

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年 5月20日現在

機関番号：13801

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009～2012

課題番号：21540036

研究課題名（和文）多元環の導来圏の同値性と多元環のリングル・ホール代数で実現されるリ一代数

研究課題名（英文）Equivalences of derived categories of algebras and Lie algebras realized by Ringel-Hall algebras of algebras

研究代表者

浅芝 秀人（ASASHIBA HIDETO）

静岡大学・理学部・教授

研究者番号：70175165

研究成果の概要（和文）：可換環 k と小圏 I を固定し、小 k 圏全体の 2 圏を $k\text{-Cat}$ で、2 圏 B から C へのコラックス関手とラックス変換全体の 2 圏を $\text{Colax}(B,C)$ で表す。任意の 2 圏 B と 2 圏の擬関手 $C \rightarrow D$ が、擬関手 $\text{Colax}(B,C) \rightarrow \text{Colax}(B,D)$ を導くことを証明し、コラックス関手 $I \rightarrow k\text{-Cat}$ の "加群圏", "導来圏", 導来同値性を定義した。2 つのコラックス関手が導来同値ならば、それらのグロタンディーク構成もそうなることを証明し、導来同値の貼り合わせ法を与えた。

研究成果の概要（英文）：Let k be a commutative ring, I a small category and denote by $k\text{-Cat}$ the 2-category of small k -categories. For 2-categories B, C , denote by $\text{Colax}(B,C)$ the 2-category consisting of the colax functors from B to C and the lax transformations between them. We proved that each pseudofunctor $C \rightarrow D$ of 2-categories induces a pseudofunctor $\text{Colax}(B,C) \rightarrow \text{Colax}(B,D)$ for all 2-categories B , and defined the "module category", the "derived category", and derived equivalences of colax functors $I \rightarrow k\text{-Cat}$ by using it. We proved that if two such colax functors are derived equivalent, then so are their Grothendieck constructions, by which we gave a way to glue derived equivalences together.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	900,000	270,000	1,170,000
2010年度	900,000	270,000	1,170,000
2011年度	800,000	240,000	1,040,000
2012年度	800,000	240,000	1,040,000
年度			
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

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：多元環、導来圏、グロタンディーク構成、被覆、ラックス関手、ホール代数

1. 研究開始当初の背景

(1) 以下基礎体を代数閉体とする。有限群の表現論における非常に重要な予想、アーベル不足群予想が 1990 年に Broué によって提起された。Rickard はこれを、不足群が巡回群である場合に肯定的に解決したが、その定理は、ブラウアー樹木で定義される自己入射多元環の、導来同値のもとでの完全不変量を与えるものになっている。この多元環のクラス

は、有限表現型の群多元環のクラスを含み、ディンキン・グラフ A_n を型にもつ有限表現型自己入射多元環のクラスに含まれるものである。Rickard のこの結果は、研究代表者により有限表現型自己入射多元環の全体の分類にまで拡張された。この結果の無限表現型を含むクラスへの 1 つの一般化として、ディンキン・グラフを樹木グラフの全体にまで拡張したあるクラスについて、完全不変量を

与えて分類した。これらの問題を解くために、研究代表者は、導来同値のための被覆理論を開発した。これはさらに圏の一般被覆理論にまで拡張されていた。

(2)「代数閉体上の直既約な遺伝多元環 A が有限表現型であるためには、 A のクイバーが A, D, E 型のディンキン・グラフ Δ に向きをつけたものになっていることが必要充分であり、そのとき直既約 A 加群の同型類全体が、 Δ に対応する単純リー代数 \mathfrak{g} の正ルート系と 1 対 1 に対応する。」という定理が、Gabriel によって示された。これに対して、Ringel は、 A 加群の同型類全体にホール乗法を定義し、これが直既約加群の同型類全体にリー代数の構造を与えることを示し、このリー代数が \mathfrak{g} の正部分と同型であることを示すことにより、上の 1 対 1 対応をリー代数の同型にまで拡張した。正部分だけでなく、全体を構成するため Xiao と Peng は A のルート圏とグロタンディーク群を直和し、乗積表を張り合わせることで、いわば人工的に単純リー代数を実現した。これをもっと自然にホール乗法から来る 1 枚の乗積表で実現できないかというのが、本研究の動機となっている。研究代表者はこの問題を、タイムな遺伝多元環から作られるリー代数の剰余代数として単純リー代数を実現することによって解いた。さらに、同じ問題を、タイムな遺伝多元環の代わりに、domestic canonical 多元環を用いることによって、より自然な形で解決した。

