HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Numerical investigation of Newhouse sinks of Hénon map [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	山口, 崇幸
Citation	北海道大学. 博士(理学) 甲第11370号
Issue Date	2014-03-25
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/55515
Rights(URL)	http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	theses (doctoral - abstract and summary of review)
Additional Information	There are other files related to this item in HUSCAP. Check the above URL.
File Information	Takayuki_Yamaguchi_review.pdf (審査の要旨)

Instructions for use

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学 位 論 文 審 査 の 要 旨

博士の専攻分野の名称　　博士（理学）　　氏　名　　山口　崇幸

審査担当者	主 査	准教授	松本　健司
	副 査	教　授	津田　一郎
	副 査	教　授	由利　美智子
	副 査	准教授	行木　孝夫

学 位 論 文 題 名

Numerical investigation of Newhouse sinks of Hénon map

（エノン写像のニューハウス沈点の数値的研究）

博士学位論文審査等の結果について（報告）

平面の微分同相写像の 1 パラメータ族において、双曲型不動点の安定多様体と不安定多様体の接するパラメータ値近傍で、Newhouse は線形安定な周期解の無限列の存在を示した。ところが、最も詳しく調べられている平面の微分同相写像である Henon 写像の数値計算では、問題のパラメータ値近傍では有名なストレンジアトラクターが観測されるだけであった。

山口氏は、高精度演算ライブラリと interval arithmetic の理論を用いて、Henon 写像において初めて厳密に Newhouse 系列の最初のいくつかの位置と安定性と存在するパラメータ範囲を高精度で決定することに成功した。

周期点を数値的に求めるには Newhouse の証明の手順と同じ手順で系列の最初のいくつかを求め、その先は系列のもつべき数法則を用いて位置を推測してから確定していく方法をとった。周期点の存在の証明には interval arithmetic を用いて Brouwer の不動点定理の前提条件を満たす非常に小さな近傍の存在を厳密に示し、その線形安定性の証明には固有値の数値計算に interval arithmetic を適用して精度を保証して結論を得ている。

さらに、それらの安定周期解の basin を数値的に求めると、通常の数値計算で観測されるストレンジアトラクターを横切っていることが判明した。そのため、通常の数値計算で観測されるこれらのストレンジアトラクターは、厳密にはアトラクターではなく Newhouse の安定周期解への transient 軌道であることもわかった。basin 自体の大きさ形状を詳しく調べた結果、basin はかなり薄く、通常の数値計算では basin に達する時間が非常に大きく、Newhouse 系列が安定であるにもかかわらず容易に観測できないことも理解できた。また、Newhouse 系列の個々の周期解が安定であるパラメータ領域が非常に小さく、これも観測しにくさに拍車をかけていることがわかった。

これらの結果は力学系の理論と計算機シミュレーションの間をつなぐ上で重要なものであり、力学系の理論に対して貢献するところ大なるものがある。

よって著者は、北海道大学博士（理学）の学位を授与される資格あるものと認める。