

研究会「量子論の諸問題と今後の発展」(QMKEK4)

平成24年3月16日(金) 17日(土)

高エネルギー加速器研究機構(KEK) 研究本館小林ホール

<http://www-conf.kek.jp/QMKEK/>

世話人：清水 明(東大)、谷村省吾(名大)、筒井 泉(KEK・世話人代表)、
細谷暁夫(東工大)、堀田昌寛(東北大)

量子もつれや量子測定など量子論の基礎に関する諸問題の深い理解は、今後の量子情報科学の本格的な進展にとって重要であるだけでなく、21世紀の物理学全体の発展の鍵になるものと考えられている。本研究会 QMKEK シリーズは、このような量子論の基礎に関する話題を集中的に討議し、長期的視野から量子論及び関連する物理学の今後を考えることを企図して隔年で開催しており、本年で4回目となる。今回は特に、最近話題となった一般化された不確定性原理の意義とその実験検証について集中的に討議を行うとともに、量子統計力学の基礎や拡張された量子測定や物理量など、近年広く興味を持たれている話題に関する議論を行った。

講師としては、不確定性原理に関しては話題の当事者であり、量子測定に基づいて不確定性原理の一般化を提唱している小澤正直(名大)及びその実験的検証を行った長谷川祐司(ウィーン工科大)の両氏を招き、これに当該問題に専門家である渡辺優(東大)、宮寺隆之(産総研)の両名を迎えて、集中的な討議を行った。この討議では量子統計力学の観点から清水明(東大)、杉田歩(大阪市大)の両氏、及び堀田昌寛(東北大)、谷村省吾(名大)各氏らの量子力学の専門家も加えて議論を行い、さらに科学哲学、数学、量子情報、素粒子実験といった様々な分野の参加者からの意見も自由に表明され、新たな不確定性原理の意義と有効性を広い観点から見定める上で、極めて実り多いものになった。猶、清水、杉田の各氏は量子統計の新しい観点に関する講演を行い、谷村氏は測定可能性について、また堀田氏は量子力学の今後についての包括的な review も併せて行っている。

以上に加えて、細谷暁夫(東工大)、飯沼昌隆(広大)の両氏、及び筒井泉(KEK)の3名が、量子論における物理量と測定を見直した概念である「弱値」と「弱測定」に

関する理論及び実験の現状についての講演と、今後の見通しについての討議を行った。

「弱値」と「弱測定」は従前より Aharonov らが主唱している量子力学の時間対称形式における新たな視点であり、思想的には Einstein や Bell らの物理量实在派の観点に近いものがあるが、近年の実験技術の著しい発展によってその特異な性質が実証されるようになり、量子力学の基礎と量子測定の精密化の双方の観点から、豊かな将来性が期待されている分野である。これら「弱値」と「弱測定」の概念の有効性と今後の研究方針などについても、様々な分野の研究者との意見交流がなされ、極めて有意義な討議が行われた。なお、本研究会での討議メンバーを中心に、5月には東京で Aharonov を迎えて集中的な「弱値」及び「弱測定」の workshop が開かれるなど、今回の研究会が日本における当該分野の研究発展の促進に果たした役割は小さくないものと思われる。

本研究会には全国の多くの分野の研究が参加し、今回の総参加者数は100名を優に越え、これまでで最大規模となった。加えて朝日、毎日、日経等の新聞記者を始め数社の出版社からも編集者が参加し、話題の討議を傍聴し、また終了後、研究者に取材を行った。報告者の確認したところでは、後日、朝日新聞と日経サイエンス誌において、本研究会の名に触れつつ、量子力学の基礎問題についての活発な議論が行われたことが報じられていることを、ここに併せて記しておく。

(平成24年5月24日・報告者：KEK 理論センター 筒井 泉)