

触れる感覚の質感・実感に着目したコミュニケーション

近年の電子機器やゲームでは、触覚に対する情報提示が注目を浴びています。しかし私たちは、触覚を通じて情報を認識するだけでなく、触覚を通じてあらゆるものに豊かな質感を感じ、それが環境に実在することを確認しています。NTTコミュニケーション科学基礎研究所では、このような触覚の特徴に着目した新しい感性コミュニケーションの研究を行っています。

わたなべ じゅんじ

渡邊 淳司

NTTコミュニケーション科学基礎研究所

感覚研究の重要性

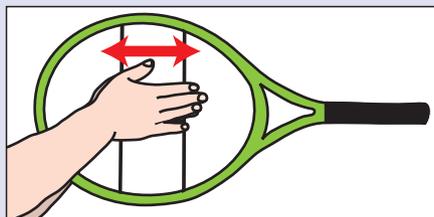
近年、携帯情報端末やゲーム機において、触覚への情報提示が行われるようになりました。それに伴い、触覚の錯覚や感覚特性の研究、その特性を利用した情報提示技術の開発がさかんになっています。

錯覚とは「環境にあるもの」と「自分の脳が感じているもの」が異なる現象を指し、少ないリソースで情報提示を行うための提示原理として、またこれまで感じたことがない感覚をつくり出すために利用されています。触覚における錯覚や、錯覚を利用した情報提示原理の例を図1に示します。これら

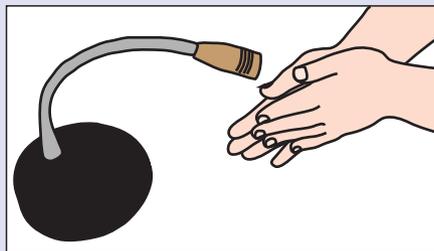
の例にあるように、人間がどのように環境を知覚しているのか、その感覚の原理を知ることは、新しい情報提示技術や新しいコミュニケーション技術へとつながります。

触覚の特徴

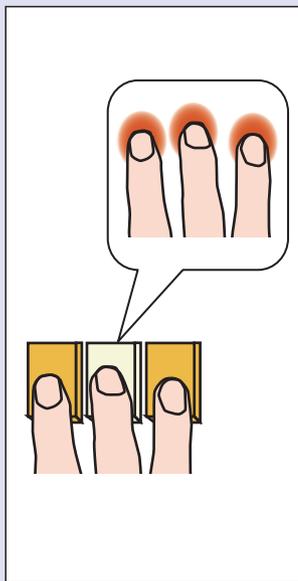
ここで、電子機器の操作だけでは



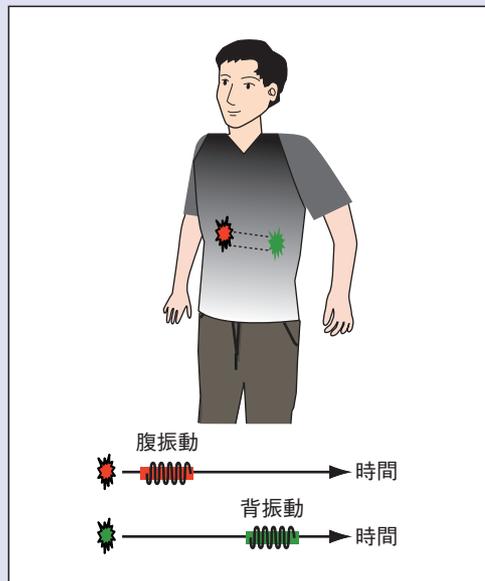
(a) ベルベットハンド錯覚。2本のガットを両手で挟んで同時に動かすと、両手の手のひらにベルベットのような滑らかな感触を感じる（2本の刺激だけで手の平全体の触感が変化する）



(b) マイクの前で手をこすり合わせ、聞こえる音を変化させると、音に影響を受けて手の触感が変わって感じられる（触覚以外からの刺激で手の触感が変化する）



(c) 両端が暖かく、真ん中が常温の板に3本の指で触れると、3本の指すべてに暖かさを感じる（少ない温度刺激でも全体を暖かく感じる）⁽¹⁾



(d) 腹と背中に振動子を装着し、適切な強度、時間差で振動させると、その2つの間に何かを通った感覚が生じる（実際には感じるることのできない貫通感覚を感じる）⁽²⁾

