

令和 2 年 4 月 29 日現在

機関番号：13901

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2019

課題番号：16K05098

研究課題名(和文) 可換環の導来圏のthick部分圏と次元

研究課題名(英文) Thick subcategories and dimensions of derived categories of commutative rings

研究代表者

高橋 亮 (Takahashi, Ryo)

名古屋大学・多元数理科学研究科・准教授

研究者番号：40447719

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：極大イデアルが擬直可約な局所環の特異圏のthick部分圏を完全に分類した。可換ネーター環上の有限生成加群の右有界導来圏の余コンパクト生成thickテンソルイデアルを完全に分類した。岩永Gorenstein孤立特異点のCohen-Macaulay安定圏に対しては局所有限性と有限表現型が同値になること、有限生成Krull-Schmidt三角圏は局所有限ならば0次元になりExt有限の場合は逆も成り立つことを示した。可算表現型の超曲面の特異圏の中で、各非零対象に関する剰余体のレベルが1以下であることを見出した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

表現論は数学全体に跨っている分野ですが、私は(可換)環の表現論を中心に研究しています。この分野の主題は、与えられた環の外部表現(加群や複体)全体のなす圏構造を明らかにすることであり、部分圏の分類を行うこと、次元を評価するということが重要なアプローチになっています。本研究で得られたいくつかの部分圏の分類定理や次元とレベルの評価は、それに寄与するものです。

研究成果の概要(英文)：The thick subcategories of the singularity category of a local ring with quasi-decomposable maximal ideal are completely classified. The cocompactly generated thick tensor ideals of the right bounded derived category of finitely generated modules over a commutative noetherian ring are completely classified. For the stable category of Cohen-Macaulay modules over an Iwanaga Gorenstein isolated singularity, being locally finite and having finite representation type turn out to be equivalent. It turns out to hold that if a finitely generated Krull-Schmidt triangulated category is locally finite, then it has dimension zero, and the converse is true if it is Ext-finite. It is found out that the residue field of a local hypersurface of countable representation type has level at most one with respect to each nonzero object.

研究分野：可換環論, 表現論

キーワード：可換環 thick部分圏 三角圏 導来圏 (Rouquier)次元 特異圏 Cohen-Macaulay Gorenstein

## 1. 研究開始当初の背景

当該研究者は可換環論の表現論的側面を研究している。すなわち、可換 Noether 環上の有限生成加群全体のなす圏(以下、加群圏)の構造、およびその有界導来圏(以下、導来圏)や Buchweitz, Orlov が導入した singularity category (以下、特異圏)といった三角圏の構造を解析してきた。

## 2. 研究の目的

### 2 - 1. 分解部分圏および thick 部分圏の分類

部分圏の分類研究は、1960 年代に Gabriel [G] による可換 Noether 環の加群圏の Serre 部分圏の分類で幕を開けた。1990 年代には Auslander-Reiten [AR] が大域次元有限の Artin 多元環の加群圏の反変有限分解部分圏を分類し、今世紀に入ってから Hovey [Hv], Krause [K], 当該研究者による wide 部分圏の分類などが得られている。以上は加群圏に対するものだが、三角圏に対してはとりわけ thick 部分圏の分類研究が盛んである。Deinatz-Hopkins-Smith [DHS, HS] が  $p$  局所安定ホモトピー圏のコンパクト対象からなる thick 部分圏を分類した後、Hopkins [Hp] と Neeman [N] が可換 Noether 環上の完全複体の導来圏の thick 部分圏を分類し、Thomason [T] がこれをスキームに拡張した。Benson-Carlson-Rickard [BCR] は有限  $p$  群の有限次元表現の安定圏の thick 部分圏を分類し、Friedlander-Pevtsova [FP] がこれを有限群スキームに、Benson-Iyengar-Krause [BIK] が導来圏に拡張した。このように部分圏の分類は環論・ホモトピー論・代数幾何学・モジュラー表現論が共有する研究テーマであり、分野間の研究交流を通して活発に研究されている。

さて、当該研究者は、Gorenstein Hensel 局所環の加群圏の反変有限分解部分圏を完全に分類した。前述の Auslander-Reiten による分類は基礎環の大域次元の有限性が本質的であり、それを仮定しないと無数の反変有限分解部分圏が現れ分類は絶望的であると考えられていたが、当該研究者が行った分類は大域次元の有限性の仮定を必要としない。しかも、当該研究者と Christensen, Piepmeyer, Striuli が得た主結果のより体系的な別証明を副産物としてもたらし、この論文のレフェリーには「大域次元の有限性を仮定しない著者の分類定理は真に驚くべきものであり、非常に強い印象を与える重要な結果である」と絶賛された。また、当該研究者と Dao は、grade-consistent 関数という環の Spec 上のある自然数値関数を考案し、この関数を用いて完全交差環の加群圏の分解部分圏を完全に分類した。これは従来の部分圏分類定理が基本的に Spec の部分集合によるものだったことと異なる点でも注目に値する。一方、当該研究者は、punctured spectrum で局所自由な極大 Cohen-Macaulay (以下、MCM) 加群の構造を精密に調べ、超曲面局所環上の MCM 加群からなる分解部分圏を、特異軌跡の特殊化閉部分集合によって分類した。さらにこれを用いて、超曲面局所環の特異圏の thick 部分圏を分類した。これは前述の Benson-Carlson-Rickard の定理の高次元版の一部を形成するものであり注目を集めた。応用として、完備化上の MCM 加群に関する Keller-Murfet-Van den Bergh の定理 [KMV] および Tor 加群の rigidity に関する Huneke-Wiegand の定理 [HW2] を回復し、超曲面の導来圏の thick 部分圏のうちすべての完全複体を含むものを完全に分類した。

