

連載

Mitaka カスタマイズの手引き (2)

～コマンドセット1：日食（多地点）～

河村聡人（Mitaka ワーキンググループ）

1. はじめに

当連載は観測された宇宙を再現するフリーソフト Mitaka (©2005-2023 加藤恒彦, 国立天文台 4次元デジタル宇宙プロジェクト) のカスタマイズ機能[1]の活用とその普及を目的としています。全6回のうち、今回はその2回目となります。

連載の予定表

1. 保存と読み込み：日食（一地点）
2. コマンドセット1：日食（多地点）
3. コマンドセット2：星座
4. シーケンス1：月の満ち欠け（宇宙）
5. シーケンス2：月の満ち欠けと日食
6. 字幕と地名：SPACE-CISTE 簡易版

Mitaka ワーキンググループではプログラマー養成イベント（ワークショップ）を行ってきました[2]。その過程で培われた「Mitaka カスタマイズ攻略マニュアル」（旧名：改造マニュアル。以下、教科書）をはじめとした教材は次の QR コード先にあります。



図1 MitakaWG の Google ドライブ[3]

これらの教材は Mitaka 同梱の公式マニュアル[4]を補完または要約したものです。

当連載ではこの教科書を基に、より詳しく解説していきます。当連載で扱う範囲は Mitaka の利用上の注意[5]に従い、Mitaka

の Web サイト[6]にて自由な再配布が認められたものです。なお Mitaka のスクリーンショットの掲載には別途許可を取っています。

では始めていきましょう。今回は前回保存した日食の状態をカスタマイズし、多地点での見え方の違いを体験するスクリプトを作成します。3節にて主な命令の説明を行います。またその最後に演習問題を用意しました。

2. 開発環境の準備 2

執筆現在の Mitaka の最新バージョンは 1.7.4a です。Mitaka の Web サイト[6]より最新版[7]を用意してください。

今回からより具体的なプログラミングを行っていきます。そのために必要なソフトであるエディタソフトを準備します。Windows に最初から入っているメモ帳や、プログラミング向けの開発環境 (VS code や Atom など) を用います。プログラミングでは等幅フォントを用いることを推奨します。メモ帳のデフォルトである MS ゴシック (Windows10 のメモ帳) や Consolas (Windows11 のメモ帳) は等幅フォントの一例です。マイクロソフト Word でも編集は可能ですが、邪魔な機能が多いので推奨しません。

Mitaka のカスタマイズファイルとソフトの関連付けを行います。Mitaka のディレクトリ (mitaka.exe がある場所) を開いてください。そこに programs ディレクトリがありますので開きます。図2のように、拡張子[8]が mcd のファイルがあります。それを右クリックし、プロパティを左クリックします。出てきたプロパティのウインドウの上部、プログラムの変更ボタンを左クリックします。開

く方法を選ぶよう指示が出ますので、先に用意したエディタを選んでください。エディタが見当たらない場合は下部の「その他のソフト」をクリックすると見つかります。

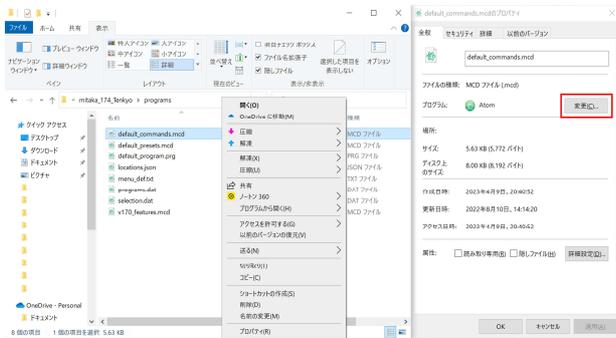


図2 プロパティから開くプログラムの変更

同様に拡張子が `prg`、`dat`、`txt` のファイルについてもエディタの関連付けを行い、準備は完了です。

3. 保存したファイルの改造

今回は、前回保存した日食の状態のファイル `SolarEclipse_2035Sep02_Mitaka.mcd` を改造します。

3.1 「状態の保存」とその読み込みの復習

まずは Mitaka のディレクトリに移動し、`mitaka.exe` を起動して、前回の復習として、保存した状態の読み込みの復習をします。

Mitaka の現在の状態を保存するには、メニューバーの「ファイル」>「状態をファイルに保存(T)...」を選択しました。これにより保存された状態を呼び出します。

