

素粒子物理学から探る 宇宙初期の状態の探索

筑波大学 数理物質科学研究科
物理学専攻 博士後期課程1年
馬場 惇

2019年3月24日
四葉研究交流会@都立科学技術高校

自己紹介



馬場惇

高校 : 公文国際学園

大学 : 首都大学東京

大学院 : 筑波大学

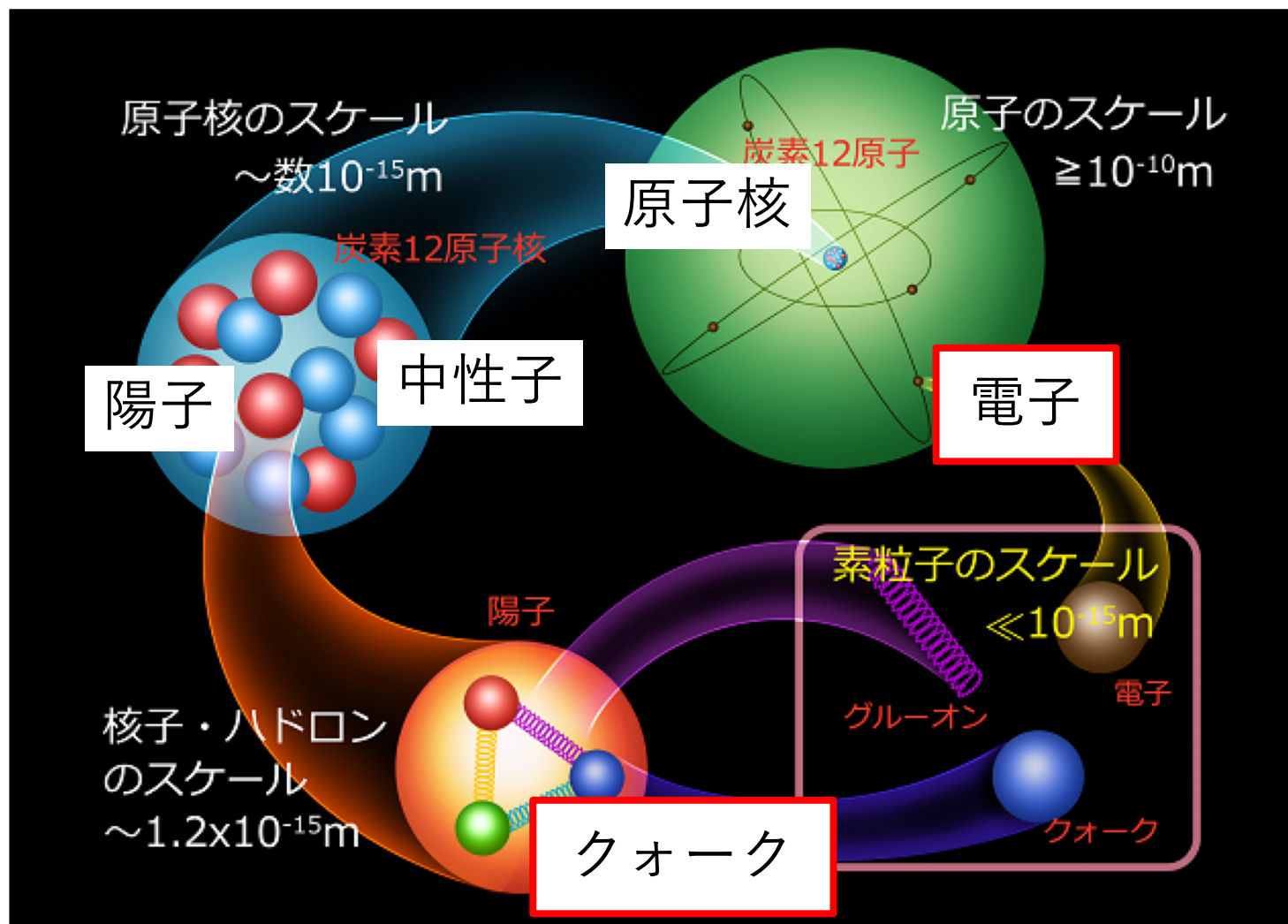
数理物質科学研究科 物理学専攻
素粒子理論研究室

研究分野 :

格子QCD、特に $\left\{ \begin{array}{l} \cdot \text{有限温度QCD} \\ \cdot \text{CP対称性の破れ} \end{array} \right.$

