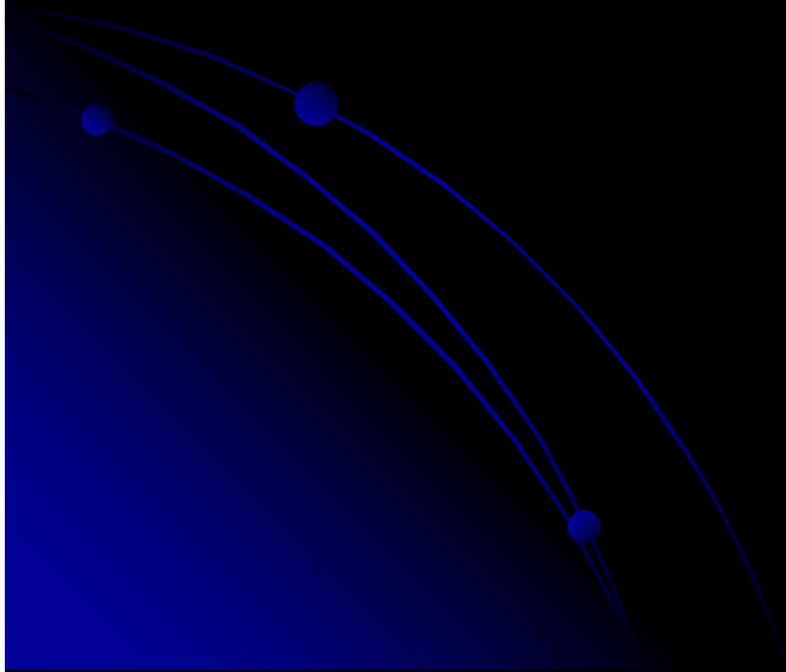


# 原子力発電所について ～福島第一発電所で何が起きたか～

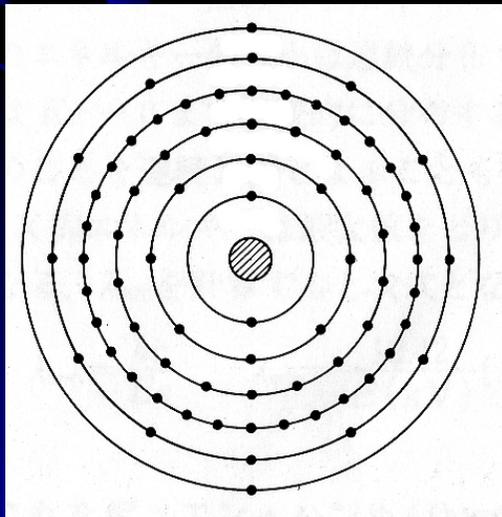
緊急的に作成した資料のため  
他のホームページなどから  
画像などを無断引用しています。  
ご理解、ご容赦のほどお願い申し上げます。

# 原子力とは



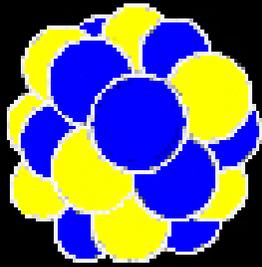
# 原子について

この世のすべてのものは原子の集まり。  
原子には酸素、水素、窒素、炭素、鉄、銅、アルミニウム、  
ヨウ素、カルシウム、ヘリウム、タリウム、金、銀、マグネシウム  
コバルト、ラドン、ウラン、プルトニウムなどいろいろな種類がある。  
それら原子が様々な組み合わせで集まり、この世のすべての物を  
構成している。



原子は原子核と電子でできていて  
原子核の周りを電子が回っている。

# 原子核について



● 陽子

● 中性子

原子核は  
陽子と中性子の集合体

質量数(陽子と中性子の数の和)

12  
6 C

原子番号(陽子の数)

# 原子力の源

## 核燃料の材料

$^{235}\text{U}$  (ウラン235と読む)

