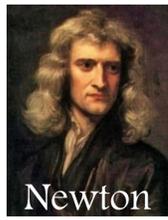


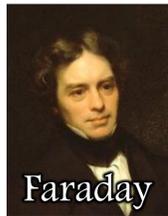


# 力とは？



## 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

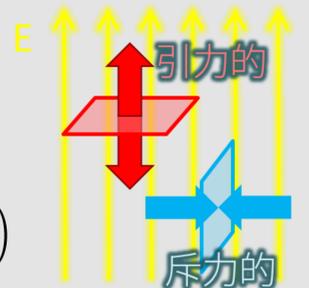
# 応力テンソル

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

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

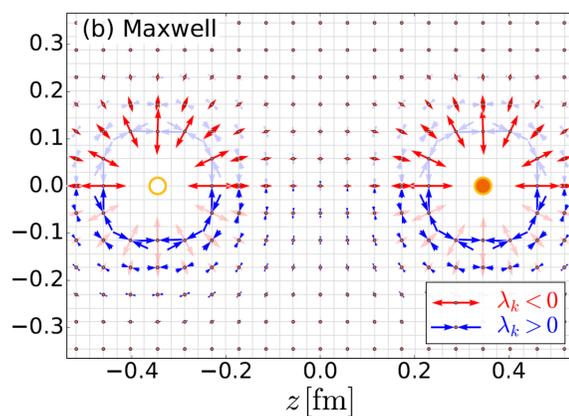
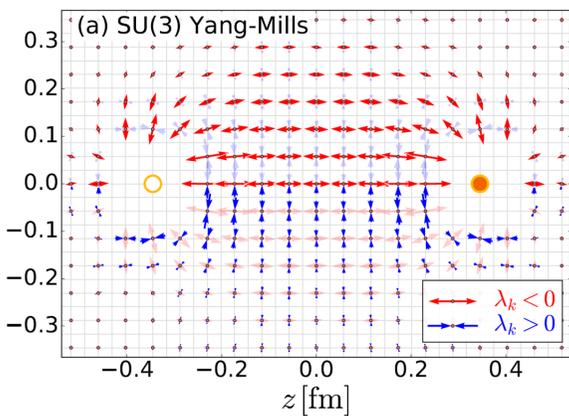


# クォーク間の応力構造

R. Yanagihara+, arXiv:1803.05656

応力構造：クォーク間

応力構造：電磁気学



□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！**

□ブラックチューブ構造形成の確認

格子ゲージ理論による第一原理計算

# 新しい解析手法：勾配流法

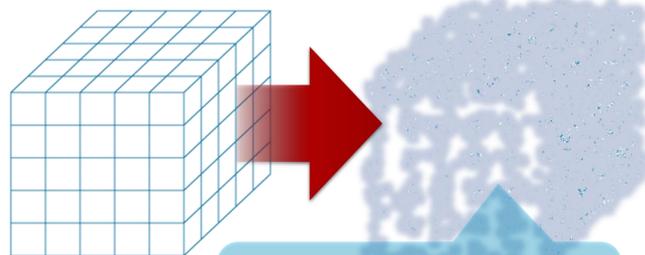
応力テンソルは極めて解析困難な量。本研究は勾配流法の適用で世界初の測定を実現。

## 勾配流方程式

$$\frac{\partial}{\partial t} A_\mu(t, x) = - \frac{\partial S_{YM}}{\partial A_\mu}$$

時空をにじませる方程式

Luscher, Weiss, 2011; Suzuki, 2013; FlowQCD, 2014



にじんだ世界では、測定が容易になる！

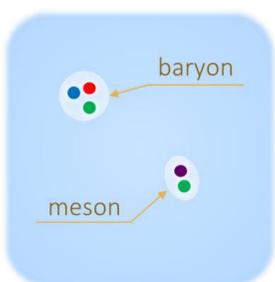
見小利則大事不成

小利を見ればすなわち大事成らず

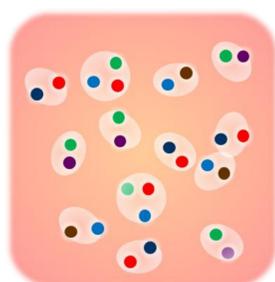
孔子

(論語、子路13)

# 展望



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！