

光とは：光は大気や水中、宇宙などを伝播するエネルギーで、電波やX線と同じ電磁波の一種です。海面を伝わる波と同じように電磁波にも波長の長短があり、テレビやラジオの電波の波長は長く、レントゲンに用いられるX線の波長は短く、光の波長域は電波とX線の間にあります（図 1-5）。また、光は波であると同時に光子という非常に小さな粒子としての性質も持っています。

光には、波長（波長によって色が異なる）、強さ、進む方向、偏光（波の振動する方向）という要素があります。一般に光の強さは色に対する人間の眼の感度（黄緑色（555 nm）に感度が高い）をもとに考えられた測光量（ルクスなど）で表されます。しかし、漁獲対象生物であるイカや魚の眼は人間の眼とは感度が違うので、漁灯の光の強さは放射量（エネルギー量）や光子数で表されることがあります。

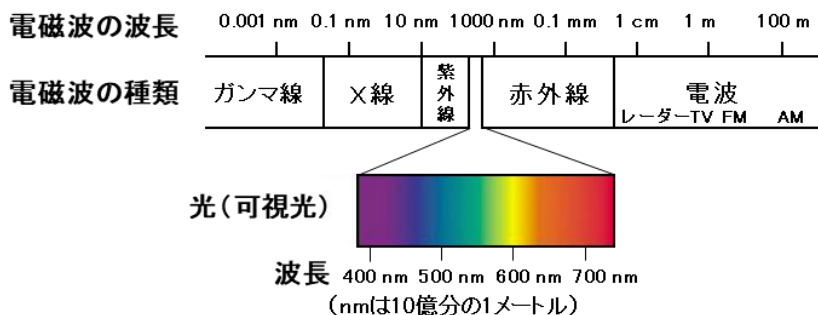


図 1-5 いろいろな電磁波と光

太陽や月の光は遥か遠くから届くので、地球上では光の進む方向はほぼ同じとなります。これと比較すると漁灯から漁獲対象生物がいる海面までの距離は短く、漁灯から放射された光は四方に広がり、光源から遠ざかるに従って、届く光の強さは急激に減少します。このようにして、空中に広がった漁灯の光はやがて海面に到達し、一部は海面で反射して海中には入らず、残りは海面で進む方向を変えて海中に入ります（図 1-6）。漁灯から近い海面の光は海中に入りやすくなります。一方、海中に入った光は、空中とは比べものにならないくらい急速に弱まりながら海中を進みます。これは海水が空気よりも光を多く吸収し、さらに海中の濁りなどが光を散乱させるためです。

