



川崎市青少年科学館で投影中のメガスターⅡ

新世代のプラネタリウム

本物を超えた 410万個の星空を 再現する

あなたは天の川を見たことがありますか？ 晴れた夜に暗い山の中で空を見ると、たくさんの星が見えます。でも夜空が明るい都会では、天の川どころか星座をかたちづくる明るい星もよく見えません。そんな時でもプラネタリウムがあれば、本物そっくりの星空で、宇宙の広がりや星の動きを体験できます。

Let's Research

ハワイのマウナケア山にある世界最大のすばる望遠鏡では、何等級までの星が観測できるか、調べてみよう。

夜空にはいくつの星が見える？

地上から肉眼で見ることができる星の数は、かなり条件がよい場合で6等星までの約8000個とされています。そのうちの半分は地平線より下にあるため、一度に見ることはできません。また川崎市のような都会では、どんなに晴れていても町の照明で空が明るく照らされているためわずかな星しか見えません。

夜空には肉眼では見えない星も数多くありますが、双眼鏡や望遠鏡を使えば見ることができます。レンズの大きさが5cmの双眼鏡を使えば最も条件のよいときで10.3等級までの約52万個、川崎市青少年科学館にある望遠鏡では13等級までの星がみえるはずです。

暗い空で見た天の川



空が十分に暗ければ、肉眼でも天の川を見ることができます。
撮影：小林正人（多摩天文グループ）

宇宙にはいくつの星がある？

夜空に見えている星のほとんどが太陽のように自ら光り輝いている星、恒星です。多くの恒星が、太陽と同じように惑星を持っていると考えられています。また恒星は数千億個集まって、銀河系と呼ばれる集団をつくっています。

銀河系は凸レンズのように中心が膨らんだ円板の形をしています。天の川は私たちの銀河系を内側から見たものです。ぼんやりと白く見えるのは多くの星が密集しているからです。宇宙には、私たちの銀河系のような星の集まりが数千億あると言われています。つまり宇宙には数千億×数千億もの星があると考えられています。

さらに太陽系には地球を含めて8つの惑星があります。月は地球の周りには回る衛星ですが、ほかの惑星にも衛星があって、見つかったものだけで165個以上あります。

銀河系の外にある別の銀河群



ヒクソン・コンパクト銀河群 40。
写真提供：国立天文台

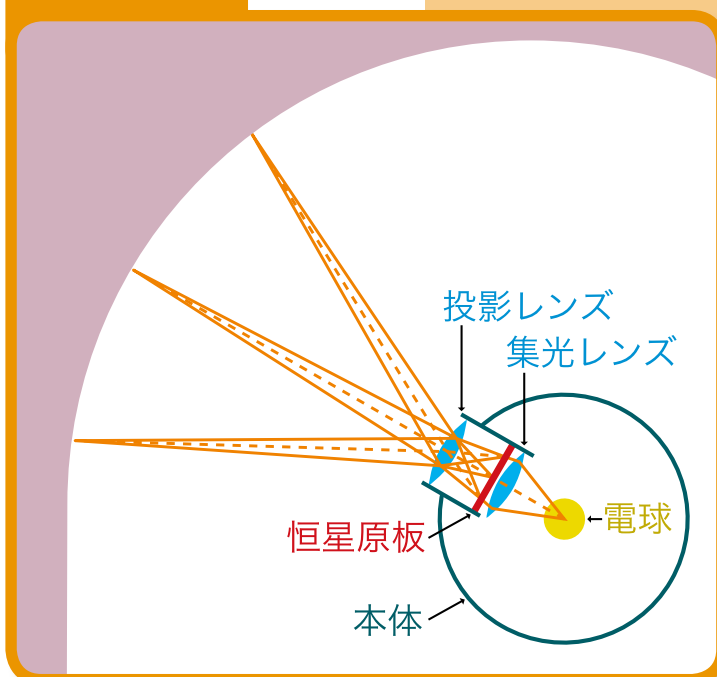
星空を再現するプラネタリウム

地球は1日に1回自転しながら、1年かけて太陽の周りを公転しています。また地球以外の惑星も、太陽の周りを公転しています。太陽が東から昇って西に沈むのも、夏の星座と冬の星座が入れ替わるのも、これらの動きのためです。このように星の動き方は決まっているために、現在だけでなく過去や未来の星の位置さえも、計算によって求めることができます。プラネタリウムは、このような計算をして星の動きを正確に再現する機械です。