### 2 - 2. 加群圏および導来圏(の部分圏)の次元

三角圏の次元の概念は、Rouquier [R2] によって導入された。これは、一つの対象から(直和・直和因子・シフトの差を除いて)何回写像錐を取れば全ての対象が得られるかを測るもので、三角圏の“表現論的な大きさ”を表す量である。この概念の重要性を最初に見出したのは Bondal-Van den Bergh [BV] である。彼らは、滑らかで固有な可換および非可換代数多様体上の接続層の導来圏が有限次元であることを証明し、これを用いてベクトル空間の圏への有限型反変コホモロジー関手が表現可能であることを示した。また、Rouquier [R1] は、三角圏の次元の概念を表現次元に応用した。表現次元は Artin 多元環が有限表現型からどれだけ離れているかを測るために Auslander によって導入され、Oppermann [O] など多くの表現論研究者によって調べられてきた。Rouquier はベクトル空間の外積代数の特異圏の次元を計算し、表現次元が 3 を超える Artin 多元環の最初の例を与えた。一方、Rouquier [R2] は、完全体上有限型の分離スキーム上の接続層の導来圏は必ず有限次元であることを示した。そしてごく最近、Neeman が 2 次元以下の分離優秀スキーム上本質的有限型の分離スキーム上の接続層の導来圏が有限次元になることを証明した、と発表した。これにより体を含まないようなケースでも多くの場合に導来圏は有限次元になることが判明したことになる。その一方で、無限次元の三角圏も多々知られている。Oppermann-Stovicek [OS] は、Noether 多元環 (resp. 射影スキーム) 上では有限生成加群 (resp. 接続層) の導来圏の真の thick 部分圏のうち完全複体の導来圏を真に含むものは無限次元であることを示している。

さて、当該研究者と Dao は、Abel 圏の部分圏の次元と半径の概念を導入し、まず punctured spectrum で局所自由な MCM 加群のなす部分圏の次元の有限性で孤立特異点を特徴付けた。これは Auslander-Huneke-Leuschke-Wiegand の著名な定理「有限 CM 表現型の Cohen-Macaulay 局所

環は孤立特異点である」( [HL] ) の遥かなる一般化になっている。また、剰余体の syzygy を含む MCM 加群のなす部分圏がある弱い条件の下で無限次元になることを示し、前述の Oppermann-Stovicek の定理の超曲面に対する改良版を得た。さらに、完全交差環上では有限半径をもつ分解部分圏は MCM 加群からなるものだけに限ることを証明した。一方、当該研究者と Iyengar はコホモロジー (Ext 関手) の零化イデアルが定義する Zariski 閉集合が特異軌跡を与えるかどうかを深く調べ、それを導来圏の生成と関連付けた。応用として、等標数優秀局所環の導来圏が有限次元であることを導いた。これは、「完全体上本質的有限型の環 ( resp. 完備局所環 ) の導来圏の次元が有限である」という Rouquier [R2] ( resp. 当該研究者と相原 ) の定理を同時に一般化するものである。

## 2 - 3 . 研究期間内に何をどこまで明らかにしようとするのか

次の二つの問題に取り組む。詳しい内容については「3 . 研究の方法」で述べる。

問題 1 . 完全交差でない可換 Noether 環の導来圏の thick 部分圏の分類

問題 2 . 可換 Noether 環の導来圏の次元の精密な評価

## 2 - 4 . 当該分野における本研究の学術的な特色・独創的な点及び予想される結果と意義

導来圏の thick 部分圏の分類研究も導来圏の次元の研究もさまざまな分野で盛んに行われているが、無限生成加群の非有界導来圏を用いる研究が多く、当該研究者のように主として有限生成加群の有界導来圏の中だけでそれを行う研究は少ない。前者は Brown の表現可能定理のような大道具が使えるという利点があり学ぶべきところも多いが、一方で大きく見ることにより雑になる部分もあるはずなので、有限・有界の範囲内で行う研究は重要である。

