

Deep Learning を用いた景観色彩の研究<2> — CNN の構築と検証 —

150441036 加藤 勇人
川澄研究室

1. はじめに

近年注目されている Deep Learning (深層学習) は、画像の判別や分類の課題を得意とする AI の要素技術の一つである[1]。本研究では、この技術を景観の良し悪しの数値化に活用し、世の中の景観の現状を可視化し客観的に比較・認識できるようにすることを目指す。

2. 人の感性を学習した AI の活用

Deep Learning を使って景観の写真画像に対する魅力の推定値を算出することを試みる。畳み込みニューラルネットワーク (CNN) に教師となる入出力データセットを与えて学習させることにより、最終的に、任意の入力 (写真画像) に対して学習成果に沿った判定結果 (魅力の推定値) を出力できるようにする。これまでに、Deep Learning が「美しさ」のような人の感性の判定に活用された例や、景観に対して応用された例[2]はほとんどないため、今回のような課題への有効性を確認したい。論理的な説明が難しい感性情報を深層学習で取り扱う可能性や技術的な課題についても検討する。

安定したデータを学習させたいため、前報では、景観設計の専門家に 129 枚の景観画像に対して「景観色彩の魅力」を評価してもらった。得られたデータを入出力や検証に用いた。

3. CNN の実装と今回の目的

学習に用いる入力データは景観画像写真、出力データはその画像に対して景観設計の専門家が評価した景観色彩の魅力 (0~10) とした。用意した 110 セットの入出力データのうちの 9 割を学習用に、1 割を検証用に用いた。

CNN の実装と学習には Neural Network Console (Sony) を利用し、入力層には画素数 1500×850 の RGB 値を与えた。画像の RGB 値を使って入力を与えるのは Deep learning では標準的であるが、過去の景観研究から、人が判断する景観色彩の良し悪しは色彩の 3 要素のうちの彩度の存り方が影響を与えている可能性が示唆されているため、今回は LCH (明度・彩度・色相) 値で与える方が学習の精度や推定の精度があがるのではないかと考えた。そこで、入力データの形式として、RGB 形式と LCH 形式の両方を試し、推定精度を比較することにした。

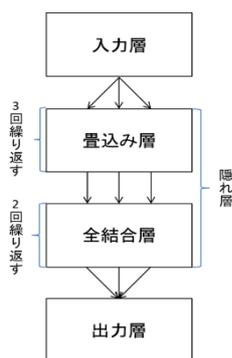


図1 CNNの構造

4. RGB 形式と LCH 形式の結果比較

2つの入力データ形式 RGB と LCH を用いて、景観画像と評価値のペアデータを 99 セット学習させた後、検証用の景観画像 11 枚に対する推定値を算出した。比較のため、学習と検証に用いる景観画像は両者で同一とした。

図 2 に、専門家の評価値と CNN による推定値の相関を散布図で示す。赤で示した点は、専門家の評価値と推定値が合致しなかった景観画像 (差が 3 以上) を示している。図から、RGB より LCH の方が両者の相関が高い様子が読み取れる。使用した景観画像を並べて色彩分布を目視で確認したところ、LCH で学習したモデルの方が専門家の判定に近いと感じた。

この結果から、景観画像の色彩の魅力を判定する場合には、RGB 値よりも LCH 値を用いて CNN を構築する方が、より人の感性に近い判定ができる可能性があることがわかった。ただし、Deep Learning としては学習データ数が少ないため、学習用と検証用のデータセットを組み替えるだけで推定精度に影響を与えるなど、まだ CNN の安定性が不十分であることが考えられる。今後は、学習データ数を増やし、感性の判定能力を隠れ層が獲得できるかどうかをさらに試す必要がある。

5. まとめ

CNN へのデータ入力を RGB と LCH の形式で試して比較した結果、LCH の方がより専門家の判定に近い結果を出す可能性が高いことがわかった。今後は学習後に CNN の隠れ層に獲得されたデータを解析しながら、景観色彩の判定に何が決め手になっているかも探りたい。

参考文献

- [1] 岡谷貴之：画像認識のための深層学習の研究動向，人工知能，Vol.31, No.2, 169-179 (2016)
- [2] 高橋秀彬，山田悟史：Deep Learning を用いた街並み画像の分類と感性評価の推定，日本建築学会情報システム技術委員会，329-332 (2017)

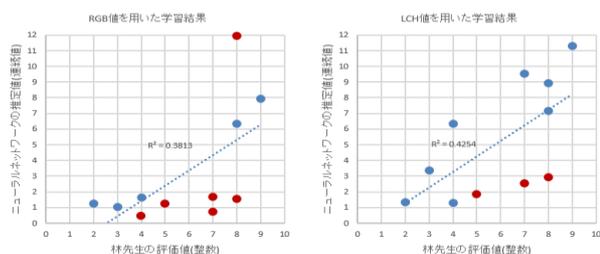


図2 RGB と LCH で学習した推定結果の比較