

April | 06  
2018

# HU-plus

広島大学広報誌  
Hiroshima University Magazine

ええね 広大!

特集◎

広 大 と 建 築

建築家

伊東豊雄氏 対談 越智光夫

広島大学 学長

「日本の未来」を育むまなざし

SATAKE MEMORIAL HALL

## 日経サイエンスが見た広島大学

世界のトップ100大学に向けて挑戦する広島大学の取り組みをシリーズで紹介し、将来性を探っていきます。

# 感性の可視化・定量化からものづくりへの応用を目指す

産学の知を結集した拠点で基礎研究を深める

物の豊かさから、精神的価値がより重視される時代にあつて「感性」が注目されている。

2013年に文部科学省と科学技術振興機構(JST)が、革新的なイノベーションを産学連携で実現するために立ち上げたプログラムにおいて、全国25拠点の一つとして「精神的価値が成長する感性イノベーション拠点」(感性COI拠点)が採択され、広島大学は、その中核機関に位置付けられる。

広島大学には、「感性工学」の伝統がある。1995年まで工学部教授を務めた長町三生氏(現・名誉教授)は、感性工学の提唱者の1人だ。1990年代以降、快や美を感じる人間の感性の仕組みを解明して、さまざまな製品開発に応用しようという研究が広まりつつある。

そこからさらにステップアップし、COI拠点では感性を科学的に究め、さらにもものづくりへの実装を目指しており、山脇成

人特任教授が、感性イノベーション推進機構副機構長として研究リーダーを務める。また、同機構長およびプロジェクトリーダーである農沢隆秀氏は、マツダ技術研究所技監であり、同社をはじめとして、アンデルセングループ、コベルコ建機など、県内外の企業も参画機関として名を連ね、産学の知を結集した取り組みを進めている。

### 脳生理情報から感性を定量的に評価

山脇特任教授は精神科医で、日本医療研究開発機構(AMED)脳科学研究戦略推進プログラムのうつ病研究拠点チーム長である。広島大学は山脇特任教授を中心に、感性や知覚の可視化といった、基礎研究の最も中核となる部分を担う。

感性COI拠点では、感性を「外受容感覚情報(知覚・体性神経系)と内受容

感覚情報(自律神経系)を過去の経験、記憶と照らし合わせて生じる情動反応を、より上位のレベルで俯瞰して予測するときに誘発される高次脳機能」と定義している。外受容感覚とは、五感(視覚、聴覚、触覚、味覚、嗅覚)など知覚神経を介して脳に伝えられる情報。一方の内受容感覚は、内臓から自律神経を介して入ってくる。両者の感覚が大脳皮質の連合野で統合され、内受容感覚から予測したものと、それらの予測とのギャップ(予測誤差)への気づきが感性の本質的メカニズムと考えられている。

当初の3年間はフェーズ1と位置付けられ、COI拠点の笹岡貴史准教授を中心に、まず、脳生理情報を用いた感性の定量的な評価が試みられた。

快/不快、活性/非活性、および期待感という3軸を設定し、快、活性、期待感がいずれも高い状態を「ワクワク感」が高いと定義した。ワクワク感とは、過去

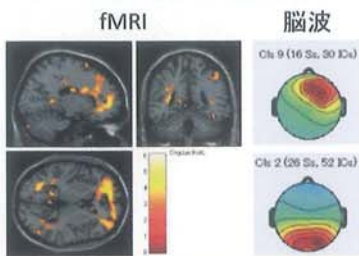


感性の脳ネットワーク可視化と感性メーター開発



感性イノベーション拠点では「感性」を「外受容感覚情報(知覚・体性神経系)と内受容感覚情報(自律神経系)を統合し、過去の経験、記憶と照らし合わせて生じる情動反応を、より上位のレベルで俯瞰する高次脳機能である」と定義。可視化から、社会実装までを進めている。

