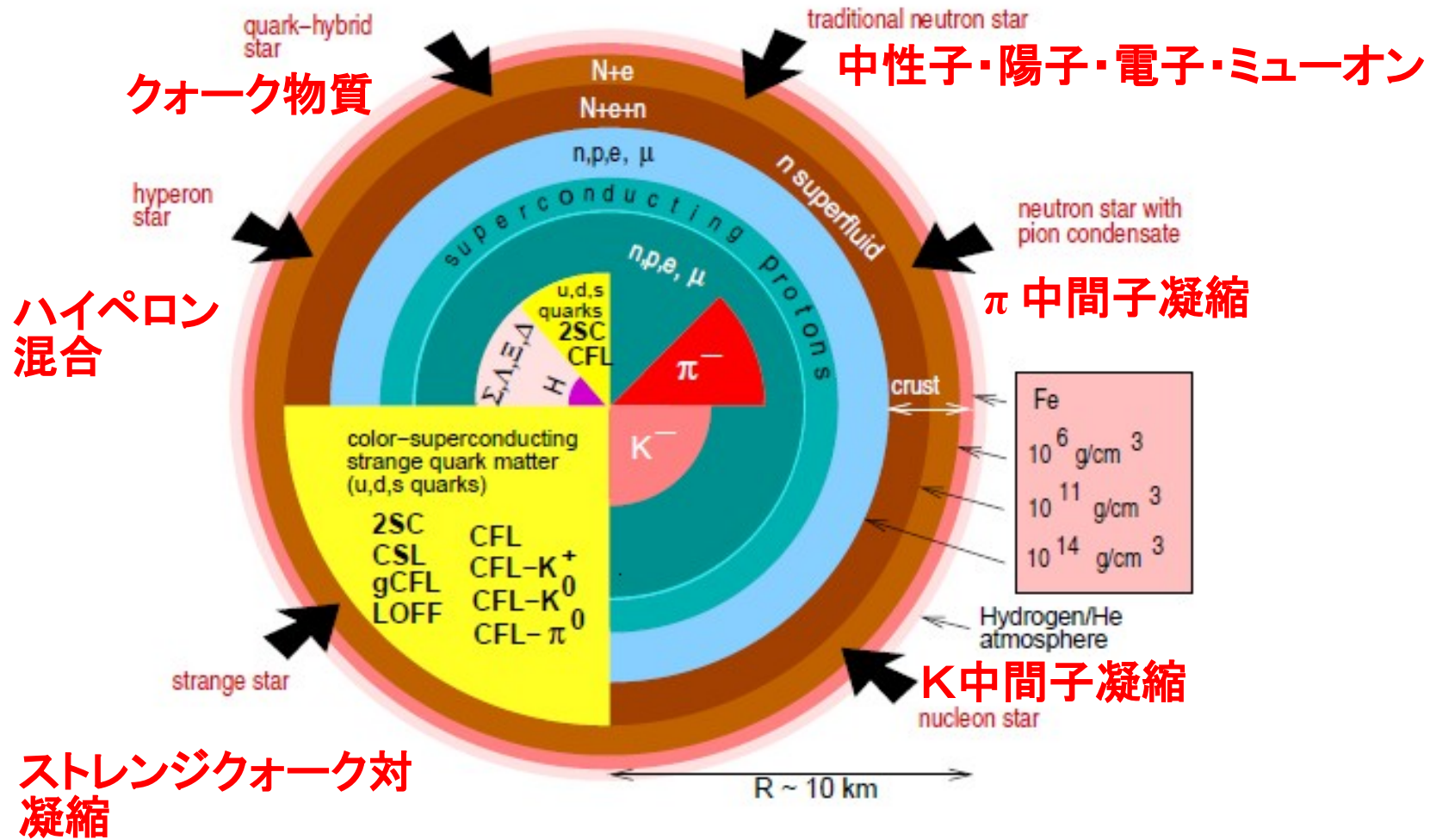


高密度星の中のストレンジネス: まとめ

京大基研 大西 明



F. Weber, Prog. Part. Nucl. Phys. 54 (2005) 193

「中性子星」の内側 → (おそらく) ストレンジクォークを多く含む物質!

