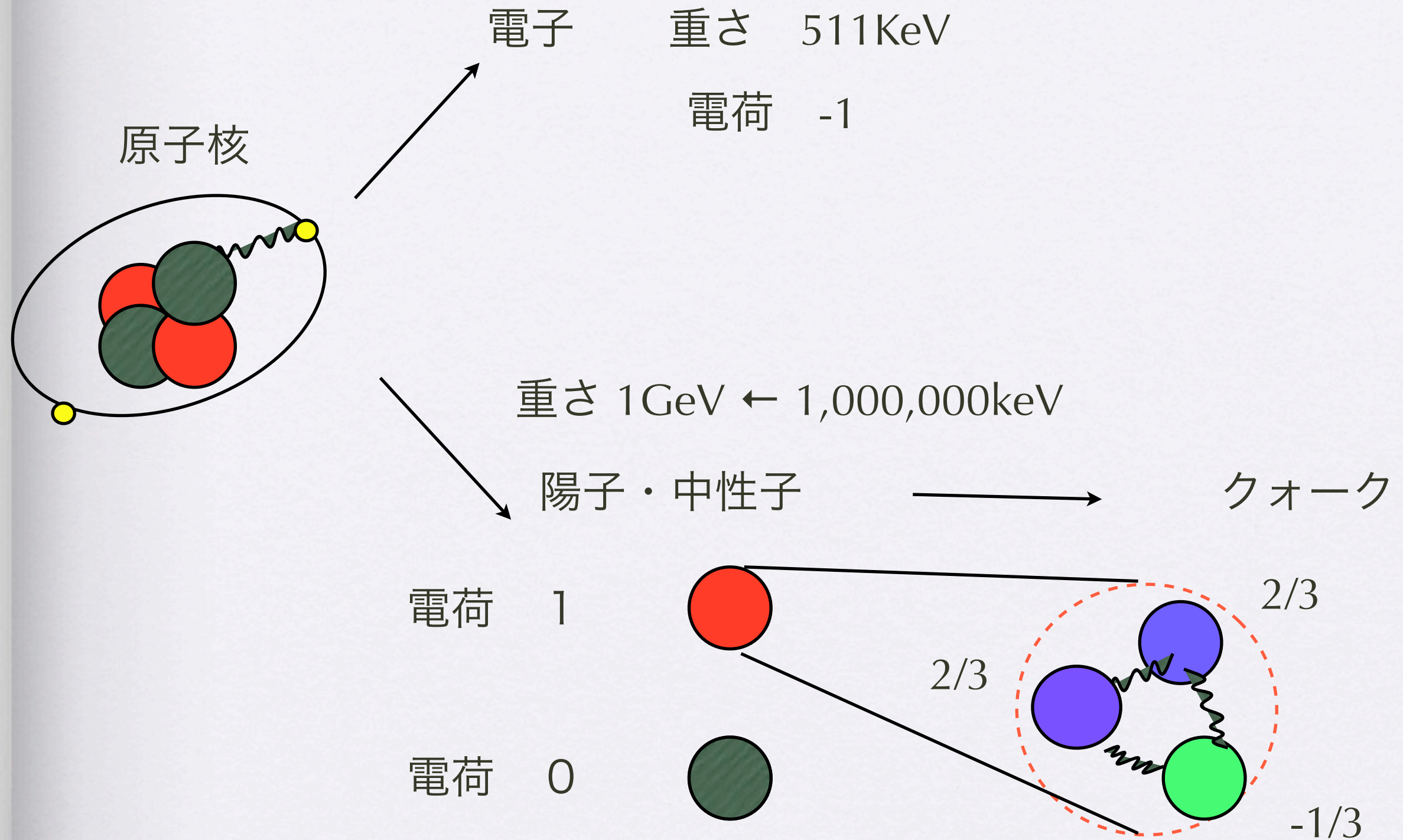


ニュートリノ＝電荷のない素粒子

