

国際シンポジウム 「Topological Aspects of Solid State Physics」

日時：2008年6月23日～2008年6月27日

場所：京都大学基礎物理学研究所 湯川記念館パナソニックホール

整数量子ホール効果は、磁場により時間反転対称性が破れることにより引き起こされる量子現象であり、ホール伝導度は TKNN 数と呼ばれるトポロジカル不変量に量子化される。この発見以降四半世紀の間に、トポロジカルな概念に基づく物性理論は大きく発展してきた。例えば、電場に垂直なスピン流が発生すると言うスピンホール効果が最近注目されているが、このようなトピックスに関しても、量子ホール効果のトポロジカルな手法を基礎に理解が進んでいる。また、単層グラファイトのグラフィンに関しても、量子ホール効果を含めた新しい実験結果が次々と発表されており、2次元電子系のトポロジ的性質を再考する契機となっている。さらに量子スピン系においても、分数化した素励起を持つスピン液体などの新奇な相を記述する概念として、量子ホール効果の研究から発展したトポロジカル秩序が注目されている。

今回、我々は、物性理論の今後の発展のために、これらの現象をトポロジ的な見地から統一的に理解することが重要であると考え、本シンポジウムを企画した。トポロジに関連する固体物理学の広範な問題について、世界の第一線の研究者を招聘し、東京大学物性研究所において国際ワークショップを行うとともに、京都大学基礎物理学研究所にて国際シンポジウムを開催した。

シンポジウムにおいては、話題となった題目は、

1. スピン系における新しい相構造
2. グラフェンの物理
3. 超伝導のトポロジ
4. トポロジカル絶縁体
5. トポロジカル相を探る新しい手法
6. non-Abelian statistics

などがあり、それぞれの題目に関して最新の成果が報告された。招待講演が 31 件、一般講演が 4 件 (内 1 件はキャンセル)、ポスター発表が 16 件 (内 1 件はキャンセル) が行われ、海外招待参加

者 18 名（随伴学生 1 名）を含め、登録のあった参加者は合計 79 名であった。シンポジウムの開催期間中、発表者と参加者の間に活発で熱心な議論が繰り広げられた。

限られた財源にも関わらず、海外・国内より第一線で活躍中の研究者を多数招待することができた。これは、会議への基研などからの財政的サポートに加えて、多くの招待参加者に旅費を快く負担して頂いたためである。また、質の高い参加者を集めることによって、更に会議の求心力が高まり参加者が集まることを実感した。特に印象的だったことの一つとして、量子スピンホール効果の実験で世界をリードする Laurens Molenkamp 教授が多忙なスケジュールの合間を縫って物性研究所でのワークショップ参加のために来日し、一旦ドイツに戻ったあと基礎物理学研究所でのシンポジウム参加のために再来日したことが挙げられる。先に物性研究所で行われたワークショップと合わせると、固体物理のトポロジカルな様相に関して、かなりの部分をカバーすることができた。

本シンポジウムのプレゼンテーションは

<http://www.issp.u-tokyo.ac.jp/public/TASSP/index.html>

にて公開の予定となっている。講演の詳しい内容についてはこちらをご覧ください。

[世話人]

(Advisory Committee)

Leon Balents (UCSB)

Eduardo Fradkin (UIUC)

Bertrand I. Halperin (Harvard)

Qian Niu (Texas)

(Scientific Committee)

[Chair] Mahito Kohmoto (ISSP, U. Tokyo)

Michio Jimbo (U. Tokyo)

Naoki Kawashima (ISSP, U. Tokyo)

Shuichi Murakami (Tokyo Tech)

Masaki Oshikawa (ISSP, U. Tokyo)

Jun-ichi Shiraishi (U. Tokyo)

Keisuke Totsuka (YITP, Kyoto U.)

Program

DAY 1 (June 23)

- 10:30 – 10:40 **Opening**
- 10:40 – 11:20 **Yong Baek Kim**
Topological Phases in Frustrated Magnets
- 11:20 – 12:00 **Ribhu Kaul**
Destruction of Néel order in $S=1/2$ square lattice anti-ferromagnets
- 12:00 – 13:30 **Lunch**
- 13:30 – 14:10 **Anthony Zee**
Topological Aspects of RNA Folding
- 14:10 – 14:50 **Tsutomu Momoi**
Multi-polar orders in spin-1/2 frustrated magnets
- 14:50 – 15:30 **Naoki Kawashima**
VBS States in $SU(N)$ Heisenberg Model
- 15:30 – 16:00 **Break**
- 16:00 – 16:20 **Toshiki Tajima***
Extreme Field Science and Exploration of Vacuum
- 16:20 – 17:00 **Subir Sachdev**
Loss of Neel order in doped antiferromagnets

* 急病によりキャンセル

DAY 2 (June 24)

- 9:00 – 9:40 **Igor Herbut**
Coulomb interaction, ripples, and the minimal conductivity of graphene
- 9:40 – 10:20 **Kentaro Nomura**
Quantum Transport Phenomena of Massless Dirac Fermions
- 10:20 – 10:50 **Break**

- 10:50 – 11:30 **Qian Niu**
Controlling the electronic valley degree of freedom in graphene systems
- 11:30 – 11:50 **Tatsuhiko Misumi**
Electromagnetic response and pseudo-zero-mode Landau levels of bilayer graphene in a magnetic field
- 11:50 – 13:30 **Lunch**
- 13:30 – 14:10 **Naokazu Shibata**
Coupled charge and valley excitations in graphene quantum Hall ferromagnets
- 14:10 – 14:50 **Leon Balents**
Band touching from real space topology in frustrated hopping models
- 14:50 – 15:10 **Poster Preview**
- 15:10 – 17:40 **Poster Session**
- 19:00 – **Banquet**