2. 研究の目的

(1)本研究は、圏の一般被覆理論を用い、群 $SL(2, q)$ の群多元環のブロックを含むクラスおよびタイム表現型よりはるかに広い、表現型に依存しないクラス（次の目標は、振動数が整数の一般多重拡大多元環）について導来同値のもとでの完全不変量を求めることを目指す。

(2)もう 1 つの目的は、多元環のホール代数およびそれから構成されるリー代数を用いて、よく知られているリー代数およびその普遍包絡代数を実現し、それらを多元環の表現論を用いて研究することである。この問題に対しても圏の一般被覆理論が応用できる可能性がある。また、多元環からホール代数を用いて構成されたリー代数が、多元環の導来同値のもとでの不変量かどうか調べる。

3. 研究の方法

自己入射多元環 Λ のうち、重要な役割を演じるものは、大域次元が有限の多元環 A の反復圏 A' の、無限巡回群 G による軌道 $\Lambda = A'/G$ の形で与えられているものである（多元環は有限個の対象を持つ圏と見なしている）。すなわち、 $A' \rightarrow \Lambda$ という圏の被覆が存在する状況設定になっている。これまでは、多元環上

の群 G の作用から誘導される作用は導来圏上でも自由であることが常に仮定されてきたが、これは確かめにくい応用上障害となっていた。しかし研究代表者によって開発された圏の一般被覆理論により、この自由作用の仮定が取り除かれた。この被覆理論をさらに発展させ、これを応用する。群 G の作用は、関手 $G \rightarrow k\text{-Cat}$ とみなせるが、これを圏 I の作用に一般化して関手 $I \rightarrow k\text{-Cat}$ にまで、さらに圏の自己同値による群作用も含むように関手からコラックス関手にまで一般化して、導来同値のための被覆理論を完成する。これを、目的(2)にも応用する。

4. 研究成果

以下、可換環 k と小圏 I を固定し k 圏全体のなす 2 圏を $k\text{-Cat}$ で表す。また三角 k 圏全体のなす 2 圏を $k\text{-Tri}$ で表す。

(1) 群 G からの作用を持つ小 k 圏 (G 圏と略称)の全体を対象とする 2-圏 $G\text{-Cat}$ を定義し、 G 次数付き小 k 圏の全体を対象とする 2-圏 $G\text{-GrCat}$ を定義した。これらの定義のもとでさらに、軌道圏を取る操作 (C から C/G) をうまく 2 関手 $G\text{-Cat} \rightarrow G\text{-GrCat}$ に拡張し、スマッシュ積を取る操作 (B から $B\#G$) をうまく 2 関手 $G\text{-GrCat} \rightarrow G\text{-Cat}$ に拡張することによって、これらが互いに弱擬逆であるようにすることができた。強い意味では、軌道圏を取る操作は、スマッシュ積をとる操作の 2-左随伴になっているだけであることに注意する。この結果は、Cohen-Montgomery 双対性の 2-圏論的拡張となっている。

