

公開資料:He-3を検出しました。常温核融合を実証する成果です。

神戸大学大学院海事科学研究科

山内 知也・金崎 真聰

2025年2月3日

### 研究成果の概要

- ・昇温した水素ガスに曝露したCuNiZr酸化物材料中にHe-3を検出しました。
- ・He-3は天然にはほとんど存在しない同位体であり、核反応によって生み出されたと考えられます。
- ・He-3の検出は核反応分析法NRAと昇温脱離法TDSという二つの独立した方法で行われました。
- ・水素ガスに曝露していない同材料中にはHe-3は無く、水素が核融合反応して生まれたことが強く示唆されます。

この研究成果はJJAP Japanese Journal of Applied Physics 2025 に掲載されました。

### 期待される成果

- ・分析に用いたCuNiZr酸化物材料を用いて、100 Wの入力で120 W以上の熱を発生させることに成功しています。材料の改良を通じて、常温核融合を、脱炭素、脱放射能の実用的エネルギー源として活用する道が開かれます。

# 公開資料:He-3を検出しました。常温核融合を実証する成果です。

## 論文のタイトル

”Detection of He-3 in Ni-based binary metal nanocomposites with Cu in zirconia exposed to hydrogen gas at elevated temperature”

(水素ガスに高温で曝露したジルコニア内にNiとCuのナノ合金を分散させた複合材料中におけるHe-3の検出)

## 著者

山内 知也<sup>1</sup>、森 豊<sup>1</sup>、東 俊斗<sup>1</sup>、勢一 隼人<sup>1</sup>、長谷川 雅彦<sup>1</sup>、高橋 亮人<sup>2</sup>、谷池 晃<sup>1</sup>、金崎 真聰<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 神戸大学大学院海事科学研究科、<sup>2</sup> 大阪大学大学院工学研究科

## 論文の概要(訳)

本研究は、約450°Cの水素ガスに曝すと異常発熱を示していたジルコニア中にナノサイズのニッケル基合金をドープした複合材料の中にヘリウム-3を検出することを目的とした。二つの相補的な分析技術を採用した: タンデム加速器からの1.4 MeV重陽子ビームを用いた核反応分析(NRA)と四重極質量分析計を用いた熱脱離分析(TDS)である。双方の手法において試料中にHe-3が検出された。この同位体が極めて希少であることを考えると、この同位体の存在は、ニッケルを含む材料内で核反応が生じていることを強く示唆している。この発見はHe-3が主要な反応生成物の一つであることを独自に予測している、4H/TSC(4水素/四面体対称凝縮)モデルを支持するものである。

公開資料:He-3を検出しました。常温核融合を実証する成果です。

3/12

## 周期表でのHeの位置:右上

化学元素を原子番号順に並べて互いに物理的化学的性質の似たものが周期的に現れるように配置した一覧表

横方向:族

縦方向:周期

He

Group→1 ↓Period	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	H															He		
2	Li	Be																
3	Na	Mg																
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	Xe	
6	Cs	Ba	La	*	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	At	
7	Fr	Ra	Ac	*	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117
ランタノイド			*	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	
アクチノイド			*	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	

[https://en.wikipedia.org/wiki/Periodic\\_table#/media/File:18-column\\_medium-long\\_periodic\\_table.png](https://en.wikipedia.org/wiki/Periodic_table#/media/File:18-column_medium-long_periodic_table.png)

