

うえるかむ
to
おーぶんきゃんぱす
2016



スーパーカミオカンデちゃん

京大
素粒子物理学研究室



みなさん、
理学部へようこそ！



「りがくぶ」って
どんなところなの？

あっ・・・ (察し)





かんたんに言うと、物事の真理を
探究しよう、という学部です。



ではなく！



かんたんに言うと、物事の真理を
探究しよう、という学部です。



大きく分けて数学、**物理学**、化学、生物学、地学
の5つに分かれているんじゃよ。



そして、、

いまあなたがいるのは、
「理学部」 「物理学専攻」 の、
「素粒子実験」 をしている
研究室なのです。



じゃあ

素粒子ってなんぞや？

の前に、^{まっ}物理^{じゅん}ってなんぞや??
こなんぞや?

こっからちょっとマジメになります。

「物理」とは。

「物理」とは。

人生

「物理」とは。

人生



「物理」とは。

冗談はさておき、

物理学（ぶつりがく、英: physics）は、[自然科学](#)の一分野である。[自然界](#)に見られる[現象](#)には、人間の恣意的な解釈に依らない普遍的な法則があると考え、自然界の現象とその性質を、物質とその間に働く相互作用によって理解すること（力学的理解）、および物質をより基本的な要素に還元して理解すること（原子論的理解）を目的とする。[化学](#)、[生物学](#)、[地学](#)などほかの自然科学に比べ[数学](#)との親和性が非常に強い。

by Wikipedia



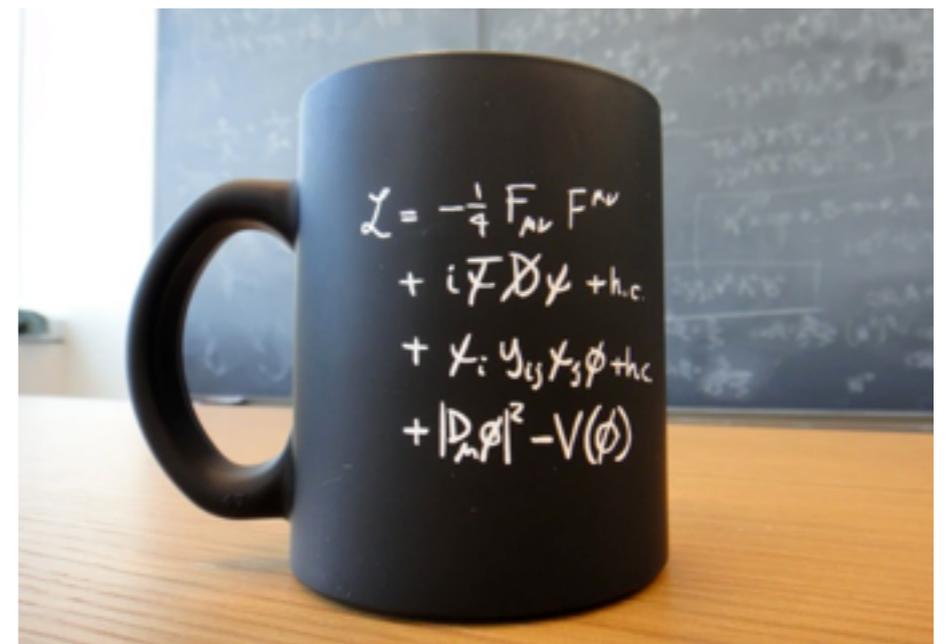
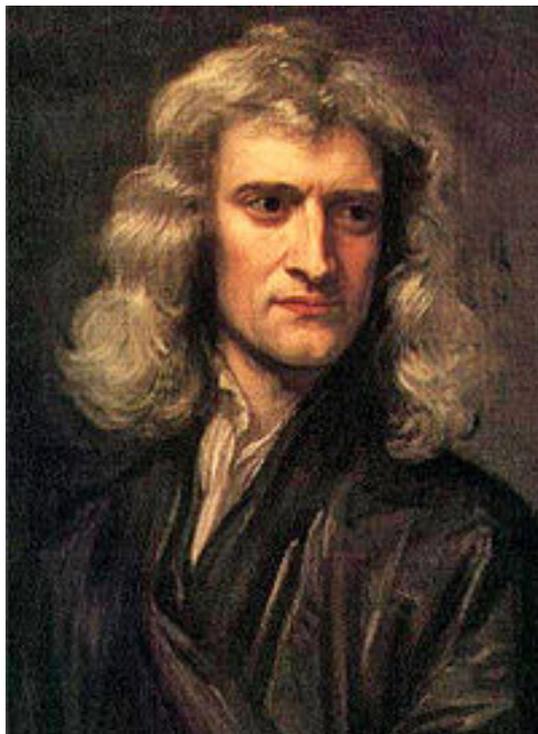
J-PARCちゃん