(2) 群 G を一般の小圏 I に取り替え、 G 作用の代わりに関手 $X: I \rightarrow k\text{-Cat}$ を考える (k は可換環で $k\text{-Cat}$ は k 線型圏のなす 2-圏)と、軌道圏を取る操作はグロタンディーク構成 $\text{Gr}(X)$ をとる操作に一般化される。この設定のもとで、 X ともうひとつの関手 X' ; $I \rightarrow k\text{-Cat}$ との間の導来同値性を定義し、 X と X' の間の導来同値が $\text{Gr}(X)$ と $\text{Gr}(X')$ の間の導来同値を導くことを証明した。応用としてこのことから直ちに、 k 多元環 A と B が導来同値であるれば、任意の半順序集合 S と群 G に対して、incidence 多元環 AS と BS が導来同値になり、群多元環 AG と BG が導来同値になることが導かれる。

(3) I から $k\text{-Cat}$ へのコラックス関手全体とその間のラックス変換全体およびラックス変換の間の修正変換全体からなる 2 圏を $\text{Colax}(I, k\text{-Cat})$ で表す。各コラックス関手 $X: I \rightarrow k\text{-Cat}$ に対して、その“加群圏” $\text{Mod } X$ をコラックス関手 $I \rightarrow k\text{-Cat}$ として、また、“導来圏” $D(\text{Mod } X)$ をコラックス関手 $I \rightarrow k\text{-Tri}$ として、自然に定義することができることを示した。 $\text{Colax}(I, k\text{-Cat})$ および $\text{Colax}(I, k\text{-Tri})$ の 2 圏構造を用いて、それぞれの対象間の同値が定義される。 $\text{Colax}(I,$

k-Cat)内の2つのコラックス関手 X, X' は、 $D(\text{Mod } X)$ と $D(\text{Mod } X')$ が $\text{Colax}(I, k\text{-Tri})$ のなかで同値であるとき、導来同値であると定義する。また、 I のすべての対象 i と、 $X(i)$ のすべての対象 x, y に対して $X(i)(x, y)$ が平坦な(射影的な) k 加群であるとき X を k 平坦(射影的)とよぶ。次の2つの定理が得られた。
 定理1: 「 X, X' を上の通りとし、次の2つの条件を考える。(a) X と X' は導来同値; (b) X に対する傾斜コラックス関手 T で、 T と X' が $\text{Colax}(I, k\text{-Cat})$ のなかで同値となるものが存在する。このとき(a)ならば(b)が成り立つ。また、 X' が k 射影的であれば、逆も成り立つ。」
 定理2: 「上において X が k 平坦であるとき、(b)ならば、 X と X' のグロタンディーク構成 $\text{Gr}(X)$ と $\text{Gr}(X')$ は導来同値である。」定理1は、環の導来同値に関するリカードの定理をコラックス関手へ一般化するものであり、定理2は、上記(2)で得られた定理のコラックス関手への一般化となっている。定理1と2より「 X または X' が k 平坦であるとき、 X と X' が導来同値ならば、 $\text{Gr}(X)$ と $\text{Gr}(X')$ も導来同値となる。」上において、 k が体であるときには、 X, X' とともに k 射影的(したがって k 平坦)となることに注意。

(4) ①上記(1)の結果において、 $G\text{-GrCat}$ での同値性は見慣れないものであったので、これをよく知られた性質との類似で特徴付けた。
 ②コラックス関手 $X: I \rightarrow k\text{-Cat}$ の加群圏およびその導来圏の定義は、これまで別々に与えてきたがこれらを統一的に取り扱う簡単な方法を見つけた。すなわち、まず一般に擬関手との合成が、コラックス関手の全体の2圏からコラックス関手全体の2圏への擬関手になるという定理を証明した。これを応用すると、 $k\text{-Cat}$ から k アーベル小圏全体の2圏 $k\text{-Ab}$ への擬関手 Mod と、加群圏の形の k -小圏全体のなす2圏 $k\text{-ModCat}$ から k -三角小圏全体のなす2圏 $k\text{-Tri}$ への擬関手 D をうまく定義するとコラックス関手 X との合成 $\text{Mod} \cdot X: I \rightarrow k\text{-Ab}$ および、 $D \cdot \text{Mod} \cdot X: I \rightarrow k\text{-Tri}$ がまたコラックス関手となることが分かる。これらがちょうど X の加群圏および導来圏となる。この定理は、導来同値のための被覆理論の圏作用への一般化の主定理(コラックス関手 X と X' が導来同値ならばそれらのグロタンディーク構成 $\text{Gr}(X)$ と $\text{Gr}(X')$ も導来同値になるという定理)の証明にも使うことができた。この主定理を応用して、互いに導来同値な k 多元環の対の族を貼り合わせて、導来同値な大きな k 多元環の対を構成することができた。