星を投影するしくみ

プラネタリウムでは、星の位置に穴を開けた恒星原版と呼ばれる板を通して、電球の光を投影しています。星の位置は本物と同じように正確に記録されています。星の明るさは恒星原版に空けた穴の大きさで、その明るさの違いを表わしています。

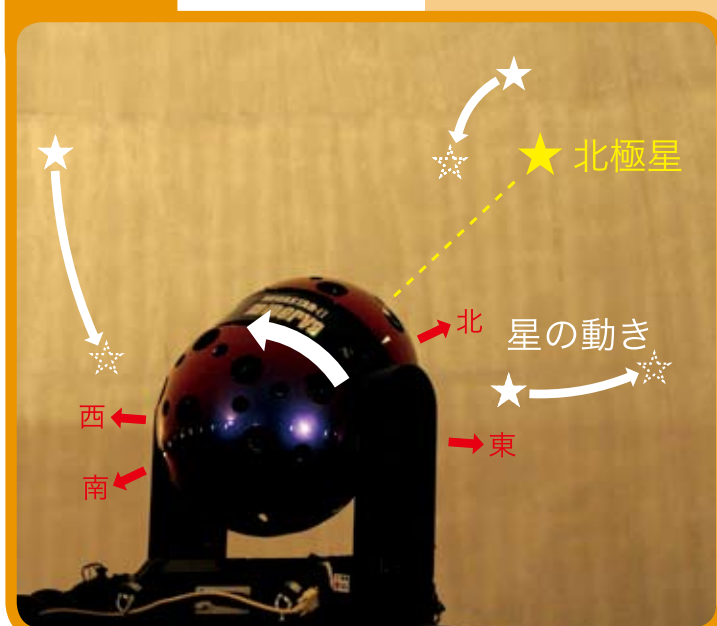
星を投影するしくみ



星が動くしくみ

夜空に見える星は、北極星の方向にある天の北極を中心に1日に1回、回転して見えます。プラネタリウムはモーターやギヤを使って本体を回転させ、1日の星の動きを再現しています。

星が動くしくみ



北極星に向けた軸で本体を回転させることで、星の日周運動(1日の動き)が再現できる。



Let's Research

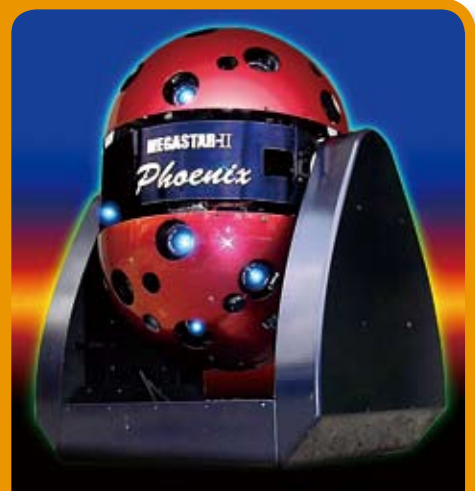
プラネタリウムの語源や歴史を調べてみよう。

リアルな星空を再現するメガスターⅡ

川崎市多摩区にある青少年科学館で公開されている「メガスターⅡ」は、12.5等級までの約410万個の星を投影できるプラネタリウムです。これまでのプラネタリウムでは、肉眼で見える星が再現できればよいという考え方から、投影できる星の数は6000～8000個、多いものでも数万個止まりでした。それに対してメガスターⅡは、地上では見えない星まで投影することで、より自然な星空を再現することを目指しています。

たとえばこれまでのプラネタリウムでは、天の川をぼんやりとした光の帯として表現していました。けれどもメガスターⅡで投影した天の川を双眼鏡で見ると、本物の星空と同様にたくさんの星が密集していることがわかります。肉眼では見えなくても本当は存在する星をひとつひとつ投影することで、宇宙の広がりや奥行きが感じられるのです。

