

応用物理学の目で絵画を読み解く

佐藤勝昭(第 72 期)¹

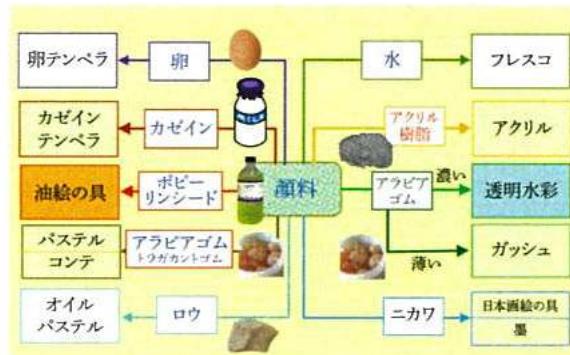
私は応用物理学の研究者であると同時に、(一社)日本画府に所属する画家でもあります。この講演では、応用物理学(光学・材料科学)の目で、絵画の発色の仕組みを解説し、北斎の浮世絵版画、ゴッホの油彩画などを読み解くとともに、私自身の水彩スケッチ・油彩画について、その技法を紹介します。



1. 絵具の発色の仕組み

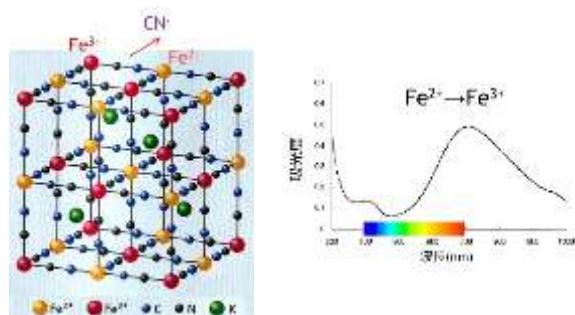
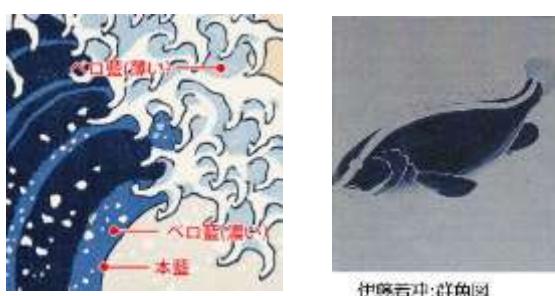
絵の具の成分は、大きく分けて着色材と展色材から構成されています。着色材は顔料とも呼ばれ、無機顔料、有機顔料、レーキ顔料があります。顔料を紙やキャンバスに付着させるのが展色材で、その成分は固着材と溶剤です。固着材は、水彩、日本画、油彩、アクリルなどによって異なります。講演では無機顔料、および、有機顔料の着色の仕組みを、科学の目を通して簡単に解説します。

着色材	展色材
無機顔料	固着材
天然無機顔料	アラビアゴム(水彩)
合成無機顔料	ニカワ(日本画)
有機顔料	乾性油(油彩)
アゾ顔料	アクリル樹脂(アクリル)
多環顔料	溶剤
レーキ顔料	水
染料を不溶化	テレピン油 ペトロール



