

# A study of harmonic analysis for orthogonal expansions

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-10-05 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: Kanjin, Yuichi メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://doi.org/10.24517/00034725">https://doi.org/10.24517/00034725</a>

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.



---

各種の直交関数展開に関連した調和解析の研究

---

1 7 5 4 0 1 5 5

平成 17 年度 ~ 平成 18 年度科学研究費補助金  
(基盤研究 (C)) 研究成果報告書

平成 19 年 5 月

研究代表者 勘甚裕一

金沢大学自然科学研究科教授

金沢大学附属図書館



1300-04390-3

各種の直交関数展開に関連した調和解析の研究  
(課題番号 17540155)

平成17年度～平成18年度  
科学研究費補助金(基盤研究(C))研究成果報告書

研究代表者 勘甚裕一  
金沢大学自然科学研究科教授

平成19年5月

はしがき

本報告書は、平成17年度及び平成18年度科学研究費補助金によって、研究テーマ「各種の直交関数展開に関連した調和解析の研究」の下で得られた成果をまとめたものである。主要な研究成果の概要は、次の通りである。

はじめに述べたい研究成果は、ハンケル変換に関する移植定理が実ハーディ空間において成り立つことを証明したことである。移植定理とは、二つの直交関数系に対するそれぞれのフーリエ展開を考えた時、展開係数が同じであれば、それぞれのフーリエ展開が与える2つの関数のノルムが同値であることを主張する定理である。これは直交関数展開の調和解析における有効な道具である。ハンケル変換とは、その特殊な場合としてフーリエ変換を含む有用な積分変換である。実ハーディ空間における作用素の評価は、補間によって、ルベグ空間における対応する評価を導く。我々は、これら有用な枠組みにおいて、移植定理を得たものである。

また、移植定理とは移植作用素の有界性を主張する定理と言える。この作用素は、ヒルベルト変換の一般化とも捕らえることが出来る。ヒルベルト変換は、ある条件を持つ関数を可積分関数に写すことが知られている。これをハンケル変換の移植作用素に対して示すことが出来た。さらに、この結果を用いてハンケル変換に関するチェザロ作用素の可積分関数の空間及び実ハーディ空間における有界性を導くことが出来た。

さらに、積分変換に関してハーディ空間で成り立つ古典的なペーリーの不等式に類似な不等式を得たことである。古典的なペーリーの不等式とは、実ハーディ空間に属する関数のフーリエ級数展開を考えたとき、第 $n$ 番目のフーリエ係数の絶対値の2乗をアダマールの間隙をもつ $n$ に渡っ

て総和したものは収束し、その和は元の関数の実ハーディ空間のノルムの2乗で押さえられると言うものである。我々は、この古典的なペーリーの不等式が、ハンケル変換に関して類似の形で成り立つことを示した。

以上述べたように、本研究テーマの下で多くの成果が得られた。これらは、学会、研究集会等で発表され、学術雑誌等において出版された。これらの多大な成果を得ることが出来た科学研究費補助金に感謝致します。

## 研究組織

研究代表者： 勘甚裕一（金沢大学・自然科学研究科・教授）

研究分担者： 佐藤秀一（金沢大学・教育学部・助教授）

研究分担者： 藤解和也（金沢大学・自然科学研究科・助教授）

研究分担者： 新井仁之

（東京大学・大学院数理科学研究科・教授）

研究分担者： 宮地晶彦（東京女子大学・文理学部・教授）

## 交付決定額（配分額）

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
平成17年度	1,700,000	0	1,700,000
平成18年度	1,400,000	0	1,400,000
総計	3,100,000	0	3,100,000

## 研究発表

### (1) 学会誌等

- [1] Y. Kanjin, Harmonic analysis for orthogonal expansions, *Sugaku expositions*, **19** (2006), 135–152.
- [2] Y. Kanjin, Transplantation operators and Cesaro operators for the Hankel transform, *Studia Math.* **174** (2006), 29–45.
- [3] Y. Kanjin, A transplantation theorem for the Hankel transform on the Hardy space, *Tohoku Math. J.* **57** (2005), 231–246. S. Sato, Weighted estimates for maximal functions associated with Fourier multipliers, *Studia Sci. Math. Hungar.*, in press.
- [4] D. Fan and S. Sato, Singular and fractional integrals along variable surfaces, *Hokkaido Math. J.* **35** (2006), 61–85.
- [5] S. Sato, A note on weighted estimates for certain classes of pseudo-differential operators, *Rocky Mountain J. Math.* **35** (2005), 267–284.
- [6] Q. Han, S. Mori and K. Tohge, On results of H. Ueda and G. Brosch concerning the unicity of meromorphic functions, *Journal of Mathematical Analysis and Applications*, in press.
- [7] W. Lin, S. Mori and K. Tohoge, Uniqueness theorems in an angular domain, *Tohoku Math. J.* **58** (2006), 509–527.
- [8] K. Tohoge, Some examples of holomorphic curves in  $\mathbb{P}^n(\mathbb{C})$  extremal to Cartan’s defect relation, *Proc. of 12th Int. Conference on Finite or Infinite Dimensional Complex Analysis and Applications*, Kyushu University Press, 387–395, 2005.
- [9] H. Arai, A nonlinear model of visual information processing based on discrete maximal overlap wavelets, *Interdisciplinary Information Sciences*, **11** (2005), 177–190.
- [10] A. Miyati, Transplantation theorem for Jacobi series in weighted Hardy spaces, II, *Math. Ann.* **336** (2006), 111–153.

- [11] A. Miyati, Weighted Hardy spaces on an interval and Poisson integrals associated with ultraspherical series, *J. Funct. Anal.* **239** (2006), 446–496.
- [12] 宮地晶彦, 重み付きハーディ空間とヤコビ級数, *数学 (岩波)*, 第 57 卷, 369–382, 2006.

## (2) 口頭発表

- [1] Y. Kanjin, Transplantation operators and Cesaro operators, Harmonic Analysis and Orthogonal Expansions, 2006年9月27日, Stefan Banach International Mathematical Center, Bedlewo, Poland.
- [2] 勘甚裕一, 佐藤邦夫, Pele's inequality of integral transform type, 日本数学会年会一般講演, 2006年3月28日, 中央大学理工学部.
- [3] 勘甚裕一, 佐藤邦夫, Hardy's inequality for Jacobi expansions, 日本数学会年会, 実函数論分科会一般講演, 2005年3月29日, 日本大学理工学部.
- [4] 藤解和也, A problem on the product and the Wronskian of meromorphic functions and its application to linear differential equations, 等角写像論・値分布論合同研究集会, 2006年12月2日, 広島大学学士会館.
- [5] K. Tohge, Uniqueness theorems in an angular domain, Computational Methods and Function Theory, 2005年6月17日, University of Joensuu, Finland.
- [6] 新井仁之, 視覚に適したフレームレットの構成と錯視の研究への応用, 日本視覚学会冬季大会, 2007年1月31日, 東京工業大学.
- [7] 新井仁之, ウェーブレットによる錯視の研究, 日本視覚学会冬季大会, 2006年1月25日, 工学院大学.
- [8] H. Arai, A nonlinear model of visual information processing based on wavelet frames, International Symposium on Frontiers of Computational Science 2005, 2005年12月12日, 名古屋大学.
- [9] A. Miyati, Weighted Hardy spaces on an interval and Jacobi series, Function Spaces VIII, 2006年7月3日, Stefan Banach International Mathematical Center, Bedlewo, Poland.