

これは、日課にしているサイクリング最中に気付いた現象で、良く晴れた 2021 年 8 月 6 日の午前 11 時 25 分ごろのことであった。南方に向かって走っていた時、空を見上げると、虹色に見える雲を発見。生憎（一眼レフ）カメラを持っていなかったため携帯で撮影。画質がイマイチだが仕方がない。

さて、この現象は後で調べてみると、以下に述べるような「環水平アーチ（あるいは水平環、水平弧）」であると思われる。普通よく見る「虹」は、太陽光が空気中の「水滴」内での屈折・反射と光の分散で生じ、雨上がりに太陽を背にして見えるものであるが、これは晴天下で太陽の下方（南方）に見えたものである。この現象を起こす原因は、「水滴」ではなく「氷晶（氷の結晶）」である。氷の粒でできた高層雲（巻層雲等）があるときに発生し、しかも以下に述べるように太陽の高度（水平線から太陽までの仰角）が「約 58°」以上ないと発生しない。その原理を以下に示してみる。

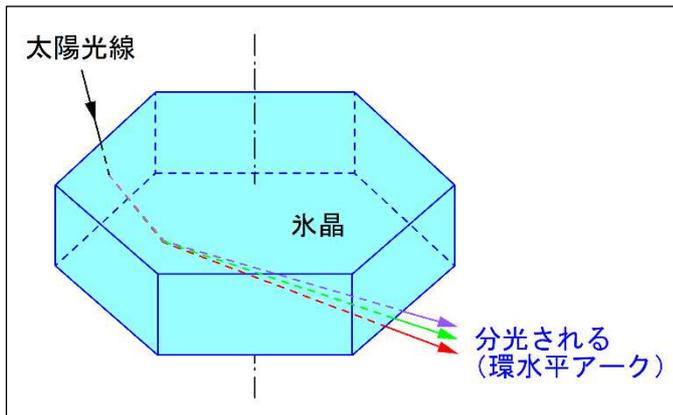


図1 環水平アーチが見える原理

まず、太陽からの光は、氷晶（氷晶は通常「六角柱」になっている）の端面から入って、下面から抜けてきた光線で、太陽光（白色光）が氷晶内で分散作用を受け、出てくるときに色々な色の光に分けられて出てくる（図1）。これらを下方（地上）から目で見ると、「虹色」に分かれて虚像として雲の中に見えることになる。

実際、太陽からの光線を作図すると、図2に示すように、太陽高度が一定以下であると、光線が氷晶内で「全反射」してしまい、目には届かず、太陽高度が重要なファクターになっている。

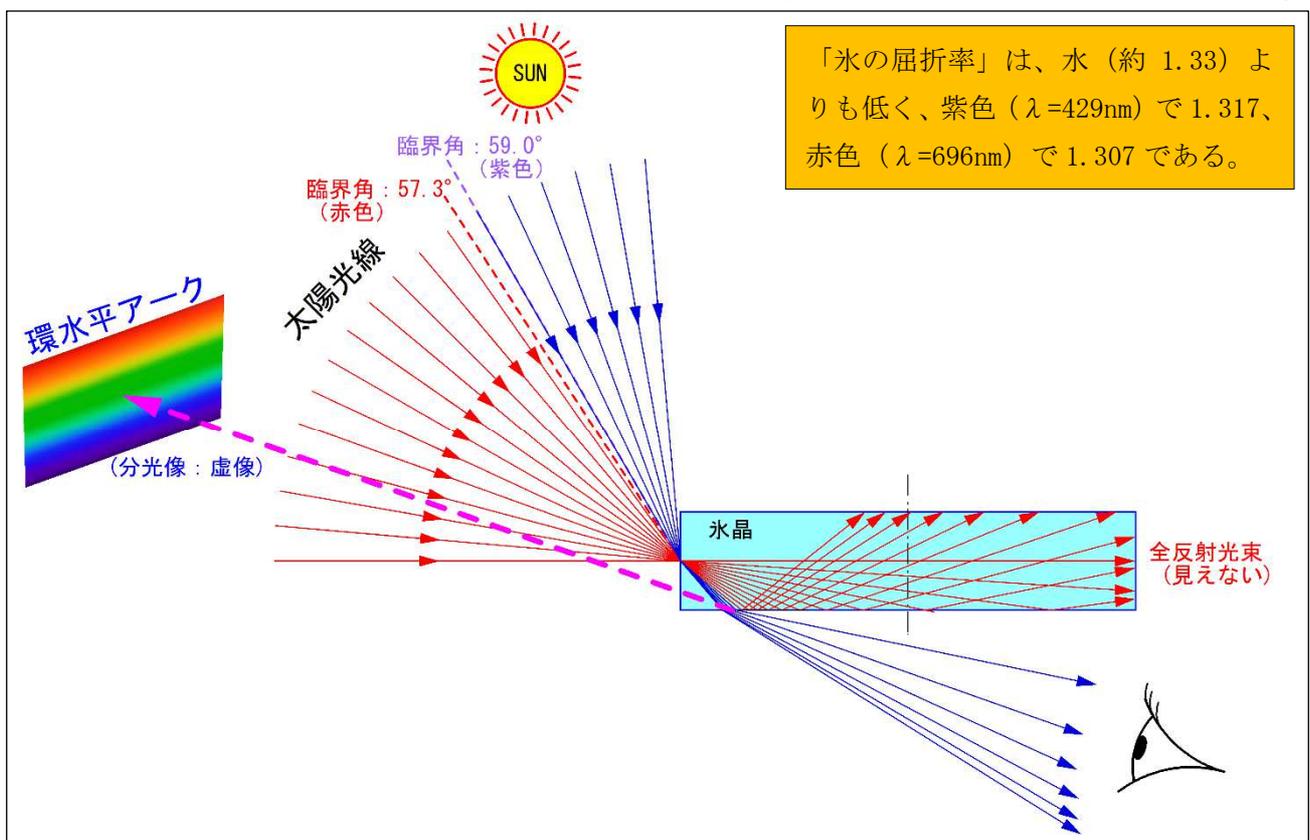


図2 太陽高度が約 58° 以上でないと「環水平アーチ」が見えない理由

当日、これを見た場所と時間から太陽の高度を算出すると、「約 70.8°」であった。また、この「環水平アーチ」が一番見やすい太陽高度（最大強度になる高度）は、「約 68°」とあった\*1ので正にラッ

キーな観察条件になっていた。（\*1印：出典元は「サイエンスネット」理科通信 66号（数研出版）であるが、これを光学的に補足すると、「氷晶は頂角  $90^\circ$  のプリズム」に相当し、「氷の  $90^\circ$  プリズムとして最小偏角になる太陽高度は約  $68^\circ$ 」になる。従って、地上から見ていた場合、太陽がこの高度にある時には暫くの間はよく見えている。つまり、（地球は自転しているから）見ている間に時間が経って太陽高度が若干変わっても、光の射出方向は変わりにくい（最小偏角な）ので、この太陽高度近辺では「相対的に光強度が高い」としていると思われる。）

あと、よく見るとやはり「水平方向」に広がっているのか見て取れる。実際は「太陽側に凹に湾曲した円弧状」になっている。

また、**赤色**が上方（太陽側）に、**紫色**は下方に見え、太陽の下方約  $46^\circ$  の方向に見える。



2021年8月6日11時25分



2021年8月6日11時26分