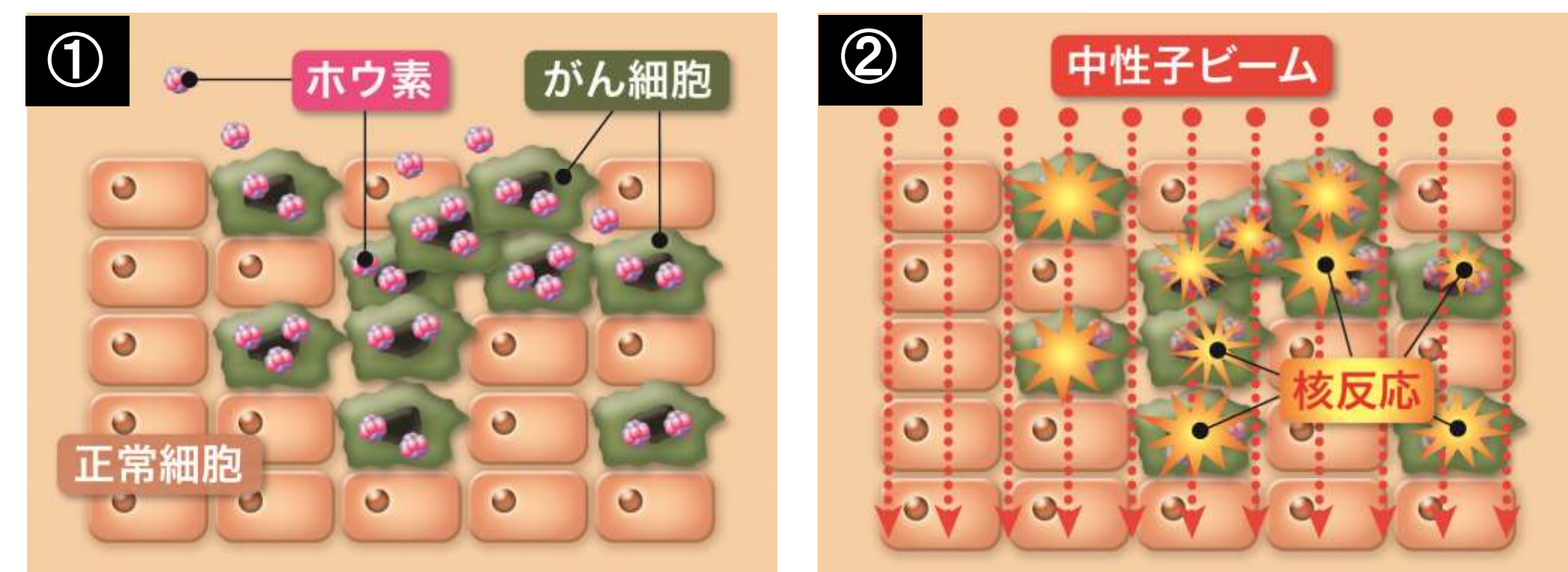


# 次世代がん治療(BNCT)の開発実用化

難治性がんにも有効な治療 医工連携の最高タッグで世界をリード

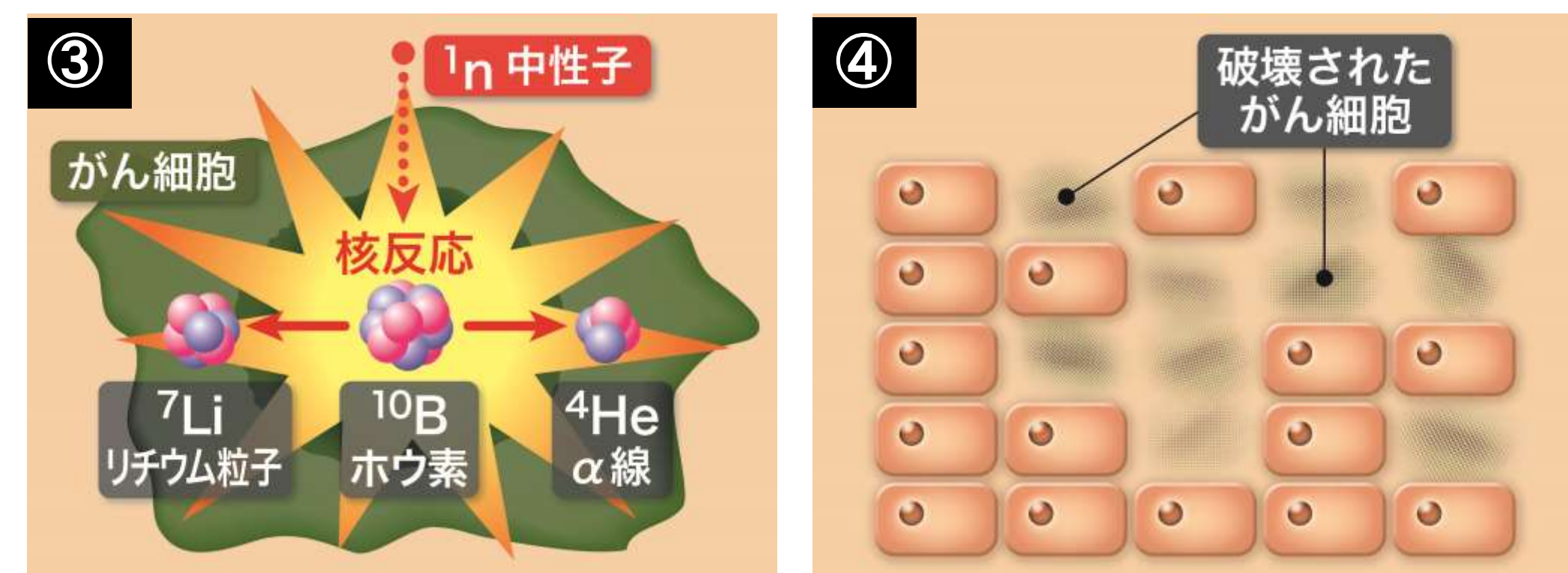
BNCT(Boron Neutron Capture Therapy/ホウ素中性子捕捉療法)は、正常な組織にあまり損傷を与えず、腫瘍のみを選択的に破壊する治療法です。浸潤がんや再発がんなどの難治性のがんに有効な治療法として期待されています。筑波大学では1980年代から原子炉を使用してBNCTの研究に取り組んできました。特区プロジェクトではこの実績を活かし、原子炉に代わって病院にも併設可能な小型で安全な治療装置の開発と治療計画装置等の周辺機器の開発を進めています。医学、物理工学、加速器開発、薬学の知が集結するつくばから、世界をリードするBNCTの治療パッケージを構築していきます。