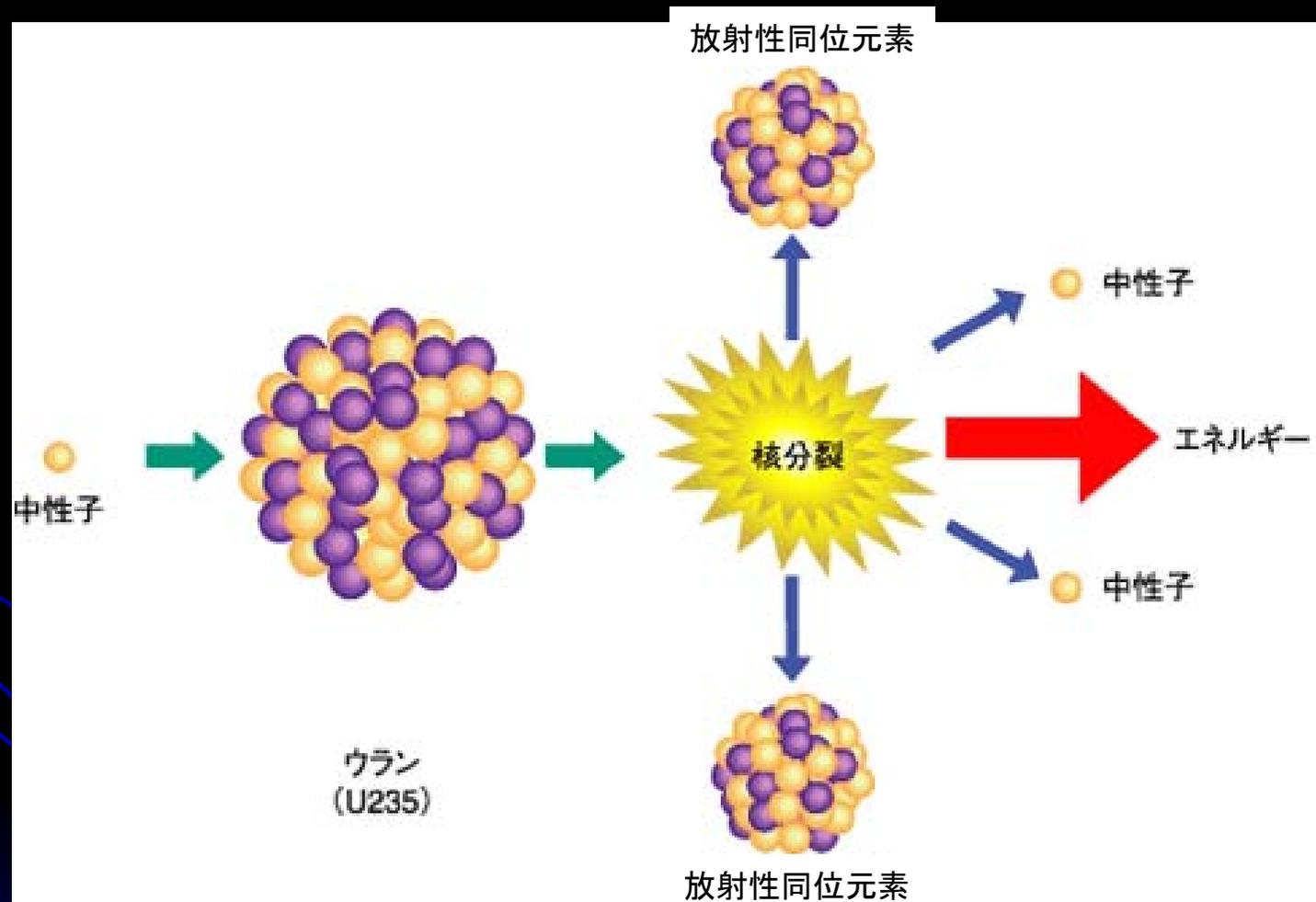
天然ウランの99%は  
 $^{238}\text{U}$

$^{235}\text{U}$ は0.7%

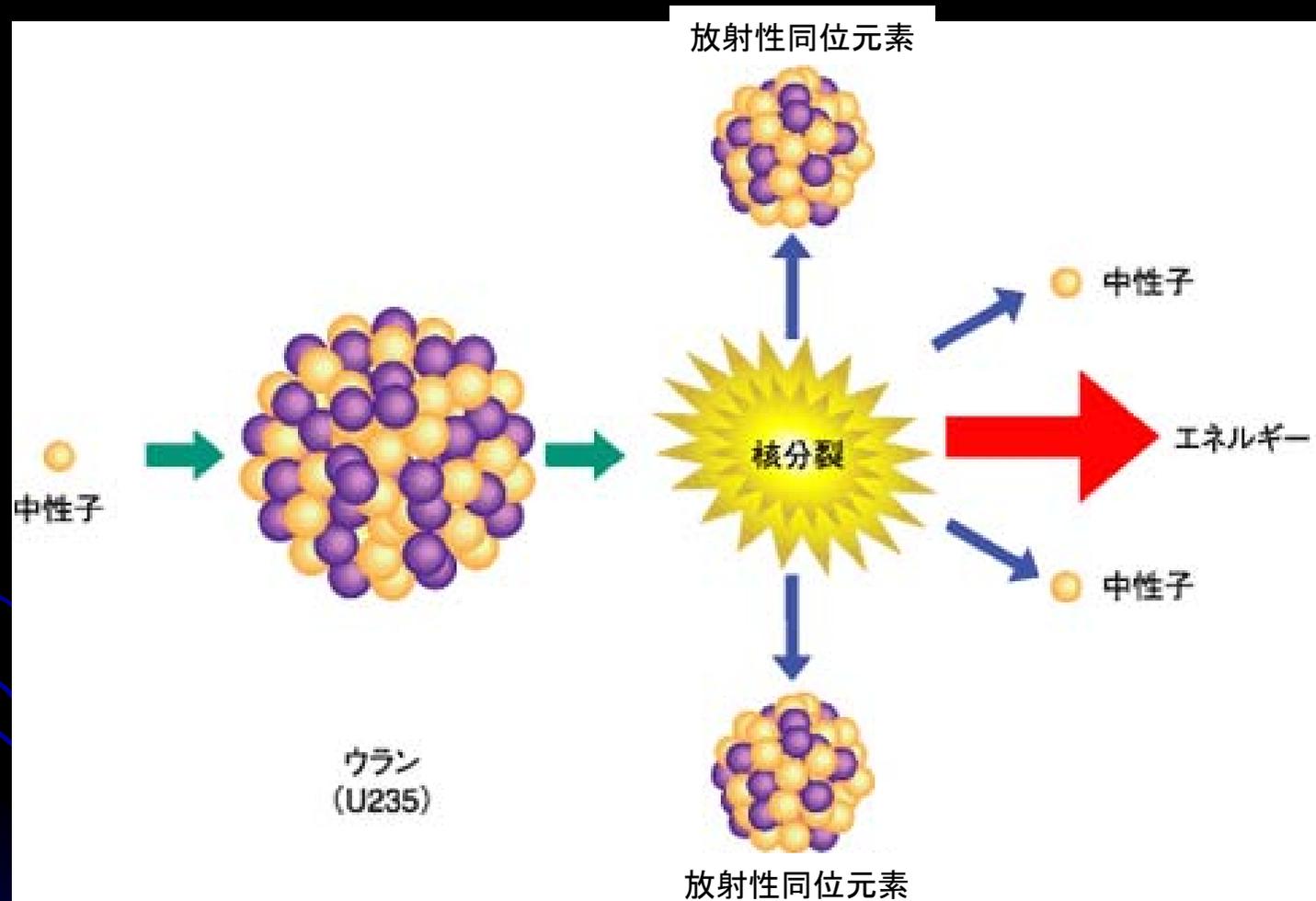
$^{235}\text{U}$ は  
ある特別な性質を持っている



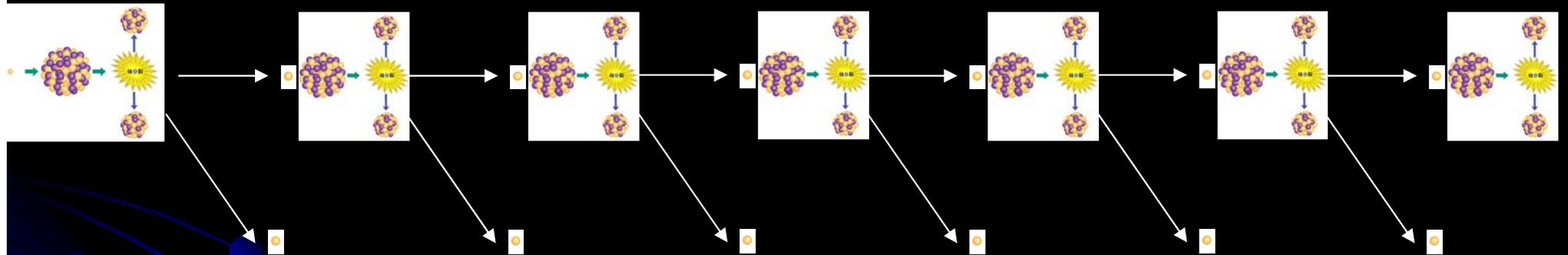
