

准教授 (Associate Professor)

高木 俊輔 (TAKAGI Shunsuke)

A. 研究概要

今年度は以下の3つの研究を行った.

Bhargav Bhatt, Karl Schwede との共同研究において, F 特異点と弱還元予想の関係について調べた. 特に, 弱還元予想が成り立つことと, Du Bois 特異点と F 単射特異点の対応が成り立つことが同値であることを証明した.

権業善範との共同研究において, 大域的 F 分裂多様体について研究した. 特に, 標数 p への還元が無限個の p に関して大域的 F 分裂曲面になるような標数0の正規射影曲面は, 対数的 Calabi-Yau 曲面であることを証明した.

Tommaso de Fernex, Roi Docampo, Kevin Tucker との共同研究において, 乗数イデアルと判定イデアルの対応について研究した. de Fernex-Hacon は, 乗数イデアルの概念を $\mathbb{Q}$ -Gorenstein とは限らない正規代数多様体上に拡張した. 一方, 判定イデアルは任意の正規代数多様体上で定義できる. de Fernex-Hacon の意味の乗数イデアルと判定イデアルの対応を数値的 $\mathbb{Q}$ -Gorenstein 多様体上で証明した.

I have written three papers this year.

In the joint work with Bhargav Bhatt and Karl Schwede, we studied a relationship between the weak ordinarity conjecture and F -singularities. We proved that the weak ordinarity conjecture holds if and only if the modulo p reductions of Du Bois singularities are F -injective for infinitely many p .

In the joint work with Yoshinori Gongyo, we studied properties of globally F -split varieties. We proved that if the modulo p reduction of a normal projective surface X over an algebraically closed field of characteristic zero is globally F -split for infinitely many p , then X is log Calabi-Yau.

It has known that test ideals correspond to multiplier ideals on $\mathbb{Q}$ -Gorenstein varieties, and it is natural to ask what if the variety is not $\mathbb{Q}$ -Gorenstein. de Fernex and Hacon generalized the notion of multiplier ideals to the case of non- $\mathbb{Q}$ -Gorenstein normal varieties, whereas test ideals can be defined on any normal varieties over a field of positive characteristic. In

the joint work with Tommaso de Fernex, Roi Docampo and Kevin Tucker, we proved a correspondence between multiplier ideals in the sense of de Fernex-Hacon and test ideals on numerically $\mathbb{Q}$ -Gorenstein varieties.

B. 発表論文

1. T. de Fernex, R. Docampo, S. Takagi and K. Tucker: “Comparing multiplier ideals to test ideals on numerically $\mathbb{Q}$ -Gorenstein varieties”, arXiv:1401.7946, submitted.
2. B. Bhatt, K. Schwede and S. Takagi: “The weak ordinarity conjecture and F -singularities”, arXiv:1307.3763, submitted.
3. Y. Gongyo and S. Takagi: “Surfaces of globally F -regular and F -split type”, arXiv:1305.3056, submitted.
4. 高木俊輔, 渡辺敬一: “ F 特異点 — 正標数の手法の特異点論への応用 —”, 日本数学会『数学』, **66** (2014), no.1, 1–30.
5. Y. Gongyo, S. Okawa, A. Sannai and S. Takagi: “Characterization of varieties of Fano type via singularities of Cox rings”, to appear in J. Algebraic. Geom.
6. O. Fujino and S. Takagi: “On the F -purity of isolated log canonical singularities”, Compositio Math. **149** (2013), no.9, 1495–1510.
7. S. Takagi: “Adjoint ideals and a correspondence between log canonicity and F -purity”, Algebra Number Theory **7** (2013), 917–942.
8. S. Takagi: “Subadditivity formula for multiplier ideals associated to log pairs”, Proc. Amer. Math. Soc. **141** (2013), 93–102.
9. O. Fujino, K. Schwede and S. Takagi: “Supplements to non-lc ideal sheaves”, RIMS Kokyuroku Bessatsu, B24, Res. Inst. Math. Sci., Kyoto, 2011, 1–46.
10. C. Huneke, S. Takagi and K.-i. Watanabe: “Multiplicity bounds in graded rings”, Kyoto J. math. **51** (2011), 127–147.

C. 口頭発表

1. Nilpotency of Frobenius and divisor class groups, 第 35 回可換環論シンポジウム, RIMS, 2013 年 12 月.
2. F 特異点と極小モデル理論に現れる特異点, 2013 年秋季総合分科会特別講演, 愛媛大学, 2013 年 9 月.
3. Weak ordinarity conjecture and F -singularities, 2013 Conference on moduli and birational geometry, Postech, Korea, 2013 年 8 月.
4. A geometric interpretation of 3-dimensional F -regular graded rings, Commutative Algebra and its Interaction with Algebraic Geometry, CIRM, France, 2013 年 7 月.
5. Globally F -regular and Frobenius split surfaces, The Commutative Algebra of Singularities in Birational Geometry: Multiplier Ideals, Jets, Valuations, and Positive Characteristic Methods, MSRI, U.S.A., 2013 年 5 月.
6. A correspondence between F -singularities and singularities in the minimal model program, The minimal model program in characteristic p , American Institute of Mathematics, U.S.A., 2013 年 5 月.
2. 研究集会 “Birational Geometry and Singularities in Positive Characteristic” (東京大学大学院数理科学研究科・2013 年 11 月 5～9 日) 世話人
3. 講演会「数学の魅力 3 -女子中高生のために-」(東京大学大学院数理科学研究科・2014 年 3 月 8 日) 講演者

D. 講義

1. 数学 II (社会科学) : 文系向けに線形代数の基礎を講義した (教養学部前期課程講義)
2. 代数学 XD・数理代数学統論 : 層係数コホモロジーの基本的な性質など, ホモロジー代数の基礎を講義した (数理大学院・4 年生共通講義)
3. 統合自然科学セミナー : 堀田良之著『加群十話』をテキストにした輪読セミナーを行った (教養学部基礎科学科講義)

F. 対外研究サービス

1. 文部科学省 科学技術・学術政策研究所 科学技術動向研究センター 専門調査員