球を（仮想的に）動かしているのである。暗算の場合も、数字を頭の中に描く（視覚イメージをつくる）ときには、眼球を仮想的に動かしているし、数字を頭の中で無音で読み上げる（聴覚イメージをつくる）ときには耳と舌を仮想的に動かしている。

身体運動意味論は上述した事項をもとにした意味論であり、指示対象意味論とイメージ意味論は身体運動意味論で統合される（月本, 2005b）。それらは本稿の主題から外れるので述べない。ご関心のある方は月本（2005a）等をご覧ください。

身体運動意味論は、最初は言葉に関する意味論であったが、その後、顔の表情の意味や身体のしぐさの意味等へと拡張された（月本, 2010）。それら（顔の表情等）の意味は、言葉の意味論

同様、それらによって引き起こされるイメージ（仮想的な身体運動）である。

イメージの脳神経科学的考察

脳には、運動を円滑に行うために、一種の予測器が存在する。この予測器は、ある運動をすればどのような感覚が発生するかを予測する。身体運動の場合には、運動前野から運動指令が（一次）運動野に送られて筋肉に行くのであるが、この運動指令の遠心性コピーが予測器に送られて予測感覚に変換される（図2）。「遠心性」とは脳から末梢神経へ信号が行くということである。ちなみに「遠心性」の逆は「求心性」である。「求心性」とは末梢神経から脳へ信号が行くということであり、感覚信号は求心性である。

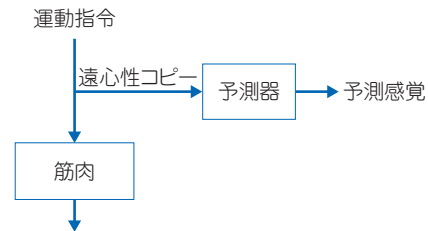


図2 予測感覚

このような予測感覚はどのように使われるのであろうか。有名な例は「くすぐり」である。自分の手でわき腹を触ってもくすぐったくないが、他人がわき腹を触るとくすぐったい。これは、次のように説明される。自分の手でわき腹を触ろうとすると、脳は、その手への運動指令をコピー（遠心性コピー）して、脳内の予測器に送り、予測感覚をつくる。今の場合には、予測感覚は「くすぐったい」感覚である。もちろん、予測感覚といっても感覚自体ではなく、感覚の電気信号である。そして、その予測感覚が、手で触ることによって発生した「くすぐったい」感覚を相殺することで、くすぐったさが感じられないのである。これに対して、他人の手は自分の脳につながっていないので、他人が自分のわき腹を触ろうとしても、自分の脳内では予測感覚がつかられず、「くすぐったい」感覚を相殺することはできないので、くすぐったいのである。

それではなぜ脳は予測感覚で、自分の運動で

引き起こされる実際の感覚を相殺しようとするのであろうか。それは、感覚が運動の邪魔をしないようにするためである。たとえば、わき腹に傷があり、そこに絆創膏を貼ろうとして、指先がわき腹に触れてくすぐったくなれば、絆創膏を貼ることができなくなってしまう。

さて、遠心性コピーは、通常は身体運動や知覚という「雑音」に埋没して、意識されない。しかし、身体運動や知覚が抑制されたときに、心的イメージとして意識に上がる。すなわち心的イメージとは、運動が抑制されたときの遠心性コピーなのである（図3）。

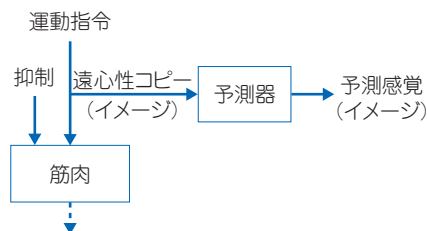


図3 運動の抑制でイメージが生成される

対話がつくる心

発声聴覚系にも「くすぐり」と同様の機構が存在する。目標音声に基づいた運動指令が舌等の発声器官に送られるが、この運動指令の遠心性コピーが予測器に送られて予測音声に変換される。そして、耳からの音声入力を相殺し、音声入力を小さくする。すなわち、耳からの音声入力が大きいとうるさくてちゃんと話せなくなるので、音声入力を小さくするのである。すなわち、「くすぐり」と同様、感覚が運動の邪魔をしないようにしているのである。

さて、舌等への運動指令の遠心性コピーは、運動が抑制されたときに、心的イメージとして意識に上がる。黙読や内言をしているときは、遠心性コピーを「聴いている」ことになる。図4は、発声している場合の図であり、図5は内言している場合である。

予測器は、予測モデルとも内部モデルとも呼ばれる。たとえば、発声聴覚の場合には、予測器は、舌等への運動指令から音声の電気信号をつくるのであるが、これを行えるためには、脳

