

# 株式会社 J-BEAM

A photograph showing a doctor in a white coat with a red ribbon on their chest, holding the hand of an elderly patient. The scene is set in a clinical or hospital environment, with a desk and a pen visible in the foreground.

体に優しいがん治療を全てのがん患者に  
BNCT技術で、ガンが怖くない世界を実現する

J-BEAM Inc.

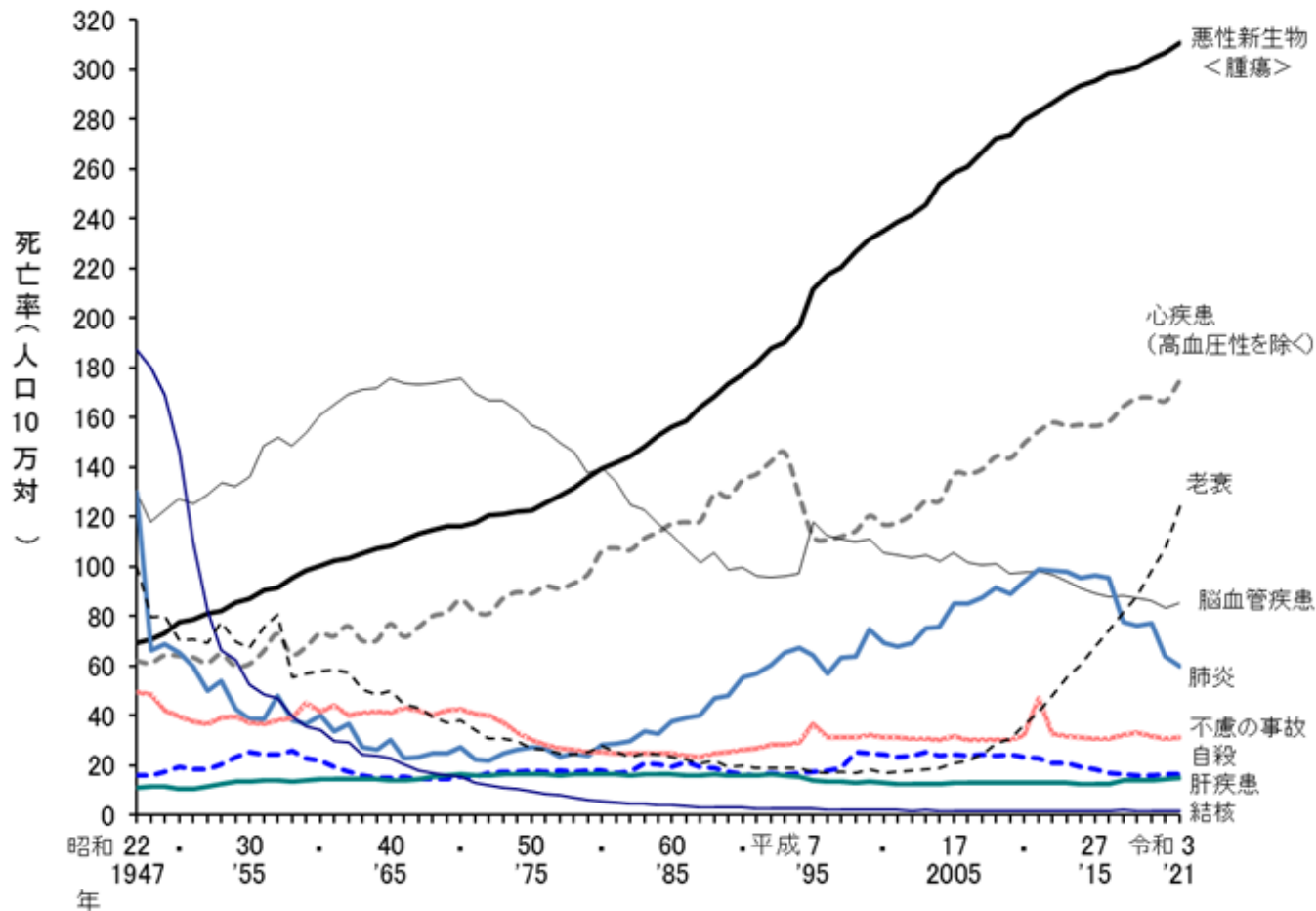
# Fact about Cancer

がんは、1981年以降死亡率のトップ。  
医療技術の進歩してるが、死亡率は年々増加し、現在3人に1人はがんで亡くなる

従来の治療法（手術、化学療法、放射線療法、免疫療法）ではない、“**第五のがん治療法**”が望まれている

BNCT（ホウ素中性子補足療法）は、細胞単位でがんを選択し、**ステージの進んだ末期がん、転移の進んだがんも治療可能**※なポテンシャルを持つ画期的な**第五のがん治療法**。

