

星座解説のためのスライドによる星座絵の作成について

永島 治

Constellation—Images for Slideprojector

Osamu NAGASHIMA

I はじめに

川崎市青少年科学館では、五藤光学製 GMII-16 T 型のプラネタリウム投影機を使用している。団体向けプラネタリウム番組では、学校や幼稚園等の発達段階及び学習指導要領に沿ったものを、一般来館者を対象にしたプラネタリウム番組では、毎月話題を変えて投影を行っている。

プラネタリウムの番組は、日没や日の出の演出の他、その日の夜に見える主な星座、星にまつわる伝説や神話の紹介、天文学の基礎的な事柄の紹介を行っている。

投影の中で季節の主だった星座を紹介しているが、星座は街の明かりの無い時代に作られたもので星座の姿を形作るためには少々暗い星も必要である。人間の目はおよそ6等星まで見ることができるので、街明かりの無いところで空を見上げたときの星の数はおよそ3000個である。よって星を結んで空に絵を描こうとした場合、無限に近い組み合わせができてしまう。星座の中には、さそり座やおおいぬ座、はくちょう座のように、星をむすぶだけで「なるほど」と思わせるものもあるが、水瓶座・蟹座などのように無理があるものも少なくない。プラネタリウムでは、街明かりの影響を受けない満天の星空と星座の絵を重ねて投影し、星座をわかりやすく身近な存在にしているのである。

この、星座絵を投影する装置が「回転星座絵投影機」及び「本体フランジ投影機」である。

回転星座絵投影機は、一度に12枚の星座絵の原盤を組み込むことができ、投影時の星の並びに星座の絵が合うように毎回手で位置や傾きを操作する。

本体フランジ投影機は、プラネタリウム本体に取り付けてあるため、絵と星のならばの関係を一度合わせておけば、日周運動や緯度変化をさせても星座絵が同じように動いてくれるが、チャンネル数が少ないため、多くの星座を1枚1枚写しだすには限界がある。

実際の投影では、この二つの投影機併用する事によって欠点を補っている。

この回転星座絵投影機と本体フランジ投影機に使用している星座絵の原盤は、共に線画である。これは、どちらもプラネタリウムの星と同時に絵を写しだすため、星

座絵によって星が隠されることを防ぐのが第一の理由であろう。このため、現在では様々なハイテクを使用したプラネタリウムが数多く作られるようになったが、星座の解説に使用する星座絵は例外なく線画による星座絵が使用されているのである。この星座絵をカラーのイラストとして立体的に星に合わせて投影する試みを1996年8月の一般番組「銀河鉄道の夜」で行った。この取組の報告と今後の問題点について考察する。

また、星座絵の作成には、画材を使用して実際に絵を描く方法と、コンピューターグラフィックで作成する方法が考えられるが、画材を使用して絵を描く場合、失敗した場合のやり直しがきかないこと。オペイク処理の煩雑さがデメリットとしてあげることができる。

一方、コンピューターグラフィックは、メモリーや出力方法で制限をうけ、あまり高い解像度をもったイラストを描くことは難しいものの、やり直しがきくこと、オペイクが楽であること、作品を経年変化無く保存することができることである。

このような簡便さのため、コンピューターグラフィックで原画を作成した。

また、使用したコンピューター及びソフトは、デザインの現場などで広く使用されているマッキントッシュとフォトショップである。



図1 回転星座絵投影機／本体フランジ投影機

II 星座絵の投影における留意すべき点

プラネタリウムでは満天の星空を演出するために部屋を漆黒の闇にし、数々の星を投影している。そのため、星と同時にスライドを投影するとドーム自体が明るくなってしまい暗い星が見にくくなってしまいます。よって物語などで星とスライドを併用する場合ローキーな原画（暗い色調のもの）など暗い部分が多いものを使用する必要がある。また、星がメインになる星座の解説では、ドーム自体が明るくなり星が見にくくなることは避けたい。今まで星座解説のための星座絵が線画であったのは空を明るくしないことも大きな原因の一つであろう。

私たちが一枚の写真に立体感を感じるのには物にあたっている光と影が原因である。星座絵を立体的に投影しようとしたとき、絵に陰影をつけて表現するが、絵が明るい暗い星と絵が重なったとき、極めて見にくくなるのが予想される。よって星を投影しながら同時に星座絵を立体的に投影し、なおかつ星の妨げにならないようにすることが必要なのである。

