

要 旨

fMRI による脳情報デコーディングを用いた顔画像の識別

山本 朋依

人が頭の中で思い浮かべている姿や形を，言葉を使ってうまく表現できない場合がある．その中でも，顔の印象は言葉で表すことが難しいものであり，特に顔の好みというものはうまく伝えられないことが多い．顔の印象を言葉で表現するのは難しいが，我々は脳で顔の印象を判断していることから，脳活動を計測して得た信号には，顔の印象に関する情報も含まれている可能性がある．そこで，もし顔の印象に関する情報が脳活動の信号に含まれているならば，近年，神経科学分野で注目されている脳情報デコーディングを行うことにより，人が感じる顔の印象の定量化をすることができると考える．そこで，本研究では顔の印象を脳情報デコーディングにて定量化する前段階としてより単純な顔の種類を計測した脳情報から機械学習を用いて識別する．本研究では脳活動の計測装置に fMRI(functional Magnetic Resonance Imaging) を用いる．fMRI は，非侵襲的な計測機器であり，磁気を用いて脳の深部まで高い解像度で脳活動を画像化することができる．分類に用いる機械学習アルゴリズムとして，SVM(Support Vector Machine) を用い，顔か建物，男性か女性，知っている人か知らない人の 3 つの条件に対して 5 人の被験者で識別を行う．脳画像の前処理および解析には SPM(Statistical Parametric Mapping) を用い，デコーディングには BDTB(Brain Decoder Toolbox) を用いる．結果は，平均して建物と顔が 83%，男性と女性が 77%，知っている顔と知らない顔が 76%であった．このことより，3 つの条件すべてにおいて脳情報デコーディングにより顔の種類が識別が可能であり，将来，脳計測技術が発展することにより顔の印象を取り出せる可能性があると考えられる．

キーワード 脳情報デコーディング, fMRI, 顔, SVM

Abstract

Decoding of Face Image using fMRI Brain Signal

When we have a communication with other people, sometimes it is difficult to represent the shape or appearance of faces by words or sentences. Particularly the people's preference of the face is difficult to express. In other word, the information stored in our brain is sometimes difficult to output using words or sentences. Recently, the concept of brain decoding has been proposed in the field of neuroscience. In brain decoding, the information is coded and stored in the brain and it can be retrieved using machine learning algorithm. Therefore, in this study, the brain decoding of the various faces are shown. FMRI(Functional Magnetic Resonance Imaging), which is a non-invasive device to measure brain activity, is used. The experiments are designed as a block design using several patterns of faces and building images. Man and woman, known and unknown face images are used. Unknown faces and building images are retrieved from ImageNet. The experiments are conducted with five subjects. SVM(Support Vector Machine) is used as a machine learning, and SPM(Statistical Parametric Mapping) is used for statistical analysis, BDTB(Brain Decoder Toolbox) is used for decoding. The analysis are performed in three conditions, Face or Building, Man or Woman, and Face of known or Face of unknown. The result shows that the accuracy of prediction is 83% for Face or Building, 77% for Man or Woman, 76% for Face of known or Face unknown. The result shows that the face image in the brain can be retrieved using brain decoding.

key words Brain Decoding, fMRI, Face, SVM