高エネルギー理論研究室

指導教官：セルゲイ　ケトフ　（准教授）

学生：　　博士課程1名、修士課程2名、

客員研究生0名、卒研生0名

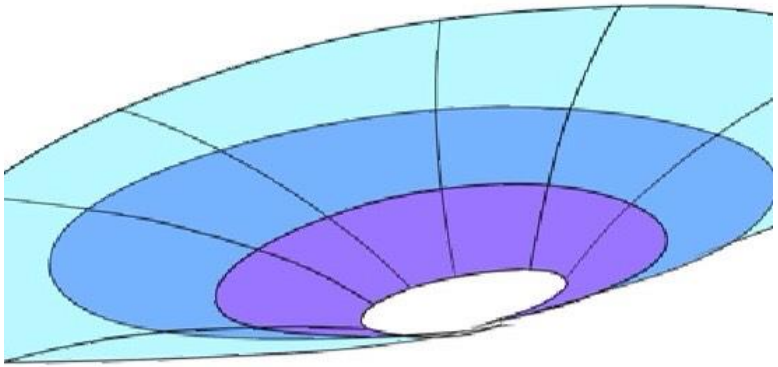
セルゲイ・ケトフ

60歳、ロシア人。シベリア出身。
モスクワで物理学を学ぶ。
1982年　修士課程修了
1986年　博士課程修了
職歴
～1990年　ロシア科学アカデミー助手
1991年～92年　アメリカ・メリーランド大学助教授
1993年～99年　ドイツ・ハノーヴァー大学助教授
2000年　アメリカ・南カリフォルニア大学助教授
2001～02年　ドイツ・カイザースラウテルン大学助教授
2002年～　日本・首都大学准教授
2010年～　東京大学 数物理連携宇宙機構（IPMU）研究員

言語：ロシア語、英語、ドイツ語。日本語は勉強中。

高エネルギー理論研究室

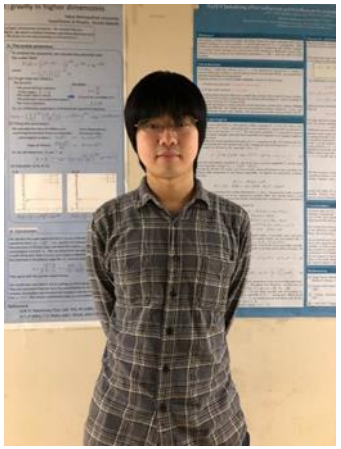
修士：



蘭賀　洸介　　加藤　弘規

高エネルギー理論研究室

博士：石川　遼太郎



＊卒研生：

＊客員研究員：

「研究テーマ」

超ひも理論またはSuperstring Theory
超対称性理論及び超重力理論
量子重力理論及びブラックホール理論及び宇宙論
（最近）超ひも宇宙インフレーションまたはString Cosmology

当グループでは、場の理論、超弦理論、及びDブレインの数学的モデルを通して先端の理論物理学を研究している。中でも我々が理解しようと目指している問題は

・自然の最も基本的な理論は何か？
・どのように素粒子は統一的に記述されるのか？
・宇宙はどのように創られ、そのときブラックホールはどんな役目をするのか？
・我々の時空にはどれだけの隠れた次元が有り得るのか？

といったものであるが、これらは何れも未解決の難問であり、傍観者としてではなく物理を専攻する者として研究を始めるには、多くのことを学ばなくてはならない。

以上から、卒業研究で

1．必要なもの

特殊相対性理論

量子力学

を十分理解していることが必要である。同時に、数学的な問題に興味を持ち、それらをとき、解析する能力が要求される。

2．学ぶこと

卒業研究としては次のトピックを学ぶ。

・場の理論と弦理論入門

・ブラックホール（進化とホーキング放射）

・超対称性（即ち、ボソンとフェルミオンの対称性）

3．進めかた

卒業研究は、（英語の）教科書や優れた参考文献をセミナー形式で読んだり、問題を解いたり、互いに議論しながら進める。

Hard Workが望まれる！

先端的な文献は全て英語で書かれているので、実用的な英語の知識が要求される。とはいえ、科学における真の言葉は英語ではなく数学である。従って計算を厭わず沢山することが期待される。もし君が意欲的で、自然に対する好奇心を持ち、個性的でかつ批判的ならば、我々のグループは君に打って付けでしょう。

