

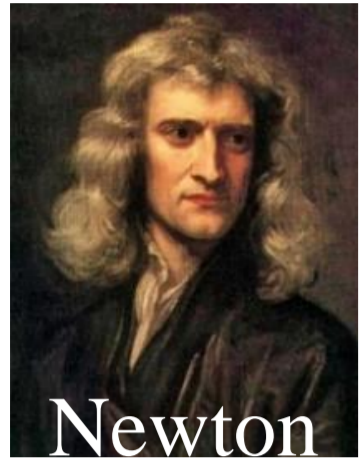
EX18708 (大阪大学推薦課題)

北澤正清 (大阪大学大学院理学研究科)

高温物質中におけるクォーク間相互作用の微視的伝達機構の解明

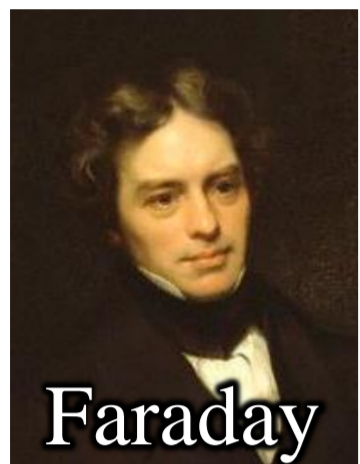


□ 力とは？



遠隔作用

距離を隔てた粒子の間に力が働く



近接作用

力は、空間を満たす場の歪みを介して伝搬する

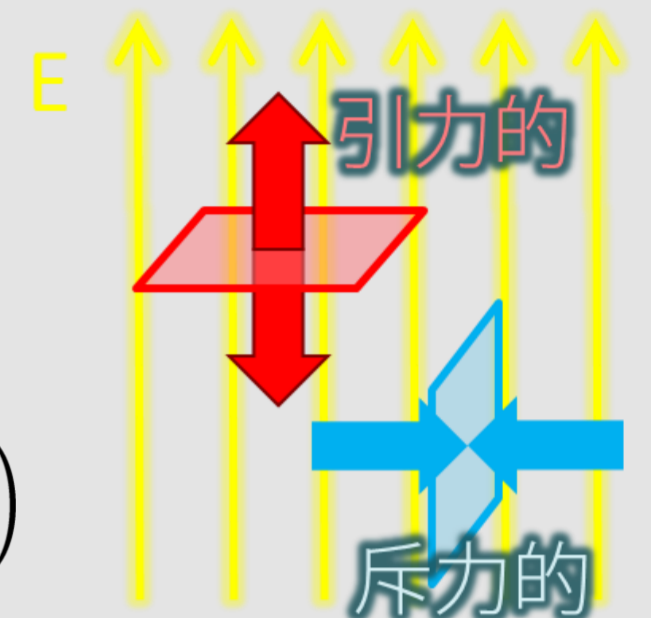
□ 応力テンソル

