Summer Institute '99
Session 1: 弦理論、M 理論の現在と未来
活動報告

8月7日 (土) 午後 ~ 8月15日 (日) 午前

量子力学と特殊相対性理論を基礎とする場の量子論は、これまでに理論・実験両方の検証を経て、自然界を記述する基礎理論としての地位を確立してきた。一方、我々に最も馴染みの深い力の一つである重力についても、アインシュタインにより一般相対性理論が打ち立てられた。しかし、この両者を融合しようという努力は、数多くの試みにも関わらず、これまでほとんど成功しなかった。

Session 1 のテーマである「弦理論」や「M 理論」と呼ばれる理論は、点状の「素粒子」という描像を修正し、広がりをもった対象を基本的なものと考えることによって、上記の困難を克服しようとする試みである。このような一見些細な修正の意味することは実は非常に深遠で、重力と場の理論の融合という物理学の夢を実現しうる最有力候補として、現在も活発に研究されている。

これまでの研究により、弦理論における非摂動的励起や双対性が発見され、ゲージ理論と、重力理論との間の予想もしなかった関係を明らかになった。同時に、時間・空間といった基本概念に対しても根本的な見直しが迫られている。こうした新しい視点は、重力、量子力学、ゲージ理論、繰り込みといった現代物理学の基礎についても、その有機的な関係を真剣に検討し直す非常にいい契機となっている。そういう意味で、弦理論は現在、各研究者が独自の立場から共通の物理を目指すことのできる、非常に面白い局面にあると言える。従って、さまざまな専門分野の研究者が一同に会して自由に議論できる場として今回の研究会を実施できたことは非常に有意義であった。

Summer Institute '99 の Session 1 では、伊藤克司 (京都大学基礎物理学研究所) と加藤晃史 (東京大学大学院数理科学研究科) がセッションの世話人となり、講演を誰に依頼するかなどを検討した。弦理論の最近のトピックとしては AdS/CFT 対応、

M 理論、行列模型、ブラックホールの物理、非 BPS 状態、その他 Brane に関連した物理等があり、これらの分野で活躍している若手研究者に午前中の review talk をお願いし、問題提起をしてもらった。このため、しばしば議論は昼食時まで続いた。昼食後から夕食までの時間帯は自身の研究に結びつくような議論の時間を十分に取れるように、原則として自由時間とした。参加者は小研修室を利用して自発的な討論を行ったり、あるいはスポーツをして気分転換したりと、有効に利用していたようである。夕食後の時間帯には参加者の希望を勘案しつつ、午前よりも少しインフォーマルで教育的なセミナーを配置したが、これも 10 時過ぎまで続くほど盛況であった。

当初は自由時間を持て余すのではないかと不安もあったが、結果的にはこの研究会は非常に成功したと思う。例えば、非可換幾何学に関する鈴木氏の Strings ' 99 会議報告や、数学者の土屋氏による K 理論入門など、当初予定していなかった講演も参加者のリクエストによって急遽開かれたりした。他にもトピックを絞った専門家向けセミナーが行われるなど、世話人が時間配分に困るほどであり、非常に活発で密度の高い研究会であった。

最後になりましたが、このような宿泊型研究会を可能にしてくれた文部省科学研究費からの支援に感謝します。また、飲み物を寄付していただいた株式会社ネスレ日本にも感謝します。

(文責：加藤晃史)

添付資料

- Session 1 セミナー日程表
- 講演者による Morning Seminar の要旨

Session 1 セミナー日程表

8月8日

- 9:30 ~ 今村 洋介
  NS5-brane の T-duality について

8月9日

- 9:30 ~ 橋本 晃一
  Holography and Non-Commutative Geometry
- 19:30 ~ 鈴木久男
  Seiberg-Witten "String Theory and Noncommutative Geometry" の紹介

8月10日

- 9:30 ~ 菅野 浩明
  Octonionic Instanton on Quaternionic Line Bundle
- 19:30 ~ 梁 成吉
  Affine 7-brane Backgrounds and Five-Dimensional E_N Theories on S^1

8月11日

- 9:30 ~ 笹倉 直樹
  An uncertainty relation of space-time — non-commutative geometry ?
- 16:00 ~ 菅原 祐二
  AdS_3/CFT_2 の現状と課題
- 19:30 ~ 国友 浩
  Berkovits *et. al* "Conformal Field Theory of AdS Background with Ramond-Ramond Flux" の紹介

8月12日

- 9:30 ~ 細道 和夫
  Review on Attractors
- 20:30 ~ 松尾 泰
  Non-supersymmetric D-branes and K-theory

8 月 13 日

- 9:30 ~　太田 和俊
  On the realization of supersymmetric Chern-Simons theories using branes
- 11:00 ~　土屋 昭博
  K 理論入門
- 19:30 ~　佐藤 勇二
  AdS_3/CFT_2 におけるユニタリティの問題

8 月 14 日

- 9:30 ~　寺嶋 靖治
  4 次元 $N = 2$ 超対称ゲージ理論の Seiberg-Witten 幾何におけるゲージ群の表現
- 16:00 ~　伊藤克司
  Giveon *et. al* "Holography for Non-Critical Superstrings" の紹介

8 月 15 日

- 9:30 ~　大川 裕司
  Issues on perturbative calculations in Matrix theory
- 9:30 ~　江口 徹
  弦理論によるゲージ理論の解析 — 7-brane technology の応用