

[触覚と情報処理]

1 ウェルビーイングにおける触覚の役割

基 一般 —心の豊かさの多様性をつなぐテクノロジー—



渡邊 淳司 | NTTコミュニケーション科学基礎研究所

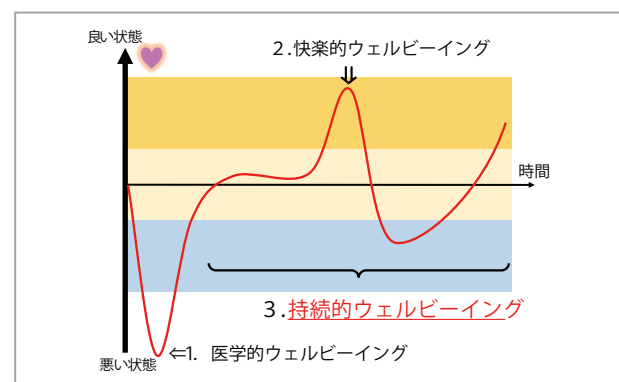
ウェルビーイングとは?

コロナ禍においては家族や友人と面と向かって笑いあい、触れあい、気持ちを共有することが憚られるようになりました。このことは私たちの生活に大きな影響を与え、そもそも私たちにとって、良い状態、ウェルビーイング (Well-being) とは何かを問い直す機会となりました。また、ウィルスの蔓延が起きていなかったとしても、日本は少子高齢化社会が到来し、それに伴う経済の縮小により、経済性以外の豊かさの指標が必要であると考えられるようになりました。実際、2021年3月閣議決定された第6期科学技術・イノベーション基本計画においても、「一人ひとりの多様な幸せ (well-being) が実現できる社会」が目指されています。このように、現在、ウェルビーイングは新しい豊かさの指標、新しい発想のきっかけとして、モノづくりやテクノロジーイノベーションにおいて重要な考え方となってきています。

現在、ウェルビーイングという言葉は、哲学や心理学だけでなく、工学、ビジネス、デザイン等、さまざまな領域で使用されていますが、ここではHCI研究者 Rafael Calvo (ラファエル・カルヴォ) 氏と、デザイナーの Dorian Peters (ドリアン・ピーターズ) 氏によって書かれた『Positive Computing』(邦訳:『ウェルビーイングの設計論』)における3つの分類を紹介します。

1つ目は「医学的ウェルビーイング」で、心身が病気でないこと。2つ目は「快楽的ウェルビーイング」で、気分の良し悪しに関すること。3つ目は「持続的ウェルビーイング」で、時間幅のある包括的な視点から周囲の人との関係の中で能力を発揮し“いきいき”と活動し続けることです(図-1)。「ウェルビーイングな暮らし」、「ウェルビーイングなオフィス」といった使い方は持続的ウェルビーイングの概念を前提にしたものです。医学的・快楽的ウェルビーイングに関しては、身体機能やホルモンといった生体の要因と結びつけられますが、持続的ウェルビーイングに関しては、どのように計測・介入することができるのか、工学的な視点からも探求が求められています。

そもそも持続的ウェルビーイングは状態やメカニズムを説明するために人為的に構成された概念



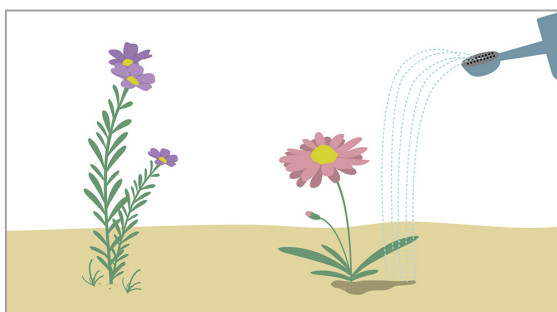
■ 図-1 医学的・快楽的・持続的ウェルビーイングのイメージ図

小特集
Special Feature

(「構成概念」: 例として「天気」や「景気」)であり、その定義や計測法は一意に定まるものではないとも言えます。また、その特徴は「Flourish」(花開く・繁栄する・活躍する)という言葉によって表されることがあります。これは、持続的ウェルビーイングは、花をどこかで摘んで持ってくるように、外部からもたらされるものではなく、自律的(ときに偶発的)な活動によって生み出される**生成的**なものであることを意味しています(図-2)。

また、どんな要因が各人の持続的ウェルビーイングの契機となるのか、その要因リストはある程度普遍的でありつつも**個別的**なものです。たとえば、持続的ウェルビーイングに関連する要因として、自尊心や自己効力感といった個人の要因、他者や社会への共感や思いやり、信頼、利他行動といった要因(We/Society)、大きな全体性に対する要因(Universe)があります(図-3)。

人間の社会生活の中では、特に他者や社会に関する要因(We/Society)は重要なものとなります。人間にとって他者との関係は常に存在しますし、互助性によって社会は維持されています。たとえば、リソースの問題からも、構成員全員のウェルビーイングを同時に最大化することは難しく、その状態には差が生じるでしょう。個人の状態は時間とともに上下しますが、誰かがネガティブな状態のときに手を差し伸べる利他行動はお互いを助けながら生きる上で必須ですし、その源となるのが、他者を信頼することや、社会は公正で安定したものだという実感を持つことです。



