

投稿

Adobe After Effects CS4 を用いた
動画デジタル教材の自作可能性

衣笠友弥、渡辺謙仁、福江 純（大阪教育大学）

1. はじめに

近年、日本の教育現場において、デジタル視聴覚教材（視覚・聴覚に働きかける教材）を用いた授業が増え始めている。平成 20 年 3 月に告示された小学校・中学校学習指導要領の総則にも「視聴覚教材や教育機器などの教材・教具の適切な活用を図ること」と明記されており、国をあげて視聴覚教材の導入が進められている。

従来からもビデオその他の視聴覚教材は使われていたが、近年は特に、パソコンを活用したデジタル視聴覚教材に大きな関心が寄せられており、文部科学省も平成 14 年度「教育施策に適合したデジタル教材の開発」によりデジタル教材の開発を進めている。学校教育関係者ならば、「理科ネットワーク」(<http://www.rikanet.jst.go.jp/>)から文部科学省が開発したデジタル教材を入手することが出来るだろう（参考までに、デジタル教材 No. 31『色から迫る宇宙』は、本学 OB や福江が実働メンバーに加わって作成したものである）。

しかし、教師それぞれが自分の考える教育目的に沿った教材を欲しいと考えれば、デジタル教材の自作が望まれることは言うまでもない。デジタル教材の自作が可能になれば、デジタル教材はより扱いやすいものとなるはずである。

では、デジタル教材の自作は可能なのか。結論から言えば、不可能ではないが、本格的なデジタル教材となると、プログラミングなどの専門的な知識と多大な時間を要する。学校現場の教師にとっては、現実的ではないだろう。自作が実現可能なデジタル教材の自作方法はないものか。

本研究の目的はここにある。つまり、本研究は「より現実的なデジタル教材の自作方法を見

出すこと」を目的としている。ここで、「実現可能な」とは、勿論、学校現場の教師にとっての話である。

私はそのことを念頭に置き、金銭面・作成にかかる時間・操作のしやすさについて配慮しながらより現実的なデジタル教材の作成に取り掛かった。

2. 自作動画デジタル教材が完成するまで

2.1 題材の選定

デジタル教材には、何回も見せられることやイメージが浮かびやすいことなどのメリットがあり、中でも、実際に見せることができない教材を見せることができるという点で優れていると考えられる。実際に見せられるものなら、実際に見せるのが一番良いに決まっている。しかし、なかなか授業中に見せることができない教材もたくさん存在する。この観点から、題材を『太陽系の形成過程』とした（図 1）。



図1 太陽系形成過程のイメージ[1][2]

2.2 自作用ソフトウェアの選定

自作用ソフトウェアの選定はより現実的な自作デジタル教材作成の「より現実的な」の部分に大きく直結している。私はアドビシステム

ズが販売している Adobe After Effects (アフターエフェクツ) CS4 (以下、AE) を使うことにした。研究室の先輩からの紹介もあり、また、私の目指す「より現実的な自作教材の作成」ができると思ったからだ。というのも、AE は映像のデジタル合成やモーショングラフィックス (従来のグラフィックデザインに、動きや音を加えたもの)、タイトル制作などを目的としたソフトウェアであり、映画の映像編集、CM 制作、テレビ、ゲーム、アニメ、Web などのコンテンツ制作に広く利用されている。つまり、プログラミング技術ではなく想像力を必要とするソフトウェアである。価格は 156,240 円 (税込)。高いとお思いになっただろうが、教育機関向け販売プログラムというのがあり、学生や教職員の方ならそちらで購入できる。価格は 56490 円 (税込)。比較的安く購入でき、金銭面は現実的なのではないだろうか。

2.3 Adobe After Effects CS4 を知る

上で述べたように、AE は映画の映像編集、CM 制作、テレビ、ゲーム、アニメ、Web などのコンテンツ制作に広く利用されている。しかし、だからといって、実際に自作動画デジタル教材の作成に役立つかどうかは未知数であった。そのため、まず、AE を使い慣れて、可能性を吟味するしか仕方がなかった。

