

III. 宇宙物理グループ

助教授 梅村 雅之
助手 中本 泰史
学振研究員 (PD) 須佐 元
大学院生 (5名)

本年度、当グループスタッフは、宇宙初期の再電離過程と銀河形成への影響、銀河中心における爆発的星形成と銀河核活動性の物理的関連、並びに星・惑星系の形成論を中心に研究を展開した。特に、輻射場と物質場の相互作用を自己矛盾なく扱う輻射輸送、輻射流体力学による解析を行った。

【1】宇宙再電離の3次元輻射輸送計算

宇宙の再電離に伴う様々な現象を調べるために、冷たいダークマター (CDM) 宇宙モデルに基づく密度揺らぎを持った宇宙の中で3次元輻射輸送を解くことを試みた。まず、標準的 CDM モデルに基づいて3次元空間内での密度分布を与える。ここでは、 $\Omega_{\text{CDM}} = 0.95$, $\Omega_{\text{baryon}} = 0.05$, $H_0 = 50 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$ として、COBE 規格化条件を満たす密度分布を Zel'dovich 近似により求める。この密度分布の中で、水素とヘリウムからなる原始組成ガスを考え、振動数依存の UV 輻射輸送を解くことにより電離度を計算する。計算領域の境界から入射する UV 輻射は、その強度と振動数依存性をパラメータとして与える。電離度の計算と輻射輸送の計算は、これらが収束するまで交互に繰り返し、定常問題の解として self-consistent な電離度と輻射場を求める。数値計算は、計算物理学研究センター CP-PACS と、国立天文台 VPP300 を用いて行った。この計算の結果つぎのようなことが明らかになった。宇宙年齢 4.7 億年 ($Z=9$) の頃には、自己遮蔽や日陰効果によって中性の高密度領域が、網の目状に広がる。宇宙年齢 6.6 億年 ($Z=7$) の頃になると、中性領域も次第に紫外線で侵食されていき、宇宙年齢 10 億年 ($Z=5$) では、ほぼ全体が再電離された宇宙になる。宇宙が、このような電離構造をもっていると、キューサーのスペクトルには、電離度が相対的に低い (中性原子が多い) 領域に対応していくつもの吸収線が見えることになる。これは、いわゆるライマン・アルファ吸収線の森としてこれまで知られていたものを説明できる可能性がある。また、この計算結果は、単に再電離の歴史を解き明かすという以上の意味を持っている。強い紫外線で照射され高く電離された領域では、星は生まれえない。よって、そこでは銀河も誕生しない。特に小さい銀河の種は、紫外線による加熱で蒸発してしまう。従って、自己遮蔽された領域が少なければ、小さな銀河の数も少なくなる。この計算結果を、現在観測されている矮小銀河の数と比較することで、暗黒時代の紫外線強度がどの程度であったかを推定できる。つまり、このような3次元輻射輸送計算を進めることは、キューサーや原始銀河の形成史を探究することにもなるのである。

【2】銀河中心核の輻射流体力学的進化

キューサー/AGN と爆発的星形成の強い繋がりを説明する物理的メカニズムとして、星形成領域からの強力な輻射場による輻射摩擦によって、中心核を取り囲む回転ガス円盤から角運動量が効率よく抜き取られ、さながらなだれ的に中心に落ち込むという「輻射性なだれ」モデルを提唱し、このモデルに基づきキューサーや活動銀河中心核の輻射流体力学的進化を調べた。まず、爆発的星形成領域の広がり十分細かいリングの場合について、「輻射性なだれ」の解析解を求めた。そして、この解を使って活動銀河中心核の輻射流体力学的進化を議論し、スターバースト銀河の観測と比較した。次に、爆発的星形成領域の広がり効果の効果を定量的に押さえるために、厚みをもったトーラス形状の星形成領域を考え、そこからの輻射によるなだれ効果を数値解析によって調べた。その結果、なだれの強さは、およそトーラスの厚みに比例することを明

らかにした。この「輻射性なだれ」は、数 pc-100pc の領域では、通常の α 粘性による降着よりも速い。また、銀河中心のバー不安定による質量降着は、数 10pc 程度までが限界であることがわかかってきており、「輻射性なだれ」は、バー不安定が効く数 10pc までと、 α 粘性が効く 1pc 以下の間を繋ぐ第 3 の質量降着メカニズムと見ることができる。