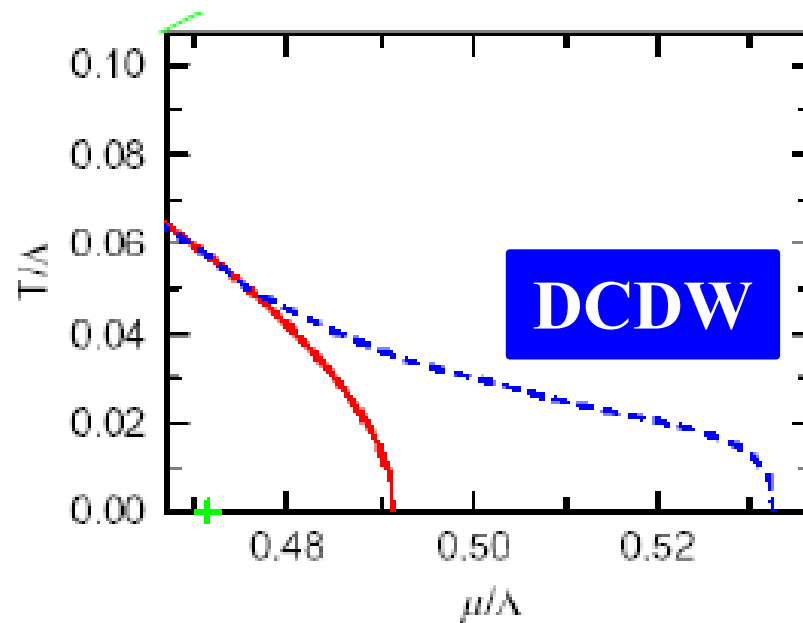
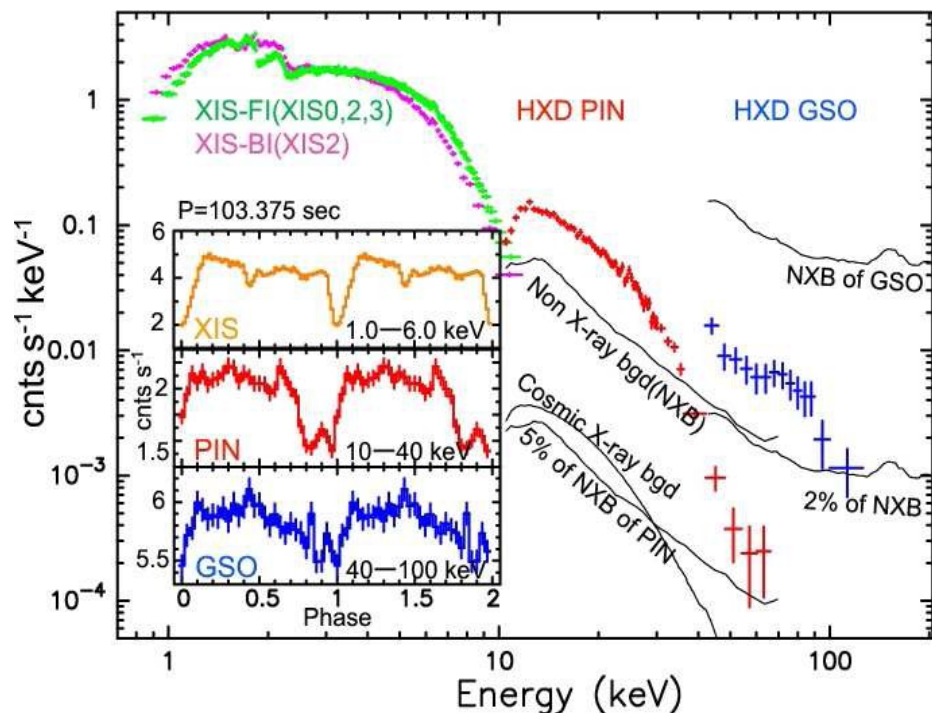
高密度星の中のストレンジネス

