

The Great Solar Eclipse of 1991 (2)

-Your Guide to the Great Solar Eclipse of 1991より-

室伏 礼子 (訳)

1990年第2号に続き、Your Guide to the Great Solar Eclipse of 1991より、その内容をご紹介します。後半部分は主に天候について述べられています。1989年第2号で、気象予報についてはご紹介致しましたが、ここでは、そこに述べられていない事柄を中心に、まとめてみました。

4) 天候全般

今回の日食は、その皆既帯が北緯 26.8° から南緯 13.8° と熱帯に属する点から見て、台風やハルーンさえなければ、好天が期待出来る。しかし、予報はあくまでも予報である。地球上には、天候が日食観測に荷担してくれる場所などなく、一片の雲に阻まれることも、予想外の好天に恵まれることもある。

例えば、1923年9月23日の日食では、Santa MariaからSan Diegoにわたる地域では、9月が一年で最も晴天率が高いとされたにもかかわらず曇られ、シャワーが予想されたメキシコのYerbanisでは薄雲を通しながらも観測に成功した。1925年1月24日の日食は皆既帯全域の平均雲量が6~8.5であったにもかかわらず、New Yorkの市街から理想的な状態で皆既日食が観測された。

朝から全天雲に覆われていたものの、皆既1分前に雲の裂け目が太陽に届き、ストリーマが5Rも伸びるコロナが観測された1918年6月8日の例もあれば、1977年10月12日のコロンビア日食のように、シャワーをも伴う空一面の雲が皆既直前に晴れ、奇跡的な青空に恵まれながらも太陽のある場所のみを雲が覆っていた、という例もある。

5) ハワイ島の天候

i) 貿易風の影響

夏季、北太平洋東部に停滞する高気圧を源とする北東貿易風がハワイ島に湿気と凝結核を運ぶため、風上の山の斜面には雲が発生しやすい。風下では、逆に乾燥し(特に朝方)、又、高気圧によって形成された、逆転層の上部も乾燥している。年間平均降雨量を見ると、Mauna Loa及びMauna Keaの頂上が15インチ、風下に当たるコナ海岸の北端では10インチ。風上のヒロでは、海岸で125インチ、山の斜面で200インチである。ハワイ島で最も降雨量が多いのはヒロの市街から6マイル斜面を上ったところで、平均降雨量は年間300インチ。ヒロでも、7月は年間で3番目に乾燥している月である。このハワイ島の天候へ多大な影響を与える貿易風の吹く率は夏季には95%に達する。

ii) 雲の影響

ハワイによく発生する雲は、貿易風がもたらす積雲及び層積雲である。3,000フィートから6,000フィートに位置する低層雲で、好天の際発生するが、山岳地帯にシャワー降らせることもあることもある。積乱雲により雷雨が起きることもあるが夏季はその恐れは少ない。巻雲も発生しやすいが天候への影響は殆ど無い。(外部コロナ観測への影響はありますが)

iii) 暴風雨の影響

夏季は太平洋高気圧が、暴風雨がハワイ島へ進入するのを防ぐため多量の雨による悪天候に悩まされることはないだろう。

iv) エル・ニーニョの影響

南米大陸沖の太平洋に起きるこの海水の高温化現象は、上空の気象にも影響を及ぼす。ハワイ島はエル・ニーニョにより熱帯低気圧の影響を受けることになる。

v) 観測地

島の西側、コナ側が良い観測地となろう。KailuaからCaptain Cookの海岸からは、Mauna KeaとMauna Loaの間の鞍部(Saddle)の上に日食の全行程を見ることが出来る。コナと同様の天候が得られるならヒロから10マイル北の地点から観測する方が、日食を海上に見ることが出来、より好条件であるが、95%の率で吹く貿易風の影響を考えるとコナ程の好天はこの地点ではあまり期待できない。

注意すべきは、太陽と山とが同一方向になるような場所からの観測は避けるべきであるということである。山の頂上近辺では斜面を上昇する大気のため通常でさえ他の場所に比べ雲が発生し易い上、日食で太陽光線が弱まると更にこの特徴が顕著になる。

ハワイ島での、最良日食観測地点はMauna Keaの頂上であるが、ここで観測できるのは限られた人数の専門家のみである。

6) 洋上観測

洋上観測の最大のメリットは可動性にある。特に今回の日食ではハワイ島も、南米も可動範囲は非常に限られている。

i) 避けるべき海域

過去の気象データから、太平洋東部には北緯26°、西経127°を中心に500マイル程に渡る曇天帯があり、これが皆既帯の一部(この地点での太陽高度57°、皆既継続時間6分以上)と一致していることが判明した。この曇天帯は、Advection(大気が風により、冷たい海面に運ばれ、飽和状態となる)により霧や雲が発生するためであり、風が強まれば強まるほど深い霧が発生、15ノット以上の風が吹くとこの霧は上昇し層雲や積層雲となる。

