

虫や鳥が見ている紫外線の世界

『虫や鳥が見ている世界-紫外線写真が明かす生存戦略』刊行記念

浅間茂先生

生き物と環境の関係を主テーマに水環境、クモの生態、ボルネオの生物を研究。電子顕微鏡と紫外線・赤外線カメラによる独自の観察も実行。元千葉県立千葉高等学校教諭。日本生物教育会賞金賞を受賞。自然観察大学副学長

【おもな著書】「水辺の生きもの」「校庭の生き物ウォッチング」(全農教、共著)、「虫や鳥が見ている世界-紫外線写真が明かす生存戦略」(中公新書)、「フィールドガイド ボルネオ野生動物」(講談社ブルーバックス)ほか多数



われわれの目には見えない紫外線。虫や鳥たちの見ている世界はどんなものか。また、紫外線を見せている生き物たちにはどんな戦略があるのか。2019年4月に発刊された『虫や鳥が見ている世界-紫外線写真が明かす生存戦略』(中公新書) ですが、各方面で大きな反響があるようです。

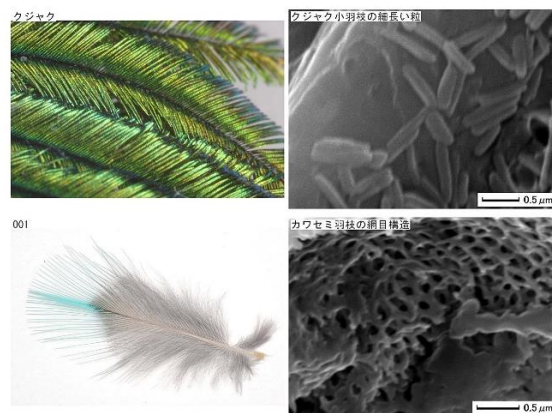
このレポートで掲載した写真はすべて浅間茂(禁無断転載)

● 紫外線の世界に入り込む

私は以前から見えない世界に興味があり、電子顕微鏡を購入し、いろいろな生きものを見てきました。色素がないのに発色する構造色も見てきました。その過程で、電子顕微鏡で鳥やチョウの構造色を発色する微細構造を見ているうちに、この構造色が紫外線を反射するか疑問が出てきたんですね。

いろいろ調べましたが、手がかりはありません。それでは、自分で調べるしかない。手探りで紫外線カメラの製作に取りかかりました。

製作といっても改造です。ネットで調べましたが、いずれも使い勝手が悪い。何台ものカメラを分解し、改造しました。いろいろなレンズを集め、赤外線カットフィルターや紫外線透過フィルターの大きさを整え、試行錯誤の末になんとか使えるものが完成しました。今でも、日々紫外線カメラの開発・改良に取り組んでいます。



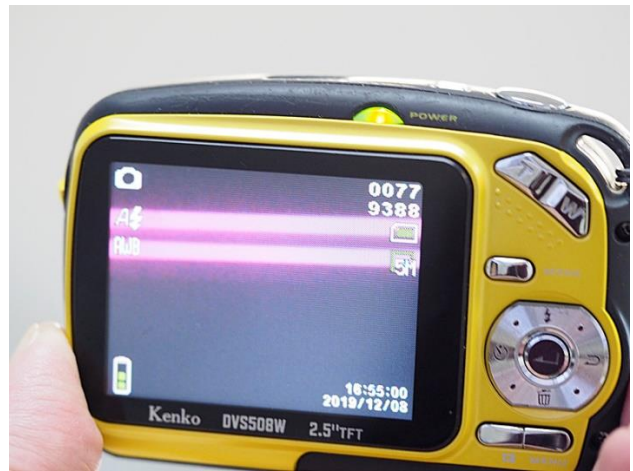
鳥の羽根の構造色



浅間先生が自作した紫外線カメラ・レンズ



観察会用紫外線カメラ
虫眼鏡様のものが可視光カット紫外線透過フィルター



カメラをのぞくと蛍光灯の紫外線が光って見えた
(紫外線が赤いわけではない)

今日は観察会用の紫外線カメラを2台持ってきたので会場のみなさんに回します。

1台はカメラのレンズを取りはずし、センサー前の赤外線・紫外線カットフィルターを取り除き、代わりに赤外線カット・可視光カット紫外線透過フィルターをいれたもので、紫外線を通する古いレンズを付けています。そのまま紫外線の世界が画像で見られます。