■ プログラム

- はじめに (武藤)
- 中性子星の X 線観測の現状 (牧島)
- 中性子星に関連するバリオン間相互作用の話題 (山本)
- 格子 **QCD** によるバリオン間相互作用 (根村)
- クォーク物質の磁性 (巽)
- カラー超伝導の諸相 (北澤)
- ハイペロンを含むクォーク・ハドロン混合相と星の構造 (安武)
- 超新星における高温高密度物質とニュートリノ (住吉)
- まとめ (大西)

Magnetic Field in Neutron Stars (牧島 & 巽)

- 中性子星の観測量：自転周期、質量、半径、磁場
- X線による磁場測定(サイクロトロン共鳴吸収) → Suzaku
- 磁場分布： $B \sim 10^{8-9}, 10^{12}, 10^{15}$ Gauss (Fossil field ?)
- 0.1 % 強磁性 → 10^{12} G, 中性子全体が強磁性 → 10^{16} G
- クォーク物質の強磁性 & SDW の可能性



Terada et al.(Suzaku), 2006

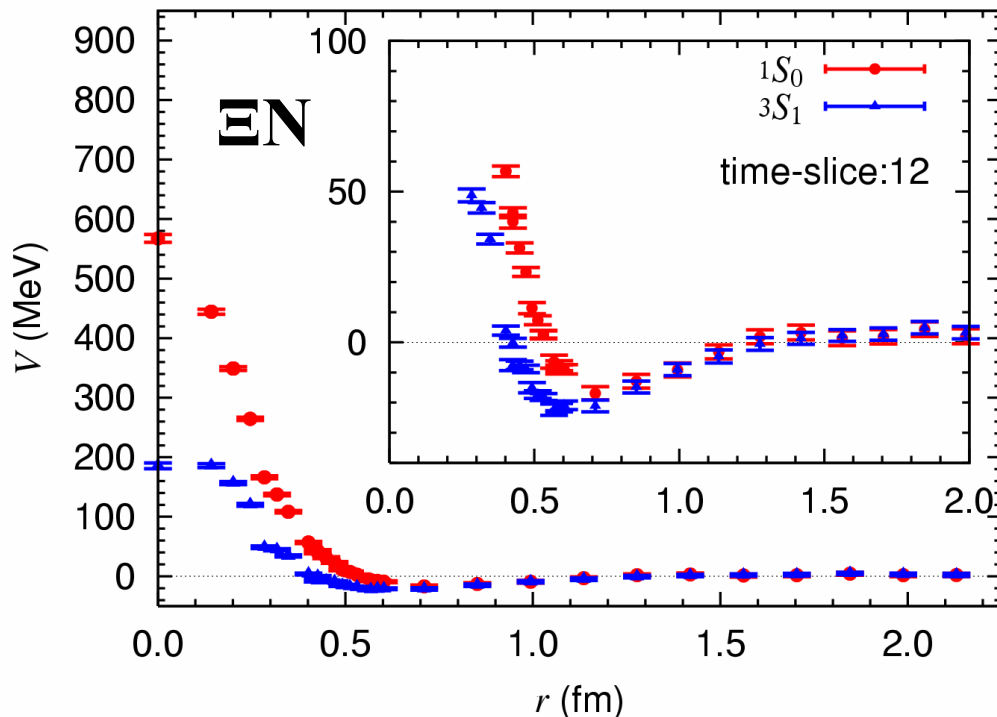
Tatsumi, Nakano

YN Interaction (山本 & 根村)

