

88年3月18日の皆既日食の詳細予報(1) (米海軍天文台回報 №172からの抜粋)

大 越 治

今年3月に発行された、米海軍天文台回報№172を入手しましたので、今号と次号の2回に分けて、その抜粋を紹介します。ただ、この回報では、皆既帯が陸地にかかる所を主に論じていますので、小笠原沖についての情報はごくわずかであることを、お断りしておきます。

【概 要】

日食は3月18日(金)から17日(木)にかけて起こる。(注…日付変更線を越えるため)この日食に先立ち、3月3日に浅い部分食が起こる。この日食の最大継続時間は4分にも達し、1983年6月11日以来、最も長いものである。しかし、大部分の中心帯は陸上を通らない。

この前の皆既日食は1985年11月12日の南極のものである。その後、金環皆既日食が1986年10月3日に北極地域で、1987年3月29日に、アルゼンチンから中央アフリカにかけて起きている。次の皆既日食は、1990年7月22日にシベリア北部で起こる。次の、より継続時間の長い皆既日食は、1991年7月11日のハワイ・メキシコから中央アメリカにかけてのものだ。

〈中心帯と見え方〉……時刻はすべてUTである。地図も参照のこと。

この日食は陸地にはほとんどかからず、上陸するのは日食の始めの部分だけである。1988年3月18日の0時23分ごろ、月の本影の中心は、インド洋上で日の出の時に初めて地表に達し、皆既が始まる。ここでの本影の幅は約122Km、継続時間は約1分43秒だ。本影は東に進み、陸地に最初にかかるのは0時28分、日の出直後のスマトラ西海岸である。本影はスマトラ島を3分で横切る。それと共に、影の幅も継続時間も増していく。パレンバンが中心線近くに位置し、おそらくここが最も入りやすい所だろう。スマトラ島の東海岸沖にあるバンカ島は、比較的平坦で鉱業地域である。ここでの日食は比較的低い高度で起こるが、中心帯の幅(145Km)は入りやすく、中心線上の継続時間は約2分30秒である。本影はさらに広がりながら、0時36分、ボルネオ島に上陸する。ボルネオ島を影が横切るのに約13分かかるが、その道すじは完全にインドネシア領ボルネオを通る。残念なことに、この島で入りやすい所はないようだ。東海岸での最大継続時間は3分を超える。皆既帯の中に位置する他の大きな島はミンダナオ島の南端である。本影は、ボルネオを離れて15分後にミンダナオに上陸する。皆既継続時間(3分25秒)を考えても、太陽高度(50°)を考えても、入りやすさを考えてもここが最適の観測地となるだろう。6分をかけてミンダナオを横切った本影は、太平洋をアリューシャン列島に向かって通り過ぎてゆく。そして、3月18日の3時32分ごろ、アラスカ湾の日没で地表を離れる。日食帯は日付変更線を越えるため、食は3月18日(金)の朝にイ

インドネシアで始まり、3月17日(木)の夕方、北東太平洋上で終わることになる。最大継続時間は、フィリピン海上で約3分51秒である。

【日食時の天候：1988年3月の予想】 ジェイ・アンダーソン(太平洋気象センター)

〈日食帯に沿った広範囲の天候〉

3月には、地球の気象上の“赤道”である熱帯収束帯(ITCZ)の位置は、日食帯の南、南スマトラと南ボルネオを横切る所にある。(Fig-1) ITCZは、南半球と北半球の気団が衝突する地点を表わし、そこでは熱帯気候に典型的な、対流性の雲と猛烈なシャワーが見られる。

ITCZが一番南に達するのは、1月か2月で、3月には太陽に伴って北に移動を始める。このITCZは、天候状態に関わる変化やその位置の日毎の周期を無視できず、非常に無秩序である。

ITCZの北部では、北東の季節風があり、乾燥したアジア大陸の風(これは、海を渡る時にかかなり湿ってきてはいるが)をフィリピン内部にもたらしている。この風がミンダナオ島の大部分、特に山脈が一様な風の流れをブロックしている地域に、乾季をもたらす。

日食帯に沿ってさらに北の、熱帯気候が湿帯気候に一步ゆずるような地域では、北東季節風は北太平洋貿易風にとって替わられる。日食の時、貿易風は、フィリピン北部と北緯20°以北の海上の日食帯で吹くかもしれない。

北緯20°~40°の間では、月の影が、そよ風と晴天を伴う亜熱帯高気圧圏と交わる。そしてその後、影は北アメリカ大陸により多くの影響を及ぼす。温帯西風の勢力圏に入る。この西風の中を移動する太平洋低気圧は、たびたびの嵐と寒風吹きすさむ天候をもたらす。アリニューシャン列島の南で、日食帯の中で最も雲の多い地域を形成する。

〈天候の詳細〉

(雲)

日食帯の初めの部分(スマトラや南ボルネオ)は、ITCZの平均的な位置に近い所にあり、他の陸上の日食帯に比べて曇りやすい傾向がある。(Fig-1) 一般に、スマトラやカリマントンの日中雲量は、平均して70%~90%におよぶが、地形や海の影響による変化も無視できない。なぜなら、1つの統計値では、必ずしも1地点での予想と他地点の予想を的確に比較することはできないからである。表1は、日食帯に沿った地点の雲量について、4つの測定値をまとめてある。パラメーター6はFig-1を作る時に使った数値、7・8・9は付加的情報を提供するもので、これらは、明確な観測値選択に役立つだろう。

日食帯に沿った中の1地点が、経験的に最も晴天になりそうだということが目立っている。それは、ジェネラルサントス(ブアヤン)である。ここは、月の影がフィリピンのミンダナオ島で最初に横切る所である。この地域では、日食帯がITCZの平均位置から十分離れていて、

乾いた北東季節風の影響を受けている。ジェネラルサントス(ブアヤン)は、フィリピンの中で最も乾燥した地域である。そして3月は、乾季の中でも最も乾燥している。

この地域の乾燥と好天の大部分は、地形からもたらされる。ジェネラルサントスは、その東・北・西を山脈に囲まれ、南は海に面している。山脈は、北からの季節風に含まれる水分をしぼり取り、風下の下り斜面は空気をさらに乾燥させる。ジェネラルサントスは、3月には時間の4%しか南風にさらされない。

ボルネオ東岸にあるタラカンの統計値は、この海岸もまた日食観測に適するだろうことを示している。とはいえ、そこに入ることができるかどうか、問題になりそうである。

一般的に言って、雲は陸上より海上に少ない傾向がある。(注…熱帯地方の話です) と言うのは、日中、地面が熱せられて積雲が発生するというのが、この地域では普通なのである。船での日食観測を希望する人にとって、セレベス海かフィリピンの東海上にかかる日食帯が、最も有望のようである。(Fig-2)

(熱帯サイクロン)

熱帯サイクロン(かなり強力な場合、台風と言われる)は、フィリピンの海岸ではごく普通のできごとで、年間平均20回の頻度で発生している。幸い3月は、熱帯嵐が一番少なそうな月である。また、ミンダナオはその通り道から十分離れている。嵐が陸上で日食観測を妨げる可能性は非常に少ないが、フィリピンの東海上での日食観測では、警戒する必要がある。

(気温)

インドネシアとフィリピンの日中平均最高気温は、普通30℃以下である。標高が高くなると涼しくなり、100m高くなると約0.6℃下がる。夜間の気温も、日食帯に沿った地域ではよく似ていて、朝の最低気温は、海拔0mで20℃以下となる。

さらに北方では、アラスカの氷点に至るまで、気温は次第に低下していく。

(湿度)

高い湿度から連想する不快さは、熱帯気候に親しめない要素として最もよくあげられるものだろう。表1のパラメーター4と5は、多くの地点の、朝と昼過ぎの相対湿度をあげたものである。気温30℃のもとでの70%は、北半球の平均から見ると非常に湿っていて、これは合衆国の南東部を夏におおうことの多い、メキシコ湾からの暑苦しい気団と比べられる。気温と同じように、標高の高い地域では、特にフィリピンでは、乾いた空気に出会える。

(透明度)

赤道付近の日食帯の部分では、普通、透明度は良いが、内陸の谷間では朝霧がめずらしくない。そこには夜間、冷たい空気がたまるからである。霧は普通、午前9時には消える(これは日食終了後だ!) 霧は、登り斜面の地形に層雲状の雲が重なった時にも起こりうる。だから観測者は、吹き登る風をさけられるような高い地点を選ばなくてはならないだろう。もはや、もし乾季なら、ボルネオで問題になるかもしれない。しかし、そうでなければ日食観測のじゃ

まにはならないだろう。

霧の発生歩度は、日食帯が日本の緯度くらいになると増してきて、アリューシャンの南では、2マイル以下の透明度になる歩度は15%に達する。

(風)

風は、フィリピンではほとんど北方からだけ吹くが、ITCZに近い地域では、より西方から吹く傾向になる。島や山脈は風をさえぎるので、風は海岸や山脈に平行に吹くようになる。風速は、嵐の時を除き、ゆるやかである。陸風・海風は海岸では普通のことだが、朝の日食の時には、(ちょうど時間的な境い目なので)十分に吹いてはいないだろう。

貿易風帯の北側では、風はより変化しやすく、強さも増す。温帯の緯度では、風は日食の日の気圧配置で決まる。しかし、アラスカでは北風が他の方向の風より少しだけ歩度が高い。

【観測地の選定】

熱帯の日食帯を横切る雲の最も多いタイプは積雲である。積雲は、朝のうちに地面が熱せられて、急速にできる。このタイプの雲は、第一接触と第二接触の間に消滅する傾向があるようだ。層雲は積雲が消えると出てくるようだが、一般的に、日食による気温の低下は、広い範囲を雲がおおうようになるには短時間すぎる。例外は、風を登り斜面を吹き上る所である。空気が上昇することによる気温低下の影響がつけ加わり、雲がで始める。そして、いくつかの丘陵地では、皆既直前に天候が悪化するかもしれない。

さまざまな影響の重要性を評価するなら、日食前日の朝夕の気象状態を調べておくのが賢明である。夜は何といっても日食の状況に近い。気温の低下による雲のふるまいが、観測地選定の様々な手がかりを与えるだろう。

もし、積雲が、太陽が沈む前に早く消えるようなら、全ての状況が変わらなければ、日食当日の天気の詳細は有望である。丘陵地近くで、日没前に見張っていて、層雲状の雲が速く形成されるようなら、日食の日にはそこを避けた方がよい。もし、急速に暗くなるようなら、早く観測地を訪れて雲の状況を観察することが必要である。

