

投稿

探索型クイズゲーム『SPACE-CISTE』

～Mitaka を使ったゲームの紹介と実践～

河村聡人（京都大学附属天文台、MitakaWG）

1. SPACE-CISTE の紹介

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) は 2020年公開のバージョン 1.6 より柔軟なカスタマイズが可能となる[1]。これまで数多くの実践報告のある Mitaka ではあるが、多くの場合において上映という受講者にとって受動的な形が取られてきた[2,3]。能動的な実践が少ない背景には、宇宙に関する知識と Mitaka 独特の操作の習熟を求められることがハードルとして存在しているのではないと思われる。知識が無ければ Mitaka を操作する意義を発見・維持する事は難しい。また操作の習得にはある程度の時間も要する。この背景的なハードルを下げる事が探索型クイズゲーム『SPACE-CISTE』開発の大きな目的である。

SPACE-CISTE は能動的に宇宙を学ぶことが出来るゲームである。CISTE は「フランス発祥の宝探しゲーム」(シストジャンプの Facebook ページより) で、参加者は与えられたヒントをもとに実際の街に隠された宝箱を探す。これを Mitaka 上の宇宙空間で行うのが SPACE-CISTE である。宝箱の代わりに文字を探す。一連の問題により示された各地の文字を並べると何らかの単語となる。

Mitaka のバージョン 1.7 にて強化された字幕と地名の表示機能により、このゲームの開発が可能となった。SPACE-CISTE の初実践は、天文教育普及研究会 Mitaka ワーキンググループ主催の第 3 回 Mitaka ワークショップにて、筆者が講師を務めたグループの製作課題としてであり、[4]として報告した。この時は Mitaka のカスタマイズの練習問題で

あり、「宇宙シスト」と呼称した。それに初心者向けの表記を加えるなどし、よりゲームとして洗練したものが今回紹介するものとなる。

この度、SPACE-CISTE を公開する事が出来た。Mitaka の利用規定において自由に改変・再配布が出来る範囲[5]に従ったファイルの一群をまとめた為、SPACE-CISTE のパッケージ(当パッケージ)は著作者の明記さえすれば、再配布も含め、自由に使用可能である。なお Mitaka 本体の利用にあたっては引き続き利用上の注意[6]に留意されたし。当パッケージは図 1 の QR コードのサイト[7]にて、Creative-Commons 4.0 BY (CC BY) ライセンスで 2023 年 3 月 5 日より公開している。本稿では SPACE-CISTE の機能紹介と試作品テストを兼ねた実践の報告を行う。



図 1 SPACE-CISTE の配布サイト[7]

2. SPACE-CISTE のインストール

SPACE-CISTE は Mitaka のバージョン 1.7.3a 及び 1.7.4a (本稿執筆時最新版) にて動作を確認している。バージョン 1.x 系列の最新版を用意されたし[5,8]。SPACE-CISTE をインストールすると Mitaka 本来の挙動が失われるため、日頃使用するものとは別のコピーの用意を推奨する。

SPACE-CISTE のインストールは、[7]よりダウンロードした ZIP ファイルを展開し、中

にある「programs」ディレクトリをそのまま「mitaka」ディレクトリ内の「programs」ディレクトリに上書きすれば完了である。Mitaka の使用ライセンス含め、使用上の注意の詳細は ZIP ファイル同梱の「README_SpaceCiste.pdf」を参照のこと。

3. SPACE-CISTE の機能紹介

先述のとおり、SPACE-CISTE は宇宙空間で文字を探していくクイズゲームを通して、Mitaka のキーボード操作の習熟を目指すものである。問題により操作の目的を、字幕により操作の方法を情報提供する。

まずは通常と同様に「mitaka.exe」を起動する。冒頭に立ち上がるチュートリアルにて、「天体に近づく」などの基本操作が学習可能である。図 2 はプレイ画面の例である。SPACE-CISTE で必要となる基本的な操作は画面の左右に「キーガイド」として表示している。画面上部には問題（ここでは「問題 地球で一番大きな島」と表示）が、画面下部には次にすべき操作のヒントが表示されている。問題に示された地点に十分に近づくと、天体上に「」で括られた一文字が表示される（ここでは日本に「あ」と表示）。この文字を発見すればその問題はクリアとなる。現在、Lv1 から Lv3 までの問題が用意されている。