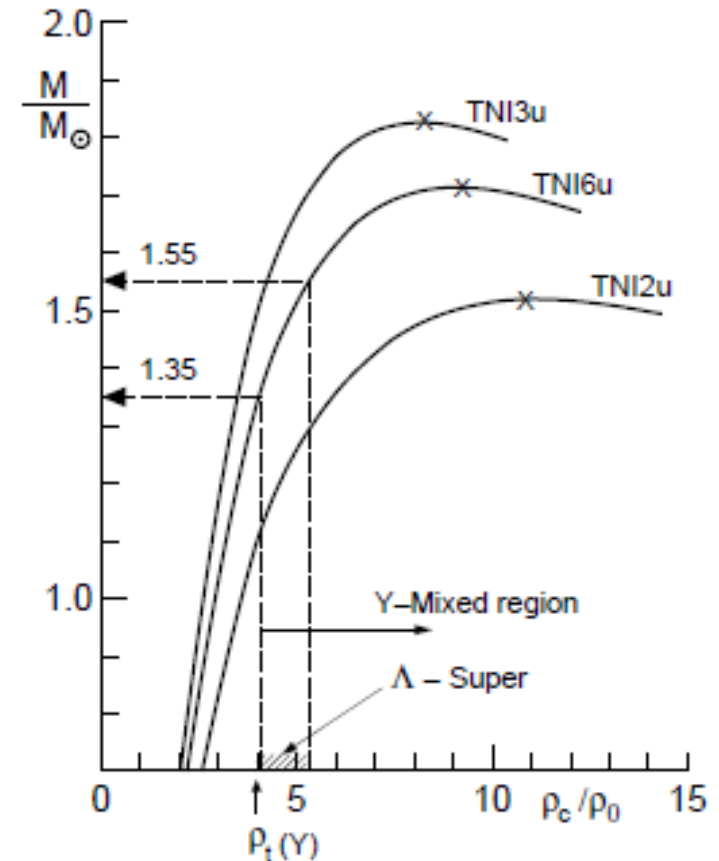
■ YN interaction

Two source of information: Exp't (J-PARC...) & Lattice QCD

■ Σ N, Ξ N interaction, Three-Body Interaction, Many-body theory



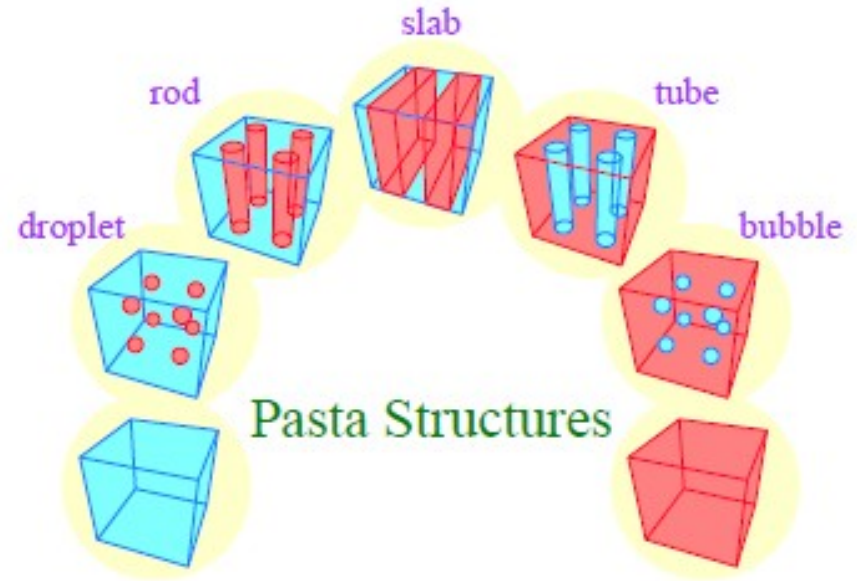
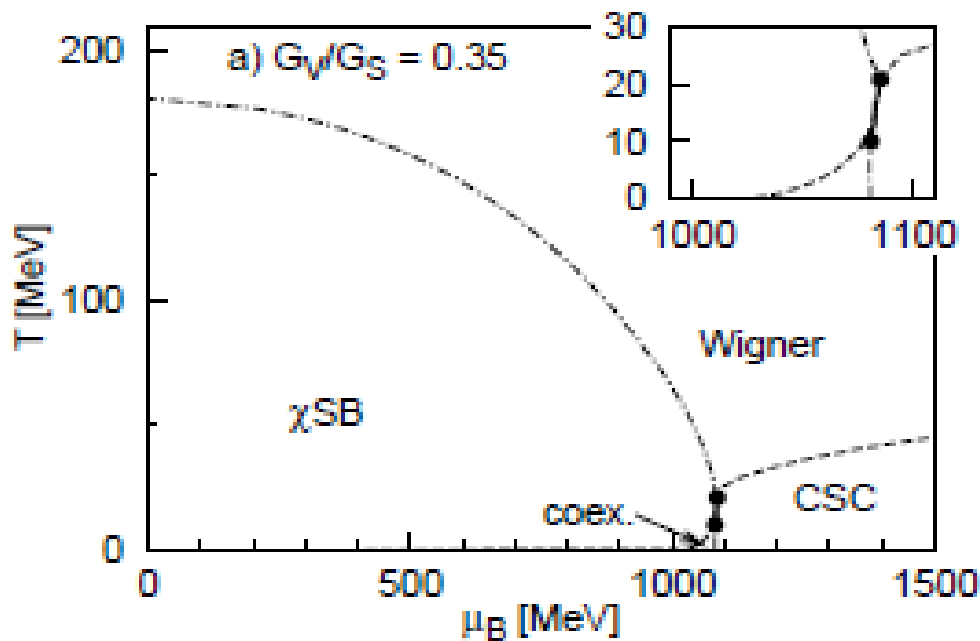
Nemura, Ishii, Aoki, Hatsudai
(HAL Collab.)