「物理」とは。

要は、

我々の住む自然界がどうなっているのか
を表す法則を見つけ出す学問

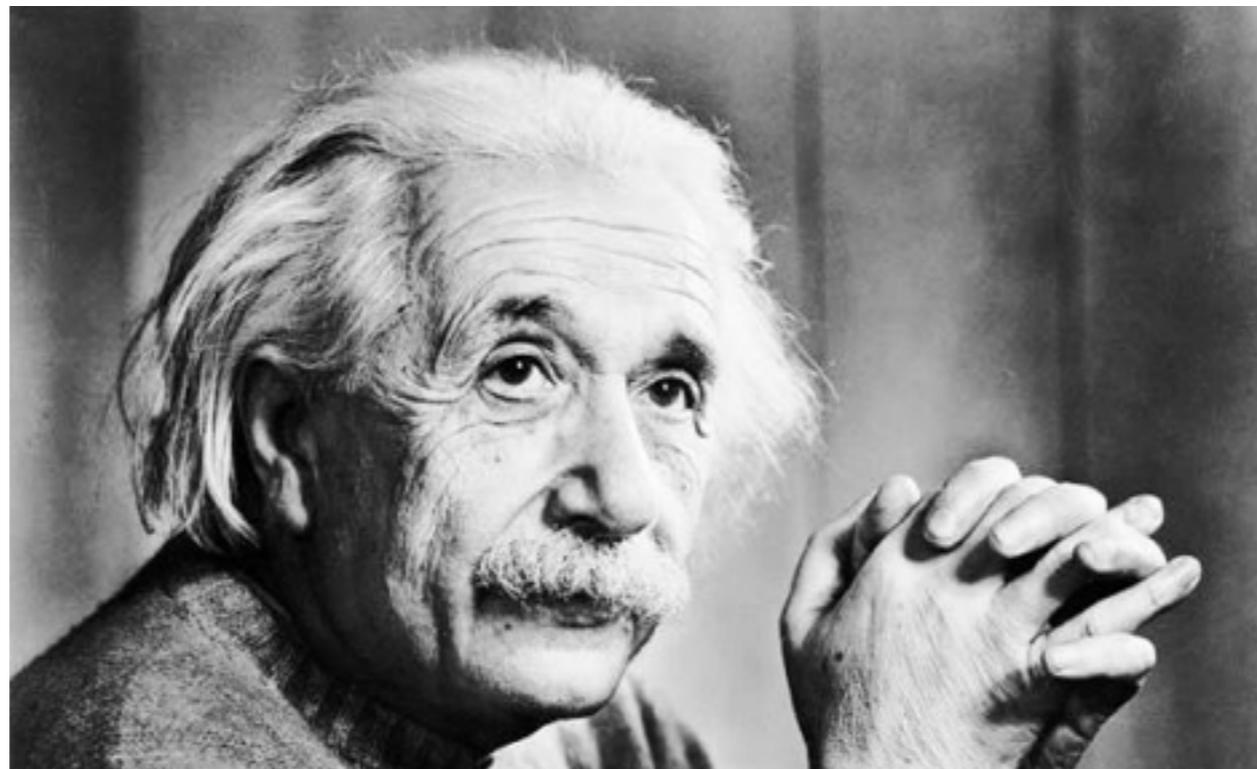
である！



ここでやっとな「素粒子」

何事も基本が大事！だよね？

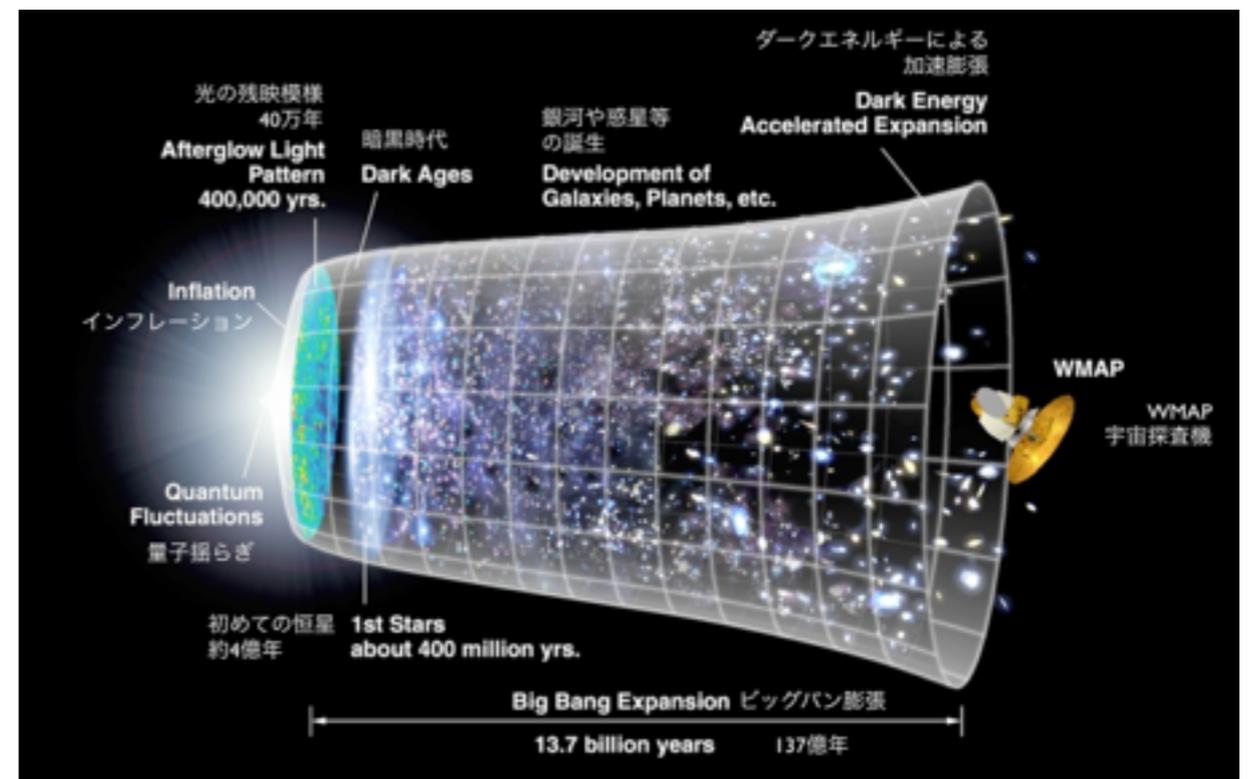
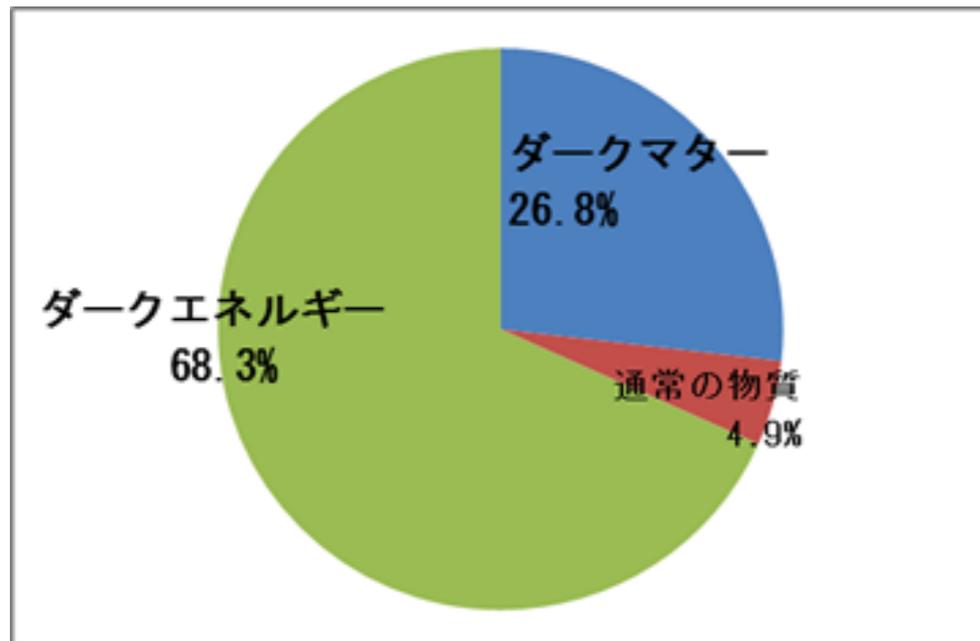
物質の最小単位「素粒子」を調べて、
宇宙の様々な謎に迫る学問。



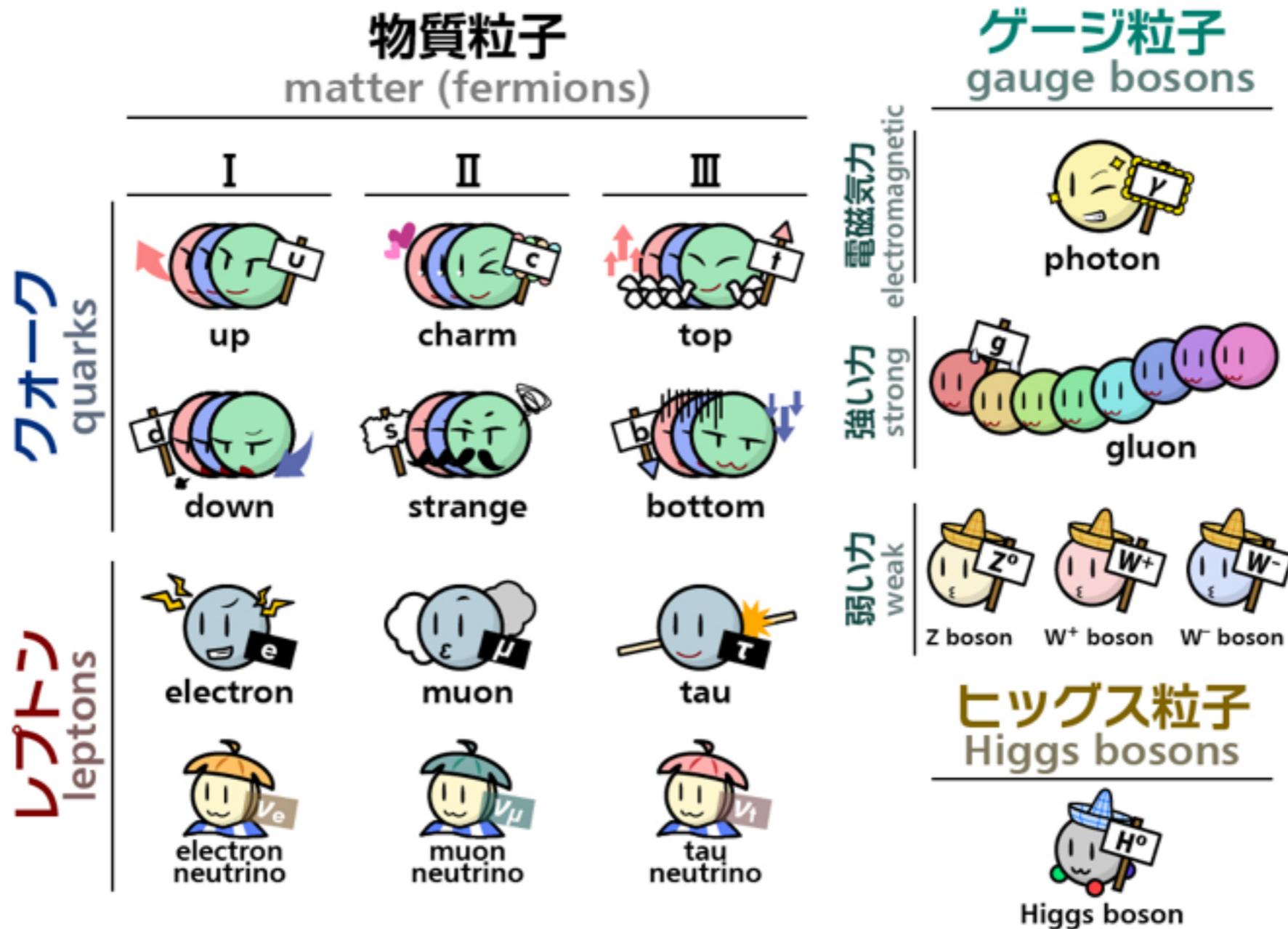
宇宙の謎

(素粒子物理にカンケーあるやつ。宇宙人とかはちょっと、、)