私は、二つの手段でそれに臨んだ。一つは、ホームページを参考にするのである。ホームページに関しては、次のようなものが非常に参考になった。

- ・『After Effects の魔法使い』[3]

<http://jeronimovie.com/aemagic/flv/aemagic07.php>

- ・『DENPO-ZI』[4]

http://denpo.com/faq/answer/a_ae3.html#q44

- ・『—IS— composite After Effects』[5]

<http://ipismsideb.blog8.fc2.com/blog-category-10.html>

- ・『After Effects Style』[6]

<http://ae-style.x0.com/>

ホームページでとくに参考にさせていただ

いたのは、チュートリアル[6]の部分である。私は AE に関して、具体的なことは何も知らない状態だったので、まずは、他人の作品を真似て慣れようと考えたのである。写真 (図 2～図 7) は実際に作った作品である。

また、二つ目の方法は、AE を詳しく学ぶために本で勉強することである。私が使用した本は、『Adobe After Effects CS4 マスターブック for windows&Mac』[7]という本である。その本により、私は、徐々に AE を理解していった。

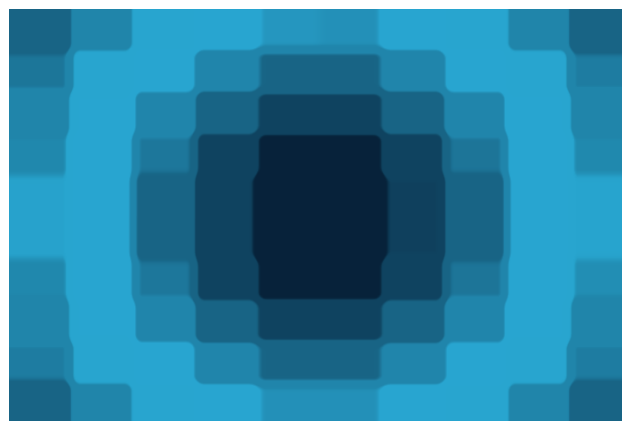


図 2 モザイクの動画
中心から外側へ波打つように広がっていく。

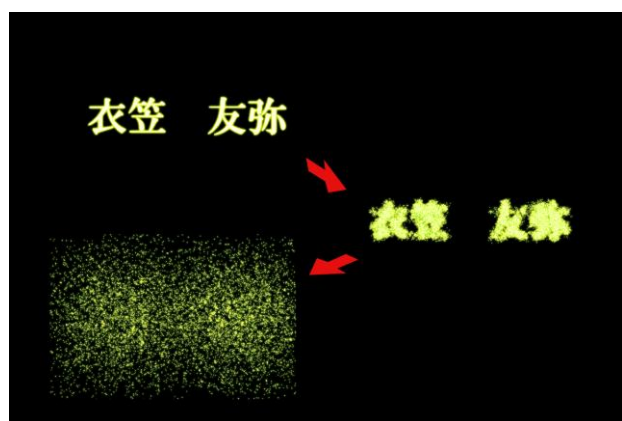


図 3 名前が粉碎する動画
図のように名前が粉々になっていく。

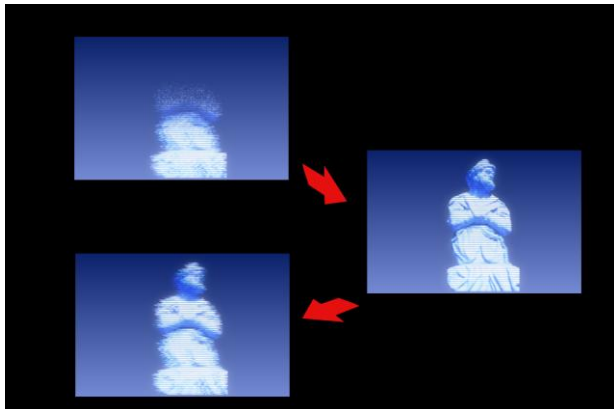


図4 ホログラムの動画

図のようにホログラムがテレポーションする。



図5 バーストする動画

光が中心から外側へ光線状に広がっていく。

