

2015 Thematic Program on
“Fundamental Problems in Quantum Physics;
Strings, Black Holes and Quantum Information”
春の学校 ご案内

Tohoku Forum for Creativity 2015 年テーマプログラムの一環として以下のような春の学校を開催いたしますので、ご案内申し上げます。

春の学校：Particles, Strings and Quantum Information

日時： 2015年4月20日（月）から4月24日（金）

場所： 東北大学理学部キャンパス合同 C棟2階 C201 青葉サイエンスホール
【会場変更】 東北大学片平キャンパス
知の館（TOKYO ELECTRON House of Creativity）

趣旨：フォーラムのテーマに興味をもつ院生を対象に，弦理論，素粒子論，宇宙論，量子情報の基本的な内容の導入を行い，参加者の議論の基盤を作る。

講義担当者と講義タイトル：詳しくは別紙 2（5 ページ目以降）にてご確認ください。

1. 弦理論

江口 徹(立教大学) ストリング理論の課題とその将来

綿村 哲(東北大学) ストリングと D ブレーン I,II

今村 洋介 (東京工業大学) 弦理論がつなぐゲージ理論と重力 I,II

2. 素粒子論・宇宙論

高橋史宜 (東北大学) インフレーションと宇宙背景輻射 I,II

北野龍一郎 (高エネルギー研究所) 標準模型を超えた物理 I,II

3. 量子情報

藤井啓祐 (京都大学) 量子情報・計算の基礎 I,II

堀田昌寛 (東北大学) 量子情報と時空の物理学 I,II

4. 't Hooft 特別講義

講義 I : The role of Black Holes and Conformal Symmetry in Quantum Gravity

講義 II : The Cellular automaton interpretation of quantum mechanics

参加登録：

参加希望者は

Spring School on Particles, Strings and Quantum Information

WEB サイト URL：<http://www.tfc.tohoku.ac.jp/event/2146.html>

こちらのページの最下段に設置された「Registration」より、画面の表示に従って必要情報の登録をお願いします。詳しくは別紙1(3ページ目以降)にてご確認ください。

【申込締切】2015年4月15日(水)

% 旅費の支援について：

この春の学校では、国内の大学院学生(修士課程・博士課程)15名程度に旅費(交通費とホテル代：ホテルは当方で予約した指定のホテルです)の支援を行います。旅費支援希望の申込みについては参加登録をしたうえで以下の要領でお申込みください。

- 1) 旅費申請フォーム(URL: <http://www.tfc.tohoku.ac.jp/event/2146.html> から登録をした先の Registration 内にあります)をダウンロードして、記入の上、PDFにして以下へ Email でお送りください：

Email address: watamura@tuhep.phys.tohoku.ac.jp

- 2) 締切：2015年2月28日(土)まで

- 3) 旅費支援者への回答：旅費支援の回答は2015年3月10日までに直接お知らせいたします。

% 単位について

- ※ 東北大学の院生は春の学校の登録とは別に物質階層融合科学特別講義Aの受講登録をしてください。
- ※ STEP10のプログラムです(講義名は物質階層融合科学特別講義Aです)。協力大学の院生は単位が取得できます。

% なおこの春の学校に併せて、Gerard 't Hooft 教授による特別講義シリーズも開催されます。詳しくはホームページ

<http://www.tfc.tohoku.ac.jp/>
をご覧ください。

問い合わせ先

〒980-8578 仙台市青葉区荒巻字青葉6番3号

東北大学大学院理学研究科素粒子・宇宙理論研究室

綿村 哲

Email: watamura@tuhep.phys.tohoku.ac.jp

春の学校 : Particles, Strings and Quantum Information

参加登録の流れ

① メールアドレスの送信

② 必要事項を登録

③ 登録完了

① メールアドレスの送信

1) Spring School on Particles, Strings and Quantum Information

WEB サイト URL: <http://www.tfc.tohoku.ac.jp/event/2146.html>

このページの最下段に設置された「Registration」ページにある下記のフォームに、メールアドレスを入力してください。

E-mail:	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/> <small>*PC email address only. *Fill out the email address without any space.</small>
---------	--

2) 入力したメールアドレスに info@register.tfc.tohok.ac.jp からメールが送付されます。メールに記載してある Login Page の URL へアクセスしてください。

3) Login Page にある下記のフォームに、送られてきたメールに記載されている ID と PASSWORD を入力し、フォームの下にある Login ボタンをクリックしてください。

User ID	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Password	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>

② 必要事項を登録

4) プログラム名とイベントのプログラム名が表示されます。間違いが無いかが確認の上、Entry ボタンを押してください。

Program

Program Name	[2015TPH] Fundamental Problems in Quantum Physics; Strings, Black Holes and Quantum Information
--------------	---

Event

Event Name	[2015TPH-E02] Spring School on Particles, Strings and Quantum Information
------------	---

- 5) Entry Page [Step 1] が表示されます。必要事項を入力してください。
 入力が終わったら Next ボタンを押してください。

Please fill out the form in English alphabets.

* Required

Program	[2015TPH] Fundamental Problems in Quantum Physics; Strings, Black Holes and Quantum Information
Event	[2015TPH-E02] Spring School on Particles, Strings and Quantum Information
Given Name	* <input type="text"/>
Family Name	* <input type="text"/>
Middle Name	<input type="text"/>
Title	* <input type="radio"/> Prof. <input type="radio"/> Associate Prof. <input type="radio"/> Lecturer <input type="radio"/> Assistant Prof. <input type="radio"/> Research Associates/Postdocs <input type="radio"/> Student <input type="radio"/> Other <input type="text"/>
Affiliation	* <input type="radio"/> Tohoku Univ <input type="radio"/> Other <input type="text"/> Department <input type="text"/> Lab <input type="text"/> * Address <input type="text"/> * Postal Code <input type="text"/> * Country <input type="text"/>
Tel	<input type="text"/>
Fax	<input type="text"/>
E-mail	* <input type="text"/> *PC email address only. *Fill out the email address without any space.