スターバーストの光度 (L_*) がダストを含むガスに対しての Eddington Luminosity (L_E) を超えると、ガス円盤は不安定になる可能性がある。実際、明るい IRAS 銀河では、 $\Gamma \equiv L_*/L_E$ が 1 を超えている。そこで我々は、鉛直方向の自由度も考えて、輻射流体力学効果についての解析を行った。その結果、ケプラー円盤の場合、 Γ が 2 以上では、円盤面からはずれた所では不安定平衡ブランチしか存在しないこと、 $\Gamma < 2$ で安定平衡ブランチが現れ、 $\Gamma < 1$ では、安定平衡面はちょうどスターバースト・リングを取り囲むトーラスのようになることがわかった。この解析結果から予想されるスターバースト銀河核の輻射流体力学的進化は以下のようなものである。最初円盤内にあったガスは、スターバースト・リングに近い側では輻射力で沸き上がり、安定平衡にぶつかればそこで止り、Obscuring Wall のようなものを作る。輻射力は、光学的厚さが 1 より大きくなると急激に弱まることを考えれば、結局この Wall の光学的厚さは $O(1)$ になることが予想される。スターバースト・リングからの星の輻射は、この Wall で反射されて内側のガス円盤に当り、そこで輻射性なだれが起こると考えられる。安定平衡にぶつからない場合、ガスは輻射加速風のようになる (“Blizzard-phase”)。 $\Gamma > 2$ の場合には、安定平衡がないので反射型の輻射性なだれは弱いと期待される。この phase は、星の進化モデルを入れると、スターバーストの年齢が $\text{several} \times 10^7$ 年以下の時代に対応する。Blizzard になったガスは、輻射抵抗で角運動量を失いながら飛んで行くことになる。このガスが、銀河全体の脱出速度を越えていれば、銀河間空間に飛んで行ってしまいうだろうが、そうでなければ $\Gamma < 1$ ($\text{several} \times 10^8$ 年以上) になった時、銀河中心に落ちてくることになる。

【3】星・惑星系形成の研究

星・惑星系形成過程に関する次の二つの点に焦点を当てて研究を行った。一つは、星間雲の重力収縮過程を輻射輸送過程も正確に考慮してシミュレーションし、形成される星の初期質量やサイズなどを明らかにすることを目標とする研究であり、もう一つは、形成中の星・惑星系がどのように観測されるかを明らかにする研究である。

星・惑星系形成過程を明らかにする上で重要な問題の一つは、その初期質量やサイズなどを正確に知ることである。星・惑星系は一般に、星間ガス雲の重力収縮によって形成される。星間雲はまず最初に重力不安定によってシート状に分裂し、そのシートがさらにフィラメント状に収縮し、そして最後にこのフィラメントが収縮しながら分裂して星と惑星系の母胎となる分子雲コアを形成する。したがって、形成される星の初期質量を正確に知るためには、収縮するフィラメント状星間雲がいつ分裂しその分裂片の質量がどれだけになるかを求める必要がある。この最後の分裂過程は、星間ガス雲のガス圧と自己重力の大小によって決まる。そのガス圧は温度に依存し、そしてその温度は輻射輸送過程によって決まる。すなわち、分子雲コアの質量を正確に求めるためには、輻射輸送を正確に考慮した計算を行ってフィラメント状星間雲の収縮過程を正確にシミュレーションする必要があるわけである。私達は実際このような計算を実行し、いろいろな状況において収縮するフィラメント状星間雲がどのように振る舞うかを調べた。その結果は、ある状況では従来考えられていたよりも早い段階で分裂が始まる場合があることを示唆している。また別の状況では、従来予想よりも遅い段階で分裂することもわかった。また、それぞれの状況に対して、いつごろ分裂が始まるかの目安を求めることも出来た。これらの結果を総合すると、形成される星の初期質量や宇宙に存在する星の最小質量なども見積もることが出来る。今後は計算の精度をさらに高め、これまでに得られた定性的な結果を定量的により正確に求めることを狙う予定である。

