

パソコン用天文ソフトを利用した日食情報

中村 幸夫

今年は残念なことに、世界中どこへ行っても皆既日食も金環日食も見られません。ただ、部分日食は5月21日に北アメリカ北西部、北極圏、北ヨーロッパ、11月13日にオーストラリアの一部、南アメリカ南端、南極大陸で見られます。さすがにスタッフの〇さんも、部分日食では出かけませんし、天文雑誌も取り上げませんが、日食情報ではパソコン用天文ソフトの紹介を兼ねて取り上げてみます。

最近、パソコンで日食地図を簡単に描いたり日食の様子を正確にシミュレーションできる天文ソフトが出てきました。そこで、手元にあるNEC・PCシリーズのパソコンで利用できる天文ソフト2本（皆さんが手にはいるソフト）を使用して今年の部分日食、来年の金環日食、皆既日食をシミュレートしてみました。

始めに紹介する天文ソフト、EMAPは日食の経路を地球儀上に自動的に描きます。一言で言えば、パソコン上に日食宝典を載せたようなソフトです。これがあれば、何時・何処で・どんな日食が起きるかすぐ分かります。このEMAPはコンピュータ通信NIFTY-SERVEのFSPACEフォーラムに登録されています。作者はハンドルネーム・客星さん（本名は自己紹介にも書いてありません。NIFTY-Serve I.D.GAH02017）です。

地球儀プログラム（同じFSPACEフォーラムに登録されているソフト、GMAP・作者若浦力さん）を使用し、ベッセル要素を基に地球儀上に日食帯、皆既中央線、南北皆既限界線、日出日没限界線、日出日没時の食最大線、南北日食限界線を時間の経過に沿って点で描きます。ほかに特定の場所での日食開始終了時刻、最大食の時間・食分表示、一般の地図上に皆既線が引けるよう経度をパラメータとして皆既の北限、中央、南限を計算できます。

作者は古天文学の日食を調べる目的でこのソフトを作ったために、アジア・ヨーロッパを拡大した時に古代年が〇で表示されます。残念ながらアジア・ヨーロッパ以外は拡大地図は表示されません。尚、BC1200年から2500年までのベッセル要素が計算してあるので、この期間の日食は調べることができます。作者によると、J.MEEUS「ASTRONOMICAL ALGORITHMS」のV S O P理論に基づく位置計算法を使用して太陽の位置計算、月の位置計算はM & J CHAPRONTの「LUNAR TABLE AND PROGAMS FROM 4000BC TO AD8000」のELP2000-85に基づく位置計算法にて計算、求めた太陽と月の位置要素からUS NAVAL OBSERVATORY「EXPLANATORY SUPPLEMENT TO THE ASTRONOMICAL EPHEMERIS, 1974版」に記載の計算方法にてベッセル要素を計算、日食定数はJ.MEEUS「ELEMENTS OF SOLAR ECLIPSES:1951-2200」を使用、EMAPの計算値はF.ESPENAK「FIFTY YEAR OF CANON OF SOLAR ECLIPSES:1986-2035」と比較すると同じデルタTの値を使用した場合、極地方の日食を除き、開始終了時刻で数秒、経路の位置で（経度・緯度で）1分程度の誤差しかないそうです。

詳細を知りたい方はこのソフトのソース（C言語）が公開されていますので、日食計算のアルゴリズムが分かると思います。

このソフトは今回用いたNECのPCシリーズだけでなくIBM版もあり、著作権はありますが、無料で使用することができます。このような素晴らしいソフトを作った作者に、この場を借りて感謝したいと思います。

実際にEMAPで、今年の部分日食の日食地図を描いた描画が、描画1・描画2です。操作の方法は簡単で、見たい日食の年をキーボードから入力するだけです。日食地図を手書きした事がある人は、ディスプレイに描かれる日食地図の見事さに感嘆するでしょう。カラーディスプレイで見ると大変きれいです。掲載した描画はディスプレイ画面をハードコピーしてあります。来年の金環日食・描画3、皆既日食・描画4の日食地図も瞬時に描き出しました。見てるだけでも楽しいソフトです。

次に紹介するのはアスキー出版から出ているStellaNavigatorと言う天文シミュレーションソフトです。パソコン上の万年天文年鑑のようなソフトで、天文現象に関するシミュレーションはできないことがないくらい内容が豊富です。このソフトのプログラマとディレクターは最近の日食には必ず出かけている日食ファンなので、太陽のコロナの形や太陽黒点等、日食に関してもいろいろ、シミュレーションすることができるように作ってあります。このソフトはかなり計算精度が高く、特定の場所の日食も正確に描き出します。(観測地の標高も加味できます。)