# 235Uに中性子が1個ぶつかると 235Uは核分裂をする

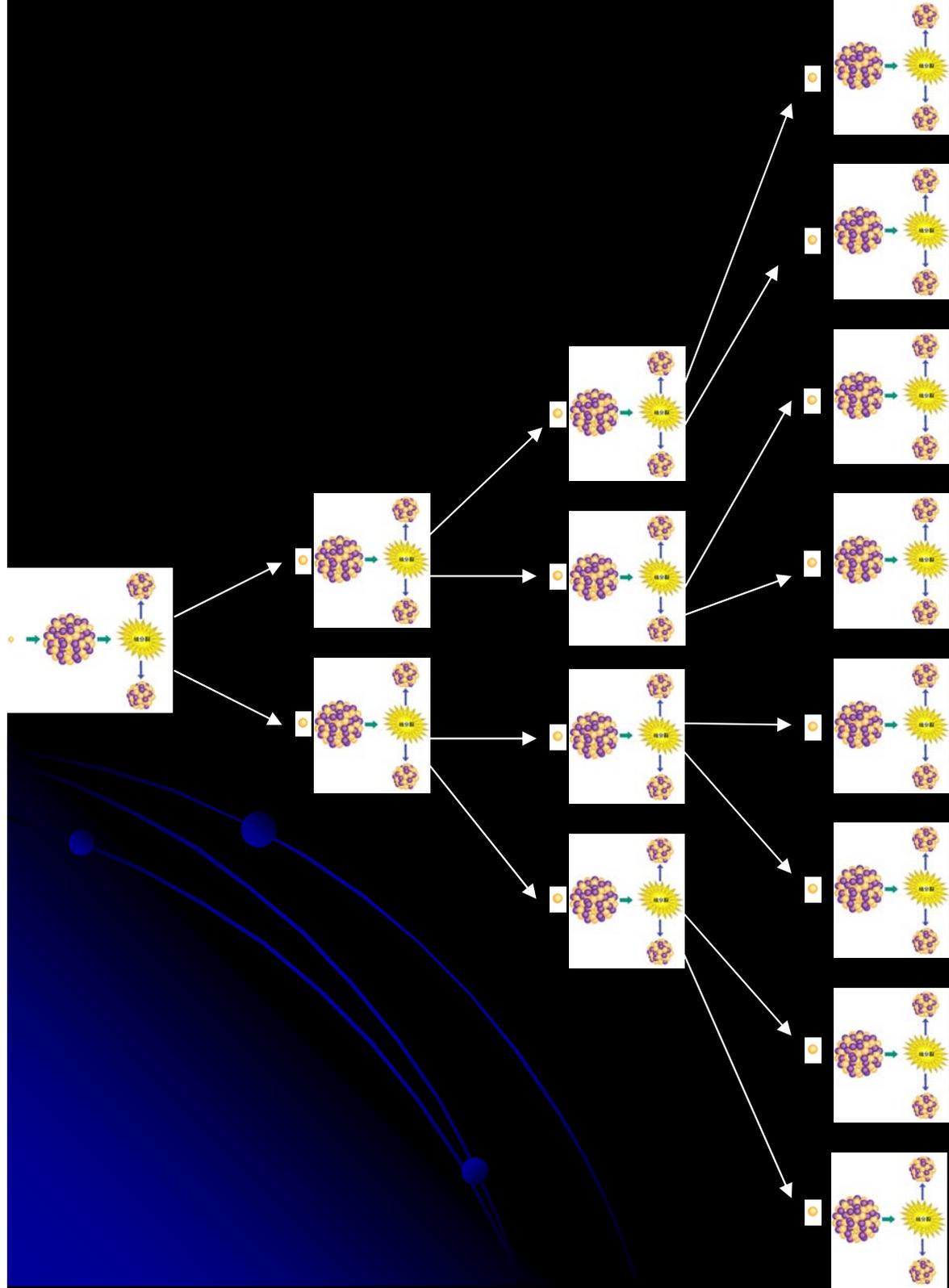


# 核分裂により、2個の放射性同位元素と 約2個の中性子と莫大なエネルギーが生まれる



# 2個放出される中性子の内 1個以上が別の $^{235}\text{U}$ にあたると 核分裂の連鎖反応が起こる