問題 1 は (たとえば Gorenstein 環に対してだけでも) 解決すればそれ自体で大きな成果になるが、それだけでなく、Tor, Ext の消滅の rigidity 定理が誘導される。Tor, Ext の rigidity 問題はもともと可換環論におけるホモロジカル予想の一つでもあり、環論において歴史の深い重要な問題である ([HW1] 等参照)。このように、問題 1 の達成は大きな所産をもたらす。問題 2 はそれ自体多くの研究者が興味を持っている問題だが、「3 . 研究の方法」で述べるように問題 2 の解決は問題 1 の解決にも繋がるため、その意味でも問題 2 の考察は意義深い。

## 3 . 研究の方法

### 3 - 1 . 問題 1 の取り組み方

「2 . 研究目的」で述べたように、当該研究者は超曲面局所環の導来圏の thick 部分圏のうちすべての完全複体を含むものを分類したが、その後 Stevenson [S] が当該研究者の結果を用いて完全交差環の導来圏のすべての thick 部分圏を分類した。こうして、当然のことながら、次は完全交差でない環の導来圏の thick 部分圏の分類を考えることが目標となる。まず自然に考えられる方針として Stevenson の方法を完全交差でない環に拡張することが思い浮かぶが、Stevenson の方法は環が完全交差であることに大きく依存したものであるため、それは不可能と言っても過言ではない。すなわち、まったく別の方法を模索しないといけないが、当該研究者の知る限り、非完全交差環で導来圏のすべての thick 部分圏が分類できる例すらまだ知られていないという現状である。そこで前述の目標の達成に向けた最初のステップとして、ある特定の (しかしリーズナブルな) 対象を含むような thick 部分圏だけに焦点を絞り、それらの分類を目指す。

環が完全交差局所環の場合は、導来圏のすべての零でない thick 部分圏が少なくとも一つの非輪状の完全複体を含むことが Dwyer-Greenlees-Iyengar [DGI] によって示されている。そこで、そのような thick 部分圏 (標準 thick 部分圏と呼ぶ) を完全交差でない環に対して分類することを考えるのは妥当である。当該研究者はこの方針で既に考察を始めており、ごく最近、極小重複度をもつ Cohen-Macaulay 孤立特異点に対してすべての標準 thick 部分圏を分類することに成功した。これにより、特に 2 次元の有理特異点に対しては標準 thick 部分圏の完全な分類が得られたことになる。今後はより一般の環に対して標準 thick 部分圏を分類することを考えていく。特に、極小重複度をもつ Gorenstein 局所環は超曲面なので、現段階では (完全交差でない) Gorenstein 環上の標準 thick 部分圏の分類に関しては何も言えていないことになる。そこで、まずは極大イデアルの 3 乗が 0 である Artin Gorenstein 局所環に対して標準 thick 部分圏の分類を試みたい。

ところで、Iyengar が行った完全交差環の特異圏の thick 部分圏の分類は Hochschild コホモロジー環の Spec を、Stevenson が行った完全交差環の導来圏の thick 部分圏の分類は generic hypersurface の Proj を用いていた。すなわち、いずれにおいても導来圏のすべての thick 部分圏を分類するには基礎環の素イデアルだけでは少なすぎるということなので、拡大環やその準同型像等を考えて環を膨らませ、その Spec や Proj によって分類することも視野に入れる。

一方、「2 . 研究の目的」で述べたように、導来圏の thick 部分圏の分類は Tor, Ext の消滅に関する rigidity 定理を誘導するので、逆に rigidity 問題自体を考察することが thick 部分圏の分類問題の解決に繋がることも考えられる。Celikbas たちと既に手掛けているその方向の研

究を今後も続けていく。また、無限生成加群の非有界導来圏は、研究者人口が多い分さまざまな道具が作られており、活用すべきものも多い。Angeleri-Hügel と無限生成加群の非有界導来圏の部分圏に関する共同研究を既に開始しているが、今後もこれを続け、ここから問題 1 の解決に繋げていきたい。

### 3 - 2 . 問題 2 の取り組み方

これまで導来圏や特異圏の次元に関するさまざまな研究を行ってきたが、その値が有限であるということに関しては非常に広いクラスの環に対して正しいことがわかった。しかし、その上界を基礎環で決まる Krull 次元等の不変量を用いて与えることに関しては、体系的なものは当該研究者と Dao が得た孤立特異点をもつ Cohen-Macaulay 局所環の特異圏の上界のみである。これはしかも best possible な値からは程遠いのでよりシャープな上界を与えることにも興味が湧くが、まずはこの上界を用いて導来圏の次元の上界を与えることを考えたい。実際、導来圏の次元の上界は非常に特別な場合でしかわかっていないので、これはとても意義深いことである。また、孤立特異点という条件を外すことも目指したい問題である。孤立特異点の場合は Jacobi イデアルが極大イデアルに関する準素イデアルになるため、その剰余環の長さが有限値となり上界が得られたが、一般の場合はその剰余環の重複度を用いて上界が得られないか考えていく。

また、当該研究者と Iyengar により導来圏の次元と密接な関係にあることがわかったコホモロジーの零化イデアルを精査することも重要である。これに関しては既に Iyengar と共同研究を始めていて、「コホモロジーの零化イデアルは Jacobi イデアルを含むだろう」という 1990 年初頭に提唱された Huneke 予想に関して部分的な解答を得ている。この共同研究を今後も続け、まずは Huneke 予想の完全解決を目指す。

