

タイトル：ジョセフソン素子列の運動定数

発表者：渡辺辰矢[†]

ジョセフソン素子には標準電圧、磁場検出、高速スイッチなどの応用があるが、素子を $N = 10^3 \sim 10^6$ 個程度接続し、素子列の形で用いることも多い¹⁾。その支配方程式は、各素子の位相を変数とする常微分方程式系となるが、 N が大きいことから複雑な挙動が予想され、解析することは一般に難しい。

しかし特に直列素子列では、この高次状態空間が特殊構造をしているとの報告があり²⁾、これを糸口に調べた所、解析的に葉層構造を表せた⁴⁾。即ち、ある陽的変数変換により N 階の系が常に 3 階に落せ、従ってカオスが生じても低次元に限られることなどを、本研究会では示した。

また、素子間干渉が弱い極限では更に系の挙動が縮退し、 N 個の素子のコヒーレント度合を表すリアプノフ関数が運動を支配する³⁾。系に含まれているパラメタの値により、系が最終的に同期するか非同期となるか決まる。(臨界値では系は完全積分できる。)

ここでの解析は、他の大域結合した振動子系を調べる際にも基礎となるものと考えられる。

参考文献：

- 1) P.Hadley and M.R.Beasley, Appl.Phys.Lett., 50(1987)621.
- 2) K.Y.Tsang and I.B.Schwartz, Phys.Rev.Lett., 68(1992)2265;
S.Nichols and K.Wiesenfeld, Phys.Rev.A 45(1992)8430.
- 3) S.Watanabe and S.Strogatz, Phys.Rev.Lett., 70(1993)2391.
- 4) S.Watanabe and S.Strogatz, preprint.

[†] Department of mathematics, MIT, Cambridge, MA, 02139 USA.