

ハイパースペクトル画像による空間・波長融合パーセプション

Spatio-wavelength fusional perception based on hyperspectral imaging

東工大工, 山口雅浩

Tokyo Tech., Masahiro Yamaguchi

E-mail: yamaguchi.m.aa@m.titech.ac.jp

1. はじめに

近年の画像認識技術の発展と普及には、処理装置の性能向上に加え、ディープラーニングに代表されるような大量データを用いた機械学習も重要な役割を果たしている。多くの場合、物体の形態やテクスチャを用いたパターン認識が用いられる。現在格段に発展を遂げている画像認識技術ではあるが、本質的な課題も存在する。例えば、災害救助や監視カメラ等において、広域の画像内から小さな物体を検出する技術の需要は高い。しかし物体が小さく十分な形状特徴が得られないだけでなく、不特定の対象物体の検出を要するため機械学習に用いる教師データを用意できない。物体の動きを用いる手法も開発されているが、背景の動きとの分離が困難、静止すると検出不能になるといった問題がある。一方、分光画像はリモートセンシング分野で長い歴史を持ち、また色情報処理・生体イメージング等の分野で活用が進んでいる。波長と空間の光情報を活用して、従来の物体検出や画像認識の限界を超えた新たな高機能イメージングの実現が期待される。

2. 広域ハイパースペクトル画像からの微小物体認識

ドローンや航空機にカメラを搭載して地上や海上を撮影し、被災者やその痕跡を捜索する際に、画像認識の技術を用いて警報を出すといった支援を行えば、見逃し防止や捜索の効率化・時間短縮に繋がる可能性がある。空からの捜索では検出対象物体は極めて小さいが、形の情報を得るために倍率を高めれば捜索範囲が狭まってしまう。本研究ではハイパースペクトル画像を用いて人間やその他の物体を海上から検出する手法を検討している[1]。教師無しでの物体検出のため、画面内の大部分は海であることを利用した異常検知 (anomaly detection) 手法を適用する。次に、検出された異常部を分類して人間とその他の物体を判別する。ところが人間は画像内で数画素から数十画素と非常に小さく、境界部で周囲の領域とスペクトルが混合されてしまうため、スペクトルアンミキシングを利用して微小物体のスペクトル特徴の抽出を容易にする。このような方法により、人間とその他の物体を発見した際に各々異なる警報を発するシステムの実現が可能になる。

3. 皮膚画像解析における病変部識別

ニキビの診断では、治療効果の確認や適切なケアの提供のために丘疹・膿疱を計数して状態を定量化することが望ましいが、診察時に数えることは時間を要し患者にも負担になるので難しい。そこで、診察時に写真を撮影して画像から計数することが期待される。しかし、色や模様だけでは癬痕等と見分けることが難しく、直接目視する場合には3次元形状や表面の質感から判断できるが、2次元のRGBカラー画像による自動検出は困難である。筆者らは、分光画像によって分類する方法を検討した[2]。皮膚色の個人差や面内分布の影響を除去するために異常検知手法を適用し、検出した候補領域を丘疹・膿疱・癬痕等に分類することで定量化が可能になる。

4. おわりに

空間・波長融合パーセプションが対災害・セキュリティ・医療分野の進化に貢献する可能性を紹介した。他にも農業・食品・インフラ・文化遺産のアーカイブなど幅広い適用が望まれる。

謝辞 ハイパースペクトル画像の提供を頂いたエバジヤパン株式会社には謝意を表す。

参考文献

- [1] L. Yan, M. Yamaguchi, N. Noro, Y. Takara, F. Ando, "Using hyperspectral image enhancement method for small size object detection on the sea surface," Proc. SPIE, Vol. 9643, 96430H, (2015).
- [2] H. Fujii, T. Yanagisawa, M. Mitsui, et. al., "Extraction of acne lesion in acne patients from Multispectral Images," Proc. 30th IEEE EMBC, 4078-4081, (2008).