Mitaka のウィンドウ上部のメニューバーより、「ファイル」>「コマンド定義ファイルを開く(O)...」をクリックして、前回保存した日食の状態のファイルを選択します。日食のシーンが再現されます。

ここからキーボード操作により時間の操作を行うことで日食の様子が追えます。詳しい操作方法は前回の記事を参照してください。

3.2 保存した状態の中身

それではカスタマイズに入ります。エクスプローラーを開き、日食の状態を保存したファイル `20350902_SolarEclipse_Mitaka.mcd` を開けてください。前章で設定したエディタが立ち上がります。ファイルの内容の例は本稿末尾の A.1.1 に記載しています (A.1.1 では一部省略・変更しています)。

この保存した状態は一連の命令をまとめた **コマンドセット** として記述されています。コマンドセットとしてまとめられた命令は上から順に止まらずに実行されます。途中で一時停止や複数の状態の遷移を伴う場合にはコマンドセットではなく **シーケンス** を使用します。シーケンスは第 4 回にて紹介しますが、基本的に使用する命令はコマンドセットもシーケンスも変わりありません。

ここでは基本的な命令をいくつか簡単に紹介します。今回の日食では使わないものも含まれます。詳しくは Mitaka 同梱の公式マニュアル `mitaka_manual_J.pdf` の各ページを参照してください。

DefCommandSet[名前]

コマンドセットの定義の開始宣言。ファイル末または新たなコマンドセットやシーケンスの定義の開始宣言があるまでが 1 つのコマンドセットと認識されます。この定義では引数は [] で括られます。

DefSequence[名前]

シーケンスの定義の開始宣言。基本的に DefCommandSet と同じ。

SetMainMode(モード)

プラネタリウムモードか宇宙モードかの設定。

SetDateTime(YYYY/MM/DD hh:mm:ss TZ)

日時の設定。YYYY/MM/DD は年/月/日、hh:mm:ss は時:分:秒、TZ はタイムゾーン (JST は 9.0)。日付だけを設定するには

`SetDate`、時間だけを設定するには、`SetTime`、実行時の日に設定するには `SetDateToday()` を利用する。

SetTimeStep(値単位)

キーボード操作で進める時間の刻み。数値と単位のセット。単位は、秒 SEC、分 MIN、時 HOUR、日 DAY、恒星日 SIDERIAL_DAY、週 WEEK、月 MONTH、年 YEAR。

SetScale(値)

基準天体からの距離。単位はパーセク。

SetTarget(オブジェクトキー)

現在地の基準天体（ターゲット）の指定。

SetViewTarget(オブジェクトキー)

常にカメラを向ける天体（視線ターゲット）の設定。

SwitchSet(スイッチのキー)

列挙された設定のみを全てに ON に、列挙されていない設定は OFF にする。列挙したものを ON にするだけなら `SwitchOn` を、OFF にするだけなら `SwitchOff` を、ON/OFF を切り替えるなら `SwitchToggle` を利用する。

SetFontSize(キー)

表示のフォントサイズ。最大のフォントサイズのキーは `FONT_SIZE_LARGEST`。

3.3 コマンドセットの名前

コマンドセットの名前は、その開始宣言時に定義します。ソースコード A.1.1 の 1 行目では `DefCommandSet[STATE]` となっています。この `STATE` がコマンドセットの名前です。コマンドセットの名前は、基本的には英数字とアンダーバー `_` で構成されたユニークなものを自由に付けることができます。

いくつかの名前はデフォルトで定義されています。その名前を使用すると、動作を上書きすることができます。例えばコントローラーやファンクションキーを押した時の動作などです。今回の `STATE` もその一例です。