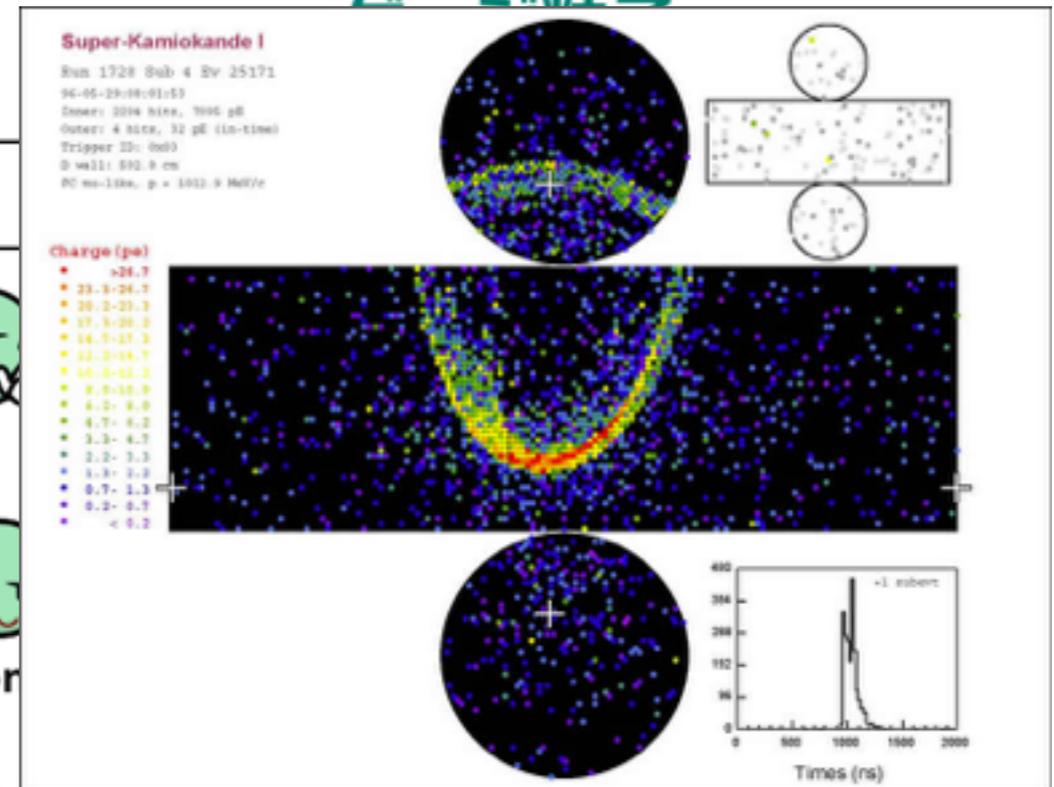
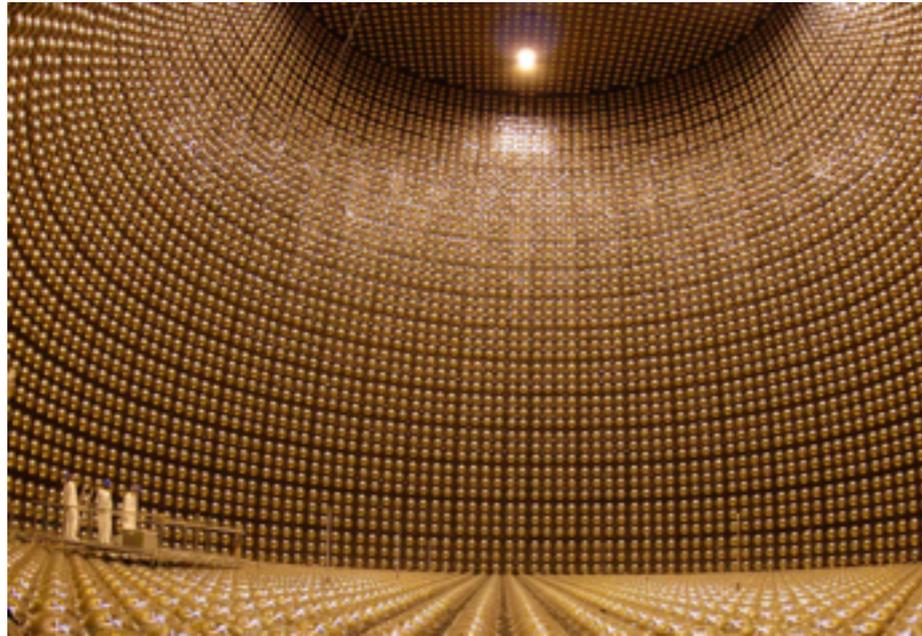
- 物質と反物質の数、違うくない？
- 宇宙の95%はよくわかんない。
- 宇宙には始まりがあるらしい。どんなん？
- etc