可能定員は2名

研究室の学生研究成果（一部）

- 博士課程

中田　洋（2019年）：余剰次元及び修正重力理論によるインフレーションモデル
脇本　佑紀（2017年）：リジッドカラビヤウ多様体上にコンパクト化されたⅡA型超弦理論におけるモジュライ安定化、真空、及び宇宙論的インフレーション
弓林　司（2015年）：離散可積分系と不変周期点代数多様体の研究
渡邉夏輝(2012年)：修正重力理論及び修正超重力理論の宇宙論的性質
飯干正雄（2011年）：超弦理論の有効重力作用とEinstein重力の拡張理論におけるインフレーション解の研究

修士論文

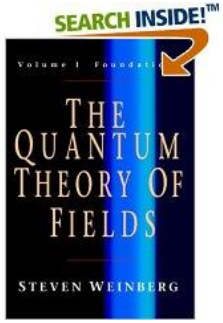
石川遼太郎(2020)：グラビティーノ凝縮及び宇宙のインフレーション
友成恭介(2017年)：ゲージ重力理論における宇宙定数の幾何学的起源の可能性について
清水慎一郎（2016年）：質量重力理論
中田　洋（2015年）：Randall-Sundrum brane-world
脇本佑紀(2014年)　：超重力理論の共変的量子化
桑原裕典(2014年)：ブラックホールのホーキング輻射

卒業研究

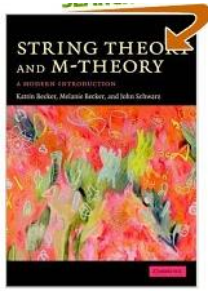
藤岡(2020年)：インフレーション理論と現在の観測結果
小澤(2020年)：重力逆二乗則の検証
石原（2017年）：重力波の理論
笹野（2017年）：LIGO　重力波の発見

推薦図書(英文)

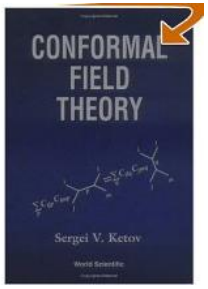
- S. Weinberg, The Quantum Theory of Fields,
  Cambridge University Press, 2000, Volume 1,
  ISBN 0521 55001 7



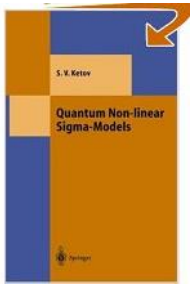
- K. Becker, M. Becker and J.H. Schwarz,
  String Theory and M-theory,
  Cambridge University Press, 2007,
  ISBN 13 978 0521 86069 7



- S. V. Ketov,
  Conformal Field Theory, World Scientific, 1995,
  ISBN 981 02 1608 4

