

## 第五回 羽田野研究室合同夏期セミナー

日程 2009年8月31日(月)~9月2日(水)

場所 ホテル すわ湖苑

〒392-0027 長野県諏訪市湖岸通り 1-12-7 TEL 0266-52-5050

講師 御領 潤 先生 (名古屋大学大学院理学研究科物質理学専攻)

講演題目 トポロジカル絶縁体の有効ゲージ場の理論

### 講演内容

バンド絶縁体は、バルクのエネルギースペクトルにギャップが開いている状態として定義されていますが、その中でも、系のエッジにおいて、摂動に対して robust なギャップレス状態があらわれるトポロジカルな絶縁体と、そうではないものに大別されます。トポロジカル絶縁体はさらに、

- (i) 時間反転対称性を破るもの
- (ii) 時間反転対称性を破らないもの

の二つに分類されます。(i) の例は量子ホール系で、(ii) はグラフェンや HgTe/CdTe 量子井戸などで盛んに議論されている量子スピホール系 [1,2] (量子ホール効果のスピ版) です。

電磁場の有効理論は、電磁場以外の系の微視的自由度を積分する事により得られ、系の電磁応答を系統的に調べる事が出来る大変有力な手段を与えてくれます。(i) の場合の有効理論は Chern-Simons 理論である事が良く知られています。(ii) に関しては最近、トポロジカルに robust な電磁気現象を統一的に記述する、興味深い有効場の理論が提案されました [3]。

今回の合宿では、(i) や (ii) の話題、特に有効理論の性質に焦点を当ててお話を予定です。そして、[3] とは異なった、(おそらくは) 互いに相補的となっているアプローチ [4] についてお話するつもりです。

[1] C. L. Kane and E. J. Mele, Phys. Rev. Lett. **95**, 146802 (2005); *ibid*, 226801 (2005).

[2] B. A. Bernevig, T. L. Hughes, and S.-C. Zhang, Science **314**, 1757 (2006).

[3] X.-L. Qi, T. L. Hughes, and S.-C. Zhang, Phys. Rev. B **78**, 195424 (2008); X.-L. Qi, et al, Science **323**, 1184 (2009).

[4] Jun Goryo, Nobuki Maeda, and Ken-Ichiro Imura, "Superconductivity and Current Confinement in  $Z_2$  Topological Insulator", arXiv:0905.2296.