朝の状態(日の出の時)もまた、雲が減る地域の指標となる。たとえ12時間におよぶ夜間の冷却が作り出す雲が、1・2時間の日食に伴う冷却より広範囲にわたるとしてもである。それでもやはり、早起きをする人が、避けるべき地域についてのさまざまな手がかりを得ることになるだろう。タラカンとジェネラルサントス(ブアヤン)は、一晩中晴れることが多い。

雲の観察は、低い雲についてだけ行うべきであろう。というのは、中層および高層の雲は、日食による気温低下の影響は少ないからである。日食の時にかなりの量の雲が存在するという事は、十分に心配されることだ。一般的な雲のタイプを見分けられると、観測地の評価の助けとなり、地形図を有効に使うことができる。

地表付近の風の方向を確かめるには、雲の動く方向を見ることだ。風は比較的ゆるやかなの

で、動きを見る時間はとれるだろう。(ここで望遠鏡が役立つかもしれない) 一旦、雲の動く方向が決定できたら、日食中に風があなたの方に向かって吹きおろすような所に位置するとよい。ミンダナオでは、5000フィートより低い所での風の向きは、普通、東か北東から吹く。そのため、西に向いた斜面が一番有望となるだろう。

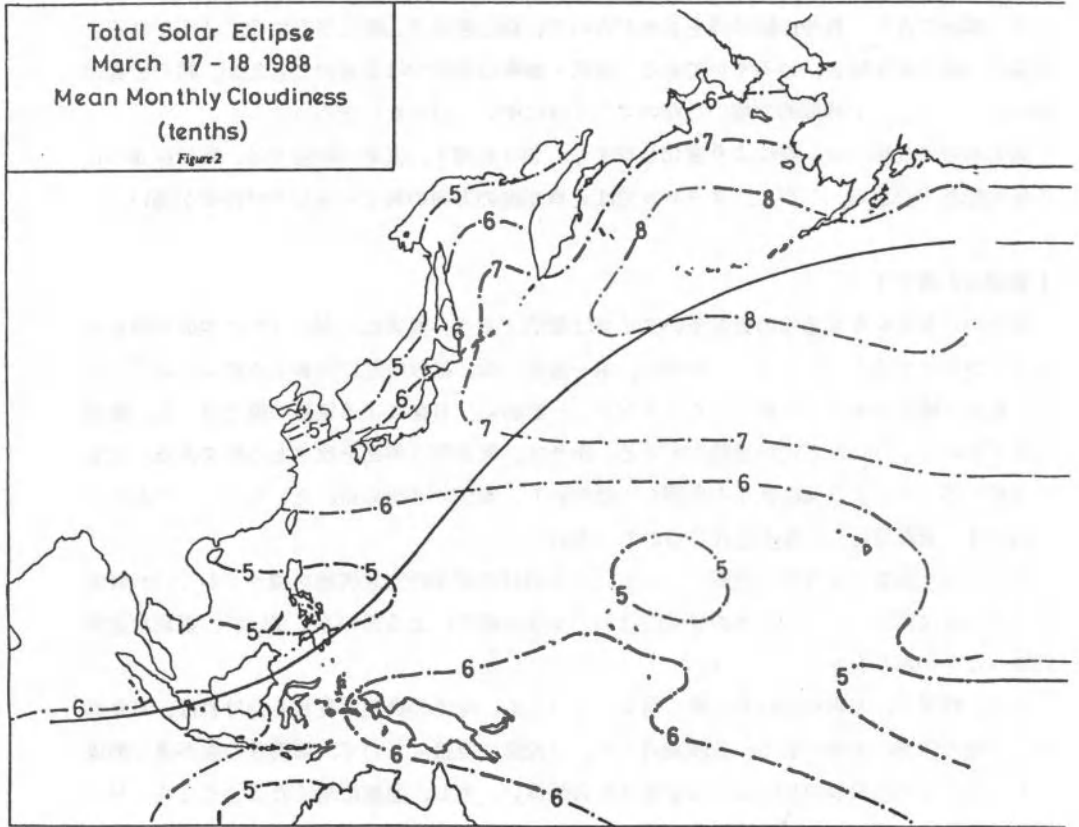


Fig - 2 月平均雲量(十分法)

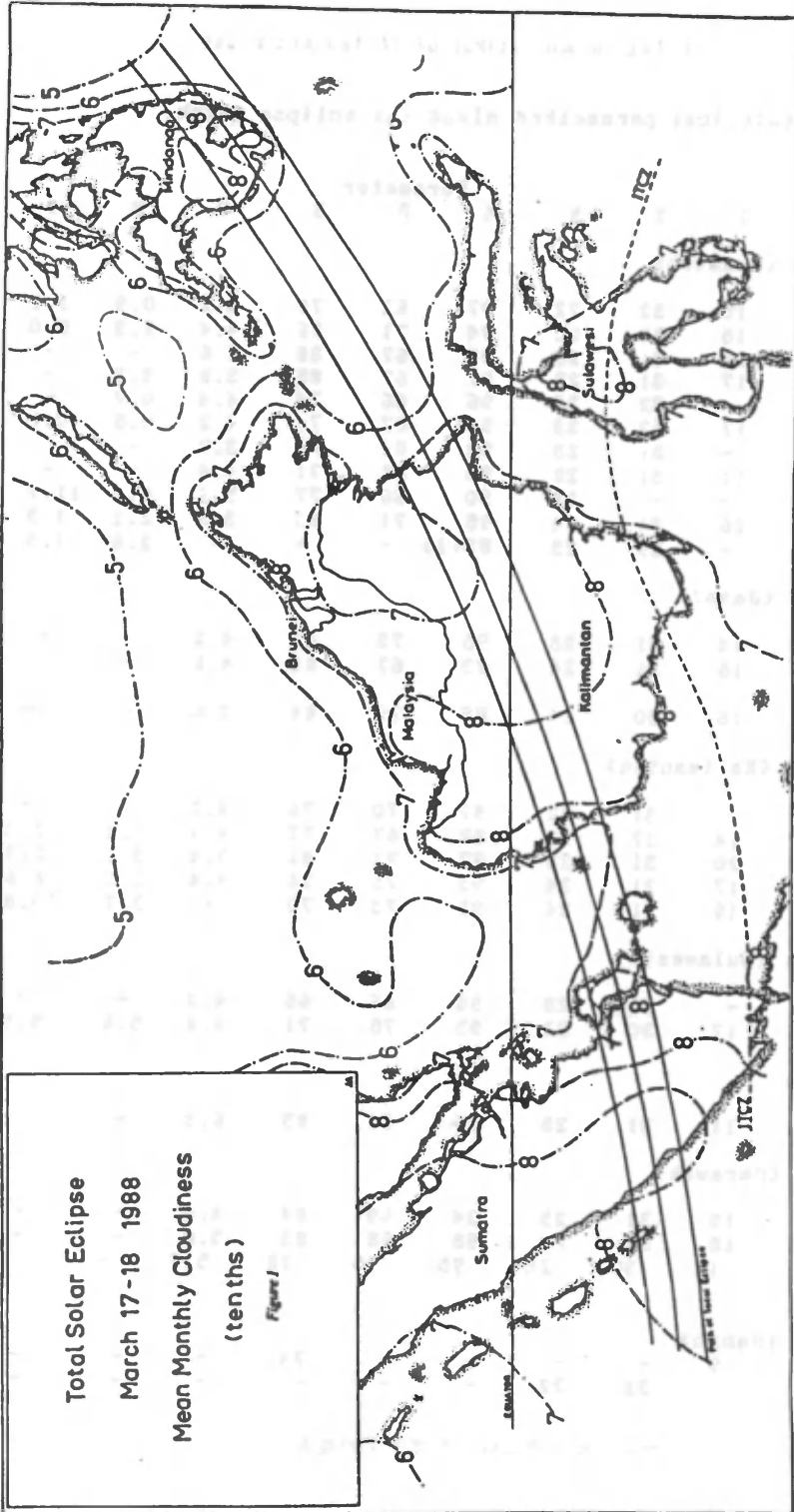


Fig-1 月平均雲量(十分法)

TOTAL SOLAR ECLIPSE OF 17-18 MARCH 1988

Table 1: Climatological parameters along the eclipse track.

Station	Parameter									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Indonesia (Sumatra)										
Pekanbaru	15	32	22	97	63	78	4.2	0.9	1.9	NE
Tabing/Padang	15	30	23	94	71	76	4.4	2.3	0.0	W
Rengat	13	31	23	98	67	88	2.6	-	-	N
Jambi	17	31	23	97	67	85	3.8	3.3	-	N
Bengkulu	-	32	22	96	66	74	4.4	0.7	-	W *
Palembang	17	32	23	96	67	74	4.2	0.5	0.7	N *
Astraksetra	-	31	23	98	69	79	3.7	-	-	N
Tanjungpinang	11	31	22	94	65	71	4.4	-	-	N
Dabo/Singkep	-	-	23	90	66	77	5.1	8.0	11.7	NE
Pangkalpinang	16	31	24	95	71	82	3.5	2.2	1.3	N *
Tandjungpandan	-	29	23	83(1)	-	-	-	2.6	4.3	- *
Indonesia (Java)										
Serang	14	31	23	95	73	83	4.2	-	-	W
Jakarta	16	31	24	93	67	81	4.1	-	-	W
Bawean/ Sangkapura	16	30	24	89	79	84	3.8	-	-	W
Indonesia (Kalimantan)										
Singkawang	-	31	22	97	70	76	4.2	-	-	N
Pontianak	14	32	23	98	67	77	4.4	1.1	2.3	N
Banjarnasin	20	31	23	97	71	87	3.4	3.2	2.3	N
Balikpapan	17	31	24	93	75	76	4.4	3.5	6.6	N
Tarakan	19	31	24	95	73	70	-	3.7	19.8	N
Indonesia (Sulawesi)										
Gorontalo	-	32	23	96	66	65	4.3	-	-	N
Manado	17	30	22	93	75	71	4.4	5.6	5.5	N
Singapore										
Singapore	11	31	23	95	68	83	6.3	-	-	NE
Malaysia (Saravak)										
Kuching	18	31	23	94	69	84	4.4	-	-	NE
Sibu	18	32	22	98	68	83	5.0	-	-	NE
Bintulu	14	30	23	95	75	78	5.7	-	-	SE/NW
Malaysia (Sabah)										
Keningan	9	-	-	-	-	74	-	-	-	-
Tawau	-	32	22	-	-	-	-	-	-	-