2. 応用物理学の目で読み解く北斎ブルー

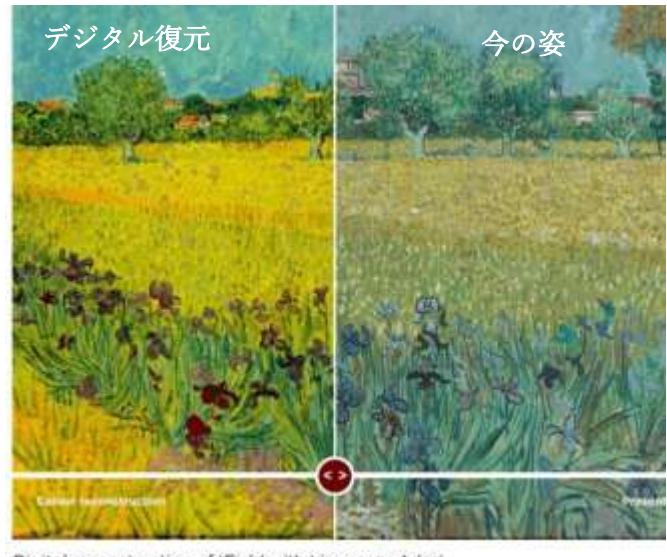
葛飾北斎(1760-1849)の版画「神奈川沖浪裏」は、波頭の形状だけでなく、使われた青色着色料についても「北斎ブルー」として注目されてきました。北斎ブルーの正体は、分析によってプルシアンブルー(ペロ藍)という鉄のシアン化物($\text{Fe}^{3+}_4[\text{Fe}^{2+}(\text{CN})_6]_3 \cdot 15\text{H}_2\text{O}$)であることが明らかにされています。この化合物は1700年代の初頭にドイツ(プロイセン)で開発され、日本に導入されたのは1700年代半ば、最初に絵画に用いたのは伊藤若冲の「群魚図」(1766)でした。この項では、青色の絵の具の変遷を紹介しながら、浮世絵版画にプルシアンブルーが使われた経緯等をご紹介します。

¹ 東京農工大学名誉教授・工学博士

3. 科学が解明したゴッホのアイリス畑の元の姿

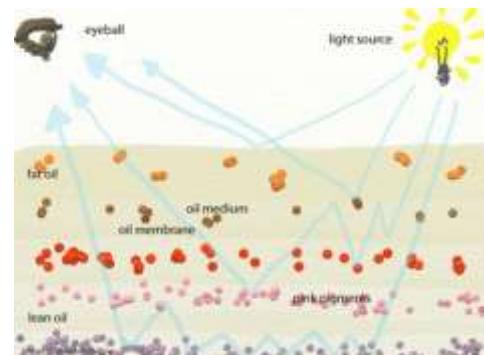
ゴッホ(1853~1890)は、日本人にとって最も親しみのある外国人画家の1人です。しかし、現在私たちが目にするゴッホの油絵は、元の色からすっかり変色していたのです。

オランダ・アムステルダムにあるゴッホ美術館では、ゴッホの絵画の元の姿を明らかにするため、REVIGOプロジェクトを立ち上げました。画面から取り出した微小な試料に対し蛍光X線解析装置などを使って、絵の具の成分を同定するとともに、ハイパスペクトラルカメラを使って表面を撮影しました。そのデータに基づいて元の画像を再現しました。ゴッホは仕上げに花の上に非常に薄くレッドレーキを塗り重ねていましたがこの色は完全に退色していました。また、キンポウゲのクロムイエロー、アイリスの花に薄く塗り重ねた赤は完全に退色していました。



4. 重ね塗りが画面に深みを与える

私は建物の油彩画を描くとき、何度も絵具を塗り重ねて、壁の質感や深みを表現します。油絵には、グレーズ処理という重ね塗りの手法があります。光が固化した乾性油膜に入射すると、ほとんど透明な絵の具の層を通り抜けます。時には、表面へと反射される前に色素にぶつかり下の層へと跳ね返され、その後外部に出て行きます。また時には別のグレーズ層の境界面で跳ね返されて後、目に届きます。これによって、グレーズは油絵に輝きとともに深い闇を与えるのです。



この絵は、私の描いたトルコのアヤソフィアの風景です。左はグレーズ処理前、右はグレーズ処理後の画像です。グレーズ処理でつやと深みと立体感が出ることがわかるでしょう。

5. おわりに 絵描きは科学者？

古来、絵描きたちは、絵の具や溶き油の性質を経験から習得し、それを絵画技法に活かしてきました。その経験には、科学的な根拠があったのです。化学（例えば絵の具中の乾性油の酸化重合）、物理（例えばグレーズ手法における光の径路）、生物（例えばヒトの目の仕組み）・・・ある意味で、絵描きは科学者だったと言えるかもしれませんね。