Nishizaki, Yamamoto,
Takatsuka

クォーク物質の諸相(北沢 & 安武)

- カラー超伝導の諸相(北沢)
ストレンジクォーク質量、強結合性、多くの自由度 → 多彩な相
- クォーク・ハドロン混合相(安武)
一次相転移 → パスタ構造
- 観測量への影響

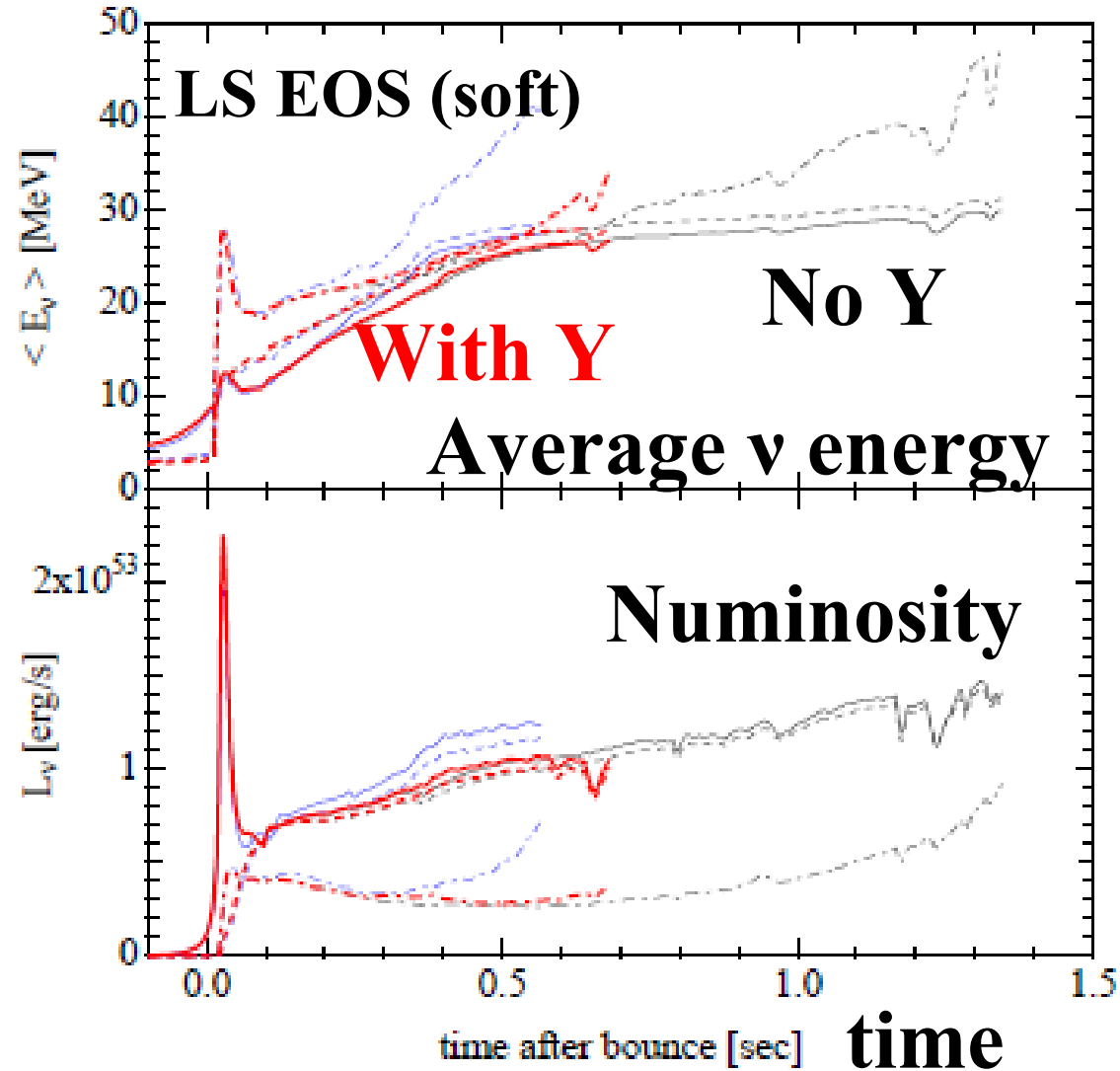


Kitazawa, Koide, Kunihiro, Nemoto('02)

Yasutake, Maruyama, Tatsumi ('09)

超新星爆発・ブラックホール形成 (住吉)

- 超新星爆発・ブラックホール形成