それから、まったく逆方向の問題として、次元の下からの評価も重要な研究テーマである。Rouquier [R2] は体上有限型の被約分離スキーム上の接続層の導来圏の次元がスキームの次元を下回らないことを示した。当該研究者と相原は一般の被約 Noether 環上でも (Krull 次元 - 1) が下界になることを見出したが、下限は Krull 次元に一致することが期待されているので、引き続きこの問題を考察していく。Bergh-Iyengar-Krause-Oppermann [BIKO] が完全交差局所環の特異圏の次元の下界が (余次元 - 1) で与えられることを示しているため、これも参考にする。

最後に、当該研究者と Dao により導来圏の thick 部分圏のうち剰余体の syzygy を含むものは弱い仮定の下で無限次元になることがわかっているが、その他の thick 部分圏が無限次元になるのかどうかを、上記の研究方法で得られた知見を総動員して考察する。部分圏の次元の評価は、部分圏の分類の可否に関する情報も与えるため、問題 1 の解決のためにも特に力を入れたい。

### 3 - 3 . 研究体制について

国内外で開催される研究集会に加え、岡山可換代数表現セミナー (通称 OSCAR) や 30 年以上の歴史を持つ明治大学可換環論セミナーなど国内の各大学で開かれているセミナーに積極的に参加し、講演および情報収集を行う。また、国内外の研究者と積極的に研究打合せを行う。国内では、Cohen-Macaulay 環の表現論の専門家である吉野雄二氏 (岡山大)、整環の表現論の専門家である伊山修氏 (名古屋大) との交流が研究の促進に繋がることは疑いない。その他、環の表現論を専門とする荒谷督司氏 (岡山理科大)、加藤希理子氏 (大阪府立大)、源泰幸氏 (大阪府立大)、相原琢磨氏 (東京学芸大) や、可換環論全般に造詣の深い渡辺敬一氏 (日本大)、後藤四郎氏 (明治大)、橋本光靖氏 (岡山大)、蔵野和彦氏 (明治大) らとの交流も重要である。国外では、当該研究者が数多くの共同研究を行っている Srikanth B. Iyengar 氏 (ユタ大)、Hailong Dao 氏 (カンザス大) との交流が本研究課題の達成を大いに促すはずである。同じく共同研究中の Lidia Angeleri-Hügel 氏 (ペローナ大)、Olgur Celikbas 氏 (コネチカット大) らとの交流も継続していく。

引用文献 (「2 . 研究の目的」「3 . 研究の方法」共通)

[AR] Adv. Math. 86(1991), [BCR] Fund. Math. 153(1997), [BIK] Ann. of Math. 174(2011), [BIKO] Math. Z. 265(2010), [BV] Mosc. Math. J. 3(2003), [DHS] Ann. of Math. 128(1988), [DGI] Comment. Math. Helv. 81(2006), [FP] Duke. Math. J. 139(2007), [G] Bull. Soc. Math. France 90(1962), [Hp] LMS Lecture Note Ser. 117(1987), [HS] Ann. of Math. 148(1998), [Hv] Trans. Amer. Math. Soc. 353(2001), [HL] Math. Ann. 324(2002), [HW1] Math. Ann. 299(1994), [HW2] Math. Scand. 81(1997), [KMV] Compos. Math. 147(2011), [K] Math. Ann. 340(2008), [N] Topology 31(1992), [O] Duke. Math. J. 148(2009), [OS] Bull. Lond. Math. Soc. 44(2012), [R1] Invent. Math. 165(2006), [R2] J. K-Theory 1(2008), [S] Bull. Lond. Math. Soc. 46(2014), [T] Compos. Math. 105(1997)

## 4 . 研究成果

### 4 - 1 . 問題 1 に関する成果

極大イデアルが直可約な局所環上では、射影次元が無限の加群のシジジーの直和が極大イデアルを直和因子にもつことを示した。応用として、極大イデアルが擬直可約な局所環上で特異圏の thick 部分圏の完全分類をはじめとするいくつかの部分圏分類定理を得た。

可換ネーター環上の有限生成加群の右有界導来圏のテンソル三角圏構造を深く調べた。そして、thick テンソルイデアルの分類問題の考察、Balmer スペクトラムの位相構造の解析を通して、国際数学会議 (ICM) で Balmer が提示した予想に反例を与えた。

Balmer によって定義されたテンソル三角圏のスペクトラムの類似物として、テンソル構造を持つとは限らない三角圏のスペクトラムを導入した。これを可換ネーター環に付随するいくつかの三角圏に応用した。

#### 4 - 2 . 問題 2 に関する成果

体上のアフィン代数あるいは等標数の完備局所環では、Jacobi イデアルの冪が Ext 関手を零化することを示した。また、Jacobi イデアル自身が Ext 関手を零化するための十分条件もいくつか与えた。Noether different の導来版を用いることでこれらが初めて可能になった。

