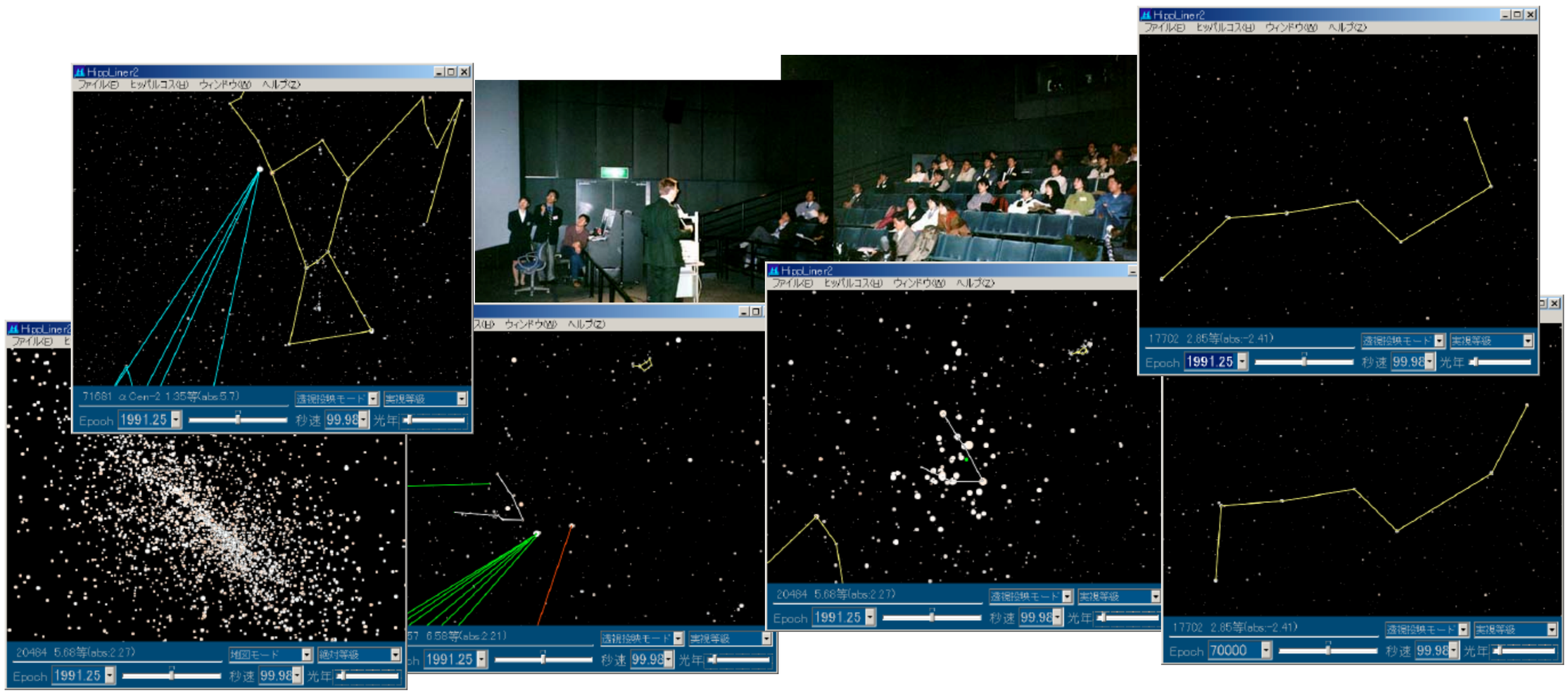
# 太陽系近傍恒星位置 3次元可視化ソフトウェア HippLinerを用いた科学館での演示

日本天文学会 2002年春季年会にて：○野本 ・半田 （東大院理）



# はじめに

## 天文学の基本的概念

- 宇宙空間の広がりを立体的にとらえる
- 視点を変えることで様々な現象を整理して理解することが可能であることの実例

天文学の概念はその時間・距離スケールが日常生活とは大きく異なるため、視点を変えて宇宙空間の広がりを立体的にとらえることが要求される。そのため、立体モデルや3次元シミュレーションは大きな役割を果たしている。