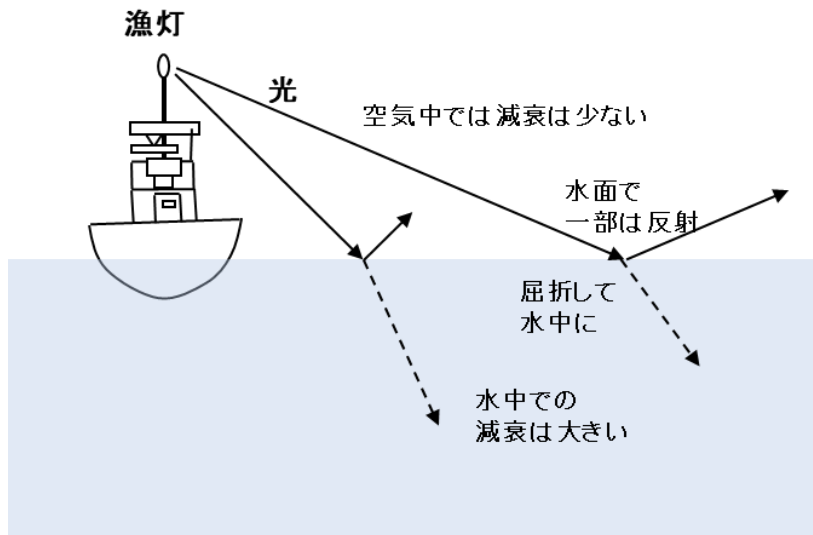


図 1-6 海面での光の反射と屈折

人間の眼が感じる光は可視光と呼ばれ、短い波長の光は紫色、波長が長くなるにつれて青、青緑、黄、橙、赤の色を呈します。太陽や白熱灯、ハロゲン灯などの光は様々な波長の可視光を含んでいるため白色に見えます。逆に、虹は白色の太陽光が波長成分に分かれる現象で、太陽の光が雨上がりの空に多く含まれる細かな水滴で屈折・反射し、様々な色の光に分かれることによって見えます。このように様々な波長の光を含む白色光が海中を進むとき、色（波長）によって海水に吸収される度合いが異なり、赤色、橙色、紫色などの光は吸収されやすいので、深くまで届きません。海が青く見えるのは、太陽光に含まれる光のうち、比較的吸収され難く、深くまで到達する青色や青緑色の光が散乱して再び海面に戻ってくるためです。また、海中での光の吸収は海域や季節によって多少異なっており、一般的に沿岸では青色よりも青緑色の光が吸収され難く、沖合では青緑色よりも青色の光が吸収され難い傾向にあります。

LED とは：光を発生させるものを「光源」と呼びます。漁灯の光源には歴史的に、松明（たいまつ）、ガスランプ、白熱灯、ハロゲン灯、メタルハライド灯などが用いられてきました。これらのうち、松明、ガスランプ、白熱灯、ハロゲン灯は、物質が高い温度になると熱とともに光を放射するという現象を利用しています。メタルハライド灯は蛍光灯や水銀灯などと同じで、発光管内の電極の間を電気が流れる放電現象で発光します。

一方、LED（発光ダイオード、Light Emitting Diode の頭文字）は、半導体（ダイオード）に電気を流すことで光を放射させます。白熱灯は発光すると同時に熱が生じますが、LED は電気を直接、光に変えます。したがってLED は他の光源と比べて発光効率が高く、発熱量が少ない光源です。またLED は長寿命です。原理的には半永久的

に発光しますが、部品の劣化などで少しずつ明るさが落ちることが知られています。

LED は、使用する半導体や蛍光物質の種類により、発光色を変えることができます。漁灯には青と黄色の波長の光を混ぜた擬似白色や青色、青緑色の LED が使われています（図 1-7）。LED は、点灯・消灯に時間を要しない、水銀などを含まないので環境に優しい、健康被害のもととなる紫外線を放射させないなどの特徴を持っています。

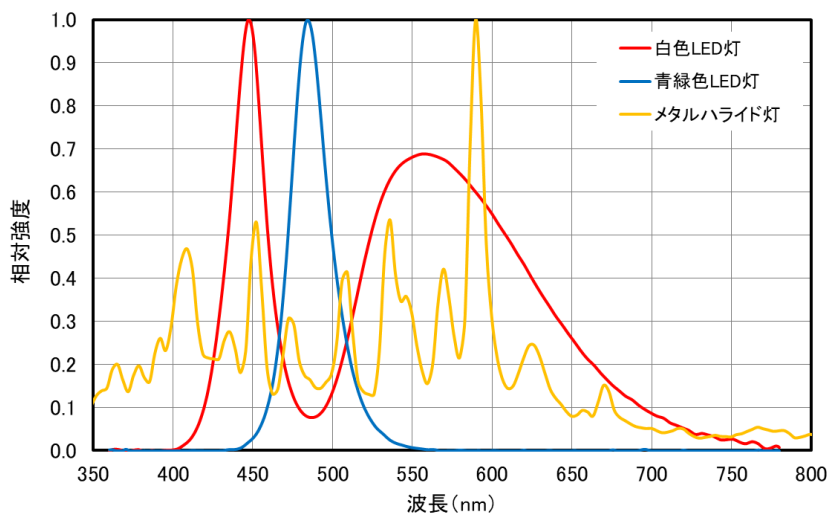


図 1-7 白色、青緑色の LED 灯とメタルハライド灯の波長成分