

EDFA効果を取り込んだ非線形シュレディンガー方程式の解の挙動解析

教授・北 直泰

大学院先端科学研究部 (工学系) 応用数理・データ解析分野

研究内容

●EDFA効果を有する光ファイバー内における信号形状変化の推定

光ファイバー内にエルビウムイオンを添加することで、光増幅効果が生じることがよく知られている(Erbium Doped Fiber Amplification)。非線形シュレディンガー方程式 以下NLS にこのEDFA効果を取り込んだときに増幅効果が生じること 弱くなった信号を十分に回復できること を関数解析学的手法で証明している。

●EDFA効果を有する光ファイバーにおけるソリトン波形の存在

NLSに特殊なEDFA効果を取り込んだときに、ソリトン解が存在することが知られている。より一般的なEDFA効果をNLSに取り込んだときにソリトン解の存在を関数解析学的に証明することに目下挑戦中である。この場合、通常の制約条件付き変分法的手法ではどうにもならないので、新しい数学的道具が必要になりそうである。

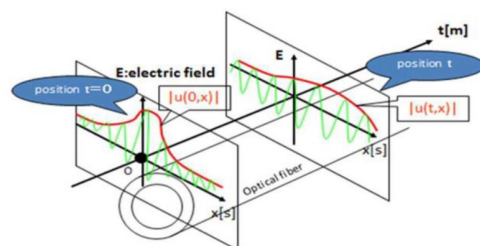


Figure 1 Signal propagating through an optical fiber

$$i\partial_t u + \partial_x^2 u = i\mu u + \lambda_1 |u|^2 u - i\lambda_2 |u|^2 u$$

Figure 2 NLS including EDFA

提供できる技術

光ファイバーを伝わる信号の形状予測。モデル方程式 非線形シュレディンガー方程式などを満たす解の厳密理論による解析 計算機による数値計算では、ファイバー 遠方における信号の形状予測の際に信頼性が失われやすい。

関連リンク

夢ナビ「AIでウィルスを探す」

キーワード

非線形偏微分方程式 解の漸近挙動・爆発 光ファイバー