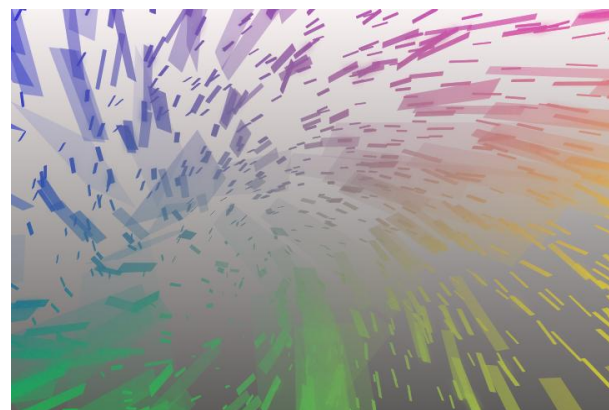


図6 紙吹雪の動画

虹色の長方形がランダムに舞う。

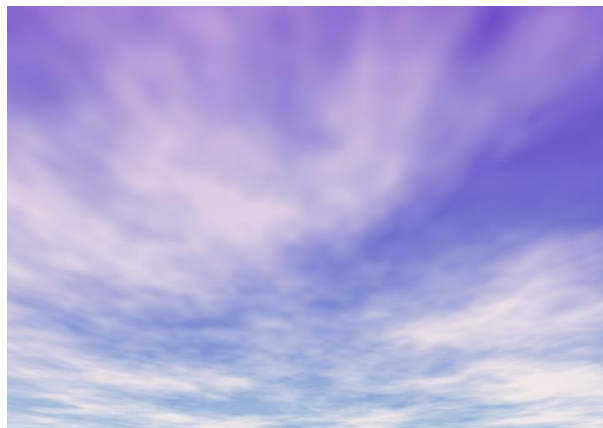


図7 空の動画

雲が流れていき、そして、徐々に夕焼けになっていく。

2.4 Adobe After Effects CS4 の限界

AE を理解するにつれて AE というソフトが 2D に長けたソフトであることがわかってきた。もちろん、3D 機能も存在するが、2D のレイヤー（画像を重ね合わせて合成し使うことができる機能）を 3D に配置できるだけのものであった（図8）。そのため、当初は、AE による『太陽系形成過程』の作成は難しいだろうと思われた。



図8 地球を AE で 3D 配置したもの
基本が 2D レイヤーなので、回転させたときに、球ではなく円板としてふるまう。

2.5 2D レイヤーを使った 3D の表現方法

AE が基本的には 2D 用のソフトであること

がわかり、『太陽系形成過程』のような 3D 映像の作成はできないだろうと考えていた。しかし、『After Effects の魔法使い』[3]

<http://jeronimovie.com/aemagic/flv/aemagic07.php> というホームページによりその考えは一変した。『After Effects の魔法使い』に書かれていたことは「いかにして、2D で 3D を表現するか」ということであつた。以下に、参考になった三点の表現方法を示す。

(1) カメラのアングルによる表現

AE にはカメラレイヤーと呼ばれるカメラを映像内に配置することができ、そのカメラを通した映像に変換することが可能である。そして、そのカメラレイヤーをうまく利用することで 2D のものをあたかも 3D のように見せることができる。具体的にはアングルを少し下に向けた状態で[3]、物体に近づけていくような動画にする。こうすることで、水平にして近づけるよりも、遠近感が出て、3D のように見える (図 9)