このソフトでシミュレートして描いたものが、今年の5月の部分食・描画I、11月の部分食・描画II、来年の金環日食・描画III、皆既日食・描画IVです。

パソコン画面からは太陽の欠け方、太陽高度、多重露出した時の日食、皆既中の星と惑星の位置等、日食の観測に役立ついろいろなことが分かります。数値でなく、画像で見るシミュレーションは見ていて楽しく、実際の日食をテレビ画面で見ているようです。シミュレートの方法、機能の説明は紙面の都合でまたの機会にしますが、このソフトには操作手順を記録・再生するレコーディング機能がありますので簡単に操作できます。(StellaNavigatorは百科辞典の様なマニュアルが付属しています。)

この二つのソフトを使用してみて、パソコンの発達と天文ソフトの素晴らしさを驚嘆すると共に、日食観測に十分役立つ参考資料を作れる天文ソフトが生まれたことに喜びを感じます。

日食情報では、今までにNEC・山本威一郎さんと横浜こども科学館・遠山御幸さんにパソコンでの日食計算プログラムについて書いていただきました。遠山さんには多くの日食で局地予報を計算したり、日食の様子や本影錘のシミュレーションをパソコンで描いていただきました。また、スタッフの塩田さんには、ダイヤモンドリングのシミュレーションをパソコンで描いてもらいました。これらのシミュレーションの描画は日食観測に少なからず役立つものと思います。

これからも日食情報ではパソコンを利用したシミュレーションを取り上げていきたいと思っています。

日蝕経路図

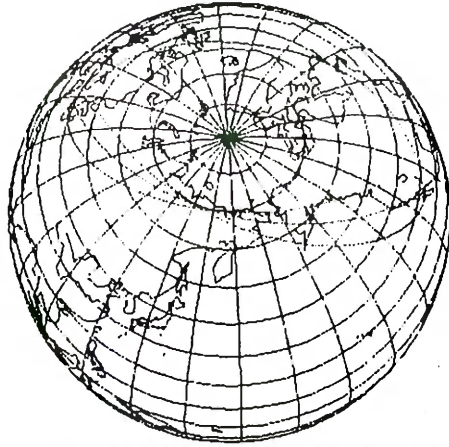
DATE(UT) : 1993 5 21
PARTIAL ECLIPSE

JD/Saros : 2449129.10/118
Delta T : 59.3 sec.

GREATEST ECLIPSE
Time : 14:19:12.6 UT
Location : 162° 13.0' E
68° 48.1' N
Magnitude: 0.7352

FIRST CONTACT
Penumbra : 12:18:44.1 UT

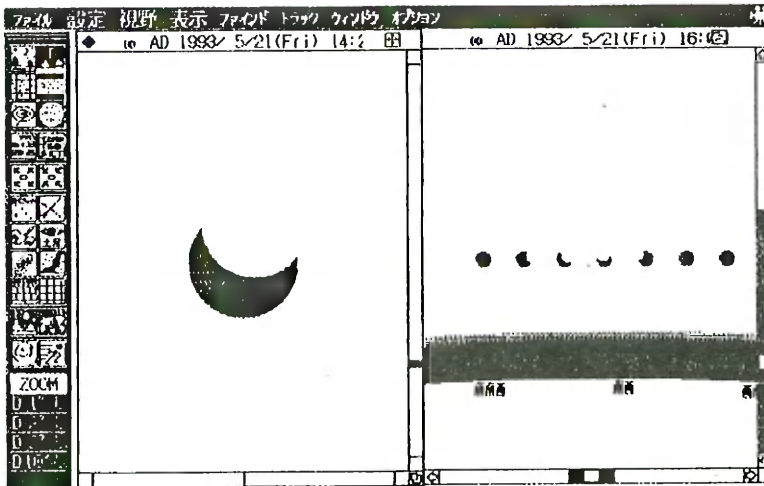
LAST CONTACT
Penumbra : 16:19:29.3 UT



描画 1

PLACE LINE MAP STOP AT/STR NEXT YEAR MODE END

EMAPによる1993年5月21日の日食地図



描画 I

ステラナビゲータによる北極点での部分食

日蝕経路図

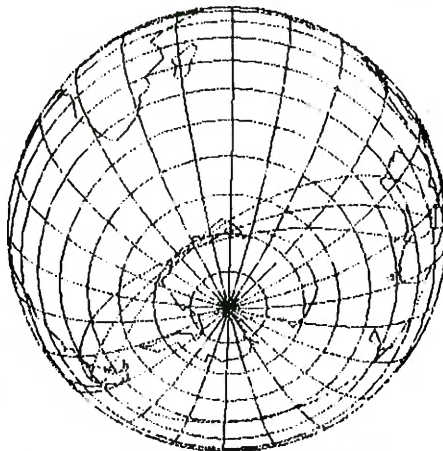
DATE(UT) : 1993 11 13
PARTIAL ECLIPSE

JD/Saros : 2449385.41/123
Delta T : 59.6 sec.