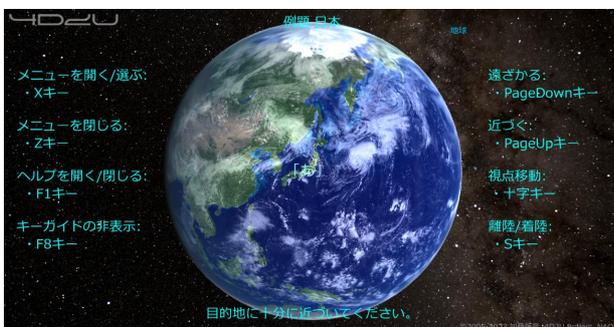


図 2 SPACE-CISTE のプレイ画面例

(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, SPACE-CISTE: CC BY Akito D. Kawamura)

SPACE-CISTE は基本的に Mitaka 本来の機能を維持するが、一部異なる動作をするものもある。その様な大きな変更は次の 2 点である。1) A キー押下による表示変更機能は無効にしてある。これは押し間違えによって地名が意図せずに非表示となる事などを防ぐためである。2) チュートリアル後は宇宙モードで地球を俯瞰した状態になる。本来はプラネタリウムモードとなるが、必要となる離陸動作がゲームの流れの阻害要因となっていた。他にも細かい表示の改善があるが根本的な変更ではない。これらの変更は、後述の試作品テストの結果を反映したものである。

キーガイドはキーボード操作のみを表示している。最初期からコントローラー操作に触れる初心者は非常に少ないであろうからである。需要があるならば将来的に別途実装する。

4. SPACE-CISTE の実践報告

2023 年 2 月 10 日に三重大学教育学部附属小学校の前田昌志教諭が担当する 5 年生のクラスにて試作品のテストも兼ねた実践を行った。参加した生徒は 25 名。SPACE-CISTE は事前に前田教諭により学校の PC にインストールされた。この時使用した試作品には冒頭のチュートリアルや A キーの無効化は無く、スタートも従来のプラネタリウムモードであった。筆者は Zoom にて京都大学花山天文台の別館観測室より参加した。

実際のタイムテーブルはおおよそ以下の様になった。前半にて SPACE-CISTE を自由に体験し、後半では改造していない本来の Mitaka を体験してもらった。

20 分： 筆者紹介と SPACE-CISTE の講習

15 分： SPACE-CISTE を自由に体験

15 分： 本来の Mitaka を自由に体験

5 分： 総括・質問・意見交換

授業後に宿題として感想や意見、改良点について自由記述式のアンケートを Google フォ

ームにて提出してもらった。

授業後アンケートには SPACE-CISTE についてだけでなく Mitaka 本体や宇宙一般についての感想や意見なども多く寄せられた。ここでは SPACE-CISTE に関わるもののみ抜粋し、表 1 に要約・集計する。

表 1 代表的な意見と人数（総数 25 名）

意見の概要	人数
「面白かった」「楽しかった」など	16
「もっと使いたい」「家のパソコンに入りたい」など	12
「クイズが良かった」「勉強になった」など	10
(操作に関して)「わかりやすかった」「難しかったが出来る様になった」など	7

アンケートは全体的に非常に好意的な反応であった。「出来なかった」等の否定的な反応はなかった。特に操作面での習熟が見られた。より具体的にキーガイドや操作のヒントなどの画面表示の有用性についての言及もあった。またクイズ形式であることが意欲の維持と関心の増大に資した事も読み取れる。SPACE-CISTE の開発意図が確認出来る結果である。

実践の総括として、担任の前田教諭より以下のコメントを頂いたので、全文そのまま転載し紹介する。

・SPACE-CISTE を一通り体験した後、子どもがオリジナル版を主体的に操作する姿が印象的でした。学校教育における Mitaka の位置づけが、「教師が提示する教材」から、「子ども自ら探究できる教材」になるのではないのでしょうか。

