

A1 サブコース

(素粒子理論)

A1サブコースでは、例えば以下の問いに答える理論研究を行っています。

- ✓ **時空、力、物質の根源は何か？**
- ✓ **最も基本的な物理法則は何か？**
- ✓ **重力は他の物理法則とどのように関わるのか？**
- ✓ **宇宙はどのように始まり、進化してきたのか？**
- ✓ **暗黒物質・暗黒エネルギーの正体は何か？**
- ✓ **ニュートリノ質量及び混合の起源は何か？**
- ✓ **何故宇宙には物質ばかりで反物質がないのか？**

A1 サブコース

素粒子現象論

素粒子論的宇宙論

濱口(本郷)

伊部(柏・宇宙線研)

松本(柏・IPMU)

Melia(柏・IPMU)

諸井(本郷)

村山(柏・IPMU)

弦理論

Hellerman(柏・IPMU)

堀*(柏・IPMU)

立川(柏・IPMU)

山崎(本郷)

✓ **柏キャンパス:千葉県柏市(本郷から1時間強)**

* **修士課程のみの受けが入れ可能:堀(柏・IPMU、弦理論)**

素粒子現象論・素粒子論的宇宙論

○ 素粒子標準模型では説明出来ない現象を説明する理論や機構の構築

素粒子標準模型 = $SU(3) \times SU(2) \times U(1)$ ゲージ理論に基づく理論!

→ これまでの実験・観測結果を殆どすべて説明可能だけど...

- ✓ ニュートリノ質量及び混合の起源は何？
- ✓ 暗黒物質・暗黒エネルギーの正体は何？
- ✓ 何故宇宙には物質ばかりで反物質がないのか？
- ✓ 何故宇宙は空間的に平坦で一様等方なのか？
- ✓ 電弱相転移の起源は？何故100GeVのスケール？
- ✓ 強い相互作用は何故CP対称性を破らないの？
- ✓ ...

○ 実験・観測からのインプットを踏まえ、問題を解決する

- ✓ 新たな考え方、新たな模型、新たな機構を考え、発表する。
- ✓ 新たな考え方、模型、機構を検証する具体的な方法を提案する。
- ✓ 具体的な実験・観測における科学的な意義を明白にし実現に貢献。
- ✓ あるいは、素粒子標準模型では説明できない新たな疑問を発見する。

弦理論

- ✓ 時空、力、物質の根源は何か？
 - ✓ 最も基本的な物理法則は何か？
 - ✓ 重力は他の物理法則とどのように関わるのか？
 - ✓ 宇宙はどのように始まり、進化してきたのか？
-
- ✓ 量子重力を可能とする現在ほぼ唯一の理論的な枠組み
無限大・量子異常の解消。10次元でのみ定義。余剰次元で統一理論を再現。
 - ✓ 重力も含めた統一理論
素粒子のスペクトルの余剰次元の幾何学からの理解
 - ✓ 双対性 (電磁双対性 → 弦理論・ゲージ理論の双対性)
ブレーン (高次元的に広がった膜) の力学
 - ✓ ホログラフィー原理
ゲージ・重力対応。量子情報、物性、など様々な分野への応用
 - ✓ 数理物理学
位相的場の理論・弦理論、可解模型、低次元重力

A1 サブコースの教員のカバーする領域は多岐に渡り、各教員は、様々な哲学を持って、様々な問題に挑戦しています。

そのため、興味のある研究室の教員には、積極的にコンタクトを取り、直接対面にて話をしてみることを、強くお勧めします。

A1サブコースは基礎理論に興味のある元気な方を歓迎します。