

イオンビームに付随する沿磁力線電子ビームの上向き加速について

On the upward acceleration of field-aligned electron beams associated with ion beams

三宅 互 [1], 喜岡 理砂 [1], 向井 利典 [2]

Wataru Miyake [1], Risa Yoshioka [1], Toshifumi Mukai [2]

[1] 通総研, [2] 宇宙研

[1] CRL, [2] ISAS

オーロラ帯上空のイオンビームに付随して、上向きのみ、あるいは両方向の沿磁力線電子ビームが「あけぼの」衛星で観測されている。この電子ビームは、上向き静電場のオーロラ加速域の下で電離層起源の電子が上向きに加速され、磁力線沿いに加速域の周縁部に侵入し、減速・反射される様子を観測していると解釈されている（喜岡他、98年秋・99年春、SGEPSS講演会）。この講演では、加速域の下での沿磁力線電子ビームの上向き加速について、考察・検討を行った結果を報告する。

オーロラ帯上空のイオンビームに付随して、上向きのみ、あるいは両方向の沿磁力線電子ビームが「あけぼの」衛星で観測されている。この電子ビームは、上向き静電場のオーロラ加速域の下で電離層起源の電子が上向きに加速され、磁力線沿いに加速域の周縁部に侵入し、減速・反射される様子を観測していると解釈されている（喜岡他、98年秋・99年春、SGEPSS講演会）。この講演では、加速域の下での沿磁力線電子ビームの上向き加速について、考察・検討を行った結果を報告する。

沿磁力線電子ビームの起源と加速域への侵入に関して、上記の解釈に従えば、電子ビームの元々の加速エネルギーは観測された電子ビームのエネルギーとイオンビームのエネルギーの和で与えられる。その値は、上向きのみと両方向のビームとも、およそ300 - 1000 KeVでほぼ同等であり、この2種のビームの上向き加速が同一であると推論する根拠の1つとなっている。また、この元々の加速エネルギーは、加速域の全電位差と正の相関を持ち、沿磁力線電子ビームの上向き加速のエネルギーが、降下電子によりもたらされている可能性を示唆している。

一般に、沿磁力線電子ビームの生成要因・機構としては、1) 下向き静電場による上向き電子ビームの生成、2) 沿磁力線振動電場による上向き（振動電場の上）・下向き（振動電場の下）・両方向（振動電場中）の電子ビームの生成、3) 反対半球の上向き電子ビームが磁力線沿いに降りてきた下向き電子ビーム、及び、4) これらの組み合わせによる両方向の電子ビーム、が考えられてきた。上向き静電場の加速域と同一磁力線上に共存しうる点を考慮すると、1) は沿磁力線電流の連続性から可能性は低いといえる。また、両方向の電子ビームの場合のエネルギーが降下電子のエネルギー（上の沿磁力線電位差）よりも低い観測事実から、2) の反対半球からのビームの関与も考えられない。したがって、この上向き静電場の加速域と同一磁力線上で共存しうる沿磁力線電子ビームの加速機構としては、3) の沿磁力線振動電場がもっとも有力と言える。この電子ビームの加速領域については、加速域の下での衛星観測データを詳細に解析することで明らかにできるものと思われる、講演では、この点についても触れる予定である。