

## 天体核物理

宇宙における  
元素合成過程の解明  
星の歴史

身の周りの物質をつくる元素を生成

## 物質科学

新素材の探索  
短寿命核による  
物質構造解析

**α崩壊**  
ヘリウムを放出

**β崩壊**  
電子を放出

短寿命核

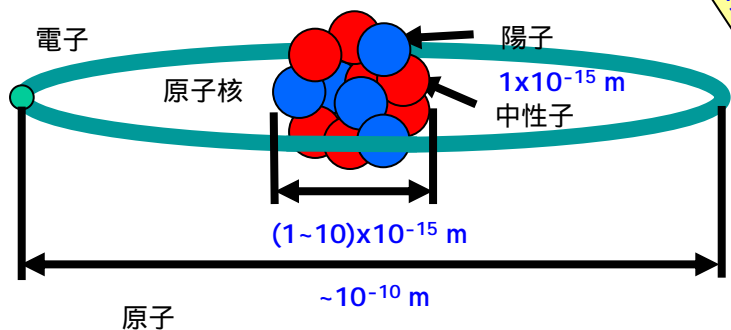
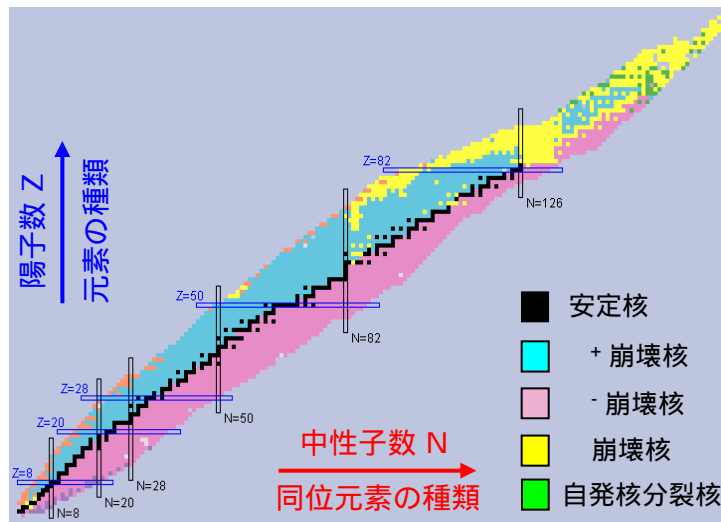
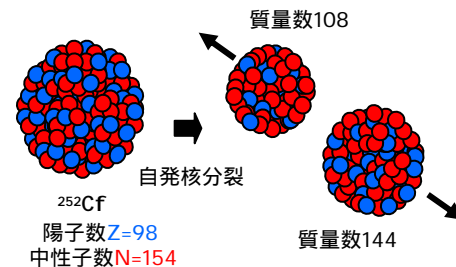
短寿命核の核構造・反応機構が重要な役割