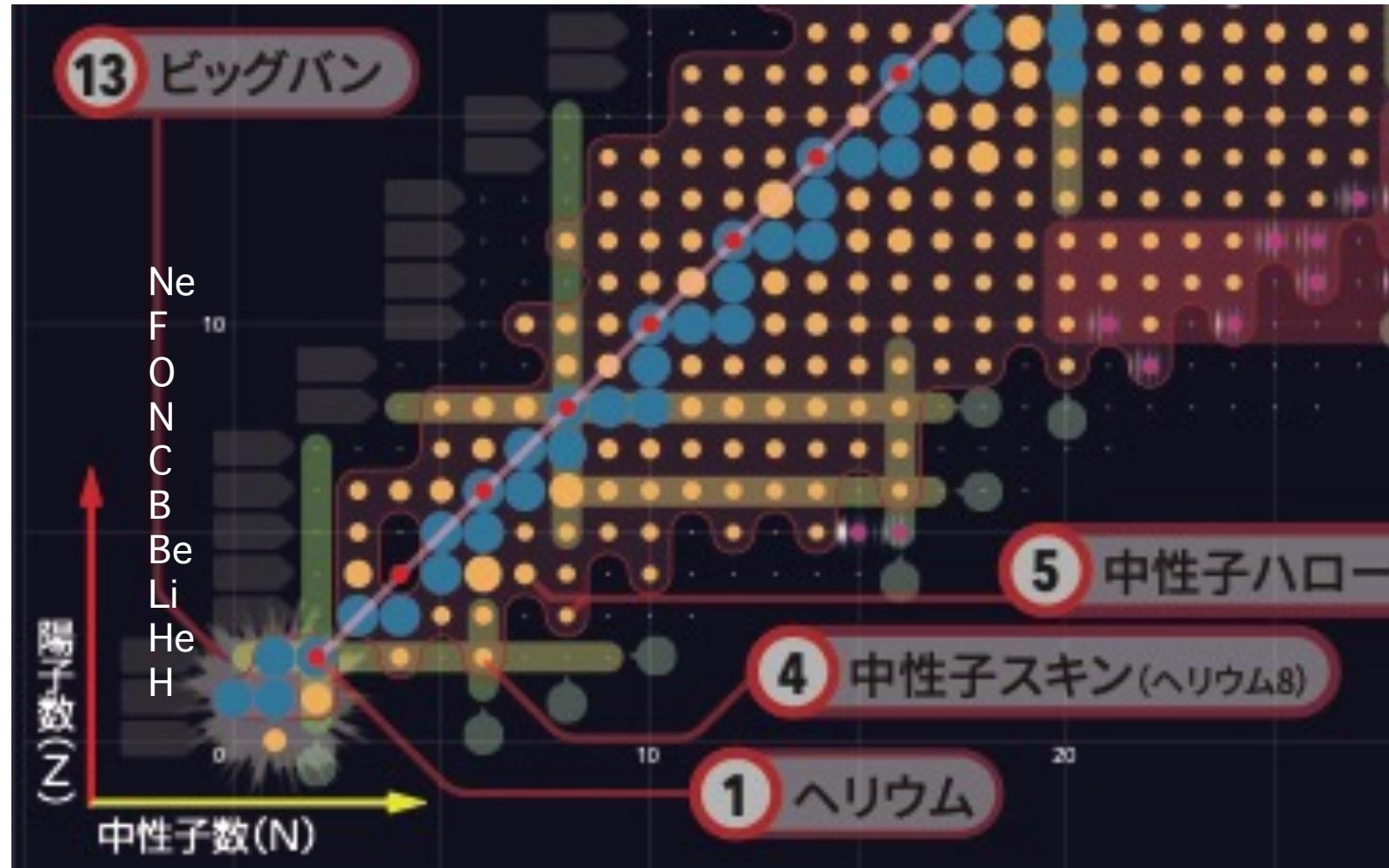
公開資料:He-3を検出しました。常温核融合を実証する成果です。

地球上のヘリウムの 99.999866% はHe-4であり、He-3はわずか 0.000134% のみ(およそ100万分の1)。

## 核図表

### He-3

元素の化学的性質は周期表で表現されますが、核的性質を表す場合には、横軸が中性子数で縦軸が陽子数である、核図表が必要になります。



仁科加速器科学研究所センター [https://www.nishina.riken.jp/enjoy/kakuzu/kakuzu\\_web\\_v3.pdf](https://www.nishina.riken.jp/enjoy/kakuzu/kakuzu_web_v3.pdf)

