研究集会「特異点と McKay 対応」

東京理科大学数理連携プロジェクトの一環で、「特異点と McKay 対応」に焦点を当てた連続講演を中心とした研究集会を下記の要領にて開催いたします。

日時:　2024 年 7 月 17 日（水）から 7 月 19 日（金）
場所:　東京理科大学 創域理工学部 野田キャンパス講義棟
　　　東武野田線（アーバンパークライン）運河駅から徒歩 10 分

プログラム

7 月 17 日（水）　講義棟 K601

12:00 – 13:10　伊藤由佳理（Kavli IPMU）
　Three dimensional crepant resolution and the McKay correspondence, I

13:20 – 14:30　伊藤由佳理（Kavli IPMU）
　Three dimensional crepant resolution and the McKay correspondence, II

– 休憩 –

15:40 – 16:40　范凌虎（Kavli IPMU）
　Euler characteristic of crepant resolutions of modular quotient singularities

16:50 – 17:50　原和平（Kavli IPMU）
　On three dimensional noncommutative resolutions

7 月 18 日（木）　午前：講義棟 K610、午後：講義棟 K204

10:30 – 11:40　松本雄也（東京理科大学）
　正標数の有理二重点について、I

– 昼休み –

13:00 – 14:10　松本雄也（東京理科大学）
　正標数の有理二重点について、II

14:20 – 15:30　呼子笛太郎（東京理科大学）
　正標数特異点と準 F-分裂 I

15:40 – 16:50　呼子笛太郎（東京理科大学）
　正標数特異点と準 F-分裂 II

17:00 – 18:10　伊藤由佳理（Kavli IPMU）
　Three dimensional crepant resolution and the McKay correspondence, III

2024 年度東京理科大学特定研究推進費の補助を受けています。

7 月 19 日（金） 講義棟 K601

9:50 – 11:00　松本雄也（東京理科大学）

正標数の有理二重点について、III

11:10 – 12:20　松本雄也（東京理科大学）

正標数の有理二重点について、IV

– 昼休み –

13:45 – 14:45　久保田絢子（早稲田大学）

Cox 実現の不変 Hilbert スキームについて

15:00 – 16:10　伊藤由佳理（Kavli IPMU）

Three dimensional crepant resolution and the McKay correspondence, IV

16:20 – 17:40　伊藤由佳理（Kavli IPMU）

Three dimensional crepant resolution and the McKay correspondence, V

※研究集会は zoom で中継する予定ですが、接続や画質は環境に依存しますのでご了承ください。zoom での参加をご予定の方は、参加者数把握のため次の URL からご登録ください。オンライン参加者登録 `https://forms.office.com/r/H148GnbwrL`

本研究集会は東京理科大学総合研究院先端的代数学融合研究部門との共催です。

問い合わせ先：

伊藤浩行　`ito_hiroyuki@rs.tus.ac.jp`

大橋久範　`ohashi_hisanori@rs.tus.ac.jp`

Abstracts

伊藤由佳理（Kavli IPMU）　：Three dimensional crepant resolution and the McKay correspondence

2 次元で知られているマッカイ対応とは、$\mathrm{SL}(3, \mathbb{C})$ の有限部分群 G でできる商特異点の極小特異点解消の例外曲線と、群 G の既約表現の対応である。このふたつが関連していることだけも面白いが、これをいろいろな方向に一般化を考えることができる。そのひとつの 3 次元のマッカイ対応を中心に、クレパントな特異点解消やそれにまつわる様々な研究を紹介する。さらに最近話題になっている結果や問題などについても触れたい。

范凌虎（Kavli IPMU）　：Euler characteristic of crepant resolutions of modular quotient singularities

(Topological) Euler characteristic of crepant resolutions plays an important role in study of McKay correspondence. Over complex numbers, it is known as the generalized McKay correspondence that for a finite group of $\mathrm{SL}(n)$, if its associated quotient singularity has a crepant resolution, then the Euler characteristic of crepant resolution equals the number of conjugacy classes of the finite group. However, the analog of the generalized McKay correspondence may fail in characteristic p when the group is modular (which means that its order is divided by p). Therefore, a different formula of Euler characteristic of crepant resolutions in positive characteristic is wanted. In this talk, we will introduce several examples of crepant resolutions in positive characteristic and approaches to compute Euler characteristics of some specific kinds of crepant resolutions of modular quotient singularities.

原和平（Kavli IPMU）　：On three dimensional noncommutative resolutions

The aim of this talk is to discuss various conjectures on three dimensional noncommutative resolutions. The notion of noncommutative resolution of a normal Gorenstein domain has some versions, and they are all defined as the endomorphism ring of a reflexive module that satisfies some properties. If the domain admits a nice resolution of singularities, then such noncommutative resolutions are obtained by tilting objects over the resolution. One typical example is a skew group ring, which gives a noncommutative crepant resolution of a finite quotient singularity, and in this case the universal bundle over the

G-Hilbert scheme is an example of tilting objects. After summarising some known general results for three dimensional noncommutative resolutions, the following will be explained: (1) The existence of a tilting object gives a topological restriction to the resolution. (2) By (1), it turns out that some famous conjectures on three dimensional noncommutative resolutions are false. Some explicit examples of three dimensional Gorenstein canonical singularities will also be discussed. This is all joint work with Michael Wemyss.

松本雄也（東京理科大学）　：正標数の有理二重点について

有理二重点は 2 次元特異点のうち最も簡単なものである．特異点解消の双対グラフ（Dynkin 図形になる）に応じて A_n, D_n, E_n 型に分類されることや，標数 0 では $\mathrm{SL}(2, \mathbb{C})$ の有限部分群による商特異点として特徴づけられることが有名である．一方で正標数の有理二重点（のうち主に，標数 5 の E_8 型，標数 3 の E_n 型，標数 2 の D_n 型と E_n 型）については，標数 0 と異なる奇妙な振る舞いが少なくない．まず，これらの型をもつ特異点の同型類が 1 つでなく複数あることが知られている（Artin により分類された）．異なる同型類を区別できる不変量がいろいろ知られているので，いくつか紹介したい．その後，これらの有理二重点のうちいくつかは商特異点として表せるが用いられる有限群（正確には有限群スキーム）が標数 0 の場合と異なること，またいくつかは商特異点として表せないこと（Liedtke, Martin との共同研究）について解説したい．

呼子笛太郎（東京理科大学）　：正標数特異点と準 F-分裂

標数 2, 3, 5 の RDP について準 F-分裂の観点から解説する． 特に特異点の変形問題に関連して，W_2-lift に焦点を当てた話題について議論する．

久保田絢子（早稲田大学）　：Cox 実現の不変 Hilbert スキームについて

不変 Hilbert スキームは簡約代数群の作用のあるアフィンスキームのモジュライ空間であり、不変量を与える Hilbert 関数を適切に選ぶことで、アフィン商多様体の特異点解消の候補となる。本講演では、特異点の Cox 実現に付随する不変 Hilbert スキームを考察し、それによる特異点解消の問題について具体例を交えながら紹介する。