

## 『太陽大気偏光観測手法のLHDプラズマ計測への応用』

後藤基志（核融合研）

Q1（勝川行雄／NAOJ）：

講演ありがとうございました。実験の場合、磁場構造(向き)は装置で決まっているので、偏光度から $T_{\parallel}/T_{\perp}$ に変換することに不定性がないという理解でよかったですでしょうか？天文観測で磁場の向きが決まっていなときはハンレ効果を使えますか？ そうすると、ハンレ効果と温度非等方性が縮退することになりますか？太陽の場合は密度がそれなりに高いので温度等方だと考える場合が多いですが。

A1：時間の関係で説明をだいぶ省略してしまいました。水素原子の視線上の発光位置はこれまでの経験でおおよそわかっていて、その位置の磁場の向きもわかっています。視線と磁場はほぼ直交しています。波長板を回転させて直線偏光の強度にモジュレーションが出るとき、最小強度の直線偏光の向きが磁場の向きとほぼ一致することがわかりました。このことから、非等方性は磁場方向を対称軸としたものであると仮定し、そのようなモデルで解析を行っています。

天体観測で磁場の向きがわからない場合は、現在のように偏光度だけの計測では衝突の非等方性とハンレ効果の区別は難しいと思います（CLASPでもそこがやはり難しいところではないでしょうか）。

現在は温度の非等方性ということにしていますが、ビーム成分が存在するような場合でも適用可能です。かつて常田先生から、フレアからの高速の電子が降り注ぐことによる衝突偏光の可能性を挙げていただきましたが、磁場によるハンレ効果が効くとするとやはり難しい問題になると思います。

いずれにせよ、もし衝突偏光を考える必要があるような場合はまた声をかけていただければうれしく思います。

Q2（仲田資季／NIFS）：

LHD実験からの計測データが活用されていたかと思いますが、LHDでなければモデルを作

ったり検証したりすることはなかなか難しいものなのではないでしょうか？(例えば小型・中型の直線プラズマ装置でも可能？)

A2：ありがとうございます。いえ、むしろ直線装置など、もっとシンプルなプラズマの方がモデルの検証にふさわしいです。LHD実験の終了が見えてきた今、ぜひどこかの装置でやらせていただきたいと考え始めたところです。先日も少しお話ししましたが、計測手法もいろいろありますし、プラズマモデルを担当してくださるような方を巻き込んで、「非等方性」をテーマとした大きめの科研費を申請できないかと思っています。どなたか興味を持っていただけそうな方をご存知でしたらぜひご紹介ください。

Q3 (町田真美/NAOJ) :

磁場の向きと電子温度の異方性に関して再度確認させていただきます。磁場に垂直な方向の温度が平衡な方向の電子温度に比べて5倍程度高い、という結果は、磁場に平行な速度を持つ電子は阻害される事なく、移流できるため温度が上がらない、という理解で間違いないのでしょうか。流体体になると、磁場に沿った方向は熱伝導が有効であるとおもえば良いのでしょうか。圧力にも非等方性があるとの事でしたが、密度分布としては等方と考えているのでしょうか？

A3：ありがとうございます。閉じた磁気面内であれば、磁場方向に運動する電子は戻ってくるので速度分布に影響を与えませんが、LHDで水素原子が存在する場所は閉じ込め領域外で磁力線に沿って移動するとすぐに壁にぶつかり消失するため、速度分布関数において磁場方向の成分が選択的に削られることとなります。モデルでは温度の非等方性で表していますが、もっと直接的には、磁場方向に速度成分を持つ電子数の減少を表しているのではないかと考えています。熱の伝導の違いによる温度の違いという観点からは考えたことがありませんが、もし何かお考えがあればご教授ください。

閉じ込め領域内のイオンに対して同様の計測を行うと逆に、磁場に垂直方向の速度成分が大きい電子は磁場強度のリップルに捕捉され損失するので、逆の結果になるのではと予想しています。現在の計測の精度を上げるとともに、プラズマ中心部での計測も実施してみたいと思っています。

Q4（中村信行／電気通信大学）：

鹿野さんのご講演で、C IVの1/2-1/2遷移(155nm)でも偏光があったという話がありましたが、差し支えなければその実験について（実験条件、偏光度の大きさ等々）教えて頂けると幸いです。後藤さんの講演に対する質問でなくてすみません。

A4：ありがとうございます。そうなのです。CIVの1/2-1/2に対して、わずかですが偏光が見えてしまっています。1/2-3/2と1/2-1/2が分離して観測できるので、前者だけ偏光していれば良い実証になると思って計測を行ったのですが、どちらも同程度の偏光が出てしまったので、これは計測上の問題の可能性が高いと思っています。Lyaのような電子密度依存性も見えません。しかし、中村さんも同様の問題をお抱えと聞いて、少し勇気づけられました。機会があれば詳しくお話しさせていただきます。