公開資料:He-3を検出しました。常温核融合を実証する成果です。

地球上のヘリウムの 99.999866% はHe-4であり、He-3はわずか 0.000134% のみ(およそ100万分の1)。

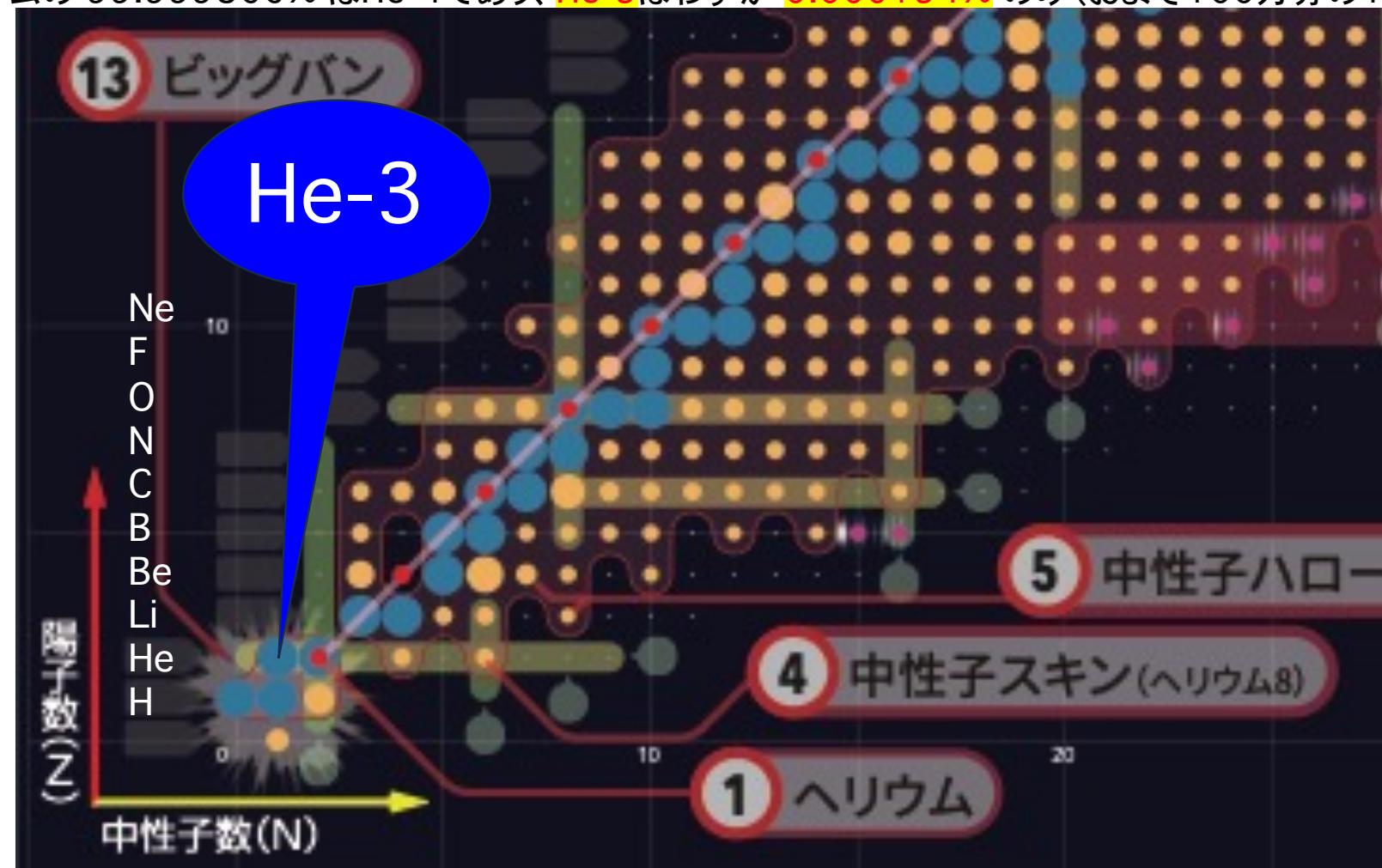
# 核図表

## He-3

稀少

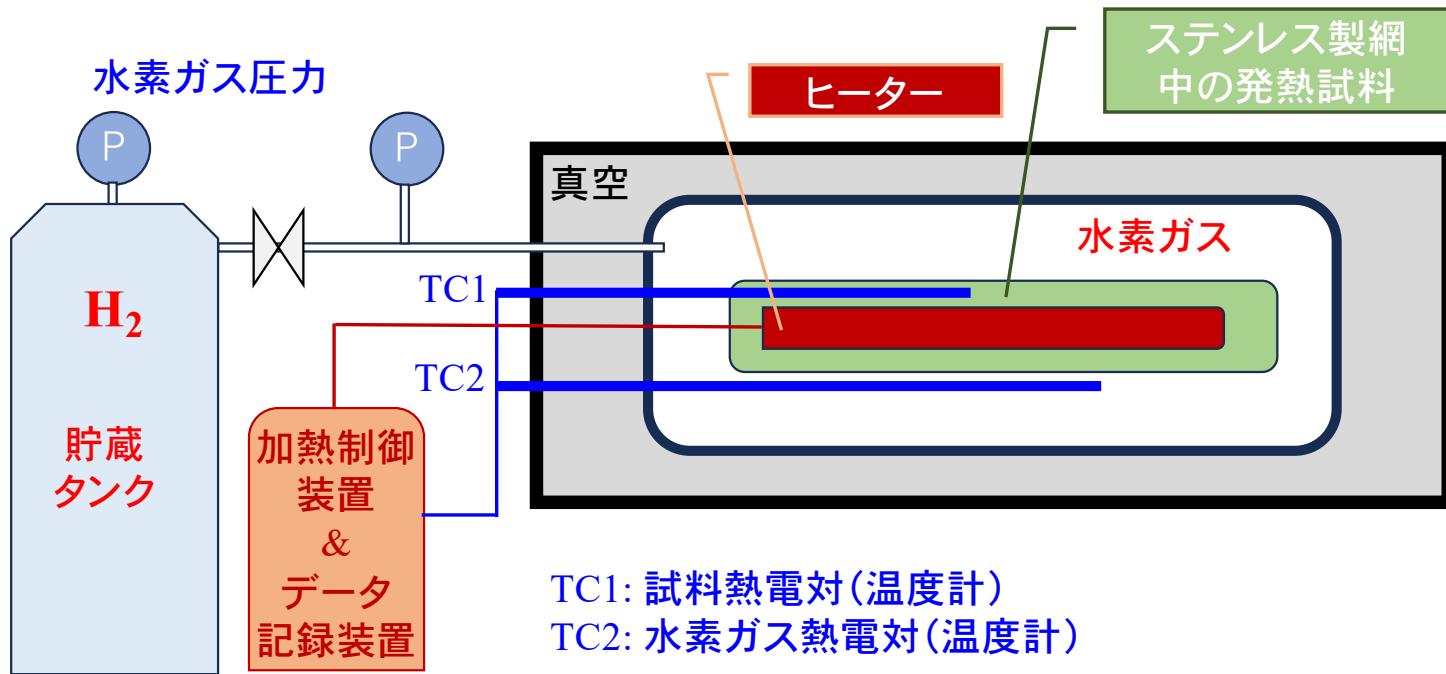
陽子2個  
中性子1個

天然の存在量を超えるHe-3が検出されたならば、それはその場における何らかの核反応でそれが生まれたことを意味します。



