

乳児期の触覚優位性に基づく情動分化モデル

堀井隆斗・長井志江・浅田 稔
(大阪大学大学院工学研究科)

【背景・目的】情動は他者とのコミュニケーションを行うための重要な要素の一つである。多くの成人は発達過程や文化によらない共通の情動、例えば「怒り」や「喜び」などの基本 6 情動を持っていることが知られている(Ekman, 1992)。しかしこれらの情動が生得的または発達的に獲得されるものであるか、その原理についてはいまだに議論がなされている。本研究では人の発達初期において養育者から乳児に与えられる感覚刺激、特に触覚経験に着目し、情動発達の 1 つの仮説である情動分化説(Bridges, 1930)を再現することのできる計算モデルを提案する。

【方法】提案モデルでは確率的ニューラルネットワークである Restricted Boltzmann Machine (RBM) を用いることで、触覚、聴覚、視覚のそれぞれの感覚入力を自己組織的に抽象化し、人の触覚の生理学的特徴により知覚される快/不快情報を連合学習することによって情動の分化を再現する(図 1)。触覚は他の感覚器と比較して、直接的に情動のやり取りを行うことのできる感覚器である。乳児においても触覚神経線維の生理学的な特徴から、養育者によって与えられる触覚刺激に含まれる快/不快情動価値を知覚することができると考えられる(Bjornsdotter, 2010)。実際に、新生児期の親子間相互作用において触覚刺激の割合が多いことが知られており(Herenstein, 2002)、養育者は触覚刺激を用いることで乳児の情動状態を制御していると考えられる。本研究では触覚に見られるこれらの特徴を視覚や聴覚と比較し、触覚優位性と呼ぶ。

提案モデルを検証するため、乳児と養育者の対面相互作用を想定した触覚、聴覚、視覚刺激を用いて実験を行った。触覚では乳児の皮膚を模した触覚センサの情報、聴覚、視覚ではマイクとカメラを用いて養育者の発声と表情を再現した情報を入力として扱った。それぞれの刺激は基本 6 情動(喜び、驚き、怒り、嫌悪、悲しみ、恐れ)に対応する情動状態を含んでいる。また触覚の優位性に基づいて、触覚刺激の快/不快情報がモデルに入力される。本実験の仮定として養育者から入力される感覚刺激において情動状態の矛盾はないものとした。具体的には触覚刺激が快情動に属する刺激の場合、聴覚、視覚においても「喜び」などの快情動に属する刺激が与えられる。

【結果・考察】提案モデルにおいて感覚刺激の抽象化と触覚による情動情報の学習を行うことによって、基本 6 情動に対応する情動状態が感覚入力の発達に伴って分化していく過程が観察された。しかし触覚優位性が無い条件では、基本 6 情動に対応する情動分化は観測されず、1 つの状態に属するはずの感覚刺激が複数の状態に分離してしまうことや快/不快情動が 2 つに分化せずに複数に分散することが確認された(図 2)。以上の結果より提案モデルにおいて情動分化の様子を再現するとともに、触覚の生理学的特徴である情動知覚優位性が情動分化に寄与している可能性が示唆された。

【謝辞】本研究の遂行にあたり、科学研究補助金(特別推進研究: 課題番号 24000012 新学術領域研究: 課題番号 24119003 挑戦的萌芽研究: 課題番号 24650083)の補助を受けた。

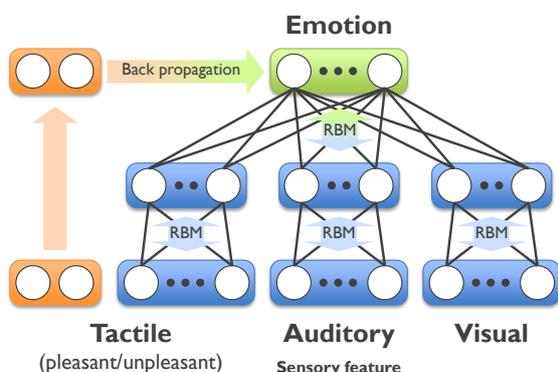


図 1. 提案モデル

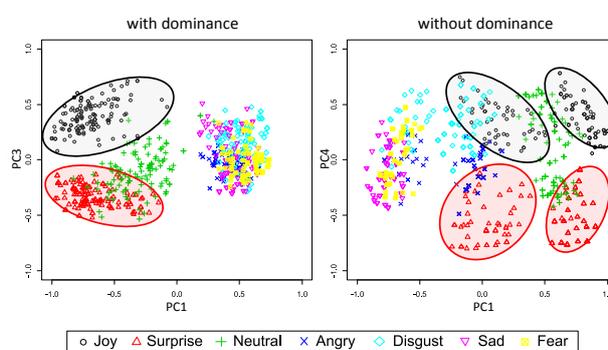


図 2. 触覚優位性の有無による情動分化過程の変化