

中部夏の学校 2011 超対称ゲージ理論の進展と M 理論

(2011 年 9 月 9 日受理)

上記の会を基研「地域スクール制度」の援助を受けて、2011 年 8 月 30 日(火)から 9 月 2 日(金)までの間、山梨県南都留郡山中湖村にある東海大学山中湖セミナーハウスに於いて開催しました。参加者は 32 名(うち講師 1 名, 大学院生等 18 名)でした。

この学校は、日頃まとまった講義を受ける機会や研究交流の場の少ない中部地区地方大学の研究者が集まり、最近のトピックスについて勉強する事と参加者の研究発表を通じた交流とを目的として、毎年行っているものです。32 回目となる今年度は京都大学基礎物理学研究所の細道 和夫明氏に、『超対称ゲージ理論の進展と M 理論』というテーマで、3 次元球面上の超対称性ゲージ理論の分配関数の局所化原理を用いた具体的計算、4 次元超対称ゲージ理論と AGT 予想、ABJM 模型と 11 次元 SUGRA の自由エネルギーの計算の比較による AdS₄/CFT₃ 対応の非自明な確認、など、超対称ゲージ理論の最近の話題について丁寧に講義して頂きました。講義の概要は

- §1 3D $\mathcal{N} = 2$ SUSY Field Theory
 - 準備, §1.1 SUSY な場の理論 (簡単な例),
 - §1.2 S^3 (曲がった空間) 上の場の理論, §1.3 丸い S^3 ,
 - §1.4 S^3 上の SUSY 理論, §1.5 一般的な $\mathcal{N} = 2$ SUSY ゲージ理論
- §2 Partition function on S^3
 - §2.1 基本事項のおさらい, §2.2 SUSY と局所化原理,
 - §2.3 $\det \Delta_{B,F}$ (SQED, $\mathcal{N} = 2$ pure SYM, CS ゲージ理論, ABJ model)
- §3 超弦理論, M 理論とブレーン
 - §3.1 superstring theory, §3.2 M-theory, §3.3 ABJM model
- §4 11D SUGRA
 - §4.1 場, §4.2 BPS M2-brane solution, §4.3 M5-brane 解,
 - §4.4 Dirac の量子化則, §4.5 Brane creation
- §5 Nontrivial check of AdS₄/CFT₃
 - §5.1 $F_{\text{SUGRA}} = S_{\text{cl}} = (\text{const}) k^{\frac{1}{2}} N^{\frac{3}{2}}$, §5.2 $F_{\text{ABJM}}(k, N)$
- §A squashing
- §B AGT 予想
 - §B.1 4D $\mathcal{N} = 2$ SUSY, §B.2 Liouville theory, §B.3 Gaiotto のゲージ理論,
 - §B.4 AGT 対応, §B.5 S-duality wall

で、様々な質問・回答・問題提起などもあり、参加者はそれぞれのレベルでこの分野の知識を仕入れ、この分野に関心を持ってくれたようです。

参加者による研究発表

30日 一ノ瀬 祥一（静岡県立大学食品栄養科学部）

Field Theory Approach to CMB Power-Spectrum Physics:

N -Point Function in the Sky

矢田 雅哉（総合研究大学院大学）

Taub-NUT Crystal

31日 奥山 和美（信州大学理学部）

Gauge-Higgs Unification in Spontaneously Created Fuzzy Extra Dimensions

三浦 貴司（信州大学総合工学系研究科）

$U(1)$ を用いたソフトに超対称性を破る質量項と μ 項の導出

1日 奥田 諭史（立教大学理学研究科）

Deformation of half-BPS solution in ABJM model and instability of supermembrane

小竹 悟（信州大学理学部）

解ける量子力学模型と多添字直交多項式

も行い、こちらについても活発な議論が行われました。

講義・研究発表により、参加者各々の多様な関心が引き起こされた事と思います。また、合宿型学校の利点として、参加者各人が気軽に話し合える時間が多くあり、研究内容から日常生活までの様々な情報交換を行う事ができました。

なお、スケジュールは以下の通りでした。

	30日(火)	31日(水)	1日(木)	2日(金)
		朝食(7:30~)	朝食(7:30~)	朝食(7:30~)
午前		講義(9:00~)	講義(9:00~)	講義(9:00~)
		昼食(12:00~)	昼食(12:00~)	閉校式(12:00~)
午後	受付(2:00~) 開校式(2:30~) 講義(2:40~)	講義(2:00~)	講義(2:00~)	解散
	夕食(6:00~)	夕食(6:00~)	夕食(6:00~)	
夜	研究交流 懇親会	研究交流 懇親会	研究交流 懇親会	

[代表者 小竹 悟(信大理)]