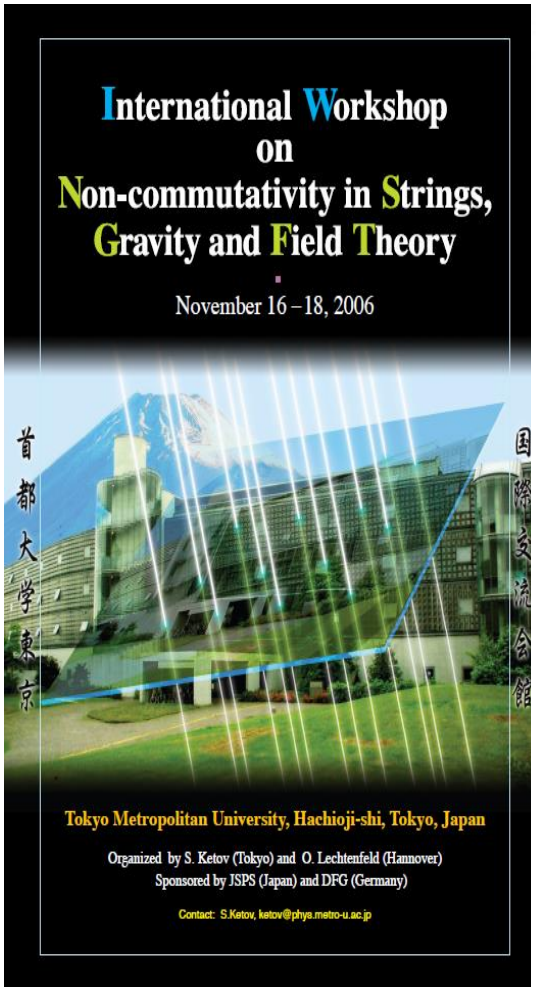


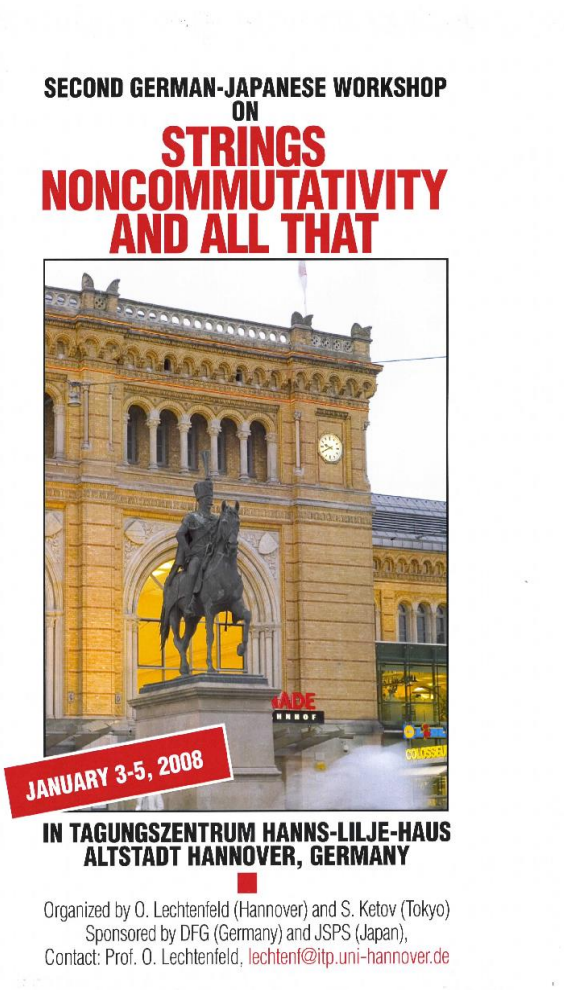
- S. V. Ketov,
  Quantum Non-linear Sigma-models,
  Springer-Verlag, 2000, ISBN 3 540 67461 6



国際会議

日本（2006）、 ドイツ（2008）、 イギリス（2012）、 ロシア（2015）





研究機関との長期的な提携

日本:

東京大学附属数物連携宇宙研究機構（IPMU）
東京工業大学
京都大学基礎物理学研究所
東京大学大学院理学系研究科附属ビッグバン宇宙国際センター（RESCEU）

海外:

Hannover University (Germany),
University of Maryland (USA),
Marseille University (France),
Tomsk Polytechnic University (Russia)

研究助成金

- Renormalization and AdS/CFT Correspondence, the Volkswagen Foundation in Germany (2002-2003),
- コンパクト化されたタイプⅡ型超弦理論とM理論の低エネルギー有効利用、科研費・基盤(C)(2003-2005)、
- 超対称非反可換場の理論の研究、伊藤科学振興会研究助成金(2005-2006),
- 非反可換超対称場の理論、二国間交流(独ハノーヴァー大学)(2006-2008),
- 超対称性と時空間の微細構造、科研費・基盤(C)(2006-2009),
- Australia Endeavour Award (2012), Norway RCN Award (2013).
- 修正超重力理論のインフレーション模型と初期宇宙における粒子生成、科研費・基盤(C) (2014-2019).

My former students & colleagues

ケトフ：東京都立大学8号館5階581号室
e-mail：ketov@tmu.ac.jp
高エネルギー理論グループのHP:
http://kiso.se.phys.tmu.ac.jp
ケトフのhttp://www.comp.tmu.ac.jp/hep-th/~ketov/ketov.htm
We are looking
forward to seeing you with us!
High-energy theoretical physics is fun!
でも簡単ではないです。
頑張って下さい。