

平成22年度国立天文台共同開発研究実績報告書

研究者 又は 研究代表者	氏 名	(ふりがな) わだ けいいち 和田 桂一 
	所属研究機関 部局・職	鹿児島大学大学院理工学研究科物理・宇宙専攻, 教授 電話 099 (285) 8087
研究テーマ	「デジタル天の川」の構築と、 疑似観測ツール開発	
研究実績	本課題では、観測との比較を可能にするために、ASURAコードへの新たな物理過程の組み込み、および解析ツールの開発を行った。将来的には、シミュレーションデータをMock銀河カタログとして天文学コミュニティへの提供を視野にしている。その際、観測分野の研究者も扱いやすいように、fits形式のデータ変換コードも開発した。 また、大規模シミュレーションデータを可視化することは、複雑な現象を視覚的に捉え、科学的考察を進める上で必要不可欠である。国立天文台CfCA/4D2Uでは、粒子法シミュレーションデータの極めて優れた可視化ソフトウェア「Zindaiji」を開発し提供している。本申請では、コード開発、及び可視化作業のための計算機環境を構築した。 ■疑似観測による回転曲線決定の評価、PV図の解析(藤平、和田) 「天の川銀河モデル」の大規模計算のデータから、モデルPV図を作り、回転曲線の導出とそれから求めた質量と実際の質量との違いについての解析を行った。(添付資料) ■ 天の川銀河のモデルとなりうる棒状渦巻き銀河の3000万体重計算(世界最大規模)に成功し、解析を行った(馬場、斎藤、出版準備中)。また、ダスト減光やCO(1-0)輝線強度のマップを計算できるコードを構築した。3Dデータキューブを作成し、実際に観測で用いられるツールでも解析をできることを確認した。(添付資料) 出版した論文： Interplay between Stellar Spirals and the Interstellar Medium in Galactic Disks Wada, Keiichi; Baba, Junichi; Saitoh, Takayuki R. Astrophysical Journal 735, 1 (2011)	

研究の活用	-本年度実行した棒状渦巻き銀河の大規模シミュレーションデータは、天の川銀河のモデルにもなり、分子雲などの解析を予定している。 -シミュレーションデータの疑似観測ツールの改良を引きつづき行いたい。特に、輻射輸送を考慮し、(1)ダスト減光の効果、(2) 分子輝線強度の計算を行えるようにする。
-------	--

添付資料

- ◆ 3000万体の棒状渦巻銀河シミュレーションの実行・解析 (図1,2)
強い棒状渦巻銀河の大規模シミュレーションを行った。
- ◆ ASURAの開発 (斎藤)
OB星からのUVによるHII領域を考慮
- ◆ 疑似観測ツールの開発 (馬場)
恒星種族合成法を用いた恒星系成分の可視化
ダスト減光を考慮した可視化 (図1)
ALMAによる近傍銀河観測に向けたfits cubeデータ変換ツールの開発、
及び観測データ解析ツール(ds9/clfind/AIPSなど)による解析 (図2)
- ◆ 可視化環境の構築 (馬場・斎藤)
Zjindaiji動作環境の構築

図1 棒状渦巻銀河の大規模シミュレーション結果。(左) Bバンドによる疑似観測。ダストによる減光が考慮されている。ここでは観測で知られているダストの散乱断面積を利用し、シミュレーションデータのガスの面密度から減光量を求めている。(右) 星間ガスの面密度マップ。