今回のように、ファイルを読み込んだ段階ですぐに実行・反映されるようにする場合は、コマンドセットの名前は「`STATE`」でなければなりません。

3.4 ターゲットや視線ターゲットの指定

ソースコード A.1.1 では、19 行目の `SetTarget` にてターゲットを、20 行目の `SetViewTarget` にて視線ターゲットを設定しています。ターゲットとは宇宙モードで訪れている天体や探査機のことです。視線ターゲットとはカメラを向ける天体や探査機のことです。プラネタリウムモードで天体を追いかける場合などに指定します。

ターゲットや視線ターゲットの指定には対象固有の名前であるオブジェクトキーを指定します。例えば、太陽 `SUN`、地球 `PLNT_EARTH`、月 `PLNT_E_MOON`、リュウグウ `MP_162173`、アルファケンタウリ `HIP_71683`、アンドロメダ銀河 `NBC_NGC_224`、はやぶさ 2 `SCF_HAYABUSA_2` などがあります。

3.5 観測地点の変更

バージョン 1.7.3 より、観測地点（厳密にはプラネタリウムモードでの着陸地点）をメニューバーの「離陸・着陸」から「着陸地点を選択」より選べるようになりました。ここで選べる地点は `programs` ディレクトリ内の `locations.json` に登録されているものです。

登録されている地点を選択する場合は `SetLandingsite(地名)` で行います。任意の地点については `SetLonLat(経度, 緯度)` で行います。正の値が東経・北緯で負の値が西経・南緯です。

3.6 表示の設定

メニューバーの「表示」で選択可能な情報は `SwitchOn` や `SwitchOff`、`SwitchToggle`、`SwitchSet` のいずれかを用いて、スイッチの

キーを記述することで指定できます。指定できるキーには、天体の種別ごとの天体そのものや、その天体名、軌道などの表示や、4D2U のロゴの表示 4D2U_LOGO_DISP、クレジットの表示 ON_SCREEN_CREDITS_DISP などがあります。また、宇宙モードで天体に影を落とす、つまり食を再現するには ECLIPSE_DISP を ON にしなければなりません。

3.7 コメントアウト

Mitaka では//の後の文字はコメントとして扱われ、実行されません。メモ書きなどに利用してください。

3.8 【演習】2035年の台北での部分日食

2035年9月2日に日本で見える皆既日食を Mitaka で再現するファイルの中身を見ました。今度はそのファイルを改造し、同じ日食が台北ではどのように見えるのか再現してみましょう。台北は北緯 25.03 度、東経 121.63 度です。また日食のスタートは 8 時 25 分あたりです。

正解のソースコード及びその作り方は A.1.2 に記載しています。

4. Mitaka WG より宣伝

Mitaka WG では Mitaka 活用コンテスト [9] と銘打って、カスタマイズ機能の活用 (スクリプト部門) や上映のアイデア (上映部門) を募集しております。夏休みの自由研究としての挑戦やプロの参加も歓迎です。

締め切りは 2023 年 9 月 30 日です。



図 3 Mitaka 活用コンテスト告知ページ [9]

文 献

- [1] 加藤恒彦 (2019) 「天文ソフト「Mitaka」の最新機能 ～ユーザーによるカスタマイズ機能と教材開発への応用～」 第 3 3 回天文教育研究会収録, pp157-160
- [2] 波田野聡美 (2020) 「Mitaka による天文教育／普及ワーキンググループ活動報告」, 第 34 回天文教育研究会収録, pp92-93.
- [3] Mitaka WG の Google ドライブ
<https://drive.google.com/drive/folders/1vPjyW-j1rEZ0AtGC8I5IrreJSL0eVLX-?usp=sharing>
- [4] mitaka 同梱マニュアル :
 - mitaka_manual_J.pdf
 - features_v174.pdf (バージョンに従い名前の一部は変更される)
- [5] Mitaka の利用上の注意
<https://4d2u.nao.ac.jp/t/var/download/notice.html>
- [6] Mitaka ダウンロードページ
<https://4d2u.nao.ac.jp/html/program/mitaka/#Download>
- [7] バージョン 1.6 以降の 1.x 系の最新版。将来リリースされる 2.x 系ではカスタマイズの言語が異なる予定です [1]。
- [8] 拡張子とはファイル名の末尾、「.」以降の部分のこと。見えていなければタブのファイル名拡張にチェックを入れてください。
- [9] Mitaka 活用コンテスト告知ページ URL
<https://tenkyo.net/2023/05/19/mitaka> 活用コンテスト開催!/_