## 従来のプラネタリウム・シミュレーションソフト

地球または太陽系天体内に視点を固定

**→恒星間宇宙（⊂現代天文学の主舞台）を立体的・直観的にとらえることが困難**

太陽系のシミュレーションを行うソフトウェアはこれまで開発されてきたが、太陽系外の視点から現代天文学の主舞台である恒星空間を可視化するソフトウェアはほとんど見られなかった。

## → HippLiner：太陽系近傍恒星の３Ｄ可視化ソフトの開発

我々はヒッパルコス衛星の観測結果であるヒッパルコス星表から太陽系近傍恒星の位置、等級、固有運動等を含めた可視化を行うソフトウェアHippLinerの開発を行ってきた。

このソフトウェアではリアルタイムな3次元可視化を行い、インタラクティブに操作できるよう設計したため、演出者の工夫次第で様々な利用方法が可能である。

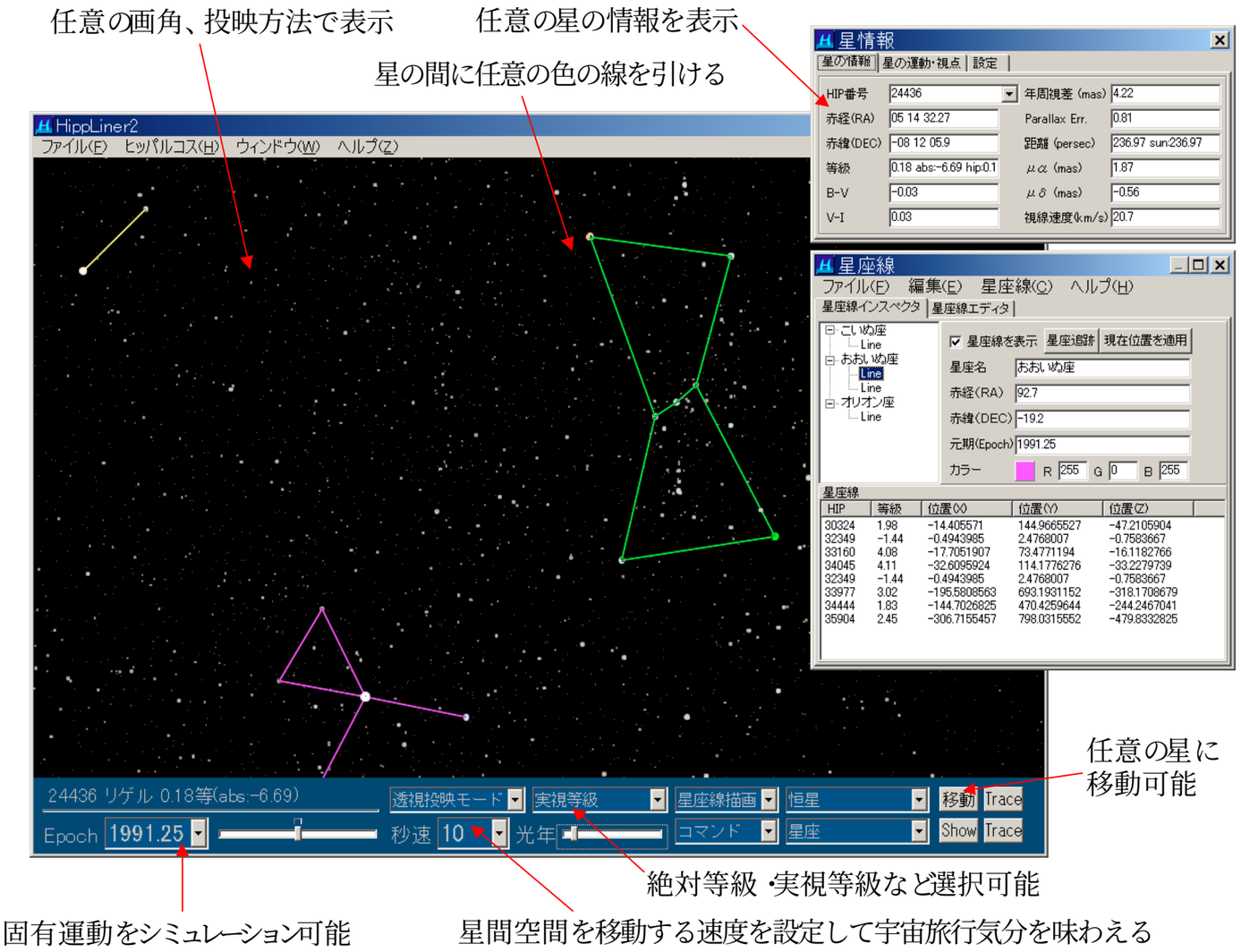
## 科学館でのライブショー

今回、科学館でのライブショーにて利用できるものが完成したため、その内容とそれを用いて実際に科学館でライブショーを行った状況について報告する

# 太陽系近傍の恒星の３次元可視化ソフトウェアHippLiner

我々が開発した可視化プログラム[1]は、Hipparcos Main Catalogue[2]の位置、等級データ等から各々の星を3次元空間に配置し、Hipparcos Input Catalogues[3]の視線速度と併せて固有運動も再現できるものとし、インタラクティブな操作が可能なものとした。

これにより、Hipparcos Main Catalogueに記載されている太陽系近傍の恒星のうち現在のところ**8.5等まで61699個の星**についてその位置やそこからの星空をリアルタイム３DCGとして見ることが可能である。このうち、視線速度が分かっている**15672個の星については固有運動も再現可能**である。




主な機能としては

1) **星表中の任意の恒星に行き、そこから眺めた星空を示すことができる。**
2) **視線速度を含めた固有運動情報を持つので、任意の時点での恒星の 3次元配置を再現できる。**
3) **無限遠から眺めた客観的な太陽近傍恒星の 3次元模型として表示できる。**
4) **任意の恒星間に線を引くことが可能であり、地球上で引いた星座線等を他の星から眺めることが可能である。**

がある。


1) http://super.win.ne.jp/~ntomo/HippLiner/ にて配布
2) ESA, The Hipparcos and Tycho Catalogues, 1997
3) C. Turon, *et al.*, The Hipparcos input catalogue, 1992

