

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24年 6月 8日現在

機関番号：32660

研究種目：基盤研究C

研究期間：2008～2011

課題番号：20540094

研究課題名（和文） 射影超曲面と平面曲線の幾何学の研究

研究課題名（英文） Research on the geometry of the projective hypersurfaces and plane curves

研究代表者 岡 睦雄 (Oka Mutsuo)

東京理科大学理学部 教授

研究者番号：40011697

研究成果の概要（和文）：

複素特異点理論で確定された手法、ミルナー束とそのモノドロミー、特異点の解消とミルナー束、ゼータ関数と特異点解消、リンクとしての余次元2の多様体の研究、その上の接触構造と symplectic 構造などの理論を混合特異点の基礎研究の基礎理論として確立した。具体的には

Oka, Mutsuo: Topology of polar weighted homogeneous hypersurfaces, Kodai Math. J. No. 2, 163-182, 2008 及び

Oka, Mutsuo, Non-degenerate mixed functions, Kodai Math. J. 33(2010), 1-62
で基礎理論を発表し、それに続いて一連の論文でその応用を述べた。

たとえば

Oka, Mutsuo, Intersection theory on mixed curves, arXiv: 1202.2166 では 混合特異点の間の交差理論をのべた。

Oka, Mutsuo, On mixed projective curves, arXiv:0910.2523 and
Oka, Mutsuo, On mixed plane curves of polar degree 1. The Japanese-Australian Workshop on Real and Complex Singularities-JARCS III, 67-74, Proc. Centre Math. Appl. Austral. Nat. Univ., 43, Austral. Nat. Univ., Canberra, 2010 では射影空間内のリーマン面とその genus と埋め込み次数のトムの不等式に関して任意の genus に対して混合多様体では次数で埋め込めることを示した。

Oka, Mutsuo, Mixed functions of strongly polar weighted homogeneous face type, arXiv:1202.2166 ではいわゆるVarchenkoの公式を強擬斉次混合多項式をface function にもつ混合多項式に関して同様の公式を証明している。

これらの結果はフランスやメキシコの研究者に注目され新しい研究に発展している。

研究成果の概要（英文）：

For complex analytic hypersurface singularities, there are established fundamental tools such as Milnor fibration and its monodromy, zeta functions and the resolution of the singularities, contact structures and symplectic structures on the Milnor fibration. We have established these fundamental tools for mixed singularities. This will give a guide line for the further research in this domain. In fact, the basic tools are provided in two papers:

Oka, Mutsuo: Topology of polar weighted homogeneous hypersurfaces, Kodai Math. J. No. 2, 163-182, 2008 and

Oka, Mutsuo, Non-degenerate mixed functions, Kodai Math. J. 33(2010), 1-62

In Oka, Mutsuo, Intersection theory on mixed curves, arXiv: 1202.2166 we presented an intersection theory for mixed curves. This involves negative intersections and more complicated than the holomorphic curves. In

Oka, Mutsuo, On mixed projective curves, arXiv:0910.2523 and
Oka, Mutsuo, On mixed plane curves of polar degree 1. The Japanese-Australian Workshop on Real and Complex Singularities-JARCS III, 67-74, Proc. Centre Math.

Appl. Austral. Nat. Univ., 43, Austral. Nat. Univ., Canberra, 2010, we proved that for any genus, we can embed this surface as a mixed projective curve with degree 1. These results are already used among the researchers in France and Mexico for further research in this direction.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
20年度	1,000,000	0	1,000,000
21年度	800,000	240,000	1,040,000
22年度	800,000	240,000	1,040,000
23年度	800,000	240,000	1,040,000
年度			
総計	3,400,000	720,000	4,120,000

研究分野：自然科学

科研費の分科・細目：幾何学

キーワード：特異点

1. 研究開始当初の背景 実代数多様体上の特異点の研究に複素特異点の手法を生かして研究を出発した. 実代数幾何学は複素代数幾何学と比べて、基本理論に乏しく、いかに複素特異点の手法を使えるかが重要である。
 2. 研究の目的 実代数幾何学的特異点に現れる余次元2のリンクのファイバー構造の有無を調べること
 3. 研究の方法 複素特異点のミルナー束理論、特異点解消理論などを併用する。
 4. 研究成果 混合特異点とそのニュートン図形の理論を確立し、この分野の基本的研究手段を提供できたと思う。
 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)
1. Oka, Mutsuo, Mixed functions of strongly polar weighted homogeneous face type, arXiv:1202.2166
 2. Oka, Mutsuo, Intersection theory on mixed curves, arXiv: 1202.2166
 3. Oka, Mutsuo, On mixed projective curves, arXiv:0910.2523
 4. On mixed plane curves of polar degree 1. The Japanese-Australian Workshop on Real and Complex Singularities-JARCS III, 67-74, Proc. Centre Math. Appl. Austral. Nat. Univ., 43, Austral. Nat. Univ., Canberra, 2010
 5. Oka, Mutsuo, On Brieskorn variety, Topology of Algebraic varieties and singularities, Contemp. Math. 538 2011, 389-399
 6. Oka, Mutsuo, Non-degenerate mixed functions, Kodai Math. J. 33(2010), 1-62
 7. Kawashima, Masayuki and Oka, Mutsuo, On Alexander polynomials of certain $(2, 5)$ torus curves. J. Math. Soc. Japan 62 (2010), no. 1, 213-238.
 8. Oka, Mutsuo, Eyrat, C. Alexander equivalent Zariski pairs of irreducible sextics, J. Topology 2(2009), 3, 423-441
 9. Oka, Mutsuo, Topology of abelian pencils of curves. Singularities-Niigata-Toyama 2007, 225-248, Adv. Stud. Pure Math., 56, Math. Soc. Japan, Tokyo, 2009.
 10. Eyrat, Christophe; Oka, Mutsuo, A proof of a conjecture of Degtyarev on non-torus plane sextics. Singularities-Niigata-Toyama 2007, 109-131, Adv. Stud. Pure Math., 56, Math. Soc. Japan, Tokyo, 2009.
 11. Degtyarev, Alex; Oka, Mutsuo, A plane sextic with finite fundamental group. Singularities-Niigata-Toyama 2007, 93-108, Adv. Stud. Pure Math., 56, Math. Soc. Japan, Tokyo, 2009.
 12. Oka, Mutsuo: Topology of polar weighted homogeneous hypersurfaces, Kodai Math. J. No. 2, 163-182, 2008
 13. Oka Mutsuo, Geometry of Pencil of plane curves via Taylor expansions, Singularities, II, 151-167, Contemp.

