

## 平成27年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

問瀬 研究室	氏 名	小 野 瀬 良 佑
卒業研究題目	チョウの詳細認識のためのデータセットの作成 および有用性の考察	
<p>チョウは世界で4,000種、日本には250種類ほど生息していることが知られている。チョウは種別ごとに食草が決まっているために、生息場所は環境に大きく左右される。そのため生息場所の環境が破壊されることにより、その地域で固有の種が絶滅することがある。従って、チョウの種類の特定は学術的のみならず、環境保全を目的とする研究としても重要である。しかし、チョウの識別には膨大な知識量が必要であり、専門家あるいは一定の知識を持つアマチュアでなければ識別が困難であるという課題がある。</p> <p>そこで、本研究では画像内のチョウの種類を識別を試みる。物体認識は、コンピュータビジョンにおける重要な課題である。大局的な特徴によりクラス分けを行う一般物体認識に対して、詳細認識では僅かな差異が重要な手掛かりになる場合が多い。そのため、一般物体認識に関する研究において成果を上げた、記述子により特徴を抽出する Bag of Visual Words などの統計的手法では、詳細認識では有効に働かない。例えば、200種類以上の鳥の画像を集めたデータセットのクラス分けでは、19%という実用的とは言えない識別結果が出ている。近年、画像を識別するタスクにおいて驚異的な成果を上げている畳み込みニューラルネットワーク (CNN) が注目されている。対象特有の特徴を抽出する CNN により、識別精度にある程度の改善が見られた。しかし、一般物体認識には及ばず、また全ての詳細認識に適用できるわけではない。例えばチョウの認識では、被写角度によって翅のパターン見え方が大きく変わるために、CNN を単純に使用するだけでは理想的な特徴が得られない。チョウの翅のパターンは固有であるため、事前の幾何変換によって認識に適した特徴を得られる可能性がある。しかし、これまでチョウの大規模なデータセットは存在せず、このような手法の有効性を検証することは困難であった。</p> <p>そこで本研究ではこの問題を解決するため、大規模なチョウのデータセット “NU Butterfly 101” を作成した。提案データセットでは、同定済みのチョウの画像をウェブサイトから収集し、各画像毎にアノテーションを付加した。一部の種において、チョウの翅のパターンは雄雌で異なる場合や、季節毎に僅かな差異が出る場合があるが、基本的には種類別に安定した固有の模様を呈す。従って、翅のパターンを調べることでチョウの種類を特定することができる。また、翅の形と模様は胴体に対して線対称で、翅の表と裏では模様が異なる場合が多い。そこで、簡単なセグメンテーションの他に、胴体と翅に着目したアノテーションを付与した。その結果、1クラスあたり50枚以上、101クラスのアノテーション済みの画像を得た。提案データセットを用いて識別実験を行った。まず、特徴抽出手法による精度変化を調べるため、SIFT + Bag of Visual Words と CNN を用いて比較実験を行った。結果は、特徴抽出に CNN を用いた方が圧倒的に性能が良く、画像全体から特徴抽出したとき、16.0% から 51.6% への正確度の向上が見られた。また、画像に付加したアノテーションを利用した実験も行った。結果は、バウンディングボックスを切り出した画像では 51.6% から 68.9%、頭・尾・左翅先端・右翅先端の周辺を切り出した画像ではさらに 70.7% への正確度の向上が見られた。以上の結果から、チョウの識別には翅の細部に着目したアプローチが有効であることが確認された。</p>		