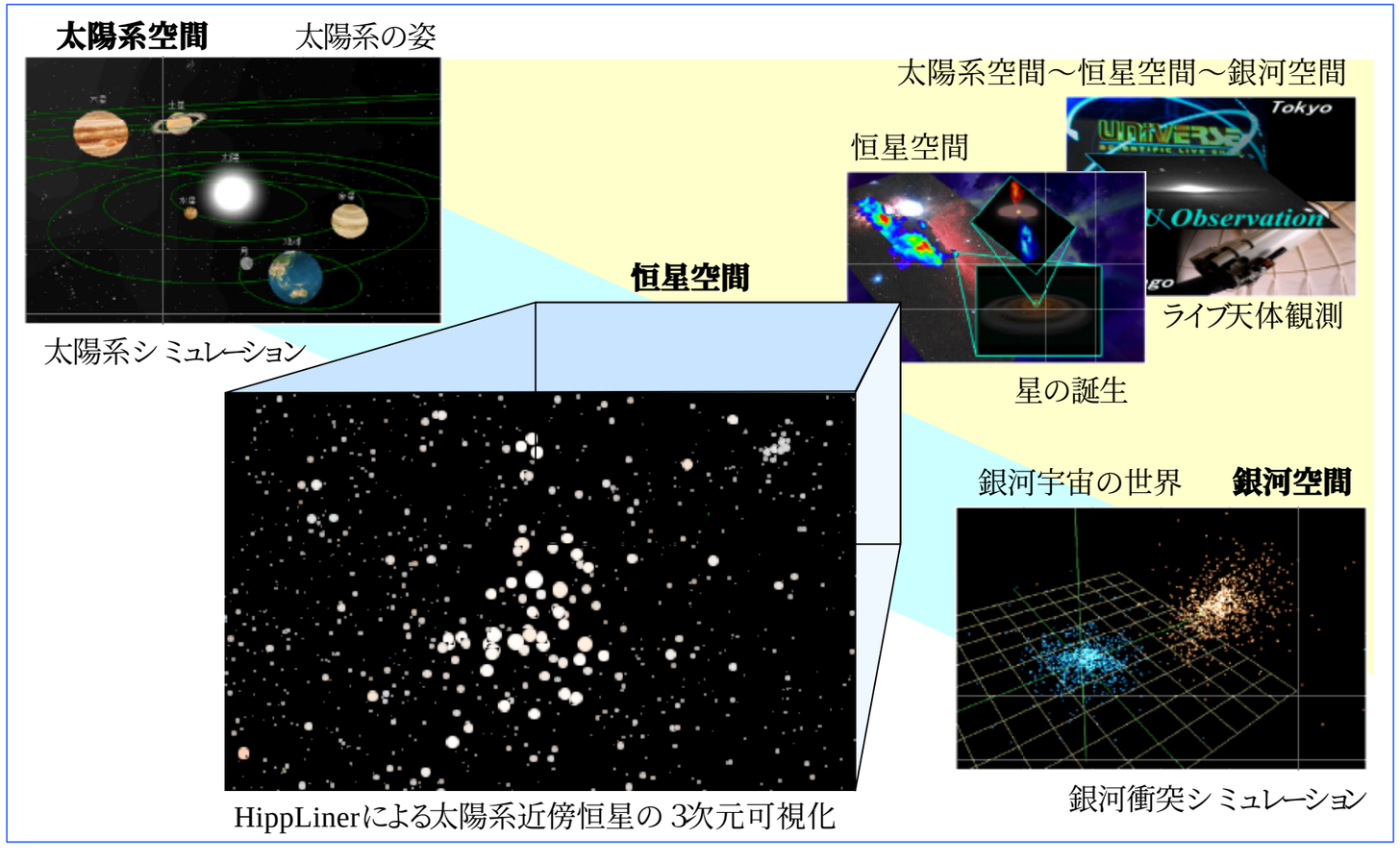
# 科学ライブショー「ユニバース」

我々は北の丸の科学技術館において科学ライブショー「ユニバース」[1,2]を5年間にわたって行ってきた。科学ライブショー「ユニバース」はいくつかのコーナーで構成されており、各コーナーではシミュレーションプログラムを利用して様々な科学の話題の解説を行っている。

- **太陽系の姿**　3DCGで再現した太陽系内を飛び回り、太陽系や惑星、天体現象を紹介する
- **銀河宇宙の世界**　銀河の様々な形を紹介し、銀河衝突のシミュレーションをその場で行う
- **重力の不思議**　重力の働きを説明し、重力レンズ効果で天体や人の顔を歪めてみる
- **ライブ天体観測**　時差を利用して米国の望遠鏡を使った観測をする
- **星の誕生**　**星間空間で星ができるまでとその観測方法について解説する**

他、いくつかのコーナーがある。

これまで「ユニバース」では太陽系のシミュレーションプログラムや銀河の衝突プログラムは存在したが、太陽系外の広がりを表現する太陽系外恒星空間の3D可視化プログラムは存在しなかった。今回、HippLinerを使用することにより太陽系外宇宙の広がりについてより良い説明が可能になると考えている。





