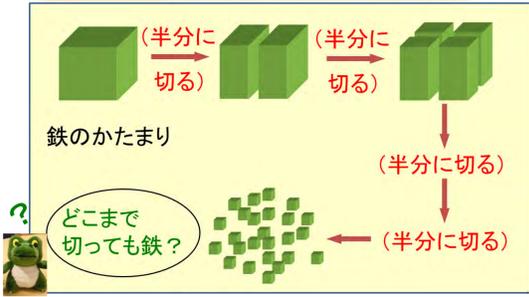


不思議な原子核の世界

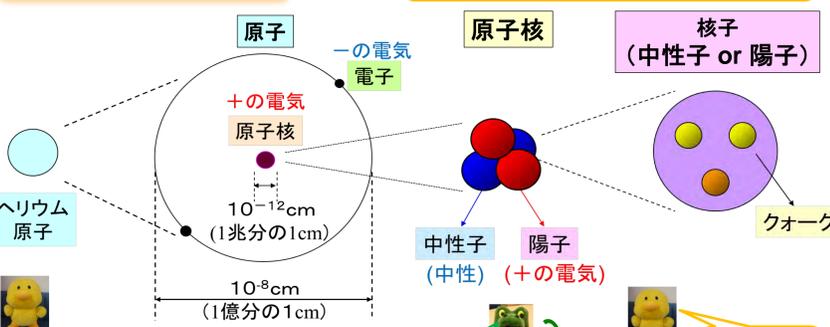
ポスター担当：大阪大学大学院 理学研究科 物理学専攻 小田原厚子

1. 物は何からできている？



化学的な性質を持つ最小のものは**原子**らしいよ。
原子はね、**原子核**と**電子**からできていて、原子核は**陽子**と**中性子**からできていて、陽子や中性子は**クォーク**からできているんだよ。

2. 原子核って？



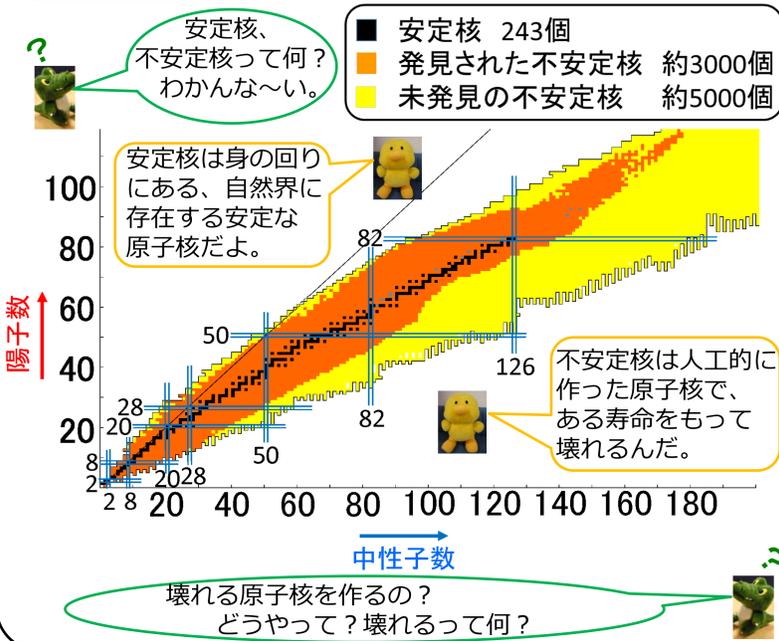
原子核を東京ドームの真ん中にある「1円玉」だとすると、電子はドームの外側をまわるサイズだった。とっても小さいのがわかるかな。
+の電気だけだと反発するのに、どうして原子核は小さくくっついてるの？
核力という「強い力」でくっついてるんだ。
陽子の数が原子の種類である「元素」を決めるんだよ！

3. 陽子の数の順番にならべると...



これ知ってる！元素の周期表だ！
原子核は陽子だけではなく、中性子もあるんで、4の図のようになるよ！

4. 陽子と中性子の数で並べると...