## BNCTの原理



がん細胞にのみ集積する性質のホウ素薬剤を投与。

病巣部にエネルギーを調整された中性子を照射。

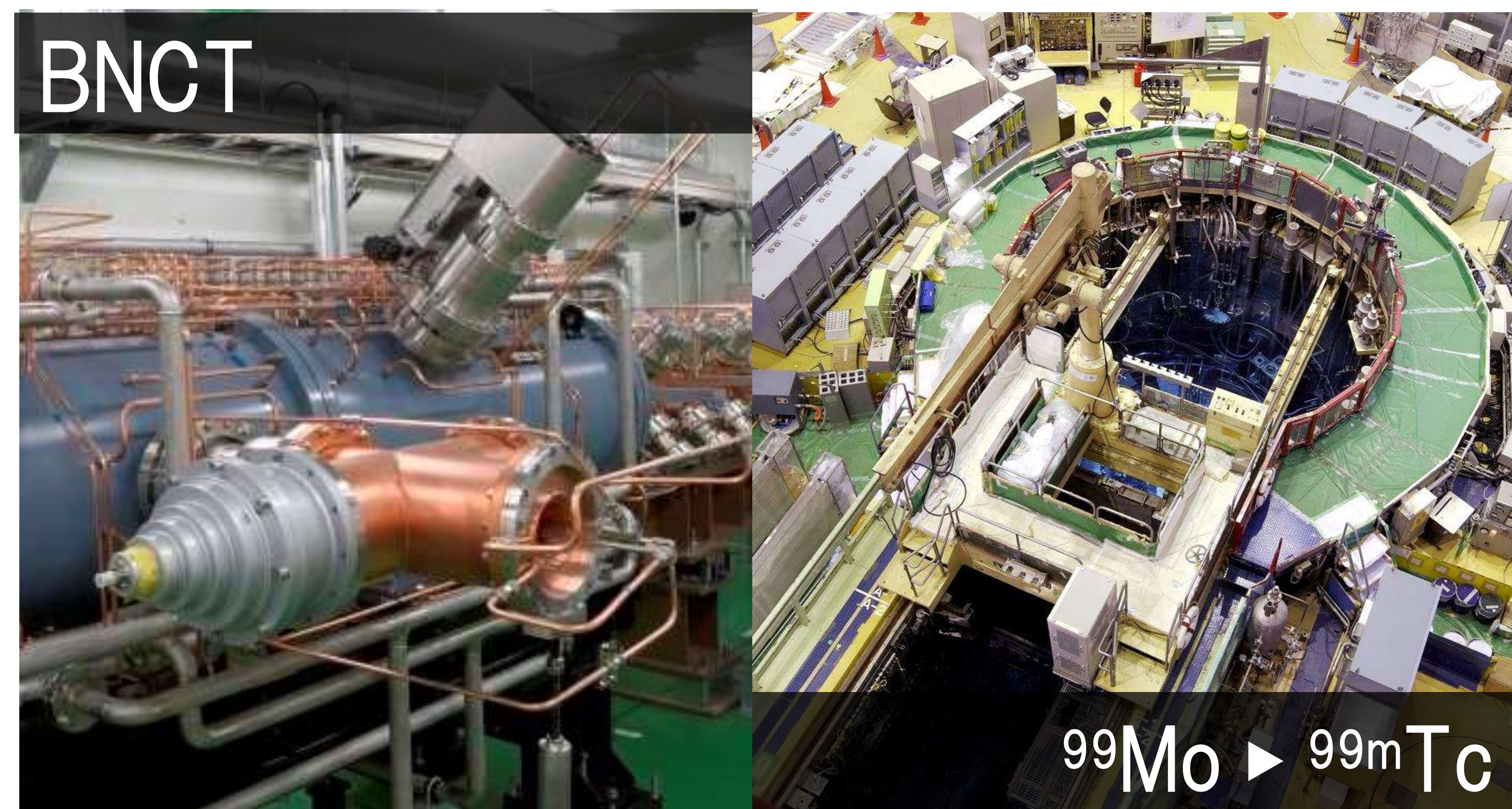


中性子とホウ素の核反応でα線とリチウム粒子を放出し、がん細胞を破壊。

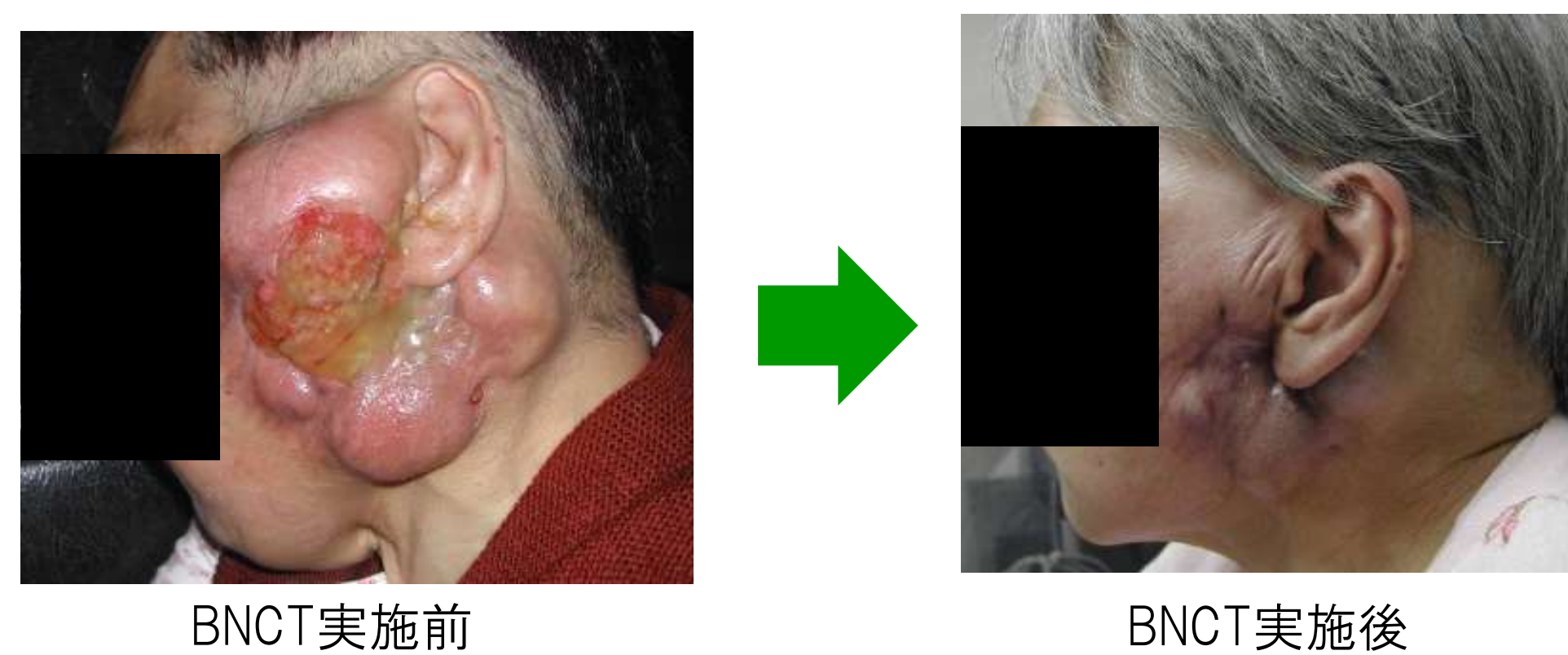