岩永 Gorenstein 孤立特異点の Cohen-Macaulay 安定圏に対しては局所有限性と有限表現型が同値になること、有限生成 Krull-Schmidt 三角圏は局所有限ならば 0 次元になり Ext 有限の場合は逆も成り立つことを示した。導来圏の直交部分圏による生成問題も考察し、Rouquier, Krause-Kussin, 吉脇の結果を回復する定理を得た。

可算表現型の超曲面の特異圏を調べ、その任意の thick 部分圏  $T$  と  $T$  の充滿部分圏  $X$  に対し、 $X$  に関する  $T$  の Rouquier 次元を計算した。さらに、特異圏の中で、各非零対象に関する剰余体のレベルが 1 以下であることを見出した。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計37件（うち査読付論文 37件 / うち国際共著 19件 / うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Araya Tokuji, Celikbas Olgur, Sadeghi Arash, Takahashi Ryo	4. 巻 146
2. 論文標題 On the vanishing of self extensions over Cohen-Macaulay local rings	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proceedings of the American Mathematical Society	6. 最初と最後の頁 4563 ~ 4570
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1090/proc/13944	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Nasseh Saeed, Sather-Wagstaff Sean, Takahashi Ryo, VandeBogert Keller	4. 巻 223
2. 論文標題 Applications and homological properties of local rings with decomposable maximal ideals	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Pure and Applied Algebra	6. 最初と最後の頁 1272 ~ 1287
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jpaa.2018.06.006	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Gheibi Mohsen, Takahashi Ryo	4. 巻 520
2. 論文標題 Totally reflexive modules and Poincaré series	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Algebra	6. 最初と最後の頁 440 ~ 459
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jalgebra.2018.10.040	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Aihara Takuma, Takahashi Ryo	4. 巻 521
2. 論文標題 Remarks on dimensions of triangulated categories	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Algebra	6. 最初と最後の頁 235 ~ 246
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jalgebra.2018.12.001	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hiramatsu Naoya, Takahashi Ryo, Yoshino Yuji	4. 巻 525
2. 論文標題 Degenerations over (A )-singularities and construction of degenerations over commutative rings	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Algebra	6. 最初と最後の頁 374 ~ 389
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jalgebra.2018.12.031	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Dao Hailong, Iyama Osamu, Iyengar Srikanth B., Takahashi Ryo, Wemyss Michael, Yoshino Yuji	4. 巻 51
2. 論文標題 Noncommutative resolutions using syzygies	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Bulletin of the London Mathematical Society	6. 最初と最後の頁 43 ~ 48
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1112/blms.12210	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Iyengar Srikanth B., Takahashi Ryo	4. 巻 44
2. 論文標題 Openness of the Regular Locus and Generators for Module Categories	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Acta Mathematica Vietnamica	6. 最初と最後の頁 207 ~ 212
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s40306-018-0294-8	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Olgur Celikbas; Mohammad T. Dibaei; Mohsen Gheibi; Arash Sadeghi; Ryo Takahashi	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 Geometric linkage and syzygies of modules	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Commutative Algebra	6. 最初と最後の頁 印刷中
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Anurag Singh; Ryo Takahashi; Kei-ichi Watanabe	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 Homogeneous prime elements in normal two-dimensional graded rings	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Algebra	6. 最初と最後の頁 印刷中
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Srikanth B. Iyengar; Ryo Takahashi	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 The Jacobian ideal of a commutative ring and annihilators of cohomology	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Algebra	6. 最初と最後の頁 印刷中
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Saeed Nasseh; Ryo Takahashi	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 Local rings with quasi-decomposable maximal ideal	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Mathematical Proceedings of the Cambridge Philosophical Society	6. 最初と最後の頁 印刷中
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Olgur Celikbas; Shiro Goto; Ryo Takahashi; Naoki Taniguchi	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 On the ideal case of a conjecture of Huneke and Wiegand	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of the Edinburgh Mathematical Society (2)	6. 最初と最後の頁 印刷中
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する