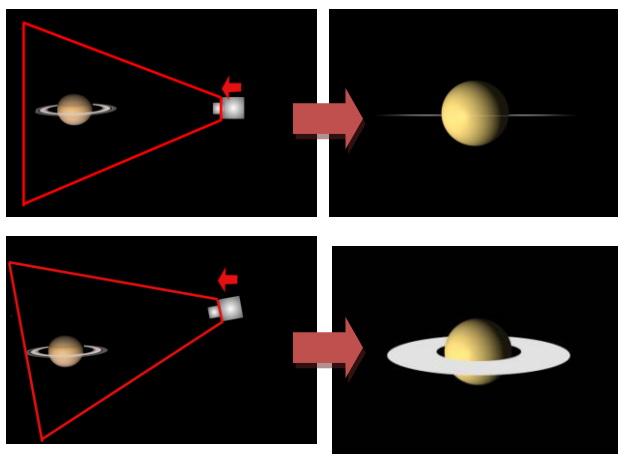


図 9 カメラのアングル (左) とカメラからの映像の説明 (右)

実際の動画でないと、3D 感はあまり出ないが、上より下のほうがより立体的に見える。

(2) 視聴者の目をだます表現

静止画にはほんの一部分だけ動画を入れると、視聴者には静止画が動画のように見える[3]。このことは、一見、2D を 3D に見せる事

と関係のないように見えるが、一部を 3D にすれば、周囲の 2D の部分も 3D に見えてくるということである。

図 10 を見ていただきたい。静止画からはどこが 2D でどこが 3D かわかりにくいと思うが、図 10 は、実は、円盤を 3D 設定にして、上から太陽の画像を貼っているだけである。その結果、画面上では、あたかも、円盤の中心に太陽の画像があるように見える錯覚効果が生じている。また、カメラのアングルも少し下に向けており、その効果も加わっている。

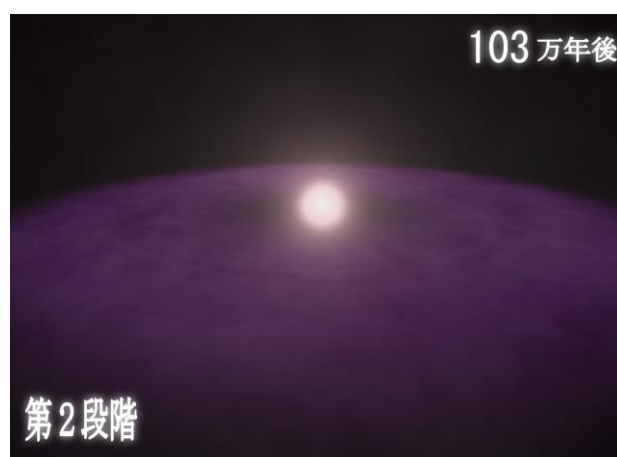


図 10 視聴者の目をだます表現の説明

(3) 2D レイヤー配置の工夫による表現

遠近感をつけ、レイヤーを配置する。とくに、カメラレイヤーに非常に近いところに一枚、遠いところに一枚、レイヤーをうまく配置すると立体感が出る (図 11、図 12)。

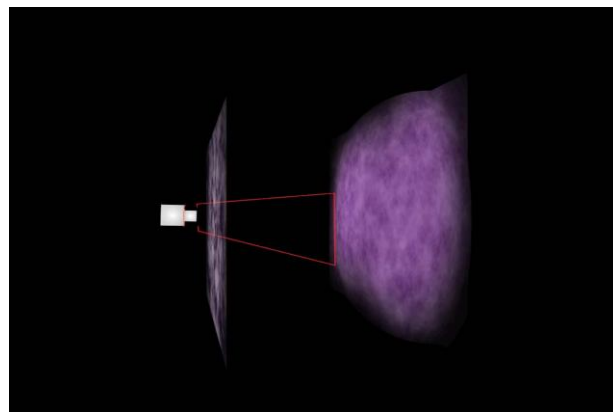


図 11 カメラとレイヤーの配置



図 12 カメラからの映像

このように、2D レイヤーでもカメラのアンクル・配置・視覚効果などを加えることによって、3D のように見える映像に仕上げるができる。要は、見せ方の問題である。これを、『太陽系形成過程』に応用することで、より完成度の高い作品に仕上がるだろう。

