

平成 2 6 年 6 月 5 日現在

機関番号：14401

研究種目：基盤研究(A)

研究期間：2009～2013

課題番号：21244001

研究課題名（和文）多変数保型形式の算術的構造と跡公式の明示的研究

研究課題名（英文）Explicit study of arithmetic structures of automorphic forms of several variables and trace formulas

研究代表者

伊吹山 知義（Ibukiyama, Tomoyoshi）

大阪大学・その他部局等・名誉教授

研究者番号：60011722

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 20,400,000 円、（間接経費） 6,120,000 円

研究成果の概要（和文）：整数論において、保型形式と呼ばれる関数とその L 関数は種々の算術的性質を記述する重要な対象であり、本研究ではこれらに関し多岐にわたる成果を得た。たとえばいくつかの保型形式の構造定理や次元公式の証明を与え、それを根拠に、定義や出自が全く異なる保型形式の空間が本質的に同じ算術的構造をもつという3種類の新予想、またその一部が他のもっと易しい保型形式の空間から来るという3種類のリフティング予想等を提出した。また我々の開発した微分作用素の特殊関数論を利用し、ある L 関数の特殊値を初めて明示的に計算し1976年のザギエ予想の証明や数論的応用を得た。他の新結果とも合わせ理論の総合的な発展に寄与した。

研究成果の概要（英文）：In study of the number theory, functions called automorphic forms and their L functions are important objects which describe various arithmetic properties. We gave many results on these in this project. Among others, we gave structure theorems and dimension formulas of some automorphic forms, and based on these, we proposed three precise new conjectures which claim that several spaces of automorphic forms whose definitions and origins are completely different have essentially the same arithmetical structures. We also gave three new lifting conjectures which claim that some parts of such spaces of automorphic forms come from easier spaces. Using the theory we exploited on special functions associated with differential operators, we newly calculated explicit values of some L functions, and gave a proof of Zagier's conjecture in 1976 and some number-theoretic applications. Together with other newly obtained results, the se contribute to the development of the theory of automorphic forms.

研究分野：数物系科学

科研費の分科・細目：数学・代数学

キーワード：整数論 保型形式 跡公式 ゼータ関数 リフティング 合同 微分作用素 特殊関数論

1. 研究開始当初の背景

2次斜交群の間の保型形式の対応予想、半整数ウェイトと整数ウェイトのジーゲル保型形式の対応予想や、ジーゲル保型形式上の微分作用素等の研究を動機として、明示的跡公式の開発や、保型形式の構成的研究や明示的な構造定理が可能となりつつあった。

2. 研究の目的

保型形式のヘッケ作用素の明示的跡公式の研究を究極の目的としながら、保型形式について、種々の代数的・幾何的不変量の公式を与える研究、構成的研究、構成的研究、の3つを行うことが主要な目的であった。

3. 研究の方法

(1) 研究集会の主催。2011年10月31日から11月5日に第14回白馬ワークショップ「簡約理論と保型形式への応用」を開催した(渡部隆夫と共催)。また2012年2月18日から22日にオマーン王国で行われた「国際数学集会」では科学委員会委員をつとめた。分担者若槻聡は2010年に跡公式に関するサマースクールを主催し、分担者桂田英典も2012年に白馬ワークショップ「保型形式、 L 関数の特殊値、合同、セルマー群」を主催した。また、連携研究者池田保、落合理等が主催する研究集会で会場費や旅費の一部を負担し、研究協力をした。(2) 内外の研究者との研究討論。国内外の研究者と研究討論、共同研究を行った。この目的のため、国内相互訪問を行ったほか、研究代表者は、マイクロソフト研究所ほか8か国の海外研究機関を16回程度訪問し、研究打合せや成果発表等を行った。また外国人研究者を15人程度日本に招聘し研究討論した。