近接作用における力の局所的伝達を特徴づける量

□ 電磁気学の場合

Maxwell応力

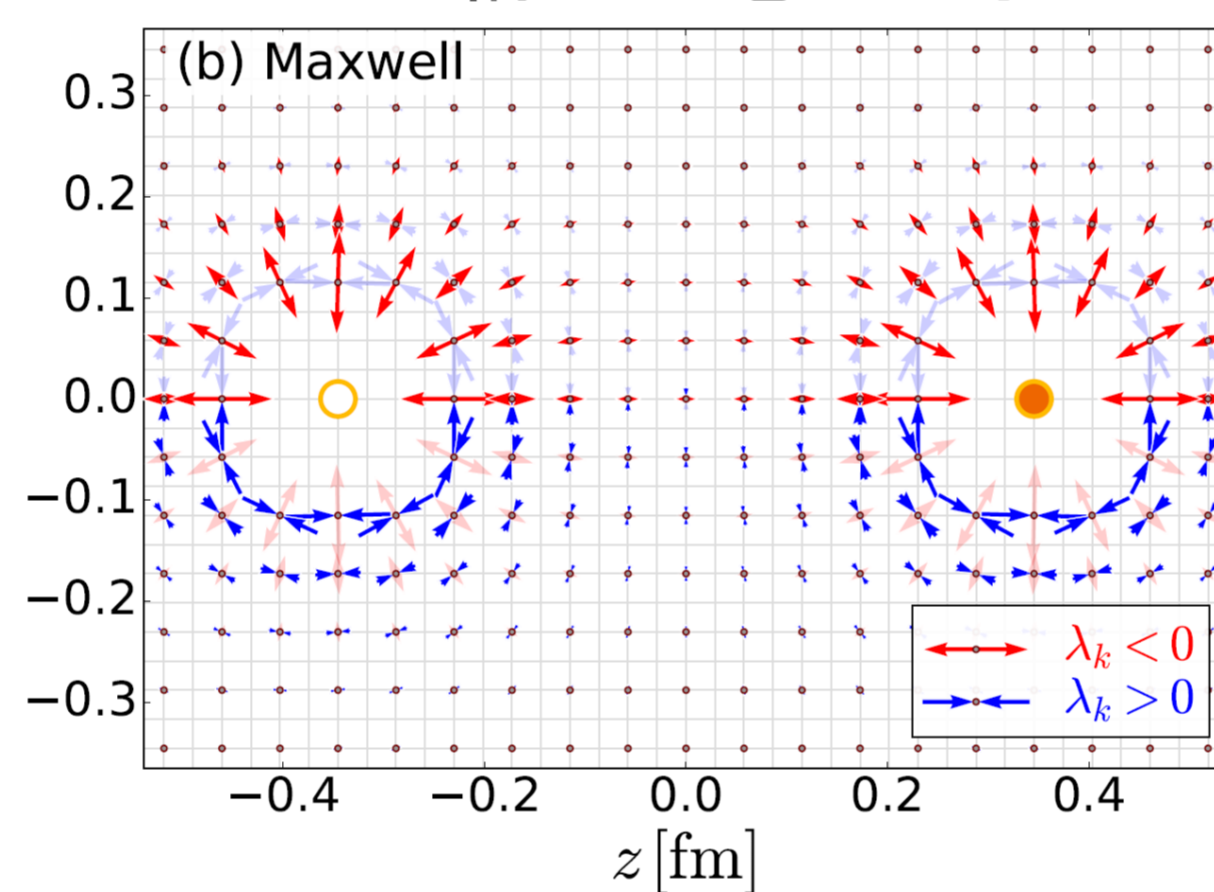
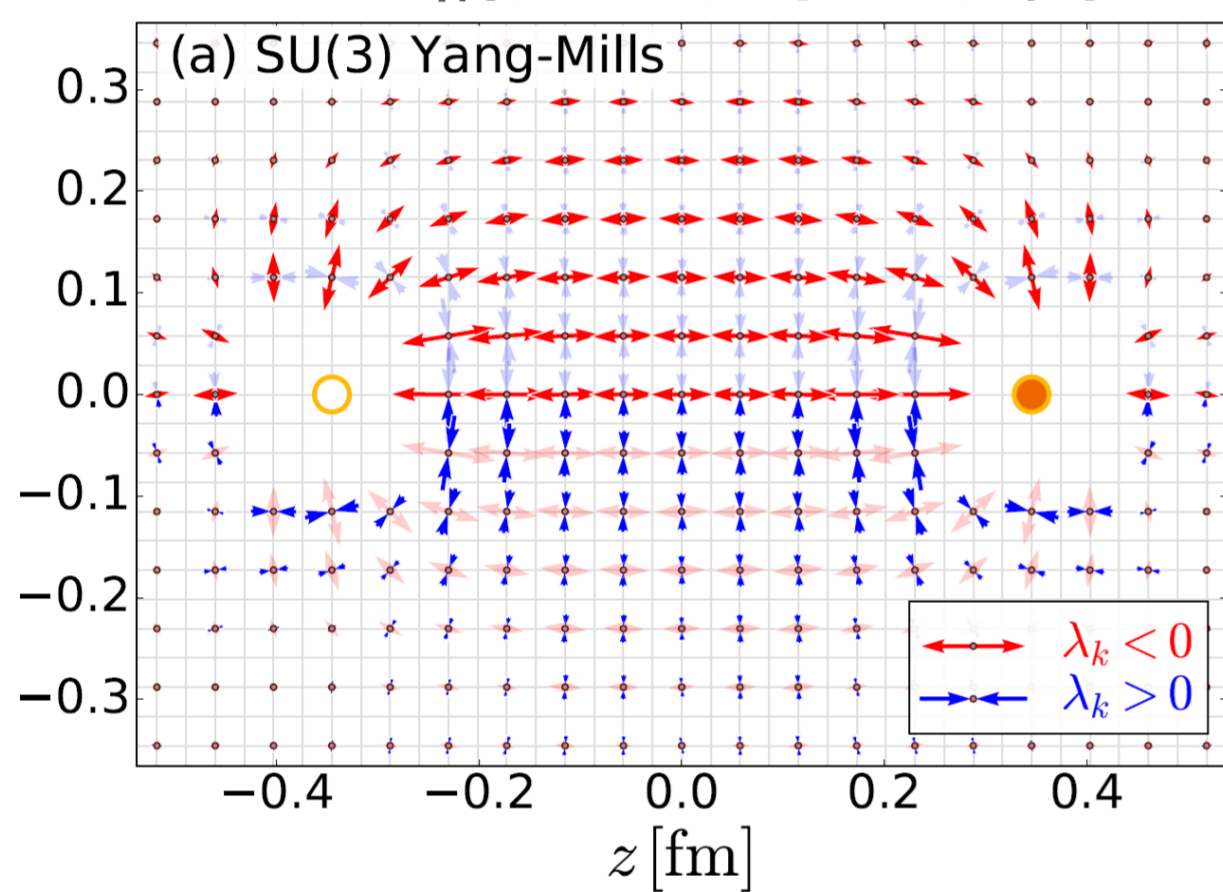
$$\sigma_{ij} = \epsilon_0 E_i E_j + \frac{1}{\mu_0} B_i B_j - \frac{1}{2} \delta_{ij} \left(\epsilon_0 E^2 + \frac{1}{\mu_0} B^2 \right)$$