素粒子、いっぱいあります。



素粒子、いっぱいあります。



「スーパーカミオカンデ検出器」
の中（左）とリアルタイム事象（右）

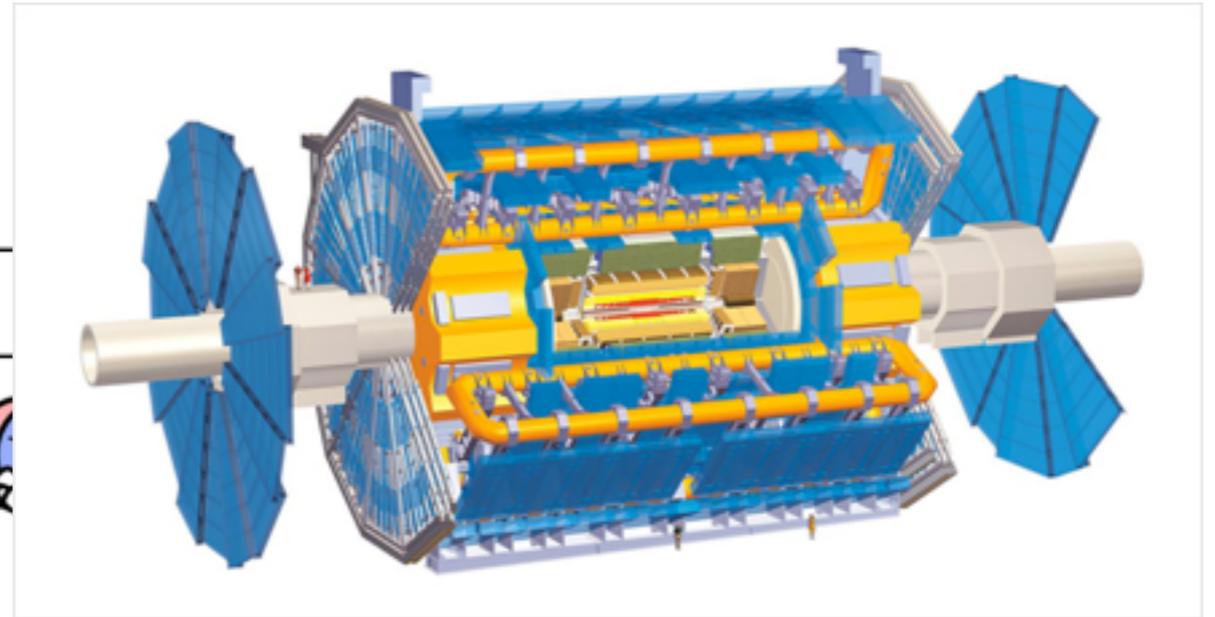
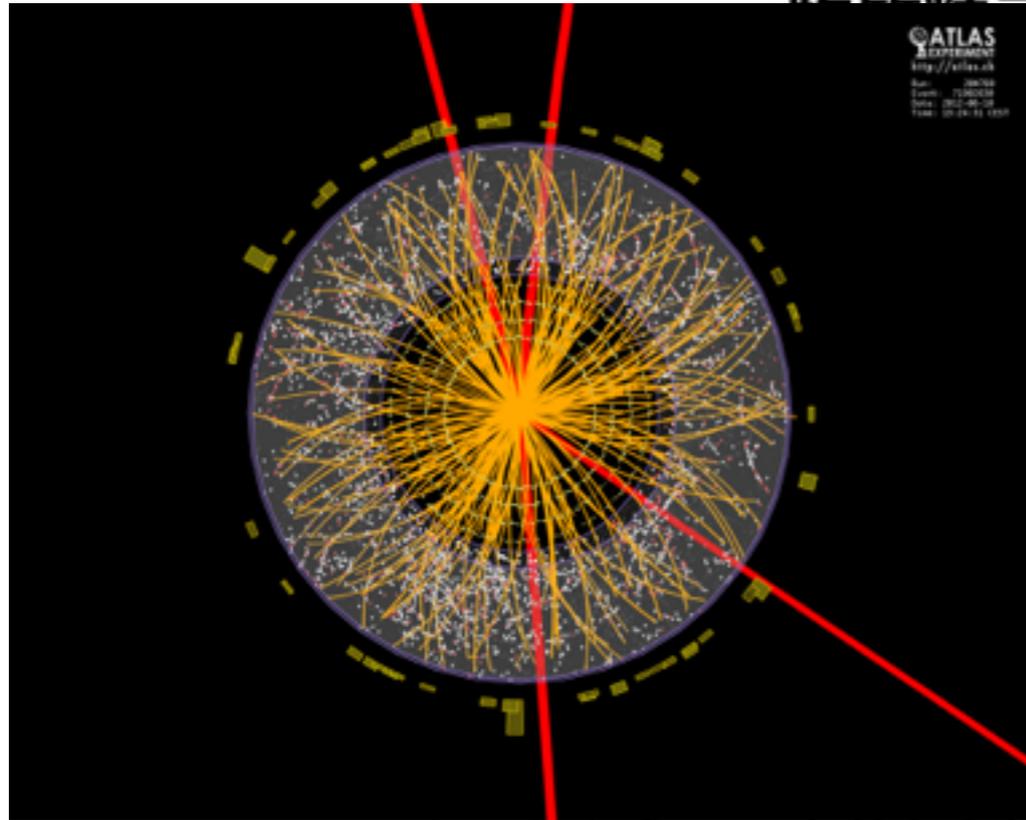
2015年、ノーベル賞！



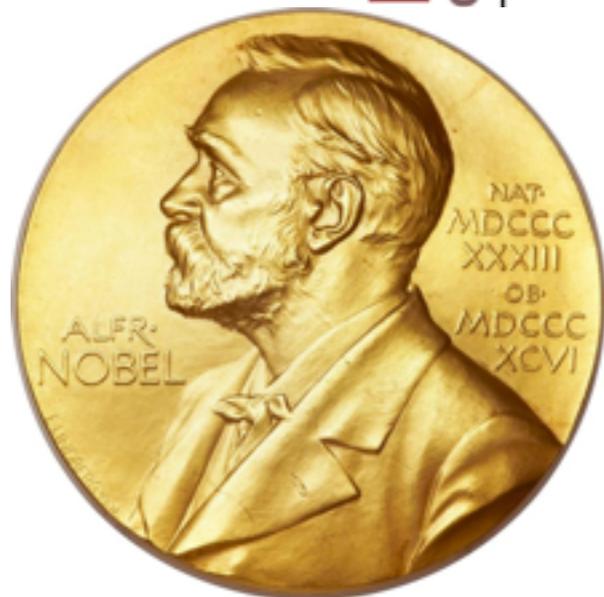
ニュートリノを巡るナゾには当研究室でも
複数の実験で取り組んでいます！



素粒子、いっぱいあります。



ヒッグス粒子の崩壊事象 (左)
と
それを見つけたATLAS検出器 (右)



2013年、ノーベル賞！



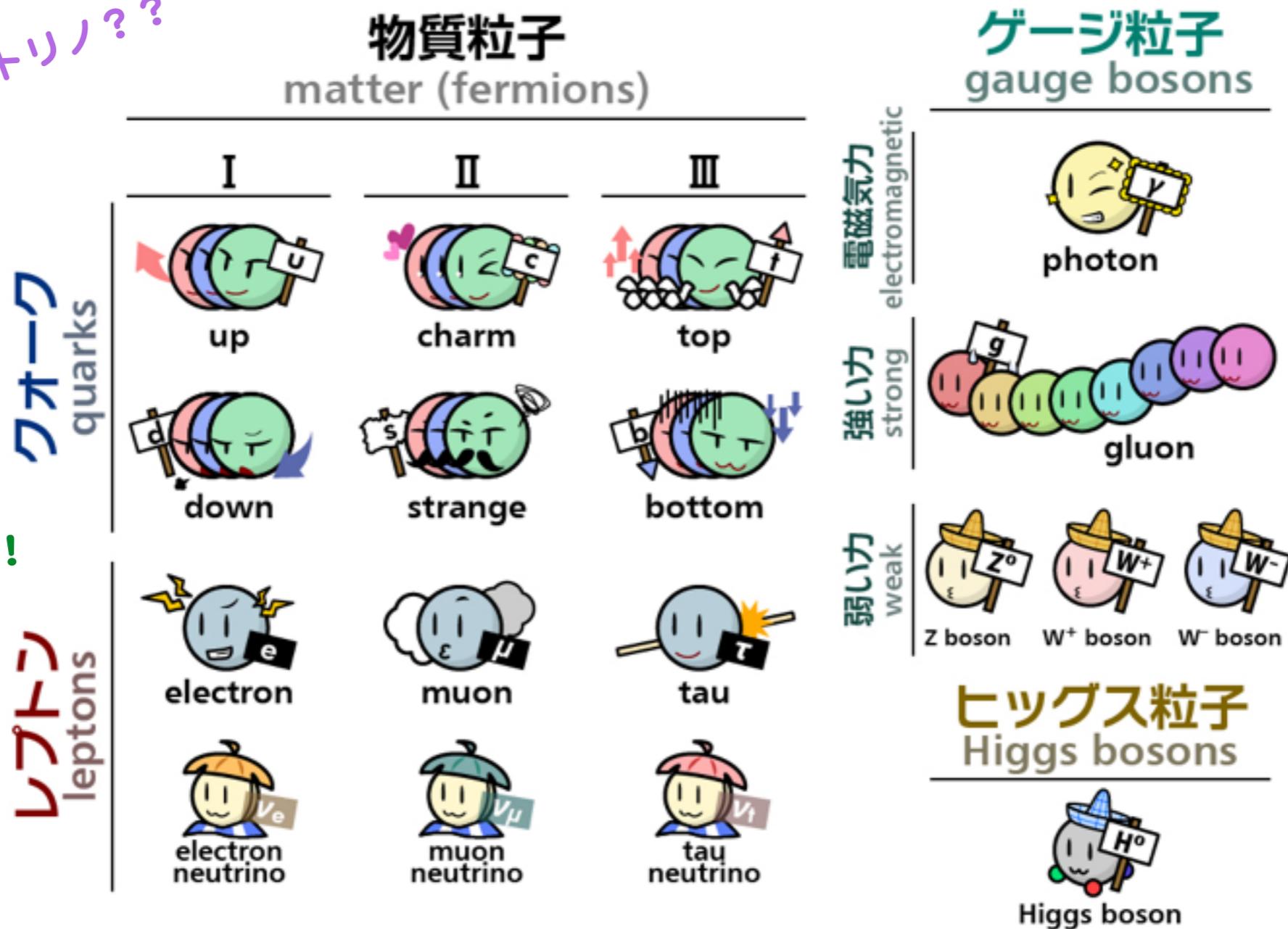
スイス・ジュネーブのCERN研究所で発見！
もちろん当研究室も貢献

素粒子、いっぱいあります。

マヨラナニュートリノ??