4. 研究成果

(1) 保型 L 関数の臨界値について。領域の制限に関して保型性を満たす微分作用素を用いて、具体的なベクトル値ジーゲル保型形式の標準 L 関数の臨界値の計算を実行し、Bloch-Kato 予想から想定される素数因子の出現、3重積 L 関数の臨界値の容易な計算法とその3次池田・宮脇リフトとの関係の予想、このリフトと他のジーゲル保型形式の合同の予想と実例などを与えた。他の応用として、ラマヌジャンのデルタ関数に関する対称4次 L 関数の5つの臨界値を、周期部分を除き具体的に決定し、この比がザギエの予想値と完全に一致していることを証明した。これは1976年に数値が予想されていた初めでの進展である。以上は桂田とDummiganないしはPoor, Yuen との共同研究である。(2) 志村型対応予想とHarder 予想について。研究代表者は以前、レベル1の群において、半整数ウェイト2次ベクトル値ジーゲル保型形式(指標付)と整数ウェイト2次ベクトル値ジーゲル保型形式の間の、Hecke 作用素と可換な1対1同型対応予想を与えてい

た。今回、指標が付かない半整数保型形式との間にも、リフトの部分を除いては、正確な1対1の同型対応があるという予想を、次元の一致や数値例とともに提示した。これは指標有と指標無が L 関数のレベルでは本質的に同じであるという非常に意外な予想であり、また、整数ウェイトの保型形式の合同に関するHarderの予想の半整数ウェイト版が、同じ群上の保型形式間の合同ととらえられ、従って標準的な証明手段が想定できるという点でも極めて有意義な進展であった。(3) ジーゲル保型形式と斜交群の異なる実形上の保型形式の対応について、2つの進展があった。まず1980年代に研究代表者は2次斜交群とそのコンパクト実形について、パラホリック型の離散群に属する保型形式の間のヘッケ作用素の作用と可換な同型対応をいくつか精密に予想した。しかし、これはパラホリック群が極小の時、ないしは極大のときの予想であり、3つの中間的なパラホリック群については、予想がなかった。ところが今回、実はこの3つの中間的なパラホリック群の状況を上手に組み合わせると4元数的エルミート群の主種に対応するパラホリック群との対応が予想できることがわかった。これは精密な次元の比較と実例に基づいた予想であり、これによれば1963年に伊原によって与えられた、重複度1定理が破れているように見える不思議な実例を説明できる綺麗な予想である。以上はレベルが素数の場合の結果であるが、これ以外に、平方因子を持たないレベルに関するパラモジュラー形式と、斜交群の異なる有理形の保型形式との対応予想も、次元公式の比較をもとに、新たに得られた(北山秀隆と共同)。これは不定符号4元数環で決まる実形上のジーゲル保型形式へのリフトなどについての新しい現象の予言を含むものである。(4) 3種類の新しいリフティング予想を提示した。まず上述の(2)の志村対応予想に関連して、楕円保型形式2つの組から半整数ウェイトベクトル値2次ジーゲル保型形式への単射のリフトの存在予想を実例とともに提示した。次に、上述の(3)に関連して、斜交群の分裂的でない2つの実形のそれぞれへの楕円保型形式2つの組からのリフトを精密に予想した。(一部、北山秀隆と共同。)そして、最後の予想は次の通りである。ウェイト16の4次ジーゲル保型形式(レベル1)でPoorとYuenは L 関数の2でのオイラー因子をすべて具体的に計算し、その中に新しいリフトと思われる因子を発見して、それが何かをLifting Puzzle という名称で問うた。これが2次ベクトル値ジーゲル保型形式からのリフトであることを具体例で検証した。(この部分は一部Anton Mellitからのアイデアでもあり、またBergstroemとRaumも同じ例を検証していたことがあとで判明した。)さらには2次ベクトル値ジーゲル保型形式から、もっと高い次数のスカラー

値ジーゲル保型形式へのリフトを、かなり一般的に整合的に予想することに成功した。これは、ベクトル値からの精密なリフトの予想としては、たぶん初めてのものである。

(5) ヤコービ形式の理論について。1 次のヤコービ形式の Taylor 展開係数が楕円保型形式で記述されることは Eichler-Zagier によりよく知られていたが、一般の次数でも係数はベクトル値のジーゲル保型形式で記述されるという定理を与えた。また特に 2 次で示数が小さい時に、これを利用してヤコービ形式の加群の構造定理を与えた。副産物として、ウェイトが行列式部分のべき指数が 8 以上の任意の既約表現について、ベクトル値ヤコービ形式に関する対馬の明示的次元公式予想を証明した。