仁科加速器科学研究中心 [https://www.nishina.riken.jp/enjoy/kakuzu/kakuzu\\_web\\_v3.pdf](https://www.nishina.riken.jp/enjoy/kakuzu/kakuzu_web_v3.pdf)

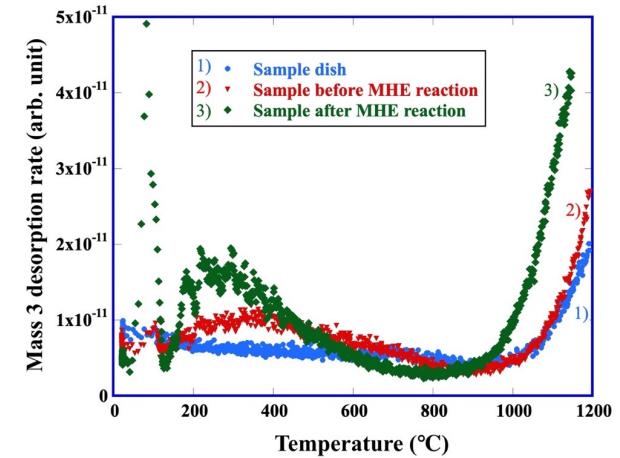
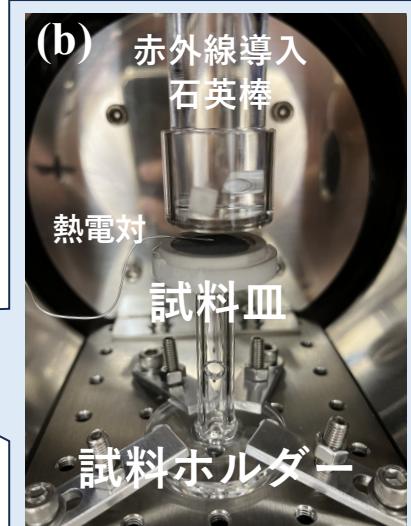
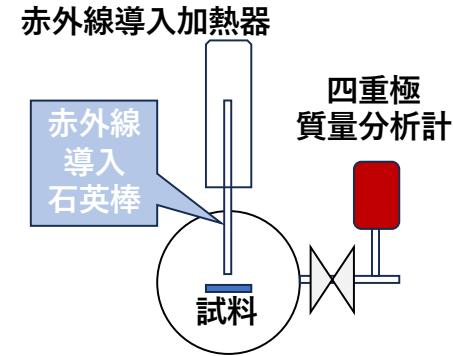
公開資料:He-3を検出しました。常温核融合を実証する成果です。