一方、形成中の星・惑星系も数多く観測されてきている。それらの観測的情報が増えるにつれ、その形成現場はかなり複雑な状況になっているということが分かってきた。しかし観測は

一般に、そのような複雑な場から放射される電磁波を測定して行われている。従って、放射天体や途中の媒質の状況を正確に考慮しなければ、観測量から観測天体の複雑な物理状態を正しく導き出すことは出来ない。しかし従来は、星の周囲の物質分布については簡単な球対称を仮定した計算しかなされていなかった。そこで私達は、複雑な物質分布中の輻射輸送を正確に計算するために2次元軸対称輻射輸送計算法を開発し、それを星形成問題に応用した。本年度は簡単のため、物質の吸収係数と散乱係数が輻射の振動数に依存しないという単純化を行って計算を進めた。それらの計算の結果、従来の簡単な球対称計算では全く扱えなかった、非球対称的な輻射エネルギー輸送が実際に起こっており、しかもそれが重要な役割を演じていることが分かった。すなわち、星・惑星系の形成の現場をシミュレートする際には、非球対称性というのは本質的に重要であることが確認できたわけである。今後は、観測データとの比較をより詳細に行うために、物質の吸収係数と散乱係数の輻射の振動数依存性を考慮した計算法を開発し、それを実際に観測されたいくつかの系に適用して星・惑星系形成の現象論的なモデルを構築することを試みる予定である。

【4】 輻射流体力学計算法の開発

宇宙物理学における重要な素過程の一つは、輻射輸送現象である。輻射により運動量・エネルギーの輸送が起こり、それによって天体の力学・熱力学・化学的構造の形成・変化などが起こるからであり、さらにはそれらの現象が輻射によって観測されるからである。しかし、輻射輸送現象は一般に解析が難しい。一般に輻射は、6次元位相空間の関数だからである。この困難のために従来の解析は、空間1次元問題および輻射に対する単純化が行える拡散近似が成り立つ状況のみに限られてきた。

我々は、1次元・2次元軸対称および3次元空間内の流体に対して適用できる輻射流体力学計算コードを開発し、それをCP-PACSはじめ実際の大型計算機に実装した。具体的な計算アルゴリズムには、1次元問題においてその有効性が実証されているVariable Eddington Factor法、より単純な反復法、などを用いており、適用する問題の計算量と性質に応じて使い分けられるようにしている。今後これらのコードを、銀河形成や星・惑星系形成、その他多くの問題の解析に利用していく予定である。

<科研費採択状況>

萌芽的研究：梅村 雅之（代表者）

「輻射性なだれ」によるクェーサーの形成と進化 (100万円)

特別研究員奨励費：須佐 元（代表者）

銀河形成とその中の星形成 (120万円)

<学内プロジェクト採択状況>

助成研究(B)：梅村 雅之（代表者）

クェーサーの形成の理論的研究 (100万円)

<学位論文>

1. 大須賀健

「Radiation Hydrodynamical Mass Accretion onto Galactic Nuclei Driven by Circumnuclear Starbursts」

(筑波大学物理学研究科修士論文, 1998年3月)

2. 成島哲也

「宇宙背景輻射場中の回転ガス円盤の重力不安定」
(筑波大学物理学研究科修士論文, 1998年3月)

3. 釣部通

「Collapse, Fragmentation and Formation of the Central Core of Primordial AGN Clouds」
(東京大学理学系研究科博士論文, 1998年3月)

4. 中村信一

「The Effect of Radiation Drag on the Formation of Active Galactic Nuclei」
(東京工業大学理学系研究科博士論文, 1998年3月)

<研究会主催>

「計算物理学における超大型シミュレーションの技法」研究会
(1998年3月, 筑波大学計算物理学研究センター)