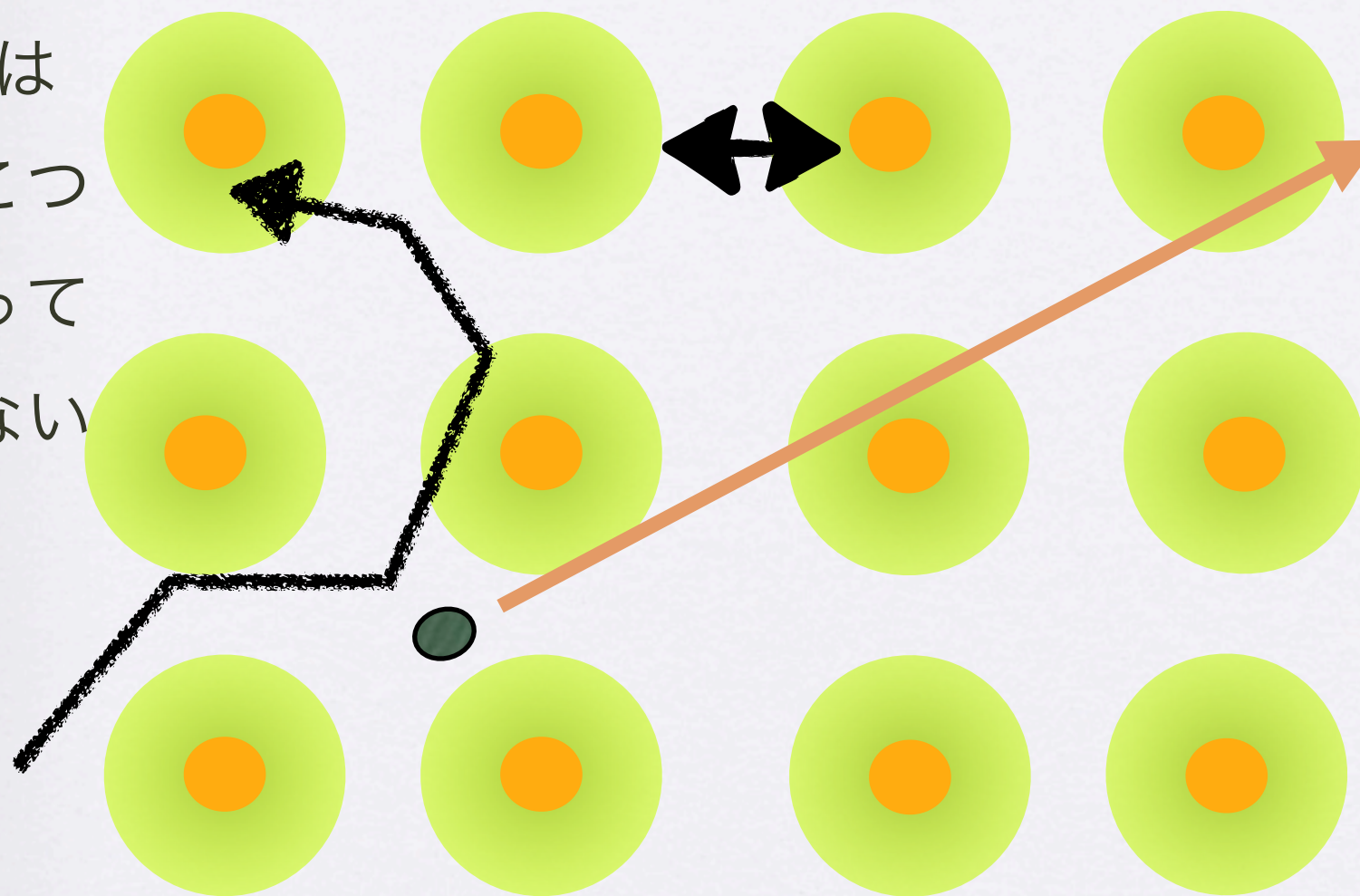
素粒子とはなにか



ニュートリノはどこでも 通り抜けていく

