筑波大学計算物理学研究センター研究会
「ＣＰ-ＰＡＣＳによる計算物理学 ２０００」

2001年2月13日 (火)

プログラム

講演時間 :２５分 (講演) + ５分 (討論)
講演者へのお願い :集録作成のために講演OHPのコピーをとりますので、ご協力をお願いします。

1. はじめに
   9:10-9:15

   (座長 :金谷 和至)

2. 山地 邦彦、柳沢 孝、宮崎 真長 (電総研, PROJECT/ETLSC)
   9:15–9:45
   「2次元超伝導モデルにおけるストライプ状態の超伝導」

3. 小田 竜樹 (金沢大学, PROJECT/ODATBMD)
   9:45–10:15
   「定温定圧下でのオーダーNタイトバインディング分子動力学とカーボン系の液液相転移」

   オーダーNタイトバインディング分子動力学法と定温定圧での分子動力学法を組み合わせて、カーボン系の液液相転移を調べた。講演では、我々が開発してきたオーダーN法を説明し、定温定圧下での分子動力学による計算結果を述べる。

4. 三浦 良雄 (大阪大学, PROJECT/KASAI)
   10:15–10:45
   「水素分子のCu(001)からの回折 -第一原理量子ダイナミクス計算による解析-」

   近年、水素分子のCu(001)表面からの散乱において、回転励起を伴う回折ピークがToennies等のグループによって報告され、分子の回転励起と回折との関係が実験的に明らかになりつつある。我々は、先ず、第一原理電子状態計算で、原子・分子に作用するポテンシャル・エネルギー曲面を求め、次にポテンシャル上の原子・分子のダイナミクスを量子論に基づくカップルド・チャンネル計算によって追跡した (第一原理量子ダイナミクス計算)。そして、得られた結果に基づいて回転励起と回

折の相関効果について解析を行った。

5. *Coffee*
10:45–11:00

(座長 :梅村 雅之)

6. 有末 宏明 (大阪府立工業高専)
11:00–11:30

「3 次元イジング模型の高温展開 」

スピン系の高温展開 ・低温展開において，有限格子法は 2 次元古典系では最も有力な方法であるが，3 次元系では従来は他のダイアグラムによる方法と肩を並べる程度の存在でしかなかったあった．今回 3 次元系でも，この有限格子法を高温展開の最も有力な手法とするアルゴリズムを発見した．このアルゴリズムを用いて，3 次元イジング模型の比熱の高温展開を従来の最高次数である 2 4 次から 4 4 次に拡張できた．この結果，比熱の臨界指数が従来より 1 桁高い精度で求まった．

7. 林 満 (国立天文台, PROJECT/NEXAD)
11:30–12:00

「CP-PACS による磁気降着円盤の 2 次元、3 次元のシミュレーション研究 」

大スケールのポロイダル磁場に貫かれた降着円盤の大局的 2 次元、3 次元 MHD 数値実験を行い、結果の磁気拡散係数への依存性を調べた。その結果、回転トーラスが回転軸方向の一様磁場に貫かれているという非平衡な初期条件から出発した場合、磁気レイノルズ数 RM が 1 ~ 10 の範囲で系は質量降着と円盤からの質量放出を伴う準定常状態に漸近することが示された。円盤が中心星の双極磁場に貫かれている場合、RM が大きな場合では円盤の回転によって捻られた磁気ループの膨張に伴う磁気リコネクションとプラズモイド放出、円盤内縁から磁極への質量降着が間欠的に発生する。RM が小さい場合、円盤物質と磁場の凍結が壊れ、膨張する磁気ループが途中で元にもどり、系は準定常状態のまわりを振動することが示された。質量降着率もほぼ一定になる。現実の中心星磁気圏では磁気乱流が発達する円盤部を除いては RM ¿¿ 1 であるため、円盤部にのみ磁気拡散を含めた計算も行った。

8. 森 正夫 (筑波大学, ASTRO)
12:00–12:30

「Hydrodynamic simulations of forming dwarf galaxies using nested grid method on CP-PACS 」