粒子の飛程は細胞1つ分(10μm)のため、細胞単位で治療が可能。

## BNCTの特徴

- 難治性のがんにも有効 (浸潤がん、多発病変、手術不適応症例など)
- 身体への負担が少なく、QOLの高い治療法
- 細胞単位のピンポイントで行う治療法



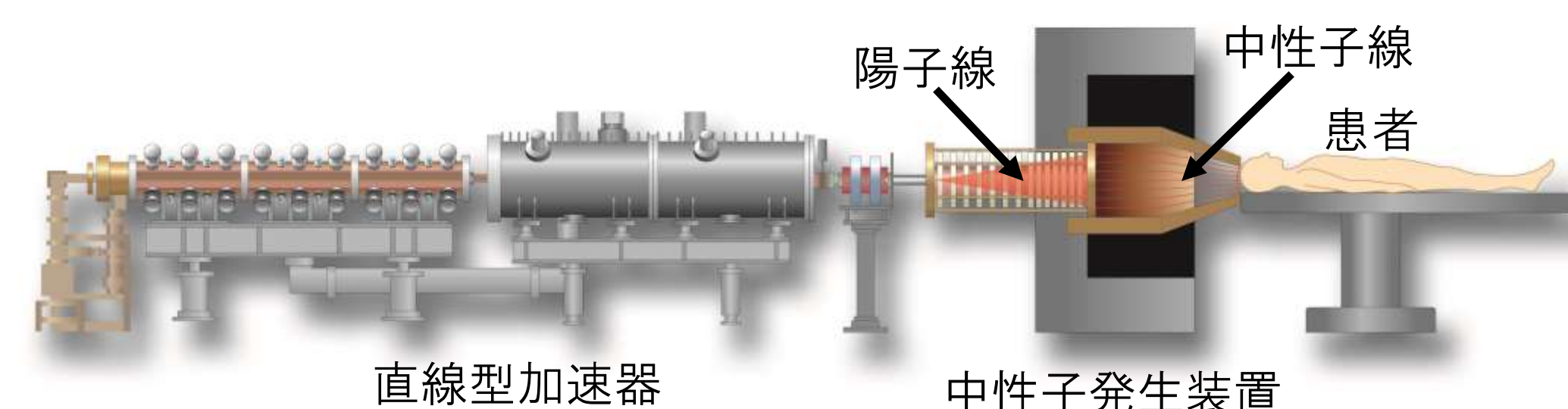
## 治療例



写真提供: 大阪大学

