

「令和元年度粒子線がん治療等に関する施設研究会」第1回研究会

「令和元年度第1回施設研究会」は令和元年5月17日（金）いばらき中性子医療研究センターにてホウ素中性子捕捉療法（BNCT）施設の見学会として開催しました。

当日は、はじめに BNCT 施設を見学させていただき、その後筑波大学 医学医療系 生命医科学域（陽子線医学利用研究センター）准教授 熊田博明先生から、つくばグループによる BNCT 事業の概要についてご説明がありました。

<つくば型 BNCT 装置の概要>

➤ BNCT の実用化に向けた産学官連携プロジェクト

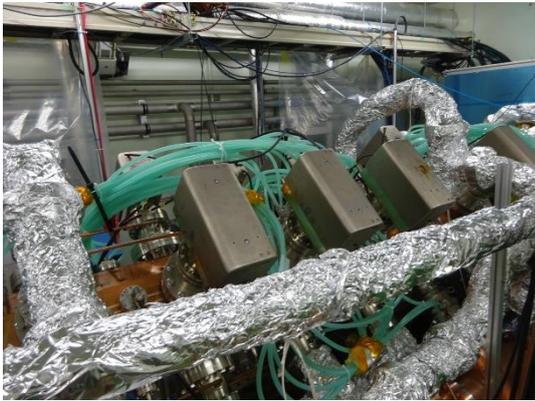
- ・筑波大学を筆頭に加速器、放射線に関する研究機関、重工メーカー、民間企業、及び、茨城県との連携による産学官連携プロジェクトを発足。つくば型治療装置・実証機：iBNCT001 を開発整備。同装置を「いばらき中性子医療研究センター」（東海村内、茨城県所管の施設）に設置。
- ・J-PARC の開発実績のある高エネルギー加速器研究機構、日本原子力研究開発機構による加速器中性子源の設計、製作、コミッションングを実施
- ・原子炉での臨床研究実績のある筑波大学が医療装置としての装置開発を支援
- ・放射線治療装置の製造実績のある重工メーカー、及び、原子力・放射線の施設管理、運用実績のある茨城県内外の企業等との連携

➤ つくば型 BNCT 用治療装置・実証機：iBNCT001 の概要

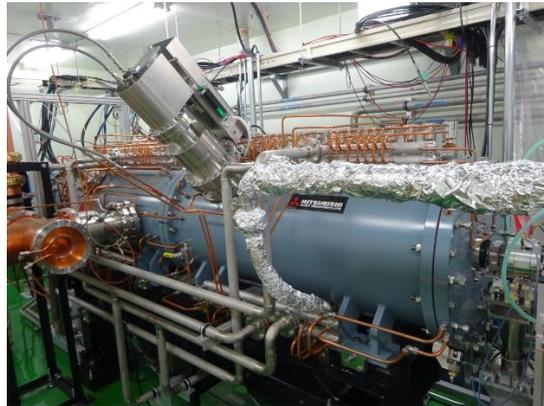
- ・最先端の研究用大型加速器施設：J-PARC の技術を基盤に、医療（BNCT）専用加速器として設計
- ・RFQ+DTL 方式直線型加速器（リニアック）を採用
陽子エネルギー：8MeV、陽子の平均電流値：5mA 以上（設計値）、標的への入射パワー：40kW（8MeV×5mA）以上、リニアックの長さ：<7m、リニアックの設置面積：<50m²
- ・中性子発生標的材にはベリリウムを採用。

<これまでの開発状況>

- 2016 年末までに実証機の組み立てを完了し、中性子発生に成功
- 2017 年から段階的に陽子の平均電流値を増加するとともに、安定的、継続的に加速器を稼働させて中性子を発生するための高度化を実施。
- 平均電流値：1.4mA での長時間連続稼働による繰り返し運転を実施できることを確認。
- 平均電流値：2.8mA での運転条件下での加速器稼働試験を開始。
- 同稼働条件下で水ファントムを用いた特性測定実験などを実施し、治療に要求される強度の中性子を発生できていることを確認した。
- 発生する中性子の生体への影響を評価するため、細胞、小動物（マウス）に対する照射実験（予備実験）を実施している。
- 今後は、準備が整い次第非臨床試験を実施し、この結果を踏まえて、速やかに実際の対象患者に対する治療を実施する計画である。



リニアック (RFQ)



リニアック (DTL)



陽子ビーム輸送系 (上層階へ)



中性子発生装置 (右内部へ)