1) 戎崎俊一, ユニバース, 1997, 天文月報, 90, 423
2) WWWサイトは http://universe.riken.go.jp/

# ライブショーでの利用

HippLinerの機能を組み合わせることにより、天文学的概念の導入として現代天文学の主要部を占める太陽系外宇宙について、あまり馴染みがない人々を対象に、恒星空間について直観的に伝えることができる。

現在は、太陽から恒星(α-Cen, ε-Ori,他)へ移動する様子などを印象的に示すことにより、観客の観念を太陽系空間から恒星間空間へと自然に移行して、恒星形成や星間物質の解説、銀河衝突など、既存の他の演示内容へと説明を展開する際に有効に用いている。

## 実際にライブショーを行った時の流れの一例

**太陽系シミュレーション**

HippLiner
αCenに行った時の星空の変化（南十字、シリウス等）を示す

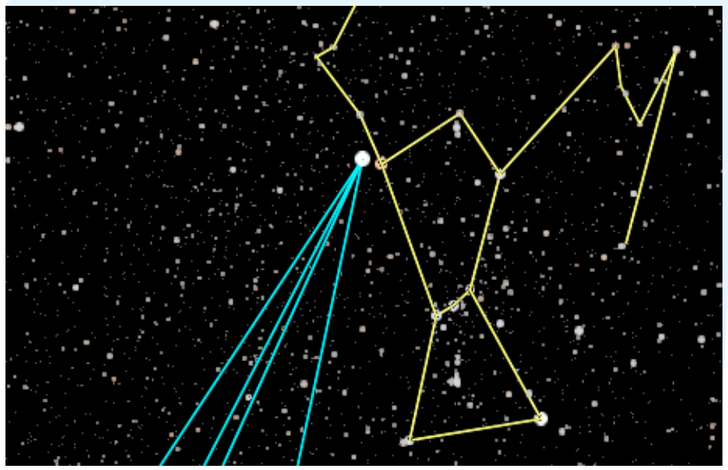
HippLiner
オリオン座を通り抜け、裏から眺めることで星座を構成する星々の位置が違うことを示す

