



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Modulus of continuity and Martin boundary of a cylinder and a cone for p -harmonic functions [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	伊藤, 翼
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(理学)
Dissertation Number	甲第11362号
Issue Date	2014-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/55412
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Tsubasa_Itoh_review.pdf, 審査の要旨



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 伊藤 翼

主 査 教 授 相川 弘明
審査担当者 副 査 教 授 利根川 吉廣
副 査 教 授 高岡 秀夫

学 位 論 文 題 名

Modulus of continuity and Martin boundary of a cylinder and a cone for p -harmonic functions
(p -調和関数に関する連続率と筒領域, 錐領域の Martin 境界)

博士学位論文審査等の結果について（報告）

近年, 非線形解析学が数学界のなかで多くの注目を集めている. 古典的な解析学によって線形理論が美しく完成されているが, その非線形類似には困難かつ興味深い現象が現れ, 多くの研究者が競って研究している状況である. 本論文の著者は境界上に与えられた連続関数を領域内部に調和関数として拡張する問題, すなわち Dirichlet 問題の非線形類似を研究した. Dirichlet 問題の古典的解法として境界値をもつボレフ関数の微分の 2 乗積分を最小にする Dirichlet 原理がよく知られているが, この 2 乗積分を p 乗積分に取り替えることにより p -調和関数や p -Dirichlet 問題が自然に定義される. p が 2 でないときは p -調和性は非線形であり, 調和の時とは異なった手法が必要である.

この論文では p -調和関数に関する 2 つの問題を取り扱った. 一つは距離測度空間上の一般領域に対する p -Dirichlet 問題の連続率である. 境界上の 1 点を固定してその点における連続境界関数の p -Dirichlet 解がその点で連続になる条件には多くの先行研究があるが, 境界関数が境界全体で持つ連続率が p -Dirichlet 解の連続率にどのように関係するかを調べた研究はあまりない. Hölder 連続性を取り扱った先行研究があるが, この論文では距離測度空間の範疇で, より一般の連続率に拡張することに成功した.

二つ目は筒領域および錐領域上の正 p -調和関数の詳しい考察である. 境界上の指定された 1 点で非有界で, それ以外の境界で消えている正 p -調和関数を p -調和核関数と呼ぶ. これは線形の場合の Martin 核関数に対応する. この論文では筒領域および錐領域の無限遠点や原点における p -調和核関数を詳しく調べている. 錐領域に対する Tolksdorf の先行研究をヒントとして, 平行移動作用素を導入して筒領域の p -調和核関数の一意性を導き, その形を決定した. とくに 2 次元の場合には p -調和核関数の完全なパラメータ表示を与えている. また錐領域に対しては先行結果を明快な形で再構成し, 不必要な仮定を落とすことに成功している.

以上を要約すれば, 著者は, p -調和関数について連続率と境界挙動の新知見を得たものであり, 非線形解析学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.