※ NTTコミュニケーション科学基礎研究所オープンハウス2011 “さわるイリュージョン～「錯覚」が明らかにする触覚の情報処理～”（北川・Ho・渡邊）にて展示

図1 錯覚を利用した情報提示原理の一部

く、生活の中で触覚を利用する場面を考えると、私たちは皮膚と接するあらゆる物体から（衣類、家具、自分や他人の皮膚等）、粗さや滑らかさ、快・不快、しっとりくる感覚など、さまざまな触感（触覚の質感）を感じ、分類しています。着心地や肌の触感はもとより、ボタンを押すという単純な行為でも、ボタンの材質や、押したときの反応によって触感が異なり、そこから快・不快が生じます（近年は、ボタンを押す、その感触を楽しむという玩具さえ存在しています）。このように、触覚は対象を操作するためだけでなく、さまざまな触感の違いを感じ、快適さや愛着など、心の動きを生じさせる感覚です。

また、私たちは触れることで対象が存在していることを確かめています。手を伸ばして物体に触れることで「何かがある」ということを確認し、自分や他人の身体に触れることで「その人がいる」ことを実感します。触覚は、何かを実在していることを感じるためにもっとも重要な感覚であると考えられます。以下、これらの触覚の質感・実感について、新しい感性コミュニケーションの試みを紹介します。

触覚の質感とオノマトペ

はじめに、私たちが感じている触覚の質感について、その感覚の全体像および分類を調べた研究を紹介します。

感覚の分類を心理学的に調べる方法の1つとして、感覚を表す言葉自体を分析する方法があります。例えば、「赤」「青」「黄」といった色名は、日

常でもよく使用されている感覚のカテゴリ名称です。そして、これらのカテゴリの関係性は、どのように人間が色を分類しているかを知る1つの手掛かりといえます。例えば、図2の色相環と呼ばれる色の分布図では、赤の反対色が緑であるなど、人間が感じている色の関係を直感的に理解することができます。では、触覚についてこのようなカテゴリの関係性はどこまで一般化されているのでしょうか。金属や布、紙といった材質に関するカテゴリは存在していますが、触れることで生じる感覚のカテゴリについては、現在のところ一般的に広く使用されているものはないように思います。

そこで筆者らは、触覚を表す言葉、特にオノマトペ（「つるつる」や「さらさら」など擬音語・擬態語の総称）に着目して触覚のカテゴリについて調べました。オノマトペは日常生活の柔軟な感覚伝達手段としてや、マンガ、文学作品の中でもよく使用されています。そして、日本語の触覚のオノマトペは、他の言語、他の感覚に比べて非常に数が多いことが知られています。筆者らは、このような触覚のオノマトペを触覚の感覚カテゴリの名称のようにとらえ、その印象の分析を行いました。具体的には、日本語の触覚に関するオノマトペを42語集め、それぞれに対してその言葉が持つ「大きさ感」「摩擦感」「粘性感」というイメージを数値で回答してもらい（「ざらざら」の「大きさ感」= 3、「摩擦感」= 5、「粘性感」= 2など）、そのイメージの関係性を分析しました。そして、20名の被験



“カラーコーディネーターのための色彩科学入門”より抜粋

図2 マンセル表色系の色相環

者の回答結果から図3のようなオノマトペの2次元分布図が得られました⁽³⁾。

この分布図は、現在の日本人の触覚がどのようにカテゴリ化されているか、それを空間的に表したものと見えます。ここでは、近い触感を表すオノマトペは、分布図の中でも空間的に近く位置します。そして、オノマトペが空間的に配置されたことで、触覚の感覚カテゴリやその分類軸について考えることが可能になります。分布図の中で、左上には「じりじり」や「じりじり」といった粗い触感を表す語が集まり、右下には「つるつる」や「すべすべ」といった滑らかな触感を表す語が集まっています。また、「こちこち」や「こりこり」といった硬い触感を表す語が左下に集まるのに対して、「ぐにゃぐにゃ」や「ねちょねちょ」という柔らかい触感を表す語が右上に集まります。さらに、右中央付近には「ぬるぬる」や「にゆるにゆる」という湿り気の触感を表す語が集まり、左中央付近には「がさがさ」や「かさかさ」