本研究では、銀河間空間で観測されている重元素の起源についての理論模型を構築する為に、有限体積法を用いた 3 次元流体シミュレーションコードを作成した。そして銀河内で発生した多重超新星爆発によって銀河間ガスがどのような影響を受けるかを調べている。我々はこの問題の為に、超並列計算機上で効果的に計算を行うことのできる parallel nested grid 法を開発した。本発表では数値シミュレーション法の詳細とパホーマンス、低分解能計算との比較効果等について報告する。

9. 昼食
12:30–14:00

(座長 :浅川 正之)

10. 中田 仁 (千葉大学)
14:00–14:30

「殻模型モンテカルロ法による核準位密度の微視的計算」

原子核の準位密度は , 宇宙での元素合成等を理論的に調べる上での重要なinput であり , 有限量子多体系の熱 統計力学という見地からも重要である。核物理における微視的な理解は遅れがちであったが , 最近になって殻模型モンテカルロ法による微視的計算が成功を収めている。有限多体系ゆえの物理的及び計算法上の特徴を強調しながら , その内容を紹介し , CP-PACS による大規模計算の可能性に触れたい。

11. 滑川 裕介 (筑波大学, LATTICE)
14:30–15:00

「Thermodynamics of the SU(3) gauge theory on anisotropic lattices」

有限温度格子QCD の大きな目標は、QCD の状態方程式を求めることである。この状態方程式は、実験で観測され出したクォークグルーオンプラズマの性質を議論するために必要である。しかし、格子間隔が有限であることによる誤差が大きいため、格子上で計算された状態方程式を連続極限に外挿することは難しい。我々は非等方格子を用いることで、この有限格子間隔誤差を著しく小さくできることを、クォークの生成消滅を無視した近似 (クエンチ近似) の場合に示したので、その報告をする。

12. PUSHKINA IRINA (広島大学, PROJECT/PAN)
15:00–15:30

「Gauge Fixing and Gluon Propagators」

We report our numerical study of gluon propagators,which need the gauge fixing. We employ Iwasaki action and investigate effects of Gribov copies.

13. *Coffee*
15:30–16:00

(座長 :谷口 裕介)

14. 中原 康博 (名古屋大学, PROJECT/MELQCD)
16:00–16:30

「最大エントロピー法を用いた有限温度量子色力学におけるスペクトル関数の解析」

量子色力学におけるスペクトル関数は、ハドロンの性質を理解するうえで基本的な物理量である。このスペクトル関数について研究を行うことにより、ハドロンの基底状態のみならず、励起状態についても理解を深めることができる。とくに、ハドロンスペクトル関数の温度に伴う変化は、有限温度に

おけるハドロン物質の性質を理解するうえで重要である。本講演では、CP-PACS を利用した格子量子色力学シミュレーションで得られた虚時間相関関数から、最大エントロピー法による解析手法を用いてハドロンスペクトル関数を導出する。

15. 山崎 剛 (筑波大学, LATTICE)
16:30–17:00

「LatticeQCD でのスペクトル関数の解析」

最大エントロピー法を用い 4 種類の格子間隔のπ 、ρ meson Lattice QCD データからスペクトル関数を再現し、特に励起状態に注目し解析を行った。lattice 上でのエネルギー ωa の 1,2 近傍に格子間隔に依存しない非物理的な状態が存在し、Wilson quark action に特有の doubler がこの状態に影響している可能性があることを報告する。

16. 野秋 淳一 (筑波大学, LATTICE)
17:00–17:30

「Calculation of Matrix Elements for $K \to \pi\pi$ Decay in Quenched Domain-Wall QCD」

$K \to \pi\pi$ 崩壊は、$\Delta I = 1/2$ 則や C P の破れなどの問題を含み、素粒子物理の分野にとって重要な意味をもつ。 しかしこれに関係した物理量の理論計算は、長い歴史をもつにもかかわらず、いまだ確立されていない。最大の原因は QCD の非摂動効果にあるため、格子 QCD による数値計算に大きな期待が寄せられている。本講演では、CP-PACS によるクェンチ近似を用いた数値シミュレーションについて、その手法の技術的詳細面に触れ、得られた結果を上記の問題に応用することで、今後の可能性について議論する。

17. おわりに
17:30–17:35

(世話人:金谷 和至)