旅費の支援について：

この春の学校では、国内の大学院学生（修士課程・博士課程）15名程度に旅費（交通費とホテル代：ホテルは当方で予約した指定のホテルです）の支援を行います。

旅費支援	<input checked="" type="radio"/> 希望する <input type="radio"/> 希望しない
------	---

旅費支援希望者は以下の要領でお申込みください。

- 1) 旅費申請フォームをダウンロードして、記入の上、PDFにして以下へEmail でお送りください。
 旅費申請フォーム【ダウンロード：Wordファイル】
 Email address: watamura@tuhep.phys.tohoku.ac.jp
- 2) 締切：2015年2月28日(土)まで
- 3) 旅費支援者への回答：旅費支援の回答は2015年3月10日までに直接お知らせいたします。

- 6) Entry Page [Step 2] の画面で入力内容の確認画面が表示されます。
訂正したい場合は **Edit** ボタンを押して修正してください。
入力内容に間違いが無ければ **Next** ボタンを押してください。

③ 登録完了

- 7) Entry Page [Step 3]の画面が表示されます。
これでイベントの参加登録は完了となります。
1) で登録したメールアドレスに登録完了確認メールが送信されますので、
ご確認ください。

時間割

	20 (月)	21 (火)	22 (水)	23 (木)	24 (金)
10:30～ 12:00		藤井	藤井	堀田	堀田
13:15～ 14:45	綿村	綿村	今村	今村	高橋
15:00～ 16:30	北野	北野	ディスカッション	高橋	江口
17:00～ 18:00	特別講義 't Hooft	セミナー Sternheimer	特別講義 't Hooft	セミナー Yoshida	一般講演 't Hooft

※ 会場は全て東北大学片平キャンパス内 知の館 (TOKYO ELECTRON House of Creativity) にて行います。

※ 24日の一般講演は17:30～18:30に行います。

※ 21日・23日のセミナーは、春の学校の単位には含まれません。

講義内容

1. 弦理論

a) 綿村 哲(東北大学) ストリングとDブレーン I, II

弦理論は様々な広がりを見せている理論であるが、この講義ではその基礎となる弦とDブレーンの基本的な性質と有効理論の特徴を解説する。

b) 今村 洋介 (東京工業大学) 弦理論がつなぐゲージ理論と重力 I, II

弦理論の有効理論として現れる、超重力理論とゲージ場 (反対称テンソル場) とその源としての D-Brane やそれに関連したブラックホール古典解を導入し、ブラックホールの熱力学やYang-Mills 理論を用いたエントロピーの微視的解釈等を議論する。また AdS/CFT, 特にHP 転移やハドロンスペクトルについても言及する。

c) 江口 徹(立教大学) ストリング理論の課題とその将来

2. 現象論・宇宙論

a) 北野龍一郎 (高エネルギー研究所) 標準模型を超えた物理 I, II

標準模型とそれを超えた物理のトピックスに関する解説を行う。最近発見された ヒッグス粒子の性質や、そこから見えてくる背後の理論について説明する。

b) 高橋史宜 (東北大学) インフレーションと宇宙背景輻射 I, II

インフレーションと宇宙背景輻射の簡単なレビューを行う。とくに密度揺らぎおよびテンソル型揺らぎがインフレーション中にどのように生じ、それが宇宙背景輻射の温度および偏光揺らぎにどのように現れるのか、また宇宙背景輻射から宇宙論パラメーターがどのように決まるのかについて説明を行う。

3. 量子情報

a) 藤井啓祐（京都大学）量子情報・計算の基礎 I, II

量子情報科学は、現代物理学の基礎をなす量子力学の原理に立脚した情報科学である。量子情報処理によって従来の情報処理では出来ないタスクが可能になるため、理論・実験の両面から盛んに研究されている。また、細分化された物理学における様々な分野を量子情報理論を通じて再統合する試みもなされている。本講演では、量子情報・計算の基礎についてお話しする。

b) 堀田昌寛（東北大学）量子情報と時空の物理学 I, II

量子情報理論の量子場およびブラックホール物理学への応用を議論する。

4. Gerard 't Hooft

Lecture 1: "The role of Black Holes and Conformal Symmetry in Quantum Gravity"

Abstract: The effects of virtual black holes in elementary quantum processes at Planckian dimensions appear to lead to inconsistencies unless special measures are taken in formulating the theory. Black hole complementarity is a principle that may do this job. The idea behind it is explained. One is lead to make a subsequent step: we must have conformal symmetry that is spontaneously broken by the vacuum. We then explain how this may lead to important information concerning theories for the interactions between sub-atomic particles.

Lecture 2: "The Cellular automaton interpretation of quantum mechanics"

Abstract: Quantum mechanics is usually introduced as a totally novel way to look at the behaviour of tiny things such as atoms, molecules and sub-atomic particles, and as such a fundamental departure from classical mechanics as it was formulated by Isaac Newton. In the lecture it is explained that one may nevertheless interpret quantum mechanics as a mathematically advanced description of completely standard classical dynamical laws. Many authors have proclaimed that this should be impossible by citing a theorem by Bell and by other arguments, but we show that one can construct suggestive models anyway. What actually happens with Bell's theorem here is briefly explained.