表 1. 日食帯に沿った気象学的要素

TOTAL SOLAR ECLIPSE OF 17-18 MARCH 1988

15

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Philippines (Mindanao)										
Jolo	6	31	22	89	75	70	-	2.2	2.9	NE
Zamboanga	4	32	22	77	65	73	6.8	8.2	12.2	W
Kabacan/Cotabato	7	34	22	77(1)	-	81	6.6	8.0	1.1	-
General Santos/ Dadiangas	5	34	22	73	58	69	-	16.4	25.9	- ★
Malaybalay	8	29	18	82	67	73	8.1	11.1	11.7	-
Davao City	7	32	22	81	63	79	-	8.8	4.8	N ★
Francisco Bangoy	-	32	22	78(1)	-	-	-	7.8	4.8	- ★
Hinatuan	20	30	22	90	78	78	-	1.4	5.0	N
Caroline Islands										
Ulithi	-	30	26	81(1)	-	-	-	-	-	-
Guan										
Anderson AFB	-	27	24	81(1)	-	-	-	0.7	2.4	-
Agana NAS	-	29	24	77(1)	-	-	-	0.6	2.4	-
Japan (Volcano and Bonin Islands)										
Iwo Jima	-	28	18	77(1)	-	-	-	6.0	8.6	-
Chichijima	11	21	16	77	64	65	5.6	3.3	-	N
Japan (Marcus Island)										
Minitorishima	8	25	19	73(1)	-	52	7.5	6.8	-	NE
U.S.A. (Alaska)										
Kodiak	15	2	-3	76	69	70	-	5.5	7.2	NW
Adak Naval Stn.	-	3	-1	84(1)	-	83(2)	-	0.2	3.2	W
Cold Bay	17	1	-5	85	79	-	-	2.5	4.7	NNW

注:

1. 3月の平均降雨日数
 2. 3月の平均最高気温(°C)
 3. 3月の平均最低気温(°C)
 4. 3月の地方時7~8時の平均相対湿度(%)、(1)は1日の平均相対湿度で代用している事を示す。
 5. 3月の地方時13~14時の平均相対湿度(%)
 6. 3月の日中の平均雲量(%)、(2)は1日の平均日中雲量で代用している事を示す。
 7. 3月の平均日照時間(時間/日)
 8. 日食に近い朝の時間に雲量3/10以下で、3マイル以上の視程がある日(霧がなくて晴れている日)の月平均日数
 9. 夕方と夜間で8と同様の日数
 10. 日食時に最も一般的な風向
- ★は日食帯の中にある地点を示す。

表2. 日食の要素

18

TOTAL SOLAR ECLIPSE OF 17-18 MARCH 1988

ELEMENTS OF THE ECLIPSE

U.T. of geocentric conjunction in right ascension, March 18^d 02^h 22^m 13^s.484
 Julian Day No. = 2447238.5987671760

	d h m		s
Right Ascension of Sun	23 51 35.692	Hourly Motion	9.131
Right Ascension of Moon	23 51 35.692	Hourly Motion	131.306
ΔT	+56.046		
. . .			
Declination of Sun	-0 54 39.08	Hourly Motion	+ 0 59 35
Declination of Moon	-0 25 36.77	Hourly Motion	+17 58 33
Equatorial hor. par. of Sun	8.83	True semidiameter of Sun	16 04.1
Equatorial hor. par. of Moon	60 45.43	True semidiameter of Moon	16 33.4
Lunar figure offset, latitude	-0.28		
" " longitude	+0.53		

CIRCUMSTANCES OF THE ECLIPSE

	U. T.	(- West) Longitude	Latitude
	d h m	. .	. .
Eclipse begins	March 17 23 24.0	+100 48.6	-13 22.6
Central eclipse begins	18 0 23.5	+ 86 05.4	- 4 21.9
Central eclipse at local apparent noon	2 22.2	+146 28.5	+27 53.9
Central eclipse ends	3 32.2	-142 15.9	+54 04.1
Eclipse ends	4 31.8	-156 49.2	+45 04.8

BESSELIAN ELEMENTS, POLYNOMIAL FORM

The equations below represent a simple least-squares fit to the tabular Besselian Elements. Do not use T outside the given range, and do not omit any terms in the series.

Let $T = (UT - 23^h)$. If T is negative, add 24 hours. These equations are valid over the range $0^h.300 \leq T \leq 5^h.692$.

$$\begin{aligned}
 x &= -1.69833348 + 0.50374325 T + 0.00007255 T^2 - 0.00000818 T^3 \\
 y &= -0.46580259 + 0.28033512 T + 0.00002325 T^2 - 0.00000475 T^3 \\
 \cos d &= -0.01684641 + 0.00027568 T \\
 \sin d &= 0.99985817 + 0.00000455 T \\
 \mu &= 162.95495962 + 15.00420735 T + 0.00001167 T^2 - 0.00000083 T^3 \\
 \text{Radius penumbra} &= 0.53794967 + 0.00013977 T - 0.00001272 T^2 \\
 \text{Radius umbra} &= -0.00839403 + 0.00013923 T - 0.00001274 T^2 + 0.00000001 T^3
 \end{aligned}$$

表3. ベッセル要素

TOTAL SOLAR ECLIPSE OF 17-18 MARCH 1988

19

BESSELIAN ELEMENTS

U.T. h m	Intersection of Axis of Shadow with Fundamental Plane		Direction of Axis of Shadow			Radius of Shadow on Fundamental Plane	
	x	y	sin d	cos d	μ	Penumbra	Umbra
22 50	-1.702208	-0.512524	-0.016892	0.999857	160.45422	0.537926	-0.008417
23 00	-1.698333	-0.465802	-0.016846	0.999858	162.95493	0.537950	-0.008394
10	1.614374	0.419079	.016800	.999859	165.45564	.537973	.008371
20	1.530411	0.372355	.016755	.999860	167.95635	.537995	.008349
30	1.446445	0.325630	.016709	.999860	170.45706	.538016	.008328
40	1.362475	0.278904	.016663	.999861	172.95777	.538037	.008307
50	1.278502	0.232177	.016617	.999862	175.45848	.538057	.008287
00 00	-1.194526	-0.185449	-0.016571	0.999863	177.95919	0.538077	-0.008268
10	1.110547	0.138721	.016525	.999863	180.45989	.538095	.008249
20	1.026566	0.091992	.016479	.999864	182.96059	.538113	.008231
30	0.942583	-0.045264	.016433	.999865	185.46130	.538131	.008214
40	0.858598	+0.001465	.016387	.999866	187.96200	.538147	.008197
50	0.774611	0.048194	.016341	.999866	190.46270	.538163	.008182
01 00	-0.690622	+0.094923	-0.016295	0.999867	192.96341	0.538178	-0.008166
10	0.606632	0.141651	.016249	.999868	195.46412	.538193	.008152
20	0.522641	0.188379	.016203	.999869	197.96482	.538207	.008138
30	0.438650	0.235106	.016157	.999869	200.46553	.538220	.008125
40	0.354657	0.281833	.016111	.999870	202.96624	.538232	.008113
50	0.270665	0.328559	.016065	.999871	205.46695	.538244	.008102
02 00	-0.186672	+0.375284	-0.016019	0.999872	207.96767	0.538254	-0.008091
10	0.102679	0.422008	.015973	.999872	210.46838	.538265	.008081
20	-0.018686	0.468730	.015927	.999873	212.96908	.538274	.008071
30	+0.065306	0.515451	.015882	.999874	215.46979	.538283	.008062
40	0.149297	0.562171	.015836	.999875	217.97050	.538291	.008054
50	0.233288	0.608889	.015790	.999875	220.47121	.538298	.008047
03 00	+0.317277	+0.655606	-0.015744	0.999876	222.97192	0.538305	-0.008040
10	0.401265	0.702320	.015698	.999877	225.47263	.538311	.008034
20	0.485251	0.749033	.015652	.999878	227.97334	.538316	.008029
30	0.569235	0.795743	.015606	.999878	230.47405	.538321	.008025
40	0.653217	0.842451	.015560	.999879	232.97476	.538325	.008021
50	0.737197	0.889157	.015514	.999880	235.47547	.538328	.008018
04 00	+0.821174	0.935860	-0.015468	0.999880	237.97618	0.538330	-0.008015
10	0.905149	0.982561	.015422	.999881	240.47689	.538332	.008014
20	0.989120	1.029258	.015376	.999882	242.97760	.538333	.008013
30	1.073089	1.075953	.015330	.999882	245.47831	.538333	.008012
40	1.157053	1.122645	.015284	.999883	247.97903	.538333	.008013
50	1.241014	1.169333	.015238	.999884	250.47974	.538332	.008014
05 00	+1.324972	+1.216018	-0.015192	0.999885	252.98045	0.538330	-0.008016
10	1.408925	1.262700	.015146	.999885	255.48116	.538328	.008018
05 20	+1.492873	+1.309378	-0.015100	0.999886	257.98187	0.538324	-0.008021

tan f1 0.004697
 tan f2 0.004674
 μ' 0.261874 radians/hr
 d' 0.000276 radians/hr

表4. 皆既帯の中心線と南北限界線 (UT基準)