- Math. 475, 2008
14. Shimada, I. On Frobenius incidence varieties of linear subspaces over finite fields, to appear in Finite Fields and their applications
 15. N. Takahashi and Shimada, I. Primitivity of sublattices generated by classes of curves on an algebraic surface. Comment. Math. Univ. St. Pauli, 59 (2010), no. 2, 77-95.
 16. Shimada, I. Topology of curves on a surface and lattice-theoretic invariants of coverings of the surface, Algebraic geometry in East Asia, 361-382, Adv. Stud. Pure Math. 60, 2010
 17. Shimada, I. Transcendental lattices and supersingular reduction lattices of a singular K3 surface, Trans. Amer. Math. Soc. 361 (2009), 909-949
 18. Shimada, I. Lattice Zariski k-ples of plane sextic curves and Z-splitting curves for double plane sextics. Michigan Math. J., 59 (2010), 621-665.
 19. Shimada, I. Generalized Zariski-van Kampen theorem and its application to Grassmannian dual varieties. Internat. J. Math. 21 (2010), no. 5, 591-637.
 20. Shimada, I. Non-homeomorphic conjugate complex varieties. Singularities-Niigata-Toyama 2007, 285-301, Adv. Stud. Pure Math., 56, Math. Soc. Japan, Tokyo, 2009.
 21. K. Arima and Shimada, I. Zariski-van Kampen method and transcendental lattices of certain singular K3 surfaces. Tokyo J. Math. 32 (2009), no. 1, 201-227.
 22. Transcendental lattices and supersingular reduction lattices of a singular K3 surface. Trans. Amer. Math. Soc. 361 (2009), no. 2, 909-949.
 23. Ashikaga, T. Local signature defect of fibered complex surfaces via monodromy and stable reduction, Comment. Math. Helv. 85(2010), 417-461
 24. Ashikaga, T. Local signature defect of fibered complex surfaces via moduli and monodromy, Demonstratio Math. Vol. XLIII (2010), 263-276
 25. Ashikaga, T. and Yoshikawa, K. A divisor on the moduli spaces of curves associated to the signature of fibered complex surfaces, Adv. St. Pure Math. 56(2009), 1-34
 26. Tokunaga, H. Some sections on rational elliptic surfaces and

certain special conic-quartic configurations, Kodai Math. J. 35, (2012), 78-104.

27. Tokunaga, H. Geometry of irreducible plane quartics and their quadratic residue conics, J. of Singularities (electronic), 2, (2010), 170-190.
28. T. Yasumura and Tokunaga, H. Non-Galois triple coverings of \mathbb{P}^2 branched along quintic curves and their cubic equations, Nihonkai J. of Math., 20 (2009), 109-126.
[雑誌論文] (計 28 件)

1. Contact structures on mixed links、日越特異点国際会議、Dalat, 2012
2. Mixed functions with strongly polar weighted homogeneous face type、アメリカ数学会、特異点とストラチフィケーション分科会、ハワイ 2012
3. Mixed singularities with strongly polar weighted face type, Hefei 特異点国際会議 2011
4. On mixed singularities, Franco-Japan singularity symposium, 2009, Strasbourg
[学会発表] (計 4 件)

[図書] (計 0 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況 (計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

[その他]
ホームページ等

<http://www.ma.kagu.tus.ac.jp/~oka>

6. 研究組織

(1) 研究代表者 岡 睦雄 (Oka, Mutsuo)

東京理科大学 理学部 教授

研究者番号：40011697

(2) 研究分担者

1. 徳永 浩雄 (Tokunaga, Hiro-o)

首都大学東京 理工学研究科 教授

研究者番号：30211395

2. 足利 正 (Ashikaga, Tadashi)

東北学院大学工学部 教授

研究者番号：90125203

3. 島田 伊知朗 (Shimada, Ichiro)

広島大学 理学部 教授

研究者番号：10235616

(3) 連携研究者

(0)

研究者番号：