発熱実験装置

発熱体(CuNi/ZrO<sub>2</sub>)

公開資料:He-3を検出しました。常温核融合を実証する成果です。

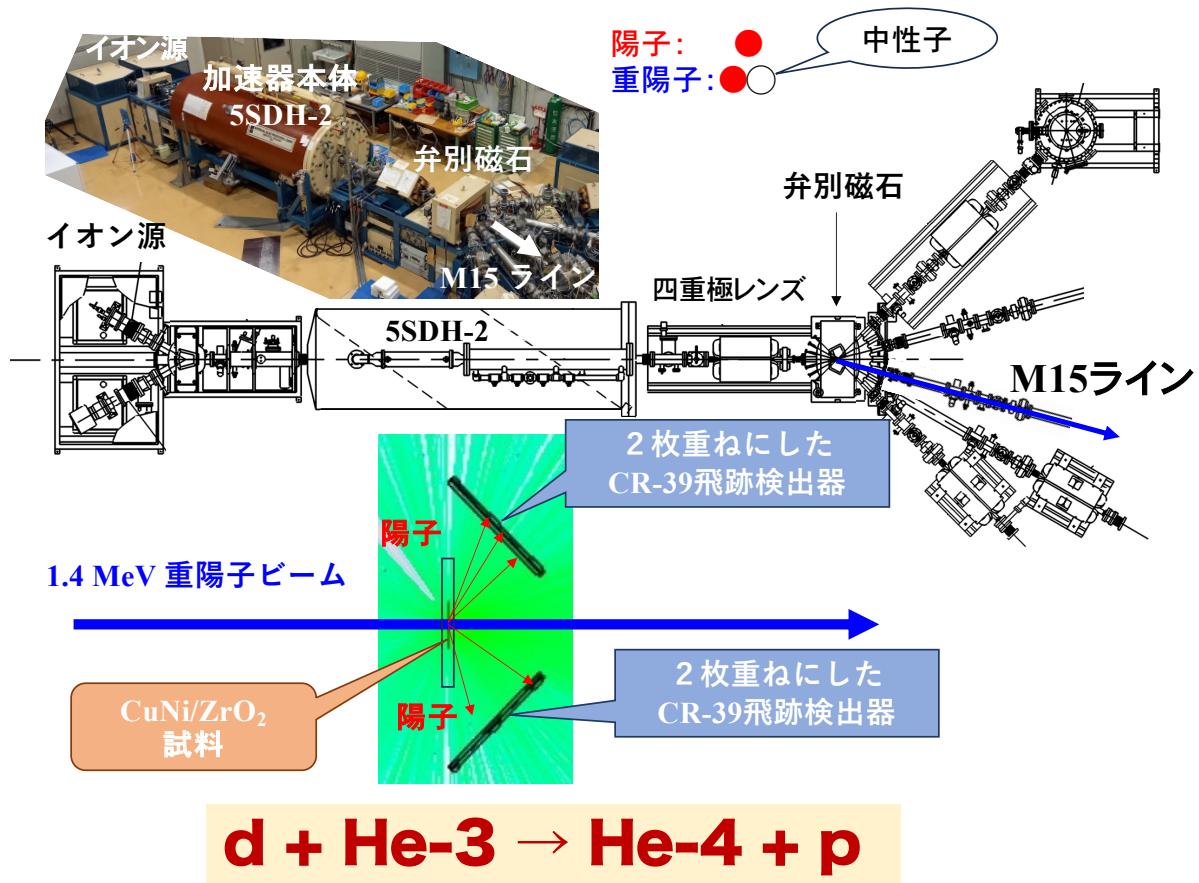


水素に曝露した試料からHe-3を示す質量数3のシグナルを検出しました。

同じ質量数を示すH<sub>3</sub><sup>+</sup>やHD<sup>+</sup>等の水素に関する分子種ではないことを論証しています。

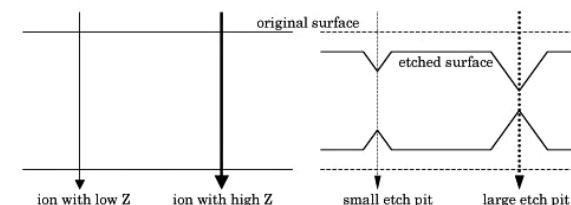
