

成果に関連して出版、もしくは印刷、投稿中の論文リスト

(1) このプロジェクト（同様の過去のプロジェクトも含む）での成果

今年度中に出版された論文、国際会議集録、国際会議、学会、研究会発表、その他出版物（印刷中、投稿中の場合はその旨を記載すること）

天文学会発表

1. 連星円盤からのガス降着の多層格子シミュレーション, 花輪 知幸, 日本天文学会 2007 年春季年会 (3月30日, 東海大学)

(2) これまでのプロジェクトの今年度中の成果

今年度中に出版された論文、国際会議集録、国際会議、学会、研究会発表、その他出版物（印刷中、投稿中の場合はその旨を記載すること）

評価資料として利用いたしますので、様式・順序は任意ですが、学術論文については題名、著者、発行年月、雑誌名、巻、ページが記載されていること。

項目の説明の文章などは消去して報告内容を記述しても構いません。

国際会議集録

1. Accretion onto binary YSOs through gap from their circumbinary disk, T. Hanawa, Y. Ochi, & K. Ando, Proceeding of the ESO workshop on “Multiple Stars across the H-R Diagram” held in July 2005 (印刷中、online 版は http://www.eso.org/gen-fac/meetings/ms2005/proc_papers.html で公開)

成果の概要

昨年度に引き続き、周連星円盤から主星および伴星へのガス降着を、2次元数値シミュレーションにより調べた。

高い解像度が必要であることがこれまでの研究により判明しているため、物理的設定はできるだけ簡単になるようにした。すなわち、降着するガスの自己重力は無視し、連星は離心率 $e = 0$ の円軌道を等角速度で回転すると仮定した。さらに降着するガスは等温で、連星の軌道面内に限られると単純化した。

夏までは 8000^2 のセルからなる単純なデカルト格子を利用していたが、夏休みを利用して多層格子法を採用した新たなコードを開発した。このコードでは解像度の異なる $1024^2 \sim 1536^2$ デカルト格子を組み合わせるにより、広い計算領域と高い空間分解を同時に達成させている。具体的には重心から連星距離の8倍以上離れたところに外部境界を置きつつ、主星や伴星の周囲では連星間距離の数千分の1の分解能を達成した。

外部境界を十分に遠く設定できたため、境界での数値的な波の反射を十分に低くすることに成功した。この結果、複数対の渦状衝撃波が励起され、異なる角速度で回転する様子が明確に捉えられた。この現象は昨年度のシミュレーションでも見られたが、外部境界での波の反射のため結果にいくらか曖昧さが残っていた。これを消去できたのは進歩である。

連星のロッシュローブ内の流れも、解像度の向上により変化した。これまで見られた準周期的な変化に加え、乱流的な時間変化が目立つようになった。この乱流は主星と伴星の中間点 (L_1 点) 付近で衝突した 2 つの流れによるものと推定される。これまでは数値粘性により人工的に減衰していたが、解像度とレイノルズ数が上昇したために乱流として再現されるようになったと想像している。

シミュレーション結果の解析を急ぎ、論文として公表する予定である。

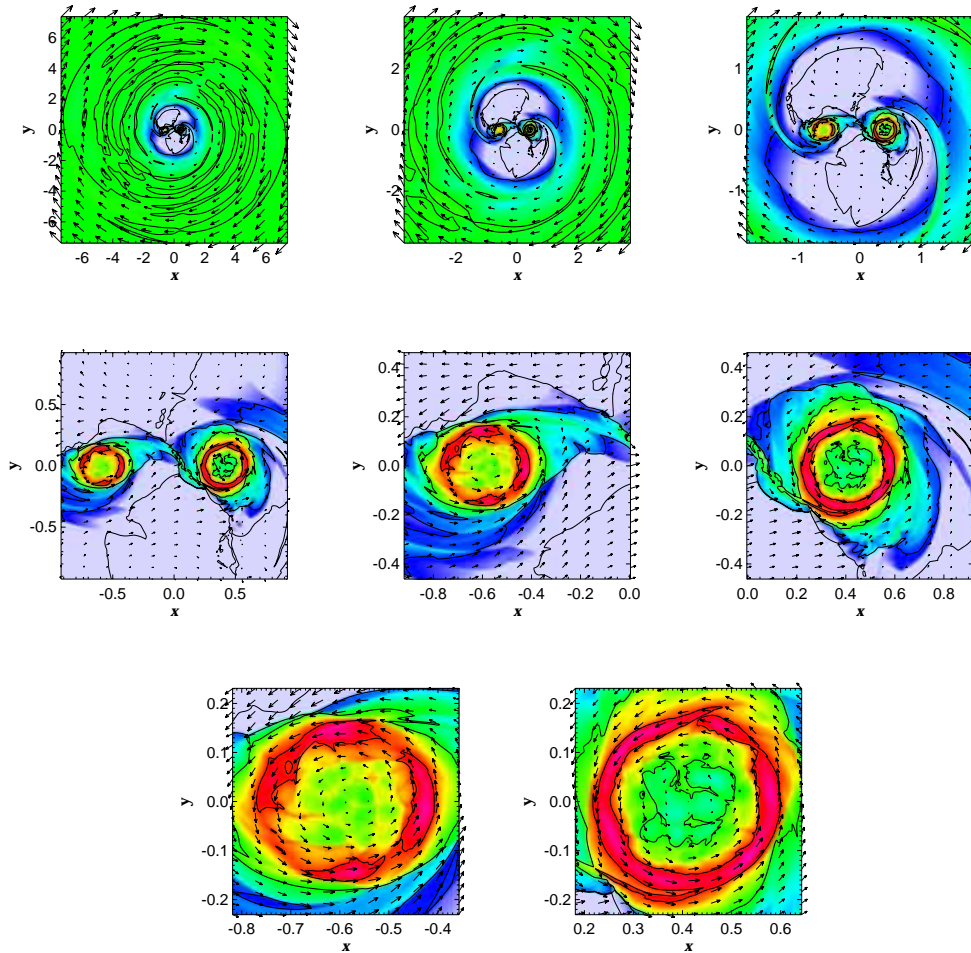


図 1: 多層格子を利用したシミュレーションの例。各パネルは一つのデカルト格子でのシミュレーションを表している。上段左パネルは計算領域全体の面密度分布を表している。上段中央、上段右、中段左のパネルは中心付近の拡大図で、それぞれ 1240^2 のデカルト格子での計算結果である。中段中央と中段右のパネルは伴星周囲の面密度分布を、下段のパネルは主星周囲の面密度分布を表している。