

GAN による和菓子画像の生成と評価

Generation of Wagashi Images by GAN and Its Evaluation

大山優香 渡辺裕

Yuka Oyama Hiroshi Watanabe

早稲田大学基幹理工学部情報通信学科

School of Fundamental Science and Engineering, Waseda University

1. まえがき

和菓子は五感の芸術であるとも言われている。これは和菓子一つひとつが見た目や香り、味、食感が異なり個性を感じられるからである。しかし、小さな和菓子において独創的かつ分かり易いデザインを考案することは容易でないと考えられる。

Generative Adversarial Nets (GAN)は2014年にIan J. Goodfellowによって考案された生成モデルを訓練させるためのモデリング手法である[1]。近年 GAN を用いた Deep Learning による画像生成は様々な分野において行われている。さらに、GAN を改良、発展させることで要求に合った精度の高い画像を生成することができる。GAN を用いることで、和菓子のデザインを考案することができると考えられる。本研究では GAN の発展形である CAN および WGAN-GP を用いて和菓子の画像を生成し、CNN を用いて生成画像の評価を行う。

2. Creative Adversarial Networks

Creative Adversarial Networks (CAN)は2017年にラトガース大学の Ahmed Elgammal らが発表した GAN を基本とした画像生成技術で、新しい芸術を生み出すことができる[2]。スタイルごとに分類された画像データから芸術らしさと学習したスタイルへの適応度を学習することで、既存のスタイルから逸脱した芸術作品の画像の生成を行う。

3. WGAN-GP

GAN は勾配消失やモード崩壊によって学習が不安定になる。安定した学習のために2017年にクーラント数理科学研究所の Martin Arjovsky らによって Wasserstein GAN (WGAN)が提案された[3]。しかし weight clipping によって学習が依然として不安定であった。そこで WGAN を改善した WGAN-GP が2017年にモントリオール学習アルゴリズム研究所の Ishaan Gulrajani らによって提案された[4]。WGAN-GP は weight clipping の代わりに gradient penalty を使用することで安定した学習を行うことができる。

4. 提案手法

CAN と WGAN-GP を用いて和菓子の画像を生成し、生成した画像を CNN を用いて和菓子画像か否かを判定する。学習は VGG16 モデルを用いて Fine Tuning を行った。学習に使用した画像は和菓子画像 11000 枚、負例画像 11000 枚の計 22000 枚である。

5. 実験

CAN による生成画像例を図 1 に、WGAN-GP による生成画像例を図 2 に示す。また、CNN を用いてそれぞれ 1000 枚の生成画像を評価し、正解率を算出した。表 1 に評価結果を示す。

表 1 生成画像の評価

	正解率[%]
CAN	7.9
WGAN-GP	80.5

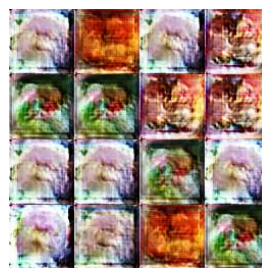


図 1 CAN の生成画像

図 2 WGAN-GP の生成画像

6. むすび

今回の実験によって和菓子の画像生成において CAN よりも WGAN-GP のほうが正解率の高い画像を生成できることが示された。CNN の精度向上や生成画像の多様性に対する評価を反映させることによってより独創的な和菓子を生成することが可能になると考えられる。

7. 参考文献

- [1] I. J. Goodfellow, J. P. Abadie, M. Mirza, B. Xu, D. W. Farley, S. Ozair, A. Courville, Y. Bengio, "Generative Adversarial Nets" in NIPS, pp.1-9, 2014.
- [2] A. Elgammal, B. Liu, M. Elhoseiny, M. Mazzone, "CAN: Creative Adversarial Networks Generating "Art" by Learning About Styles and Deviating from Style Norms" in ICCV, pp.1-22, 2017.
- [3] M. Arjovsky, S. Chintala, and L. Bottou. "Wasserstein gan" arXiv preprint arXiv:1701.07875, 2017.
- [4] I. Gulrajani, F. Ahmed, M. Arjovsky, V. Dumoulin, and A. Courville. "Improved Training of Wasserstein GANs" arXiv preprint arXiv: 1704.00028, 2017.