

2006年4月8日に観察された青い太陽と青い月

京都府立洛東高等学校 西村昌能

1. はじめに

"once in a blue moon" という言葉をご存じであろうか？英語の表現で「滅多にない」ことを表す。この語源には二つあり、その一つは、一月に満月が2度あり、一月の2度目の満月のことを指す¹⁾。確かに、滅多にない。大の月(31日)で1日が2日に満月にならないと月末には再び満月になれない。一度、ブルームーンになると暦がずれてしまい、再びブルームーンになるは3年後のことになる。

さて、今回の報告は前述の天文学上のものではない。本当に月が青く見えることがあり、これも大変珍しい現象である。このことが "once in a blue moon"の語源の残りの一つである。

2. 大黄砂

2006年春は、大変な黄砂に見舞われた。その様子を観察していたときに青い太陽と青い月を目撃したのであった。

最初は4月8日であった²⁾。



写真1



写真2

午前中に雨がパラパラ降って、強い風が吹いたら黄砂がひどくなった。周りの景色を眺めると空気中に微塵が漂っているように見える。ほこりっぽいといってよいだろう。街も視界が悪く、くすんで見える。街の様子も変わった。見えるべき景色が見えないのだ。視程は数キロメートル以下になったと思う。このようにひどい黄砂ははじめての経験である。

太陽の光も弱く、その周りには青い光環が見える。太陽自身も黄砂による散乱で青く見えている。空は黄色い。

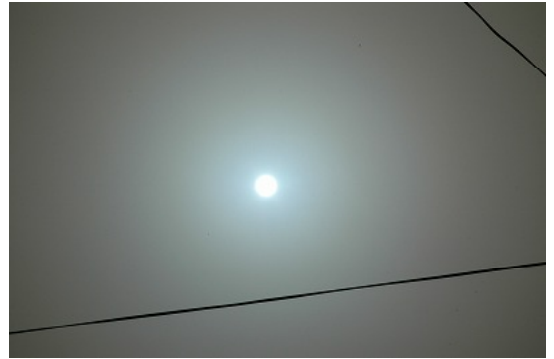


写真3 2006年4月8日15:30の太陽

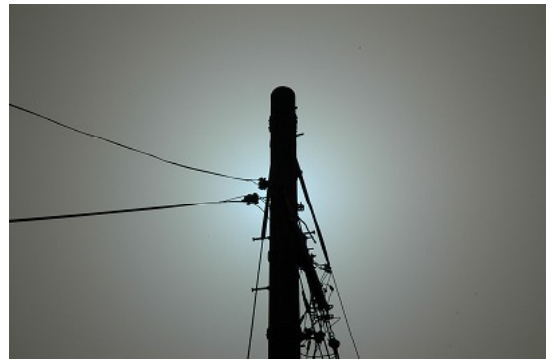


写真4 同日11:53 太陽を隠すと青い光環が見える。

月の周りにも青い光環が見え、月自身も青く見える。これが、ブルームーンだ。快晴だというのに、月と一等星しか見えない。

この青い月、blue moonは24時05分まで見えていたが24時20分には黄色い月に変っていた。そして、星もたくさん見えだした。



写真5 青い月 20:36撮影
 撮影機材はいずれも NIKON D-70S + 18-70mm (70mm望遠で撮影)

この日は、西から姫路市、京都府八幡市、京都市山科区、滋賀県大津市、三重県津市、岐阜県岐阜市で観測された。この範囲は、黄砂の中心に覆われた地域に一致する³⁾⁴⁾。衛星画像からこの黄砂は4月6日中国のゴビ砂漠から7日に朝鮮半島、8日の午前に西日本の日本海側、午後に関西・東海・関東へ抜けていったことがわかる。

3. 青い太陽、青い月

さて、文献では、このような現象は、かつて1950年代のカナダでの山火事で起こったし(この時は、燃えた木の油滴が原因粒子)、有名なクラカトア火山の噴火時(火山灰?)でも見られたという¹⁾。青い太陽や月は砂塵嵐でも見られる。北中国では、モンゴルからの黄砂で太陽が青く見える時があるという¹⁾。太陽や月が青く見える理由は、黄砂粒子によるミー散乱である。ちなみに火星の夕焼けが青いもの火星の砂塵嵐で巻きあがった粒子によるミー散乱で黄砂のよるものと全く同じ原理である⁵⁾。

黄砂粒子の大きさは文献によって異なるが0.1 ~ 10 μm であるという(4 μm にピークがあるとも)。そこで、今回飛来した黄砂粒子の大きさを見積もろう。柴田清孝によると、回折による光環の大きさは粒子の直径と以下のような関係があることが知られている。

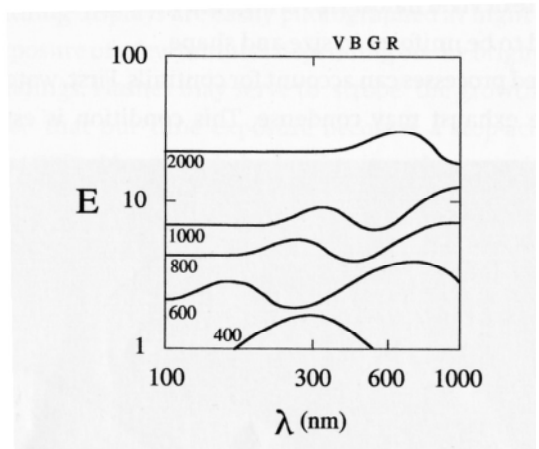
写真3から5を見ると、太陽面が青いが、さらに光環もしくは、光芒が青く見えている。写真3,4から光環の半径はおよそ3.5度に見える。柴田⁵⁾にある近似式

$$\sin \theta = 5.15 \lambda / 2 a \quad (\text{第2極大の光環})$$

を利用して

$\sim 0.5 \mu\text{m} = 3.5 \text{度}$ を代入すると黄砂粒子の半径 $a = 7 \mu\text{m}$ と求まる。

求まった黄砂粒子の半径はオーダー的には、あっているといえる。日本到着する黄砂粒子より大きいのが、このことが青い太陽を見せた原因なのかもしれない。



グラフ⁷⁾は、粒子の半径で見た波長ごとの消散効率である。曲線の左下の数字がnm単位の粒子の半径を表す。この図では、粒子半径0.6 μmで一番青くなるが、粒子半径7 μmではどうなるのだろうか?

なお、文献2)のHPにカラー画像を掲載してある。参照してほしい。

4. 文献

- 1) "OUT of the BLUE a 24-hour skywatcher's guide" J. Naylor p198 Cambridge 2002
- 2) <http://www.kcat.zaq.ne.jp/aaagq805/meteo/kousa/kousa060407.htm>
- 3) 天空博物館 <http://www.asahi-net.or.jp/cg1y-aytk/sky2006-2.html>
- 4) 岐阜大学理科教材データベース <http://chigaku.ed.gifu-u.ac.jp/chigakuhp/html/kyo/kisyoh/kousa/060408-2/index.html>
- 5) 「火星の夕焼けはなぜ青い」 佐藤文隆 p26 岩波書店 1999年
- 6) 「光の気象学」柴田清孝 p27 朝倉書店 1999年
- 7) "Color and Light in Nature 2nd. edition " D.K.Lynch & W.Livingston p149 Cambridge 2001