物=原子核がならんでいる

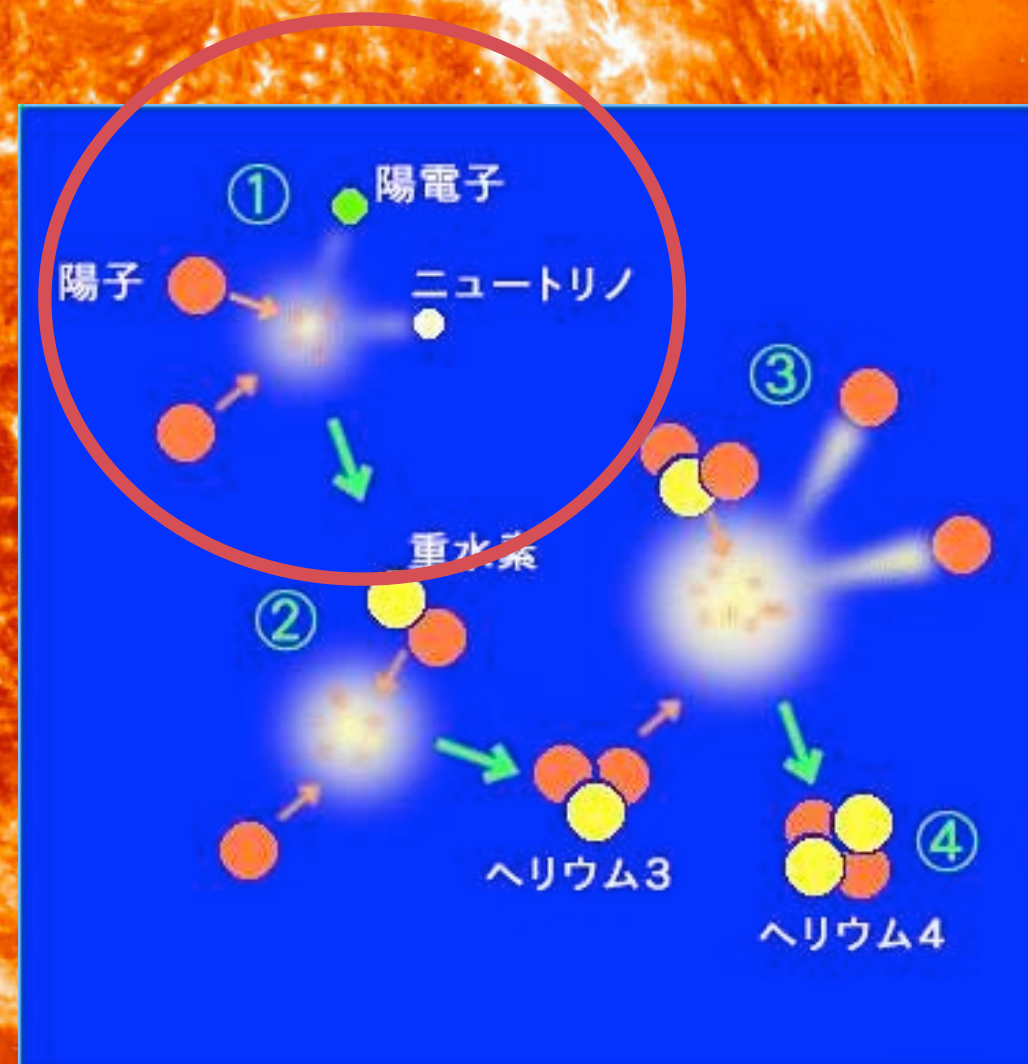