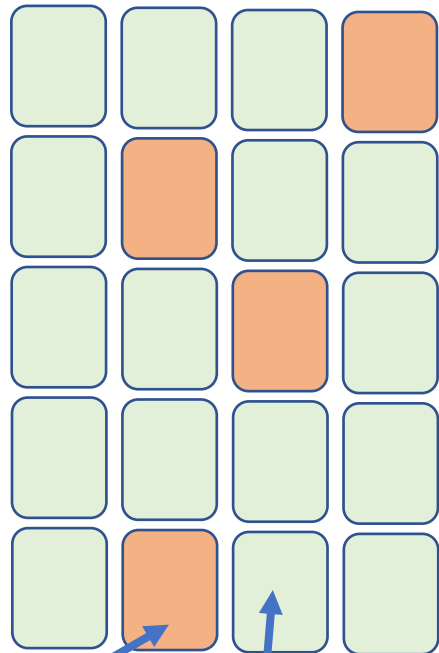
※治療対象のがん種は実際の診断によります



引用：「厚生労働省令和3年（2021）人口動態統計月報年計（概数）の概況」より

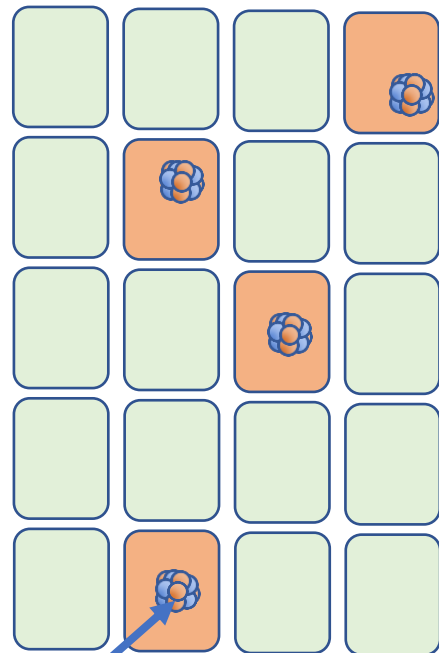
# BNCT (細胞レベルでのがん治療) の原理

1. 健康な細胞とがん細胞が入り交じった状態



がん細胞 健康な細胞

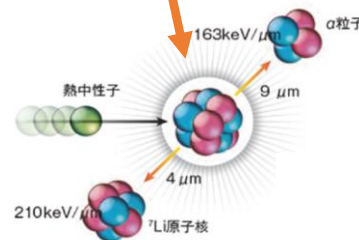
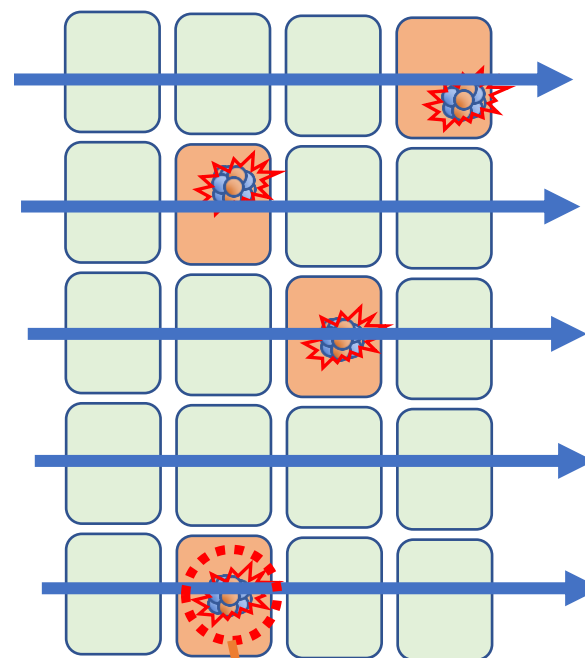
2. ホウ素を含む薬剤投与



