# ゼーマン効果を用いた ポジトロニウム超微細構造の精密測定

#### 難波俊雄、石田明、秋元銀河、佐々木雄一、末原大幹、 浅井祥仁、小林富雄、斎藤晴雄、 吉田光宏、田中賢一、山本明

東京大学 ICEPP/理学系研究科/総合文化研究科 KEK 加速器/超伝導低温工学センター

京大原子炉専門研究会「陽電子科学とその理工学への応用」 '10/11/27

## ポジトロニウム超微細構造 (Ps HFS) とズレ

- Ps HFS = o-Ps と p-Ps のエネルギー準位差
  - •スピン-スピン相互作用に起因
  - 0.84meV (=203GHz) のミリ波帯の準位差
  - 過去 (1980年代)の測定は、理論計算とズレ (15ppm、3.9 σ)















## プロトタイプ測定からの大きな変更 点 | 磁場の一様性向上



ガス中でポジトロニウムを作る ため、生成領域は 10cm 程度の 広がり

大型の超伝導磁石でも、10ppm 程度の磁場の非一様性

キャビティの周囲に補償コイルを巻き、一様性を向上させた





アンテナ (銅線)

もともと、金属のアンテナで キャビティ内に RF 導入 (電場 で結合) → 低ガス圧で放電

ガスが HFS に与える影響を低 圧で評価できない (=物質の熱化の HFS への影響 がちゃんと評価できない)





#### まとめ

- 重要な物理量である Ps HFS が、理論値と複数の実 験値との間で 3.9 σ (15ppm) ズレている。
- ゼーマン効果を用いて、間接的に精密測定を行っている。プロトタイプ測定は、既に終了しており、 過去の測定、理論値と無矛盾な 41ppm の結果が得られている。
- プロトタイプ測定に改良を加え、本測定を開始した。改良点の主なものは、
  - 磁場の一様性の改善
  - •低ガス圧用の RF 導入方法の改善
- 2 年間の測定で、Ps HFS を O(ppm) で測定予定。