電子は
こつこつ
あたって
通れない



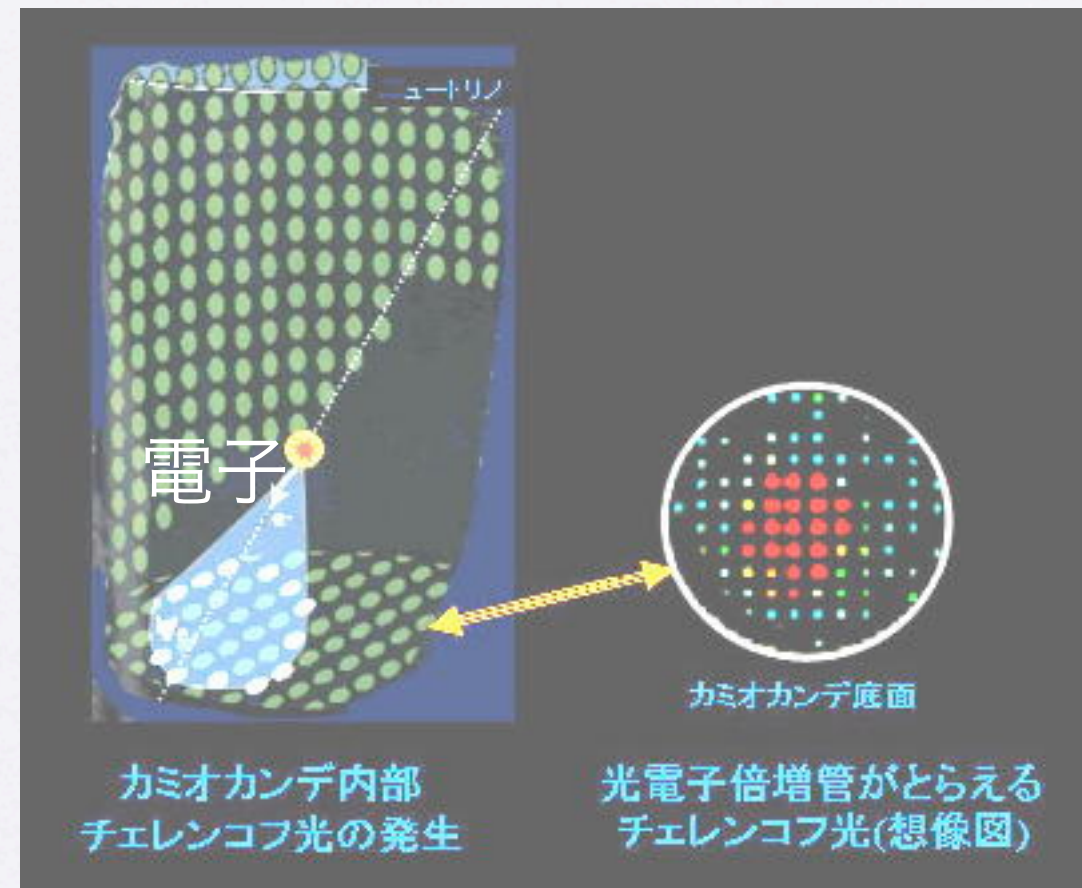