ホウ素  
薬剤

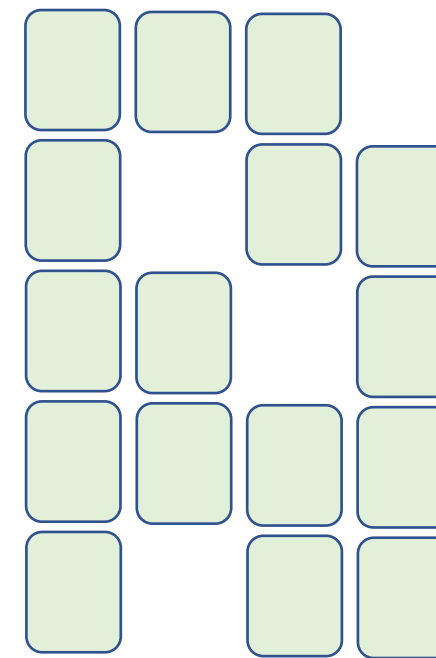
がん細胞へ選択的に結びつくホウ素薬剤を投与⇒がん細胞だけにホウ素薬剤蓄積

3. 中性子照射



中性子がホウ素原子に衝突  
⇒非常に高いエネルギー粒子発生

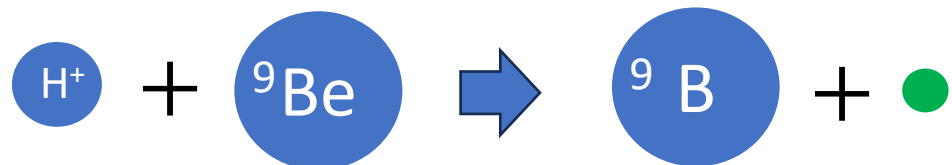
4. がん細胞のみを破壊



ステージの進んだがん、微小がん、転移性がん、播種性のがん、といったこれまで治療困難ながんを細胞単位で治療するポテンシャルを持つ**第5の治療法**

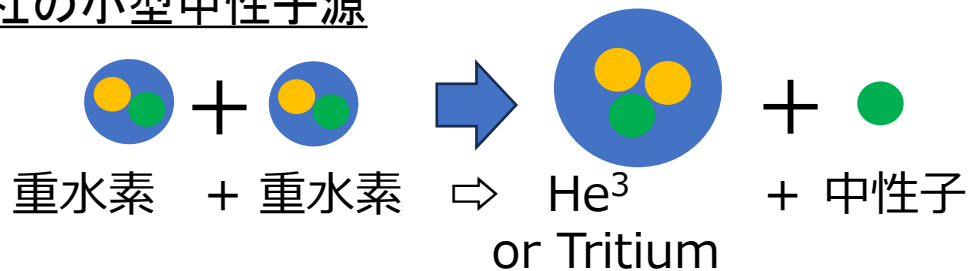
# 核融合反応応用による中性子源の小型化

## 従来の加速器中性子源



中性子発生には30MeVという非常に大きなエネルギーが必要  
 巨大な加速器が必要

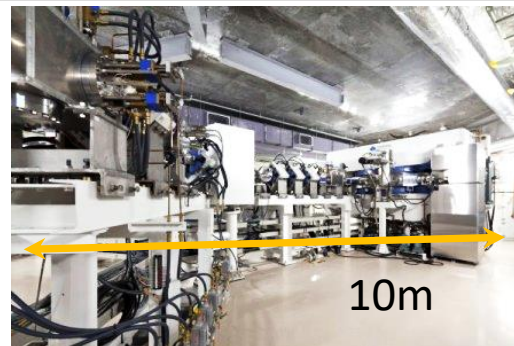
## 当社の小型中性子源



0.3MeVという低エネルギーで中性子発生  
 小型加速器で中性子発生可能

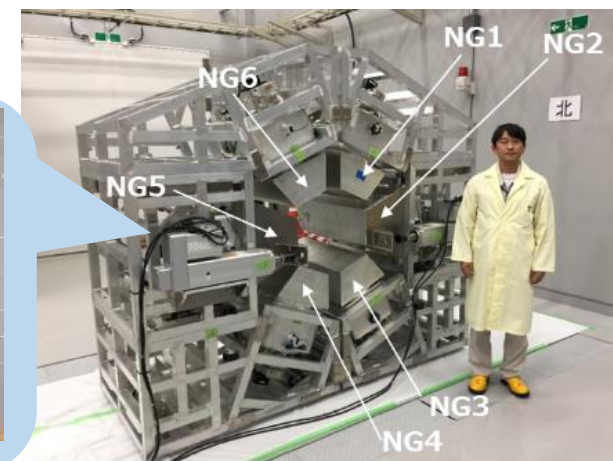
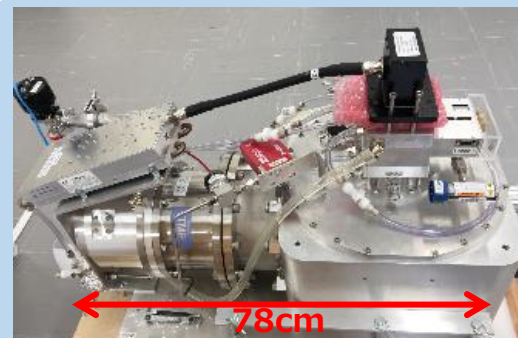
核融合反応を応用することで超小型の中性子発生現を実用化。