短寿命核の性質を有効利用

**γ崩壊**  
電磁波を放出

## 原子核物理

原子核構造・反応機構  
超重元素の探索



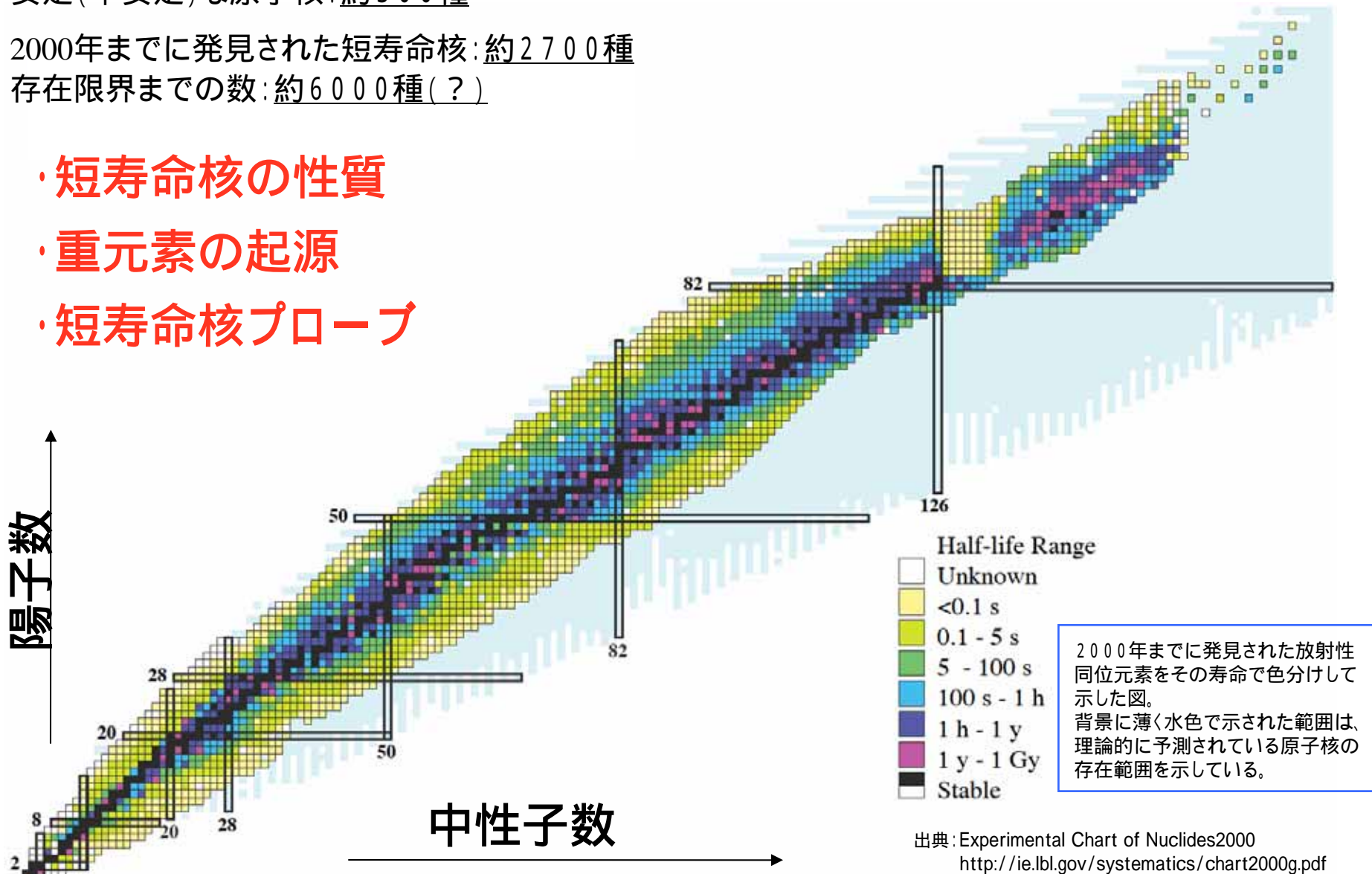
# TRIAC - 加速された短寿命核による物理 -

安定(準安定)な原子核: 約300種

2000年までに発見された短寿命核: 約2700種

存在限界までの数: 約6000種(?)