又、カリフォルニア沿岸及びその沖何百マイルも渡る海域にも曇天域がある。これは、主にカリフォルニア海流(寒流)によって冷やされた大気が、逆転層により閉じ込められることに

よるものであり、この地点で観測すると、逆転層の上では空は晴れ渡っているのに、その下は冷たく湿った大気に悩まされるといった皮肉な結果となる。

ii) 観測候補地

a) カリフォルニア半島沿岸、もしくはカリフォルニア湾内

皆既継続時間： 6分45秒～6分54秒

太陽高度： 75°～87°

平均雲量： 3.8 雲量が2.5以下である確率 - 50%

 " 6.25 " - 80%

波が571ト以内でおさまる率： 半島沿岸-50～60% 湾内-70～80%

欠点：移動できる範囲が限られる。カリフォルニア海流による雲の発生。台風やハリケーンに見舞われる可能性は、皆既帯中、この近辺で最も高い。

b) ハワイ島近辺

皆既継続時間： 約4分

太陽高度： 20°（雲に邪魔される率が高いが、雲を避けるため動き回れる範囲も広い）

平均雲量： 4.6 雲量が2.5以下である確率 - 20%

 " 6.25 " - 80%

波が571ト以内でおさまる率： 30～40%

7) メキシコ概要

メキシコでの日食観測を計画するに当たっては、天候以外にも、地震、交通の不便さ、その遮断状態、人口過疎、電力不足等、考慮すべき点いくつかある。天候について言えば、国内にいくつか好天が期待される場所があるが、メキシコの大半の地域については好状況は予想されていない。

8) カリフォルニア半島及びメキシコ西岸

この地域は、熱帯半乾燥気候に属し、今回の日食では他の北米大陸内の皆既帯に比べ曇天の可能性は低い。多くの観測隊が集まるLa Pazでは平均雲量は4。半島の先端程、積状雲の発生率は低い。これは海の影響であり、陸地と海面との面積比が対流雲の発生率を決定するためである。よって、メキシコ中央部では逆に、この雲により曇天となる確率が高い。

皆既帯の北限にはCerro Gigantaを最高峰(5,79471ト)とするSierra del la Giganta山脈が横たわり、又、La Pazの5071ト南東には7,10071トのCerro las Casitasが位置する。これらの山々は積状雲による曇天を引き起こす元となるが、日食自体はこの可能性を低減させる。雲が覆う面積はさほど広くないであろうことから、自動車などで動き回れるよう準備することが必要であるが、半島内では難しい。皆既中5分間天頂を見上げなければいけないと言う不便

な点もあるがメキシコ国内の他の地点に比べこのあたりは好条件いえよう。

9) メキシコ中央部

i) 概要

7月はこの地域は雨期の最中にあり、年間で最も雨の多い月である。暖かく湿気を帯びた大気がメキシコ上空を覆うため、山岳地帯に積雲が発生しシャワーとなることもある。しかし、この地域の気候はハワイと同様、多用途を特徴とする高地気候である。その場所、その場所によって天候が異なり、又、短時間の内に変化する。曇天となる確率が高いといえども、全域が曇られることはないであろう。

ii) 日食が天候に及ぼす影響

通常、積状雲は日中の太陽光や地上の熱により熱せられるため発達し、山岳地帯に曇天をもたらすが、日食の際の気温低下はこの雲の成長を阻む。逆に層状雲や霧は気温の低下により発達する。湿度の高い地域で日食が起きると、風が吹き降りる山の斜面やその周辺では大気が冷やされ上昇するため層状雲が発生、局地的に曇る。熱帯では日食時の気象は夜間の気象と同様といえるので、これらの日食の天候への影響を調べるには日食の前日の朝晩の天候を参考にするとよい。夜の天候は日食時の天候を知るのに重要な手がかりとなる。

iii) 天候以外の要素

Mexico CityやGuadalajaraのような大都市では、薄煙やスモッグにより雲が無くとも観測が邪魔されることもある。又、メキシコ中南部では道路状態が悪く、皆既直前に移動しようなどと考えないほうがよい。

10) メキシコ南部、太平洋沿岸、及び中央アメリカ

この地域は、wet-and-dry気候に属す。冬季は乾燥しているが、夏季は年間で最も雨が多く、日食の頃は雨期中期の為、熱帯性低気圧により雨が長引く。この地域の天候を左右する熱帯集束帯の影響を考えても、夏にこの地域から日食を見ることの出来る可能性は低く、その上、中央アメリカは、政治的にも不安定である。

