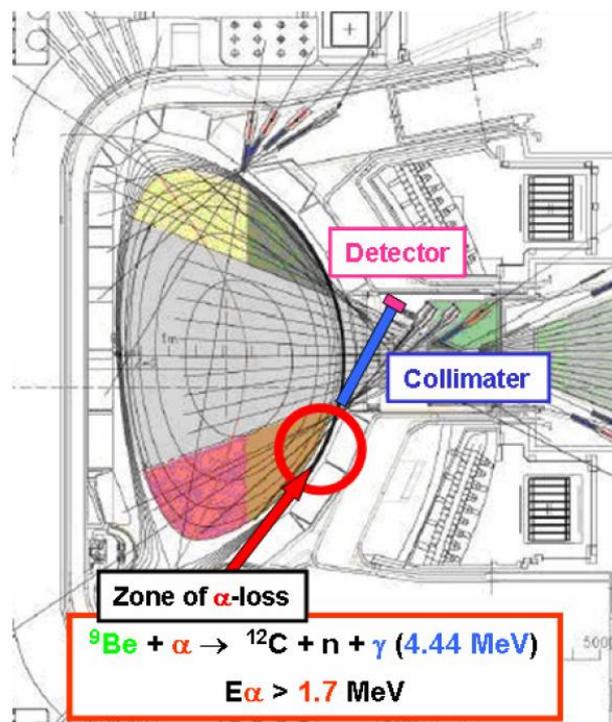


ITER における Dr 柏の活動に関して

ITER における損失アルファ粒子計測の診断方法が、自己点火を達成するためのプラズマの改善に必要とされている。このような計測方法は、多大なアルファ粒子損失を引き起こす MHD 不安定性の研究のために、特に必要とされている。プラズマ表面の高い中性子粒子束やガンマ線粒子束、熱流束(状況によるが、2-3 MW/m² まで)が損失アルファ粒子計測をより困難なものとしている。さらに、シミュレーション結果による、第一壁でのアルファ粒子の局所的損失も、計測の実現性をより制限させることが推測される。

ITER 環境下における損失イオンのエネルギー計測にとっての基本的な要求は考えられ、損失イオンの診断法候補における基本的なパラメータは、可能な改善策や変更案とともに決定されている。

診断方法候補に、損失アルファ粒子が第一壁の表面に衝突することで放出されるガンマ線を計測するものがある。軌道計算から、損失アルファ粒子の衝突位置は真空容器の下部外側であることがわかっている。そのため、ガンマ線計測器は、水平ポートに設置する必要があり、ブランケットモジュールの#16,17,18 の外側を見る必要がある。



そこで、Dr. 柏の行なった仕事は、以下の通りである。

サイズ、構造、物質のような水平ポートの特長に関する情報を収集したこと。

水平ポート内に設置するガンマ線計測器とコリメーターの設置候補場所の研究を行なったこと。
但し、第一壁からの距離も考慮された視線方向である。

ガンマ線計測器とコリメーターを ITER の Alite MCNP モデル(40° セクターモデル)に実装したこと。

様々な長さのコリメーターや異なる視線方向での中性子計算と結果の比較を行なったこと。

ガンマ線検出器に作用する、中性子によって引き起こされるノイズ評価を行なったこと。

検出器における背景ガンマ線を避けることや中性子粒子束の減少を目的とした遮蔽設計を行なったこと。具体的には、ポート部分と異なる物質を使用することが考えられている。

結論

真空容器の下部における損失アルファ粒子の衝突場所を見るガンマ線検出システム開発のためには、中性子遮蔽は少なくとも現状より二桁から三桁の減少を目的として設計される必要がある。

中性子により発生する背景ガンマ線にも同様に注意を払うべきである。

中性子の遮蔽要求に応えるには、適切な物質の選定が大切である。

Dr. 柏の ITER での研究活動における重要な成果は、現在進行している ITER における損失アルファ粒子診断の R&D 活動に考慮される。

和訳担当者 笹尾眞實子