(6) パラモジュラー形式のフーリエヤコービ展開について。パラモジュラー形式の空間の、自然な対合的自己同型についての固有部分空間でのフーリエヤコービ展開係数は、ある種の対称条件を満たす。逆にそのような対称条件を満たすフーリエヤコービ係数の集合を形式的に与えるとき、これが実際のフーリエヤコービ係数になるパラモジュラー形式が存在するという予想を提出し、レベルが 4 までの場合に、この予想を証明した。

(Poor, Yuen と共同研究)

(7) 微分作用素と特殊多項式論について。ジーゲル保型形式上の微分作用素で領域の制限に対して保型性を保つようなものは、 L 関数の臨界値の計算や保型形式の構成に対して重要な意味を持つが、そればかりでなく微分作用素を決める多項式は新しい特殊関数論としての独自の意味を持っている。特に対角成分への制限の場合の多項式は古典的なゲーゲンバウア多項式のもっとも自然な拡張であり、研究代表者は Don Zagier と共同研究を行っていた。今回 4 次の場合に全く新しい代数的な母関数を得るという想定外の結果を得て、20 年以上にわたる高次球多項式の研究は可能な研究をやりつくした感があり、共同研究の第一部は完了した。

(8) 対称管状領域の保型形式に関する消滅定理について。ジーゲル保型形式について、どの程度フーリエ係数が消えれば保型形式自身が消えるかという問題について、Poor と Yuen は、フーリエ係数から決まるある集合が「核集合」と呼ばれる性質を満たすという基本定理を証明して、実際の評価に応用した。これと同様の定理を任意の有界対称領域で管状領域になるものについて証明した。

(9) 明示的跡公式は、多くの共役類について寄与が計算できたが、中間的な結果なので性質上論文としては発表していない。また超特異アーベル多様体のモジュライの細かい構造と 4 元数的エルミート形式の算術的不変量の関係について、いくつか定理を証明した。

5 . 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 26 件)

- (1) S. Boecherer and T. Ibukiyama, Surjectivity of Siegel Phi operator for square free level and small weight, Annales de l'Institut Fourier 62(2012) 121-144. 査読有 DOI 10.5802/aif.2702
- (2) T. Ibukiyama, The Taylor expansion of Jacobi forms and applications to higher indices of degree two, Publ. RIMS 48(2012), 579-613. 査読有 DOI 10.2977/PRIMS/82
- (3) T. Ibukiyama, Lifting conjectures from vector valued Siegel modular forms of degree two, Comm. Math. Univ. St. Pauli 61 (2012), 87-102. 査読有 <http://www.math.sci.osaka-u.ac.jp/~ibukiyam/pdf/liftingfinal.pdf>
- (4) T. Ibukiyama, Vector valued Siegel modular forms of symmetric tensor weight of small degree, Comm. Math. Univ. St. Pauli 61 (2012), 51-75. 査読有 <http://www.math.sci.osaka-u.ac.jp/~ibukiyam/pdf/vect246final.pdf>
- (5) T. Ibukiyama and H. Saito, On zeta functions associated to symmetric matrices II; Functional equations and special values, Nagoya J. Math. 208(2012) 263-315. 査読有 DOI 0.1215/00277630-1815258
- (6) H. Katsurada and Y. Mizuno, Linear dependence of certain L-values of half-integral weight modular forms, J. London Math. Soc. 85(2012)455-471. DOI10.1112/jlms/jdr057 査読有
- (7) H. Katsurada and S. Mizumoto, Congruences for Hecke Eigenvalues of Siegel modular forms, Abhand. Math. Semi. Univ. Hamburg 82(2012), 129-152. 査読有 DOI 10.1007/s12188-012-0069-4.
- (8) F. Sato and T. Kogiso, Representations of Clifford algebras and local functional equations, RIMS Kokyuroku Bessatsu 36(2012) 53-66. 査読有 <http://www.kurims.kyoto-u.ac.jp/~kenkyu/bessatsu.html>
- (9) T. Ibukiyama, T. Kuzumaki and H. Ochiai, Holonomic systems of Gegenbauer type polynomials of matrix arguments related with Siegel modular forms, J. Math. Soc. Japan, 64(2012), 273-316. 査読有 DOI 10.2969/jmsj/06410273
- (10) T. Ibukiyama, Saito Kurokawa liftings of level N and practical construction of Jacobi forms, Kyoto J. Math. 52 (2012), 141-178. 査読有 DOI 10.1215/21562261-1502791
- (11) S. Wakatsuki, Dimension formulas for spaces of vector valued Siegel cusp forms of degree two, J. Number Theory 132(2012)200-253. 査読有 DOI 10.1016/j.jnt.2011.07.002

