

ELPH seminar

講師：秋葉 康之 氏 (理化学研究所)

日時：2021 年 12 月 3 日(金) 15:30～

場所：電子光理学研究センター 三神峯ホール(Zoom 配信有)

題目：クォーク・グルーオン・プラズマの実験的研究の歴史と概観

概要

量子色力学(QCD)が、強い相互作用の基礎理論として提案され、核子がクォークとグルーオンからなる複合粒子と考えられるようになって間もなく、クォークやグルーオンの閉じ込めが破れた状態であるクォーク・グルーオン・プラズマ(QGP)相が存在するのではないかという理論的予想がされた。そして、重い原子核同士を高エネルギーで衝突させれば、QGP 相を実験室でつくりだせるのではないかという期待が生まれた。ビッグ・バン直後、数マイクロ秒までの宇宙は QGP 相にあったと考えられるので、QGP の実現は、宇宙の初期状態を再現することになる。

こうした期待にもとづいて、1980 年代の後半に、米国の BNL の AGS 加速器と欧州の CERN の SPS 加速器で高エネルギー原子核衝突実験が開始された。米国では原子核衝突型加速器 RHIC の建設が提案され、90 年代初めに BNL でその建設が開始された。欧州では、CERN の LHC 加速器計画のなかに、原子核衝突実験が加えられた。

RHIC は 2000 年に稼働し、核子対あたりの衝突エネルギー 200GeV での金+金原子核衝突を実現した。2005 年までに、RHIC の金+金衝突では「高密度パートン物質」が生成されており、その物質の比粘性が非常に低く、ほぼ完全流体であることが確立した。2010 年には、この物質の初期温度が約 300MeV であり、格子 QCD で計算された QGP 相への転移温度約 160MeV を超えていることが示された。LHC では、2010 年末に、核子あたり 2.76 TeV の鉛+鉛原子核衝突実験が開始された。現在、RHIC と LHC で QGP の性質の実験的研究が精力的に進められている。

クォーク・グルーオン・プラズマの実験的研究の歴史と、主な実験成果を概観する。

世話人：石川(ishikawa@lns.tohoku.ac.jp)