

# 水素イオン性プラズマにおける後進波の周波数帯と振幅の関係 Relations between frequency and amplitude of backward waves in a hydrogen ionic plasma

弘瀬和正, 藤井証志, 濱本康平, 吉田雅史, 大原渡  
K. Hirose, M. Fujii, K. Hamamoto, M. Yoshida, W. Oohara

山口大院創成  
Yamaguchi Univ.

## 1. 研究目的

複数の孔を通過して重ね合わさった、分子状正イオンを含む正負イオンから成る水素イオン性プラズマにおいて、外部励起波動の伝搬特性を調べてきた。ここでは重ね合わせという要因を排除するために、単孔から生成された水素イオン性プラズマ中の伝搬波の特性について調べた。

## 2. 実験方法

熱陰極直流アーク放電により生成した水素プラズマを、アルミニウム製プラズマグリッド(Al-PG)へ照射して、負イオンを生成した。電子偏向磁場により電子を除去して、単孔の引出孔より水素イオン性プラズマを生成した。孔出口付近に円筒状励起電極を配置しており、正弦波電圧を印加することにより、密度変調により静電波を励起した。軸方向に 2 cm 離れた 2 地点において、ディスクプローブの正負飽和電流、浮遊電位を測定して、励起正弦波電圧に対する位相差と振幅差を、周波数特性分析器によって解析した。

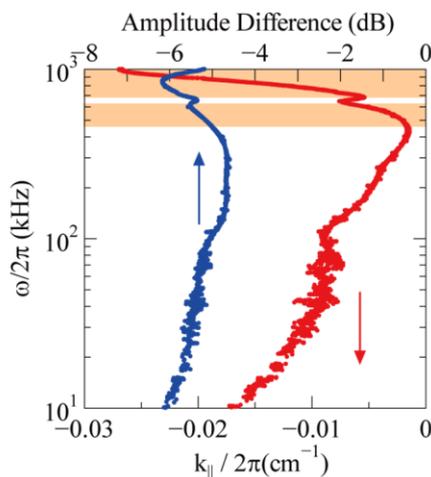


図 1 : 分散関係と減衰特性.

## 3. 結果と考察

軸方向へ伝搬する静電波の分散関係と減衰特性を、図 1 に示す。励起電極から離れる下流方向を正の向きに定義しており、測定した 10 kHz ~ 1 MHz の範囲において波数が負値になっている。これは励起電極より遠方の下流域から、励起電極に近づいてくる方向へ伝搬している逆進行波であることを示している。プローブの位置  $z$  をずらして測定された、励起周波数が 1 MHz の典型的な正飽和電流  $I_{p+}$  のオシロスコープ波形を図 2 に示す。波形の同位相の時間遅れは、励起電極に近いほど大きい。すなわち、波形を直接調べても、励起電極より遠方から近づく方向へ伝搬している逆進行波であることが確認された。このような特殊な励起・伝搬をする物理的理由はまだ明らかになっていない。さらに、分散関係において、群速度が負値となる後進波が存在している。後進波の存在は、ペアイオンプラズマやイオン性プラズマの特徴の一つである。後進波の減衰特性や、励起正弦波電圧とプラズマとの結合特性に特徴があることなどについても、講演する予定である。

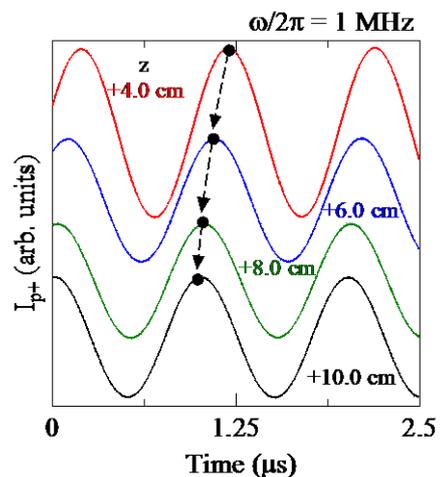


図 2 : 位相の伝搬方向 (逆進行波).