□ クォーク間の応力構造 R. Yanagihara+, Phys. Lett. B789 (2019) 210

応力構造：クォーク間

応力構造：電磁気学

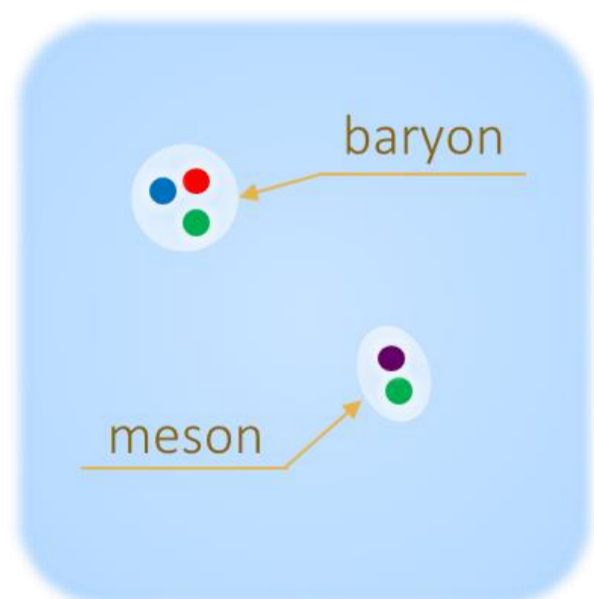


格子ゲージ理論による第一原理計算

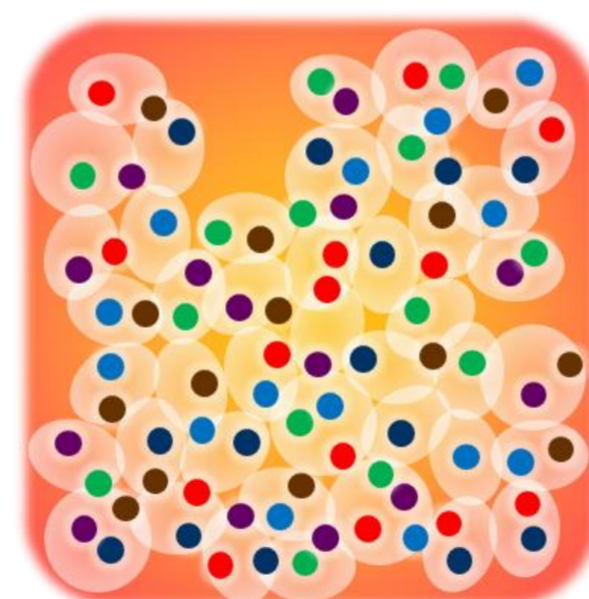
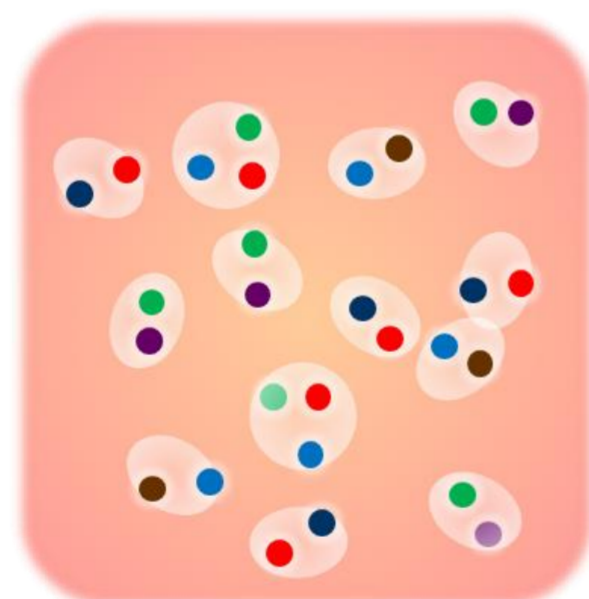
□ クォーク間相互作用の微視的伝達機構の可視化に成功！世界初！

