

# ニューラルネットワークの恒等写像学習を用いた 4 E - 8 感性空間の構築

鶴見 美智子 上之園 裕二 中村 剛士 犬塚 信博 伊藤 英則  
名古屋工業大学

## 1 はじめに

人間はある画像を観たとき、そこから知識を獲得して対象物を認識するとともに、感受性を刺激されることによって、その画像にたいする印象(感性情報)を生起する。画像からの知識抽出[1]については、画像理解の分野において、従来から盛んに研究が行なわれているのにたいし、感性情報の抽出については現在発展途上の段階である。本稿では、人間が普段、無意識に行なっている感性情報抽出をコンピュータ上で疑似的に表現し、モデル化を試みる。なお我々は、感性空間の構築に、坂口氏らが感情モデルの構築に採用した多層ニューラルネットワークの恒等写像学習[2][3]を用いた。

## 2 ニューラルネットワークを用いた感性情報抽出

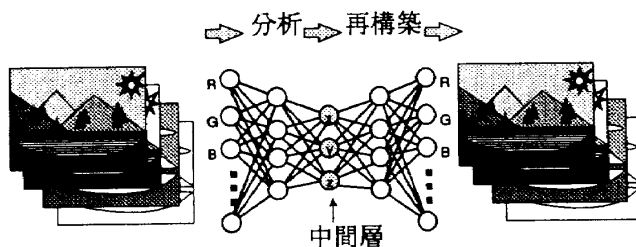


図1: 感性情報抽出を行なうニューラルネットワーク

図1は、感性情報抽出に用いる多層ニューラルネットワークを表し、入出力層には、同一の学習データを与えて誤差逆伝搬法により学習を行なう(恒等写像学習)。ここでは、学習対象として風景画像を用い、画像中の空、山、湖などの指定領域がもつ色情報(RGB値)の平均値を学習データとして与える。なお、抽出する感性情報としては、“春らしい”、“夏らしい”、などの“春夏秋冬”の季節感を扱う。

学習の結果、学習データに含まれる内部構造が、3つのユニット(x,y,z)からなる中間層に獲得できる。これは、入力層から中間層の結合において、学習データ

の分析が実行され、中間層から出力層の結合において、再構成が実行されていると考えることができる。また、ここでは中間層に獲得された3つのユニット(x,y,z)の出力値を“感性パラメータ”として定義する。

## 3 処理のながれ

図2に、処理全体のながれを示すとともに、各処理について簡単に述べる。

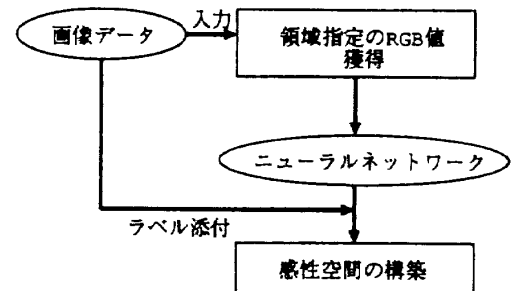


図2: 処理全体のながれ

### 1. 画像データの入力

- ここでは、画像データとして、空、山、湖、森などの要素を含むフルカラー画像を用る。図3に学習に用いる画像データの例を示す。なお、画像データとしては、四季の特徴が多く含まれているものを選択する。

### 2. 領域指定のRGB値獲得

- 図3に示すような学習データから、指定領域を切り出し、そのRGB値を取り出す。なお、ニューラルネットワークには、各指定領域内の平均RGB値を入力する。

### 3. ニューラルネットワーク

- 図1に示す5層ニューラルネットの入出力層に学習データから取り出したRGB値を与えて、2000回学習を実行する。その後、中間層の3ユニットの出力値を感性パラメータとして獲得する。

### 4. 感性空間の構築

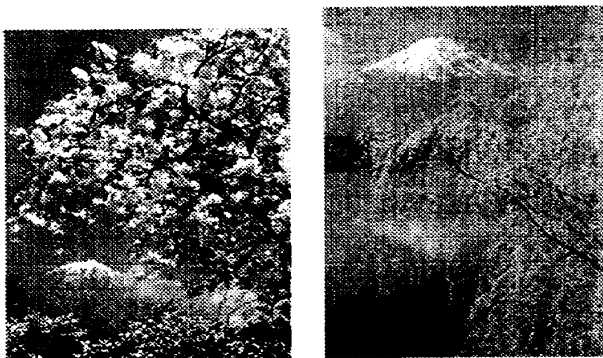
- 学習後のニューラルネットワークによって獲得した中間層の感性パラメータ(x,y,z)を3次元空間にプロットし、プロットした点に各画像データのラベルを添付する。

Construction of sensitivity space using identity mapping of Neural Network

Michiko Tsurumi, Yuji Uenosono, Tsuyoshi Nakamura, Nobuhiro Inuzuka, and Hidenori Itoh.

