

## N43a 電子陽電子対プラズマによる電場遮蔽の条件

宮崎淳一（都立大理）、柴田晋平（山形大理）、高原文郎（阪大理）

パルサーのポーラーキャップにおける粒子加速を考える場合、これまでは粒子の密度の低い中性子星表面付近で加速が起こり、その粒子が引き起こしたカスケードにより生成された電子陽電子対によって電場は遮蔽されると考えられてきた。我々の研究はこの電場が遮蔽されるとき条件を詳しく調べ、単純に粒子の密度が高くなれば電場が遮蔽されるのではないということを示すものである。

我々は生成された電子陽電子対の速度差に注目した。加速領域に定常電流の存在を仮定すると、生成された電子および陽電子の密度は  $\frac{1}{\beta_{\mp}}$  に比例し、中性子星表面で電子を加速する向きの電場がつくられていた場合、カスケードで生成された電子は加速、陽電子は減速されることになる。電荷密度の  $\beta$  への依存性より、陽電子が非相対論的になったときの電荷密度は電子より遙かに高くなるために正の電荷密度を作り出す。この電荷密度を積分することで遮蔽可能な電場を計算することができる。

ここで、定常的に電場が遮蔽されているために満たさなければならない条件がふたつある。ひとつは、逆流する陽電子の量についての条件である。電場が遮蔽される前に速度0となってしまった陽電子は中性子星に向かって逆流し、中性子星表面付近での電子の加速を妨げることになる。よって、ある量以上の陽電子の逆流は許されない。もうひとつは電場が遮蔽される点までポテンシャルは常に増加関数でなければならないという条件である。この条件を突きつめると、電場が遮蔽される点での電荷密度が正であればよいという条件に置き換えることができる。これによって電子陽電子対の生成率に下限を与えることができる。これらふたつの条件を典型的なパルサーのパラメータについて求めた結果、非常に大きな電子陽電子対の生成率が必要となり、現在のポーラーキャップモデルでは定常的な粒子加速機構をつくるのが非常に難しいことがわかった。

今後の研究課題としては、異なる速度を持った成分同士の間相互作用の導入もしくは非定常解を考えることなどがあげられる。