インフラトン??

アクション!?



グラビトン!

位相欠陥!!

超対称性!?

でもまだまだあると言われてます...!

とにかく、**新しい素粒子**を見つけたり、**新しい性質**を見つけると、**宇宙のナゾ解明**に一步近づくのです！！



さあ、あなたもソリュウシGO！

ここからは、

理学部に入ってから、当研究室に来る

までどんな感じだったか、

そして、研究室生活はどんなか

を先輩に話してもらいましょう。

M2・野口の場合

学部の頃

1・2回生

1・2回生の頃は理学系の教科を幅広く勉強できる。
好きな専門分野だけに集中して
上級生向けの内容へ進むことも可能なはず（自由）

3回生

3回生になるときに数学・物理・化学・生物・地学・天文を選択。
講義では専門科目が始まる。もちろん他分野の講義も聞きに行っ
て良い（自由）

4回生

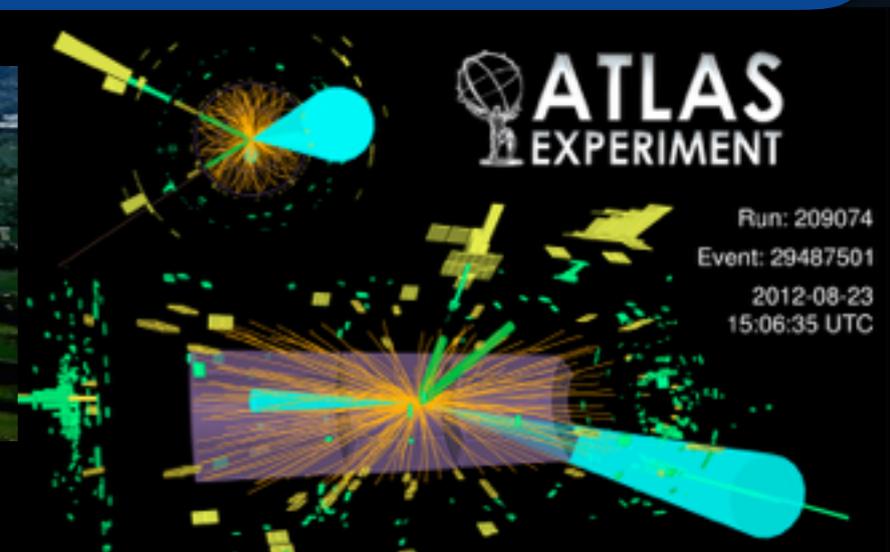
4回生では卒業研究。このときにお世話になる研究室に進学する
とは限らない（自由）

私は、物理と数学を半々くらいでやっていた。
(決しておすすめするわけではない。自分で考えて自分でやるのが京大生！)

夏休み・春休みも長い。(学部に戻りたい笑)

LHC-ATLAS実験

- ・ 史上最高エネルギーまで加速した陽子を使った衝突実験
 - ・ ヒッグス粒子などの性質の測定や未知の粒子の発見を目指す。
- ・ 素粒子物理の大人数実験では、
 - ・ 個々人が駒になってしまおうと思うかもしれないが、一人一人が課題を達成していく必要がある。逆に言えばそれくらいたくさんの方の力を合わせてはじめて新しい物理の知見を得られる
 - ・ 他の大学の学生、研究者との交流が多くなるのも楽しいことの1つ。



D1・篠原の場合

参加している実験

- KOTO実験 (読み方は“コト”)
 - 大強度陽子加速器施設(J-PARC)で実験 (茨城県東海村)
 - CP対称性の破れを検証
 - 宇宙で物質が支配している理由にせまる