3. 準備を経て、実際に作品作りへ

徐々に AE についてわかってきたところで、実際に『太陽系形成過程』の作品作りに取り掛かった。

作品作りでは、『Adobe After Effects 大全』[8] (すべての Effect が網羅されている)、『After effects で魅せる映像術』[9]、『輝くブラックホール降着円盤 —降着円盤の理論と観測—』[1]をとくに参考にさせていただいた。

ところで、『輝くブラックホール降着円盤 —降着円盤の理論と観測—』によると、太陽系形成過程は、第 0 段階～第 4 段階という 5 段階に分かれている[1]。私は、これにしたがって、『太陽系形成過程』の作成を進めていった。ここからは段階別に作成過程を見ていこうと思う。

3.1 第 0 段階

第 0 段階は宇宙空間に浮遊していたガスが自己重力収縮（自らの引力が原因となって、収縮を始める現象）を始める段階である。この段階

では、何より実際に星間ガスを見たことがないので、イメージがわからなく映像化がしづらかった。そこで、写真ではあるが参考文献[2]を参考にさせていただいた。星間ガスのもやもやした感じと、そして、立体感を出すのには、苦労したが、図 7 の雲の作り方とレイヤーを球面にする Effect を加え、前面にもう一つのガスレイヤーを置き、二重にすることで表現することにした（図 13、図 14）

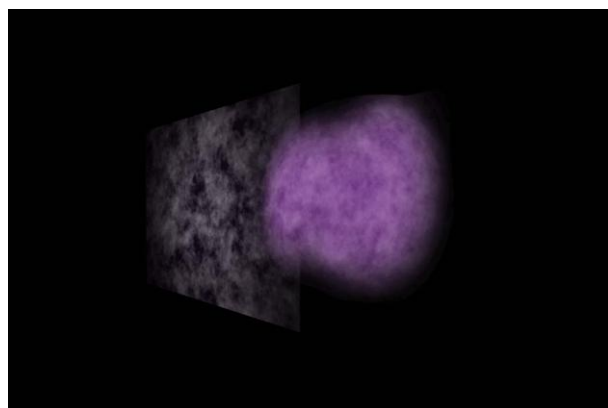


図 13 レイヤーの二重配置と球面にする Effect

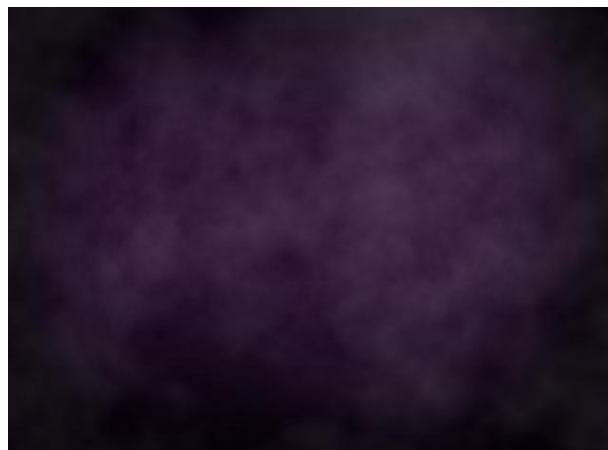


図 14 正面からの星間ガスの動画

3.2 第 1 段階

第 1 段階は双極ジェット（重力天体を中心として細く絞られたプラズマガスなどが双方向に噴出する現象）の発達と回転ガス円盤の形成が起こる段階である。双極ジェットはホームページ上の『After Effects Style』[6]に掲載されていた「か〇はめ波」の作り方を応用した（図

15)。また、回転ガス円盤は立体感が出るように、カメラのアングルに気を使い、円盤自体は『DENPO-ZI』[4]に掲載されている「爆発表現」を応用した(図 16)。さらに、レイヤーの重なりが目立たないように注意した。視聴者に目立たないようにすることが 2D を 3D に見せるコツだからだ(図 17、図 18)。