<論文>

1. M. Umemura, J. Fukue, and S. Mineshige
Radiative Avalanche: Starburst Induced Fuelling to AGNs
Astrophysical Journal Letters, 1997, **479**, L97-L100
2. S. Mineshige and M. Umemura
Self-Similar Collapse of Self-Gravitating Viscous Disk
Astrophysical Journal, 1997, **480**, 167-172
3. E. L. Turner and M. Umemura
Very Strong Microlensing of Distant Luminous Stars by Relic Massive Black Holes
Astrophysical Journal, 1997, **483**, 603-607
4. T. Tsuribe and M. Umemura
Angular Momentum Transport in Early-formed Objects by Cosmic Background Radiation:
Radiation-Hydrodynamical Approach
Astrophysical Journal, 1997, **486**, 48-59
5. S. Mineshige, K. Nakayama, and M. Umemura
Self-Similar Viscous Collapse of a Self-Gravitating, Polytropic Gas Disk
Publ. Astron. Soc. Japan, 1997, **49**, 439-443
6. J. Fukue, M. Umemura, and S. Mineshige
Radiative Avalanche Driven by Spherical Starbursts
Publ. Astron. Soc. Japan, 1997, **49**, 673-677
7. S. Mineshige, T. Tsuribe, and M. Umemura
Cosmological Accretion Disk Embedded in Background Radiation
Publ. Astron. Soc. Japan, 1998, **50**, 233-240
8. Y. Tajiri and M. Umemura
A Criterion for Photoionization of Pregalactic Clouds Exposed to Diffuse Ultraviolet Back-
ground Radiation
Astrophysical Journal, 1998, **502**, in press

9. T. Kawaguchi, S. Mineshige, M. Umemura, and E. L. Turner
Optical Variability of Active Galactic Nuclei: Starbursts or Disk Instabilities ?
Astrophysical Journal, 1998, in press
10. A. Yonehara, S. Mineshige, T. Manmoto, J. Fukue, M. Umemura, and E. L. Turner
An X-Ray Microlensing Test of AU-Scale Accretion Disk Structure in Q2237+0305
Astrophysical Journal Letters, 1998, in press
11. M. Umemura, J. Fukue, and S. Mineshige
Radiatively Driven Mass Accretion onto Galactic Nuclei by Circumnuclear Starbursts
Mon. Not. Roy. Astron. Soc., 1998, in press
12. H. Susa, H. Uehara, R. Nishi, and M. Yamada
The Thermal Evolution of the Postshock Layer in Pregalactic Clouds
Prog. Theor. Phys., 1998, in press
13. K. Omukai, R. Nishi, H. Uehara, and H. Susa
Evolution of Pregalactic Clouds: Quasi-static Analysis
Prog. Theor. Phys., 1998, in press
14. K. Ohsuga, M. Umemura, J. Fukue, and S. Mineshige
Radiation Hydrodynamical Mass Accretion onto Galactic Nuclei Driven by Circumnuclear Starbursts
Astrophysical Journal, 1997, submitted
15. A. Yonehara, S. Mineshige, J. Fukue, M. Umemura, and E. L. Turner
Microlens Diagnostics of Accretion Disks in Active Galactic Nuclei
Astronomy & Astrophysics, 1998, submitted
16. K. Ohgochi and T. Nakamoto
Radiation Hydrodynamics for 2D Axisymmetric Geometry
Numerical Astrophysics Using Supercomputers II (ed. Kohji Tomisaka), 37-40 (1997)
17. T. Nakamoto
Three-Dimensional Radiation Hydrodynamics
Numerical Astrophysics Using Supercomputers II (ed. Kohji Tomisaka), 41-43 (1997)
18. M. Umemura, J. Fukue, and S. Mineshige
Nuclear Fueling by Radiative Avalanche Induced by Starbursts
IAU Symposium No. 184, *The Central Region of the Galaxy and Galaxies*, 1998, in press
19. K. Ohsuga, M. Umemura, J. Fukue, and S. Mineshige
Radiative Avalanche Driven by a Circumnuclear Starburst Torus
IAU Symposium No. 184, *The Central Region of the Galaxy and Galaxies*, 1998, in press
20. A. Yonehara, S. Mineshige, J. Fukue, M. Umemura, and E. L. Turner
Microlens Mapping of Disks in Active Galactic Nuclei
IAU Symposium No. 184, *The Central Region of the Galaxy and Galaxies*, 1998, in press
21. T. Tsuribe
Self-Similar Viscous Growth of the Central Core of AGN Seeds
IAU Symposium No. 184, *The Central Region of the Galaxy and Galaxies*, 1998, in press