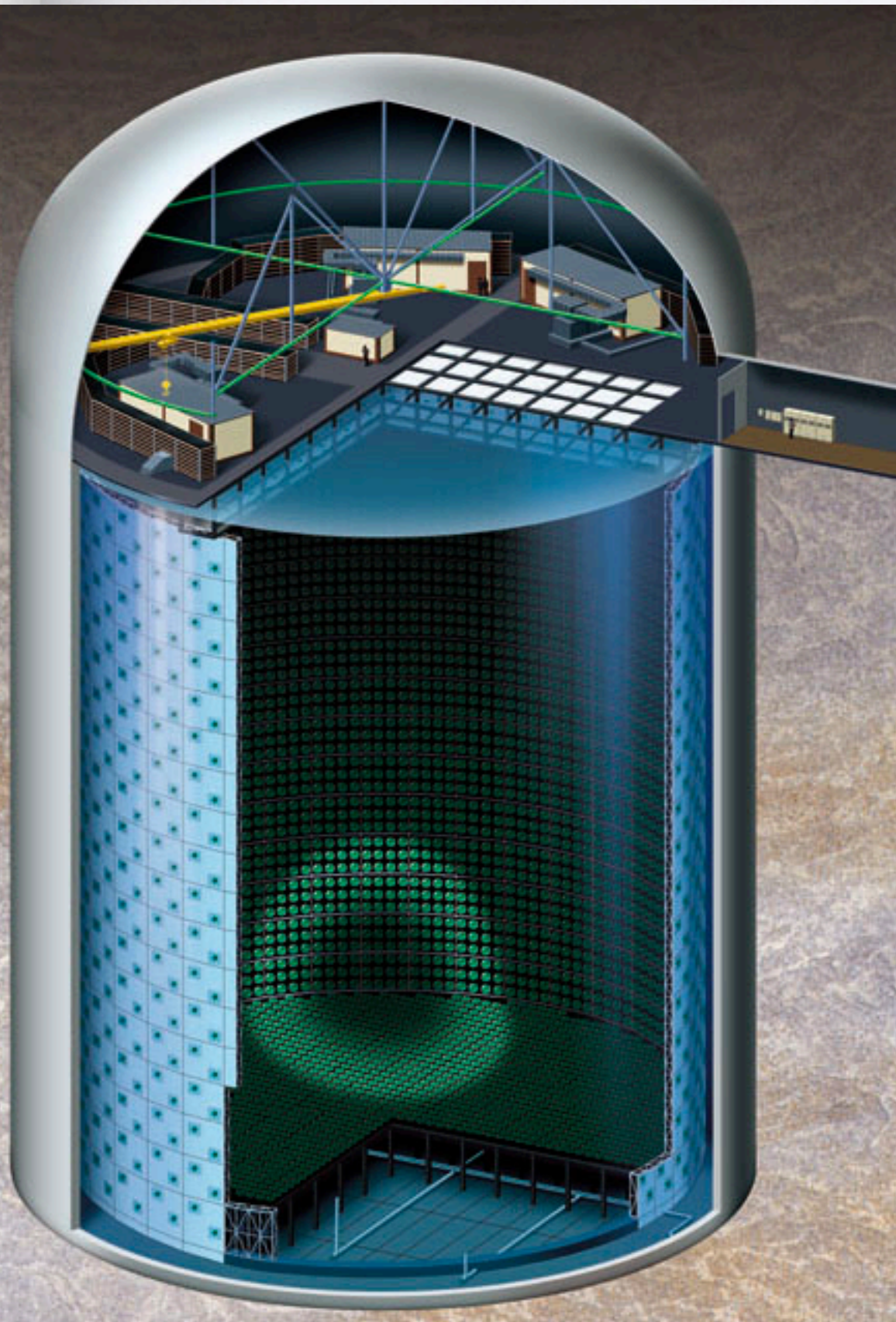
ニュートリノはどんどん
すり抜ける