河村 聡人

akitodk@kwasan.kyoto-u.ac.jp

A.1 ソースコード

A.1.1) 20350902_SolarEclipse_Mitaka.mcd

```
1 //--- Mitaka Command Definition File (Ver. 1.7.4a) ---
2
3 DefCommandSet[STATE]
4     SetMainMode(MODE_MAIN_PLANETARIUM)
5     SetPlanetariumAngle(2.588e+00)
6     SetDateTime(2035/9/2 8:42:30.5 9.0)
7     SetPlanetariumAzimuth(112.971)
8     SetPlanetariumLatitude(40.710)
9     SetHeadOrientation(1.000e+00, 0.000e+00, 0.000e+00, 0.000e+00)
10    SetModesToDefault()
11    SetTimeStep(1MIN)
12    SetViewTargetMode(VIEW_TARGET_MODE_SELECTED_OBJECT)
13    SetViewUpDirection(VIEW_UP_DIRECTION_ZENITH)
14    SwitchSet(
15        SUN_DISP, SUN_NAME, SUN_GLARE, PLANET_DISP,
16        PLANET_NAME, PLANET_ORBIT, PLANET_SELECT,
17        PLANET_DISP_BILLBOARD, PLANET_CLOUD, ECLIPSE_DISP,
18        SATELLITE_DISP, DATE_DISP, INFO_WINDOW_DISP,
19        4D2U_LOGO_DISP, ON_SCREEN_CREDITS_DISP, ENABLE_SHADER
20    )
21    SetTarget(PLNT_EARTH)
22    SetViewTarget(SUN)
23    SetLandingSite(Mitaka)
```

※ 15~20行目の SwitchSet 引数には、より多くの変数が設定されているかもしれませんが、ここでは必要最低限のもののみを選択しています。

A.1.2) 20350902_SolarEclipse_Taipei.mcd

```
1 //--- Mitaka Command Definition File (Ver. 1.7.4a) ---
2
3 DefCommandSet[STATE]
4     SetMainMode(MODE_MAIN_PLANETARIUM)
5     SetPlanetariumAngle(2.588e+00)
6     SetDateTime(2035/9/2 8:26:00.0 9.0)
7     SetPlanetariumAzimuth(112.971)
8     SetPlanetariumLatitude(40.710)
9     SetHeadOrientation(1.000e+00, 0.000e+00, 0.000e+00, 0.000e+00)
10    SetModesToDefault()
11    SetTimeStep(1MIN)
12    SetViewTargetMode(VIEW_TARGET_MODE_SELECTED_OBJECT)
13    SetViewUpDirection(VIEW_UP_DIRECTION_ZENITH)
14    SwitchSet(
15        SUN_DISP, SUN_NAME, SUN_GLARE, PLANET_DISP,
16        PLANET_NAME, PLANET_ORBIT, PLANET_SELECT,
17        PLANET_DISP_BILLBOARD, PLANET_CLOUD, ECLIPSE_DISP,
18        SATELLITE_DISP, DATE_DISP, INFO_WINDOW_DISP,
19        4D2U_LOGO_DISP, ON_SCREEN_CREDITS_DISP, ENABLE_SHADER
20    )
21    SetTarget(PLNT_EARTH)
22    SetViewTarget(SUN)
23    SetLonLat(121.63,25.03)
```

※ 15~20行目の `SwitchSet` 引数には、より多くの変数が設定されているかもしれませんが、ここでは必要最低限のもののみを選択しています。

このコードの作り方

- 1) ソースコード A.1.1 のコピーを作成し、適切なファイル名に変更します。
- 2) 6行目 `SetDateTime` の時間を 8:26:00 に変更します。タイムゾーンの変更は不要です。
- 3) 23行目の `SetLonLat` を台北のものにします。経度が先です。