## 治療装置のイメージ

直線型加速器で加速された陽子線が、中性子発生装置内のベリリウムと反応して中性子を発生する。エネルギーを調節した中性子を病巣部に照射する。



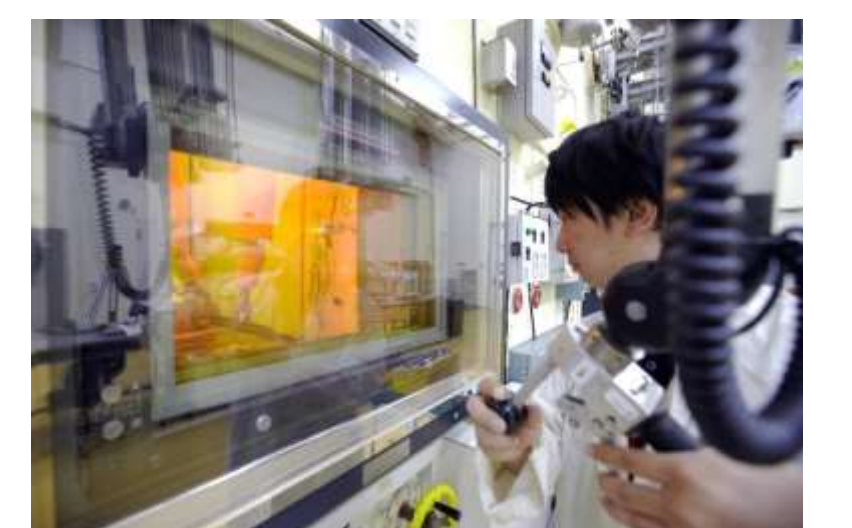
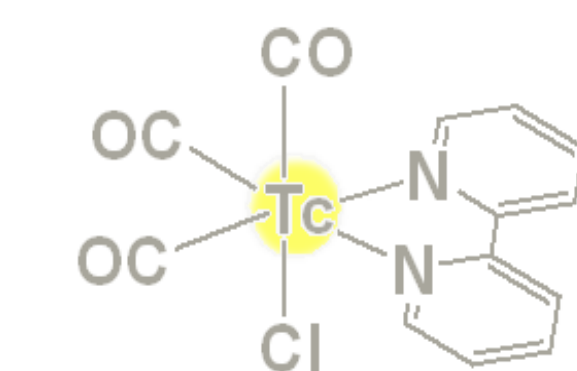
## 主なプロジェクト参画機関