(12) N. Dummigan, T. Ibukiyama and H. Katsurada, Some Siegel modular standard L-values, and Shafarevich-Tate groups J. Number Theory 131(2011)1296–1330. 査読有 DOI 10.1016/j.jnt.2011.01.012

(13) T. Ibukiyama and H. Kyomura, A generalization of vector valued Jacobi forms, Osaka J. Math. 48(2011), 783–808. 査読有 http://projecteuclid.org/download/pdf_1/euclid.ojm/1317044947

(14) T. Ibukiyama and H. Katsurada, An Atkin-Lehner type theory on Siegel modular form and primitive Fourier coefficients, Geometry and Analysis of Automorphic Forms of Several Variables(World Scientific) (2011), 196–210. 査読有

(15) S. Wakatsuki, カスプ形式の空間の次元についての法2の合同式、京大数理論講究録 1767 (2011)188–197. 査読無 <http://www.kurims.kyoto-u.ac.jp/~kyodo/kokyuroku/contents/1767.html>

(16) 伊吹山知義, $SL_2(\mathbb{Z})$ の共役類の分類と跡公式, 第18回整数論サマースクール報告集, (2011), 135–160. 査読無 <http://wakatsuki.w3.kanazawa-u.ac.jp/proceedings.html>

(17) 都築正男, 若槻 聡, $GL(2)$ の跡公式、第18回整数論サマースクール報告集、査読無 (2011) 51–134 <http://wakatsuki.w3.kanazawa-u.ac.jp/proceedings.html>

(18) 若槻 聡, $GL(3)$ の跡公式、第18回整数論サマール報告集(2011), 203–240. 査読無 <http://wakatsuki.w3.kanazawa-u.ac.jp/proceedings.html>.

(19) T. Ibukiyama, Taylor expansions of Jacobi forms of general degree and explicit structures in higher indices, 京大数理論講究録1715(2010) 169--182. 査読無 <http://www.kurims.kyoto-u.ac.jp/~kyodo/kokyuroku/contents/1715.html>

(20) H. Katsurada and H. Kawamura, On the Andrianov identity for a power series attached to Jacobi forms and its application, Acta Arithmetica145(2010)233–265. 査読有 <http://journals.impan.gov.pl/aa/>

(21) H. Katsurada, A remark on the normalization of the standard zeta values for Siegel modular forms, Abh. Math. Semi Hamburg 80(2010), 37–45. 査読有 DOI 10.1007/s12188-010-0035-y

(22) H. Katsurada, Rankin Selberg method and periods of modular forms, MSJ Memoirs 21(2010), 86–114. 査読有

(23) T. Ibukiyama and S. Wakatsuki, Siegel modular forms of small weight and the Witt operator, Contemporary Math. 493 AMS, (2009), 139–209. 査読有 <http://www.ams.org/conm/493/conm493.pdf>

(24) 桂田英典, 河村尚明, Ikeda's conjecture on the period of the Ikeda lift. 数理論講究録 1659(2009), 68–81. 査読無 <http://www.kurims.kyoto-u.ac.jp/~kyoto/kokyuroku/contents/1659.html>