(5) ここでは k を代数的閉体とし、考える多元環はすべて k 上の、単位元をもつ結合多元環とする。また、考える圏はすべて k 圏とする。振動数が整数であるような多重拡大多元環のクラスについて、導来同値分類と導来同

値のもとでの完全不変量を求める課題を以下のように進展させることができた。まず、遺伝多元環 H に導来同値な多元環 A を区分的遺伝多元環とよぶ。 H のクイバー Q が有向樹木であるとき A は樹木型であるという。また、多元環 A と自然数 n に対して、 A の反復圏 A' の自己同型 ϕ は、 A' の 0 次部分を n 次部分に移すとき飛びが n であるという。多元環は、飛びが n であるような自己同型 ϕ で生成される巡回群による軌道圏 $A' / \langle \phi \rangle$ の形に書けるとき、 A の一般 n 重拡大であるという。 n を明示しないときは単に一般多重拡大とよぶ。また、 A の自己同型 ϕ から自然に導かれる A' の自己同型 ϕ' と A' の中山自己同型 ν の n 乗 ν' によって軌道圏 $A' / \langle \nu' \phi' \rangle$ の形に書ける多元環を A の歪 n 重拡大という。 n を明示しないときは歪多重拡大という。 $\nu' \phi'$ は飛びが n であるので、歪 n 重拡大は一般 n 重拡大になっている。主結果として、樹木型の区分的遺伝多元環の一般多重拡大のクラスに対して、導来同値のもとでの完全不変量を求め、導来同値分類を与えた。これを行うため、一般多重拡大から標準的な方法で歪多重拡大を構成し、そのどちらもが共通の遺伝多元環の一般多重拡大に導来同値であることを証明した。これを用いて、一般多重拡大の導来同値分類を、歪多重拡大の導来同値分類に帰着させて問題を解いた。

期間内に研究目的(2)には成果を上げることができなかつた。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 18 件)

(1) Hideto Asashiba; Mayumi Kimura, Derived equivalence classification of generalized multifold extensions of piecewise hereditary algebras of tree type, 第45回環論および表現論シンポジウム報告集, (2013), 6-23, 査読無

(2) Hideto Asashiba, 導来同値と2圏論的被覆理論, 第57回代数学シンポジウム報告集, (2013), 76-95, 査読無

(3) Hideto Asashiba, Gluing derived equivalences together, *Advances in Mathematics*, 235, (2013), 134-160, 査読有, DOI:10.1016/j.aim.2012.10.021

(4) Izuru Mori and Kenta Ueyama, Graded Morita equivalences for Geometric AS-regular algebras, *Glasg. Math. J.*, 55, (2013), 241-257, 査読有

(5) Hideto Asashiba, 「論説」多元環の導来同値分類, 日本数学会「数学」, 64, (2012), 357-383, 査読有

(6) Hideto Asashiba; Mayumi Kimura, Presentations of Grothendieck constructions,

第 44 回環論および表現論シンポジウム報告集, (2012), 6-22, 査読無

(7) Hideto Asashiba, Derived equivalences of actions of a category, Applied Categorical Structures, (2012), 査読有, DOI:10.1007/s10485-012-9284-5

(8) Izuru Mori, Some derived equivalences between noncommutative schemes and algebras, Derived Categories in Algebraic Geometry Tokyo 2011, EMS Ser. Congr. Rep. Eur. Math. Soc., Zurich (2012), 185-196, 査読有

(9) Hideto Asashiba, A generalization of Gabriel's Galois covering functors and derived equivalences, Journal of Algebra, 334, (2011), 109-149, 査読有