□ フラックスチューブ構造形成の確認

□ 初期宇宙での応力構造



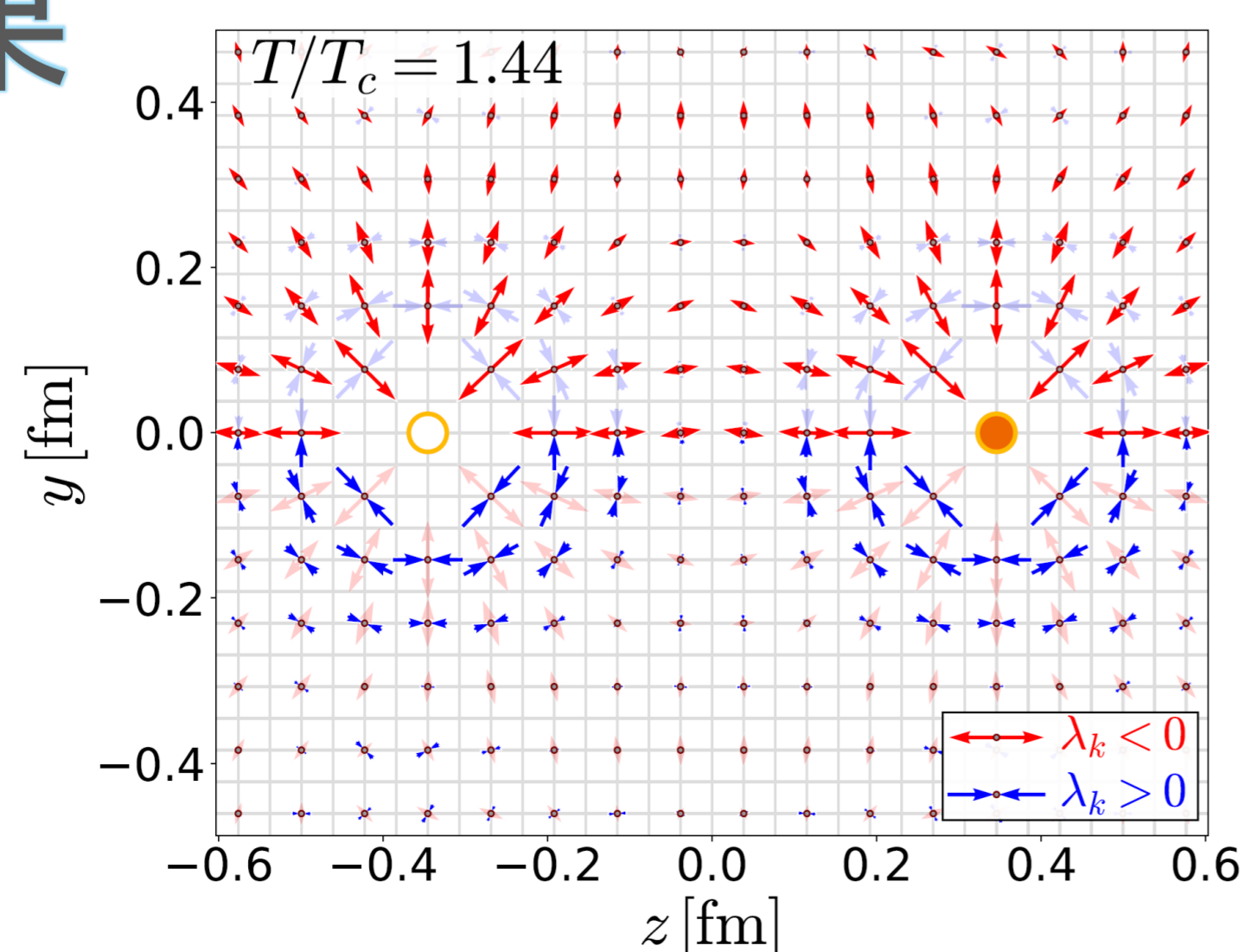
真空



初期宇宙⇒

- 現在の宇宙では、クォークは核子の内部に閉じ込められており、単独状態では存在しない。
- 初期宇宙では、核子が溶け出し、クォークが自由に運動できる状態にあった。
- 初期宇宙でのクォーク間相互作用の変質を、格子QCD数値計算で解明する！

□ 結果



- 初期宇宙（閉じ込め相転移の1.44倍）における応力構造の数値解析に成功。
- フラックスチューブ構造の融解が見えた！
- 今後の課題：温度依存性を精密解析