

## 戻り光のあるカオス発振半導体レーザの静的特性の制御

## Control of static characteristics in chaotic laser diode with optical feedback

東理大理工<sup>1</sup>, 早大理工研<sup>2</sup> ◯中尾 俊也<sup>1</sup>, 海老澤 賢史<sup>1,2</sup>, 前田 譲治<sup>1</sup>Tokyo Univ. of Science<sup>1</sup>, Waseda Univ.<sup>2</sup>, ◯Toshiya Nakao<sup>1</sup>, Satoshi Ebisawa<sup>1,2</sup>, Joji Maeda<sup>1</sup>

E-mail: 7314657@ed.tus.ac.jp

## 1. はじめに

今日、インターネットサービスの多様化により秘匿通信の重要性が高まっているが、現在用いられる暗号化手法は計算機の発展によりその秘匿性が失われてしまう可能性がある。そこで、半導体レーザ (LD) に戻り光を加えてカオス発振させたレーザカオスの秘匿通信手法への応用が期待されており、静的特性を利用した手法が考案されている[1]。この特性を定量化するために相関次元を GP 法[2]で推定するが、戻り光型 LD の場合は遅延微分方程式系であり無限次元と考えられるので埋め込み次元の決定が困難となる。

本研究では、GP 法で推定可能な最大埋め込み次元を数値シミュレーションにより調査し、簡易に次元推定する方法の確立を目指す。

## 2. 相関次元推定

GP 法では LD の時系列を  $m$  次元空間の遅延座標系にアトラクタを再構成する。次に、アトラクタ上の一点を選び、その点を中心とする半径  $r$  の  $m$  次元超球を考え、その中に含まれる中心点以外の点をカウントし、相関積分を計算する。半径  $r$  と相関積分の両対数グラフを描き、適当な領域でスケーリングされている時、その傾きから相関次元を求めることができる。

Fig.1 に戻り光 LD の注入電流に対する相関次元を示す。緑点は  $\log r$  の幅を固定して傾きの範囲が規定値以下となる最大埋め込み次元

を示し、そのときの相関次元を青点で示す。また、赤点は埋め込み次元を固定した場合の相関次元を示す。埋め込み次元が可変の場合と固定の場合で大きな差は無く、固定の場合でも推定可能であると言える。

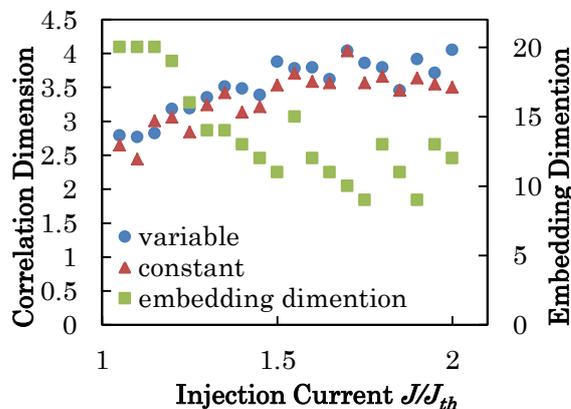


Fig.1 Correlation dimension

## 3. おわりに

戻り光のあるレーザカオスの相関次元を  $\log r$  と傾きの範囲に条件を付け、条件を満たす最大埋め込み次元の場合と、埋め込み次元を固定した場合の相関次元を GP 法により推定し比較した。埋め込み次元を固定した場合でも十分な推定が可能であり、より容易な次元推定が可能であることがわかった。

## 文献

- [1] 宗形, 海老澤, 小松 : 日本応用数理学会 2012 年会公演予稿集, pp.365-366, 2012  
 [2] P. Grassberger and I. Procaccia, Physica D 9, pp.189-208, 1983