

A251a 電子ビーム起源のラングミュア乱流からの放射過程

安藤 利得 (金沢大)

電子ビームとプラズマのイオンは川の水と川底の砂の関係に似ている。水が流れた後に砂の上に波紋が残される。

大強度相対論的電子ビーム (IREB) の通った後には $20\lambda_D$ (デバイ長) くらいの大きさの密度くぼみが多数埋め尽くすように観測される。電子ビーム密度 (n_b) が比較的大きく、プラズマ密度 (n_p) に近い条件でくぼみが作られやすい。

くぼみができる原因については電子ビームが直接くぼみを作ったか、電子ビームによって大振幅のラングミュア波が間接的に作ったかの2種類が考えられる。後者の場合、密度くぼみの中には大振幅のラングミュア波を閉じ込めていて、「キャビトン」と呼ばれる。いずれにしても強いラングミュア乱流状態にあると考えられる。

一方、同じ実験で電磁波の放射を観測している。その結果、プラズマ周波数より高いブロードな周波数が放射されることがわかった。全体の放射強度は、密度比 $\{n_b/n_p\}$ に比例して大きくなり、 $\{n_b/n_p\} = 0.003 \sim 0.1$ で最大となる。また電磁波は IREB の進行方向に強く放射される。

放射が強くなる $\{n_b/n_p\}$ では、ビームとプラズマの間で2流体不安定性が強く起こっていると考えられる。その結果、ビームモードが励起される。それは実験から裏付けられる。密度変調を伴っていることが電磁波の放射に重要であると考えられる。これまでの金沢大学での実験に基づいて講演をする。

(1) 安藤, 飽本, 谷川, Journal of Plasma and Fusion Research, vol.81, no.2(2005) pp.94-104.

(2) 田口, 飽本, 三間, 日本物理学会 2006 年秋季講演, 25pQB-13.