1. 著者名 Toshinori Kobayashi; Ryo Takahashi	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 Ulrich modules over Cohen-Macaulay local rings with minimal multiplicity	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The Quarterly Journal of Mathematics	6. 最初と最後の頁 印刷中
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ryo Takahashi	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 On the transitivity of degeneration of modules	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Manuscripta Mathematica	6. 最初と最後の頁 印刷中
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Toshinori Kobayashi; Ryo Takahashi	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 Rings whose ideals are isomorphic to trace ideals	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Mathematische Nachrichten	6. 最初と最後の頁 印刷中
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Olgur Celikbas; Ryo Takahashi	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 On the second rigidity theorem of Huneke and Wiegand	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of the American Mathematical Society	6. 最初と最後の頁 印刷中
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Tsutomu Nakamura; Ryo Takahashi; Siamak Yassemi	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 Little dimension and the improved new intersection theorem	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Mathematica Scandinavica	6. 最初と最後の頁 印刷中
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Matsui Hiroki, Takahashi Ryo	4. 巻 285
2. 論文標題 Singularity categories and singular equivalences for resolving subcategories	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Mathematische Zeitschrift	6. 最初と最後の頁 251 ~ 286
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00209-016-1706-x	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Matsui Hiroki, Takahashi Ryo, Tsuchiya Yoshinao	4. 巻 108
2. 論文標題 When are $n$ -syzygy modules $n$ -torsionfree?	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Archiv der Mathematik	6. 最初と最後の頁 351 ~ 355
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00013-017-1020-9	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Goto Shiro, Takahashi Ryo	4. 巻 145
2. 論文標題 On the Auslander-Reiten conjecture for Cohen-Macaulay local rings	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Proceedings of the American Mathematical Society	6. 最初と最後の頁 3289 ~ 3296
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1090/proc/13487	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Takahashi Ryo	4. 巻 291
2. 論文標題 Thick subcategories over isolated singularities	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Pacific Journal of Mathematics	6. 最初と最後の頁 183 ~ 211
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2140/pjm.2017.291.183	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Matsui Hiroki, Takahashi Ryo	4. 巻 11
2. 論文標題 Thick tensor ideals of right bounded derived categories	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Algebra & Number Theory	6. 最初と最後の頁 1677 ~ 1738
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2140/ant.2017.11.1677	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Celikbas Olgur, Ima Kei-ichiro, Sadeghi Arash, Takahashi Ryo	4. 巻 142
2. 論文標題 On the ideal case of a conjecture of Auslander and Reiten	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Bulletin des Sciences Mathematiques	6. 最初と最後の頁 94 ~ 107
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bulsci.2017.09.005	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Nasseh Saeed, Takahashi Ryo	4. 巻 21
2. 論文標題 Structure of Irreducible Homomorphisms to/from Free Modules	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Algebras and Representation Theory	6. 最初と最後の頁 471 ~ 485
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10468-017-9722-z	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Olgur Celikbas; Mohammad T. Dibaei; Mohsen Gheibi; Arash Sadeghi; Ryo Takahashi	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 Geometric linkage and syzygies of modules	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Commutative Algebra	6. 最初と最後の頁 印刷中
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Tokuji Araya; Olgur Celikbas; Arash Sadeghi; Ryo Takahashi	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 On the vanishing of self extensions over Cohen-Macaulay local rings	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proceedings of the American Mathematical Society	6. 最初と最後の頁 印刷中
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Srikanth B. Iyengar; Ryo Takahashi	4. 巻 2016
2. 論文標題 Annihilation of cohomology and strong generation of module categories	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 International Mathematics Research Notices	6. 最初と最後の頁 499-535
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/imrn/rnv136	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Shiro Goto; Kazuho Ozeki; Ryo Takahashi; Kei-ichi Watanabe; Ken-ichi Yoshida	4. 巻 221
2. 論文標題 Ulrich ideals and modules of two-dimensional rational singularities	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Nagoya Mathematical Journal	6. 最初と最後の頁 69-110
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1017/nmj.2015.1	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kei-ichiro Ima; Ryo Takahashi	4. 巻 458
2. 論文標題 Perfect linkage of Cohen-Macaulay modules over Cohen-Macaulay rings	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Journal of Algebra	6. 最初と最後の頁 134-155
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jalgebra.2016.03.014	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Shiro Goto; Ryo Takahashi; Naoki Taniguchi	4. 巻 144
2. 論文標題 Ulrich ideals and almost Gorenstein rings	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Proceedings of the American Mathematical Society	6. 最初と最後の頁 2811-2823
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1090/proc/12970	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Shiro Goto; Ryo Takahashi	4. 巻 19
2. 論文標題 Extension closedness of syzygies and local Gorensteinness of commutative rings	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Algebras and Representation Theory	6. 最初と最後の頁 511-521
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10468-015-9585-0	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Abdolnaser Bahlekeh; Ehsan Hakimian; Shokrollah Salarian; Ryo Takahashi	4. 巻 67
2. 論文標題 Annihilation of cohomology, generation of modules and finiteness of derived dimension	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 The Quarterly Journal of Mathematics	6. 最初と最後の頁 387-404
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/qmath/haw015	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Hiroki Matsui; Ryo Takahashi	4. 巻 285
2. 論文標題 Singularity categories and singular equivalences for resolving subcategories	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Mathematische Zeitschrift	6. 最初と最後の頁 251-286
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00209-016-1706-x	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hiroki Matsui; Ryo Takahashi; Yoshinao Tsuchiya	4. 巻 108
2. 論文標題 When are $n$ -syzygy modules $n$ -torsionfree?	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Archiv der Mathematik (Basel)	6. 最初と最後の頁 351-355
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00013-017-1020-9	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Shiro Goto; Ryo Takahashi	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 On the Auslander-Reiten conjecture for Cohen-Macaulay local rings	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Proceedings of the American Mathematical Society	6. 最初と最後の頁 印刷中
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1090/proc/13487	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Olgur Celikbas; Mohammad T. Dibaei; Mohsen Gheibi; Arash Sadeghi; Ryo Takahashi	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 Geometric linkage and syzygies of modules	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Commutative Algebra	6. 最初と最後の頁 印刷中
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Ryo Takahashi	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 Thick subcategories over isolated singularities	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Pacific Journal of Mathematics	6. 最初と最後の頁 印刷中
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