もう1台は赤外線カットフィルターだけ入れたもので、普通の画像が写ります。このように可視光カット紫外線透過フィルターをレンズにつけると紫外線写真もOKです。

この会場の蛍光灯は紫外線を出しているのを見てください。

これらのカメラは野外観察会で十分使えます。

● どんな動物が紫外線を見ているか

恐竜の時代、我々ほ乳類の祖先は夜にこっそりと生活していたため、紫外線と緑を見る錐体細胞を失ってしまいました。ほ乳類の中で旧世界猿の仲間だけは、突然変異により緑を見ることができるようになりました。赤と青の錐体だけでは、緑、黄色、赤の区別ができません。それで果物が熟したのが判別できるようになりました。

ほ乳類以外の鳥、ハ虫類などだけでなく、昆虫やクモなども紫外線が見えます。



原始的なほ乳類に近い形態をしているツパイ

● 植物と紫外線

多くの花は、花の中心部が紫外線を吸収し、紫外色で蜜の在処を虫に教えています。また花の色は虫を呼ぶためだけでなく、紫外線を吸収し生殖器官を守る役目もあります。紫外線が強い所、たとえば砂漠や水面、高地に咲く花は紫外線をより多く吸収して身を守っています。葉も同様に紫外線から守るために、葉緑体が出

来る前の若葉に赤い色素が含まれているのも見かけます。またウツボカズラの捕虫囊は紫外線反射して虫を引き寄せますが、種類によって、捕虫囊の中全体が光ったり、縁だけだったり様々です。果実も紫外線反射で鳥や動物を引き寄せています。



カラシナ



花の中心部は紫外線を吸収し黒く写る
カラシナのネクターガイドである

● 動物と紫外線

動物はモンシロチョウのように雌雄識別に関わっていたり、ハシブトガラスやネッタイスズメダイのように個体識別に紫外色を利用しているものもいます。多くの鳥は紫外色が求愛・縄張りに関係しています。

ツバメののどの赤色は紫外線を吸収しています。これはメラニンです。より多く吸収すれば雌にもてる要因になります。



雄のツバメののどの赤色は雌にもてる要因



のどの赤色部分は紫外線を吸収し黒く写る

カワトンボの雄の紫外線反射は縄張り、カイツブリの雛の額の紫外線反射は親の給餌行動、シオカラトンボの紫外線反射は体温調節と関わりがあります。

2か月前にボルネオに行ってきましたが、タテハチョウ科のある種(*Phalanta alcippe*)が多く群れ飛んでいましたが、紫外線写真で見ると強く反射しています。同種認識で群れる行動と関係がありそうです。クモの隠れ帯などは紫外線反射で虫をおびき寄せています。

● 紫外線の応用

私たちの生活の中で紫外線色を利用している例はまだ少ないようです。

ヨーロッパでは鳥のガラス衝突事故を避けるためにクモの網の紫外線反射を応用しています。窓ガラスに紫外線でクモの網を描いておくと、人間の目では透明なガラスですが、鳥の目ではクモの網が見え、衝突を避けます。

シマウマにハエが寄ってこない報告があり、その縦縞が有効であるといえます。紫外線を吸収する色素を白色の上に塗れば、真っ白でもハエがこないのではないかと考えます。これから紫外色のいろいろな応用が、多方面でできそうです。



ハエを寄せ付けないシマウマ模様(グランドシマウマ)

● ご意見・質問から 私の考え

会場では貴重なご意見、ご質問をいただきました。このHPレポート上で整理しておきたいと思います。

Q: モンシロチョウの翅は雄が紫外線を吸収して黒くて、雌が白いというイメージをもった子供たちに対して、どう説明したらよいのでしょうか。

A: 紫外色はどんな色か、われわれ人間には分かりません。

雄が紫外線を吸収して黒いというのは薄い紫外色の色であり、雌は濃い紫外色の色になります。

翅の黒い模様は紫外線を吸収していますから、黒色です。

Q: ハシブトカラスは個体識別していると、どうして言えるのでしょうか。

A: 私は実験で確かめる方法はないのではないかと思います。

カラスは当然ながら斑紋だけでなく声・動作・顔つき等、総合的に個体識別しているのであって、個体に

よってあれだけ斑紋の違いができれば、もう個体識別をしているといつてよいのではないのでしょうか。ただ、これは学問的に確立しているものではありません。



ハシブトガラス。紫外線カメラで撮ると明瞭な斑紋があり、個体識別していると考えられる

このような紫外線の本は世界で初めてです。初めて触れるものが多く、かなりの主観や仮説が入り、ご批判も多々あるかと思えます。少し多めに見ていただくとともに、ご意見・ご指摘、ご感想はいつでも歓迎します。

.....
観察会で何度か見せていただき、話題にいただいた紫外線カメラですが、講習会でまとまった話をうかがうという
いろいろなことがわかりました。ありがとうございました。