(10) Maciej Karpicz; Andrzej Skowroński; Kunio Yamagata, On selfinjective Artin algebras having generalized standard quasitubes, J. Pure Appl. Algebra, 215, (2011), 2738-2760, 査読有

(11) Izuru Mori, Classification problems in noncommutative algebraic geometry and representation theory, Representations of Algebras and Related Topics, EMS Ser. Congr. Rep. Eur. Math. Soc., Zurich (2011), 355-406, 査読有

(12) Izuru Mori and Hiroyuki Minamoto, The structure of AS-Gorenstein algebras, Adv. Math. 226 (2011), 4061-4095, 査読有

(13) Hideto Asashiba, 2-categorical extension of Cohen-Montgomery duality and derived equivalences, 数理解析研究所講究録, 1679, (2010), 16-28, 査読無

(14) Izuru Mori, 「論説」非可換代数幾何学, 日本数学会「数学」, 62, (2010), 219-239, 査読有

(15) Hideto Asashiba, Covering functors, skew group categories and derived equivalences, 第 11 回代数群と量子群の表現論研究集会報告集, (2009), 12-28, 査読無

(16) Kunio Yamagata, 「論説」Representation of finite dimensional self-injective algebras and related topics (Japanese), 日本数学会「数学」, 61, (2009), 270-292, 査読有

(17) Izuru Mori, Asymmetry of Ext-groups, J. Algebra, 322, (2009), 2235-2250, 査読有

(18) Izuru Mori, On the classification of decomposable quantum ruled surfaces, Ring Theory 2007, World Sci. Publ., (2009), 126-140, 査読有

[学会発表] (計 43 件)

(1) Izuru Mori, Points of a quantum plane, 第 8 回代数・解析・幾何学セミナー, 2013 年 2 月 19 日, 鹿児島大学 (招待講演)

(2) Hideto Asashiba, Induced pseudo-functors and derived equivalences of oplax 2-representations of a category, 日本数学会秋期総合分科会, 2012 年 9 月 20 日, 九州大学 (福岡県)

(3) Hideto Asashiba; Mayumi Kimura, Derived equivalence classification of generalized multifold extensions of piecewise hereditary algebras of tree type, 日本数学会秋期総合分科会, 2012 年 9 月 20 日, 九州大学 (福岡県)

(4) Hideto Asashiba; Mayumi Kimura, Derived equivalence classification of generalized multifold extensions of piecewise hereditary algebras of tree type, 環論および表現論シンポジウム, 2012 年 9 月 8 日, 信州大学 (長野県)

(5) Hideto Asashiba, 導来同値と 2 圏論的被覆理論 (導来同値の貼り合わせ), 代数学シンポジウム, 2012 年 8 月 21 日, 京都大学数理解析研究所 (京都府) (招待講演)

(6) Hideto Asashiba, Induced pseudo-functors and gluing of derived equivalences, 第 15 回多元環の表現論国際会議, 2012 年 8 月 17 日, ドイツ・ビーレフェルト大学

(7) Hideto Asashiba; Mayumi Kimura, Derived equivalence classification of generalized multifold extensions of piecewise hereditary algebras of tree type, 第 15 回多元環の表現論国際会議, 2012 年 8 月 17 日, ドイツ・ビーレフェルト大学

(8) Izuru Mori, McKay type correspondence for AS-regular algebras, XV International conference on representations of algebras, 2012 年 8 月 14 日, ドイツ・ビーレフェルト大学

(9) Izuru Mori, Fixed subalgebras, skew group algebras and endomorphism algebras of AS-regular algebras, Linking representation theory, singularity theory and non-commutative algebraic geometry, 2012 年 5 月 10 日, Banff International Research Station, Banff, Canada (招待講演)

(10) Izuru Mori, McKay type correspondence for AS-regular algebras, Special session on noncommutative algebra and geometry, 2012 年 3 月 3 日, AMS Sectional Meeting, University of Hawaii, Honolulu, U. S. A.

