

## 多変数フーリエ積分に関する基礎的・応用的研究

著者	佐藤 秀一
著者別表示	Sato Shuichi
雑誌名	平成14(2002)年度 科学研究費補助金 基盤研究(C) 研究成果報告書
巻	2001-2002
ページ	5p.
発行年	2003-04-01
URL	<a href="http://doi.org/10.24517/00034798">http://doi.org/10.24517/00034798</a>



多変数フーリエ積分に関する基礎的・応用的研究

課題番号 13640159

平成13年度-平成14年度科学研究費補助金（基盤研究（c）（2））

研究成果報告書

平成15年4月

研究代表者 佐藤秀一 金沢大学教育学部助教授

多変数フーリエ積分に関する基礎的・応用的研究

課題番号 13640159

平成13年度-平成14年度科学研究費補助金(基盤研究(c)(2))

研究成果報告書

平成15年4月

研究代表者 佐藤秀一 金沢大学教育学部助教授

#### 研究組織

研究代表者： 佐藤秀一 金沢大学教育学部助教授

研究分担者： 勘甚裕一 金沢大学工学部教授

#### 研究経費

平成13年度 700 千円

平成14年度 600 千円

計 1300 千円

#### 研究発表

##### (I) 学会誌等

- (1) Dashan Fan and Shuichi Sato, Weighted weak type  $(1,1)$  estimates for singular integrals and Littlewood-Paley functions, preprint.
- (2) Shuichi Sato, Some weighted estimates for Littlewood-Paley functions and radial multipliers, *J. Math. Anal. Appl.*, 278 (Issue 2) (2003), 308-323.
- (3) Shuichi Sato, A note on weighted estimates for certain classes of pseudo-differential operators, preprint.
- (4) Dashan Fan and Shuichi Sato, Singular and fractional integrals along variable surfaces, preprint.
- (5) Shuichi Sato and Kozo Yabuta, Multilinearized Littlewood-Paley operators, *Scientiae Mathematicae Japonicae*, 55 (2002), no. 3, 447-453.
- (6) Dashan Fan and Shuichi Sato, Weak type  $(1,1)$  estimates for Marcinkiewicz integrals with rough kernels, *Tohoku Math. J.* 53 (2001), 265-284.
- (7) Dashan Fan and Shuichi Sato, Transference on certain multilinear multiplier operators, *J. Austral. Math. Soc. (Ser. A)* 70 (2001), no. 1, 37-55.
- (8) Chang-Pao Chen, Dashan Fan and Shuichi Sato, de Leeuw's theorem on Littlewood-Paley functions, *Nagoya Math. J.* 165 (2002), 23-42.
- (9) Dashan Fan and Shuichi Sato, Remarks on Littlewood-Paley functions and singular integrals. *J. Math. Soc. Japan* 54 (2002), 565-585.
- (10) 佐藤秀一, 特異積分と Littlewood-Paley 関数, preprint.
- (11) 勘甚裕一, 直交関数系の調和解析, 数学, 岩波書店, 第55巻第1号,

2003年1月冬季号, 55-71.

(II) 口頭発表

(1) 佐藤秀一, On singular integrals associated to variable surfaces, 第3回実解析学サマーセミナー, 2001年8月2日 (13:30-14:25), 奈良女子大学記念館.

(2) 佐藤秀一, Weighted weak type estimates for certain oscillatory singular integrals, Harmonic analysis and its applications (A satellite conference of ICM-2002), 2002年8月17日 (15:30-16:00), Jinxi hotel, Hangzhou.

(III) 北京師範大学訪問中 (2001年9月14日-28日) の講演

(1) Shuichi Sato, Littlewood-Paley operators and singular integrals (I), 9月18日.

(2) Shuichi Sato, Littlewood-Paley operators and singular integrals (II), 9月20日.

(3) Shuichi Sato, Littlewood-Paley operators and singular integrals (III), 9月25日.

## 研究成果

- (1) 滑らかさの正則性のない積分核から定義される Calderón-Zygmund 型の特異積分と Littlewood-Paley 関数に対してウェートつきの弱  $(1, 1)$  評価が得られた。
- (2) ある種 of Littlewood-Paley 関数に対して, ウェートつきの Hardy 空間上での弱・強評価が得られた。さらに一般化された Bochner-Riesz 作用素, 球面平均作用素に対するいくつかのウェートつきの評価とその応用が得られた。
- (3) ある種 of 擬微分作用素のウェートつきの  $L^2$  有界性,  $H^1 - L^1$  有界性に対して表象の満たすべき滑らかさの正則性に関する条件が改良された。
- (4) 変化する回転面に付随した特異積分の  $L^p$  有界性を示した。この場合特異積分の積分核の斉次部分には  $H^1$  条件と cancellation 条件を仮定する。また, この特異積分に付随したある種 of maximal function の  $L^q$  有界性も仮定されている。
- (5) 滑らかさの正則性のない積分核から定義されるある種 of 多重線形 Littlewood-Paley 作用素の  $L^p$  有界性を示した。この応用として, より広範の多重線形 Fourier multiplier 作用素の  $L^p$  有界性が示される事になった。
- (6) 積分核に単位球面上で  $L \log L$  条件を仮定すると, これにより定義される Marcinkiewicz 関数が weak  $(1, 1)$  評価を満足することを示した。
- (7)  $n$  次元 Euclid 空間とトーラス上の  $L^p$  空間, Hardy 空間に作用する多重線形作用素間のトランスファランス定理とその応用が示された。
- (8)  $n$  次元 Euclid 空間とトーラス上の Littlewood-Paley 関数の  $L^p$  評価, 弱  $L^p$  評価,  $H^p - L^p$  評価,  $H^p$ -弱  $L^p$  評価等の評価間のトランスファランス定理とその応用が示された。
- (9) 滑らかさの正則性のない積分核から定義される, 曲線に沿った Littlewood-Paley 関数とそれに関係した特異積分に対する  $L^p$  有界性を示した。ここで  $L^p$  は Lebesgue 測度に関して  $p$  乗可積分な可測関数のなす空間である。滑らかさの正則性のない積分核から定義される Littlewood-Paley 関数に対しては, (Muckenhoupt の) 重み付きの Lebesgue 測度に関する  $L^p$  空間上で, 積分核のサイズに関するある条件のもとでそれらの有界な写像性が証明されているのであるが, 重みのない通常の  $L^p$  空間上では上記の積分核に関する条件を弱めることができることが示され, さらに曲線に沿った Littlewood-Paley 関数とそれに関係した特異積分の場合に拡張できることが示された。積分核に関する条件は,  $1 < p < 2$  の場合と  $2 \leq p < \infty$  である場合とで異なったものとなり, 前者に対してより強い条件となる。これらはフーリエ変換の点ごとの評価を必要としな

いものであり，従来の結果の改良となっている．この応用として，曲線に沿った Marcinkiewicz 積分，特異積分 (singular integrals associated to the surfaces of revolutions) の  $L^p$  有界性が示された．その際，曲線に関係した 2 次元の maximal function に対する条件が仮定される．通常の Littlewood-Paley 関数とそれに関係した滑らかさの正則性のない斉次核から定義される Calderón-Zygmund 型特異積分に対する  $L^p$  有界性は曲線に沿った Littlewood-Paley 関数とそれに関係した特異積分に対する結果の直接的な帰結として得られる．

以下に I, II, III からいくつかの論文を添付する．