= Dynamical process
- 高密度での EOS の軟化
→ ブラックホール形成時の
short ν burst



Sumiyoshi, Ishizuka, AO, Yamada, Suzuki ('09)

Ohnishi, *Stellar Strangeness @ JPS, Okayama, March 22, 2010*

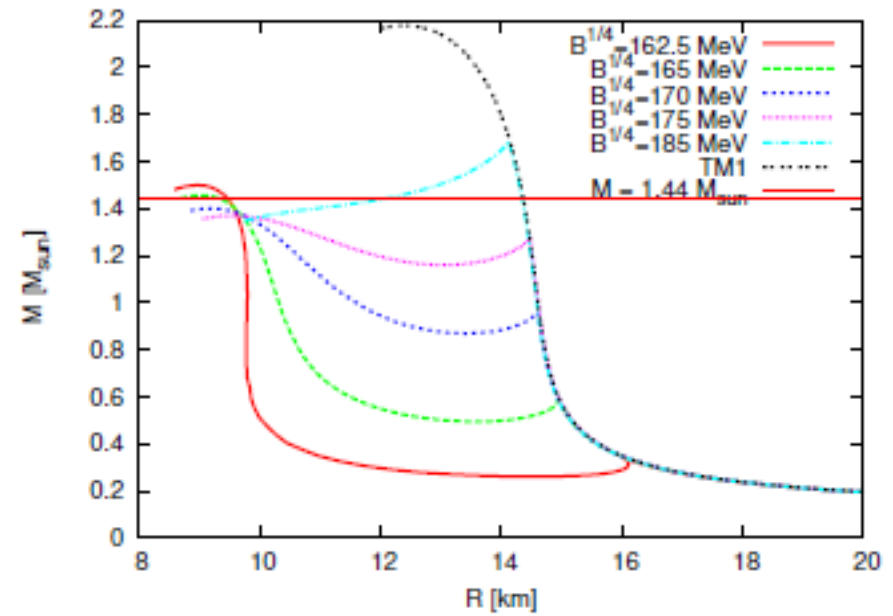
Some Results shown in NFQCD10

■ Bayesian TOV conversion (Lattimer, Brown, ...)

