



なぜ夜景や星はキラキラ点滅してるように見えるのですか？



光は、屈折率が等しい物質中を進むときはどこまでも直進します。しかし、屈折率が場所によって変化すると、進む方向が曲げられます。

大気の屈折率は圧力や温度や湿度によって変化しますので、もし屈折率が不均一で、しかも時間的に変化すると、光の進む方向も時間的に変化します。

一方、星は非常に遠くにあるので、点光源と見なすことができます。そのため、上空の大気の屈折率が少しゆらぐだけで、目に入る光の強さが変化して、またたいて見えるようになります。これを一般にシンチレーションと言います。フランス民謡でイギリス人の作品ががもとになって作られた「きらきら星 (Twinkle, Little Star)」はそのことを表現した歌ですね。

なお、変光星といって明るさが実際に変化する星もあります。その原因はいろいろですが、例えばパルサーと呼ばれるものは中性子星が自転しているために明るさが周期的に変化します。

夜景でも街灯の光が私たちの目に届くときに同じような現象が起こります。

それではどうして大気の密度が時間的に変化するのかについて考えてみましょう。

上空に行くと大気の密度が下がってきます。しかしそれだけは時間的な変化ではありませんので、ゆらぎにはなりません。

一方、温度差や密度差のある大気が触れあうと、上昇気流や下降気流が入り乱れ密度と温度が違う空気のかたまり(気団)ができては消えます。

それらのうちで、星のまたたきに影響が大きいのは上空 11 km 付近にできる 10 - 20センチメートル程度の気団です。

密度が高い気団や低い気団が凸レンズや凹レンズのような働きをします。

星のように非常に小さな点のように見える光は、この気団のゆらぎの影響をより大きく受けますので地上では星からの光が集まって強くなる場所と広がって弱くなる場所ができます。これがきらきら点滅して見える原因です。

一方、金星などの惑星では、像が大きいのでたくさんの点光源の集まりと見なすことができます。

それぞれの点光源のゆらぎが重なり合って平均化されますので、金星全体の明るさの変化はあまり気になりません。

このゆらぎは、気候にもよっても変化します。大気が安定しているときは、ゆらぎが小さくなりますので、またたきは弱くなります。

また地平線に近い角度にある星を見るときは、長い距離の大気を通過しますので真上にある星と比べてまたたきが

大きくなります。

同じような現象は夜景を見ているときも起こります。風が吹いたり、ビルなどの熱気による上昇気流が発生すると、空気の密度が時間的に変化して、きらきらして見えます。

ちなみに天文台で鮮明な写真を撮るときには、建物や地表から発生する熱による大気の乱れが影響します。そのため、天文台は山頂に設置して地表の影響を少なくします。また、寒くてもストーブを使わないようにします。市街地に近い山では、街灯やネオンサインがじゃまになりますので、人里離れた山の上が良いことになります。

ところで、ハッブル宇宙望遠鏡は高度600キロメートルの真空中にありますので、大気の影響をまったく受けません。

そのため、非常に鮮明な天体写真を撮ることができます。インターネットでその画像が公開されていますのでご覧ください。