また「SPACE-CISTE を知らずに Mitaka の操作を教えようと思いましたか？」との質問には次の返答を頂いた。

- ・ショートカットキーを教えるのには時間がかかるので、マウス操作だけで簡単に教えて終わります。
- ・子どもたちには「ショートカットキー」という概念がないのです。私たちにとっては普段仕事をする際も多用する便利な機能なのですが。

5. SPACE-CISTE の手応え

これまでの多くの Mitaka 実践例である受動的なアプローチに対し、SPACE-CISTE は能動的・主体的なアプローチとなる。前田教諭のコメントにもある様に、これは Mitaka 実践機会の根本的な変革と成り得ると考える。

Mitaka の能動的な実践、つまり受講者自身による Mitaka の操作体験を効率よく提供する事はこれまで困難であった。Mitaka は誰でも入手出来るため、独習が可能ならば能動的な体験は得られる。しかし独習には相応の知識と時間が求められる。

筆者自身はこの独習のためのハードルをあまり感じなかった部類に属する。元々ある程度宇宙について興味関心と知識があり、学部生時代に遊び半分で練習し、操作方法を習得した。2019 年からは天文教育普及研究会 Mitaka ワーキンググループ[9]の一員として、Mitaka のカスタマイズ機能の伝道にも携わる上級者となっている。思い返すと、習熟の過程は苦勞するものであると同時に、楽しいものであった。その楽しみの多くは Mitaka を鑑賞することからではなく、自らが操作することから来るものであった。

SPACE-CISTE の開発以前は Mitaka の操作を小学校のクラスなどの一般的な初心者のグループに短時間で教えるという事は考えも

しなかった。これは自身の経験の特異性を自認し、一般化を諦めていた事もあるだろう。

この度の実践により、一般的な初心者のグループでもある程度の人数に対して Mitaka の操作講習が可能である事が実証出来た。後に整備したチュートリアルにより、独習や大規模な操作講習が更に容易になることを期待する。また実践をとおして見聞きした小学生の取り組み方や感想は、まさに筆者が Mitaka の技能獲得の過程で感じていた楽しさに類するものであり、大きな収穫であった。

連載の宣伝

筆者は本稿が掲載される天文教育 5 月号より 1 年間全 6 回の予定で Mitaka のカスタマイズ機能の使い方について連載を行う [3]。Mitaka の導入から始め、SPACE-CISTE の簡易版まで構成出来る様になる予定である。Mitaka のカスタマイズ機能を使いこなせば、天体や天文現象をより効果的・効率的に魅する事が出来る。ご期待ください。

謝辞

長年 Mitaka の開発をなされてきた加藤恒彦氏と国立天文台 4D2U プロジェクトに感謝いたします。また、波田野聡美氏はじめ天文教育普及研究会 Mitaka ワーキンググループの皆様のサポートに感謝いたします。SPACE-CISTE の開発にあたっては、Mitaka ワークショップ参加者の皆様のご助力をいただきました。実践に協力頂いた三重大学教育学部附属小学校の前田昌志教諭と生徒の皆様からは貴重なご意見を頂きました。この場をお借りして、皆様に感謝を表します。

文献及び注釈

[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 33 回天文教育研究会収録：157-160.

[2] 天文教育 2022 年 11 月号までの論文、特集、連載、報告について、「Mitaka」を機械的に検索した。ヒットした 62 件中、上映等の実践報告が 34 件。その内、操作の講習や体験を含むものが計 8 件であった。詳しくは [3] も参照のこと。

[3] 河村聡人 (2023) 「Mitaka カスタマイズの手引き (1)」, 天文教育, 35(3) : pp64-69.

[4] 河村聡人 (2021) 「Mitaka の改造のススメ」天文教育, 33(5) : 50-52.

[5] Mitaka ダウンロードページ

<https://4d2u.nao.ac.jp/html/program/mitaka/#Download>

[6] Mitaka 利用上の注意

<https://4d2u.nao.ac.jp/t/var/download/notice.html>

[7] SPACE-CISTE ダウンロードサイト

<https://sites.google.com/view/mitaka-customize-package/カスタマイズパッケージ/space-ciste>

[8] 次の大きなバージョンアップである 2.x 系はスクリプトの実行環境が異なる事が加藤氏より示唆されている [1]。

[9] 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：92-93.



河村 聡人

Akito D. Kawamura