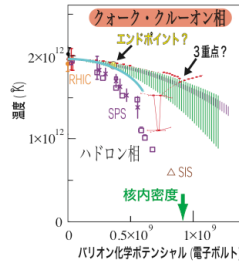
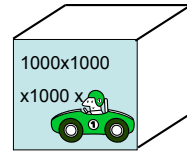


格子QCDによる有限密度系の研究

中村純、永田桂太郎（広大）

- 有限密度系のクォーク系
 - 中性子星の中心部
1立方cmあたり1000×1000×
1000トン！

1cm



重イオン反応実験で
地上でも実現

有限密度系の 格子QCDシミュレーション

- 第一原理計算 ← 大きな利点！
- 符号問題 ← 大きな欠点！
 - シミュレーションで次の状態を作る確率が複素数になってしまう！
- 巨大な行列の行列式
 - 小さなシミュレーションでも
(数十万行)×(数十万列)

カノニカルアプローチ

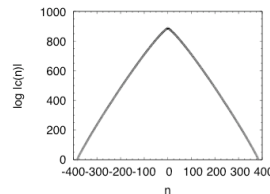
- クォーク数で展開してみる

$$\dots + C_{-1}(e^{-\mu/T})^{-1} + C_0(e^{-\mu/T})^0 + C_1(e^{-\mu/T})^1 + \dots$$

ただし、例えば

- クォーク数=2は
クォーク2個と反クォーク0個
クォーク3個と反クォーク1個
クォーク4個と反クォーク2個
...

- C_n は非常に広い範囲の値



虚数化学ポテンシャル

- この時符号問題はない
 - でも現実の世界は実化学ポテンシャル
- 虚で計算して実接続！
 - 下図 左が虚、右が実