(25) 桂田英典, 水野義紀, An explicit formula for the twisted Kocher-Maass series of the Saito-Kurokawa lift and its applications. 査読無、京大数理論講究録 1659(2009), 47–58. <http://www.kurims.kyoto-u.ac.jp/~kyodo/kokyuroku/contents/1659.html>

(26) Y. Ohno, T. Taniguchi, S. Wakatsuki, Relations among Dirichlet series whose coefficients are class numbers of binary cubic forms, Amer. J. Math. 131 (2009), 1525–1541. 査読有 DOI: 0.1353/ajm.0.0080

〔学会発表〕(計54件)

(1) T. Ibukiyama, Conjectures of Harder type and Shimura type revisited, Conference on automorphic Forms and L functions 2013年3月19日 Univ. Darmstadt.(ドイツ)

(2) 伊吹山知義、保型形式上の微分作用素と古典群論、情報数理論話会、2013年2月20日東北大学

(3) T. Ibukiyama, Structures and dimensions of vector valued Jacobi forms, and conjectures of Shimura type and Harder type, RIMS 研究集会「保型表現とその周辺」2013年1月25日 京都大学

(4) S. Wakatsuki, On coefficients of unipotent orbital integrals for the symplectic group of rank 2, 「保型形式とその周辺」2013年1月21日京都大学

(5) 伊吹山知義、保型形式上の微分作用素とその応用 整数論セミナー、2013年1月11日、早稲田大学

(6) T. Ibukiyama, Differential operators on Siegel modular forms, Semi. Dept Math. 2012年11月16日、上海交通大学(上海、中国)

(7) T. Ibukiyama, Dimensions of Siegel modular forms and related theories, Semi. Dept. Math. 2012年11月15日 同济大学(上海、中国)

(8) T. Ibukiyama, Shimura type and Harder type conjectures revisited, liftings, dimensions and examples, The 15-th Autumn Workshop on Number Theory、2012年11月2日、白馬ハイマウントホテル

(9) S. Wakatsuki, On coefficients of unipotent orbital integrals for the symplectic group of rank 2, Kyoto Conference on Automorphic Forms, 2012年10月5日、京大

(10) F. Sato, On non-prehomogeneous local functional equations,

Kyoto Conference on Automorphic Forms, 2012年10月5日、京都大学

(11) 伊吹山知義、ベクトル値半整数ウェイトゼーゲル保型形式へのリフトと志村予想再訪、日本数学会一般講演、2012年9月18日、九州大学

(12) 佐藤文広、分解可能グラフに付随する局所関数等式、城西大学理学研究科ワークショップ、2012年9月15日、城西大学

(13) T. Ibukiyama, Differential operators on Siegel modular forms, Conference on Groups, VOAs and Related Structures in honor of Masahiko Miyamoto 2012年9月11日、筑波大学

(14) T. Ibukiyama, Structure of Jacobi forms of degree two, Semi. Dept. of Math. 2012年8月24日 同済大学(上海)

(15) T. Ibukiyama, Higher Spherical polynomials and holonomic systems, Shanghai Conference on Algebraic Combinatorics. 2012年8月20日、上海交通大学(上海)

(16) 若槻聡、階数2のシンプレクティック群に関するユニポテント軌道積分の係数、代数学セミナー、2012年7月13日、九大

(17) T. Ibukiyama, Exact critical values of a symmetric fourth L function and Zagier's conjecture, The 26-th Automorphic Forms Workshop, 2012年4月28日 British Columbia 大(カナダ)

(18) 伊吹山知義、ゼーゲル保型形式の対応予想と次元公式、日本数学会特別講演(代数学賞受賞講演) 2012年3月28日 東京理科大学

(19) 若槻聡、2元2次形式の空間に関するL関数とエンドスコピー、早稲田整数論研究集会 2012年3月19日 早稲田大学

(20) T. Ibukiyama, Several conjectures on liftings between Siegel modular forms, International Workshop on Mathematics 2012年2月19日 GUTech 大学(オマーン王国)