22. H. Yoshida, M. Umemura, and Y. Yoshii
Luminosity Function based on the Press-Schechter Theory
IAU Symposium No. 183, *Cosmological Parameters and the Evolution of the Universe*, 1998, in press
23. J. Fukue, M. Umemura, and S. Mineshige
Radiative Avalanche Driven by Spherical Starbursts
IAU Symposium No. 186, *Galaxy Interactions at Low and High Redshift*, 1998, in press
24. F. Nakamura and M. Umemura
Collapse and Fragmentation of Filamentary Primordial Gas Clouds Due to H₂ Cooling
IAU Symposium No. 187, *Cosmic Chemical Evolution*, 1998, in press
25. T. Kawaguchi, S. Mineshige, M. Umemura, and E. L. Turner
Optical Variability in AGNs: Disk Instability or Starbursts ?
IAU Symposium No. 188, *The Hot Universe*, 1998, in press
26. T. Nakamoto, H. Susa, and M. Umemura
Photoionization of a Clumpy Universe
International Symposium on Supercomputing, *New Horizon of Computational Science*, 1998, in press
27. H. Susa, H. Uehara, R. Nishi, and M. Yamada
The Thermal Evolution of the Postshock Layer
Molecular Hydrogen in the Early Universe, 1998, in press
28. M. Umemura, T. Nakamoto, and H. Susa
3D Radiative Transfer Calculations on the Cosmic Reionization
Numerical Astrophysics 1998, 1998, in press
29. Y. Tajiri and M. Umemura
The Permeation of Diffuse UV Radiation into Pregalactic Clouds
Numerical Astrophysics 1998, 1998, in press
30. T. Nakamoto
A 3-D Radiative Transfer Solver using a Massively Parallel Computer
Numerical Astrophysics 1998, 1998, in press
31. H. Susa
Photoionization and Thermal Evolution of Mini-Pancakes
Numerical Astrophysics 1998, 1998, in press
32. T. Tsuribe and S. Inutsuka
Fragmentation and Core Formation in Dynamically Collapsing Rotating Clouds
Numerical Astrophysics 1998, 1998, in press
33. K. Ohgochi and T. Nakamoto
Radiation Hydrodynamical Simulations of Gravitational Collapse of Filamentary Gas Clouds
Numerical Astrophysics 1998, 1998, in press
34. N. Kikuchi, T. Nakamoto, and K. Ohgochi

<講演>

1. 梅村雅之, 福江純, 嶺重慎
「Radiative Avalanche による AGN Fuelling」
理研研究会「X線でAGNに迫る」(1997年5月, 理化学研究所)
2. 梅村雅之, 福江純, 嶺重慎
「Nuclear Fueling by Radiative Avalanche Induced by Starbursts」
IAU Symposium No. 184, *The Central Region of the Galaxy and Galaxies* (1997年8月, 京都国際会議場)
3. 大須賀健, 梅村雅之, 福江純, 嶺重慎
「Radiative Avalanche Driven by a Circumnuclear Starburst Torus」
IAU Symposium No. 184, *The Central Region of the Galaxy and Galaxies* (1997年8月, 京都国際会議場)
4. 米原厚憲, 嶺重慎, 福江純, 梅村雅之, E. L. Turner
「Microlens Mapping of Disks in Active Galactic Nuclei」
IAU Symposium No. 184, *The Central Region of the Galaxy and Galaxies* (1997年8月, 京都国際会議場)
5. 釣部通
「Self-Similar Viscous Growth of the Central Core of AGN Seeds」
IAU Symposium No. 184, *The Central Region of the Galaxy and Galaxies* (1997年8月, 京都国際会議場)
6. 吉田宏, 梅村雅之, 吉井譲
「Luminosity Function based on the Press-Schechter Theory」
IAU Symposium No. 183, *Cosmological Parameters and the Evolution of the Universe* (1997年8月, 京都国際会議場)
7. 福江純, 梅村雅之, 嶺重慎
「Radiative Avalanche Driven by Spherical Starbursts」
IAU Symposium No. 186, *Galaxy Interactions at Low and High Redshift* (1997年8月, 京都国際会議場)
8. 中村文隆, 梅村雅之
「Collapse and Fragmentation of Filamentary Primordial Gas Clouds Due to H₂ Cooling」
IAU Symposium No. 187, *Cosmic Chemical Evolution* (1997年8月, 京都国際会議場)
9. 川口俊宏, 嶺重慎, 梅村雅之, E. L. Turner
「Optical Variability in AGNs: Disk Instability or Starbursts?」
IAU Symposium No. 188, *The Hot Universe* (1997年8月, 京都国際会議場)
10. 田尻由紀子, 梅村雅之
「Effects of Photoionization on the Formation of Dwarf Galaxies」
IAU Joint Discussion, *Dwarf Galaxies: Probes for Galaxy Formation and Evolution* (1997年8月, 京都国際会議場)