J-PARCの写真



KOTO検出器の写真



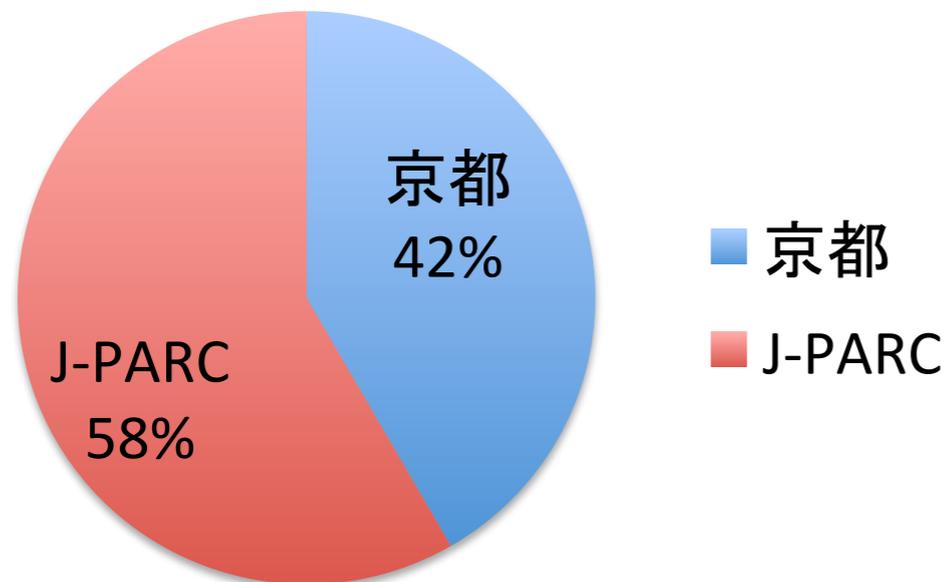
世界最大強度の陽子ビームを使って実験！

研究生生活

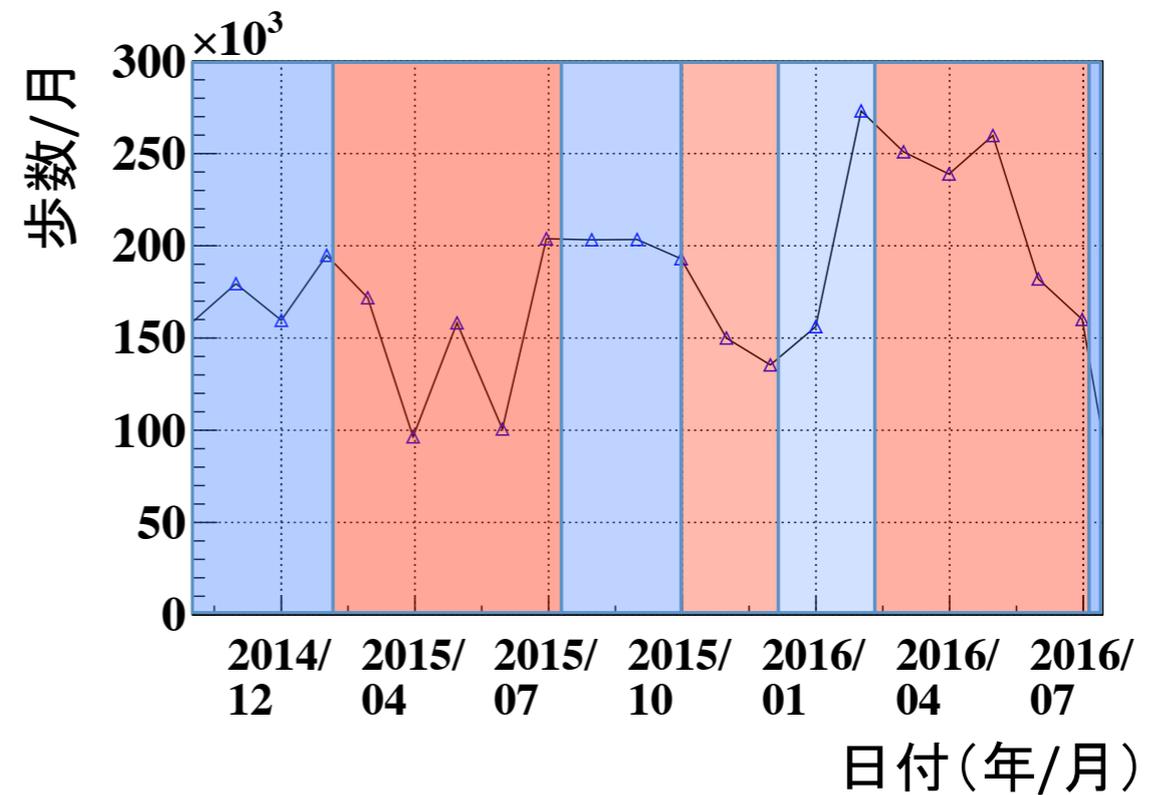
実際にJ-PARC（茨城県）で研究することが多い。

→ 運動不足になりがちである！！

2015年度の生息場所



iphone6に搭載の万歩計データ

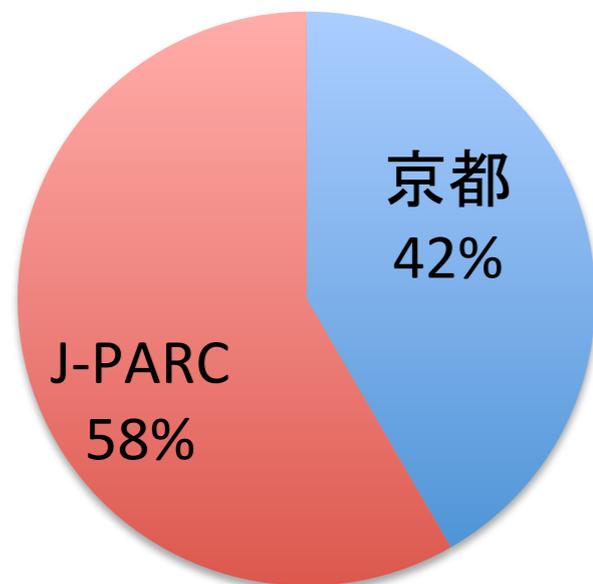


研究生生活

実際にJ-PARC（茨城県）で研究することが多い。

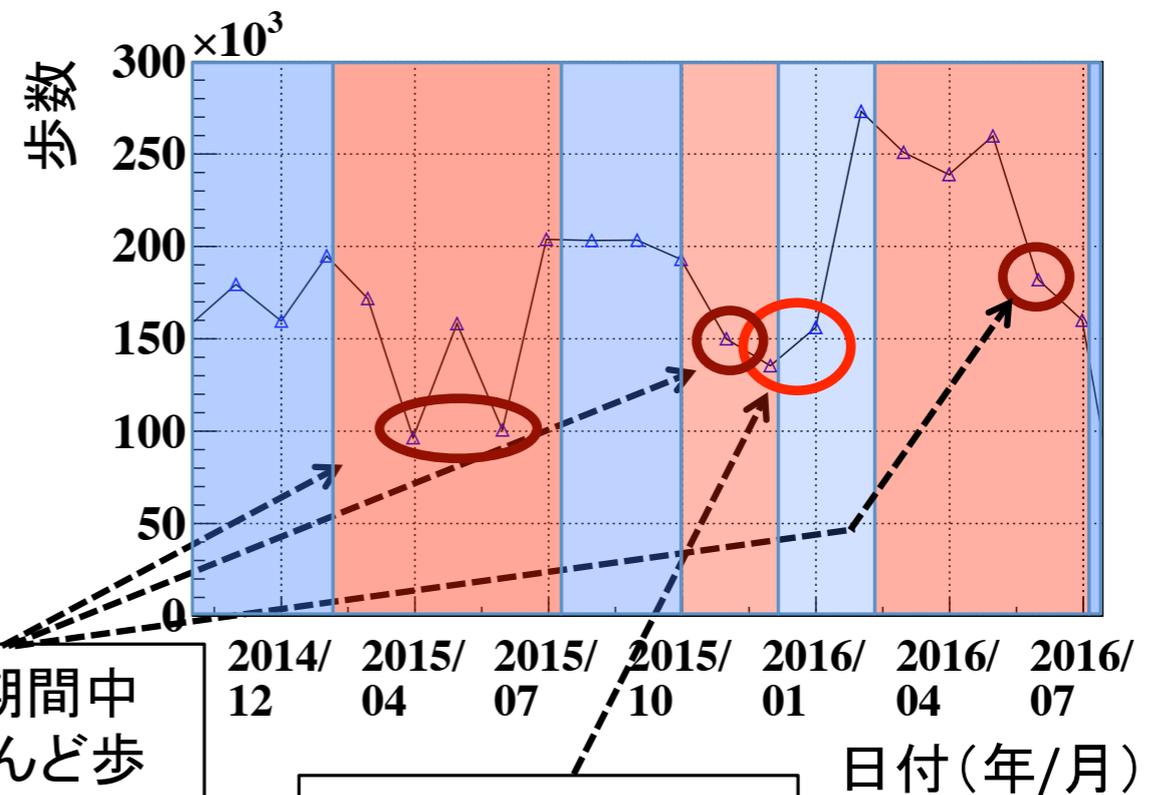
→ 運動不足になりがちである！！

2015年度の生息場所



体重は
65kg→70kgに増加...

iphone6に搭載の万歩計データ

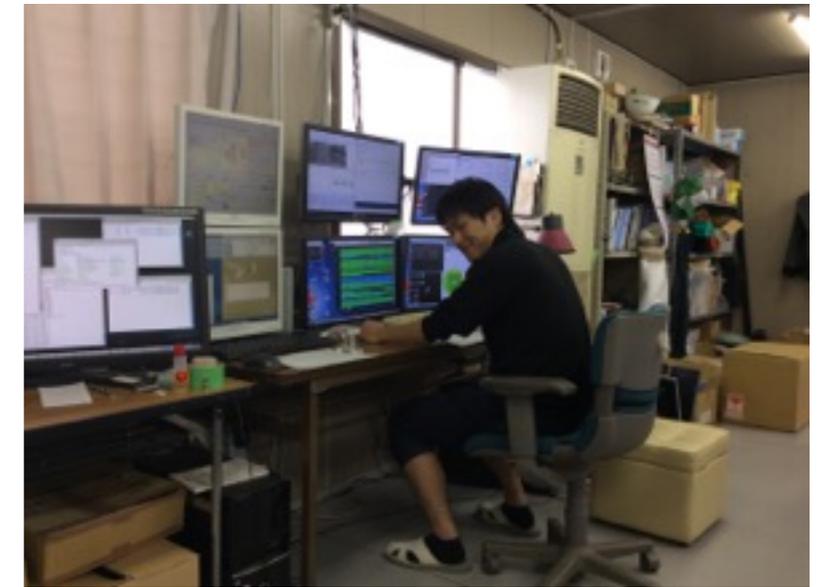


実験期間中
(ほとんど歩いてない。)

修論執筆中
(こちらもほとんど歩いてない。。。)