ここで、特筆すべき点が2つある。月の影は20:01UTにニカラグアの西部、南と西を太平洋に、北と東をニカラグア湖に囲まれた地峡地帯を通過する。平均雲量が8であるこの地峡にある2つの街、Rivas及びSan Juanは、中央アメリカで最も日食を見ることの出来る可能性の高い場所となっている。これは”The Ol’Lake Trick”と呼ばれる現象のためで、太平洋とニカラグア湖が、陸地の温度上昇により発生する積状雲の発達を食い止めるためであろう。

もう一点はメキシコの、Oaxaca及びVeracruzからは、1970年3月7日の日食から21年しかたっていないのに又皆既日食がみられるということである。一つの場所において皆既日食を経験できる頻度は約400年に一度であるのにもかかわらず。

11) コロンビア

この国は、アンデス山脈に挟まれた地域の気候が高地性の気候であることを除いて、他は雨がちの熱帯気候に属す。海岸地帯と国の東部は年中高温である。

太平洋沿岸は南西季節風にさらされ、その風が運ぶ湿った大気は内陸の高地を通り巨大な山脈を西から東に横切る間にこの地域におびただしい雨をもたらす。この雨を降らせる原因が、大気の上昇であるため、風下の斜面では降雨量はぐんと少なくなるものの、太平洋沿岸の西部山岳地帯は熱帯雨林地帯であり、世界で最も降雨量の多い場所となっている。日中と夜間の気温差は大きく、湿った大気は夜間に凝結。日食による気温低下の影響を考える際の重要な要素となる。

コロンビアの典型的な天候パターンは次の通りである。日の出の際は低層雲や霧がかかり、結露することもある。太陽の上昇にともない雲や霧は消え、あるいは薄くなる。時間が経つに連れ、積雲が発達する。太陽は隠され、シャワーや雷雨が引き起こされる。1~2時間雨は続きその後空は晴れ日が照る。夜は空は晴れるが夜明けが近づくに連れ雲や霧、霧が発生する。

このように雷雨になることが多いが、この近辺では低気圧が発生することもあり、そのさいには曇天、あるいは降雨が続く。コロンビアの7月の平均雲量の情報は入手困難である。

国内の皆既帯中では雲が多く、雨も降り易い。日食が見られる可能性があるのは雲の切れ目及び雷雨の直後のみある。この悪天候と人口の少なさ、又、治安状態に鑑み、この地域での日食観測は避けるべきであるといえよう。

12) ブラジル

ブラジルでは、皆既帯が降雨量の多い地域を通り、又、日食時の太陽高度が非常に低いため天候予想に関する情報が少ない。皆既帯はアマゾンのジャングルをも含み、7月には貿易風により多量の雨がこの地にもたらされる。しかし、7月の平均雲量は6でありブラジルにしては少ない。日食時の太陽高度は Peixe で 2.5° 、Sao Domingos では日没時に日食となる。太陽高度が低いと雲に邪魔される率が高くなる。Brasiliaの天文学者は偶然がもたらす晴天を期待して観測に出かけるであろう。虎穴に入らずんば虎児を得ずである。

13) 結論

観測地点として推薦できるのは、洋上及びカリフォルニア半島である。洋上では、観測成功の確率が10~20%増す。カリフォルニア半島では、晴天に恵まれる確率がかなり高い。

ハワイ島は、北東部では曇天となる率は高く、特にヒロ周辺は雨が降り易い。南部及び西部では乾燥しているが、太陽高度が低いため、山自体が邪魔になる上、山岳地帯に発生する雲にも悩まされる。ハワイ島内の好天の確率は25~50%であるが、鞍部の西側、特にHualalaiと

Koharaの両火山のあいだでは75%に、又、Mauna Keaの頂上では80%と高い。しかし、台風やハリケーンが近づいた際には、ハワイ島全体が完全に曇られる。

メキシコ中央部、中央アメリカ、コロンビア、ブラジル西部にかけては、多くの雲、シャワー、又、雷雨に阻まれる恐れがある。雲の切れ目に現れる晴天に恵まれることもあるが、これは予想不可能な上、道路状態が悪いことから、晴れ間を追って移動しようとしても徒労に終わるであろう。日食はそれ自体、雲を減少させる働きをするが、どのくらいの範囲にその効果が及ぶかは不明である。ブラジル中央部では気象状態は良いものの、太陽高度があまりに低すぎる。

もう一つの方法は、飛行機からの観測である。高品質の日食写真は標準装備のジェット機からはほとんど不可能であるが、日食が観測できる可能性は非常に増大する。