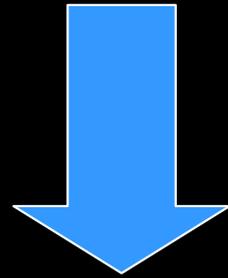




中性子が2個とも  
次の $^{235}\text{U}$ にあたると  
ネズミ算的に  
連鎖反応が起こる



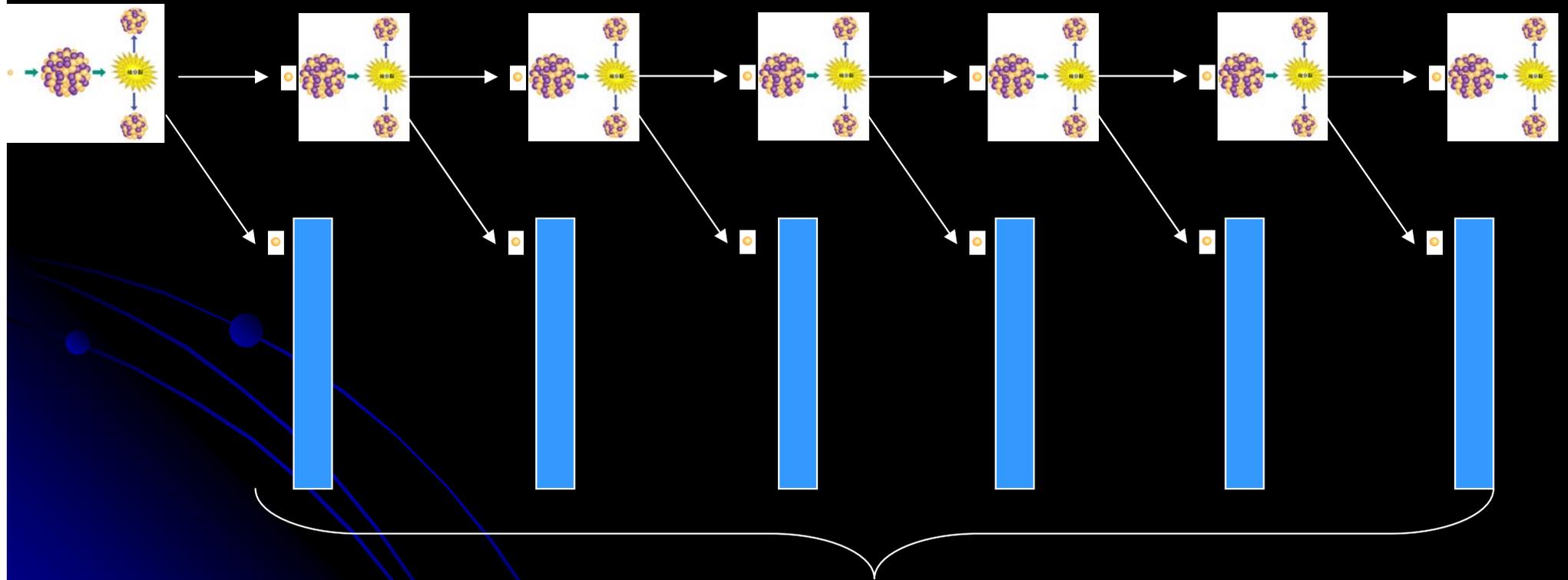
ネズミ算的核分裂連鎖反応を  
意図的に一瞬で行い  
莫大なエネルギーを爆発させるのが