GREATEST ECLIPSE
Time : 21:44:49.6 UT
Location : 58° 9.3' E
68° 35.5' S
Magnitude: 0.9239

FIRST CONTACT
Penumbra : 19:46:22.4 UT

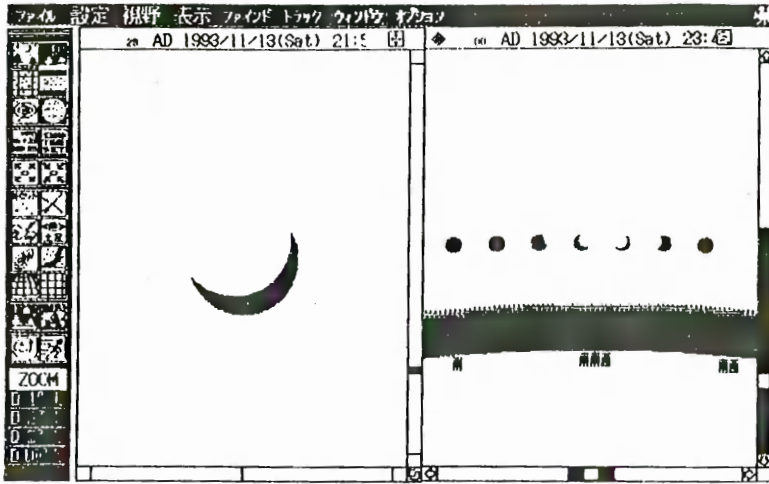
LAST CONTACT
Penumbra : 23:43:11.5 UT



描画 2

PLACE LINE MAP STOP AT/STR NEXT YEAR MODE END

EMAPによる1993年11月13日の日食地図



描画 II

ステラナビゲータによる南極点での部分食

日蝕経路図

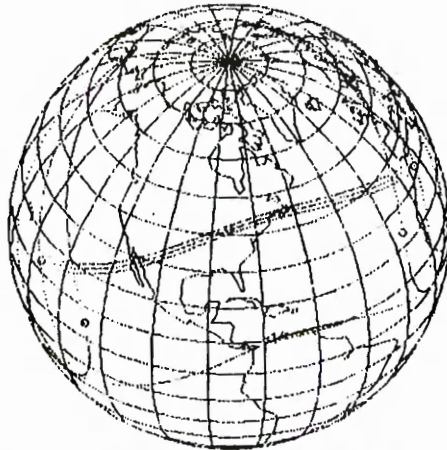
DATE(UT) : 1994 5 10
CENTRAL ANNUULAR ECLIPSE

JD/Saros : 2449483.22/128
Delta T : 60.0 sec.

GREATEST ECLIPSE
Time : 17:11:24.4 UT
Location : 84° 6.6' W
41" 32.2' N
Ratio : 0.9431 r: 0.40771
Dura. : 6:13.6 W: 229.9km

FIRST CONTACT
Penumbra : 14:12: 9.4 UT
Umbral : 15:20:34.2 UT
145.3° W/13.1° N

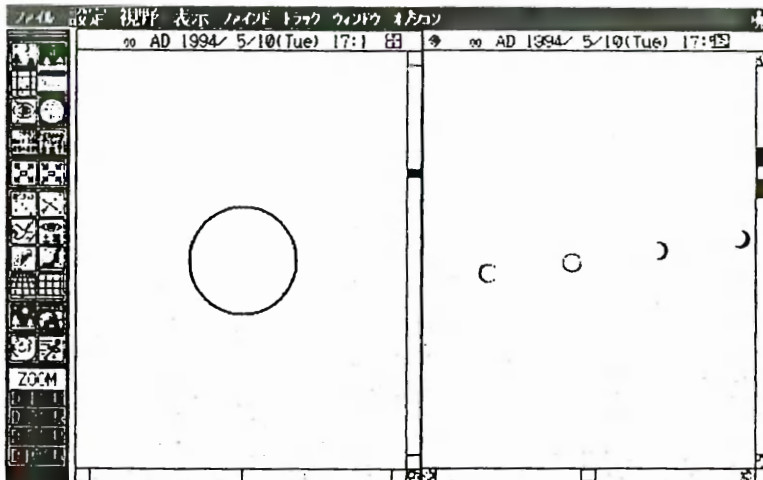
LAST CONTACT
Umbral : 19: 2: 7.4 UT
5.0° W/31.8° N
Penumbra : 20:10:33.3 UT