(11) Hideto Asashiba, Derived equivalences and Grothendieck constructions of oplax functors from a small category to the 2-category of k -categories, 多元環の表現論上海国際会議, 2011 年 10 月 6 日, 中国・上海交通大学 (招待講演)

(12) Hideto Asashiba; Mayumi Kimura, Quiver presentations of Grothendieck

constructions, 環論および表現論シンポジウム, 2011年9月26日, 岡山大学 (岡山県)

(13) Izuru Mori, The structure of AS-regular algebras, Noncommutative algebraic geometry Shanghai workshop 2011, 2011年9月12日, Fudan University, Shanghai, China (招待講演)

(14) Izuru Mori, Artin-Schelter Gorenstein algebras, RIMS 研究集会「空間の代数的・幾何的モデルとその周辺」, 2011年9月7日, 京都大学数理解析研究所 (招待講演)

(15) Hideto Asashiba, A characterization of derived equivalences of oplax functors and string diagrams, 多元環の表現論セミナー, 2011年9月2日, ドイツ・ビーレフェルト大学 (招待講演)

(16) Izuru Mori, McKay type correspondence for AS-regular algebras, 第6回日中韓環論国際シンポジウム, 2011年6月29日, Kyung Hee University, Suwon Korea (招待講演)

(17) Hideto Asashiba, Derived equivalences and Grothendieck constructions of lax functors, 日中韓国際環論シンポジウム, 2011年6月28日, 韓国・Kyung Hee 大学 (招待講演)

(18) Hideto Asashiba, Definition of "derived category" and Morita type theorem of oplax functors from a small category to the 2-category of k-categories for a commutative ring k, 京都大学数理解析研究所研究集会「Adventures of categories」, 2011年6月3日, 京都大学数理解析研究所 (京都府) (招待講演)

(19) Hideto Asashiba, Grothendieck constructions and derived equivalences of oplax functors from a small category to the 2-category of k-categories, mini-workshop on algebras and representations, 2011年5月7日, 中国・北京師範大学 (招待講演)

(20) Hideto Asashiba, Definition of "derived category" of oplax functors and a generalization of Rickard's theorem to oplax functors, 多元環の表現論セミナー, 2011年4月30日, 中国・北京師範大学 (招待講演)

(21) Hideto Asashiba, A 2-categorical extension of Cohen-Montgomery duality, 多元環の表現論セミナー, 2011年4月29日, 中国・北京師範大学 (招待講演)

(22) Hideto Asashiba, Derived equivalences and Grothendieck constructions of lax functors, 日本数学会年会, 2011年3月22日, 早稲田大学 (東京都)

(23) Izuru Mori, McKay correspondence in noncommutative algebraic geometry, Workshop on Non-commutative geometry and

the McKay correspondence, 2011年3月15日, 名古屋大学 (招待講演)

(24) Hideto Asashiba, Derived equivalences and Grothendieck constructions of lax functors, パリ大学代数学セミナー, 2011年2月14日, フランス・ポアンカレ研究所 (招待講演)

(25) Hideto Asashiba, Derived equivalences and Grothendieck constructions of lax functors, 大阪市立大学談話会, 2011年2月4日, 大阪市立大学 (大阪市) (招待講演)

(26) Izuru Mori, Fano algebras and quantum projective spaces, GCOE Conference "Derived categories 2011 Tokyo", 2011年1月26日, 東京大学 (招待講演)

(27) Hideto Asashiba, Derived equivalences and Grothendieck constructions of lax functors from a small category to the 2-category of k-linear categories, 静岡代数学セミナー, 2010年12月3日, 4日, 静岡大学 (静岡市)

(28) Hideto Asashiba, Derived equivalences and Grothendieck constructions of lax functors, ボン大学表現論セミナー, 2010年9月30日, ドイツ・ボン大学 (招待講演)