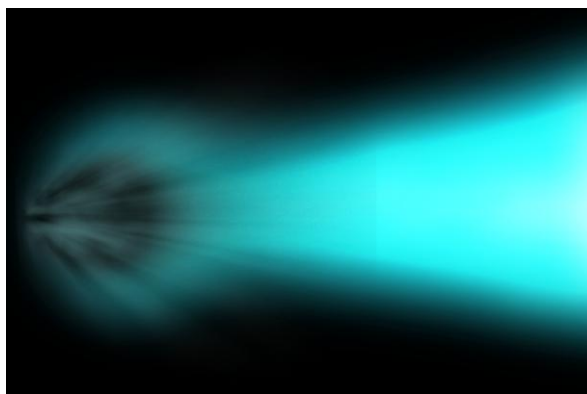


図 15 か〇はめ波の作り方をまねて作った作品



図 16 爆発の画像。円盤状に爆風が広がっていく

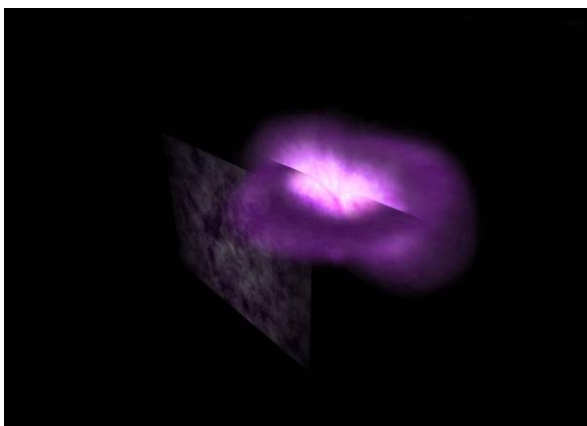


図 17 レイヤーの重なりが見える。これがあると、3D に見えなくなる

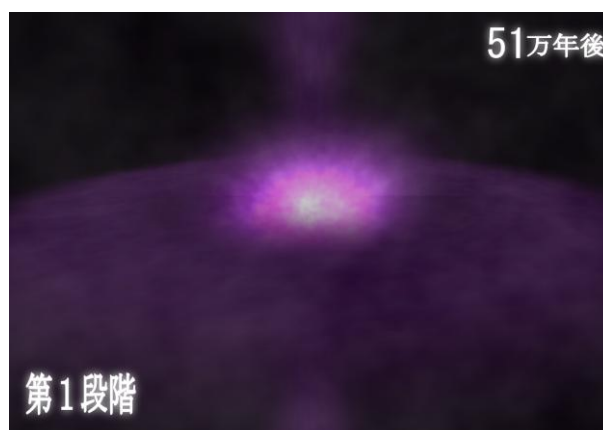


図 18 第 1 段階の画像

3.3 第 2 段階

第 2 段階は双極ジェットが弱まり、ガスのベールも剥ぎ取られ、若い中心星があらわになる時期である。また、ガス中のダストが円盤の赤道面に沈殿する時期でもある。その後、ダストは微惑星へと集積していく。いよいよ、惑星の形成が始まるのだ。ここでは、中心の星をどのように作るか、ダストをどのようにして表現するか苦労した。中心星については、『After effects で魅せる映像術』[9]の「光の玉」を参考にした(図 19)。また、ダストは、『Adobe After Effects 大全』[8]の Effect 集を参考に、「CC Ball Action」という Effect を茶色の円盤レイヤーと青色の円盤レイヤーに対して使った(図 20、図 21)。微惑星も同様である(図 22)。