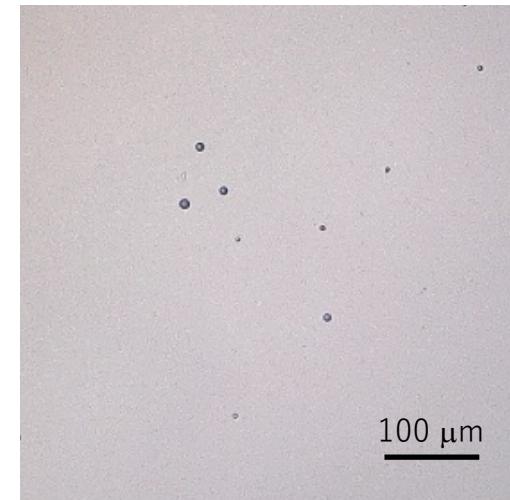
昇温脱離分析(TDS)装置

# Press Release: He-3を検出しました。常温核融合を実証する成果です。



核反応分析(NRA)装置

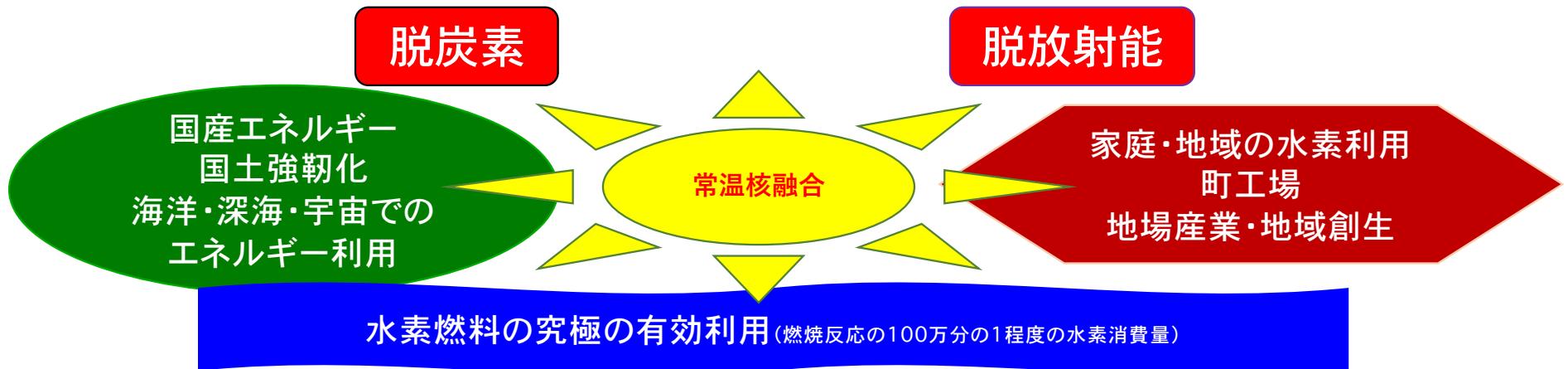
重陽子をHe-3にぶつけた時に発生する高エネルギーの陽子をCR-39飛跡検出器を用いて同定しました。中性子の可能性についても検討し、除外することが出来ました(中性子だと橢円形のエッチピットが多く現れます)。