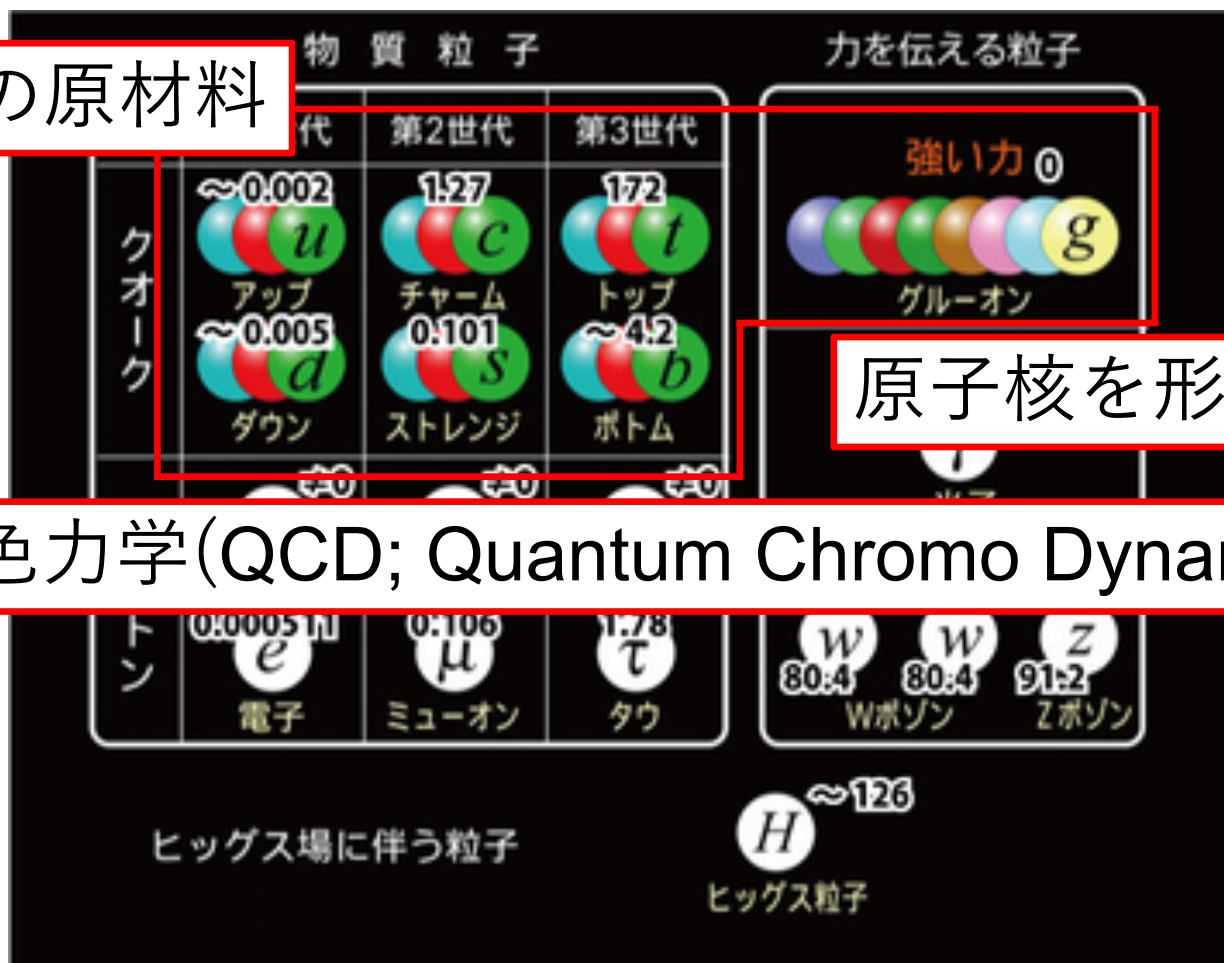
素粒子物理学(QCD)を通して
宇宙初期の状態を探りたい！

素粒子って？



標準模型

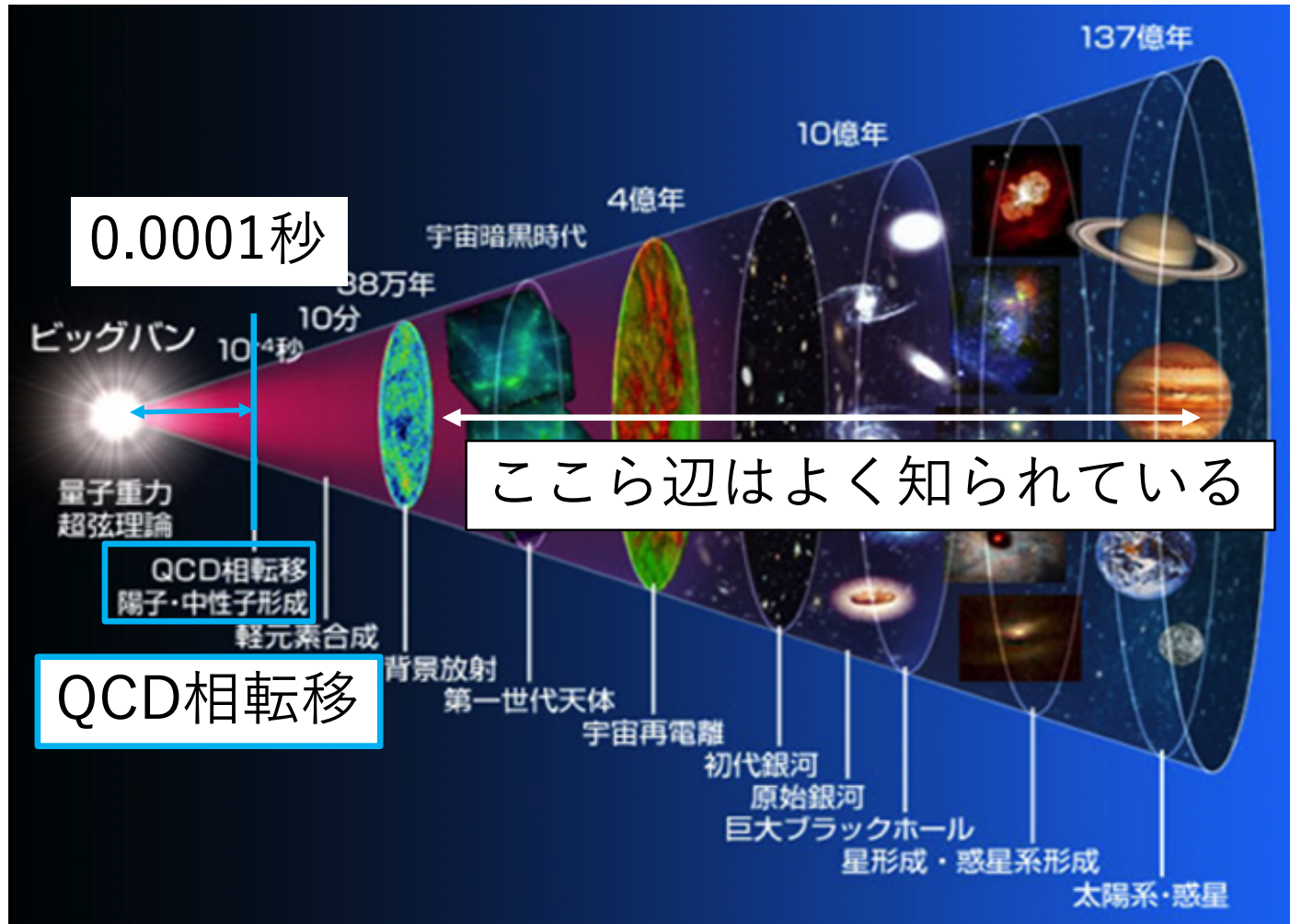