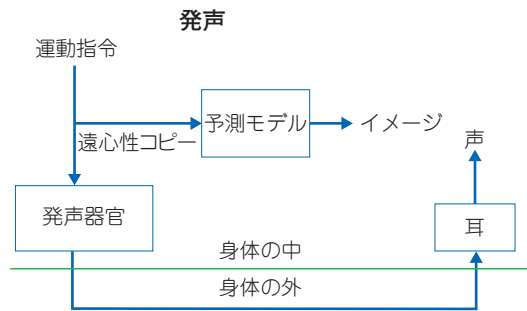


図4 運動とイメージと感覚が一体の図

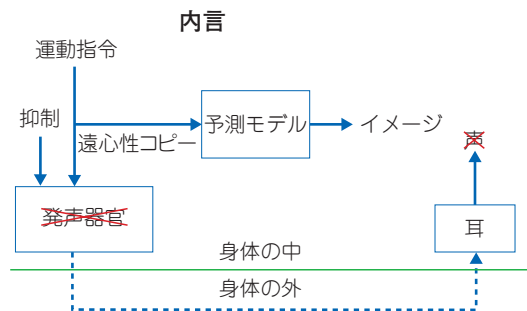


図5 イメージが運動と感覚から切り離された図

の内部に舌等のモデルを持っていなければならない。だから予測器は、予測モデルとも内部モデルとも呼ばれる。

乳幼児では、この予測モデル等が発達していない。乳幼児は、発声器官に対して運動指令を出さず（訓練をする）ことで、運動自体の巧緻化とともに予測モデルの神経系を発達させる。これは、主に母親等との対話により実現される。

対話は言葉でなされるが、この言葉とは記号表現（たとえば音声）と記号内容（たとえば視覚イメージ）の結合である。乳幼児は、対話により予測モデルを発達させるが、それにより心的イメージは豊かになり、心的イメージで構成される記号内容も豊かになる。これは言葉の発達につながる。

乳幼児は、自分で発声しないで聴いているだけだと、予測モデル等が発達させることができない。これにより、音声イメージの生成が不十分になり、その結果、音声イメージがあまり発達せず、音声イメージと他のイメージの結合である言葉の発達も不十分になる。これが言葉の遅れにつながる。

乳幼児においては、対話は自己中心的発話(＝外言)になり、そして外言は内言になり、さらに内言が思考になる。この対話→外言→内言→思考の移行は、抑制の発達とともに起こる。乳幼児は、抑制機能が発達することで、目の前に母親等の対話の相手が存在しなくても発話するようになり(外言)、さらに、発声しなくても「話せる」ようになる(内言)。図5を参照してもらいたい。そして、この内言が高度化することで、思考になる。

言葉は音声の組み合わせであるが、その音声を現実には存在しないものを意味するように組み合わせることができる。たとえば「ピンク色の猫」の場合、「ピンク色」と「猫」は現実には存在するが、その組み合わせの「ピンク色の猫」は現実には存在しない。しかし「ピンク色の猫」を(心的に)イメージすることは可能である。このような非現実的な音声の組み合わせにより、自分の内部に、外部の物理的世界とは別の「世界」が存在するような感じが生まれる。これが心というものの存在の実感につながる。

以上の簡単な考察をまとめれば、「物理的な発声を伴った対話が心をつくる」といえるのではなかろうか。ここでヴィゴツキーの言葉を引用しよう。「われわれは、発達は社会化の方向にすすむのではなくて、社会的関係が精神機能へと転化する方向にすすむものだと考える。(中略)機能は、最初は集団のなかで子どもたちの関係として形成され、その後で個人の精神機能となるのである」(ヴィゴツキー／柴田訳, 1970)。

成人の場合でも、対話は心にとって重要なものである。思考は言葉を用いて行われる。その言葉は社会的なものである。その社会的な言葉を用いなければ、思考はできない。われわれは、一人でいて一人で考えているときも、他人と対話するのと同じ方法でしか自分自身と話せない(思考できない)。「人間は自分が仲間とコミュニケーションできる限りにおいて、しかもそれと同じ手段を用いてしか、自分自身ともコミュニケーションできない。私は自分と話すことを、私が他者と呼ぶであろう迂路を通じて学んだの

である。私と私の間に媒介者として他者がいる」(ヴァレリー／寺田 他訳, 1980)。

だから、ある人の思考は、他人と有効に対話できるかぎりにおいて、初めてその人で有意義に実現される。すなわち、他人と有効に対話できなければ、思考もまともにできない。思考は自分という社会的他者との対話ともいえるから、自分自身が社会的でなければ、思考は有意義にできない。すなわち、心が社会的である限りにおいて、思考はまともな思考になるのであり、心が社会的でなくなれば、思考はまともな思考ではなくなる。

このように(他人との)対話は、心の発達や「維持」にとって必須のものといえるであろう。

おわりに

本稿では、身体運動意味論の観点から対話について述べた。言い換えれば、身体と心の接点である心的イメージに焦点を当てて、対話が心をつくる過程を素描した。

文 献

- 藤岡喜愛 (1974) 『イメージと人間：精神人類学の視野』日本放送出版協会
- 勝部篤美 (1964) 精神電流反応による運動のイメージ構成に関する研究。名古屋大学教養部紀要, 8.
- 月本洋 他 (2003) 『想像：心と身体の接点』ナカニシヤ出版
- 月本洋 (2005a) 身体運動意味論：言葉・イメージ・身体。現代思想, 33 (2), 180-191.
- 月本洋 (2005b) 身体運動意味論。科学基礎論研究, 104, 31-40.
- 月本洋 他 (2007) 『脳機能画像解析入門：SPMでfMRI, 拡散テンソルを使いこなす』医歯薬出版
- 月本洋 (2008) 『日本人の脳に主語はいらない』講談社
- 月本洋 (2010) 『心の発生：認知発達の神経科学的理論』ナカニシヤ出版
- ヴァレリー, P./寺田透 他 (訳) (1980) 『ヴァレリー全集：カイエ篇』筑摩書房
- ヴィゴツキー, L.S./柴田義松 (訳) (1970) 『精神発達の理論』明治図書出版