メガスターⅡ



川崎市青少年科学館で使用されているメガスターⅡフェニックス。

心臓部は微細加工で作られた恒星原板

メガスターⅡが投影する410万個もの星の位置は、32枚の恒星原板に記録されています。単純に考えて1枚あたり約12万8000個、多いものでは100万個の穴が、直径約5cmの恒星原板に開いています。その加工にはnm単位(ナノメートル:1nmは1000000000分の1m)の制御が必要になります。

このような細かい作業を人間が手作業で行うことは不可能です。そこで、青紫色のレーザーと顕微鏡用の対物レンズを組み合わせた装置をコンピュータで制御することで、直径100nm～1000nm以下の穴を正確に記録していきます。こういった特殊な加工を行う装置はメガスターⅡの開発者である大平貴之さんがすべて自分で開発したのです。

東京お台場の日本科学未来館で公開されているメガスターⅡの3号機は560万個の星を投影でき、世界で最も進歩したプラネタリウムとしてギネス・ワールド・レコードにも掲載されています。

メガスターⅡの恒星原板



手作りのスーパーマイクロプロッタ



顕微鏡のレンズを使って恒星原板にレーザーをあてて穴をあけるスーパーマイクロプロッタ。

インタビュー アートの世界にまで広がった先端技術

プラネタリウムは天文学、光学、機械が組み合わさった総合技術です。たとえば携帯電話の技術はきわめて高度ですが、その技術のすごさは、一般の人にはあまりよく見えません。それに比べてプラネタリウムは地味ですが、その成果が一般の人に直接届きます。

もともと僕にとってメガスターⅡは超高性能なプラネタリウムという位置づけでした。ところが一般に公開してみると、アートとして評価されて用途が広がっていったのは驚きでした。

現在は星空に特化していった部分に少しやり戻しをかけて、科学教育にも対応できる、それでいて今までのメガスターⅡのよさも引き続き進化させた完成形であるメガスターⅢに取り組んでいます。星の数をた

だ増やすのではなく、本物に限りなく近づいた星空で何が表現できるのか、メガスターⅡが省いてきたものも含めて完成させたい。

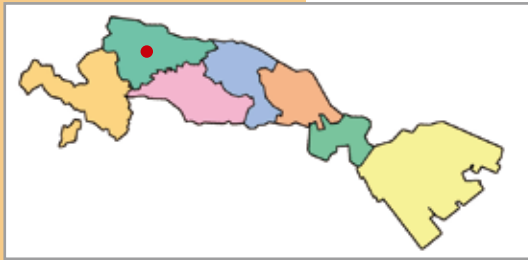
それができれば僕が昔から思い描

いてきた、天文学的にもあらゆる現象を再現できる、自分の欲張りな欲求をぜんぶ満たせる、大きなゴールになると思います。



メガスタークリエイター
大平貴之さん

有限会社大平技研 / 川崎市青少年科学館



場所：〒214-0034 川崎市多摩区三田 1-28-38

<http://www.megastar.jp/>

※問い合わせはホームページより



川崎市青少年科学館

〒214-0032 川崎市多摩区柘形 7-1-2 (生田緑地内)

<http://www.nature-kawasaki.jp/>

メガスター II と GM II-16-T を使ったプラネタリウム番組を毎日公開中。
定期的に星空観察会、星空教室などを開催しています。

問い合わせ先：044-922-4731

More Information

大人の科学 Vol.09

<http://otonanokagaku.net/magazine/vol09/>

ふるくのピンホール式プラネタリウムが手作りできる。

ホームスターポータブル

<http://homestar.sega.jp/>

携帯ゲーム機と GPS を組み合わせて楽しめるプラネタリウムソフト。

天文シミュレーションソフト「ステラナビゲータ」

<http://www.astroarts.co.jp/products/stlnav8/index-j.shtml>

パソコンを使ってさまざまな天文現象をシミュレーションできるソフト。

4次元デジタル宇宙ビューワ「MITAKA」

<http://4d2u.nao.ac.jp/html/program/mitaka/>

国立天文台が開発したパソコンソフト。宇宙の果てまで自由に旅できる。

Keywords

次のキーワードを組み合わせて、インターネットの検索エンジンで調べてみよう。
太陽系 / 銀河系 / 天の川 / 絶対等級と実視等級 / 歳差運動 / 惑星の運行 / プラネタリウムのしくみ / 天球儀