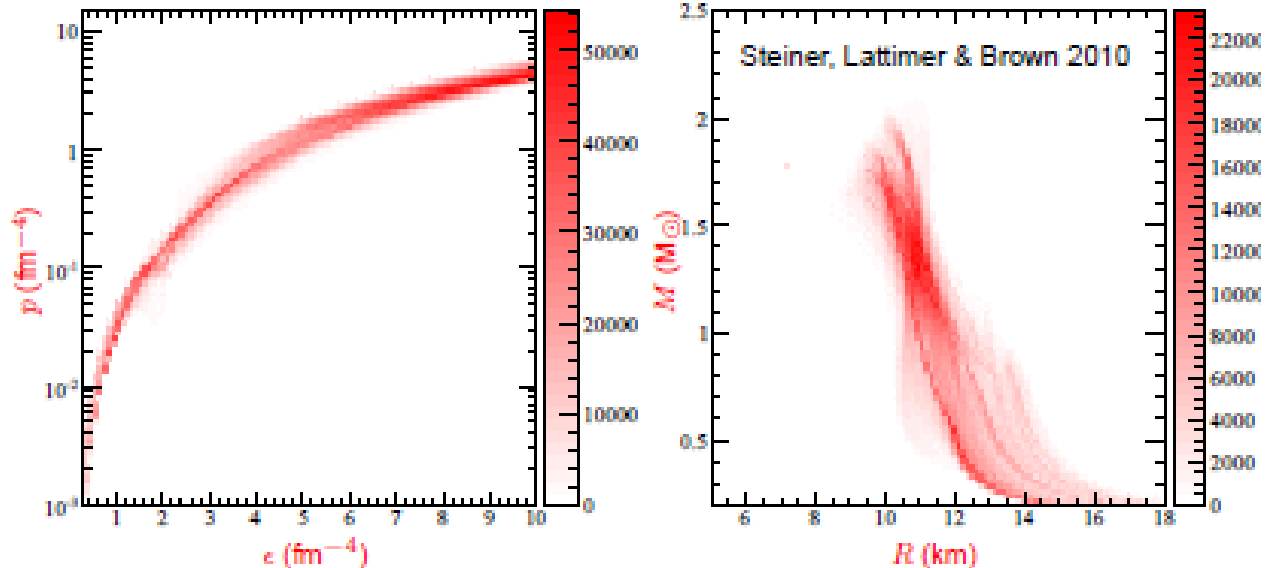
- Some NS observation of M&R
- Determine “Plausible” NS EOS
- 牧島さんのコメント

■ Quark-Hadron admixture (Sagert, Pagliara; Schaffner-Bielich)

- Small B
→ Larger NS Mass



Sagert, Pagliara



Lattimer, Brown, et al.

Summary

■ コンパクト星の中の高密度物質の物理

- 高密度 (大きな Fermi E. & 強い相互作用)
様々な Exotic な相が現れる可能性
 - 最近の進展
観測の進歩 (Suzaku 等)、格子 QCD、
精密な爆発シミュレーション、
より多彩な状態の提案、多体問題の進展
 - 問題
ハイペロン、クォーク物質、パスタの「明確な」シグナルは？
Lattice QCD での 3 体力、3 体力を含む ab initio 計算
 - 近未来 → J-PARC, 10 PFlops 計算機
- 観測から得られる NS EOS & 磁性による
エキゾチックな相の存在確認の可能性