TOTAL SOLAR ECLIPSE OF 17-18 MARCH 1988

17

PATH OF THE TOTAL PHASE

U. T.	Northern Limit		Central Line		Southern Limit	
	Longitude	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Latitude
h m	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "
Limit	+ 86 00.0	- 3 50.5	+ 86 05.4	- 4 21.9	+ 86 10.6	- 4 53.2
0 25	+ 93 27.0	- 3 38.9	+ 95 00.1	- 4 06.9	+ 96 21.9	- 4 35.2
0 30	+102 57.4	- 2 26.7	+103 50.3	- 2 55.5	+104 41.3	- 3 24.7
0 35	+108 14.5	- 1 11.0	+109 00.1	- 1 40.4	+109 44.8	- 2 10.1
0 40	+112 10.0	+ 0 05.8	+112 52.6	- 0 24.0	+113 34.4	- 0 54.0
0 45	+115 20.9	+ 1 23.4	+116 01.9	+ 0 53.3	+116 42.3	+ 0 23.0
0 50	+118 03.0	+ 2 41.4	+118 43.0	+ 2 11.1	+119 22.6	+ 1 40.7
0 55	+120 24.6	+ 3 59.9	+121 04.0	+ 3 29.5	+121 43.0	+ 2 59.0
1 00	+122 30.9	+ 5 18.8	+123 09.9	+ 4 48.4	+123 48.6	+ 4 17.8
1 05	+124 25.4	+ 6 38.2	+125 04.1	+ 6 07.7	+125 42.5	+ 5 37.1
1 10	+126 10.6	+ 7 58.0	+126 49.1	+ 7 27.4	+127 27.3	+ 6 56.8
1 15	+127 48.3	+ 9 18.3	+128 26.6	+ 8 47.6	+129 04.7	+ 8 17.0
1 20	+129 20.1	+10 39.0	+129 58.2	+10 08.4	+130 36.1	+ 9 37.7
1 25	+130 47.1	+12 00.3	+131 25.0	+11 29.6	+132 02.8	+10 58.9
1 30	+132 10.2	+13 22.2	+132 48.0	+12 51.4	+133 25.6	+12 20.7
1 35	+133 30.4	+14 44.7	+134 08.0	+14 13.8	+134 45.5	+13 43.0
1 40	+134 48.5	+16 07.9	+135 25.9	+15 36.9	+136 03.1	+15 06.0
1 45	+136 05.1	+17 31.9	+136 42.3	+17 00.7	+137 19.3	+16 29.6
1 50	+137 20.9	+18 56.6	+137 57.8	+18 25.3	+138 34.6	+17 54.0
1 55	+138 36.5	+20 22.2	+139 13.1	+19 50.7	+139 49.6	+19 19.2
2 00	+139 52.6	+21 48.8	+140 28.9	+21 17.0	+141 05.0	+20 45.3
2 05	+141 09.8	+23 16.4	+141 45.7	+22 44.3	+142 21.5	+22 12.3
2 10	+142 28.8	+24 45.1	+143 04.3	+24 12.6	+143 39.6	+23 40.3
2 15	+143 50.4	+26 15.0	+144 25.3	+25 42.2	+144 00.1	+25 09.5
2 20	+145 15.4	+27 46.3	+145 49.7	+27 13.0	+146 23.9	+26 39.9
2 25	+146 44.6	+29 19.0	+147 18.2	+28 45.2	+147 51.7	+28 11.7
2 30	+148 19.2	+30 53.4	+148 51.9	+30 19.0	+149 24.5	+29 44.9
2 35	+150 00.5	+32 29.4	+150 32.1	+31 54.5	+151 03.7	+31 19.8
2 40	+151 49.8	+34 07.4	+152 20.2	+33 31.8	+152 50.5	+32 56.5
2 45	+153 49.2	+35 47.5	+154 18.0	+35 11.2	+154 46.9	+34 35.2
2 50	+156 01.0	+37 30.0	+156 27.9	+36 52.9	+156 54.9	+36 16.2
2 55	+158 28.3	+39 15.1	+158 52.8	+38 37.2	+159 17.6	+37 59.6
3 00	+161 15.4	+41 03.2	+161 36.9	+40 24.4	+161 58.8	+39 46.0
3 05	+164 28.3	+42 54.7	+164 45.9	+42 14.9	+165 04.0	+41 35.5
3 10	+168 15.9	+44 50.0	+168 28.2	+44 09.2	+168 41.3	+43 28.9
3 15	+172 52.8	+46 49.9	+172 57.6	+46 08.1	+173 03.8	+45 26.7
3 20	+178 45.0	+48 55.4	+178 38.5	+48 12.4	+178 34.2	+47 30.0
3 25	-173 08.6	+51 07.8	-173 35.4	+50 23.8	-173 58.2	+49 40.4
3 30	-159 07.7	+53 31.1	-160 36.4	+52 46.3	-161 50.9	+52 02.0
Limit	-142 11.5	+54 34.6	-142 15.9	+54 04.1	-142 20.2	+53 33.7

For duration, path width, and altitude and azimuth of the Sun, please see page 20, Local Circumstances for Points on the Central Line.

表 5. 皆既帯の中心線と南北限界線（経度基準）

30

TOTAL SOLAR ECLIPSE OF 17-18 MARCH 1988

SURFACE PATH OF THE TOTAL PHASE OVER LAND

Longitude	Latitude of			Universal Time at									On Central Line			
	Northern Limit	Central Line	Southern Limit	Northern Limit			Central Line			Southern Limit			Maximum Duration	Path Width	Sun's Alt. Az.	
				h	m	s	h	m	s	h	m	s			m	s	km	°	°
+99 00.0	- 3 05.7	- 3 42.5	- 4 19.0	0 27 21.7	0 26 46.2	0 26 12.1	2 00.0	134	14	90						
+99 30.0	- 3 01.5	- 3 38.6	- 4 15.4	0 27 30.9	0 27 02.0	0 26 28.0	2 00.9	135	14	90						
+100 00.0	- 2 57.1	- 3 34.5	- 4 11.5	0 27 56.9	0 27 20.1	0 26 44.7	2 11.1	136	15	90						
+100 30.0	- 2 52.5	- 3 30.1	- 4 07.4	0 28 15.7	0 27 38.2	0 27 02.1	2 12.2	137	15	90						
+101 00.0	- 2 47.7	- 3 25.6	- 4 03.1	0 28 35.3	0 27 57.1	0 27 20.4	2 13.4	137	16	90						
+101 30.0	- 2 42.6	- 3 20.8	- 3 58.6	0 28 55.7	0 28 16.8	0 27 39.4	2 14.6	138	17	90						
+102 00.0	- 2 37.4	- 3 15.8	- 3 53.9	0 29 17.0	0 28 37.3	0 27 59.2	2 15.8	139	17	90						
+102 30.0	- 2 31.9	- 3 10.6	- 3 49.0	0 29 39.1	0 28 58.7	0 28 19.8	2 17.0	140	18	90						
+103 00.0	- 2 26.2	- 3 05.2	- 3 43.8	0 30 02.1	0 29 20.9	0 28 41.3	2 18.3	141	18	90						
+103 30.0	- 2 20.2	- 2 59.5	- 3 38.4	0 30 26.0	0 29 44.0	0 29 03.6	2 19.5	142	19	90						
+104 00.0	- 2 14.0	- 2 53.6	- 3 32.0	0 30 50.8	0 30 07.9	0 29 26.7	2 20.8	142	20	90						
+104 30.0	- 2 07.5	- 2 47.4	- 3 26.9	0 31 16.5	0 30 32.0	0 29 50.8	2 22.0	143	20	90						
+105 00.0	- 2 00.8	- 2 41.0	- 3 20.8	0 31 43.2	0 30 58.6	0 30 15.7	2 23.3	144	21	90						
+105 30.0	- 1 53.9	- 2 34.4	- 3 14.5	0 32 10.8	0 31 25.3	0 30 41.6	2 24.6	145	21	90						
+106 00.0	- 1 46.7	- 2 27.5	- 3 07.9	0 32 39.4	0 31 53.0	0 31 08.3	2 25.9	146	22	90						
+106 30.0	- 1 39.2	- 2 20.3	- 3 01.1	0 33 09.0	0 32 21.6	0 31 36.0	2 27.2	147	23	90						
+107 00.0	- 1 31.4	- 2 12.9	- 2 54.0	0 33 39.6	0 32 51.2	0 32 04.7	2 28.6	148	23	90						
+107 30.0	- 1 23.4	- 2 05.2	- 2 46.6	0 34 11.2	0 33 21.9	0 32 34.4	2 29.9	148	24	90						
+108 00.0	- 1 15.1	- 1 57.3	- 2 39.0	0 34 43.9	0 33 53.5	0 33 05.0	2 31.3	149	24	90						
+108 30.0	- 1 06.5	- 1 49.0	- 2 31.1	0 35 17.7	0 34 26.2	0 33 36.7	2 32.6	150	25	90						
+109 00.0	- 0 57.6	- 1 40.5	- 2 22.9	0 35 52.5	0 34 59.9	0 34 09.4	2 34.0	151	26	90						
+109 30.0	- 0 48.4	- 1 31.7	- 2 14.4	0 36 28.5	0 35 34.8	0 34 43.1	2 35.4	152	26	90						
+110 00.0	- 0 38.9	- 1 22.5	- 2 05.7	0 37 05.6	0 36 10.7	0 35 17.9	2 36.8	153	27	90						
+110 30.0	- 0 29.1	- 1 13.1	- 1 56.6	0 37 43.9	0 36 47.8	0 35 53.8	2 38.2	154	28	90						
+111 00.0	- 0 19.0	- 1 03.4	- 1 47.2	0 38 23.3	0 37 26.0	0 36 30.9	2 39.7	155	28	90						
+111 30.0	- 0 08.6	- 0 53.3	- 1 37.6	0 39 04.0	0 38 05.4	0 37 09.0	2 41.1	155	29	91						
+112 00.0	+ 0 02.2	- 0 43.0	- 1 27.6	0 39 45.9	0 38 46.0	0 37 48.4	2 42.6	156	30	91						
+112 30.0	+ 0 13.3	- 0 32.3	- 1 17.3	0 40 29.0	0 39 27.8	0 38 28.9	2 44.0	157	30	91						
+113 00.0	+ 0 24.8	- 0 21.2	- 1 06.7	0 41 13.5	0 40 10.9	0 39 10.6	2 45.5	158	31	91						
+113 30.0	+ 0 36.6	- 0 09.9	- 0 55.7	0 41 59.2	0 40 55.2	0 39 53.6	2 47.0	159	32	91						
+114 00.0	+ 0 48.7	+ 0 01.9	- 0 44.4	0 42 46.3	0 41 40.8	0 40 37.8	2 48.5	160	32	91						
+114 30.0	+ 1 01.3	+ 0 13.9	- 0 32.7	0 43 34.7	0 42 27.0	0 41 23.3	2 50.0	160	33	91						
+115 00.0	+ 1 14.2	+ 0 26.4	- 0 20.7	0 44 24.5	0 43 16.1	0 42 10.2	2 51.5	161	34	91						
+115 30.0	+ 1 27.4	+ 0 39.2	- 0 08.4	0 45 15.0	0 44 05.7	0 42 58.3	2 53.1	162	34	92						
+116 00.0	+ 1 41.1	+ 0 52.4	+ 0 04.4	0 46 06.4	0 44 56.0	0 43 47.8	2 54.6	163	35	92						
+116 30.0	+ 1 55.2	+ 1 06.0	+ 0 17.5	0 47 02.6	0 45 49.3	0 44 38.8	2 56.1	164	36	92						
+117 00.0	+ 2 09.7	+ 1 20.0	+ 0 31.0	0 47 58.3	0 46 43.3	0 45 31.1	2 57.7	165	37	92						
+117 30.0	+ 2 24.6	+ 1 34.4	+ 0 44.9	0 48 55.4	0 47 38.7	0 46 24.9	2 59.3	165	37	92						
+118 00.0	+ 2 39.9	+ 1 49.2	+ 0 59.2	0 49 54.2	0 48 35.7	0 47 20.1	3 00.8	166	38	93						
+118 30.0	+ 2 55.6	+ 2 04.4	+ 1 13.9	0 50 54.5	0 49 34.2	0 48 16.9	3 02.4	167	39	93						
+119 00.0	+ 3 11.8	+ 2 20.1	+ 1 29.1	0 51 56.5	0 50 34.3	0 49 15.2	3 04.0	168	40	93						
+119 30.0	+ 3 28.5	+ 2 36.2	+ 1 44.6	0 53 00.1	0 51 36.0	0 50 15.0	3 05.6	168	40	93						
+120 00.0	+ 3 45.6	+ 2 52.7	+ 2 00.6	0 54 05.3	0 52 39.4	0 51 16.5	3 07.2	169	41	94						
+120 30.0	+ 4 03.1	+ 3 09.7	+ 2 17.1	0 55 12.3	0 53 44.4	0 52 19.6	3 08.8	170	42	94						
+121 00.0	+ 4 21.2	+ 3 27.2	+ 2 34.0	0 56 21.0	0 54 51.1	0 53 24.3	3 10.3	170	42	94						
+121 30.0	+ 4 39.7	+ 3 45.1	+ 2 51.3	0 57 31.5	0 55 59.5	0 54 30.7	3 11.9	171	43	95						
+122 00.0	+ 4 58.7	+ 4 03.5	+ 3 09.2	0 58 43.8	0 57 09.6	0 55 38.8	3 13.5	172	44	95						
+122 30.0	+ 5 18.3	+ 4 22.4	+ 3 27.5	0 59 57.8	0 58 21.6	0 56 48.7	3 15.1	172	45	96						
+123 00.0	+ 5 38.3	+ 4 41.9	+ 3 46.3	1 01 13.7	0 59 35.3	0 58 00.3	3 16.7	173	46	96						
+123 30.0	+ 5 58.8	+ 5 01.8	+ 4 05.6	1 02 31.5	1 00 50.9	0 59 13.7	3 18.3	173	46	97						
+124 00.0	+ 6 19.9	+ 5 22.2	+ 4 25.4	1 03 51.1	1 02 08.3	1 00 28.9	3 19.8	174	47	97						
+124 30.0	+ 6 41.5	+ 5 43.2	+ 4 45.8	1 05 12.7	1 03 27.6	1 01 46.0	3 21.4	174	48	98						
+125 00.0	+ 7 03.7	+ 6 04.7	+ 5 06.6	1 06 36.1	1 04 48.8	1 03 04.9	3 22.9	175	49	98						
+125 30.0	+ 7 26.4	+ 6 26.7	+ 5 28.0	1 08 01.5	1 06 11.9	1 04 25.8	3 24.5	175	49	99						
+126 00.0	+ 7 49.6	+ 6 49.3	+ 5 49.9	1 09 28.8	1 07 36.9	1 05 48.5	3 26.0	175	50	100						
+126 30.0	+ 8 13.5	+ 7 12.4	+ 6 12.4	1 10 58.0	1 09 03.8	1 07 13.1	3 27.5	176	51	100						
+127 00.0	+ 8 37.8	+ 7 36.1	+ 6 35.4	1 12 29.1	1 10 32.6	1 08 39.7	3 28.9	176	52	101						
+127 30.0	+ 9 02.7	+ 8 00.3	+ 6 59.0	1 14 02.2	1 12 03.4	1 10 08.1	3 30.4	176	53	102						
+128 00.0	+ 9 28.2	+ 8 25.2	+ 7 23.1	1 15 37.2	1 13 36.1	1 11 38.6	3 31.8	177	53	103						
+128 30.0	+ 9 54.3	+ 8 50.5	+ 7 47.8	1 17 14.1	1 15 10.8	1 13 10.9	3 33.2	177	54	104						
+129 00.0	+10 20.9	+ 9 16.4	+ 8 13.0	1 18 52.9	1 16 47.3	1 14 45.2	3 34.6	177	55	105						
+129 30.0	+10 48.0	+ 9 42.9	+ 8 38.8	1 20 33.5	1 18 25.8	1 16 21.4	3 35.9	177	56	106						
+130 00.0	+11 15.8	+10 10.0	+ 9 05.2	1 22 15.9	1 20 06.1	1 17 59.5	3 37.3	177	56	107						

