

権業 善範 (GONGYO Yoshinori)  
(学振 DC1)

#### A. 研究概要

今年度は、アバundance予想を中心とした極小モデル理論の研究 ([3], [5]) と標準因子公式の研究 ([2], [4]), その2つ合わせた研究 [6] を行った。また昨年度行った修士論文 [1] が J. Reine Angew. Math. にアクセプトされた。アバundance予想について, [3] で対数的標準因子が数値的に自明の場合のアバundance定理を半対数的標準対に拡張した。この論文での一つの特徴は川又対数的端末対での結果を用いて, 半対数的標準対に拡張するというものである。[5] では, 因子的对数的端末対に対する数値的小平次元0の極小モデルの存在を証明した。これらにより数値的小平次元0の極小モデル理論は完成したと言ってよいだろう。次に標準因子公式の研究について, こちらは藤野修氏との共同研究である。[2] では川又の半正値性定理を用いて (弱)Fano 多様体の非特異射による像はまた (弱)Fano 多様体であることを証明した。[4] では, 有限射に対する標準因子公式を証明し, その応用として, 川又劣随伴公式の精密化を証明した。また, Schwede-Smith 両氏の問題にもあった有限射に対する log Fano 対の像はまた log Fano 対であることも証明した。論文 [6] はミシガン大学のポスドクの B. Lehmann 氏との共同研究である。これは数値的小平次元0の極小モデル理論と藤野-森の標準因子公式の応用により, 数値的な飯高ファイブレーションが存在すれば極小モデルの存在とアバundance予想が従うというものである。

In this academic year, I have researched on the minimal model theory as the focus on the abundance conjecture([3], [5]), and canonical bundle formulae([2], [4]). Moreover I worked on [6] which is the application of these. My master thesis [1], which was studied last year, is also accepted by J. Reine Angew. Math. On the abundance conjecture, in [1], I extended the abundance theorem of numerical trivial log canonical divisors to semi-log canonical pairs. The advantage of this paper is a process from kawamata log terminal pairs to semi-log canonical pairs. In [5] I showed the existence of log minimal models for divisorial log terminal pairs of numerical log Kodaira dimension 0. Thus

the minimal model theory of numerical Kodaira dimension 0 virtually is completed. Next, on canonical bundle formulae, these are joint works with Professor Osamu Fujino. In [2] we showed that the images of (weak) Fano manifolds by smooth morphisms are also (weak) Fano by using the Kawamata semi-positivity theorem. In [4] we get canonical bundle formulae of finite morphisms. Thus we obtain the generalization of Kawamata's subadjunction formulae. And we also showed that the images of log Fano pairs by finite morphism are log Fano, which is Schwede-Smith's question. The paper [6] is worked with B. Lehmann, who is a PosDoc at the University of Michigan. In this work, we show that the existence of the numerical Iitaka fibration implies the existence of minimal models and the abundance conjecture as application of Fujino-Mori's technique of the canonical bundle formulae and the MMP of numerical Kodaira dimension zero.

#### B. 発表論文

1. Y. Gongyo :“On weak Fano varieties with log canonical singularities”, (2009), 修士論文, to appear in J. Reine Angew. Math.
2. O. Fujino and Y. Gongyo :“On images of weak Fano manifolds”, (2010), to appear in Math. Z.
3. Y. Gongyo :“Abundance theorem for numerically trivial log canonical divisors of semi-log canonical pairs”, preprint (2010), submitted.
4. O. Fujino and Y, Gongyo :“On canonical bundle formulae and subadjunctions”, preprint (2010), submitted.
5. Y. Gongyo :“On the minimal model theory of numerical Kodaira dimension zero”, preprint (2010), submitted.
6. Y. Gongyo and B. Lehmann :“Reduction maps and minimal model theory”, preprint (2010).

#### C. 口頭発表

1. "On weak Fano varieties with log canonical singularities", 京都大学代数幾何セミナー, 2010. Apr. 23.
2. "On weak Fano varieties with log canonical singularities", 早稲田大学代数幾何セミナー, 2010. May 7 and 14.
3. "On images of weak Fano manifolds", 九州大学代数幾何セミナー, 2010. June 1,
4. "Abundance theorem for numerical trivial log canonical divisors of semi-log canonical pairs", WORKSHOP ON THE MINIMAL MODEL PROGRAM AND SHOKUROV'S ACC CONJECTURE, Trento, 2010. July 10,
5. "Abundance theorem for numerical trivial log canonical divisors of semi-log canonical pairs", 代数幾何に関連する諸分野, 北海道大学, 2010. Aug. 30-Sep.2,
6. "Minimal model theory of numerical Kodaira dimension zero", 大阪大学代数幾何セミナー, 2010. Oct. 15,
7. "Minimal model theory of numerical Kodaira dimension zero", 都の西北 代数幾何学シンポジウム, 早稲田大学, 2010. Nov. 10-Nov.13,
8. "Minimal model theory of numerical Kodaira dimension zero", 東北大学代数幾何セミナー, 2010. Nov. 19,
9. "On the minimal model theory from a viewpoint of numerical invariants", Seminari di Geometria, Roma Tre University, 2011. Jan. 13.
10. "On canonical bundle formulae and subadjunctions", Séminaire d'Analyse et Géométrie Complexes, Institut de Mathématiques Elie Cartan, Nancy, 2011. Feb. 7.

#### G. 受賞

2009 年度東京大学大学院数理科学研究科長賞