原子核の原材料



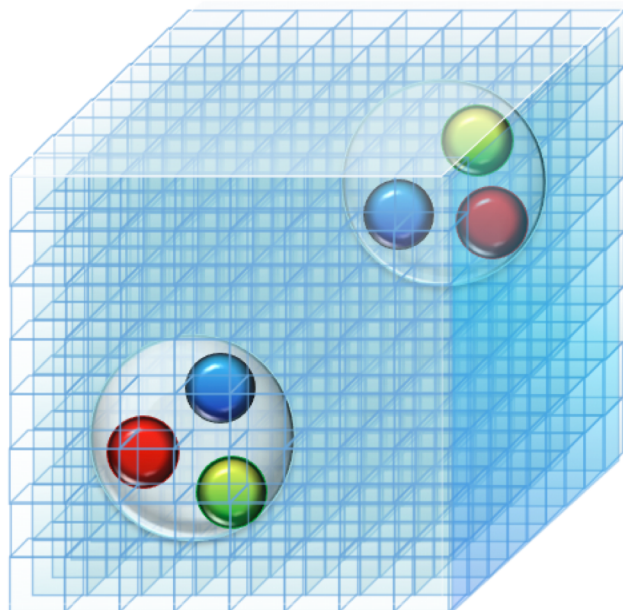
原子核を形作る力

量子色力学(QCD; Quantum Chromo Dynamics)