(21) H. Katsurada, Linear dependence of certain L-values of half-integral weight modular Forms, International workshop on Mathematics 2012年2月17日、GUTech 大学(オマーン王国)

(22) 佐藤文広、Zeta functions of certain forms of degree 4, Nishi Waseda seminar on number theory 2012年2月4日 早稲田大学

(23) T. Ibukiyama and H. Katsurada, Exact critical values of the standard L-functions of vector valued Siegel modular forms, 「保型形式と保型的L関数の研究」 2012年1月19日 京都大学

(24) T. Ibukiyama, Exercises on Jordan algebras and tube domains(A vanishing criterion on automorphic forms on

symmetric tube domains) 第14回整数論オータムワークショップ 2011年11月4日、白馬ハイマウントホテル

(25) 伊吹山知義, Saito Kurokawa lift (2), 第19回整数論サマースクール 2011年9月6日、富士箱根ランド・スコレプラザホテル

(26) T. Ibukiyama, Exact critical values of a symmetric fourth L function and Zagier's conjecture, MPI Arbeitstagung 2011年6月25日(ボン大学、ドイツ)

(27) T. Ibukiyama, Jacobi forms of degree two of index two, Conference on "Explicit modular forms and application" 2011年5月9日 CIRM, Luminy, フランス

(28) 佐藤文広, Zeta functions of certain quartic forms, Workshop on L-functions 2011年4月23日、九州大学

(29) 若槻聡, On L-functions for the space of binary quadratic forms, Workshop on L-Functions, 2011年4月22日 九州大学

(30) H. Katsurada, Periods and congruences of various lifts, Automorphic forms, special values of L-functions, congruences and Shimura varieties 2011年2月9日 Institut Fourier (Grenoble, フランス)

(31) S. Wakatsuki, Congruences modulo 2 for dimensions of spaces of cusp forms 「保型形式と関連する跡公式、ゼータ関数の研究」 2011年1月21日 京都大学

(32) T. Ibukiyama, Trace formula of superspecial abelian varieties with real multiplications, First Joint meeting of AMS Somachi, 2010年12月15日 Frontera 大学(チリ)

(33) 佐藤文広, L-functions of automorphic distributions and prehomogeneous vector spaces of commutative parabolic type, 仙台整数論研究集会 2010年10月9日、東北大学

(34) H. Katsurada, Periods and congruences of various lifts, Miyama "Kayabuki Seminar" Special Values of L-functions and Arithmetic Geometry 2010年10月9日、美山町自然文化村