太陽からくるニュートリノ

- 陽子2つ→重水素+陽電子+ニュートリノ（太陽の中心）
- ニュートリノはすぐに出てくる
- 熱が外に伝わるには10万年かかる。



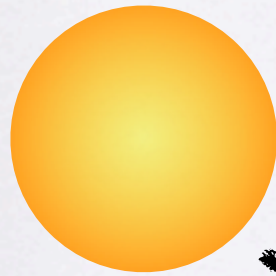
スーパーカミオカンデでニュートリノ観測



- ニュートリノによってたたき出された電子を観測する装置
- 高速で移動する電子のだすチェレンコフ光のリングを観測する。
- タンクの大きさ 5万トン, ニュートリノは 1cm^2 あたり 5,000,000 個降ってくる

ニュートリノが足りない！

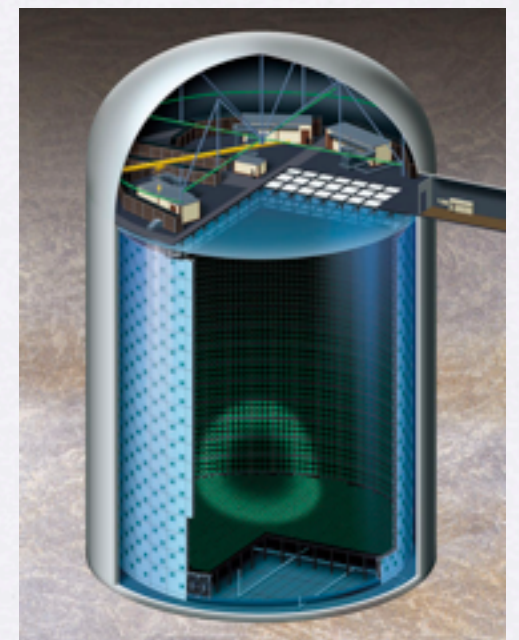
太陽の熱→ニュートリノの量
を計算



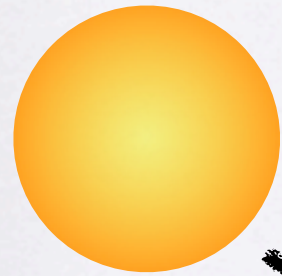
ν

なぜだか数が
激しく足りない

もしかして、10万年
たったら太陽の熱が半
分に。。。？（違



ニュートリノ振動

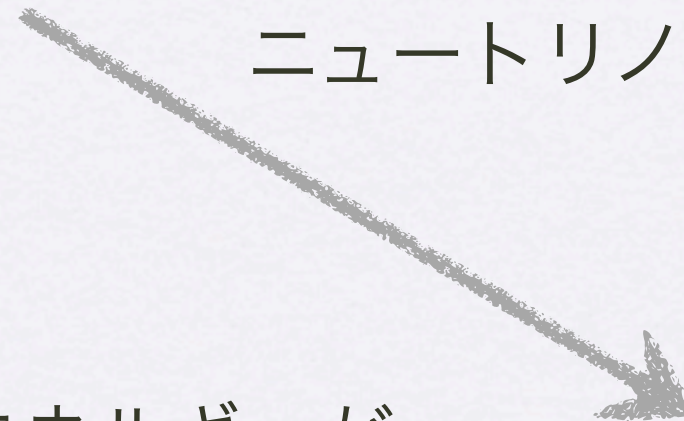


実は途中で別のものになっていた。

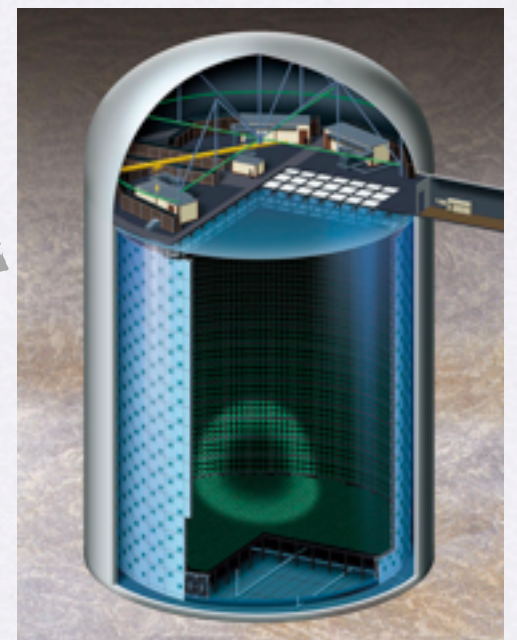
電子ニュートリノ



ミューオン
ニュートリノ



太陽からくるニュートリノはエネルギーが
低いのでミューオンは作れない
測定器の反応が鈍い



ニュートリノは3種類

タウレプトン



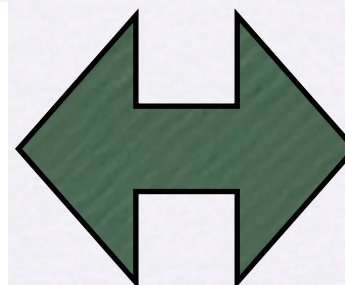