- ・短寿命核の性質
- ・重元素の起源
- ・短寿命核プローブ



# TRIACの仕組み

(1) 安定核の加速

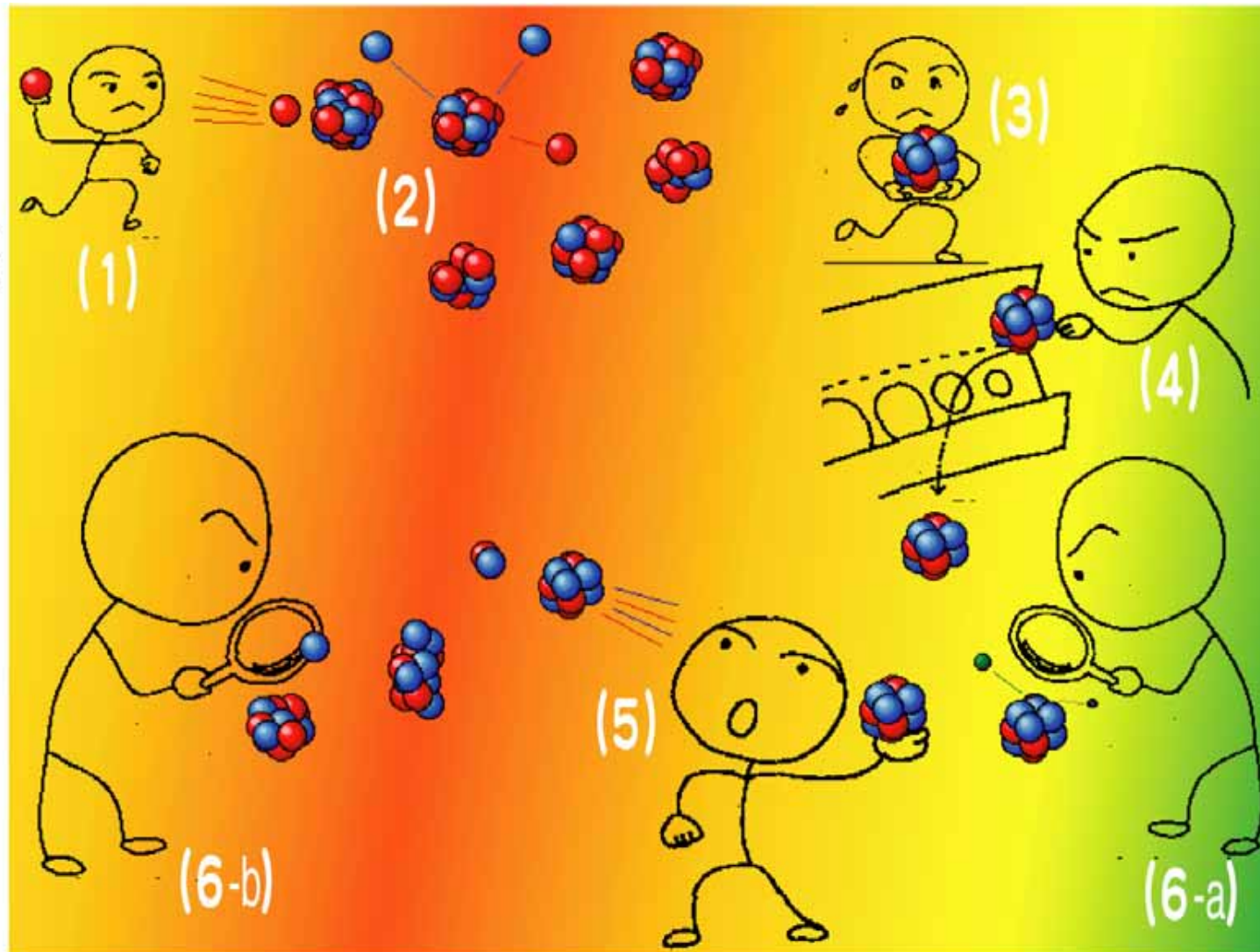
(2) 標的核との核反応

(3) 生成短寿命核の  
イオン化

(4) 質量分離

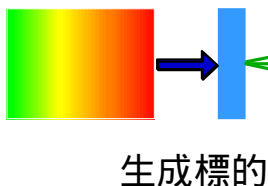
(5) 再加速

(6) 実験(a)崩壊の観測、打ち込みによる放射線の観測、(b)RNBによる二次核反応の観測



# 2種類の短寿命核ビーム装置

一次ビーム  
(おもに重イオン)  
加速器



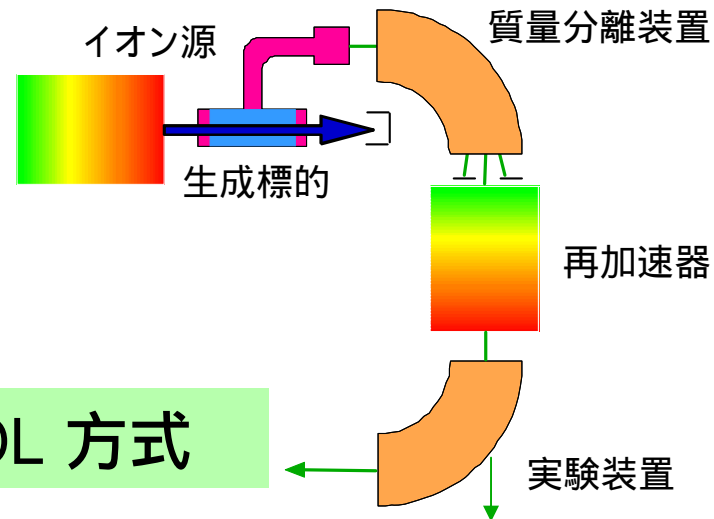
質量分離装置

生成標的

実験装置

## 飛行分離方式

一次ビーム  
(おもに陽子)  
加速器



## ISOL方式

再加速器

実験装置

・中高エネルギー、短時間質量分離、中強度

[核物理]

核反応機構(破碎反応、核子移行反応)

核構造(未知核探索、二次核反応)

[天体核物理]

核反応率の間接測定(r-過程, rp-過程, CNOサイクル)

[学際領域]

多重トレサによる生体機能、照射効果、...