図 19 光の玉

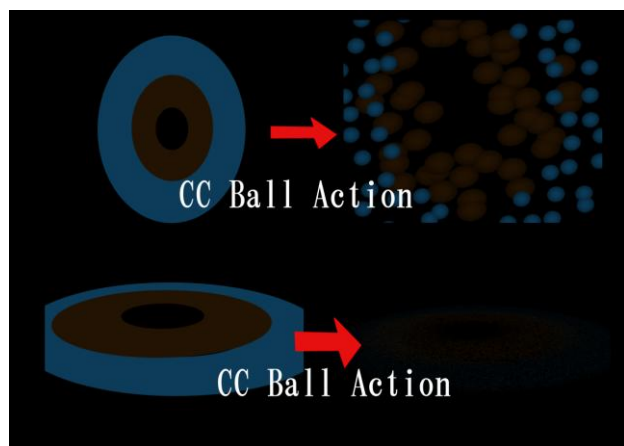


図 20 「CC Ball Action」の説明図

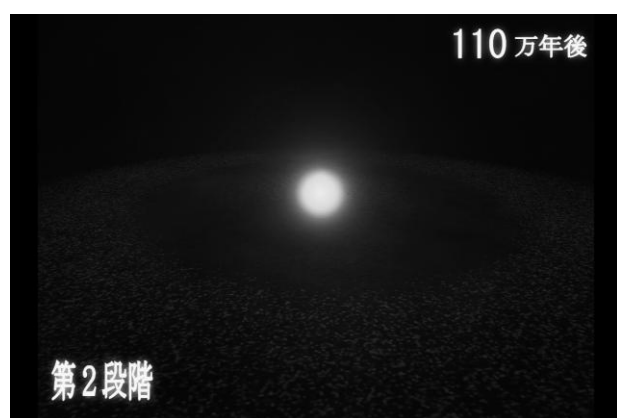


図 21 光球とダストの画像



図 22 光球と微惑星の画像

3.4 第3段階と第4段階で残された課題

第3段階・第4段階は微惑星が集まってどんどん大きくなる段階である。それにより、微惑星→原始惑星→惑星へと名前も変えていく。この段階では、原始惑星、惑星が太陽のまわりを回るのだが、AEは2D仕様のソフトであるた

めに、円をうまく球に見立てて回さなければならない。しかし、試行錯誤を重ねたが、とうとう球に見立てることはできなかった。原因は、太陽を軸として、原始惑星・惑星が回るため、180度回転すると、円が裏返るのだ。これにより、90度では線のようにになってしまう。これをどうしてもクリアできなかった。解決策としては、操作面で「より現実的」ではなくなるが、3Dオブジェクトを何らかの方法で作成するか、円を球に見立てる別の方法を用いるかである。いずれにせよ、天文の教材を作るうえでは、解決しておきたい問題である。本教材では、原始惑星・惑星系の部分の時間を短くし誤魔化した(図23)。

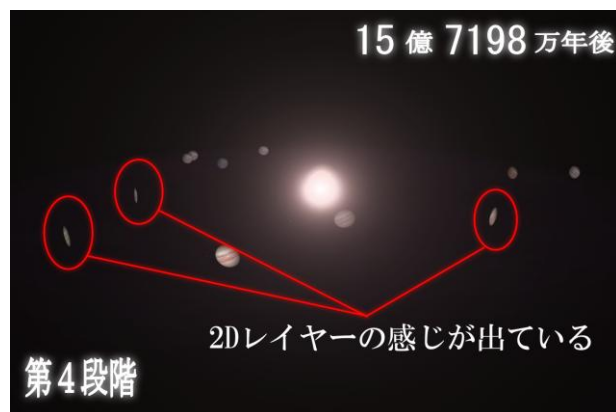


図 23 第3段階&第4段階で残された課題

4. 考察・まとめ

『自作動画デジタル教材が完成するまで』において、自作動画デジタル教材『太陽系形成過程』の作成に関する試行錯誤と工夫を見ていただいた。これにより、「Adobe After Effects CS4で動画デジタル教材は自作できる」という最低条件はクリアしただろう。それでは、教師が自作するという観点からはどうだろうか。この教材作成(実作品)に取り掛かったのが11月。完成が12月の終わりであるから、第4段階での課題はあるにせよ、2ヶ月で完成させたことになる。ただし、AEを知るという準備時期から考えると全体では半年の期間を要した。