という乾いた触感を表す語が集まっています。これらのオノマトペのグループは、音韻の類似性からも、触覚の感覚カテゴリの大きな分類と考えることができます。そして、粗滑、硬軟、乾湿といった感覚が、触覚の基本的な分類基準であることを分布図から読み取ることができます。

触質感の関係性を可視化

次に図3の分布図上に、触素材を配置することを考えます。そうすることで、触素材に抱く触覚の質感の関係性を可視化することができます。これまで筆者らは、この分布図を利用した一般向けのワークショップ（自発的な体験の中で、何らかの原理や手法を発見・学習する場）を行ってきました⁽⁴⁾。ワークショップにおいて、参加者は10種類の触素材に触れ、その触感が分布図上のどの位置にあたるかを決定し、素材を配置します。その後、各参加者が好きな触感と嫌いな触感の素材をそれぞれ1つ選び、嫌いな触素材から好きな触素材へ向けた矢印を分布図上に記入しました（図4）。矢印1本は1人の参加者の好き嫌いの方向を表しています。この図では、左上の硬く乾いた感覚から、右下の滑らかな感覚へ向かう矢印（滑らか好き）や、右上の柔らかく湿った感覚へ向かう矢印（柔らかく湿った感覚好き）が多く見られます。このように、触素材を分布図に配置することで、好き嫌いといった個人の感性的判断を体系的に論じることが可能になります。