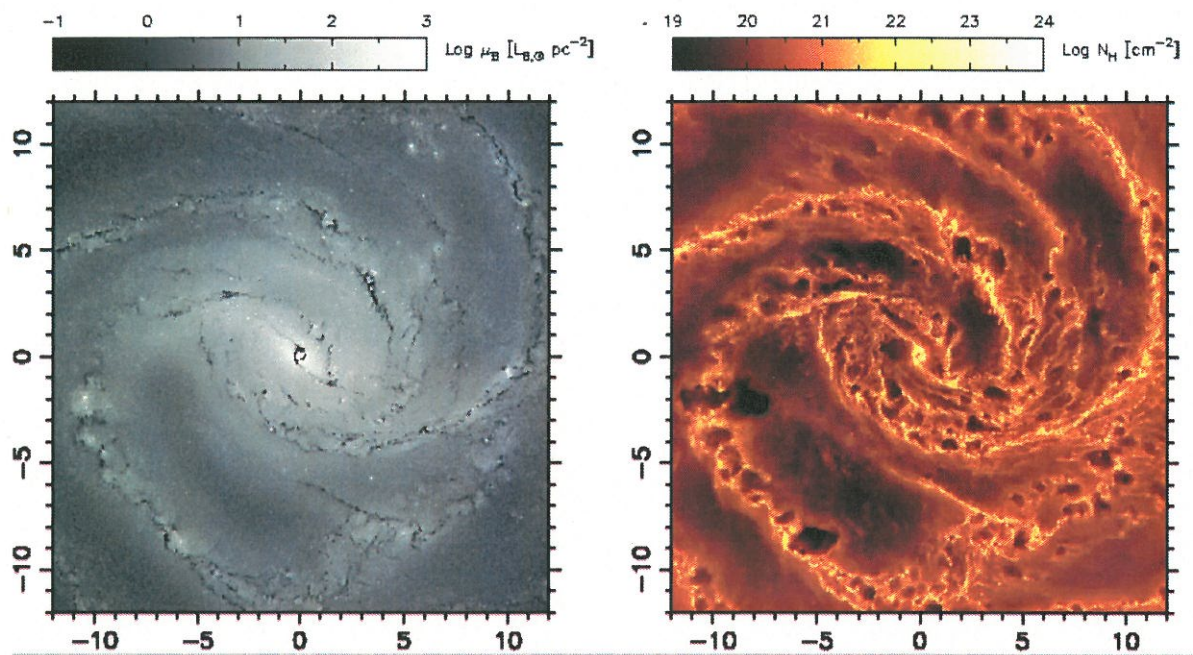
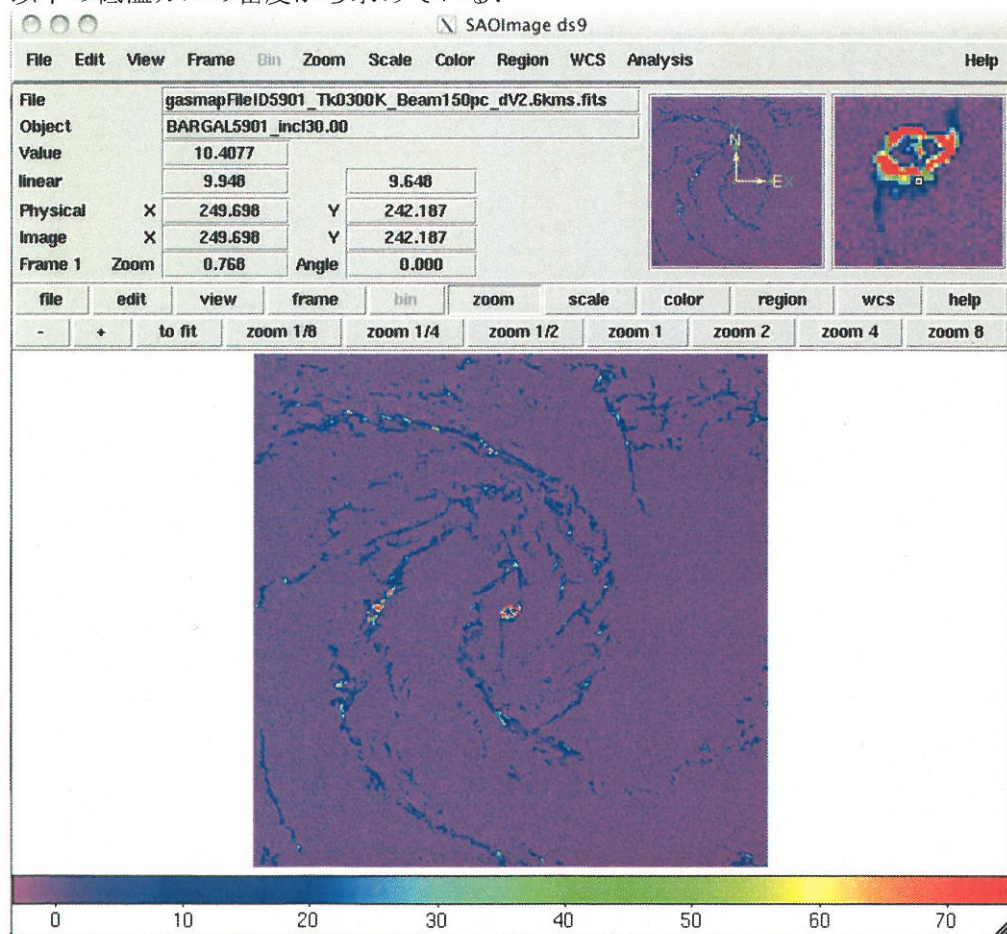


図2 棒状渦巻銀河の大規模シミュレーションの星間ガスデータから求めたCO(1-0)の輝度温度マップ。Fits形式データに変換し、観測データ表示ツールであるSAOimage ds9で表示している。輝度温度は、観測から知られているconversion factorを仮定し、シミュレーションデータの100K以下の低温ガスの密度から求めている。



疑似観測による回転曲線決定の評価、PV図の解析(藤平、和田)

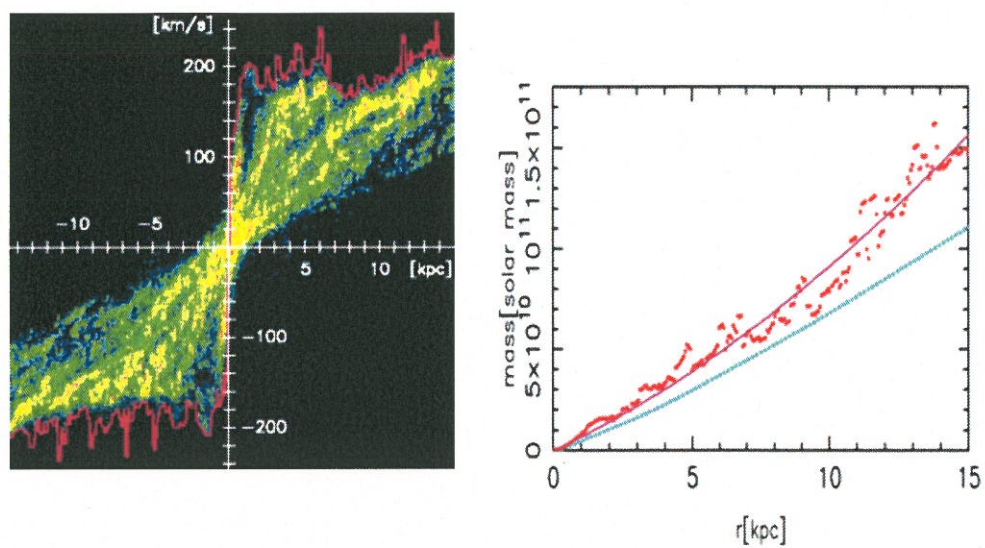


図3 (左) 天の川銀河モデルの位置—速度図と、回転曲線。(右) 回転曲線から求めた銀河質量の半径分布(赤ドット、およびそのフィッティング)と真の質量(水色)。