安定核、不安定核って何？ わかんない。
安定核は身の回りにはある、自然界に存在する安定な原子核だよ。
不安定核は人工的に作った原子核で、ある寿命をもって壊れるんだ。
壊れる原子核を作るの？ どうやって？ 壊れるって何？

5. 人工的な原子核の作り方？



加速器で原子核を光速の数%まで加速して、原子核同士をぶつけて、いろんな原子核を作るそうだよ。
そうなの。
理化学研究所 Rビームファクトリの加速器 超伝導リング サイクロトロン
大阪大学 核物理研究センターの加速器 リング サイクロトロン

6. 原子核は壊れる？

不安定な原子核は次のように**放射線** (アルファ線、ベータ線、ガンマ線など) を放出して壊れるんだよ。
[1] **ベータ崩壊**：
(1) **ベータ・マイナス崩壊**：ベータ線 (電子) を放出
中性子が安定核より多い原子核
(2) **ベータ・プラス崩壊**：陽電子を放出
(3) **電子捕獲崩壊**：原子核の周りの電子を捕まえる
陽子が安定核より多い原子核
[2] **アルファ崩壊**：
アルファ線 (ヘリウム原子核) を放出
[3] **ガンマ遷移**：光の仲間の**ガンマ線**を放出
[4] **核分裂**：原子核が分裂
核分裂の時に大量のエネルギーを放出するんだ。これを利用して、原子力発電所は発電してるよ。

7. 原子核の研究って何をするの？

原子核は、20世紀に生まれた量子力学に支配された面白い世界なんだ。
おまけに、1個から数百個の陽子と中性子が核力でくっついて原子核はできているよね。
3個以上はきちんと計算できないよ。
原子核の様子をみていこう！

(1) **魔法数？**
4の核図表をみよう！
小さい数字 **2, 8, 20, 28, 50, 82, 126** は魔法数だよ。
魔法数の原子核はまわりと比べて安定なんだ！
不思議な数字だね。
ところで、原子核ってどんな形？
丸かな...？

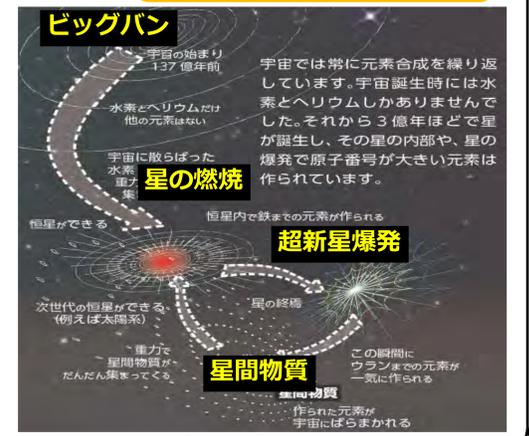
(2) **原子核の形？**
球形くん
レモン型くん
みかん型くん
ラグビーボール型くん
西洋なし型くん
バナナ型くん
ダイヤモンド型くん？
ピラミッド型くん？
陽子か中性子が魔法数だとボクだよ！
魔法数以外はボクが多いよ！
[その他の仲間]

(3) **原子核が運動する？**
自然界は対称性が大好き！
レモン型は対称性が悪いので、対称性を回復するために、**回転**するんだよ！
振動もするんだよ！

(4) **まだ見つかっていない原子核を探そう！**
* **まだ未発見の中性子や陽子が極端に多い原子核を探そう！**
* **超重元素を探そう！**
(陽子数が最も大きい原子核)
陽子数113番の原子核は日本人が理化学研究所で見つけました。日本人が初めて元素に名前を付けることができるかな？
* などなど...
まだまだ分からないことがいっぱいあるんだね...

8. 宇宙で元素は作られた！

元素は宇宙のはじまりの時や星が生まれて死ぬまでの一生の間に作られたんだよ！
すご〜い！ぼくたちはお星様のかけらからできているんだ！
目に見えない原子核とものすごく大きい宇宙がお互いに重要な関係があるんだね。



9. 原子核物理の分野の大きなプロジェクト！

(1) **理化学研究所RIビームファクトリ**
未発見の原子核を生成しよう！
宇宙での元素合成の謎を解明しよう！
理化学研究所HP
(2) **J-PARC (大強度陽子加速器施設)**
J-PARCのHP
ここでは、素粒子物理、原子核物理、物質科学、生命科学、原子力など幅広い分野の最先端研究ができるんだよ！

10. 原子核の他分野への応用

原子核はいろんな分野に応用されているね。
みんな、原子核についてわかったかな？
原子核物理だけでなく、どの物理も面白いよ。
物理は楽しいから、みんな物理学科へきてね！