To correct for elevation above sea level, please see table of corrections, page 31.

表 6. 皆既帯中心線上の局地予報

20

TOTAL SOLAR ECLIPSE OF 17-18 MARCH 1988

LOCAL CIRCUMSTANCES FOR POINTS ON THE CENTRAL LINE

U.T.	Maximum Eclipse Path				Central Line		First Contact		
	Duration	Width	Alt.	Az.	Longitude	Latitude	U.T.	P	V
h m	m s	km	°	°	°	'	h m s	°	°
0 25	2 00.0	120	9	90	+ 95 00.0	- 4 06.8	.. .. .	...	...
0 30	2 20.3	142	19	90	+103 50.2	- 2 55.5	23 29 00.5	239	331
0 35	2 34.0	151	26	90	+109 00.1	- 1 40.4	23 31 20.6	237	328
0 40	2 45.1	158	31	91	+112 52.5	- 0 24.0	23 34 09.2	236	326
0 45	2 54.7	163	35	92	+116 01.9	+ 0 53.2	23 37 15.1	234	323
0 50	3 03.1	167	39	93	+118 43.0	+ 2 11.1	23 40 33.3	233	321
0 55	3 10.5	170	43	94	+121 04.0	+ 3 29.5	23 44 01.3	232	318
1 00	3 17.2	173	46	96	+123 09.9	+ 4 48.3	23 47 37.6	231	315
1 05	3 23.1	175	49	98	+125 04.1	+ 6 07.6	23 51 21.1	231	313
1 10	3 28.4	176	51	101	+126 49.0	+ 7 27.4	23 55 11.3	230	310
1 15	3 33.0	177	54	104	+128 26.6	+ 8 47.6	23 59 07.6	229	308
1 20	3 37.1	177	56	107	+129 58.2	+10 08.3	0 03 09.7	228	305
1 25	3 40.6	177	58	111	+131 25.0	+11 29.6	0 07 17.4	228	302
1 30	3 43.6	177	60	115	+132 48.0	+12 51.4	0 11 30.5	227	299
1 35	3 46.0	176	62	120	+134 08.0	+14 13.8	0 15 48.9	227	296
1 40	3 47.9	176	63	126	+135 25.8	+15 36.9	0 20 12.5	226	293
1 45	3 49.3	175	64	132	+136 42.2	+17 00.6	0 24 41.4	226	289
1 50	3 50.2	174	65	138	+137 57.7	+18 25.2	0 29 15.4	225	286
1 55	3 50.6	172	65	145	+139 13.1	+19 50.6	0 33 54.7	225	282
2 00	3 50.5	171	65	152	+140 28.8	+21 16.9	0 38 39.2	225	278
2 05	3 49.9	170	65	158	+141 45.6	+22 44.2	0 43 29.1	225	274
2 10	3 48.8	168	64	165	+143 04.2	+24 12.6	0 48 24.4	225	269
2 15	3 47.2	167	63	171	+144 25.3	+25 42.1	0 53 25.4	225	264
2 20	3 45.1	165	62	177	+145 49.6	+27 13.0	0 58 32.2	225	260
2 25	3 42.5	164	60	183	+147 18.1	+28 45.2	1 03 45.1	225	255
2 30	3 39.4	162	59	188	+148 51.9	+30 19.0	1 09 04.3	225	250
2 35	3 35.8	160	56	193	+150 32.0	+31 54.4	1 14 30.1	225	245
2 40	3 31.6	159	54	198	+152 20.1	+33 31.8	1 20 03.1	226	240
2 45	3 26.9	157	52	202	+154 18.0	+35 11.2	1 25 43.6	226	235
2 50	3 21.5	154	49	206	+156 27.8	+36 52.9	1 31 32.3	227	230
2 55	3 15.5	152	46	211	+158 52.8	+38 37.1	1 37 30.1	227	226
3 00	3 08.9	150	43	215	+161 36.9	+40 24.3	1 43 37.9	228	222
3 05	3 01.4	147	40	219	+164 45.8	+42 14.8	1 49 57.2	229	218
3 10	2 53.1	144	36	223	+168 28.2	+44 09.2	1 56 30.1	230	215
3 15	2 43.7	140	31	228	+172 57.5	+46 08.0	2 03 19.7	231	212
3 20	2 32.9	136	26	234	+178 38.5	+48 12.4	2 10 31.7	232	209
3 25	2 19.7	131	20	242	-173 35.3	+50 23.8	2 18 18.4	234	207
3 30	2 01.3	123	11	253	-160 36.4	+52 46.2	2 27 23.4	237	205

The magnitude is 1 or greater and the obscuration is 100% for all points.