## 従来の加速器中性子源（住友重工業）



- 巨大, 高コスト、体表に近いがんのみ

## 当社の小型中性子源



- 超小型, 低コスト、多門照射による体深部治療

# 他社BNCTと当社開発のBNCT治療器の違い

## これまでのBNCT治療器 (大型加速器を用いた装置)

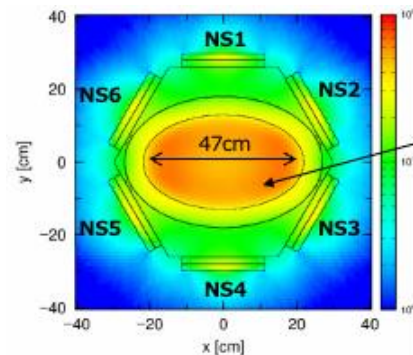
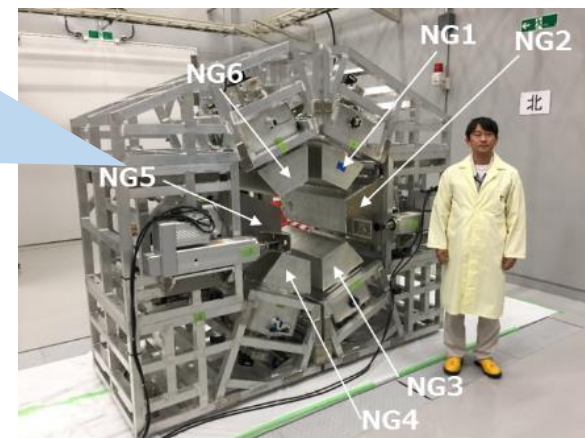
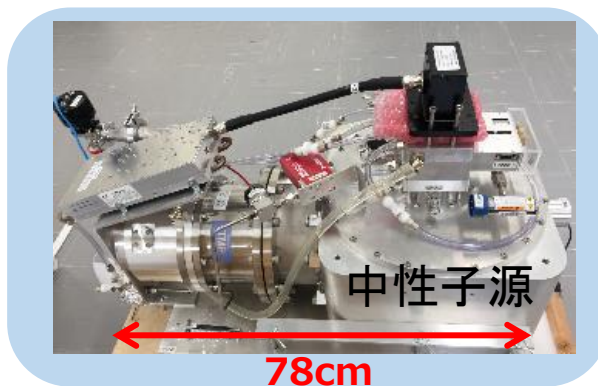


中性子源



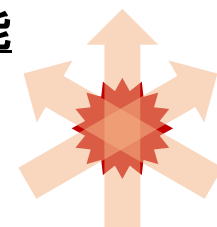
- 体育館程の専用建屋が必須
- 導入コスト高 (70~100億円)
- 1方向照射⇒体表に近いがんのみ治療可能

## 当社開発のBNCT治療器



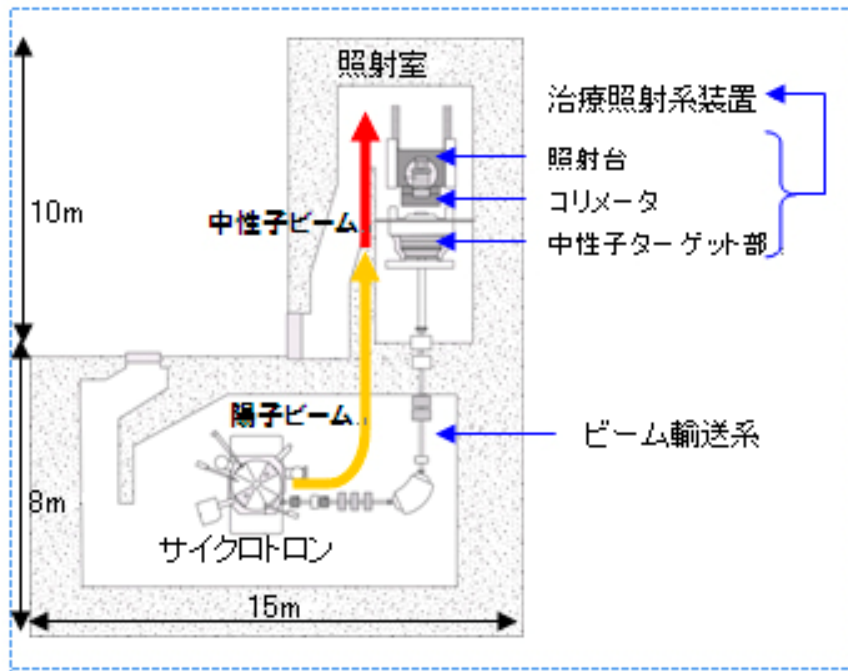
6方向からの同時照射  
(シミュレーション例)