11. 中本泰史, 大越智幸司
 「Multi-Dimensional Radiation Hydrodynamics Simulations of Star and Planetary System Formation」
 IAU Joint Discussion, *Detection and Study of Planets outside the Solar System* (1997年8月, 京都国際会議場)
12. 中本泰史, 梅村雅之, 須佐元
 「Photoionization of a Clumpy Universe」
 International Symposium on Supercomputing, *New Horizon of Computational Science* (1997年9月, 東京科学技術館)
13. 梅村雅之, 嶺重慎, 福江純, 米原厚憲, E. L. Turner
 「Microlens Diagnostics of 100AU Structures of QSOs」
 国立天文台研究会「すばる望遠鏡によるサブ0.1秒角の天文学」(1997年9月, 国立天文台三鷹)
14. 梅村雅之, 福江純, 嶺重慎
 「スターバースト銀河核の輻射流体力学的進化」
 日本天文学会(1997年10月, 宇都宮大学)
15. 大須賀健, 梅村雅之, 福江純, 嶺重慎
 「スターバーストトラスによる輻射性なだれ」
 日本天文学会(1997年10月, 宇都宮大学)
16. 米原厚憲, 嶺重慎, 福江純, 梅村雅之, E. L. Turner
 「Caustic Mapping of Disks in Active Galactic Nuclei」
 日本天文学会(1997年10月, 宇都宮大学)
17. 川口俊宏, 嶺重慎, 梅村雅之, E. L. Turner
 「活動銀河核の可視光変動: 光度曲線の非対称性について」
 日本天文学会(1997年10月, 宇都宮大学)
18. 須佐元, 中本泰史, 梅村雅之
 「Photoionization of a Clumpy Universe (I)」
 日本天文学会(1997年10月, 宇都宮大学)
19. 中本泰史, 須佐元, 梅村雅之
 「Photoionization of a Clumpy Universe (II)」
 日本天文学会(1997年10月, 宇都宮大学)
20. 田尻由紀子, 梅村雅之
 「原始銀河雲へのUV光の浸透と光電離」
 日本天文学会(1997年10月, 宇都宮大学)
21. 成島哲也, 梅村雅之
 「宇宙背景輻射場中の回転ガス円盤の重力不安定」
 日本天文学会(1997年10月, 宇都宮大学)
22. 大越智幸司, 中本泰史
 「輻射流体力学によるフィラメント状ガス雲の重力収縮の計算」
 日本天文学会(1997年10月, 宇都宮大学)