研究生生活



- でも、、、研究生生活は楽しい！！
- 修士課程1年の時に光検出器を作製（右下写真）
- 修士課程2年ではこの検出器で得られたデータを解析

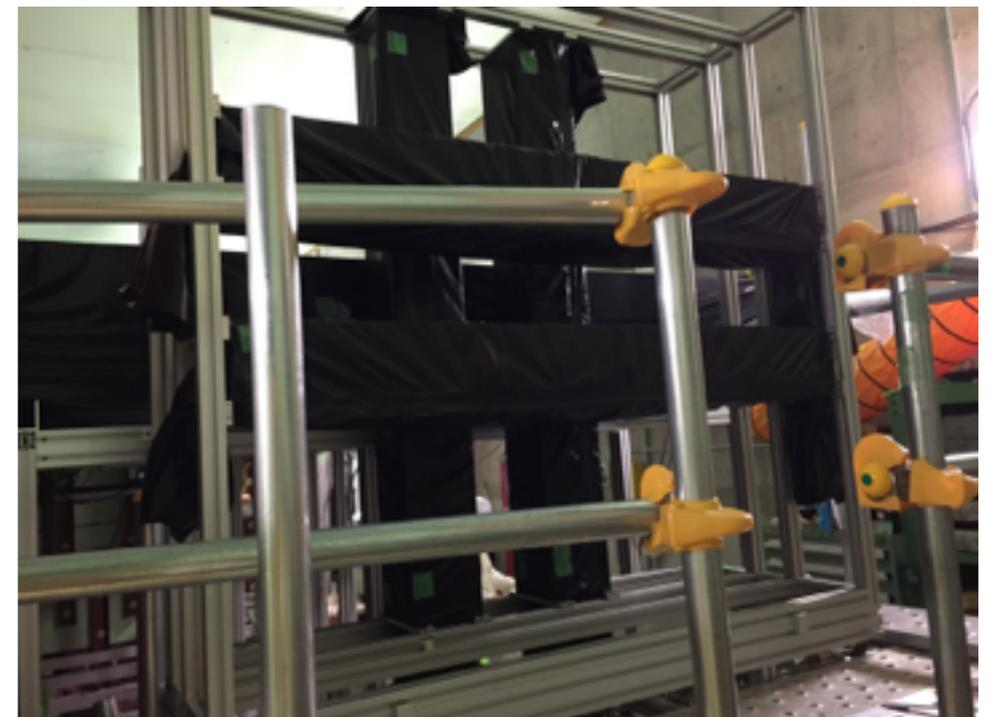


篠原さんはこの研究で、

- HUA修士論文賞
- 測定器開発優秀修士論文賞

を受賞しました！

光を捉える検出器（篠原作）



M2・田中の場合

京大理学部でできないこと

できないこと

- 2回生ままでに専攻を決定すること
 - いろいろな専攻の講義を取ることができる。生物系の単位を結構取った。京大の裏山に電極を刺してお宝探索をしたことも。
- 卒業研究をせずに卒業すること
 - 残りはかなり自由に勉強できる。

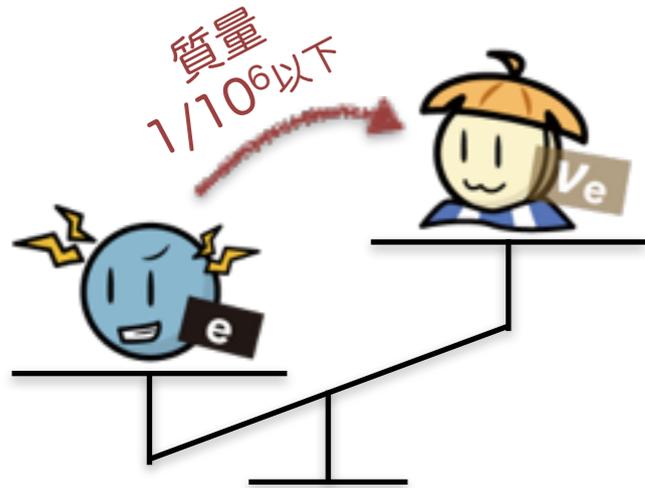
できない“かもしれない”こと

- 講義に毎回出席すること？
 - 内容さえ理解していれば、単位を取れることが多い。
個人的最低出席日数は1日(テストの日)
- 就職すること？
 - “就職無理学部”は嘘。研究がしたくて院に行く人は非常に多い。

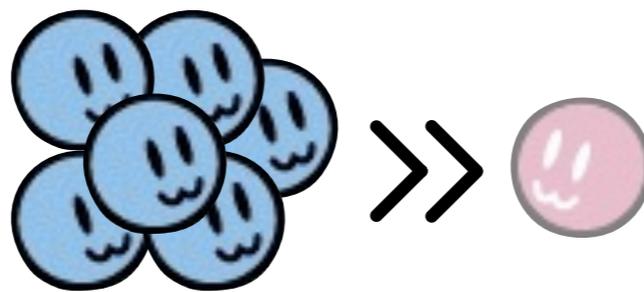
参考：当研究室の卒業生の就職先... Panasonic、三井住友銀行、村田製作所、IHI、etc

AXEL実験

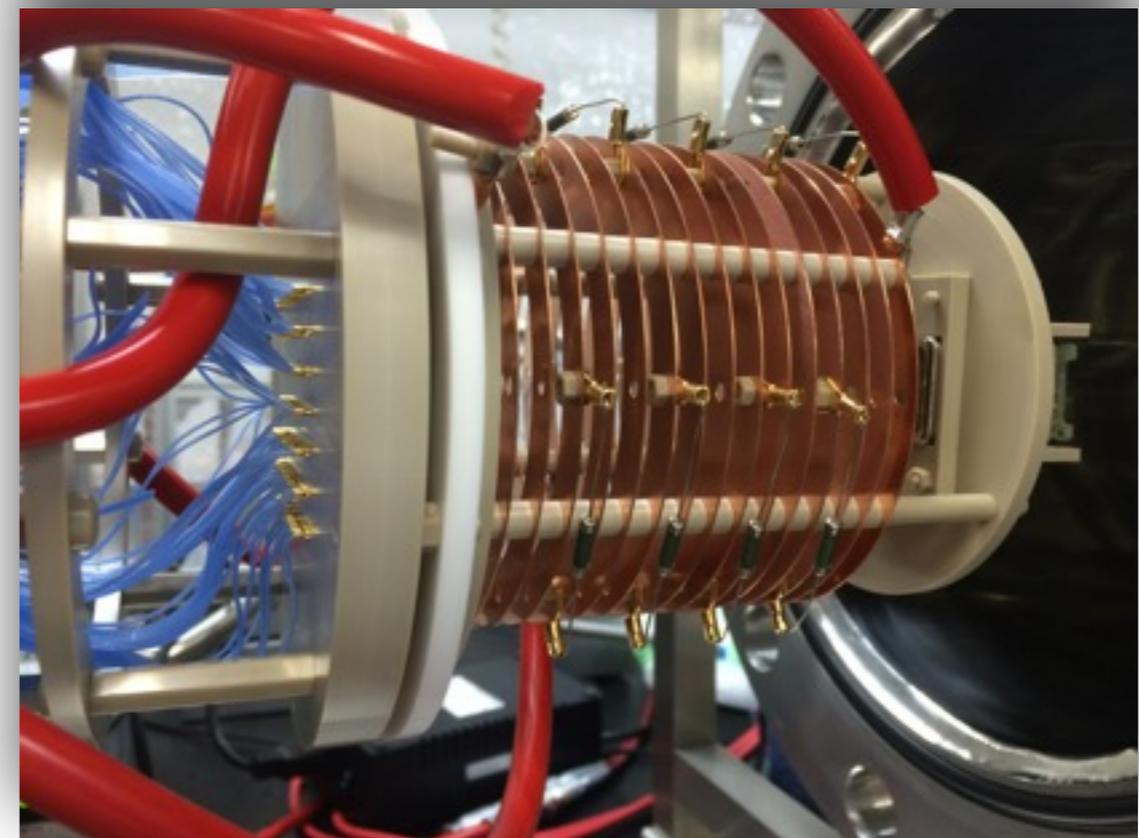
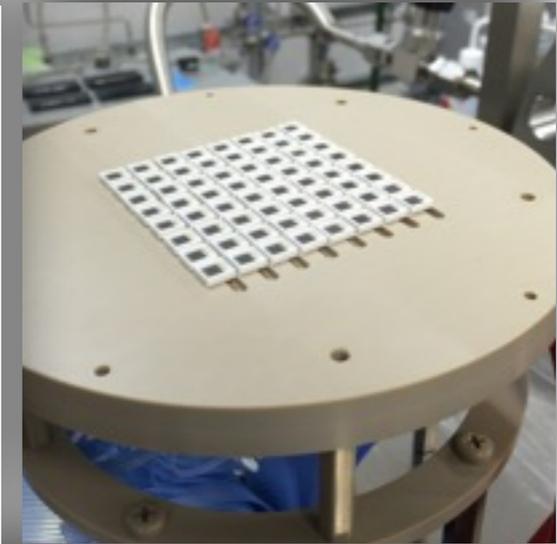
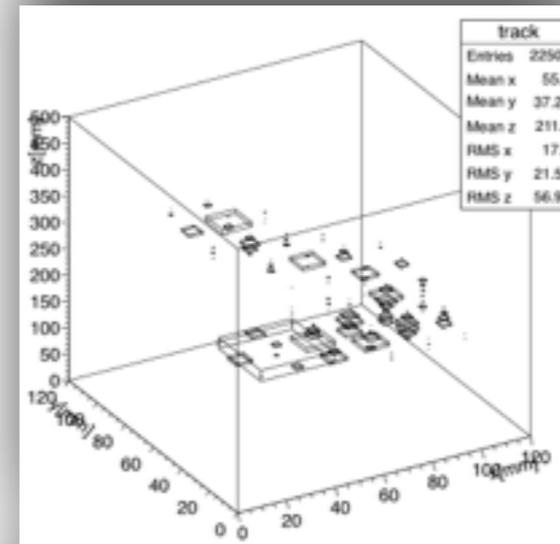
「"ニュートリノ"と“反ニュートリノ”が
同一の粒子であること」を発見する
ための実験



