Summer Institute 2000
Session 1: 弦理論、M理論の現在と未来

活動報告

2000年8月7日(月)午後 ~8月14日(月)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」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 2000 の Session 1 では、伊藤克司 (東京工業大学理学部) 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、背景 B 場中の弦理論と非可換幾何学との関係、弦理論における D-brane などの非摂動的励起、AdS/CFT 対応、M 理論や行列模型、非 BPS 状態、弦理論の示唆する新しい幾何学等があり、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。

昨年度の Summer Institute '99 に参加した人が多かったこともあり、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、各自が有効に時間を利用したように見受けた。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、結果的には非常に成功したと思う。例えば、Hori 氏や Townsend 氏による講演は、聴衆からのリクエストで続編が開かれることとなり、時間配分に困るほどであった。今回は参加者が昨年よりも少し多かったこともあるが、自主的な議論のための小研修室が不足気味であったのは世話人としてはうれしい誤算である。他にもトピックを絞ったセミナーが自発的に行われるなど、非常に活発で密度の高い研究会でり、同じ宿に宿泊して終日議論できるメリットを十分に生かせたのではないかと思う。

最後になりましたが、このような実りある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、いろいろと便宜をはかってくださった人材開発センターのスタッフのみなさん、飲料を寄付して下さった株式会社ネスレ日本様にもこの場を借りて感謝したいと思います。

(文責：加藤晃史)

添付資料

- Session 1 セミナー日程表
- Morning Seminar 講演者による講演要旨または講演に使用した OHP シートのコピー

Session 1 セミナー日程表

8月8日

- 9:30 ~ P. Townsend Kinky Lumps (1)

8月9日

- 9:30 ~ E. Rabinovici D-branes in the background of NS5-branes
- 16:00 ~ Y. Shimizu Introduction to sheaf theory and derived category
- 19:00 ~ T. Kawai D-branes and vortex equations

8月10日

- 9:30 ~ K. Hori Mirror symmetry (1)
- 16:00 ~ K. Hori Mirror symmetry (2)
- 19:00 ~ S. Terashima OM theory

8月11日

- 9:30 ~ T. Yoneya Space-time uncertainty and non-commutativity in string theory / "Nonlinear" SUSY for open strings without GSO projection
- 16:00 ~ P. Townsend Kinky Lumps (2)
- 19:00 ~ Y. Matsuo Tachon condensation, noncommutative solitons

8月12日

- 9:30 ~ S. Sugimoto Orientifold Planes, Type I Wilson Lines and Non-BPS D-branes
- 16:00 ~ K. Hori Mirror symmetry (3)
- 19:00 ~ N. Naka Boundary states in Gepner models and their ADE classification

8 月 13 日

- 9:30 ~ H. Itoyama Worldsheet and spacetime properties of $p-p'$ system with B field and noncommutative geometry
- 19:00 ~ K. Okuyama Path Integral Approach to String Theory on AdS_3

8 月 14 日

- 9:30 ~ S.-K. Yang Duality Between String Junctions and D-Branes on del Pezzo Surfaces