TOTAL SOLAR ECLIPSE OF 17-18 MARCH 1988

21

LOCAL CIRCUMSTANCES FOR POINTS ON THE CENTRAL LINE

U.T. at Maximum	Second Contact				Third Contact				Fourth Contact						
	U.T.			P	V	U.T.			P	V	U.T.			P	V
	h	m	s			°	'	h			m	s	°		
0 25	0	24	00.2	59	153	0	26	00.2	239	333	1	28	13.4	57	151
0 30	0	28	50.0	57	149	0	31	10.4	236	329	1	38	03.6	54	147
0 35	0	33	43.2	55	146	0	36	17.3	235	326	1	46	10.8	52	144
0 40	0	38	37.7	53	143	0	41	22.9	233	323	1	53	16.9	50	140
0 45	0	43	32.9	52	140	0	46	27.6	232	320	2	00	37.2	49	136
0 50	0	48	28.7	51	137	0	51	31.9	231	317	2	07	18.4	48	132
0 55	0	53	25.0	50	134	0	56	35.6	230	314	2	13	44.3	47	128
1 00	0	58	21.7	49	131	1	01	38.9	229	311	2	19	57.2	46	122
1 05	1	03	18.7	48	128	1	06	41.9	228	307	2	25	58.8	45	116
1 10	1	08	16.1	47	124	1	11	44.5	227	304	2	31	50.4	45	109
1 15	1	13	13.7	46	120	1	16	46.8	226	300	2	37	32.9	44	99
1 20	1	18	11.7	46	116	1	21	48.8	226	296	2	43	07.0	44	89
1 25	1	23	09.9	45	112	1	26	50.6	225	291	2	48	33.5	43	77
1 30	1	28	08.4	45	107	1	31	52.0	225	286	2	53	52.7	43	65
1 35	1	33	07.2	44	102	1	36	53.2	224	281	2	59	05.1	43	54
1 40	1	38	06.2	44	96	1	41	54.1	224	275	3	04	11.1	43	45
1 45	1	43	05.5	44	90	1	46	54.8	224	269	3	09	11.0	43	36
1 50	1	48	05.0	44	84	1	51	55.2	224	262	3	14	04.9	43	30
1 55	1	53	04.8	43	77	1	56	55.4	223	256	3	18	53.2	43	25
2 00	1	58	04.8	43	71	2	01	55.3	223	249	3	23	35.8	43	21
2 05	2	03	05.1	43	64	2	06	55.0	223	242	3	28	13.1	43	18
2 10	2	08	05.6	44	58	2	11	54.5	224	236	3	32	44.9	44	15
2 15	2	13	06.4	44	52	2	16	53.6	224	231	3	37	11.5	44	14
2 20	2	18	07.4	44	47	2	21	52.6	224	225	3	41	32.7	44	12
2 25	2	23	08.7	44	42	2	26	51.3	224	221	3	45	48.6	45	11
2 30	2	28	10.2	45	38	2	31	49.7	225	217	3	49	59.0	45	11
2 35	2	33	12.0	45	35	2	36	47.8	225	213	3	54	04.0	46	10
2 40	2	38	14.1	46	32	2	41	45.7	226	210	3	58	03.2	47	10
2 45	2	43	16.4	46	29	2	46	43.3	226	208	4	01	56.6	48	10
2 50	2	48	19.1	47	27	2	51	40.7	227	206	4	05	43.7	48	11
2 55	2	53	22.1	48	25	2	56	37.7	228	204	4	09	24.1	49	11
3 00	2	58	25.4	49	23	3	01	34.3	229	203	4	12	57.1	50	12
3 05	3	03	29.1	50	22	3	06	30.6	230	202	4	16	21.8	51	13
3 10	3	08	33.3	51	21	3	11	26.4	231	201	4	19	36.6	52	14
3 15	3	13	38.0	52	21	3	16	21.7	232	201	4	22	39.2	54	15
3 20	3	18	43.4	54	21	3	21	16.3	234	201	4	25	25.0	55	16
3 25	3	23	50.0	55	21	3	26	09.7	235	201	4	27	43.7	57	18
3 30	3	28	59.2	58	22	3	31	00.5	238	202	4	28	58.5	59	22

表7. 主な地点の局地予報(その1)

22

TOTAL SOLAR ECLIPSE OF 17-18 MARCH 1988

LOCAL CIRCUMSTANCES FOR GEOGRAPHIC LOCATIONS

Position		Name of Location	Duration of Totality		Path Width		U.T.		Maximum Eclipse Max. Obscur.		Mag.		Sun's Alt. Az.	
Longitude	Latitude		m	s	km	h	m	s	%	%			°	°
-150 00.0	+61 10.0	Anchorage, Alaska, U.S.A.				3	25	40.3	75.5	0.801		4	260	
-174 15.0	+52 14.0	Atka, Alaska, U.S.A.				3	23	54.6	95.6	0.958		20	240	
+116 50.0	- 1 15.0	Balikpapan, Borneo, Indonesia				0	42	48.5	95.1	0.953		36	90	
+114 58.0	+ 4 56.0	Bandar Seri Begawan, Brunei				0	49	56.4	89.2	0.907		35	95	
+107 34.0	- 6 57.0	Bandung, Java, Indonesia				0	28	11.1	85.7	0.880		23	88	
+102 16.0	- 3 47.5	Bangkahulu, Sumatra, Indonesia	0	59.3	139	0	28	13.7	100.0	1.002		17	90	
+100 30.0	+13 44.0	Bangkok, Thailand				0	49	40.2	47.9	0.573		20	96	
+114 33.0	- 3 22.0	Banjarnasin, Borneo, Indonesia				0	37	43.0	91.2	0.922		32	89	
+105 45.5	- 1 38.0	Belinju, Pulau Bangka, Indonesia				0	32	39.1	98.5	0.982		22	90	
+ 72 51.0	+18 56.0	Bombay, India				..	..	..	..	..	..	..	..
+107 37.0	- 6 49.5	Bonscha Obs., Java, Indonesia				0	28	20.5	86.1	0.883		23	88	
+125 10.5	+ 6 06.5	Buayan / Gen. Santos, Philippines	3	22.4	175	1	05	07.0	100.0	1.020		49	98	
+ 88 20.0	+22 30.0	Calcutta, India				0	55	53.4	22.6	0.339		9	95	
+113 20.0	+23 08.0	Canton, P.R.C.				1	20	12.6	40.1	0.505		37	110	
+113 43.0	-24 53.0	Carnarvon Radio Obs., Australia				0	19	17.8	17.8	0.287		24	79	
+106 35.0	+29 30.0	Chungking, P.R.C.				1	23	43.5	21.5	0.327		30	110	
+ 79 52.0	+ 6 55.0	Colombo, Sri Lanka				..	..	..	..	..	..	..	..
+124 14.5	+ 7 14.0	Cotabato, Philippines				1	05	49.1	98.4	0.981		48	100	
+ 90 22.0	+23 42.0	Dacca, Bangladesh				0	58	53.4	21.0	0.321		12	96	
+130 44.0	-12 23.0	Darwin, N. Territory, Australia				0	43	24.9	35.3	0.461		48	77	
+125 37.0	+ 7 05.0	Davao, Philippines	2	50.8	176	1	07	32.0	100.0	1.010		50	100	
-139 24.0	+64 04.0	Davoson, Yukon, Canada				..	..	..	..	..	..	..	..
+ 77 14.0	+28 40.0	Delhi, India				1	02	08.7	11.5	0.214		0	91	
+124 30.0	+ 7 01.0	Dulawan, Philippines				1	05	47.7	99.3	0.990		48	99	
+144 45.0	+13 30.0	Guan				1	51	38.3	71.9	0.769		73	146	
+106 43.0	+10 46.0	Ho Chi Minh City, Vietnam				0	50	26.8	61.4	0.686		27	97	
+122 33.0	+10 41.0	Iloilo, Philippines				1	09	43.7	85.8	0.880		47	103	
+104 20.7	+52 16.7	Irkutsk Astro. Obs., U.S.S.R.				2	02	56.2	2.6	0.077		24	127	
+106 45.0	- 6 08.0	Jakarta, Java, Indonesia				0	28	28.6	89.3	0.908		22	89	
+ 78 43.7	+17 85.9	Japal-Rangapur Obs., India				..	..	..	..	..	..	..	..
+110 24.0	- 7 44.0	Jogyakarta, Java, Indonesia				0	29	15.5	80.1	0.835		26	87	
-134 25.0	+58 18.0	Juneau, Alaska, U.S.A.				..	..	..	..	..	..	..	..
+102 35.0	- 3 38.5	Kepahiang, Sumatra, Indonesia	1	30.8	139	0	28	32.8	100.0	1.005		18	90	
+109 58.0	- 1 51.5	Ketapang, Borneo, Indonesia	1	57.9	152	0	35	33.3	100.0	1.007		27	90	
+101 42.0	+ 3 08.0	Kuala Lumpur, Malaysia				0	35	39.7	80.7	0.840		18	92	
+110 20.0	+ 1 32.0	Kuching, Sarawak, Malaysia				0	40	14.6	94.0	0.945		28	92	
+103 32.5	- 3 47.0	Lahat, Sumatra, Indonesia				0	28	55.9	99.1	0.989		19	90	
+125 38.5	+ 6 18.5	Lais, Philippines	3	18.4	175	1	06	09.1	100.0	1.017		50	99	
+150 50.0	+59 38.0	Magadan, U.S.S.R.				2	56	06.7	36.7	0.474		29	195	
+120 58.0	+14 37.0	Manila, Philippines				1	14	49.5	72.2	0.773		45	107	
+120 34.8	+16 24.7	Manila Obs. (Baguio), Philippines				1	17	41.3	67.0	0.731		45	109	
+121 04.6	+14 38.2	Manila Obs. (Quezon), Philippines				1	15	01.5	72.4	0.774		45	107	
+126 13.0	+ 6 57.0	Mati, Philippines	3	26.4	176	1	08	10.0	100.0	1.022		51	100	
-177 24.0	+28 12.0	Midway Islands				3	17	59.8	27.2	0.385		34	248	
+102 12.0	- 3 07.0	Muaramean, Sumatra, Indonesia	2	16.2	140	0	28	52.6	100.0	1.015		17	90	
+103 02.5	- 3 14.5	Muarabeliti, Sumatra, Indonesia	2	13.8	141	0	29	12.5	100.0	1.014		18	90	
+105 09.5	- 2 04.0	Nuntok, Pulau Bangka, Indonesia	1	11.5	145	0	31	45.6	100.0	1.002		21	90	
+129 52.0	+32 45.0	Nagasaki, Japan				2	03	30.5	51.9	0.607		51	145	
+111 45.0	- 0 19.0	Nangpinch, Borneo, Indonesia	2	03.2	157	0	39	03.7	100.0	1.007		29	91	
+118 47.0	+32 03.0	Nanking, P.R.C.				1	45	06.3	32.7	0.438		42	126	

Assumed to be sea level.

Names and spellings are not authoritative, nor do they imply any official recognition of status.

No correction for elevation or limb included.