この試みは、日本語の感覚にかかわ

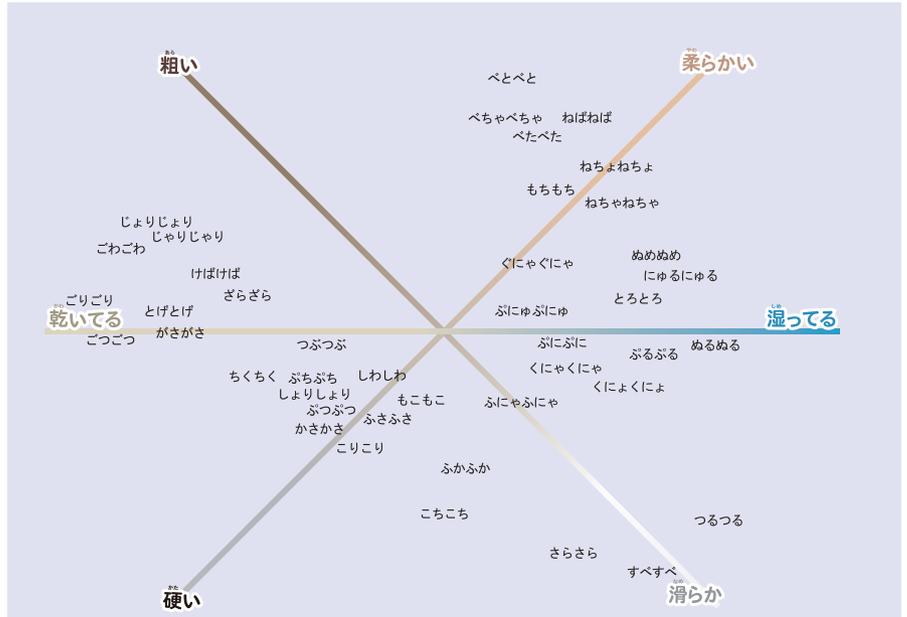


図3 言葉が持つ感覚イメージによって配置された、触覚のオノマトペの2次元分布図

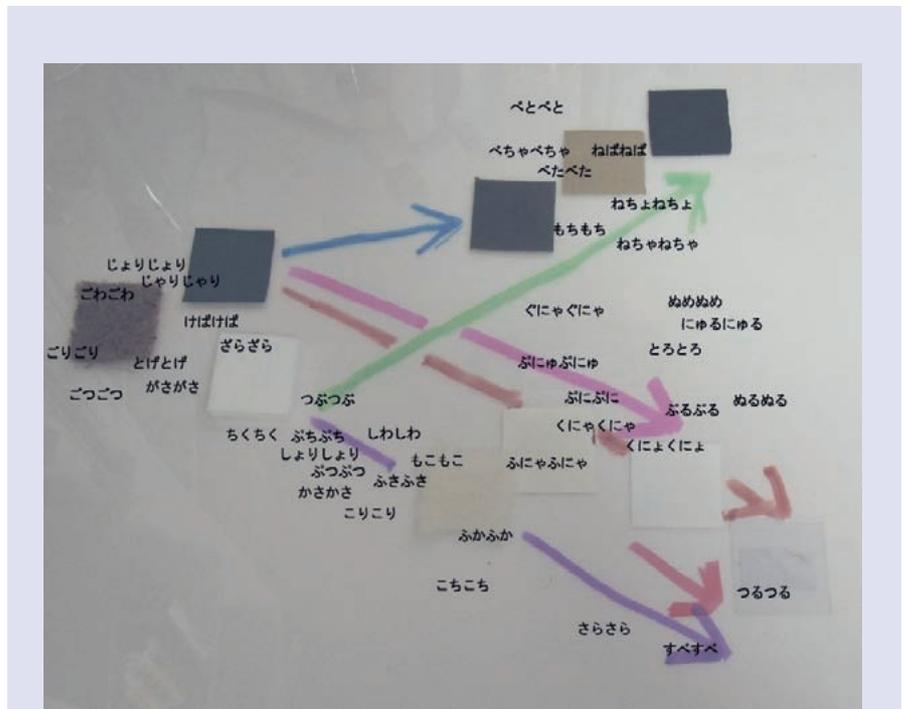


図4 オノマトペの分布図上に触素材を配置し、嫌いな素材から好きな素材へ矢印を引いたものの例（図の視認性から、素材画像の上にオノマトペの分布図を重ねて表示）



(a) ワークショップで使用した機材。聴診器、振動スピーカ（心臓ボックス）、信号処理回路、バッテリー



(b) 体験の様子



(c) 心臓ボックスを交換して他者の鼓動を感じる様子

図5 心臓ピクニックの様子

る繊細で多様な言語表現（オノマトペ）を基盤とし、触覚の質感の関係性や評価原理を確立することを目的としています。前述のように、視覚や聴覚では、感覚の特性に合わせて効果的に色や音を配置する理論がある程度確立されていますが、触覚においても、この分布図を色の色相環のように見立て、触感を伝えるフォーマットとして利用するなど、触れる感性コミュニケーションを深く豊かにしていきたいと考えています。

触覚による存在の実感

次に、触れることと「存在の実感」について述べます。視覚や聴覚は、身体から離れた対象に関する感覚です。

一方、触覚は対象に直接触れることで生じる感覚です。そのため触覚は、対象がどのようなものであるかを知るだけでなく、それが存在していることを確かめる感覚であるともいえます。

筆者らは、触覚のこのような特性に着目し、触れることで生じる存在の感覚を、普段は触れることができないものに対して拡張することを試みました。見えないものや概念的なものを、何らかの方法で触れられるようにする（可触化する）ことで、それらを身体的な実感を持って理解することが可能になるのではないのでしょうか。

鼓動に触れるワークショップ

筆者らは、自分自身の生命と深いか

かわりのある心臓の動き（鼓動）を図5(a)のような簡便な装置によって可触化し、それに触れることで生命としての自分を再認識するワークショップ「心臓ピクニック」を実施しました⁽⁵⁾。参加者は、図5(c)のように、片手に聴診器、もう片手に振動スピーカ（心臓ボックス）を持ちます。そして、聴診器を自身の胸に当てて鼓動を計測し、それを心臓ボックスから音と振動として出力します。そうすることで、参加者は自身の鼓動を音として聞くだけでなく、振動として触れることが可能になります。