複数方向からの中性子同時照射で体深部まで中性子照射可能

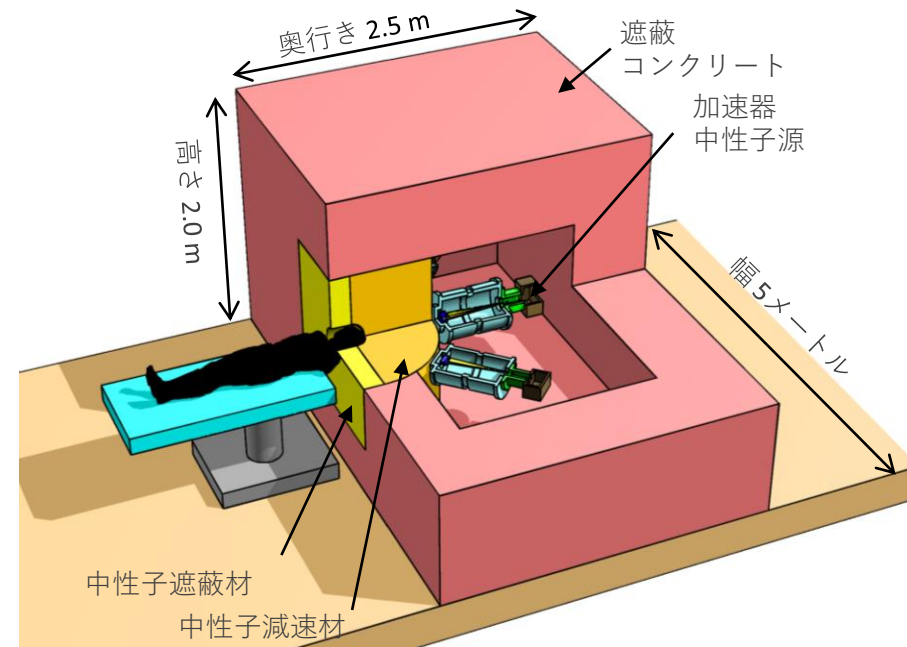


複数方向からの多門照射(イメージ)

- 装置サイズ 3 x 4 x 3 mと超小型
- 低導入コスト (~20億円)
- 複数方向照射⇒体深部も治療対象



住友重機NeuCure 実験機（京都大学）  
（付属機器などを除く加速器部分のみ）



当社BNCT装置  
（住友重機と同じ頭頸部治療法用にレイアウトにした例）

# 他社BNCT開発状況（他社は全て大型加速器を用いた方式）

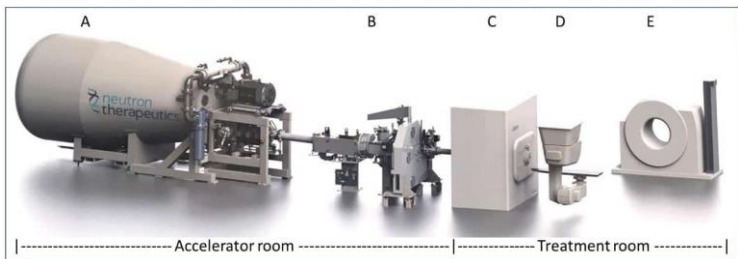


メーカー、グループ	加速器形式	標的材	陽子エネルギー (MeV)	平均電流値 (mA)	導入、設置施設
住友重機械工業(株)	サイクロトロン	Be	30	1 (2)	京都大学複合原子力研究所 南東北 BNCT 研究センター 関西 BNCT 共同医療センター
(株) CICS	直線型加速器	Li	2.5	12, (20)	国立がん研究センター 江戸川病院
つくばグループ	直線型加速器	Be	8	2.1, (>5)	筑波大学
名古屋大学	ダイナミトロン	Li	1.9 ~ 2.8	10	名古屋大学
Neutron Therapeutics Inc.	静電型加速器	Li	2.6	12, (30)	フィンランド・ヘルシンキ 大学附属病院 湘南鎌倉先端医療センター
TAE Life Science	静電型加速器	Li	2.5	-	中国・廈門市の病院 イタリア・CNAO
Dawon Medax	直線型加速器	Be	10	<8	韓国・仁川周辺の病院
CNEA	タンデム加速器	Be	1.4	(30)	アルゼンチン・CNEA