物を立体的に表現する場合、光の当たり方による明暗を表現するわけだが、その光のあたり方によって絵が明るくも暗くもする事ができる。

例えば、円柱の絵を描く場合に、正面から光が当たった場合（順光）には、図1のようになる。

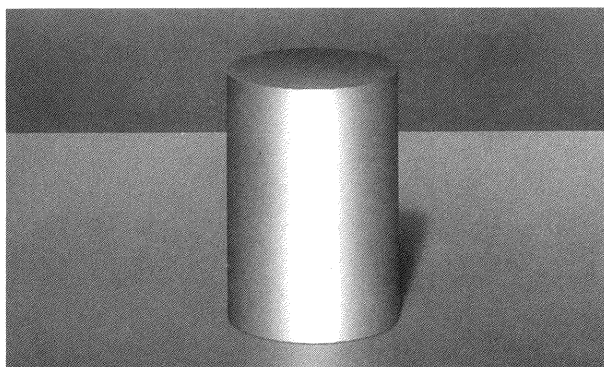


図2 順光による円柱の表現

この場合、正面から光が当たった部分が明るくなり光源からの光の角度が浅くなるにつれて次第に暗くなっていく。

一方、逆光で光が当たった場合、図2のように絵を描いている人から見て正面が一番暗く、輪郭に近づくほど光のまわり込みや周囲の反射などで明るく見える。

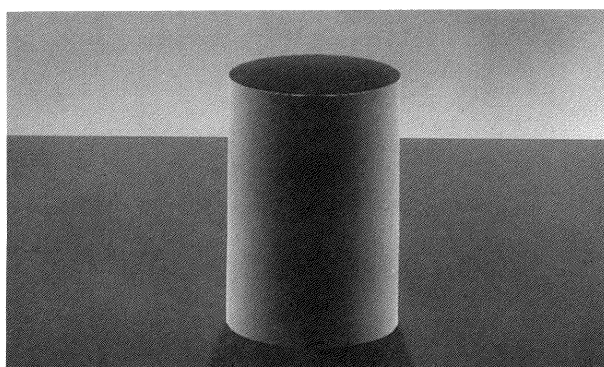


図3 逆光による円柱の表現

プラネタリウムで投影する場合、背景はもちろん黒である。図2のような順光の場合、輪郭に近くなるに従って明度が落ちていくことになり、背景が黒の場合は輪郭があまりはっきりとしない。また、輪郭部分を背景の黒と明確な明度差を持たせると、正面をより一層明るく表現しなければならぬため絵全体が明るくなりやすい。

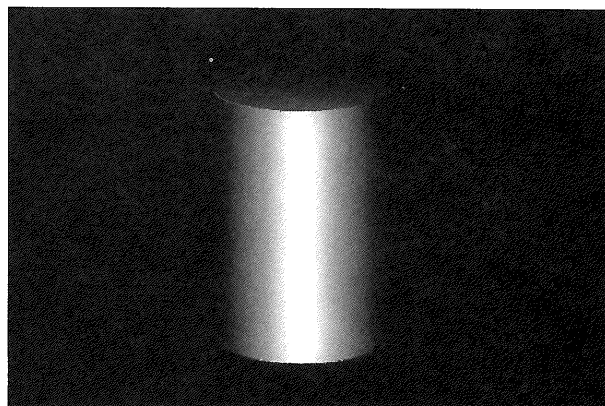


図4 黒い背景の時の順光での表現

一方図2のように逆光で描いたとすると輪郭に近くなるにしたがって明るくなるため、プラネタリウムの黒の背景にたいして形がはっきりしやすいというメリットがある。形がはっきりしていることは、絵全体を暗く投影しても形が認識しやすいことにもつながる。

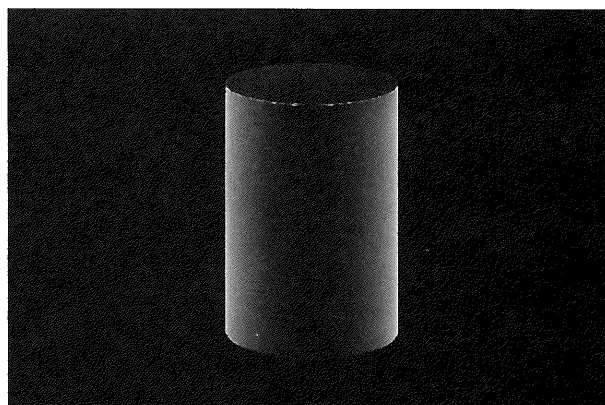


図5 黒い背景の時の逆光での表現

また、逆光の場合、描く人（見る人）から見て正面が暗く表現されるので、輪郭周辺だけ立体感を持たせ、全体の明度を下げることにも役立つのである。

よって、星座絵を立体的に表現する場合逆光で表現すればよいことになる。

III 立体的星座絵の投影方法

プラネタリウムで使う星座絵の原盤はガラス版に金属を蒸着した経年変化に強い構造で、割れない限り星座絵は半永久的に使用することができる。しかし、同じような原盤をカラーで作ることは不可能であり、今回は一般的なカラースライドを原盤とするより方法がない。スライドを原盤とすることによって既存のスライド投影機をそのまま使用できるが、一方投影機自体が大きくなってしまいうデメリットもある。