TOTAL SOLAR ECLIPSE OF 17-18 MARCH 1988

LOCAL CIRCUMSTANCES FOR GEOGRAPHIC LOCATIONS

Position		First Contact			Second Contact			Third Contact			Fourth Contact		
Longitude	Latitude	U.T.	P	V	U.T.	P	V	U.T.	P	V	U.T.	P	V
°	'	h	m	s	°	'	°	h	m	s	°	'	°
-150 00.0	+61 10.0	2 27 56.7	227	200									
-174 15.0	+52 14.0	2 17 40.6	231	206							4 26 25.1	60	24
+116 50.0	- 1 15.0	23 35 15.7	230	329							1 50 08.1	45	136
+114 58.0	+ 4 56.0	23 42 14.8	228	313							2 05 28.2	56	136
+107 34.0	- 6 57.0	23 26 43.7	246	342							1 36 37.5	45	144
+102 16.0	- 3 47.5	23 28 05.5	240	334	0 27 44.1	121	215	0 28 43.5	173	267	1 35 14.9	54	140
+100 30.0	+13 44.0	23 53 13.9	212	288							1 51 59.7	80	153
+114 33.0	- 3 22.0	23 31 56.7	241	334							1 51 06.2	45	139
+105 45.5	- 1 38.0	23 30 33.6	237	328							1 42 02.3	55	146
+ 72 51.0	+18 56.0	.. .. .	..	..							1 33 19.0	98	169
+107 37.0	- 6 49.5	23 26 48.9	245	342							1 36 52.1	46	144
+125 10.5	+ 6 06.5	23 51 25.2	231	313	1 03 26.1	54	133	1 06 44.5	222	302	2 26 00.1	45	116
+ 88 20.0	+22 30.0	.. .. .	..	..							1 43 17.3	100	165
+113 20.0	+23 08.0	0 18 56.7	203	267							2 26 44.8	79	130
+113 43.0	-24 53.0	23 35 41.4	242	34							1 05 43.5	8	127
+106 35.0	+29 30.0	0 33 19.5	192	250							2 17 40.3	95	143
+ 79 52.0	+ 6 55.0	.. .. .	..	..							1 28 32.5	79	162
+124 14.5	+ 7 14.0	23 52 23.9	229	310							2 26 35.9	48	116
+ 90 22.0	+23 42.0	0 14 56.2	197	263							1 46 06.8	100	144
+130 44.0	-12 23.0	23 42 57.3	263	8							1 48 39.2	13	129
+125 37.0	+ 7 05.0	23 53 24.3	230	311	1 06 06.9	14	92	1 08 57.7	261	339	2 28 52.5	46	113
-139 24.0	+64 04.0	2 28 33.1	224	198							.. .. .	..	..
+ 77 14.0	+28 40.0	.. .. .	..	..							1 38 22.0	112	173
+124 30.0	+ 7 01.0	23 52 16.2	229	310							2 26 40.0	47	116
+144 45.0	+13 30.0	0 31 29.8	238	301							3 13 50.8	27	350
+106 43.0	+10 46.0	23 48 51.9	217	296							1 58 55.3	71	145
+122 33.0	+10 41.0	23 57 05.2	223	300							2 29 34.9	54	116
+104 20.7	+52 16.7	1 37 13.2	168	200							2 29 04.5	122	149
+106 45.0	- 6 08.0	23 27 02.6	244	340							1 36 56.2	47	144
+ 78 43.7	+17 05.9	.. .. .	..	..							1 33 59.6	94	167
+110 24.0	- 7 48.0	23 27 05.2	247	345							1 38 26.0	42	142
-134 25.0	+58 18.0	2 32 47.0	234	202							.. .. .	..	..
+102 35.0	- 3 38.5	23 28 14.6	240	333	0 27 47.6	106	199	0 29 10.4	189	282	1 35 46.3	54	148
+109 58.0	- 1 51.5	23 31 28.0	237	329	0 34 34.5	95	187	0 36 32.5	193	285	1 47 12.7	51	143
+101 42.0	+ 3 08.0	23 35 29.7	229	315							1 42 47.0	64	150
+110 20.0	+ 1 32.0	23 35 26.7	232	320							1 52 44.3	55	142
+103 32.5	- 3 47.0	23 28 14.0	240	334							1 36 37.6	53	147
+125 38.5	+ 6 18.5	23 52 10.5	231	313	1 04 30.2	62	141	1 07 44.6	213	292	2 27 23.0	45	114
+150 50.0	+59 38.0	1 57 56.0	201	202							3 53 27.9	86	71
+120 58.0	+14 37.0	0 03 42.3	217	290							2 32 44.8	60	115
+120 34.8	+16 24.7	0 07 16.0	215	284							2 34 38.7	63	115
+121 04.6	+14 38.2	0 03 49.5	217	290							2 33 01.1	60	115
+126 13.0	+ 6 57.0	23 53 45.7	230	311	1 06 27.1	50	128	1 09 53.6	225	303	2 29 43.0	45	111
-177 24.0	+28 12.0	2 19 25.7	248	222							4 12 35.8	15	316
+102 12.0	- 3 07.0	23 28 39.2	239	332	0 27 45.6	47	140	0 29 59.9	247	340	1 36 01.0	55	148
+103 02.5	- 3 14.5	23 28 37.0	239	332	0 28 05.4	71	165	0 30 19.6	222	315	1 36 46.3	54	147
+105 09.5	- 2 04.0	23 30 01.1	237	329	0 31 10.0	356	88	0 32 21.6	296	28	1 40 43.7	54	146
+129 52.0	+32 45.0	0 52 49.1	204	248							3 16 49.9	70	74
+111 45.0	- 0 19.0	23 33 46.3	235	325	0 38 02.3	13	103	0 40 05.5	274	6	1 52 04.8	52	141
+118 47.0	+32 03.0	0 44 25.9	196	248							2 49 20.6	63	112

Dot leaders indicate the phenomenon occurs below the horizon. Blanks indicate the phenomenon does not occur for the location.

表8. 主な地点の局地予報(その2)

TOTAL SOLAR ECLIPSE OF 17-18 MARCH 1988

LOCAL CIRCUMSTANCES FOR GEOGRAPHIC LOCATIONS

Position		Name of Location	Duration of Totality		Path Width km	U.T.			Maximum Eclipse		Sun's	
Longitude	Latitude		m	s		h	m	s	Mag.	Obscur.	Mag.	Alt. Az.
°	'										°	'
+128 27.4	+36 56.0	National Obs., S. Korea	2	08	19.6	41.7	0.519	47	147			
+138 28.9	+35 56.3	Nobeyama Solar Radio Obs., Japan	2	22	07.5	46.6	0.711	52	167			
-165 30.0	+64 30.0	Nome, Alaska, U.S.A.	3	19	20.5	59.2	0.669	11	240			
+137 33.3	+36 06.8	Morikura Solar Obs., Japan	2	20	57.7	42.2	0.691	52	165			
+ 76 40.0	+11 22.9	Ootacamund Radio Obs., India	..	..	..	..	..	..	..
+135 30.0	+34 40.0	Osaka, Japan	2	15	33.9	60.5	0.678	53	159			
+121 04.3	+14 39.2	PAGASA Obs., Philippines	1	15	03.0	72.3	0.773	45	107			
+100 21.0	- 1 00.0	Padang, Sumatra, Indonesia	0	30	07.5	94.1	0.946	16	91			
+104 46.0	- 2 59.0	Palembang, Sumatra, Indonesia	2	12.1	143	100.0	1.012	20	90			
+106 06.5	- 2 08.0	Pangkalpinang, Pulau Bangka, Indo.	2	11.4	147	100.0	1.011	22	90			
+116 26.0	+39 55.0	Pekinj, P.R.C.			1 55 56.4	19.4	0.304	37	131			
+104 14.5	- 3 26.5	Perabumulih, Sumatra, Indonesia	0	50.2	142	100.0	1.002	20	90			
+158 43.0	+53 03.0	Petrozavlovsk-Kamchatskiy, U.S.S.R.	3	02	18.0	61.4	0.686	33	207			
+104 55.0	+11 35.0	Phnom Penh, Cambodia	0	50	02.9	57.3	0.652	25	96			
+104 48.5	- 3 00.0	Piadju, Sumatra, Indonesia	2	09.8	143	100.0	1.011	20	90			
+109 16.0	- 0 05.0	Pontianak, Borneo, Indonesia	0	37	11.5	97.3	0.972	27	91			
+147 07.0	- 9 30.0	Port Moresby, Papua New Guinea	1	09	37.8	11.1	0.207	71	65			
+118 49.3	+32 04.0	Purple Mountain Obs., P.R.C.	1	45	11.6	32.8	0.438	42	126			
+ 96 10.0	+16 47.0	Rangoon, Burma	0	30	30.2	37.7	0.483	16	96			
+114 10.3	+22 18.2	Royal Obs., Kowloon, Hong Kong	1	19	46.3	42.9	0.530	38	110			
+110 31.5	- 1 15.0	Sandaq, Borneo, Indonesia	2	38.0	154	100.0	1.019	28	90			
+141 21.0	+43 05.0	Sapporo, Japan	2	35	29.9	55.5	0.637	46	177			
+127 00.0	+37 30.0	Seoul, S. Korea	2	07	03.0	38.2	0.447	46	145			
+121 25.6	+31 11.4	Shanghai Obs., P.R.C.	1	47	29.3	38.4	0.490	45	129			
+103 49.0	+ 1 19.0	Singapore	0	34	49.0	48.4	0.901	20	91			
+111 30.0	+ 0 05.0	Sintang, Borneo, Indonesia	0	39	21.7	99.4	0.991	29	91			
+104 51.0	- 2 59.5	Sungaigerong, Sumatra, Indonesia	2	09.9	143	100.0	1.011	20	90			
+106 06.5	- 1 51.5	Sungailiat, Pulau Bangka, Indonesia	1	18.8	147	100.0	1.003	22	90			
+112 45.0	- 7 14.0	Surabaya, Java, Indonesia	0	31	37.5	79.7	0.832	29	87			
+121 31.6	+25 04.7	Taipei Obs., Taiwan	1	35	59.9	49.7	0.588	46	121			
+107 38.0	- 2 44.5	Tandjungpandan, Pulau Belitung, Indo.	0	11.0	147	100.0	1.000	24	90			
+117 29.5	+ 2 10.5	Tandjungredab, Borneo, Indonesia	2	03.6	166	100.0	1.006	38	93			
+117 21.5	- 2 50.0	Tanjungaler, Borneo, Indonesia	0	49	24.6	98.9	0.986	38	93			
+103 05.5	- 3 35.0	Tebingtinggi, Sumatra, Indonesia	1	23.5	140	100.0	1.004	18	90			
+106 27.3	- 3 01.0	Toboali, Pulau Bangka, Indonesia	0	27.3	146	100.0	1.000	22	90			
+139 45.0	+35 40.0	Tokyo, Japan	2	23	40.4	68.1	0.740	53	169			
+119 28.0	- 5 09.0	Ujung Pandang, Sulawesi, Indonesia	0	40	18.2	78.2	0.820	37	87			
+106 52.0	+47 54.0	Ulaanbaatar, Mongolia	1	58	04.1	5.3	0.126	27	127			
+ 79 27.4	+29 21.6	Uttar Pradesh State Obs., India	1	03	46.6	10.6	0.202	3	92			
+ 73 42.8	+24 35.1	Vedshala Solar Obs., India	..	..	..	..	..	..	..
+102 38.0	+17 59.0	Vientiane, Laos	0	58	25.9	39.1	0.496	24	99			
+131 53.0	+43 09.0	Vladivostok, U.S.S.R.	2	22	28.7	37.9	0.485	44	160			
+166 35.0	+19 18.0	Wake Island	2	42	15.2	28.4	0.396	58	233			
+129 50.0	+62 10.0	Yakutsk, U.S.S.R.	2	38	53.5	13.8	0.241	26	166			
+102 47.3	+25 01.5	Yunnan Obs., P.R.C.	1	11	05.4	25.2	0.365	25	104			

Assumed to be sea level.