[学会発表] 計44件 (うち招待講演 36件 / うち国際学会 29件)

1. 発表者名 Saeed Nasseh; Sean Sather-Wagstaff; Ryo Takahashi; Keller VandeBogert
2. 発表標題 Applications of local rings with decomposable maximal ideals
3. 学会等名 AMS Spring Southeastern Sectional Meeting, Special Session on Commutative Algebra, Vanderbilt University, Nashville, TN, USA (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Saeed Nasseh; Sean Sather-Wagstaff; Ryo Takahashi; Keller VandeBogert
2. 発表標題 Applications of fiber product rings
3. 学会等名 AMS Spring Eastern Sectional Meeting, Special Session on Homological Commutative Algebra, Northeastern University, Boston, MA, USA (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ryo Takahashi
2. 発表標題 When is every ideal isomorphic to some trace ideal?
3. 学会等名 KUMUNU 2018, University of Kansas, Lawrence, KS, USA (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Toshinori Kobayashi; Ryo Takahashi
2. 発表標題 Ulrich modules over Cohen-Macaulay local rings with minimal multiplicity
3. 学会等名 AMS Sectional Meeting, Special Session: Homological aspects of Commutative Algebra and Representation Theory, San Francisco State University, San Francisco, CA, USA (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Mohsen Gheibi; Ryo Takahashi
2. 発表標題 On the structure of large homomorphisms of local rings
3. 学会等名 AMS Fall Southeastern Sectional Meeting, Special Session on Commutative Algebra, University of Arkansas, Fayetteville, AR, USA (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Toshinori Kobayashi; Justin Lyle; Ryo Takahashi
2. 発表標題 Cohen-Macaulay rings of finite CM+-representation type
3. 学会等名 Spring Southeastern Sectional Meeting, Special Session on Commutative and Combinatorial Algebra, Auburn University, Auburn, AL, USA (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ryo Takahashi
2. 発表標題 Flat ring epimorphisms of commutative noetherian rings
3. 学会等名 Commutative Algebra Seminar, University of Nebraska, Lincoln, NE, USA (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年