DAY 3 (June 25)

- 9:00 – 9:40 **Mikko Möttönen**
Observation of the Berry phase in a superconducting charge pump
- 9:40 – 10:20 **Laurent P. Lévy**
From superconducting circuits to current standards
- 10:20 – 10:50 **Break**
- 10:50 – 11:30 **Yukio Tanaka**
Odd-frequency pairing state in superconducting junctions
- 11:30 – 12:10 **Paul Wiegmann**
Quantum shock waves in fractional quantum Hall edge states: Nonlinear dynamics and topology
- 12:10 – **Lunch and FREE AFTERNOON**

DAY 4 (June 26)

- 9:00 – 9:40 **Laurens Molenkamp**
Spin Hall effects in HgTe Quantum Well Structures
- 9:40 – 10:20 **Shuichi Murakami**
Universal phase diagram for the quantum spin Hall systems
- 10:20 – 10:50 **Break**
- 10:50 – 11:30 **Yong-Shi Wu**
Topological Aspects of the Spin Hall Effect
- 11:30 – 12:10 **Jason Alicea**
Novel properties of bismuth in high magnetic fields
- 12:10 – 13:30 **Lunch**
- 13:30 – 14:10 **Rahul Roy**
Topological phases of systems with time reversal symmetry
- 14:10 – 14:50 **Akira Furusaki**
Topological phases of time-reversal invariant superconductors in three dimensions
- 14:50 – 15:30 **Ryuichi Shindou**
Disorder effects on 3-dimensional Z_2 spin Hall insulators / chiral metals
- 15:30 – 16:00 **Break**
- 16:00 – 16:40 **Yasuhiro Hatsugai**
Berry Phases with/without Time Reversal Invariance
- 16:40 – 17:00 **Hideaki Obuse**
Critical properties at the Anderson transition in the two-dimensional Z_2 quantum spin-Hall system
- 17:00 – 17:40 **Hosho Katsura**
Quantum Entanglement in Exactly Solvable Models
- 17:40 – 18:00 **Shunsuke Furukawa**
Entanglement Entropy in Conventional and Topological Orders

DAY 5 (June 27)

- 9:00 – 9:40 **Michael Lawler**
Emergent paramagnetic phases in Zn-paratacamite
- 9:40 – 10:20 **Gregory Fiete**
Multi-channel Kondo Models in non-Abelian Quantum Hall Droplets
- 10:20 – 10:50 **Break**
- 10:50 – 11:30 **Eun-Ah Kim**
In search of topological phases with non-abelian excitations
- 11:30 – 12:10 **Satoshi Fujimoto**
Topological Order and Non-Abelian Statistics in Noncentrosymmetric s-Wave Superconductors
- 12:10 – 13:30 **Break**
- 13:30 – 14:10 **Masatoshi Sato**
Topological discrete algebra in topological orders
- 14:10 – 14:50 **Keisuke Totsuka**
A Geometric Approach to Magnetization Plateaus
- 14:50 – 15:30 **Naoto Nagaosa**
Topology and electron-electron interaction in low dimensional systems
- 15:30 – 15:40 **Closing**

Poster Presentations

- PS01 **Kazusumi Ino**
Incompressible Liquid, Stripes and Bubbles in rapidly rotating Bose atoms at $\nu = 1$ and $3/2$
- PS02 **Kenta Esaki**
Zero modes, energy gaps, and the quantum Hall effect of the graphene
- PS03 **Masami Kumagai**
Topology of exciton in artificial structure
- PS04 **Tohru Kawarabayashi**
Berry's phase in the multimode Peierls states
- PS05 **Masahiro Sato**
Mechanism of Spontaneous Rotation in One-dimensional Cold Atoms
- PS06 **Kenji Harada**
Monte Carlo Study of Quantum Phase Transition in the Quasi-One-Dimensional $SU(N)$ model
- PS07 **Akihiro Tanaka**
Vortex Berry phase theory of antiferromagnets in a magnetic field
- PS08 **Raphaël Leone***
Topological Quantization by Controlled Paths : Application to Cooper Pair Pumps
- PS09 **Murugeswari Andichamy**
Competition between pressure and magnetic field in melting of charge ordering in $La_{2-2x}Sr_{1+2x}Mn_2O_7$ ($x = 0.475$ and 0.5) single crystal
- PS10 **Mikito Koshino**
Electronic delocalization in bilayer graphene induced by electric field
- PS11 **A.A. Taskin**
The Anomalous Hall Effect in an Anisotropic Ferromagnet $PrBaCo_2O_{5+x}$
- PS12 **Kiyomi Okamoto**
Anomalous Temperature Dependence of the Magnetic Susceptibility and the Specific Heat of a Spin Gapped Chain with Randomness in Magnetic Field
- PS13 **Takashi Oka**
Photo-induced Tomonaga-Luttinger liquid in a one-dimensional Mott insulator
- PS14 **Ville Pietilä**
Vortex Pump for Dilute Bose-Einstein Condensates
- PS15 **Jun Ohkubo**
An application of the geometrical phase to a biophysical problem: pump current and its fluctuation
- PS16 **Chyh-Hong Chern**
Modelling the Berezinskii-Kosterlitz-Thouless Transition in the $NiGa_2S_4$

* キャンセル