

転移学習を用いたイチゴの分類に関する研究

○笹谷 智弘（日本大学大学院） 原 一之(日本大学)

1. はじめに

いま様々なものに人工知能を適用させて使用されている。現段階での Deep Learning では大量の学習用データとテストデータを必要とする。この二種類のデータが少ないと正しく学習をすることが出来なくなってしまう。

それを解消するための方法として転移学習というものがある。自然画像で学習させたネットワークに比較的少ない学習用データ、テストデータを改めて学習させることによって判別させることが出来る方法である。これを用いて自分で撮影したイチゴの画像を判別させることが今回の研究の目的となる。

2. 方法

実験方法としては、Matlab というツールを使い、その中で学習済みネットワーク Alex-net を使用して実験を行った。

判別に使用する画像は、自分のスマートフォンで撮影したイチゴの画像を用いて実験を行った。イチゴの画像はすべて同じ解像度、サイズに圧縮して判別を行った。

平均画像は引いておらず、現状の撮影環境での判別結果を重視する。実際に使用した画像を Fig.1 として記載する。

第一に Alex-net 単体での判別結果を測定する。自分で撮影した画像を読み込ませその出力を検討する。

第二に Alex-net に image-net から用意した四種類の画像で転移学習を行わせて判別結果を測定する。Alex-net に対して四種類の画像を新たに学習させて自分で撮影したイチゴの画像を読み込ませて判別を行う。Image-net で用意した画像は解像度、サイズともに撮影したイチゴの写真と条件を同じにして転移学習を行わせた。

転移学習を行なうネットワークはイチゴ、バナナ、りんご、ぶどうの四種類で学習した。すべて判別させるイチゴの画像と同じ大きさ解像度に加工して転移学習を行わせた。上記の四種類にした理由として、りんごの場合はイチゴと赤色という点が一致しているため形状から判断できるのではないかと検討をすることが出来る。バナナの場合は全く関係のない形状のため出力は起きないのではないかと考えられる。ブドウは形状がイチゴに似ているため赤色で判別するのではないかと考えたためである。この二つの結果から Alex-net が未知なる画像データを入力された際にどのような出力を示すのか。また、転移学習を行うことで結果として改善されるのかを検討する。そこからイチゴとして認識させるためにはどのようなことを要点としてあげべきかを検討する。



Fig 1 Image of strawberry

3. 研究結果

種類	
イチゴ	51
どんぐり	10
トチノキ	10
風船	6
ダニ	5
口紅	3
アーティチョーク	3
イチジク	3
その他	9

Fig. 2 Sorting strawberry images at Alex-net

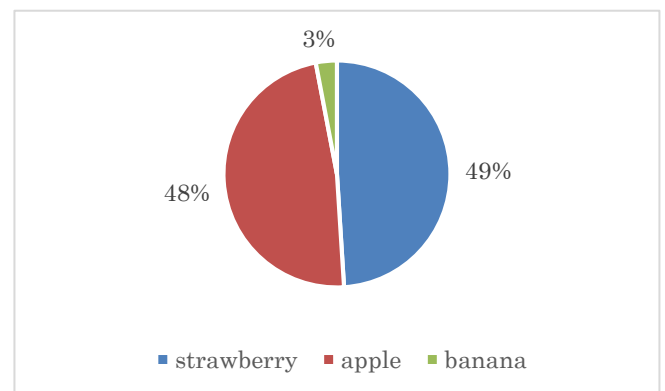


Fig. 3 Sorting strawberry images using metastasis learning with Alex-net

Fig. 2 は Alex-net 単体で撮影したイチゴの画像を判別させた結果の出力の種類とその個数を表している。Fig.3 は四種類に転移学習させたネットワークを使い判別させた結果の出力である。

4. 考察

Fig. 2, Fig. 3 より、Alex-net と image-net での画像を解像度を変えて転移学習を行ったネットワークでは同じような結果になった。50%ほどの認識であるが、解像度を変えて行ったネットワークのほうが若干ではあるが認識率が落ち

ていることがわかる。

Alex-net、解像度を変えての転移学習ネットワークの両者共に、誤出力となる画像はほぼ一緒の画像であることがわかった。ここで両方のネットワークともに正確に検出した画像と正確に検出できなかった画像を比較して検討する。Fig.5 は正確に分類された画像、Fig.6, Fig.7 は誤分類された画像である。この三つの画像について比較すると、Fig.6 に対しては Alex-net の場合、ヘタの部分の面積が多く果肉の部分が反応していないためアーティチョークなどの野菜に分類されているのではないかと考えた。Fig.7 に関してはヘタの部分を取り除いてしまうとザクロ、イチジクなどの認識になってしまっていることが分かった。画像のヘタの部分に対して反応を起こしている、ヘタを取り除いてしまう種の部分、赤色、形状に対して反応するのでネットワーク上のイチゴと分類されているものと離れてしまっていることが起き正確に分類されなかったと考える。Fig.6 の画像では転移学習を行ったネットワークではリンゴ、Alex-net 単体でのネットワークでは野菜のアーティチョークと出力された。リンゴのと判別している場合 Alex-net に転移学習を行う際に青リンゴも入れて学習させているためにこの結果が得られたと考えられる。Fig.7 での画像では転移学習後の画像はリンゴ、Alex-net ではザクロと判断された。Alex-net 単体ではイチゴの種の部分とザクロの果肉の部分が類似しているためこのような結果になったと考える。

Fig.2 での正確に分類されなかった画像に関しては要因が大きく2種類に分かれると考えた。ヘタの部分をおおしく映っている画像には、アーティチョークなどの緑の野菜などに分類、出力されることが多いことが見受けられる。

またヘタがないイチゴの画像には赤色の果物に分類されることが多いことが分かった。

Fig.3 での正確に分類されなかった画像の要因としては、色の認識はできているが、表皮にある種の認識ができていないこと、熟しすぎ、光のあて具合によって紫に見えていることにより誤りが起きたと考える。

このことから、適正な光彩度での判定が求められることがわかる。また、イチゴと認識させる要因として実の形状、実の色、種、ヘタの四種類で判定するのではないかと考えられる。



Fig. 5 正確に分類されたイチゴ画像



Fig. 6 正確に分類されなかったイチゴ画像



Fig. 7 正確に分類されなかったイチゴ画像

5. 参考文献

- [1] A. Krizhevsky, I. Sutskever, and G. E. Hinton, Proceeding of NIPS 25 (2012).
- [2] Matlab :https://jp.mathworks.com/products/new_products/latest_features.html