## ワクワクしているときの脳活動計測



機能的MRI (fMRI)、光トポグラフィ、脳波、表情・脈拍・音声などの生理反応を同時計測し、人の感性をリアルタイムの脳情報として読み取り、感性(ワクワク感)を「見える化」する。

の経験に照らし合わせて、将来の自分の行動の結果を予測しているときに生じる心理状態を指す。これを脳活動から調べるため、脳波を測定して、それぞれの軸に相当する脳波成分を抽出した。マツダとの共同研究では、脳波に基づく独自の「ワクワクメーター」を自動車に実装し、運転者の脳活動からワクワク感を測定・可視化、さらに感性に基づくフィードバック制御を試み、S評価を受けた。

フェーズ2では、脳活動をより深く探るため、fMRI(機能的磁気共鳴画像装置)の中に運転模擬環境を構築している。fMRIは脳が機能している時の活動部位の血流の変化などを可視化できる。

また、ワクワク感は個人差があるため、性格タイプごとのワクワクメーターの開発も試みている。

笹岡准教授は「fMRIによるメカニズム解明を進めるとともに、脳波などの感性の代用特性の精度を高めつつ、可視化する技術を深めていきたい」と語る。

## 痛みを可視化して医療に応用

一方、大学院工学研究科の辻敏夫教授は、ネガティブな感性の代用特性となる痛覚の可視化に挑む。従来の痛みの評価は、痛みを相対的に評価して数値化するもので、痛み経験や性格に依存し、主観的評価になりやすく、客観的な定量的評価法がなかった。

辻教授らは、自律神経活動と強く関係している血管壁の剛性や粘性などの機械インピーダンス(加えた力とその結果得られた速度の比)を計測する方法を

## リアルタイム感性メータの実装化



開発した。指にパルスオキシメーターや連続血圧計を、胸部には心電図の電極を装着してもらい、指先に機械により痛み刺激を与えた時の生体信号を測定する。

実験では、機械刺激の強度や刺激形状によって血管粘弾性が有意に変化することや、従来の評価法に比べて個人差が小さく、刺激に対してより線形的な変化を示すことが示された。

痛みには個人差があるが、血管の粘弾性特性の変化をリアルタイムに評価して痛みを推定しながら治療を行うことで、患者の負担軽減につながると期待される。

辻教授は「痛みは、ワクワク感の対極にある不快感につながるものだが、我々の方法が医療へ応用できる可能性が出てきた」と語る。

## 触感の評価から質的価値向上へ

大学院工学研究科の栗田雄一教授は、感性の中でも触感に注目し、その評価方法を開発して、触感に関わる質的価値を向上させることを目指している。触感

は感性の重要な要素だが、視覚などに比べると、完全に再現できる指標(物性値)がない。このため、擬似的に作った指のような装置を実際の製品に当てて、滑り度が分かるような技術を開発中だ。ヒトの指は柔らかく汗をかくため、そうした状態を再現するための工夫もある。

またTOTOとの共同研究で、水の手触り感の指標づくりにも挑んでいる。

栗田教授は「外受容感覚としての触感を評価する指標を明らかにした後、触感が脳の活動としてどう動いているかを確認したい」と語る。

## 持続的研究のため「感性科学」確立を

感性を付加価値としてもものづくりなどに生かしていくため、基礎研究、そして応用研究を進めていくことはプロジェクトの大きな目標である。加えて「感性科学」といった学問体系を構築していくことも、大学においては重要になる。現在は、学生がそれを体系的に学べる場がない。

山脇特任教授は「従来の枠組みではない、脳科学、医学、工学、心理学、経済学、応用に際しては倫理学など、分野横断型にして、継続できるような新しい研究センターあるいは研究科の仕組みを作ることが望ましい」と語る。

感性科学は、学際的な学問だ。幅広い領域の知恵を結集し、持続的な研究の場を作っていかなければならない。

取材・文/日経サイエンス



磁気共鳴画像装置(MRI)は、中に入った人の頭や体にごく弱い電磁波を当てて返ってきた信号の計算により高次脳機能を測定できる。



山脇成人特任教授