# 原子爆弾

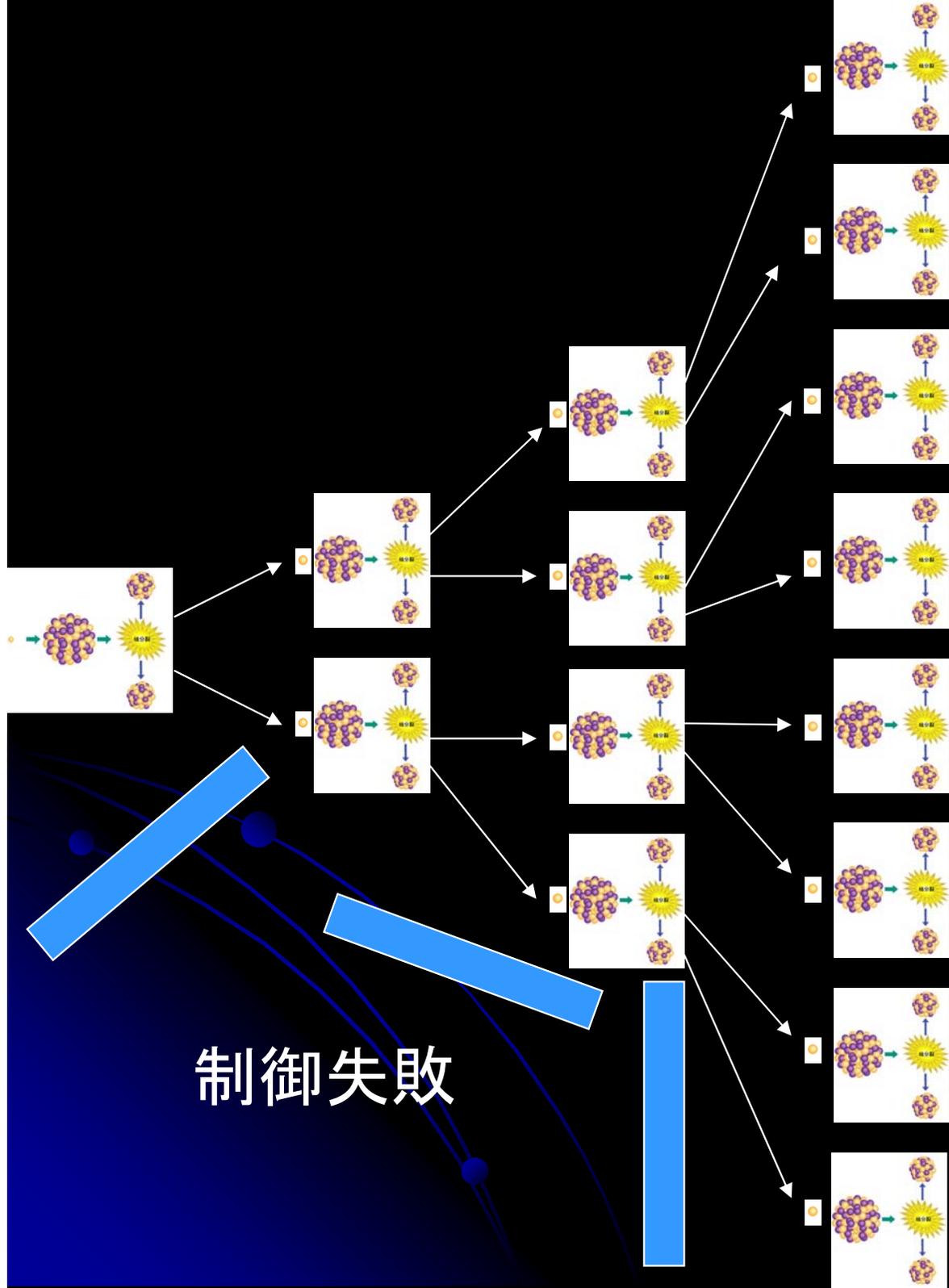
燃料は $^{235}\text{U}$ の割合が90%以上の高濃縮ウラン

# 中性子をちょうど良く吸い取り、 核分裂の連鎖反応を調整するのが 原子力発電



制御棒（中性子を吸い取る）

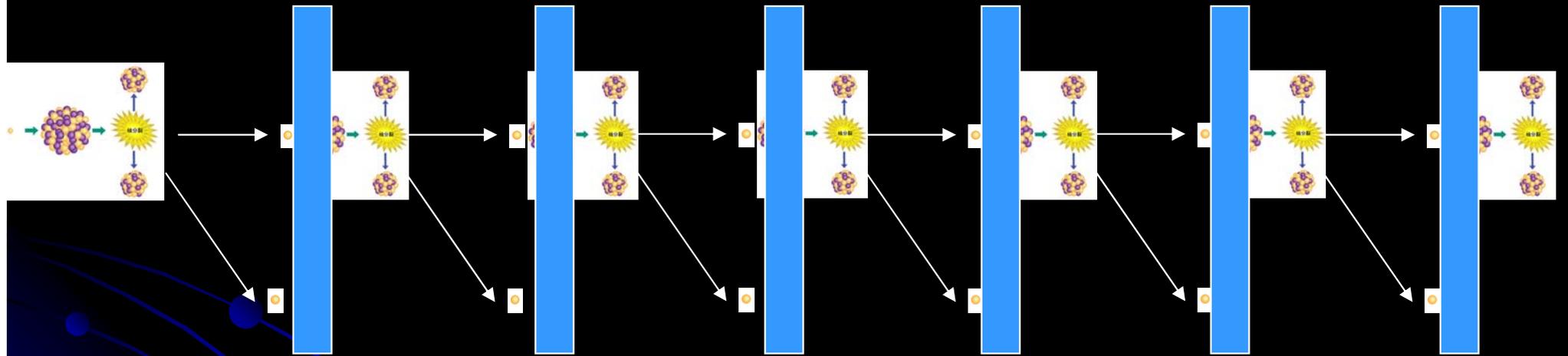
燃料は $^{235}\text{U}$ の割合が3~5%の低濃縮ウラン



制御失敗

中性子制御に失敗し、  
ネズミ算的に  
連鎖反応が起こり  
炉心溶融の後  
爆発にいたったのが  
チェルノブイリ原発事故

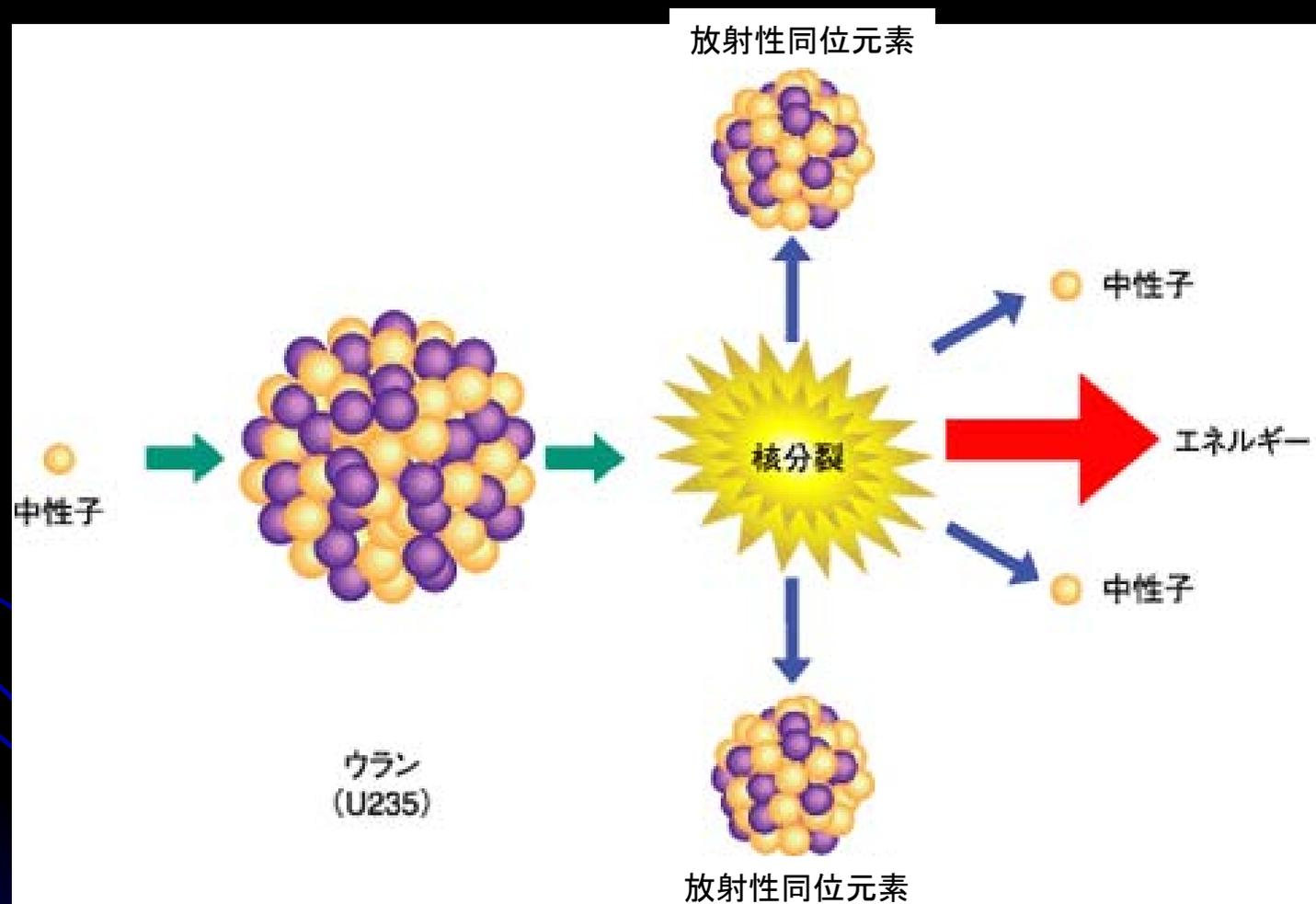