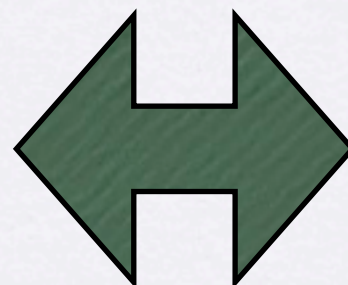
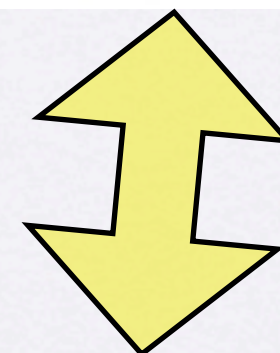
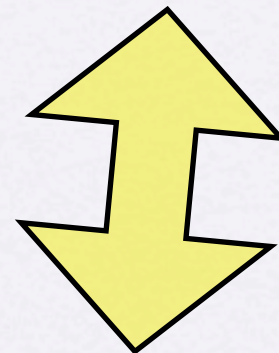
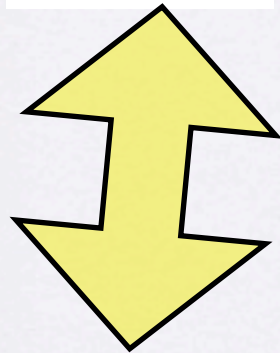
ミューオン



電子



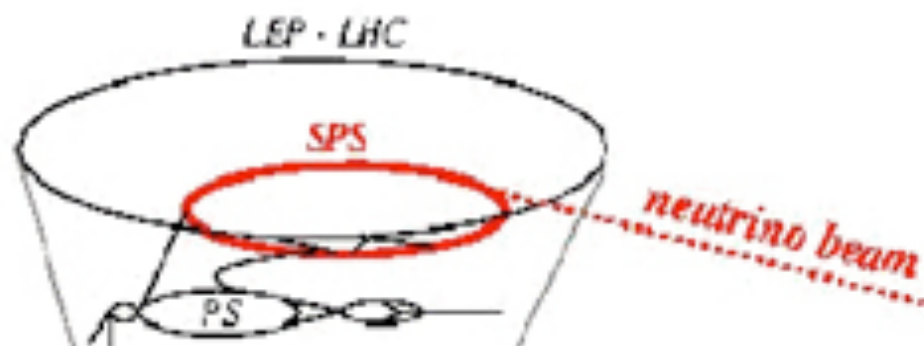
荷電カレント
で変身



振動で変身

OPERA 実験 ミューオンニュートリノ がタウニュートリノに変わるのを見る

CERN to Gran Sasso Neutrino Beam



タウをつくれるくらい
ビームのエネルギーが高い



ほとんどミューオンだけど
タウもでるかも

でも今度の結果はその話じゃない。

- どんなものでも光の速度より早く進めない。

光速=299 792 458 m/s

- OPERA 実験 730,000m/ 光の速度=
0.00243502 秒つくまでにかかる

- でこれが 60ns = 0.000000006 秒早すぎる。

でも今度の結果はその話じゃない。

- どんなものでも光の速度より早く進めない。

光速=299 792 458 m/s

- OPERA 実験 730,000m/ 光の速度=
0.00243502 秒つくまでにかかる

- でこれが 60ns = 0.000000006 秒早すぎる。

- それだけです。おしまい（違 あとだれかお願い

どんな理論が考えられるか