描画 3

PLACE LINE MAP STOP RYSTR NEXT YEAR MODE END

EMAPによる1994年5月10日の日食地図



描画 III

ステラナビゲータによる最大金環日食地点での金環日食

日蝕経路図

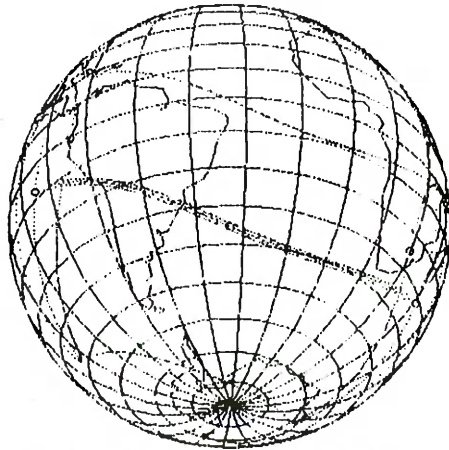
DATE(UT) : 1994 11 3
CENTRAL TOTAL ECLIPSE

JD/Saros : 2449660.07/133
Delta T : 69.3 sec.

GREATEST ECLIPSE
Time : 13:39: 4.2 UT
Location : 34° 12.9' W
 35° 21.6' S
Ratio : 1.0535 r: -0.35221
Dura. : 4:23.1 w: 188.8km

FIRST CONTACT
Penumbra : 11: 4:58.6 UT
Umбра : 12: 1:37.0 UT
 96.6° W/ 7.7° S

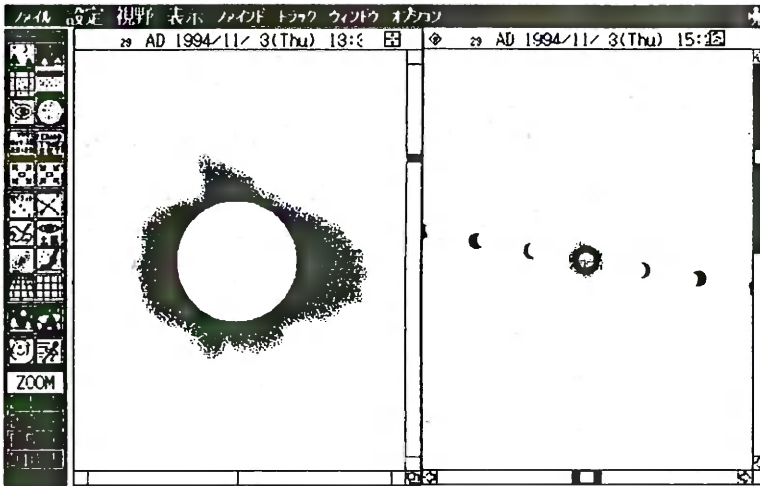
LAST CONTACT
Umбра : 15:16:36.1 UT
 46.4° E/31.8° S
Penumbra : 16:13: 5.0 UT



描画 4

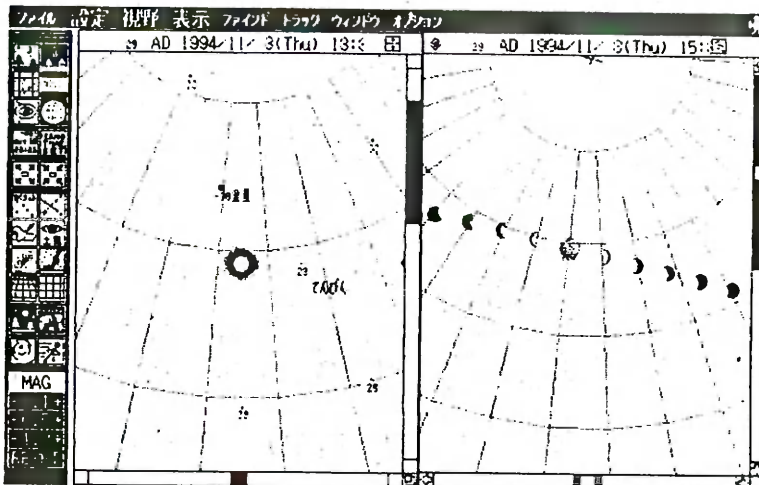
PLACE (LINE MAP) (STOP) (FIT/STEP NEXT) (NEAR) (MODE) (END)

EMAPによる1994年11月3日の日食地図



描画IV

ステラナビゲータによる最大皆既日食地点での皆既日食



描画IV

7-11 設定視野表示 7-11F 1500 4000 1000

米

											ZOOM	D1° U	D2° U	D5° U	D10° U
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	-------	-------	-------	--------

