

J123a 誘導散乱が卓越する場合のスペクトル

田中周太 (東京大学)

パルサーからの電波パルス、太陽の電波バースト、近年発見された高速電波バーストなどは高輝度天体現象である。ここで高輝度とは光子の占有密度で特徴付けられ、先に挙げた現象は、小さな放射領域から低振動数の明るい放射が観測されるため、例えば、かにパルサーからの電波パルスは光子占有密度は単位位相体積あたり $> 10^{27}$ と見積もられる。このような高輝度放射と放射領域周辺のプラズマ、または、星間プラズマなどとの相互作用は、通常、自発のコンプトン散乱よりも誘導コンプトン散乱が卓越する。この誘導コンプトン散乱という過程は光子とプラズマの非線形相互作用のため、どのように光子のスペクトルが変化するかは自明ではない。

我々は、誘導コンプトン散乱によるスペクトルの変形を考えるために、Kompaneets 方程式の高次展開を考えた。高次展開された Kompaneets 方程式では、誘導過程が卓越する場合、非線形の分散項を持つ KdV 型の方程式となる。我々はその方程式の定常解析解を見つけた。この解析解は滑らかなスペクトルから複数の線スペクトルが形成されることが推測され、数値シミュレーションによっても初期の発展が確認された。例えば、高周波数分解されたパルサーの電波放射スペクトルから複数の線スペクトルが期待される。