1. 発表者名 Ryo Takahashi
2. 発表標題 Cohomology annihilators and Jacobian ideals
3. 学会等名 Algebra and Number Theory Seminar, University of Mississippi, Oxford, MS, USA (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ryo Takahashi
2. 発表標題 Local cohomology and coherent subsets
3. 学会等名 Weakly Seminar on Commutative Algebra, VIASM, Hanoi, Vietnam (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ryo Takahashi
2. 発表標題 Cohen-Macaulay rings of finite CM+ representation type
3. 学会等名 Algebra Seminar, University of Texas at Arlington (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ryo Takahashi
2. 発表標題 Transitivity of degeneration of modules
3. 学会等名 18th International Conference on Representations of Algebras (ICRA), Prague, Czech Republic (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Tokuji Araya; Kei-ichiro Iima; Maiko Ono; Ryo Takahashi
2. 発表標題 Dimensions of singular categories of hypersurfaces of countable representation type
3. 学会等名 第51回環論および表現論シンポジウム, 岡山理科大学
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Naoya Hiramatsu; Ryo Takahashi
2. 発表標題 Irreducible components of the topological space of Cohen-Macaulay modules
3. 学会等名 第40回可換環論シンポジウム, レクトーレ葉山湘南国際村
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ryo Takahashi
2. 発表標題 Flat epimorphisms of commutative noetherian rings
3. 学会等名 第40回可換環論シンポジウム, レクトーレ葉山湘南国際村
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Tokuji Araya; Kei-ichiro Iima; Maiko Ono; Ryo Takahashi
2. 発表標題 Generation in singularity categories of hypersurfaces of countable representation type
3. 学会等名 第40回可換環論シンポジウム, レクトーレ葉山湘南国際村
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 高橋 亮
2. 発表標題 有限CM+表現型のCohen-Macaulay局所環
3. 学会等名 第32回可換環論セミナー, 弘前大学
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ryo Takahashi
2. 発表標題 The category of maximal Cohen-Macaulay modules
3. 学会等名 MSRI Summer Graduate School (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 高橋 亮
2. 発表標題 可換環のZariskiスペクトラムとテンソル三角圏のBalmerスペクトラム
3. 学会等名 第8回(非)可換代数とトポロジー (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 高橋 亮
2. 発表標題 可換環の表現論への誘い
3. 学会等名 大阪府立大学大学院数理学専攻集中講義 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ryo Takahashi
2. 発表標題 Local rings with quasi-decomposable maximal ideal and classification of thick subcategories
3. 学会等名 The Prospects for Commutative Algebra (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Ryo Takahashi
2. 発表標題 Thick subcategories of the singularity category of a local ring with quasi-decomposable maximal ideal
3. 学会等名 Third Pacific Rim Mathematical Association (PRIMA) Congress, Special Sesion Commutative Algebra Homological and Combinatorial Methods (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 高橋 亮
2. 発表標題 可換環の右有界導来圏のテンソル構造とBalmer spectrum
3. 学会等名 第62回代数学シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Saeed Nasseh; Ryo Takahashi
2. 発表標題 Local rings with quasi-decomposable maximal ideal
3. 学会等名 AMS Fall Central Sectional Meeting, Special Session on Homological Methods in Commutative Algebra (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1 . 発表者名 Saeed Nasseh; Sean Sather-Wagstaff; Ryo Takahashi; Keller VandeBogert
2 . 発表標題 Semidualizing modules give a defective Gorenstein defect
3 . 学会等名 AMS Fall Central Sectional Meeting, Special Session on Homological Methods in Commutative Algebra (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Mohsen Gheibi; Ryo Takahashi
2 . 発表標題 Totally reflexive modules and Poincare series
3 . 学会等名 AMS Fall Southeastern Sectional Meeting, Special Session on Commutative Algebra: Interactions with Algebraic Geometry and Algebraic Topology (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Saeed Nasseh; Sean Sather-Wagstaff; Ryo Takahashi; Keller VandeBogert
2 . 発表標題 Almost Gorenstein fiber product rings
3 . 学会等名 AMS Fall Southeastern Sectional Meeting, Special Session on Commutative Algebra: Interactions with Algebraic Geometry and Algebraic Topology (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Saeed Nasseh; Sean Sather-Wagstaff; Ryo Takahashi; Keller VandeBogert
2 . 発表標題 Applications of local rings with decomposable maximal ideals
3 . 学会等名 AMS Spring Southeastern Sectional Meeting, Special Session on Commutative Algebra (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1. 発表者名 Saeed Nasseh; Sean Sather-Wagstaff; Ryo Takahashi; Keller VandeBogert
2. 発表標題 Applications of fiber product rings
3. 学会等名 AMS Spring Eastern Sectional Meeting, Special Session on Homological Commutative Algebra (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ryo Takahashi
2. 発表標題 TBA
3. 学会等名 KUMUNU 2018 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ryo Takahashi
2. 発表標題 TBA
3. 学会等名 AMS Sectional Meeting, Special Session: Homological aspects of Commutative Algebra and Representation Theory (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 高橋 亮
2. 発表標題 可換環論におけるホモロジカル予想
3. 学会等名 勉強会「可換環論と数論幾何の新展開～ホモロジカル予想を通じて～」(招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 高橋 亮
2. 発表標題 可換環論における部分圏分類問題
3. 学会等名 名古屋大学多元数理科学研究科談話会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ryo Takahashi
2. 発表標題 Transitivity of degeneration of modules
3. 学会等名 18th International Conference on Representations of Algebras (ICRA) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 高橋 亮
2. 発表標題 局所環の極大イデアルの直可約性と擬直可約性
3. 学会等名 岡山大学環論セミナー
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Ryo Takahashi
2. 発表標題 Thick tensor ideals of right bounded derived categories of commutative rings
3. 学会等名 17th Workshop and International Conference on Representations of Algebras (ICRA) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Ryo Takahashi
2. 発表標題 Cohen-Macaulay modules over Gorenstein local rings
3. 学会等名 Seminar Course Homological Algebra, Lecture Series (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Ryo Takahashi
2. 発表標題 The category of maximal Cohen-Macaulay modules
3. 学会等名 MSRI Summer Graduate School (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Ryo Takahashi
2. 発表標題 Introduction to Cohen-Macaulay representation theory
3. 学会等名 RIMS Workshop: Non-commutative crepant resolutions, Ulrich Modules and generalizations of the McKay correspondence (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Ryo Takahashi
2. 発表標題 Balmer spectra of right bounded derived categories of commutative rings
3. 学会等名 Commutative Algebra Seminar (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年



1. 発表者名 Ryo Takahashi
2. 発表標題 Characterization of regular local rings and generation of their residue fields
3. 学会等名 Japan-Vietnam joint workshop on commutative algebra (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Ryo Takahashi
2. 発表標題 TBA
3. 学会等名 The Prospects for Commutative Algebra (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Ryo Takahashi
2. 発表標題 TBA
3. 学会等名 Third Pacific Rim Mathematical Association (PRIMA) Congress (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 高橋 亮
2. 発表標題 可換環の右有界導来圏のテンソル構造とBalmer spectrum
3. 学会等名 第62回代数シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 高橋 亮
2. 発表標題 Balmer spectra of homotopy categories of projective modules
3. 学会等名 Mini Workshop on Commutative Algebra (招待講演)
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

Ryo Takahashi <a href="https://www.math.nagoya-u.ac.jp/~takahashi/">https://www.math.nagoya-u.ac.jp/~takahashi/</a>
--

6. 研究組織		
氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考