# 福島第一原子力発電所では



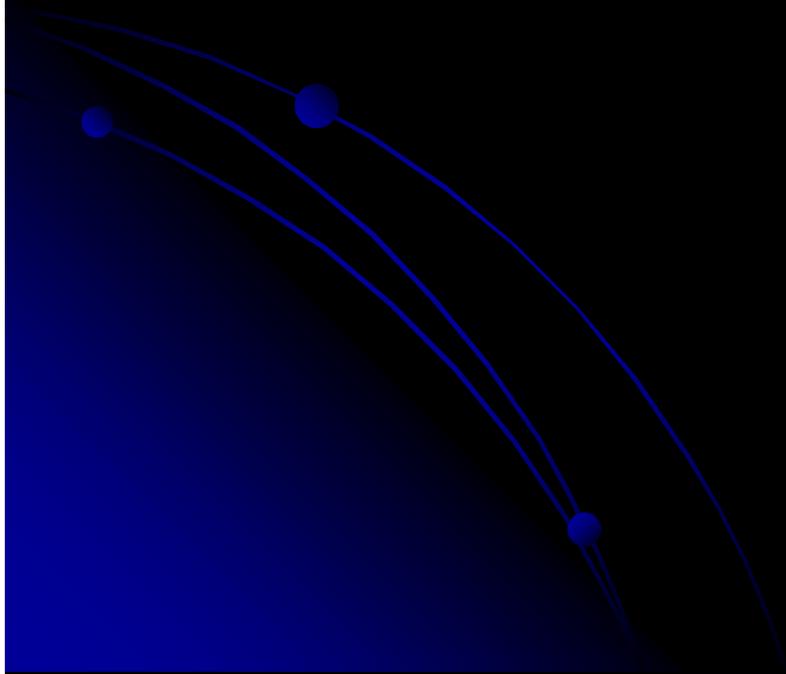
制御棒がしっかり奥まで入り、核分裂連鎖反応は止まっている。 → 核爆発が起こる可能性は低い

核分裂連鎖反応は止まっているが、  
燃料棒の中には  
核分裂で生成された  
放射性物質が大量に残っている。

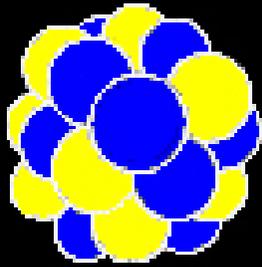
# 核分裂により、2個の放射性同位元素ができる



放射性同位元素って何？  
放射性物質って何？



# 原子核について



陽子



中性子

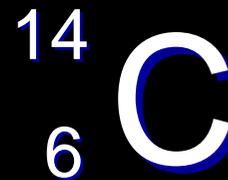
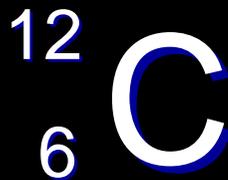
原子核  
陽子と中性子の集合体