ニュートリノが
異常に軽い



宇宙には反粒子が
ほとんど存在しない



これらの謎を解き明かすために

世界最高性能の検出器を
作成するべく研究中!!

この後、309号室で
実物を見られます!!

M1・吉田の場合

学部1～3回生：吉田の場合

- 1・2回生：**語学・一般教養・専門基礎科目**
 一般教養は心理学・論理学・言語学・文化人類学などいろいろとりました。
 元から物理志望でしたが化学や地学の専門基礎科目も履修。
とにかく興味のおもむくまま何でも勉強できます。
- 3回生で物理・数学...といった5系統に分かれます。
 半年を通して一つの実験に取り組む**”課題演習”**が始まります。
 専門科目も本格的になってきます。



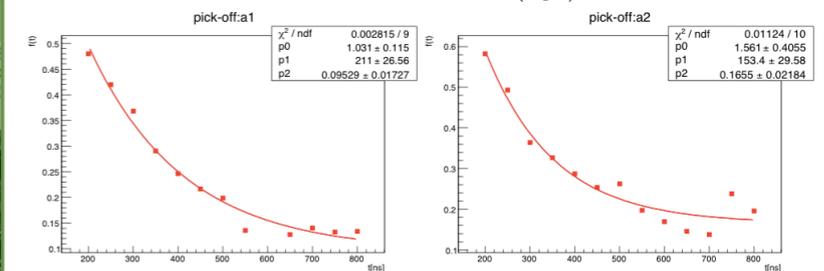
語学と一般教養の教科書たち
教科書を使わない授業も多いです

前期の課題演習の実験装置と発表スライドの抜粋



Pick-Off Revision

pick-off補正関数のfitting関数: $f(t) = p_0 \exp\left(-\frac{t}{p_1}\right) + p_2$

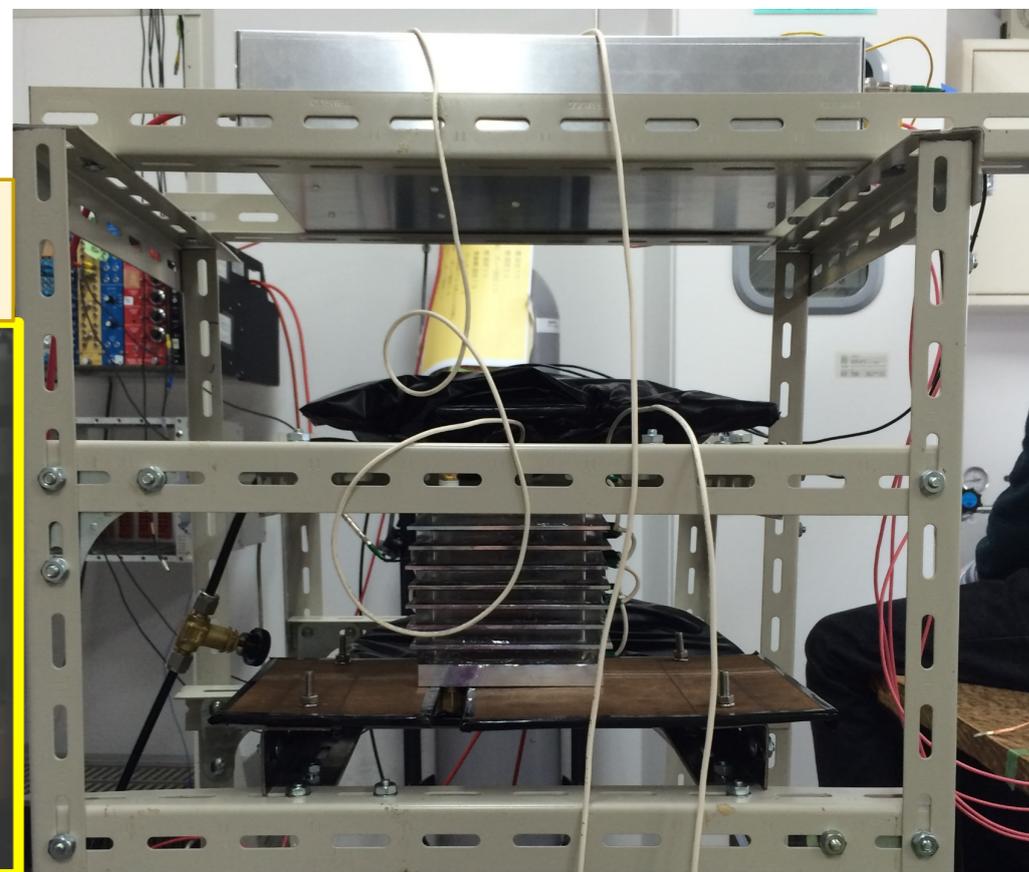
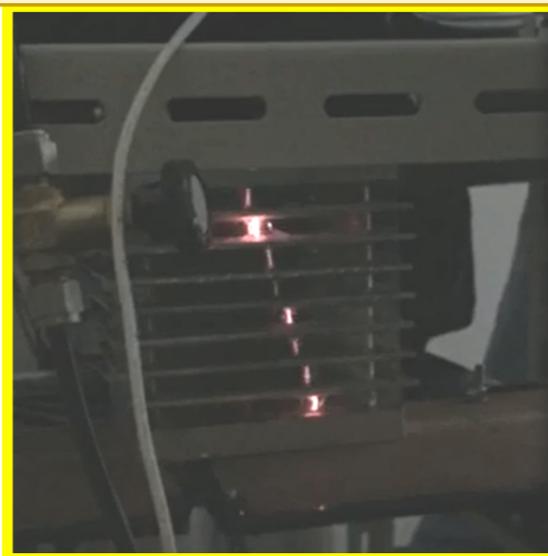


	p_0	p_1	p_2
Na1	1.031 ± 0.11	211.0 ± 27	0.09529 ± 0.097
Na2	1.561 ± 0.41	153.4 ± 30	0.1655 ± 0.022

学部4回生～現在：吉田の場合

- 卒業研究(課題研究)では与えられたテーマに限らず、自分のやりたい実験ができます。
私は去年スパークチェンバーという検出器を作らせてもらいました。
 - 院に進む人は4回生の夏に院試です。
日頃の勉強をサボっていると院試勉強が大変です。
私は大変でした。
- 無事M1となりAXELという実験に参加していますが
今は勉強+実験のお手伝いという感じです。

私が作ったスパークチェンバーです
この後実物(改良版)が見られます！



ご清聴ありがとうございました！



この後、もっと詳しく実験とか学部生活の話、聞けます。