(35) 伊吹山知義、概均質ゼータについて新発見をした頃、その過去と未来、齋藤裕さんを偲ぶ会 2010年10月2日 京大

(36) 若槻 聡, GL(3) の跡公式 I, II, 第18回整数論サマースクール、2010年9月8日、山中温泉 河鹿荘ロイヤルホテル

(37) 若槻 聡, GL(2) の跡公式 II, III, 第18回整数論サマースクール、2010年9月7日、山中温泉 河鹿荘ロイヤルホテル

(38) 伊吹山知義、Eichler-Selberg 跡公式、

第18回整数論サマースクール、2010年9月7日、山中温泉鹿荘ロイヤルホテル
 (39) 佐藤文広、二次写像のゼータ関数、藤井昭雄教授退職記念ゼータ関数研究集会、2010年3月9日、立教大学
 (40) 佐藤文広、田村啓太、概均質ベクトル空間の保型超関数とゼータ関数、「保型形式・保型表現およびそれに伴うL関数と周期の研究」2010年1月19日、東京大学
 (41) 若槻聡、On congruences for dimensions of spaces of cusp forms、神戸整数論研究集会、2010年1月15日、神戸大学
 (42) T. Ibukiyama, The Taylor expansion of Jacobi forms of general degree and some application to explicit structures of higher indices, Automorphic forms, automorphic representations, and related topics、2010年1月21日、東京大学
 (43) 佐藤文広、Clifford 環から得られる二次写像を不変にする Lie 環の決定、2次写像のゼータ関数、『概均質ベクトル空間の最近の展開』2009年12月23,4日九大
 (44) T. Ibukiyama, Type numbers of quaternion hermitian lattices, quinary lattices, and supersingular abelian varieties, Joint Meeting of KMS and AMS 2009年12月17日、梨花女子大 (ソウル)
 (45) H. Katsurada, Formal power series attached to Siegel series of Rankin Selberg type related to Siegel series and its application to Siegel modular forms, KMS and AMS joint meeting、2009年12月16日、梨花女子大 (ソウル、韓国)
 (46) 若槻聡、カスプ形式の空間の次元に関する合同式、北陸数論セミナー、2009年10月22日、金沢大学
 (47) 小木曾岳義、佐藤文広、Clifford 代数の表現から得られる局所関数等式を満たす多項式について、日本数学会秋季総合分科会2009年9月27日 大阪大学
 (48) T. Ibukiyama, Differential operators on Siegel modular forms as special functions and applications, Geometry and Analysis of Automorphic Forms of Several Variables、2009年9月15日東大
 (49) 佐藤文広、Representations of Clifford algebras and local functional equation of non-prehomogeneous type, Geometry and Analysis of Automorphic Forms of Several Variables 2009年9月15日東大
 (50) S. Wakatsuki, On congruences for dimensions of spaces of cusp forms, Diens tags Kolloquium 2009年7月16日 Siegen 大 (ドイツ)
 (51) S. Wakatsuki, Multiplicity formulas for discrete series representations of $Sp(2, \mathbb{R})$, Hauptseminar Modulformen、2009年7月8日、Univ. Heidelberg (ドイツ)

(52) 桂田英典、保型形式に付随する Rankin Selberg 型ディリクレ級数とその応用、整数論セミナー、2009年6月25日東北大
 (53) T. Ibukiyama, Supersingular abelian varieties and modular forms、2009年6月7日、研究所セミナー、マイクロソフト研究所 (シアトル、アメリカ合衆国)
 (54) T. Kogiso and F. Sato, Representations of Clifford algebra and local functional equations 『群の表現と非可換調和解析の新展開』2009年6月2日、京大

〔図書〕(計 1 件)

若槻聡、平賀郁編集、(科研費による印刷) 第18回整数論サマースクール報告集「アーサー・セルバーグ跡公式入門」(2011) 424 頁

〔その他〕

ホームページ <http://www.math.sci.osaka-u.ac.jp/~ibukiyam/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

伊吹山 知義 (IBUKIYAMA TOMOYOSHI)
 大阪大学・その他の部局・名誉教授
 研究者番号: 60011722

(2) 研究分担者

若槻 聡 (WAKATSUKI SATOSHI) 金沢大学・数物科学系・准教授 研究者番号: 10432121
 桂田 英典 (KATSURADA HIDENORI) 室蘭工業大学・工学研究科・教授 研究者番号: 80133792
 佐藤 文広 (SATO FUMIHIRO) 立教大学・理学部・教授 研究者番号: 20120884

(3) 連携研究者

池田 保 (IKEDA TAMOTSU) 京都大学・理学研究科・教授 研究者番号: 20211716
 織田 孝幸 (ODA TAKAYUKI) 東京大学・数理科学研究科・教授 研究者番号: 10109415
 斎藤 恭司 (SAITO KYOJI) 東京大学・数物連携宇宙研究機構・特任教授 研究者番号: 20012445
 長岡 昇勇 (NAGAOKA SHOYU) 近畿大学・理工学部・教授 研究者番号: 20164402
 落合 理 (OCHIAI TADASHI) 大阪大学・理学研究科・准教授 研究者番号: 90372606
 森山 知則 (MORIYAMA TOMONORI) 大阪大学・理学研究科・准教授 研究者番号: 80384171
 渡部 隆夫 (WATANABE TAKAO) 大阪大学・理学研究科・教授 研究者番号: 30201198
 菅野 孝史 (SUGANO TAKASHI) 金沢大学・数物科学系・教授 研究者番号: 30183841
 坂内 英一 (BANNAI EIICHI) 九州大学・名誉教授、研究者番号: 10011652