高エネルギー陽子のエッチピット

# Press Release: He-3を検出しました。常温核融合を実証する成果です。

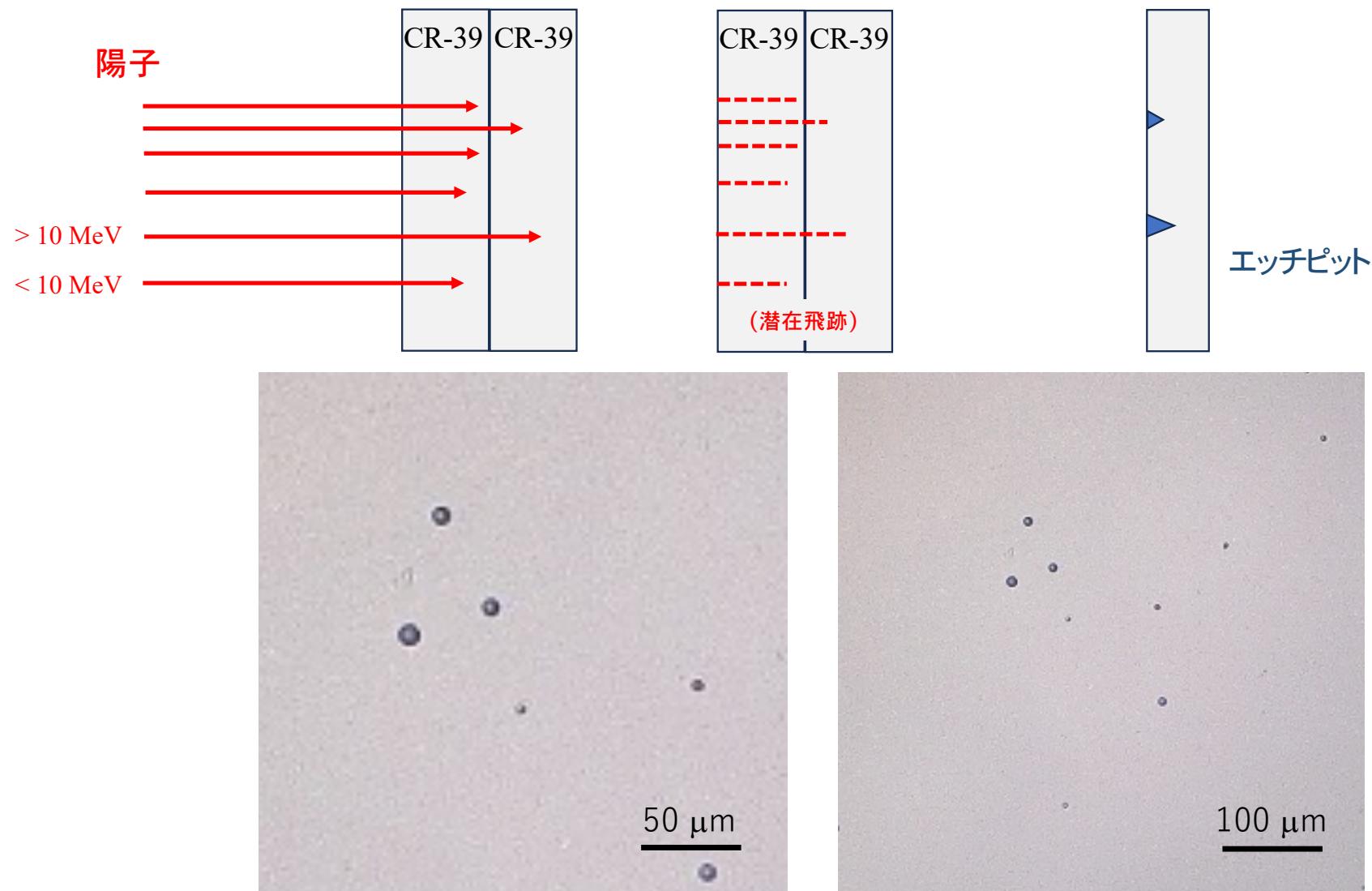
軽水素を用いた常温核融合は、放射線や放射能を事実上出さない  
脱炭素・脱放射能の新エネルギーであり、気候や日照条件に左右されない、純国産エネルギー足り得ます。  
最近馴染みの出てきた水素の究極の有効利用を実現する技術です。