(29) Hideto Asashiba, The "derived category" of lax functors, ビーレフェルト大学表現論セミナー, 2010年9月24日, ドイツ・ビーレフェルト大学 (招待講演)

(30) Izuru Mori, Quantum Beilinson algebras, Test problems for the theory of finite dimensional algebras, 2010年9月16日, Banff International Research Station, Banff, Canada (招待講演)

(31) Hideto Asashiba, The Grothendieck construction and derived equivalences, 第14回多元環の表現論国際会議 2010年8月14日, 国立オリンピック記念青少年総合センター (東京都)

(32) Izuru Mori, Classification problems in noncommutative algebraic geometry and representation theory, XIV International conference on representations of algebras, 2010年8月12日, 国際オリンピック記念青少年センター 東京 (招待講演)

(33) Izuru Mori, Classification problems in noncommutative algebraic geometry and representation theory, 日本数学会年会, 2010年3月25日, 慶應義塾大学 (代数学分科会特別講演)

(34) Hideto Asashiba, Covering theory and derived equivalence classification of self-injective algebras, (非)可換代数とトポロジー, 2010年3月15日, 16日, 17日, 信州大学 (招待講演)

(35) Hideto Asashiba, Derived equivalences of lax functors and Grothendieck constructions, Paderborn Representation Theory Seminar, 2010年2月25日, ドイツ・パダーボルン大学 (招待講演)

(36) Hideto Asashiba, Grothendieck constructions and derived equivalences, Bielefelder Aschermittwoch, 2010年2月17日, ドイツ・ビーレフェルト大学 (招待講演)

(37) Izuru Mori, Trivial extensions, pre-projective algebras and AS-Gorenstein algebras, Special session on noncommutative ring theory, Joint Meeting of the KMS and AMS, 2009年12月17日, Ewha Womans University, Seoul, Korea

(38) Izuru Mori, Quantum ruled surfaces defined by quivers, 代数幾何学城崎シンポジウム, 2009年10月29日, 城崎, 兵庫 (招待講演)

(39) Hideto Asashiba, The 2-categories of G-categories and of G-graded categories are 2-equivalent for any group G, 日本数学会, 2009年9月27日, 大阪大学

(40) Hideto Asashiba, The Grothendieck construction, 2-equivalences between G-categories and G-graded categories, and derived equivalences, ロンドン数学会英国中部地方集会ワークショップ, 2009年9月17日, イギリス・レスター大学 (招待講演)

(41) Hideto Asashiba, 2-categorical extension of Cohen-Montgomery duality and derived equivalences, 京都大学数理解析研究所研究集会「有限群のコホモロジー論とその周辺」, 2009年9月1日, 2日, 信州大学 (招待講演)

(42) Hideto Asashiba, Self-injective algebras and triangulated categories, 京都大学数理解析研究所ワークショップ「代数的三角圏とその周辺」, 2009年7月22日, 京都大学 (招待講演)

(43) Hideto Asashiba, Covering theory of categories without free action assumption and a 2-categorical generalization of Cohen-Montgomery duality, 京都大学数理解析研究所表現論セミナー, 2009年4月16日, 京都大学 (招待講演)

[図書] (計2件)

(1) Andrzej Skowroński; Kunio Yamagata, Frobenius algebras I. Basic representation theory, EMS Textbooks in Mathematics, European Mathematical Society, Zürich, 2011, 661 pages

(2) Andrzej Skowroński; Kunio Yamagata (編), Representations of Algebras and Related Topics, EMS Series of Congress Reports, European Mathematical Society,

Zürich, 2011, 740 pages

[その他]

ホームページ等

<http://www.ipc.shizuoka.ac.jp/~shasash/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

浅芝 秀人 (ASASHIBA HIDETO)

静岡大学・理学部・教授

研究者番号: 70175165

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

山形 邦夫 (YAMAGATA KUNIO)

東京農工大学・工学研究院・教授

研究者番号: 60015849

毛利 出 (MORI IZURU)

静岡大学・理学部・准教授

研究者番号: 50436903