HippLiner
星間移動してヒヤデス星団に行ってみる。地球からは星団らしくないヒヤデス星団も、3Dで眺めてみると星団として見える

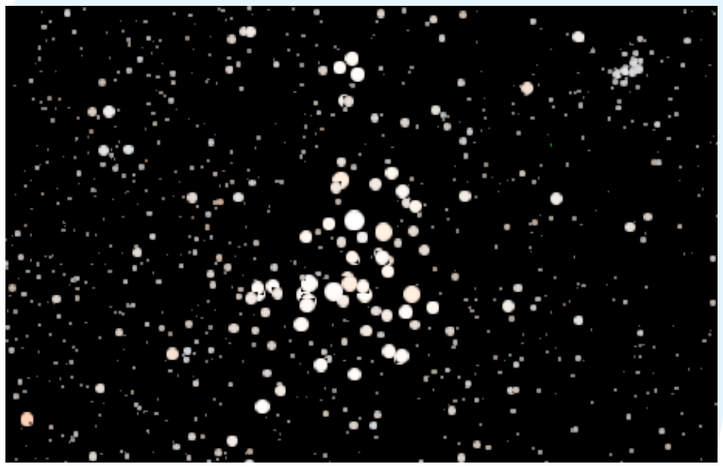
HippLiner
絶対等級表示で太陽近傍恒星の3次元模型として利用、銀河面を示す

**銀河衝突シミュレーションへ**

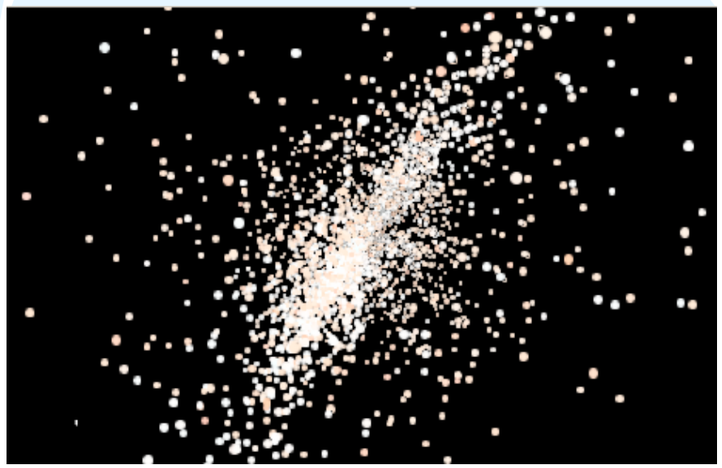
**星の誕生へ**



リギルケンタウルスから見るとベテルギウスの近くにシリウスがある



ヒヤデス星団も近づいてみると星団になっているのがわかる



太陽近傍の恒星も銀河面上に分布している

## まとめ

天文学的概念の導入として現代天文学の主要部を占める太陽系外宇宙について、あまり馴染みがない人々を対象に、恒星空間について直感的に伝えることができるソフトウェアとしてヒッパルコスカタログを利用した3D可視化ソフトウェア、HippLinerを開発し、それを用いて科学技術館における科学ライブショー「ユニバース」にてライブショーを行った。

## 今後の展開

今後、HippLinerを利用することにより、今回の報告内容以外にも演出・内容次第で、様々な教育的効果が上げられると考えている。また、星以外のデータを追加することにより、一層多様な利用法が可能になると考えている。

### 今後の機能向上・利用法の研究など

**ソフトウェア本体の改善・機能向上**

- ヒッパルコス星表の星以外の天体についても表示できるものにする
  →球状星団、星雲、連星などのデータを持ち、表示する
- 銀河、太陽系との関係の強化　→太陽系天体、銀河天体の導入など
- 3次元立体視、操作性の向上、外部データ導入の容易化など

**利用方法の研究**

- 天文学概念に関連した典型的な領域の選定やその演出の研究