平均電流値の括弧内の数値は、設計上の最大平均電流値



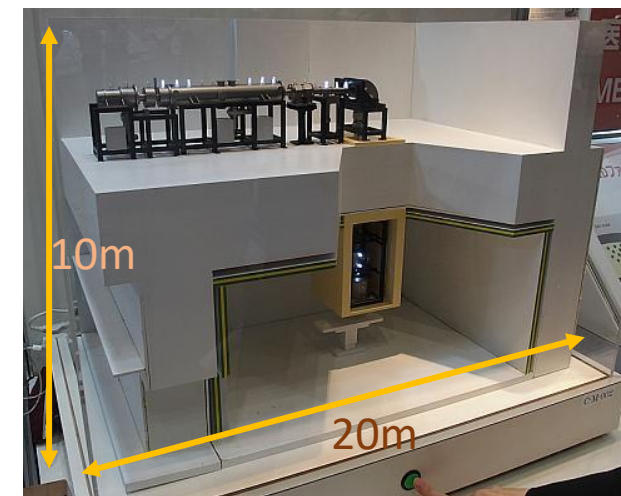
住友重機（南東北病院・関西医科大: 治療）



米国Neutron Therapeutics社  
（湘南鎌倉病院:臨床研究）



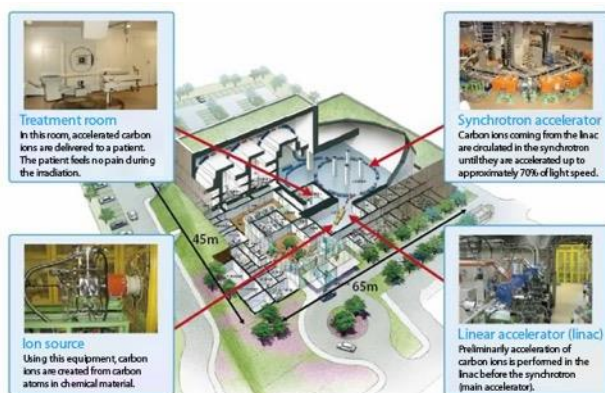
米国TAE社（中国廈門:臨床研究）



CICS社（国立がんセンタ:臨床研究）

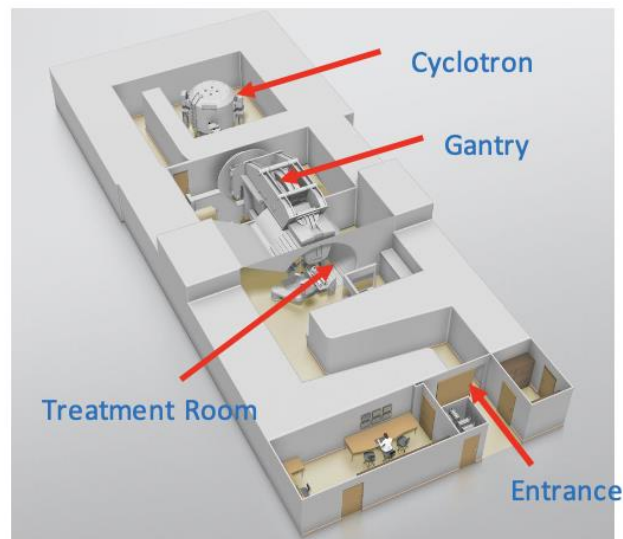
# 他の放射線治療との比較

## 重粒子線治療機



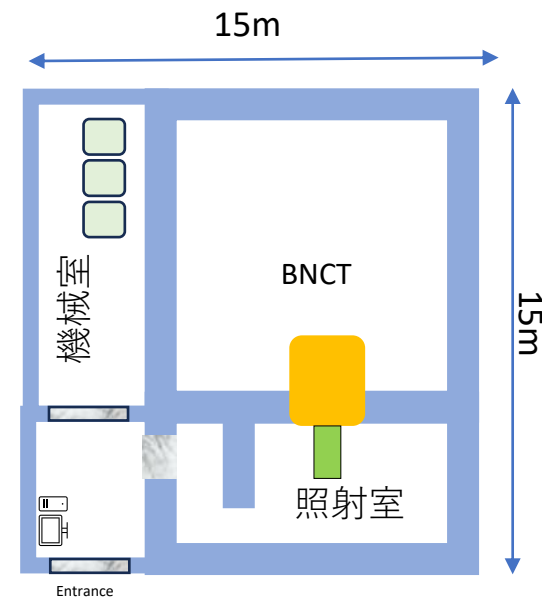
放射線医学総合研究所 (HIMAC)  
 120m × 65m × 12m  
 群馬大学重粒子線照射施設  
 60m × 50m × 12m  
 導入コスト：約100-150億円  
 年間治療患者数：500人/施設