果たして、このデジタル教材は教師が作成す

るという意味で現実的な教材なのであろうか。1 節でも記述したように、私は現実的な教材作りを金銭面・作成にかかる時間・操作のしやすさについて評価しようと考えた。金銭面は前述したように教師という立場ならば、AE は 56490 円（税込）で購入できる。教材が自作できるならば、それほど高いというわけではないと思う。作成にかかる時間は AE を知ることからはじめると半年を要する。しかも、働きながらだと、半年ではすまないだろう。つまり、習得時間を短縮できるような AE に関する講習や、AE チュートリアル作成などの手立てを講じる必要がある。大学でそういう授業が出来るとありがたい。しかし、一度覚えてしまえば、自作デジタル教材の作成は容易である。図 24 は『太陽系形成過程』作成後に試みた作品である。この作品は『日食』の様子をデジタル教材にしたものであるが、30 分で完成させた。また、操作のしやすさについても、個人差はあるだろうが、専門的な知識が要らないという意味では比較的に入りやすいソフトである。つまり、課題は AE をいかにして早く習得させられるかにあるだろう。

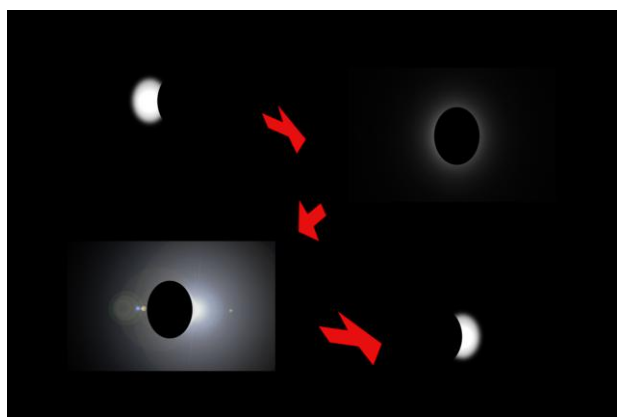


図 24 日食の動画。コロナも作成した

全体を通して、AE が使えるようになるまでに時間がかかるという点は課題として残ったが、プログラミングなどが出来なくても「デジタル教材は自作することができる」という新たな可能性を見出せたのではないだろうか。今後はより手軽にデジタル教材が自作できるよう

に、AE の学習環境を整えていきたい。

なお、完成品については、大阪教育大学 天文学研究室的ホームページ「研究成果」(<http://quasar.cc.osaka-kyoiku.ac.jp/>)にも掲載してあるので見ていただきたい。

参考文献

- [1] 福江 純 (2007) 『輝くブラックホール降着円盤 —降着円盤の理論と観測—』, プレアデス出版.
- [2] S. F. ポーテギース=ツワート (2010) 日経サイエンス, 2010 (1) : 76-79.
- [3] 『After Effects の魔法使い』
<http://jeronimovie.com/aemagic/flv/aemagic07.php>
- [4] 『DENPO-ZI』
http://denpo.com/faq/answer/a_ae3.html#q44
- [5] 『—IS— composite After Effects』
<http://ipismsideb.blog8.fc2.com/blog-category-10.html>
- [6] 『After Effects Style』
<http://ae-style.x0.com/>
- [7] 大河原浩一 (2009) 『Adobe After Effects CS4 マスターブック for windows&Mac』, 毎日コミュニケーションズ.
- [8] 石坂敦、大河原浩一、笠原淳子、繁延あづさ (2005) 『Adobe After Effects 大全』, 毎日コミュニケーションズ.
- [9] 電報児タムラ、電報児カトウ (2008) 『After effects で魅せる映像術』, ビー・エヌ・エヌ新社.

衣笠友弥

福江 純

渡辺謙仁