Names and spellings are not authoritative, nor do they imply any official recognition of status.

No correction for elevation or limb included.

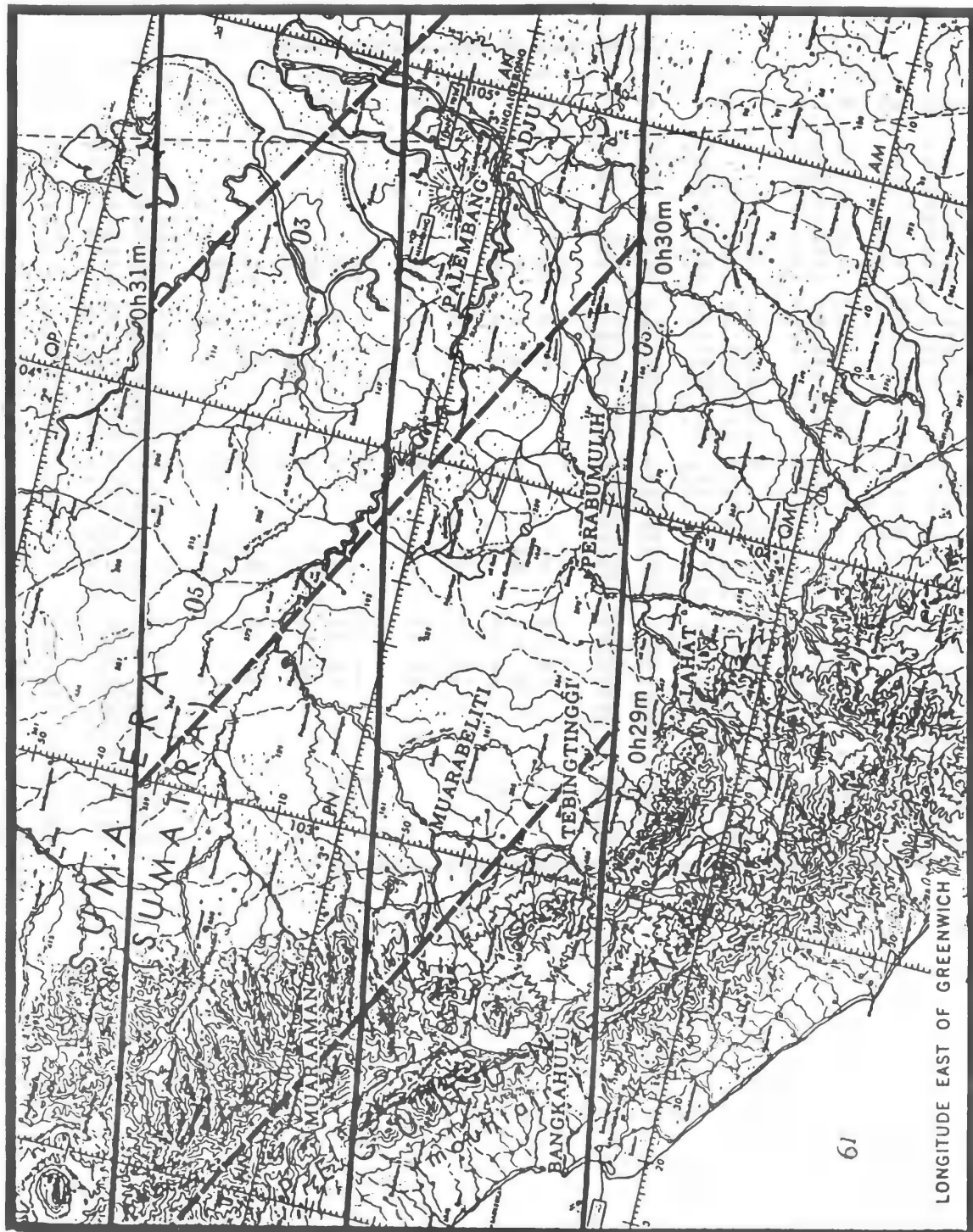
TOTAL SOLAR ECLIPSE OF 17-18 MARCH 1988

25

LOCAL CIRCUMSTANCES FOR GEOGRAPHIC LOCATIONS

Position		First Contact			Second Contact			Third Contact			Fourth Contact		
Longitude	Latitude	U.T.	P	V	U.T.	P	V	U.T.	P	V	U.T.	P	V
° ' "	° ' "	h m s	°	°	h m s	°	°	h m s	°	°	h m s	°	°
+128 27.4	+36 56.0	1 01 55.4	200	239							3 16 54.5	77	82
+138 28.9	+35 56.3	1 07 30.6	218	261							3 37 33.4	66	50
-165 30.0	+60 30.0	2 21 36.7	217	198							4 10 57.5	79	54
+137 33.3	+36 06.8	1 07 01.1	209	241							3 35 52.4	65	53
+ 76 40.0	+11 22.9	.. .. .	...	...							1 30 15.7	86	164
+135 30.0	+34 40.0	1 01 55.9	208	244							3 30 41.2	66	57
+121 04.3	+14 39.2	0 03 51.4	217	290							2 33 02.0	60	115
+100 21.0	- 1 00.0	23 30 31.4	235	326							1 36 33.2	59	150
+104 46.0	- 2 59.0	23 29 05.9	239	332	0 29 26.4	78	171	0 31 36.5	214	307	1 39 03.3	53	146
+106 06.5	- 2 08.0	23 30 08.4	237	329	0 31 13.8	30	121	0 33 25.3	262	354	1 41 48.1	54	146
+116 26.0	+39 55.0	1 04 10.0	188	230							2 49 47.1	94	119
+104 14.5	- 3 26.5	23 28 36.9	239	333	0 29 12.7	122	215	0 30 11.0	171	264	1 37 51.0	53	147
+150 43.0	+53 03.0	1 55 01.5	212	208							4 07 38.0	72	47
+104 55.0	+11 35.0	23 49 55.1	216	294							1 56 48.3	74	148
+104 48.5	- 3 00.0	23 29 05.0	239	332	0 29 26.0	81	174	0 31 35.8	212	305	1 39 04.9	53	146
+109 14.0	- 0 05.0	23 33 08.3	234	324							1 48 50.8	54	143
+147 07.0	- 9 30.0	0 20 52.1	277	24							2 00 04.4	349	139
+118 49.3	+32 04.0	0 44 29.6	196	248							2 49 27.3	83	112
+ 96 10.0	+16 47.0	23 59 03.9	207	281							1 48 28.9	87	157
+114 10.3	+22 18.2	0 17 16.2	204	269							2 27 44.6	78	128
+110 31.5	- 1 15.0	23 32 17.2	236	328	0 35 27.8	57	148	0 38 05.9	231	322	1 48 53.8	51	142
+141 21.0	+43 05.0	1 24 54.5	206	226							3 45 57.7	70	54
+127 00.0	+37 30.0	1 02 26.0	198	237							3 13 54.2	79	87
+121 25.6	+31 11.4	0 43 31.2	199	250							2 55 07.0	79	104
+103 49.0	+ 1 19.0	23 33 28.8	232	320							1 43 20.5	60	140
+111 30.0	+ 0 05.0	23 34 07.8	235	324							1 52 19.5	52	141
+104 51.0	- 2 59.5	23 29 06.2	239	332	0 29 28.0	81	174	0 31 38.0	212	305	1 39 08.4	53	146
+106 06.5	- 1 51.5	23 30 24.6	237	329	0 31 58.9	358	98	0 33 17.7	293	25	1 42 10.4	54	146
+112 45.0	- 7 14.0	23 28 17.4	247	344							1 42 06.2	41	140
+121 31.6	+25 04.7	0 28 10.5	205	265							2 48 40.5	72	105
+107 38.0	- 2 44.5	23 29 55.3	238	331	0 32 37.0	141	234	0 32 48.0	150	242	1 42 51.8	52	144
+117 29.5	+ 2 10.5	23 39 45.3	233	320	0 47 31.4	5	91	0 49 35.1	278	4	2 05 13.8	49	134
+117 21.5	+ 2 50.0	23 40 33.7	232	319							2 06 08.8	50	134
+103 05.5	- 3 35.0	23 28 20.7	240	333	0 28 11.5	110	203	0 29 35.0	184	277	1 36 23.6	54	147
+106 27.3	- 3 01.0	23 29 23.5	239	332	0 31 20.5	135	228	0 31 47.9	157	249	1 41 01.1	52	145
+139 45.0	+35 40.0	1 08 10.5	211	241							3 39 46.6	62	45
+119 28.0	- 5 09.0	23 33 27.1	245	340							1 54 30.2	37	135
+106 52.0	+47 54.0	1 25 02.1	173	209							2 31 57.5	114	143
+ 79 27.4	+29 21.6	.. .. .	...	...							1 39 39.8	113	173
+ 73 42.8	+24 35.1	.. .. .	...	...							1 35 49.5	106	172
+102 38.0	+17 59.0	0 02 51.9	206	278							1 59 25.5	44	150
+131 53.0	+43 09.0	1 18 26.4	194	226							3 27 37.5	40	78
+166 35.0	+19 18.0	1 36 09.7	261	239							3 45 32.0	9	307
+129 50.0	+62 10.0	1 55 10.8	184	196							3 22 50.9	104	104
+102 47.3	+25 01.5	0 20 17.5	196	260							2 05 59.7	93	150

Dot leaders indicate the phenomenon occurs below the horizon. Blanks indicate the phenomenon does not occur for the location.



61

LONGITUDE EAST OF GREENWICH

