

Title	Studies on the nonlinear elliptic equation arising in self-dual gauge, point vortices, and ignition
Author(s)	佐藤, 友彦
Citation	大阪大学, 2007, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/47292
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏 名	佐 藤 友 彦
博士の専攻分野の名称	博 士 (理 学)
学 位 記 番 号	第 2 1 2 8 2 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 19 年 3 月 23 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 1 項該当 基礎工学研究科システム創成専攻
学 位 論 文 名	Studies on the nonlinear elliptic equation arising in self-dual gauge, point vortices, and ignition (自己双対ゲージ、渦点と燃焼に現れる非線形楕円型方程式の研究)
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 鈴木 貴 (副査) 教 授 会田 茂樹 教 授 名和 範人

論 文 内 容 の 要 旨

本論文では、自己双対ゲージ理論に現れる Liouville 方程式、渦点理論に現れる平均場方程式、そして燃焼現象に現れる準線形楕円型方程式を考察した。本論文は 3 つの章からなる。まず 1 章では 2 次元有界領域における Liouville-Gel' fand 問題及び平均場方程式を考え、その解の漸近的非退化性について述べた。研究の動機付けとなるのは 1990 年の Nagasaki-Suzuki の結果、すなわち Liouville 方程式の解の特異極限を分類した定理と、2004 年に Gladiali-Grossi が発表した Liouville 方程式の解の漸近的非退化性定理である。2001 年の、Ma-Wei の平均場方程式の解に対する特異極限の分類定理より、 8π で量子化、すなわち領域内部で 1 点爆発する解が漸近的非退化となる条件を得た。これは、上述の Gladiali-Grossi の拡張に相当する。2 章では、2 次元有界領域における Liouville-Gel' fand 問題を考え、領域と方程式に適切な対称性を仮定した時に解の漸近的一意性が得られる事を示した。この問題の解として最小解と峠の補題による解の二つが得られ、前者が一意である事はよく知られている。本章では後者の一意性を示した。解の特異極限が Liouville 方程式の場合と同じであるため、先行結果である Gladiali-Grossi の議論に従って拡張が得られた。3 章では 3 次元以上の開集合において、 p 調和方程式を典型例に含む準線形 2 階楕円型方程式の非有界な弱解について、コンパクトな特異集合を p 容量で測った時の評価および解の特異集合近傍での挙動に関する結果を述べた。得られた結果は Serrin 達に代表される既存の特異集合の除去可能性定理と対照を成すものと考えられる。本結果では、特異集合は除去可能とはならない。解については考えている集合上の適当な弱可積分性を得る。これは、Serrin の除去可能定理が成立するための可積分性より少し悪い。また、この弱可積分性は、原点に特異集合を持つ p 調和方程式の基本解と同じである。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

平成 19 年 2 月 9 日、審査委員会を開き、全員出席のもとに、佐藤友彦君に博士論文の内容について説明を行わせ、それを中心に一般的な問題についても質疑・討論及び口頭試問を行った結果、最終試験に合格と判定した。