## 陽子線治療機



小型陽子線治療機器  
 12m × 30m × 12m  
 導入コスト：約40-50億円  
 年間治療患者数：500人/施設

## 当社BNCT



## 当社BNCT機器

15m × 15m × 7m

※部屋の大きさ、壁厚は設置場所および放射線量規制値による

導入コスト：約20億円

年間治療患者数：1500人/施設

※放射線量規制値による

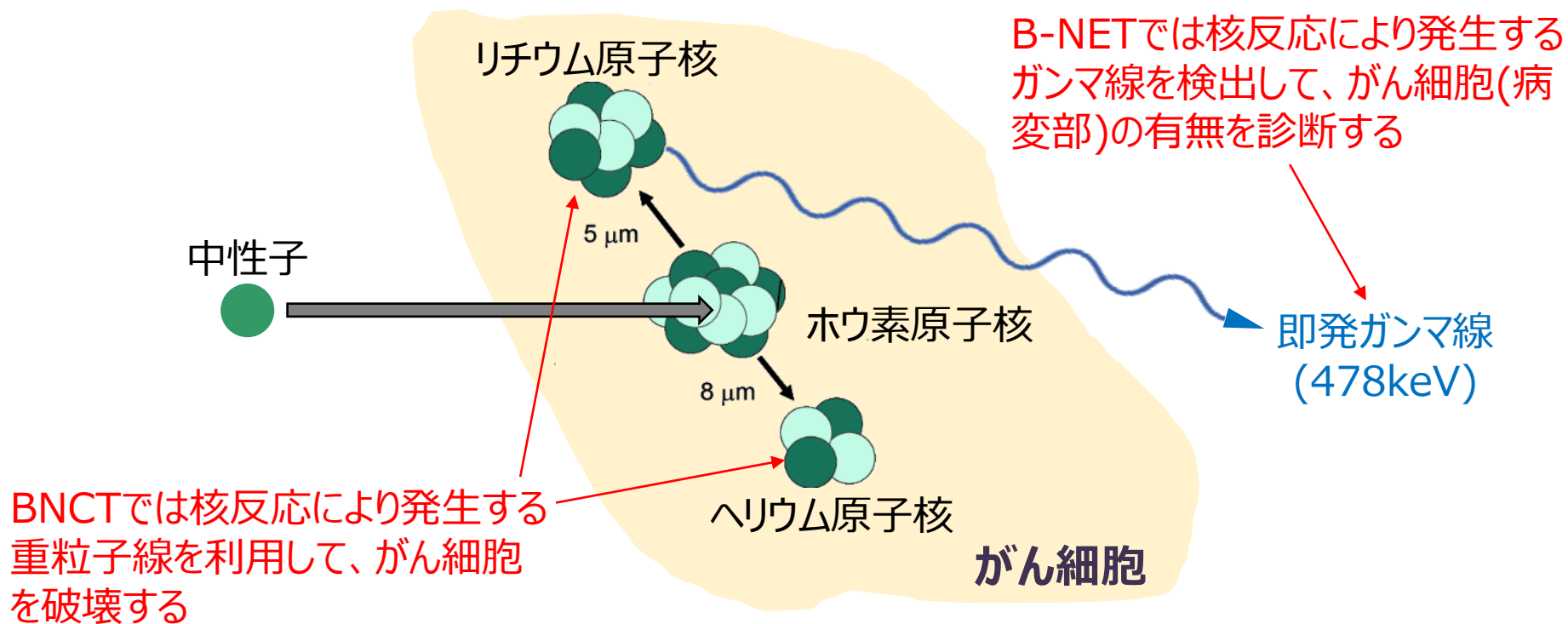
**他の放射線治療機器に比べると、圧倒的に小さく、かつ低コスト。また、重粒子、容姿戦では治療できない微小がん、播種性のがんも治療可能であり、原則1、2回の照射で治療可能である。**



