

## デジタルカメラを赤外線カメラに改造

堀内保彦, 宮元正博 (特定非営利活動法人フィールド)

### はじめに

市販のデジタルカメラを赤外線カメラに改造することは、天体写真や文化財の調査ではよくありますが、自然系博物館でも赤外線画像を研究に使用することが増えてきました。また幻想的なイメージが得られるので、海外では、以前から趣味としての赤外線写真が確立しています。このような背景から、日本でも赤外線カメラを安価に改造する業者が増えてきました。

とくに、改造した赤外線カメラをドローンに搭載して植物の活性度を調査したり、独特の描写が「インスタ映え」することから SNS では盛んに撮影技法が拡散しており、Web では5,000円程で、型落ちのコンパクト・デジタルカメラを改造した、安価な赤外線カメラが入手できるようになってきました。しかし、研究や調査でこのような改造赤外線カメラを使用するのは、専用の赤外線カメラではないので相応の注意が必要となります。

今回は、不要になったカメラを赤外線カメラに改造する方法と、改造赤外線カメラをどのように運用すれば正しく利用できるかについて意見交換をし、今後の赤外線カメラを改造する指針にしたいと考えました。

### 改造の方法

デジタルカメラは画像センサーによってレンズの結像画像をイメージング化しています。この画像センサーは、紫外線・可視光・近赤外線の波長域まで受光するため、可視光域だけが必要な写真にとって不要な紫外線と近赤外線を除去する光学フィルターをセンサー前面に装着しています。このフィルターを「ホットミラー」といい、赤外線カメラの改造とは、この「ホットミラー」を取り除くことです。「ホットミラー」の代わりに「透明光学フィルター」をつけるとセンサーが受光できる全波長をイメージング可能な「フルスペクトル・カメラ」になり、「赤外線透過フィルター」をつければ「赤外線カメラ」になります。このように改造したカメラを一般に「赤外線カメラ（正しくは近赤外線カメラ）」とよんでいます。

不要なカメラを改造する場合、改造可能なカメラと、改造してもセンサーの特性上効果のないカメラがあるので、すべてのカメラが改造にふさわしいとは限りませんが、前述したように Web など赤外線写真を趣味にしている人々の情報などを参考にすれば、かなりの機種が赤外線カメラに改造することが可能です。また、一眼レフ・ミラーレスタイプのような高機能カメラは、赤外線カメラの改造サービスサイト「LifePixel.com」などで、詳細な改造方法が紹介されています。

デジタルカメラの分解は、各部がモジュール構造になっているので、手順どおり慎重に作業をすれば成功する確率が高いです。分解するのが不安で、かつ研究などにどうしても必要な場合は、改造業者に依頼することになりますが、この場合30,000円前後の費用がかかるため、高額な一眼レフ・ミラーレスタイプの改造でないと費用対効果はありません。

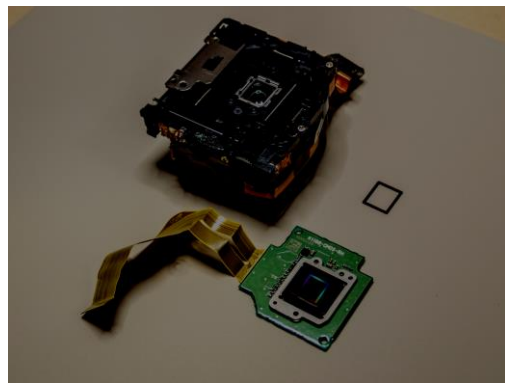
コンパクト・デジタルカメラの改造を受付ける業者は国内にはないので、コンパクト・デジタルカメラの改造は個人でするしかありません。前述したように、Web で安価に入手する方法もありますが、信頼できる業者かどうか重要な要素となり、そのあたりは個人の情報収集能力にかかるといえるでしょう。

改造に必要な工具は、自作コンピュータなどのショップで販売されている工具セットが便利です。改造部品としては、コンパクトタイプなら「赤外線透過フィルター」と、場合によってはフォーカス・オフセット用の透過フィルター（「ホットミラー」を除去したことによる焦点移動の補正用）が必要です。よく使用されているフィルターとしては「FUJIFILM:IR-76（可視光吸収・赤外線透過フィルター）」で価格は2,000円前後、オフセット補正用の透過フィルターは（多少光学性能は落ちますが）透明アクリルを代用することも可能です。ともに、各辺15mmくらいしか使用しないので、何台分もの改造が可能です。

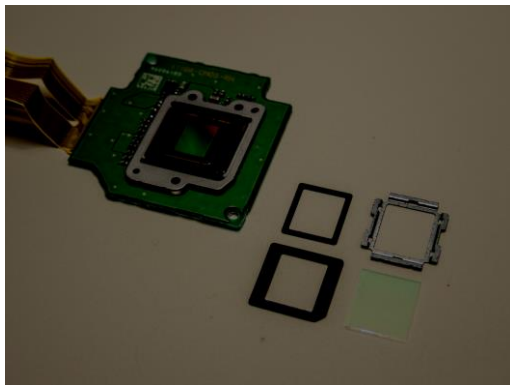
一眼レフ・ミラーレスタイプの改造は、画像がより高精細になるので、それなりの光学フィルターが必要になります。前述した「LifePixel.com」などで約15,000円で入手可能です。



1. 本体カバーを外した状態



2. レンズユニットとセンサー部



3. ホットミラーを外した状態



4. 構造色がなくなったモルフォ蝶

### 発表で得られたこと

とくに近赤外線は赤外線染料や特定組織を透過する特性があるため、従来型の使用以外にも、最近では先端医療・ロボティクス・AI農業・科学捜査などで利用が急拡大しています。さらに、市販カメラの性能が飛躍的に向上したため、近赤外線域では改造赤外線カメラの方が従来型の専用機の性能を超える部分もできました。このようなことから改造赤外線カメラの活躍範囲は今後ますますひろがるでしょう。

さらに「フルスペクトル」タイプに改造すれば、紫外線域の撮影も可能になるので「ネクターガイド」など、よく知られた紫外線画像を簡単に撮影できるようになり、その応用範囲が広がります。

今回の発表を通じて、多くの方々に興味をもっていただけたこと、また、赤外線カメラについて既に多くの情報をもたれていることに驚きました。たくさんの質問を受けて感じたことは、

1. 研究や調査に必要な改造方法の助言
2. 適切なレンズの選択（レンズワーク）
3. 最適なライティング技法の運用体験
4. ポストプロダクション実習（撮影後処理）

などの機会をつくることの必要性です。

年内の早い段階でワークショップができればと考えています。