・高品質ビーム、加速エネルギー可変、高強度

[核物理]

核反応機構(融合反応、核子移行反応)

核構造(クローン励起、スピン偏極、レザ)

超重元素生成機構

[天体核物理]

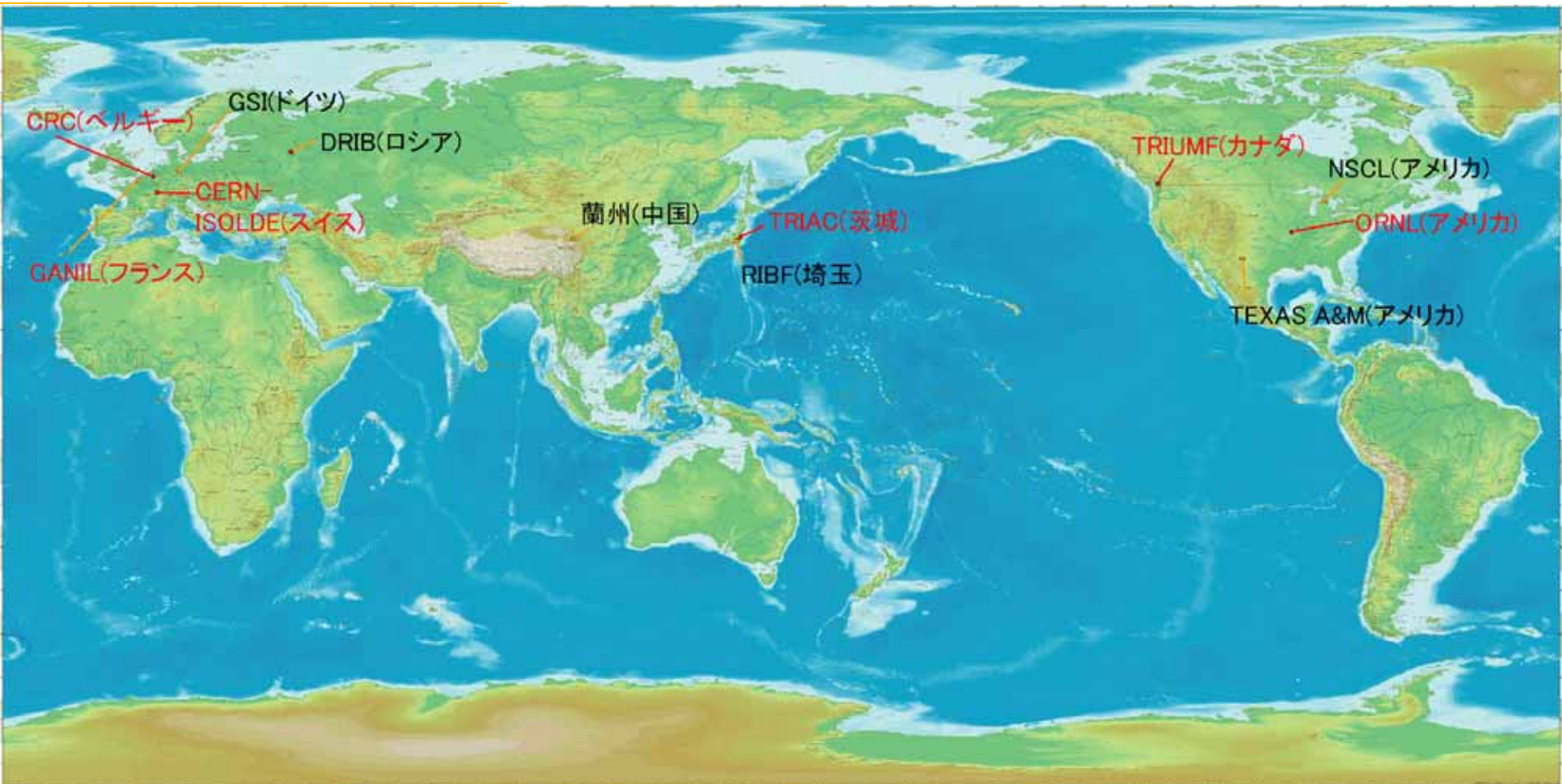
核反応率の直接測定(r-過程, rp-過程, CNOサイクル)

[学際領域]

新物質探索、重元素の化学的性質、生物機能、...



# ISOL型と飛行分離型短寿命核ビーム装置



現在、世界には約10基の短寿命核実験施設が稼動しています。地図上で示したものが主な施設で、日本にはTRIACとRIBFがあります。施設名の色分けは、ビーム生成法の違いを示しています。**赤字はISOL型**と呼ばれ、TRIACはこの方法を用いています。**黒字は飛行分離型**と呼ばれ、高エネルギー重イオンビームを破壊して短寿命核ビームを生成します。