質量数(陽子と中性子の数の和)

12  
6 C

原子番号(陽子の数)

# 放射性同位元素って何？



原子番号が同じで質量数が異なる元素たち  
(中性子の数が異なる元素たち)

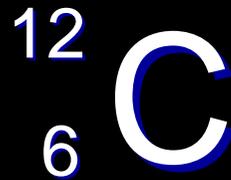


同位元素

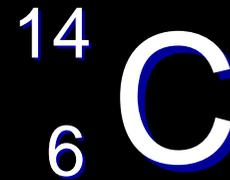
# 放射性同位元素って何？



不安定



安定



不安定

1. 陽子の数と中性子の数のバランスがとれてて安定な元素

2. そうでない不安定な元素

→ 余分なものや余分なエネルギーを放出して安定なものになろうとする

→ これが**放射線**

# 放射性同位元素って何？

## 不安定な元素

→ 余分なものや余分なエネルギーを放出して安定なものになろうとする

→ 放出される余分なもの・余分なエネルギーが**放射線**

放射線を放出する不安定な同位元素が

**放射性同位元素**

放射性同位元素でできた物質が

**放射性物質**

核分裂により、2個の**放射性同位元素**ができる



すなわち

使用途中または使用済み核燃料の中には  
大量の放射性物質がある。  
大量の放射性物質が大量の放射線を出し、  
その大量の放射線のエネルギーが  
大量の熱エネルギーに変わる



だから

使用途中または使用済み核燃料も冷却の  
必要がある。

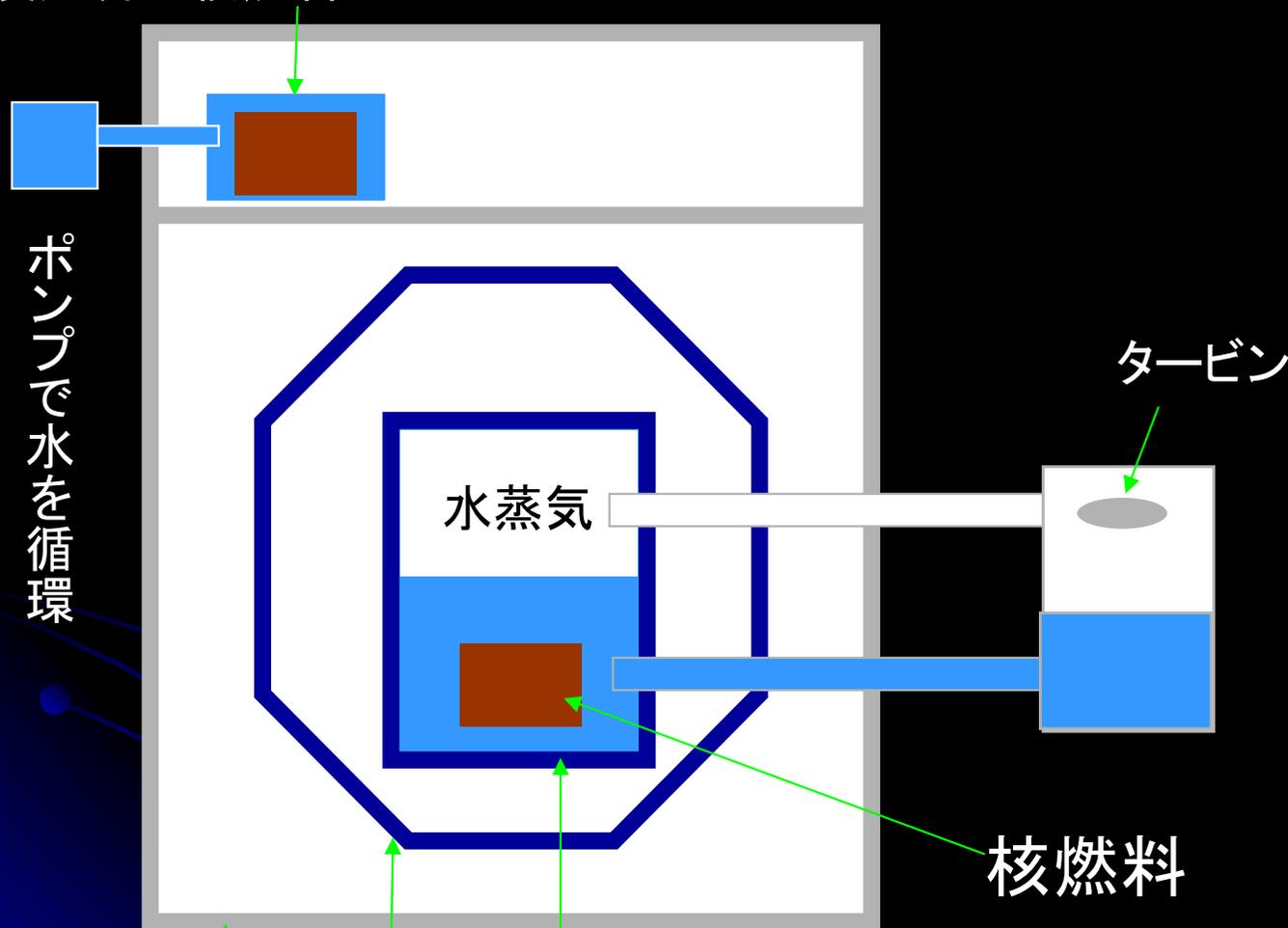
# 福島第一原子力発電所では

核分裂連鎖反応をとめることはできたが、  
使用途中・使用済み核燃料冷却システムの  
冷却水を循環させるポンプへの電力供給が、  
津波により壊れてストップしてしまった。

