

# ヘリウム原子輝線のゼーマン効果高感度計測を利用した分光と輸送計算の局所比較

茶谷智樹<sup>A</sup>, 四竈泰一<sup>A</sup>, 上野陽平<sup>A</sup>, 門信一郎<sup>B</sup>, 川染勇人<sup>C</sup>, 南貴司<sup>B</sup>, <sup>A</sup>京大院工, <sup>B</sup>京大エネ理工研, 小林進二<sup>B</sup>, 大島慎介<sup>B</sup>, 岩田晃拓<sup>D</sup>, 的池遼太<sup>D</sup>, 石澤明宏<sup>D</sup>, 中村祐司<sup>D</sup>, <sup>C</sup>香川高専情報工, <sup>D</sup>京大院エネ科  
岡田浩之<sup>B</sup>, 木島滋<sup>B</sup>, 水内亨<sup>B</sup>, 長崎百伸<sup>B</sup>, 蓮尾昌裕<sup>A</sup>

## 目的

- 計測したヘリウム原子輝線スペクトルを原子輸送計算により再現
- 視線上の放射率・原子速度分布を空間分解

## 背景

- 輝線スペクトルのドップラー効果から原子速度分布、ゼーマン効果から密度・速度の空間分布を評価可能
- ゼーマン効果の偏光依存性、ドップラー効果との波長依存性の違いにより、偏光分離した近赤外輝線を用いることでゼーマン効果を高感度で計測できる

→ ドップラー効果とゼーマン効果を独立に評価可能

## 手法

- He I 2<sup>3</sup>S-2<sup>3</sup>P 輝線の偏光分光計測 及び輸送計算の視線積分スペクトルを比較

→ 計測と計算が整合する輸送計算の境界条件 (リサイクリング束比, 温度) を求めた

## 分光計測

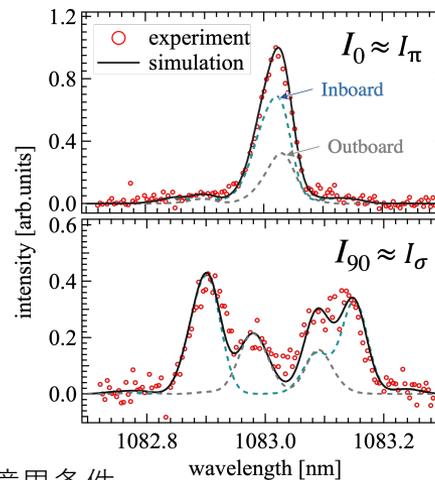
- @ヘリオトロン J 装置 #10.5 ポリダル断面 (1 視線)
- ECH, NBI 加熱, D + He puff 放電
- 直交する直線偏光成分  $I_0, I_{90}$  に分離集光し, 同時計測

## 輸送計算

- モンテカルロ法を用いてボルツマン方程式を解き, ヘリウム原子密度・速度の空間分布を計算
- $T_e, n_e$  の空間分布 [1] を使用
- 無衝突近似を適用し, He 原子衝突輻射モデル [2] の素過程データを用いて計算

## 結果

計測スペクトル及び計算した視線積分スペクトル

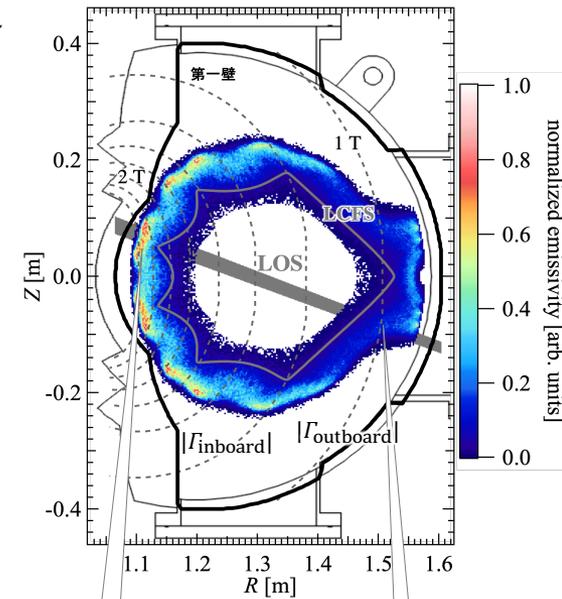


## 境界条件

- 放出原子速度ベクトル
  - 向き: 余弦分布
  - 大きさ:  $T = 1100$  K のマクスウェル分布
- 放出原子束比  $|I_{inboard}|/|I_{outboard}| = 3.4$

→ 計算により計測スペクトルを再現できた

He I 2<sup>3</sup>S - 2<sup>3</sup>P 放射率分布の計算結果



視線方向速度分布の空間分布

