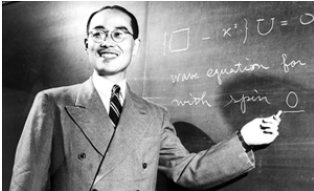


基礎物理学研究所は、湯川秀樹博士の日本人初のノーベル物理学賞受賞を記念して設立され、湯川博士は初代所長を務めました。

以降も、2008年にノーベル賞を受賞した益川敏英博士(第7代所長)をはじめとする著名な物理学者が歴代の所長に就任しています。



湯川秀樹博士(1949)



益川敏英博士  
(2009年2月祝賀会にて)



湯川博士と朝永博士



湯川記念館(1952-)  
と湯川博士の銅像

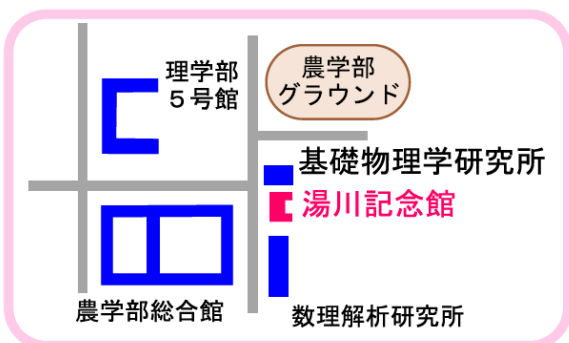


スタッフ陣が充実しているのに加え、PDの人数が多く、活気のある研究室です。

また、数日から数ヶ月間の滞在者を受け入れる制度があり、所外の研究者との共同研究も盛んです。

本研究所では、年に複数回の国内・国際研究会が開催されるため、国内外から集まる参加者たちと議論・交流する機会も数多くあります。

PD(4名), D3(3名),  
D2(1名), D1(1名),  
M2(4名), M1(3名),  
受託学生(1名)



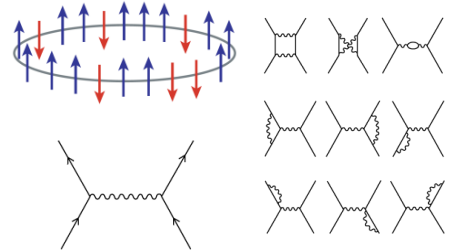
**YITP**  
YUKAWA INSTITUTE FOR  
THEORETICAL PHYSICS

素粒子物理学において、現在確立している最も基本的な理論は**標準模型**ですが、この理論は重力を含んでいないことなど、究極理論として不十分な点があります。基礎物理学研究所素粒子論グループでは、標準模型を超えて、**自然界の統一的な基本法則**を発見することを目指しています。

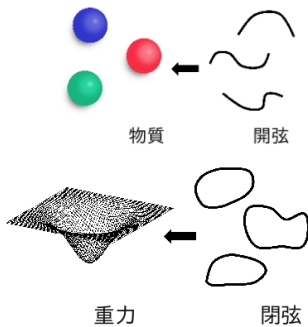
## Field Theory

場の理論は素粒子の振る舞いを記述する枠組みですが、無限大自由度の量子力学として定式化されるため、摂動が有効でない(強結合)領域の理解は困難です。そのため可解系(具体的に解ける特別な系)の研究を通じ、場の理論そのものを深く理解する試みがなされています。またゲージ理論を物性系の量子輸送現象へ応用する研究も行われています。

## 場の理論



## 超弦理論



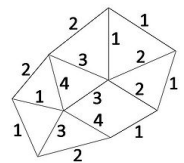
重力を含む素粒子の統一モデルとして最も有力なのが超弦理論です。弦理論では素粒子を点ではなく、一次元的な広がりを持つ弦として扱います。近年、ある(量子)重力理論とゲージ理論(物質場の理論)とが等価であるということが予想されました。上記の対応(双対性)により、一方の理論の強結合領域が他方の理論の弱結合領域に関連付くなど、それぞれの理論の理解に有用であるため盛んに研究されています。さらに、見た目は全く異なる二つの理論がなぜ対応するのかという、双対性の起源そのものについても調べられています。また超弦の場の理論を通じ、弦の非摂動現象を解明する試みもなされています。

## Superstring Theory

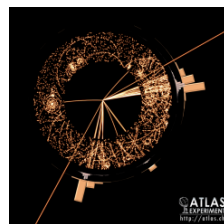
## Quantum Gravity

古典論としての重力は一般相対論によって記述されますが、これは量子論と整合的ではありません。特に宇宙創生期やブラックホールなど、非常に重力が強く量子効果が無視できない場合には、量子論と整合的な重力理論が不可欠です。このような理論——量子重力理論の研究は、位置演算子が互いに可換でない非可換時空などのモデルを通じて進められています。

## 量子重力



## 現象論



(左)LHC (右)ATLAS実験  
写真提供 CERN アトラス実験グループ  
<http://atlas.kek.jp/>

## Phenomenology

標準模型は実験と非常によく一致していますが、上に述べたように統一理論としては不完全です。宇宙初期や標準模型を超えた物理を解明するため、実験や観測から得られる事実に基づいて具体的なモデル(特に超対称性を持つモデル)を構成するというボトムアップ的な視点から研究が行われています。