使用途中・使用済み核燃料が冷却されず温まり始め  
冷却水を蒸発させ  
燃料棒を覆っている金属を溶かし、  
燃料棒内の放射性物質が外に出始めた。

# 原子炉 (沸騰水型軽水炉) 略図

使用済み核燃料プール



ポンプで水を循環

タービン

水蒸気

核燃料

圧力容器 (厚い金属)

格納容器 (厚い金属)

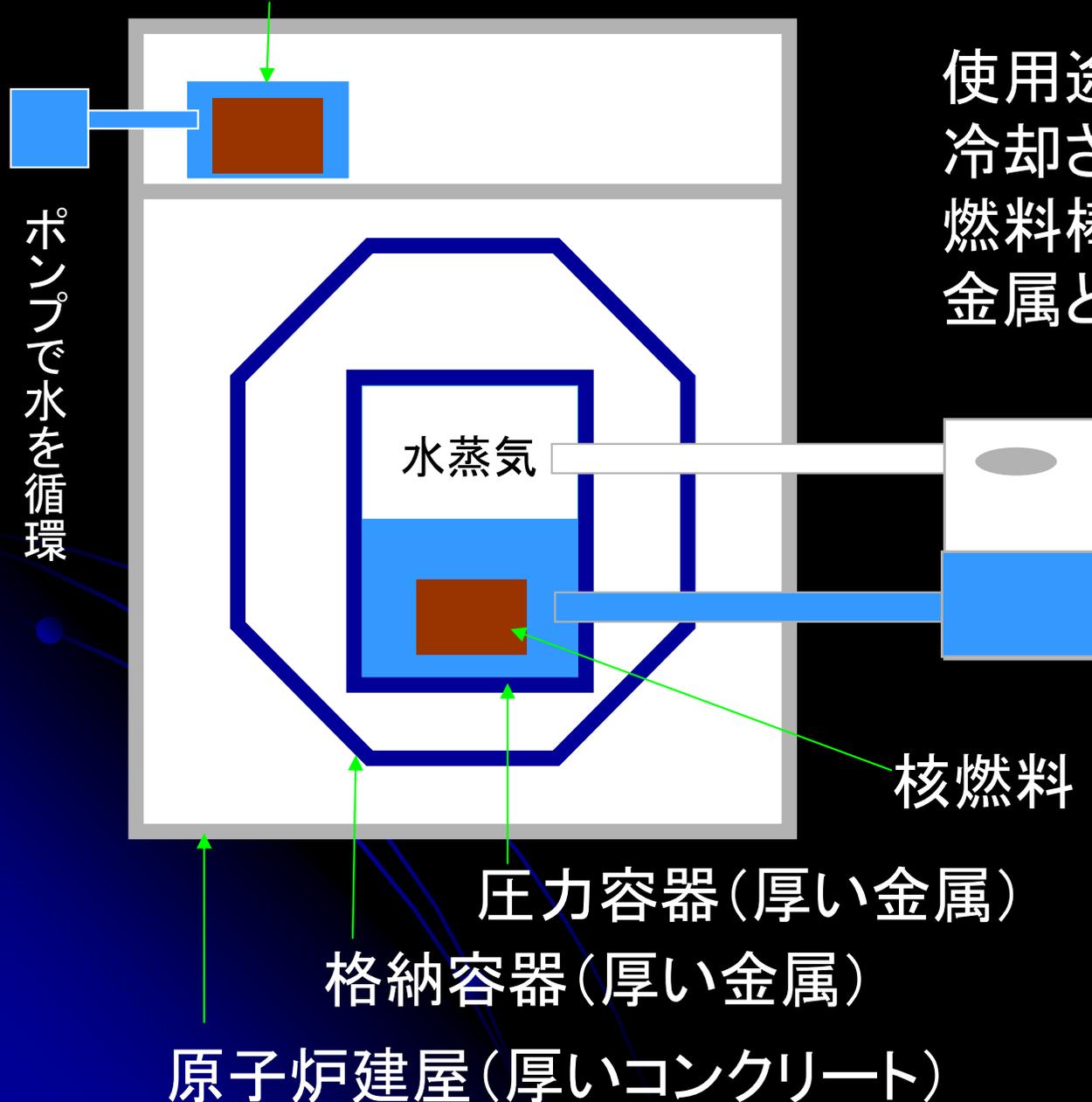
原子炉建屋 (厚いコンクリート)

核分裂の熱で水を蒸発させ、水蒸気のでタービンを回し発電。

水蒸気は水に戻りポンプの力で圧力容器内に戻される。

# 水素爆発

使用済み核燃料プール



使用途中・使用済み核燃料が冷却されず温まり始め  
燃料棒を覆っている金属を溶かし、  
金属と水が化学反応を起こし

水素が大量発生。  
やがて水素爆発を起こし  
原子炉建屋を破壊し  
使用済み核燃料プールや  
格納容器がむき出しになり  
放射性物質が  
外に漏れだした。

# 現在行われていることと、今後

- 外から水を注入したり、かけたりして、とにかく冷却する努力がされている(命がけの作業)。
- 本来の冷却システムを再起動するために、電源回復作業が行われている。
- 冷却システムが安定稼働されたら、むき出しになった使用済み核燃料プールや格納容器をコンクリートで覆うなどの、放射性物質の封じ込め作業が行われると思われる。