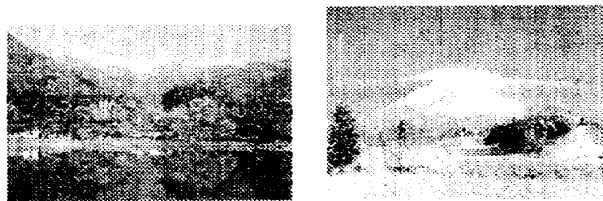
Nagoya Institute of Technology.

Gokiso-cho, Showa-ku, Nagoya 466-8555, Japan



(a) 春

(b) 夏



(c) 秋

(d) 冬

図 3: 学習データの一例

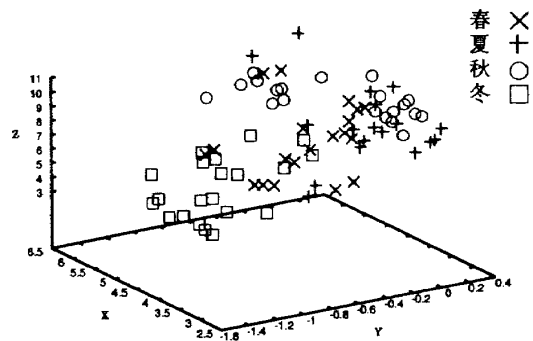


図 4: 構築した感性空間

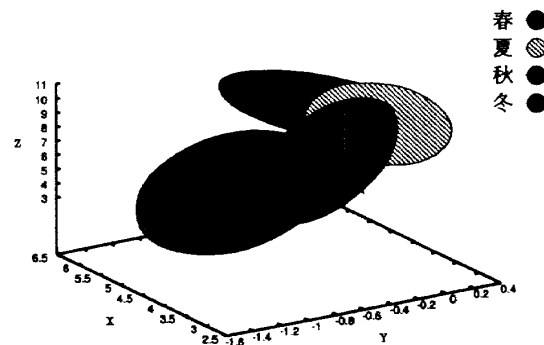


図 5: クラスタの分布イメージ

## 4 感性空間の構築

実験において、学習用サンプル画像の数を100個とし、各画像には事前に、“春夏秋冬”の4つの季節感についてのラベル付けをした。学習が収束したニューラルネットワークにたいし、入力層に再度、学習用サンプル画像100個を与える。そのときの中間層ユニット(x,y,z)を、感性パラメータとして定義し、それをプロットし、季節感のラベルを添付したものが図4である。本稿では、図4のように中間層ユニットの出力値をプロットした空間を感性空間と定義する。図4から分かるように、各出力値は添付したラベルごとにほぼ分類され、各季節感ラベルごとのクラスタを生成している。このようにして、風景画像から人間が生起する感性状態を空間的に表現可能となる。なお、図5は、図4における各クラスタを明示的に表現したものである。

## 5 おわりに

本研究では、ニューラルネットワークの恒等写像学習によって、感性空間の構築を試みた。これにより、画像を入力することで、その感性パラメータの獲得、および感性の3次元空間表現が可能となる。今日の実験では、図4、図5に示すように、各季節感ラベルごとに、4つのクラスタを生成している。これは、学習

用画像データが各要素ごとに類似した色情報をもっていったためと考えられる。一方、実世界では、非類似の色情報から同じ印象（感性情報）を生起する 경우가少なからずあることから、多種多様な画像データによって学習をすすめる必要があると考える。

今後の予定としては、学習データを種類や数を変えて実験するとともに、このニューラルネットに未学習の画像データを入力して、感性空間上に中間層の出力値をプロットした場合について評価したいと考えている。また、今回は筆者の主観により、画像データに“春夏秋冬”のラベル付けを行なったが、今後はアンケートなど行ない、より一般的なラベル付けを行なう予定である。

## 参考文献

- [1] 彌富仁, 萩原将文, “ファジィ推論ニューラルネットワークを用いた風景画像からの知識抽出と認識”, 第14回ファジィシステムシンポジウム講演論文集, pp.393-396, 1998.
- [2] 坂口竜巳, 山田寛, 森島繁生, “顔画像を基にした3次元感情モデルの構築とその評価”, 信学論, vol J80-A, No.8 pp.1279-1284, 1997.
- [3] 清水誠司, 片山泰男, 森島繁生, “恒等写像を実現するニューラルネットの特性について”, 信学, '90春大, D-472, pp.7-224, March 1990.