原子爆弾や水素爆弾とは全く異なる性格の、新しい核理工学の進展が期待できる。

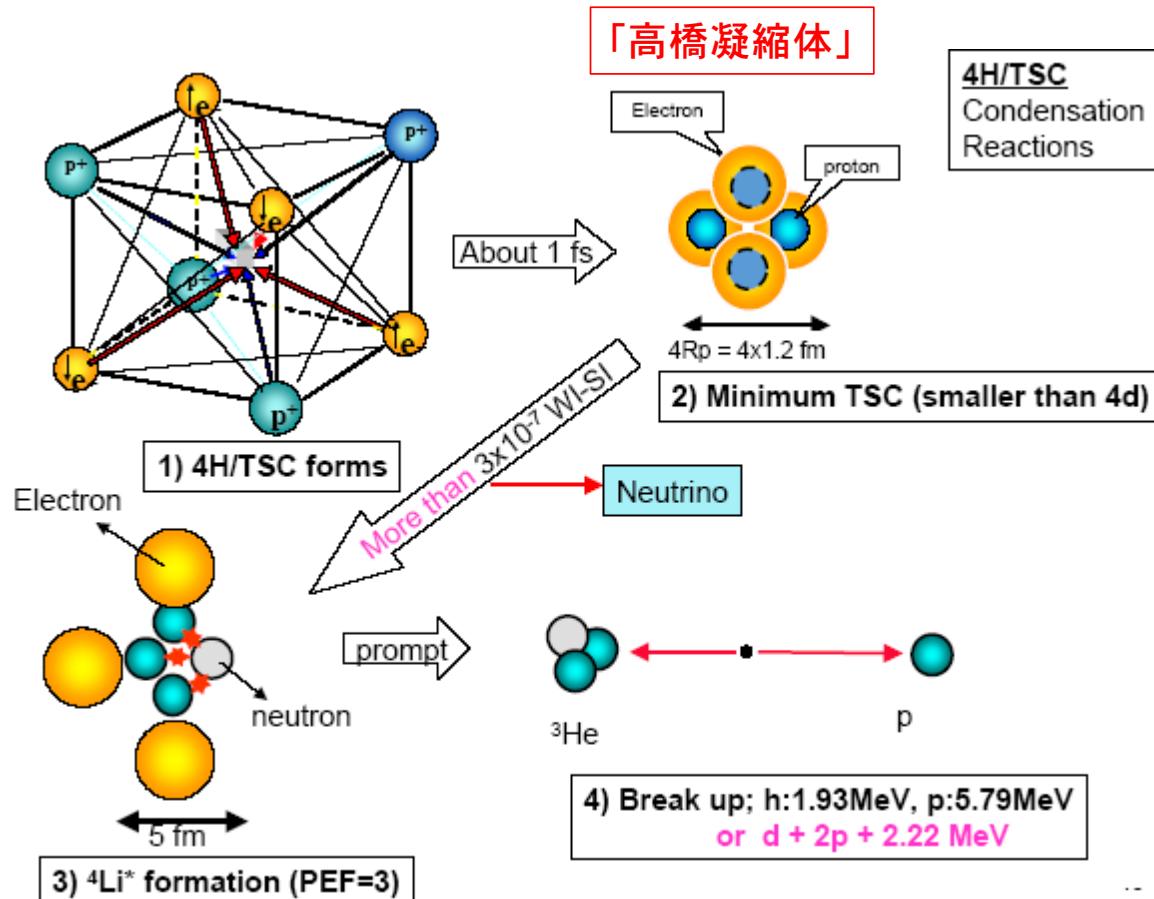
This research opens avenues for the development of a new nuclear technology paradigm, distinct from conventional approaches rooted in atomic and hydrogen bomb development. Such advancements hold the promise of addressing global energy challenges while potentially mitigating societal tensions associated with traditional nuclear technologies.

## 追加資料



エッチピットの例: 2枚目のCR-39表面(> 10 MeV陽子)

## 追加資料



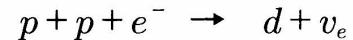
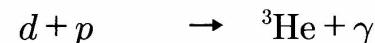
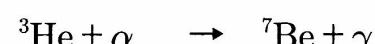
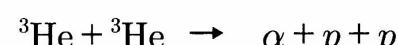
ある立方体の頂点に陽子と電子を4個ずつ再近接距離になるように配置すると、それぞれが互いに補完する正四面体の頂点に位置します。このような幾何配置ができると電磁力で凝縮します。この凝縮体は一定の確率で弱い相互作用によって陽子が電子を捕獲しニュートリノを放出して中性子に変化します。変化と同時に強い相互作用によってLi-4原子核が生まれますが、これは不安定なのでHe-3と陽子に分裂します。

これは4H/TSC-WSモデルとよばれ、大阪大学高橋亮人名誉教授によって開発されました。対称性の高い陽子と電子の配置によって、極短時間で陽子同士が互いに接近することが出来ます。

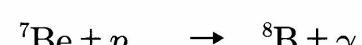
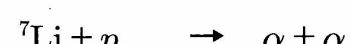
- 6) A. Takahashi, “Physics of cold fusion by TSC theory,” *J. Condens. Matter Nucl. Sci.* **12**, 1 (2013).
- 7) A. Takahashi, “Nuclear products of cold fusion by TSC theory,” *J. Condens. Matter Nucl. Sci.* **15**, 1 (2014).

## 追加資料

## ステップ1：二つの陽子から一つの重水素を生成

ステップ2：重水素と陽子から ${}^3\text{He}$ を生成ステップ3： ${}^3\text{He}$ からアルファ粒子か ${}^7\text{Be}$ を生成

## ステップ4：ベリリウムからアルファ粒子を生成



太陽の中で起こっている核融合反応も陽子同士の反応ですが、4個の陽子ではなく、2個の陽子の反応から始まります。重陽子が生まれる最初のステップでは弱い相互作用が働いています。

グリフィス  
『素粒子物理学』  
丸善出版  
(令和元年)  
p. 414

図 11.1 pp チェーン。太陽の中で陽子からどのようにアルファ線が生成されるかを示す。