23. 大向一行, 西亮一, 須佐元, 上原英也
「原始ガスによる星形成: 流体力学的計算」
日本天文学会 (1997年10月, 宇都宮大学)
24. 梅村雅之, 中本泰史, 須佐元
「A Simulation on QSO Lyman Alpha Absorbers by 3D Radiative Transfer」
すばる HDS 研究会 '97 「ファーストライトに向けて」 (1997年11月, 国立天文台三鷹)
25. 須佐元, 上原英也, 西亮一, 山田雅子
The Thermal Evolution of the Postshock Layer in Pregalactic Clouds
Molecular Hydrogen in the Early Universe (1997年12月, フィレンツェ (イタリア))
26. 梅村雅之
「銀河・QSO 形成 - 21 世紀への課題 -」
第10回理論天文学懇談会シンポジウム「宇宙・天体の形成と進化 - 21 世紀への新展開 -」
(1997年12月, 国立天文台三鷹)
27. 須佐元
「Photoionization and Thermal Evolution of Mini-pancakes」
第10回理論天文学懇談会シンポジウム「宇宙・天体の形成と進化 - 21 世紀への新展開 -」
(1997年12月, 国立天文台三鷹)
28. 中本泰史, 須佐元, 梅村雅之
「3D Photoionization Structure of a Clumpy Universe」
第10回理論天文学懇談会シンポジウム「宇宙・天体の形成と進化 - 21 世紀への新展開 -」
(1997年12月, 国立天文台三鷹)
29. 大越智幸司, 中本泰史
「輻射流体力学によるフィラメント状ガス雲の重力収縮のシミュレーション」
第10回理論天文学懇談会シンポジウム「宇宙・天体の形成と進化 - 21 世紀への新展開 -」
(1997年12月, 国立天文台三鷹)
30. 梅村雅之, 中本泰史, 須佐元
「3D Radiative Transfer Calculations on the Cosmic Reionization」
Numerical Astrophysics 1998 (1998年3月, 東京, 国立オリンピック記念青少年総合センター)
31. 田尻由紀子, 梅村雅之
「The Permeation of Diffuse UV Radiation into Pregalactic Clouds」
Numerical Astrophysics 1998 (1998年3月, 東京, 国立オリンピック記念青少年総合センター)
32. 中本泰史
「A 3-D Radiative Transfer Solver using a Massively Parallel Computer」
Numerical Astrophysics 1998 (1998年3月, 東京, 国立オリンピック記念青少年総合センター)
33. 須佐元
「Photoionization and Thermal Evolution of Mini-Pancakes」
Numerical Astrophysics 1998 (1998年3月, 東京, 国立オリンピック記念青少年総合センター)
34. 釣部通, 犬塚修一郎
「Fragmentation and Core Formation in Dynamically Collapsing Rotating Clouds」
Numerical Astrophysics 1998 (1998年3月, 東京, 国立オリンピック記念青少年総合センター)

35. 大越智幸司, 中本泰史
「Radiation Hydrodynamical Simulations of Gravitational Collapse of Filamentary Gas Clouds」
Numerical Astrophysics 1998 (1998年3月, 東京, 国立オリンピック記念青少年総合センター)
36. 菊地信弘, 大越智幸司, 中本泰史
「SEDs and IR Images of Disks around YSOs」
Numerical Astrophysics 1998 (1998年3月, 東京, 国立オリンピック記念青少年総合センター)
37. 中本泰史, 梅村雅之, 須佐元
「Photoionization of a Clumpy Universe (III)」
日本天文学会 (1998年3月, 都立大学)
38. 須佐元
「Photoionization and Thermal Evolution of Mini-pancakes」
日本天文学会 (1998年3月, 都立大学)
39. 田尻由紀子, 梅村雅之
「原始銀河雲へのUV光の浸透と光電離II: 密度分布の効果」
日本天文学会 (1998年3月, 都立大学)
40. 山田雅子, 杉山直, 須佐元, J. Silk
「電波銀河に伴うコクーンによるSunyaev-Zel'dovich効果」
日本天文学会 (1998年3月, 都立大学)
41. 大須賀健, 梅村雅之, 福江純, 嶺重慎
「活動銀河中心核の輻射流体力学的進化」
日本天文学会 (1998年3月, 都立大学)
42. 川口俊宏, 嶺重慎, 梅村雅之
「活動銀河核の光度曲線: Power Spectrum v.s. Structure Function」
日本天文学会 (1998年3月, 都立大学)
43. 米原厚憲, 嶺重慎, 萬本忠宏, 福江純, 梅村雅之, E. L. Turner
「X線マイクロレンズによるブラックホール質量の下限決定」
日本天文学会 (1998年3月, 都立大学)
44. 大越智幸司, 中本泰史
「輻射流体力学によるフィラメント状ガス雲の重力収縮の計算II」
日本天文学会 (1998年3月, 都立大学)
45. 梅村雅之, E. L. Turner
「Extreme Microlensing by Massive Compact Field Objects」
京都大学基礎物理学研究所研究会「重力レンズ現象とHigh-Redshift宇宙」(1998年3月, 京都大学)
46. 中本泰史
「多次元輻射輸送方程式の解法」「計算物理学における超大型シミュレーションの技法」研究会
(1998年3月, 筑波大学計算物理学研究センター)