筑波大学附属病院/高エネルギー加速器研究機構/日本原子力研究開発機構/三菱重工(株)/北海道大学/茨城県

# 核医学検査薬(テクネチウム製剤)の国産化

精密検査に欠かせない薬剤の安定供給を目指す

核医学検査には骨シンチグラフィやSPECTなどがありますが、これらは、病巣部に集まりやすい性質をもつ薬剤と放射性同位元素(RI)を結合させた医薬品を利用し、発生するガンマ線を映像化することによって病気の診断等を行う検査です。核医学検査では「テクネチウム製剤」が多く使用され、がんの診断や、脳、骨、心筋の血流等の検査に用いられています。このテクネチウム製剤の原料が「モリブデン-99(<sup>99</sup>Mo)」です。日本は、米国・欧州に次いで<sup>99</sup>Moの世界第3位の消費国であるにもかかわらず、そのすべてを輸入に頼っている状態です。このため、海外の製造用原子炉のトラブル等による停止や、火山噴火等による輸送(空輸・陸送)の不具合が生じると、供給不足が生じてしまいます。そこで国内の安定供給等の面から、早期の国産化が強く求められています。当特区プロジェクトでは、JMTR(日本原子力研究開発機構大洗開発センターの材料用試験炉)を利用して実用化技術を確認し、医療産業の国際競争力の強化を目指します。



## 開発から製造までのイメージ

原料の製造から供給までをスムーズに行う体制を整えます。

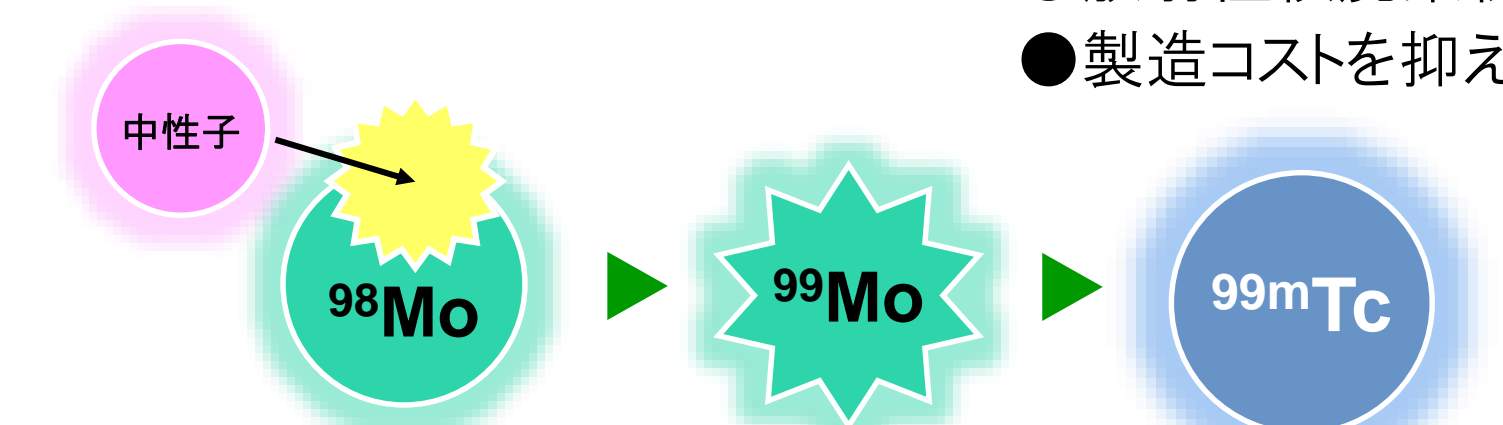


## <sup>99</sup>Moの製造方法

現在、<sup>99</sup>Moの製造にはウランを核分裂させる「核分裂法」が多く用いられていますが、核分裂性物質の使用・処分等に伴う核不拡散、核セキュリティ上の管理などの面で取り扱いが難しいという課題がありました。そこで、このプロジェクトではウランを使わずに製造する「放射化法」を用います。ただし、放射化法は核分裂法と比べて単位あたりの<sup>99</sup>Mo放射量(製造量)が小さいことから、実用化に向けた技術開発を進めています。

【放射化法】

- 放射性核廃棄物が少ない
- 製造コストを抑えられる



## 主なプロジェクト参画機関

日本原子力研究開発機構/(株)千代田テクノル/筑波大学