■図-2 「Flourish」のイメージ図

触覚の役割と技術

視覚や聴覚は遠くの対象を認知する感覚である一方、触覚は接触によって生じる感覚です。そして、触覚は対象の存在を確かめ、情動や行動に直接的に働きかける感覚です。持続的ウェルビーイングの実現には信頼や実感が重要である、と述べましたが、これらと強く結びついているのが触覚なのです。コミュニケーションでは、触覚により相手に親密さを感じ、深い信頼が醸成されます。また、一緒にご飯を食べる、足湯と一緒に入るなど、息を合わせ、感覚を共有する身体的共同体験や、一緒に取り組む共同行為は、開かれたつながりの場を生みだします。このような持続的ウェルビーイングのためのコミュニケーションや場を情報通信技術が支援し、共進化していくことが重要となるでしょう。特に日本人を含む東アジアでは、人との関係性、人との調和が持続的ウェルビーイングの要因として重要だという報告もあります。以下に、触覚による人と人のつながりをテーマにした実践例を2つ取り上げます。

1つ目は、自分の心臓の鼓動を手の上で感じる「心臓ピクニック」¹⁾というワークショップです。聴診器を胸にあてると、手に持った箱型の装置が心拍に同期して振動するというものです。触れることで自分が生きていることを実感し、さらに、他人と名前を交換する前に心臓を交換することで、生命としての存在であることが共有され、心理的安全性が担保されたより深いコミュニケーションが生まれます(図-4)。

2つ目は「公衆触覚伝話」²⁾という装置で、遠隔2カ所ので、映像と音声だけでなく机の上の振動が共有されます。片方の机をトントンと叩いたり、机

	I (個人)	We/Society	Universe
医学的	心身の健康		
快楽的	快の感情		
持続的	自律性 能力・活力	他者との関係 や社会的役割	意義や地球と のつながり

■図-3 ウェルビーイングの分類とその要因

小特集 Special Feature

の上でピンポン玉やゴルフボールを転がすと、その振動が遠隔へ送られ、遠隔の机が振動します。この日常では感じられない感覚やそこから生み出される「離れていても、今、一緒にいる」感覚は、新しい他者とのかかわり方（遊び）を生み出しました。また、この体験では、机上で手が触れ合う位置に他者が写し出され、日常ではない距離感で初対面の人同士がコミュニケーションを行います（図-5）。

「心臓ピクニック」「公衆触覚伝話」は（遠隔の）相手を一人の人間として実感し、個人個人の多様性を担保しつつ共同体意識を醸成することに資すると考えられます。「わたし」と「あなた」を分けるのではなく、相手を含め「わたしたち」³⁾と捉えることで、「わたし」と「わたしたち」をつなぐ持続的ウェルビーイングが実現されるでしょう。

触覚をつなぐための標準化

触覚情報を多くの人が利用可能になるためにはマルチメディアコンテンツの記録・伝送・再生方式が触



■図-4 「心臓ピクニック」体験の様子



■図-5 「公衆触覚伝話」体験の様子

覚情報に対応している必要があります。現在のところ、振動・硬さ・温度といったあらゆる触覚情報を処理できる方式は存在しませんが、ここまで紹介した実践例で利用した振動情報については、音声情報と同様の時系列波形信号であるため、既存の伝送方式を利用できます。たとえば、映像符号化（HEVC/H.265）と音声符号化（AAC）をMP4ファイルに多重化する方式が普及しており、これをそのまま利用することができます。特に6chの時系列信号を扱う5.1ch音声フォーマットを利用すると、2chに音声LR、残りの4chに触覚振動信号を割り当て、2.4chとして音声と触覚振動を伝送することができます。さらに、AACに代わってロスレス符号化MPEG-4 Audio Lossless Coding（ALS）を触覚振動信号の圧縮にも用いることで、信号を一切劣化させることなく伝送することができます。

また、信号を受信した機器は適切に音声と触覚振動の信号を分離して再生装置に送る必要があります。この分離のルールとなるのがチャンネルアサインメントの規格です。具体的には、音声のチャンネル配置の標準に触覚振動信号を盛り込んだIEC 60958-5（2021年2月）を用いれば、映像と音声（2ch）はHDMI等でこれまで通り出力し、触覚振動（4ch）を適した再生装置に出力して、マルチメディアコンテンツを楽しむことができます。

このように、持続的ウェルビーイングの実現に触覚は重要な役割を担いますが、体験設計と通信技術のフレームワークはその基盤となるのです。

参考文献

- 1) 渡邊淳司, 川口ゆい, 坂倉杏介, 安藤英由樹:心臓ピクニック: 鼓動に触れるワークショップ, VR論 16(3), pp.303-306 (2011).
- 2) 早川裕彦, 大脇理智, 石川琢也, 南澤孝太, 田中由浩, 駒崎 掲, 鎌本 優, 渡邊淳司: 高実在感を伴う遠隔コミュニケーションのための双方向型視聴触覚メディア「公衆触覚伝話」の提案, VR論 25(4), pp.412-421 (2020).
- 3) 渡邊淳司, ドミニク・チェン (監修・編著): わたしたちのウェルビーイングをつくりあうために, BNN (2020).
(2021年4月12日受付)

■渡邊淳司 (正会員) junji.watanabe.sp@hco.ntt.co.jp

NTTコミュニケーション科学基礎研究所 上席特別研究員. 触覚情報学, ウェルビーイング.