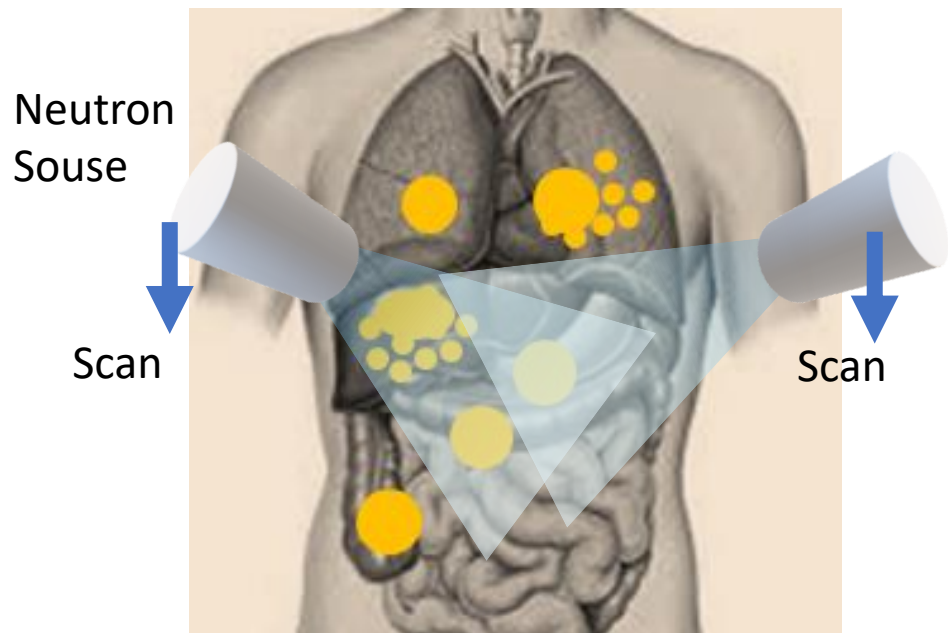
## 診断装置 (B-NET)の動作原理

- 中性子とホウ素原子との核反応により、即発ガンマ線が発生する。このガンマ線を画像化することで、画像診断を行う事が可能となる。
- BNCT治療と同じホウ素薬剤をプローブとして用い、治療より弱い線量の中性子照射で、病変部 (=ホウ素薬剤集積部) を可視化する全く新しい核医学診断方法です。

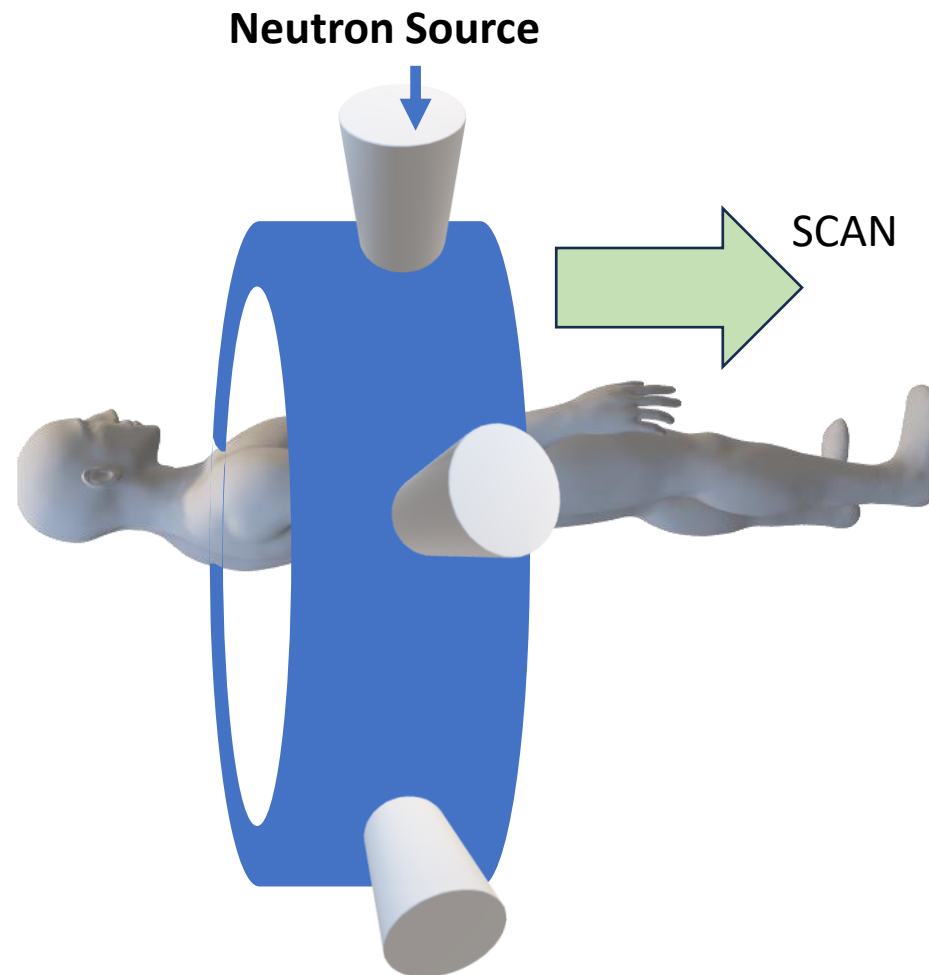
### B-NET ( Boron-Neutron Emission Tomography) 検査技術



# 将来の姿



BNCTは、がん細胞にボロン薬剤がDDSにより蓄積すれば良いため、診断が困難な転移性微小がんや播種性転移がんを治療する能力を持っている。



将来的には、診断が難しい微細ながんも、定期的にBNCTで全身スキャンすることで、初期ステージで治療を行い、がんが怖くない世界を実現する。