

物性物理とAdS/CFTに関する国際ワークショップ

レネ・マイヤー René Meyer

Kavli IPMU 博士研究員

1997年に、超弦理論から、場の量子論と重力の間の「ゲージ/ストリング双対」(あるいはゲージ/重力双対、AdS/CFT 対応)と呼ばれる新しい双対性がもたらされましたが、この双対性がある種の強結合系の普遍的と見える特徴を捉えていることが速やかに認識されました。当初はQCDに適用されて成功を収めましたが、最近ではこの双対性を、例えば高温超伝導体に存在する電子状態のような凝縮系の強相関状態に応用する研究が始まりました。逆に、現実存在する系を、重力、特にブラックホールのモデルとして用いることができるかもしれません。この方法を「アナログ(擬似)重力」と呼んでいます。これらの結果はこれまでのところ非常に有望で、超弦理論、物性物理学、重力の各研究者コミュニティの興味を惹きつけています。このワークショップは、これら3つの研究者コミュニティから主要メンバーを招き、この方向の研究交流を促進し、新たな共同研究に向けての刺激となることを目的として、Kavli IPMUと東大物性研究所の共催により、2015年5月25日～29日にKavli IPMUで開催されました。著者および中村 真(中央大学/東大物性研)、大栗博司(Caltech/Kavli IPMU)、押川正毅(東大物性研)、山崎雅人(Kavli IPMU)、およびHongbao Zhang(VUB Brussel)が組織委員を務めました。

ワークショップのプログラムは、国際的に名の通ったエキスパートによ

る20の1時間講演で構成され、各講演者はそれぞれが研究しているトピックスについて優れたレビューを行うと共に、最先端の研究について発表しました。ワークショップには計122名が参加し、内80名は国内からの参加者でした。また、ポスター形式およびポスター展示により、国内外からの参加者33名がそれぞれ研究発表の機会を得ました。このワークショップでは、次の3つのトピックスに集中して議論を行いました：(1) AdS/CFT対応と非フェルミ液体の現象論、および高温超伝導、(2) 非平衡物理とAdS/CFT対応、(3) 物質のトポロジカルな状態とエンタングルメントエントロピー。(1)については、主として高温超伝導体の物理のどのような側面がAdS/CFT対応に関係するのか、またそれを記述する重力理論は何かを巡って議論が行われました。(2)についての非常に興味深い洞察は、AdS/CFT対応において、ブラックホールが凝縮系から知られている

非平衡動力学と多くの特徴を共有するということでした。最後に(3)については、エンタングルメントエントロピーを物質とゲージ理論のトポロジカルな状態を特徴づける手段として、また一般的にゲージ/重力双対についての理解を深めるための方法として、両面について議論が行われました。

このワークショップは今年行われたこの分野の重要な研究集会の一つでした。そのユニークな点は、物性物理学の研究者と超弦理論の研究者の参加者数がほぼ半々であったこと、加えて重力理論の研究者も参加したことで、これがワークショップを非常に成功させたと言えます。本ワークショップの開催資金については、Kavli IPMU、東大物性研、および、EU ESF HoloGrav networkから支援を受けました。また、ワークショップの運営にご尽力いただいたKavli IPMU及び東大物性研の事務スタッフおよび東大物性研のボランティアに感謝します。