今回はすぐに使用するという点に注目しランダム投影機に入れるためのスライド原画として作成した。

IV 作画の方法

1. 作業の流れ

- 1) まず、元となる星座絵の輪郭を切れ目なく描き、スキャナーで取り込む。次に取り込んだ画像の星座絵の背景に当たる部分を自動選択ツールで選択する。

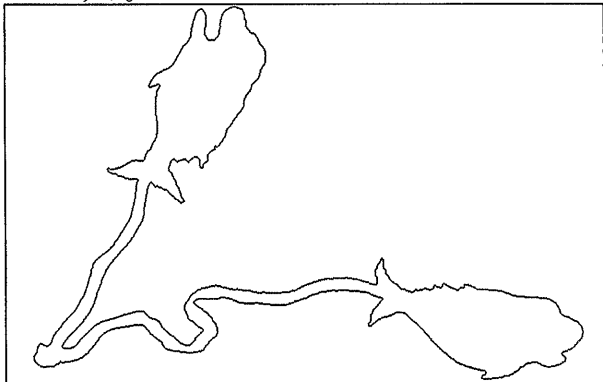


図6 取り込まれた画像の選択

- 2) その選択範囲をアルファチャンネルに記録する。

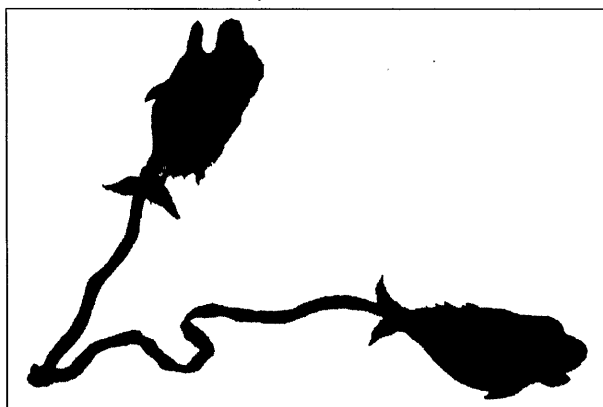


図7 記録された選択範囲（白い部分）

これで元の星座絵の輪郭は必要がなくなった。画面全体を黒の背景色にする。

- 3) 背景に黒を選択し、画面を黒にしたのち、先に記憶させておいた選択範囲を呼び出し、選択範囲を5~10ピクセルでぼかす。次に、現在のぼかされた選択範囲から、あらかじめ記憶させておいた背景の選択範囲を呼び出し削除する。

こうして、輪郭から星座絵の内側にぼかした新たな選択範囲が生まれた。

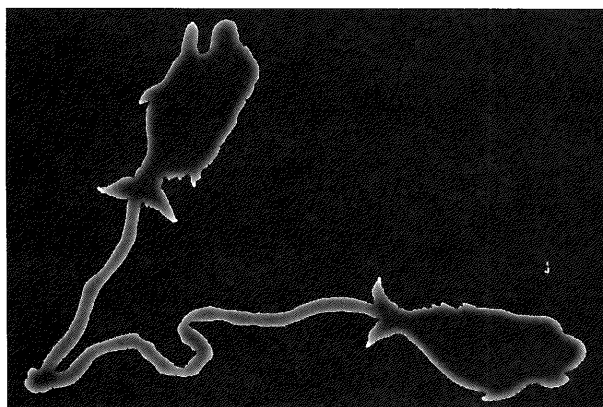


図8 新たな選択範囲

新たに、いまできた新しい選択範囲を別のアルファチャンネルに記録する。

この新しい選択範囲を呼び込み、色を付けることで簡単に星座絵の原盤を作ることができるのである。

しかしこの新たな選択範囲は、物を逆光で表現した場合の輪郭が内側に内側にぼかされているにすぎず、さんかく座などの単純な星座絵にはよいが、一般的な星座絵としての使用には物足りない。

