

Langmuir wave supercontinuum generation experiment

Generation of Langmuir wave supercontinuum in laboratory plasma experiment

河森栄一郎、呉哲亘、陳佳暄、李宗懋

Eiichirou Kawamori, Che Hsuan Wu, Che Hsuan Chen, and Zongmau Lee

台灣國立成功大學ISAPS
ISAPS, NCKU

スーパーコンティニューム (SC) は、単色のシード光が光伝搬媒質を介した非線形相互作用によりコヒーレントかつブロードバンドな光に変換される現象である。元々バルクガラスへのレーザー光入射実験で発見され、近年ではPhotonic Crystal Fiberなどの光ファイバーを用いた研究がなされており、既に商品化もなされている。プラズマ中を伝播する波においてもSCが生成されることは、Langmuir波(LW)に対して理論的に予想されていて、1次元のparticle-in-cellシミュレーションで実証されている[1]。本講演ではLWのSC (LWSC) の生成を目的とした実験とその結果を報告する。

実験は直線型磁化プラズマ装置MPXで行われた。シードLWは、電子ビーム入射に

よるBump-on-tail不安定を利用して励起され、下流でのLWの静電ポテンシャル揺動計測から、パワースペクトル $|\phi_f|^2$ 、空間コヒーレンス $g^{(1)}$ 、分散関係 ($f - k$) を求めた (Fig. 1)。電子ビームエネルギー W_{e-beam} が13 eVのときにスペクトルの広がりが観測され、その帯域での~ 2,000デバイ長程度の二点間コヒーレンス $g^{(1)}$ の顕著な増加がみられた。このときの分散関係は、赤色で示しているBohm-Gross分散関係を満たしていることも確認され、コンティニュームがLWであることがわかる。Tricoherence解析から、四波相互作用がLWSC生成のメカニズムであることが示唆されている。

[1] E. Kawamori, Phys. Plasmas, Vol.24, 090701 (2017).

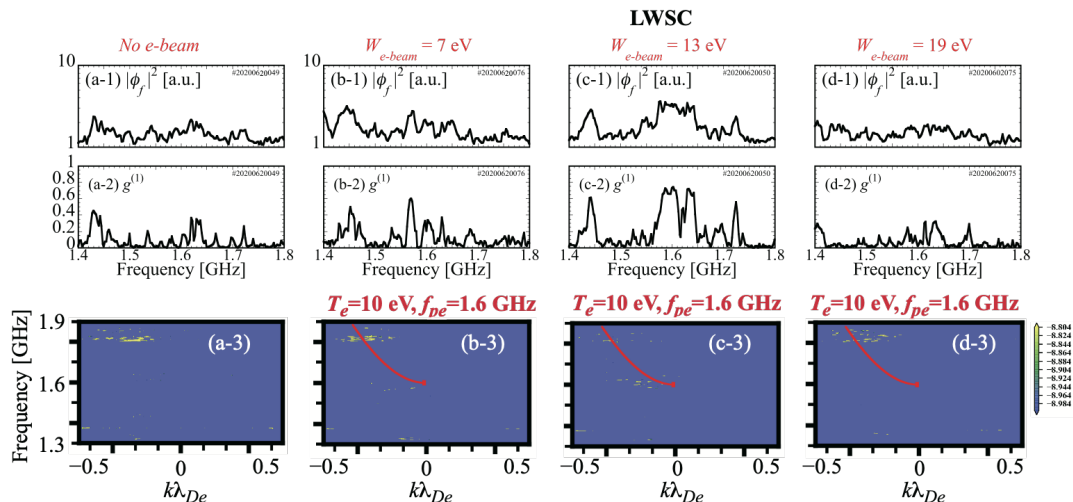


Fig. 1 (Top) Power spectra $|\phi_f|^2$, (middle) the first order coherence $g^{(1)}$, and (bottom) the dispersion relation ($f - k$ relationship) of potential fluctuations ϕ_f for $W_{e-beam} = 7$ eV, (c) 13 eV, (d) 19 eV, respectively.