ワークショップは野外で行われたため、ピクニックのように身体を動かすことで、自身の鼓動の変化を直接手で

触れて感じるすることができます。さらに、図5(b)のように、心臓ボックスをほかの参加者と交換することで、自分と他人の鼓動の違いを感じることもできます。普段意識することのない心臓の動き(鼓動)に触れることは、自分や他者の生命存在としての側面や、そのかけがえのなさについて考えるきっかけになると考えられます。

一般に、生命をテーマとしたワークショップは、豊かな自然環境の中で生命と直に接する事例が多いですが、情報化された都会の中で暮らす私たちにとって、自分の生命としての側面を意識することは、日常ほとんどありません。もちろん、生死にかかわる事故にあたり、病院にいるときや、大自然の中でなど、非日常においては一時的にあるかもしれませんが、現代の日常において、自分や他者の生命を感じ、その尊厳について考える時間を持つことは稀です。このワークショップは、都市的な日常から脱却して生々しい生命を提示するのではなく、日常の都市的な感覚を残したまま、触れることで生じる「存在の実感」とその想像力に働きかけることで、現代の都市生活の中では直接扱うことが難しい「生命」を主題として扱っています。

ワークショップ参加者からは、自身の鼓動を手で触れた体験についてさまざまなコメントが寄せられました。「自分の心臓ボックスに対して“愛しい”と感じた」「他者と心臓ボックスを交換することで“親近感”や“やさしい気持ち”が生まれた」というコメントもありました。また、「次に自分以外

の鼓動を感じるときは子どもを授かったとき」というコメントもありました。これらのコメントからも、生命に擬似的に触れる体験は、自分や他者の生命に意識を向け、自分も目の前の人も同じように心臓を動かして生きているということに、改めて気が付く機会であったといえます。

現在の私たちは、情報(実際の現象そのものではなく、それを表す記号)に囲まれて暮らしています。言葉をはじめ、記号を使用することで、同時に多くの人に現象を伝えることができるようになりました。しかし一方で、記号化することは、現象が起きた現場固有の感覚やその現象と自分との関係性を希薄にしてしまいます。そこで、ワークショップにおいて生命という抽象的な概念を心臓ボックスに触れて感じたように、触れる感覚の特性を利用することで、記号として溢れる日常の情報を、自身との関係性から身体的に理解し直すことはできないでしょうか⁽⁶⁾。今後、情報化がさらに進むにつれて、どのように実感を持って情報を伝え、理解するか、その方法論を確立することが重要になると考えられます。

研究活動の展望

本稿では、触覚の質感・実感という視点から、これまで行ったワークショップ等の試みを紹介しました。今後は、これらの体験の礎となる人間の感覚メカニズムの解明を進めつつ、触れるコミュニケーションが、社会の中、個人の生活の中で果たす役割を探る実践的な取り組みを行っていききたいと思

います。

参考文献

- (1) H.Ho, J.Watanabe, H.Ando, and M.Kashino: "Mechanisms Underlying Referral of Thermal Sensations to Sites of Tactile Stimulation," *J.Neurosci.*, Vol.31, No.1, pp.208-213, 2011.
- (2) 渡邊・福沢・梶木・安藤: "腹部通過仮現運動を利用した貫通感覚提示," *情処学論*, Vol.49, No.3, pp.3542-3545, 2008.
- (3) 早川・松井・渡邊: "オノマトペを利用した触りの心地の分類手法," *日本バーチャルリアリティ学会論文誌*, Vol.15, No.3, pp.487-490, 2010.
- (4) <http://www.junji.org/texture/>
- (5) <http://www.junji.org/heartbeatpicnic/>
- (6) 渡邊・田中・藤木・丸谷・坂倉・チェン: "いきるためのメディア-知覚・環境・社会の改編に向けて," 春秋社, 2010.



渡邊 淳司

触覚のコミュニケーション技術は、生活の利便性のためだけでなく、感覚の多様性や自分や他者の存在について実感を持って理解するきっかけを与えることができます。

◆問い合わせ先

NTTコミュニケーション科学基礎研究所
人間情報研究部
感覚情動研究グループ
TEL 046-240-3613
FAX 046-250-4450
E-mail watanabe.junji@lab.ntt.co.jp