この状態からもっと見栄えが良い作品に上げるためには、上記で記憶させておいた選択範囲に加えて、中の模様などを加えていけばよい。そして、モノクロで完全な状態に仕上げたのちアルファチャンネルに記憶する。そして使用する時に、背景を黒にしておき、選択範囲に色を付けることによって完成する。

色の付け方は、塗りつぶしツールを使用する方法や、背景色と描画色を入れ換えておき、デリートキーを押すことによって選択範囲に色をのせることができる。

更に、グラデーションツールを使用して、色相環に沿ってグラデーションをかけることにより虹色のように色を自動的にのせることも可能である。

こうしてできあがった作例が図9である。



図9 完成図

2. オベイクについて

従来の方法では、24mm×36mmのスライドに細かなオベイクを施すのは困難であったし、同時に自然とぼかしていくオベイクは不可能であった。

コンピューターグラフィックを使用したばあい、先程の初めの選択範囲を黒で塗りつぶし、星座絵の部分を白で抜いたスライドを出力し、星座絵用スライドと重ね合わせるによって容易にオベイクが可能になる。



図10 オベイクの原盤

しかし、小さなスライドフィルムをピッタリ重ね合わせることは困難なので、少しだけオベイク部分を縮小することによって余裕をもたせる。同時にオベイク部分の不自然さをなくすため、輪郭をぼかす。これで実際に使用する場合にスライドの重ね合わせがずっと楽になる。

また、ぼかしたことによって、通常のおベイク時に感じる不自然な輪郭が現れない。



図 11 原画に重ね合わせるためのオベイク

V 投影の実際

この星座絵を投影するランダム投影機はプラネタリウムドームの見切り線の下に 60mm レンズを使用したスライド投影機の一群で、全部で 30 台ドームの周辺に自由雲台にて設置されている。



図 12 ランダム投影機

一つの投影機にセットできるスライドは一枚で、複数のスライドを遠隔操作で切り換えることはできない。

この投影機を使用した星とプラネタリウムの星が一致するためには、およそ 50mm の焦点距離を持つレンズで撮影すればよいことが経験上わかっている。よって実際の星空で撮影したとき 50mm レンズにおさまる大きさの星座でなければ投影できない。そのため、おとめ座やおぐま座などの大きな星座は実際の星とのずれを承知で少し小さくしなければならぬ。

また、球面に斜めにスライドが投影されるため、歪みも当然でてる。この歪みはあらかじめ計算によって求めることもできようが、スライド投影機をカメラとして

使用し、フィルムにプラネタリウムの星を感光させた原盤を基に星座絵を描くほうが簡便である。

また、実際に投影した場合の問題点として、星座絵のセッティングに日周をいかに合わせるかが問題である。

1996 年 8 月の番組「銀河鉄道の夜」では、日没から星が出るまでの一連の操作はなく、解説時の星空はあらかじめ星座絵に合わせてセットしておくことが可能であった。日の入りの演出を行う一般的な番組の場合は毎回正確な位置で日周運動を止めなければ星座の絵とずれてしまう。この場合の日周運動の止め方は、小さなメーターでは誤差が大きいため、ある星が沈む瞬間で日周運動を止めるとよい。かなりの精度で毎回同じ星空を再現できる。

VI おわりに

今回作成して不都合だった点は、次の 3 点である。

1. 実際の星空で標準レンズに入らない星座は小さくなる（又は作れない）
2. ドームの球心から極めてずれた場所から投影しているため、ドームに写す位置によっては歪みが著しい。
3. 毎回の投影で、同じ位置に星を投影することが難しい。

もし、本体フランジ投影機のように、プラネタリウム本体にスライドを設置できれば、日周運動や緯度変化による星の動きにも対応することができる。また、球心に近い場所から投影すれば、画面の歪みも当然少なくなるはずである。歪みが少なくなる分広角のレンズを使用することができるため、大きな星座も使用できるようになるのである。

今回使用した星座絵はランダム投影機を使用したためにランプも明るく、コントラストの高いきれいな色調で投影することができたが、本体に取りつく投影機はランプの明るさが足りないこと、まして投影レンズが 20mm という超広角レンズによって光が分散し、より一層暗くなること。電球の色温度が低く、青い色調が表現しにくいなどが予想されるため、ランダム投影機を使用したものである。今後は本体付けの投影機によってどれだけきれいな星座絵が作成できるかを取り組んでいきたい。

参考文献

アドビシステムジャパン(1994)フォトショップユーザーガイド pp 57-76