宇宙の成り立ち



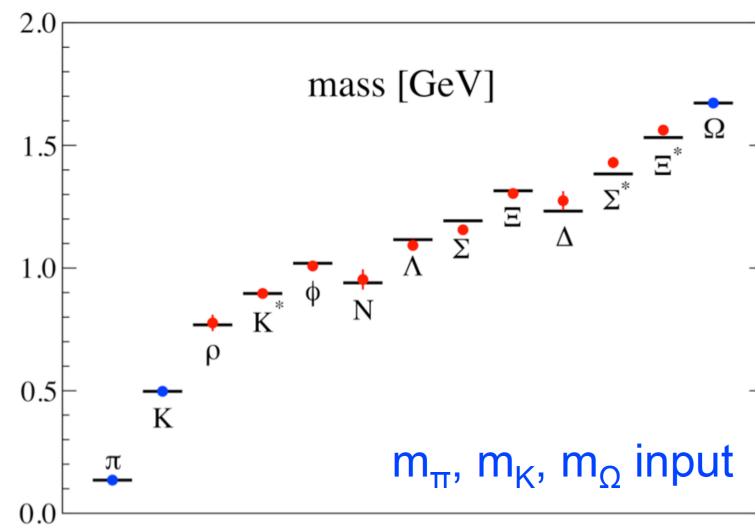
“格子”QCD



数値計算と相性が良い

- ・ 時空を格子状に区切る
- ・ その上にクォークやグルーオンを乗せて、計算する

現在、QCDを非摂動的に計算するほぼ唯一の方法



で、結局何をやってるか

低温：ハドロン相

高温：クォーク-グルーオン・プラズマ相

この相転移があることは知っていた(1974)

RHIC実験：**摂動論**では説明できない結果！
(2001) **完全流体**みたいな性質？



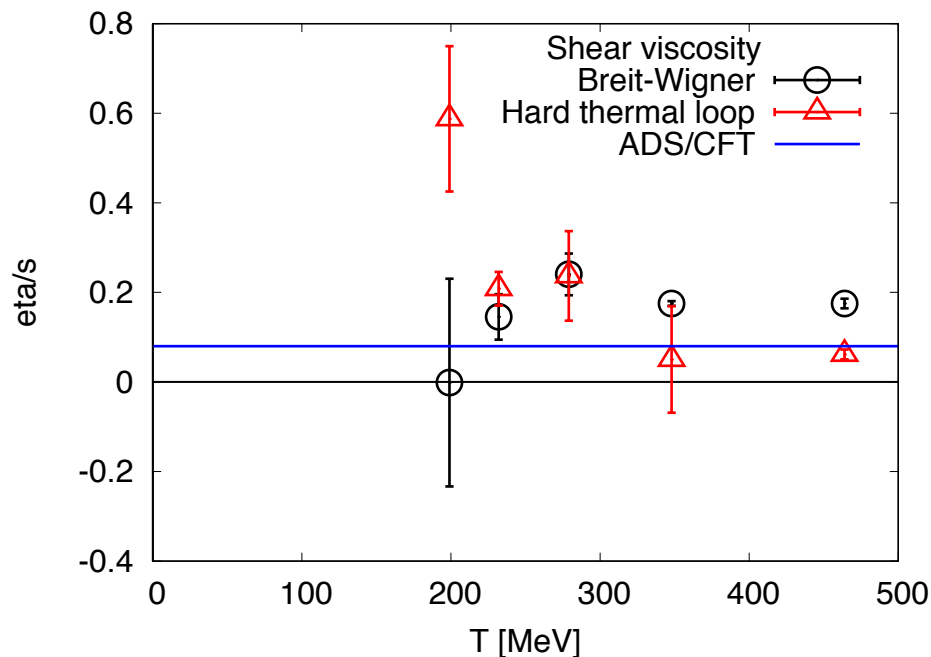
元々は、**気体**みたいな性質だと思われていた

相転移はどこで起きてる？

流体としての性質(ex: 粘性)はどんなもんか？

格子QCDで計算してみよう！

粘性係数



格子QCDできちんと粘性係数を計算した**世界初**の結果
 まだまだこれから解析を詰めていく
 他の手法(?) → 次の発表(保科くん)

まとめ

