

～ 代数学とその連携～

研究推進機構 総合研究院 先端的代数学融合研究部門

▶ 研究概要

代数学をベースとして理論から実践まで多くの分野を繋げる研究部門 2021年4月再スタート

- ◆ 数学内部の理論研究により純粋数学の発展に寄与
- ◆ 代数学を基礎とした連携分野との融合研究を深化
- ◆ 未来へ向けた未知の領域の構築(数学イノベーション)

個(基礎)を大切にしながら
連携・融合(応用)へ
～幅広い視野で～

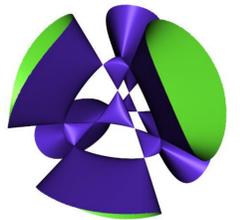
数学・数理科学分野を結集した理科大ならではの国際的研究拠点形成へ

▶ 研究開発成果

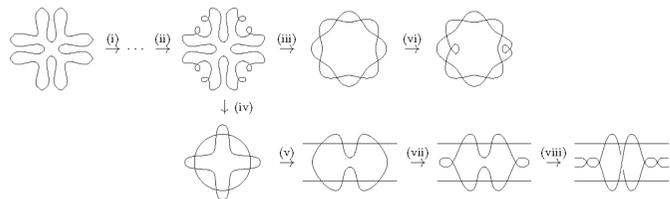
代数多様体(代数方程式の解空間)が主対象の研究成果(抜粋)

- 正標数特異点理論の整備、特に野生的商特異点や正標数有理二重点に新たな知見
- 数論的多様体の構造究明、保型形式の深い理解、ゼータ関数の零点の挙動解明
- 正標数代数多様体の病理的現象の究明
- Enriques 曲面の対称性に関する新たな知見

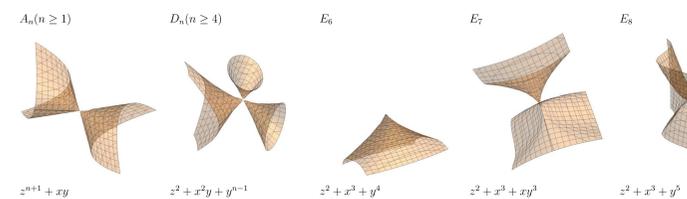
Kummer's quartic surface
(実値点の概形)



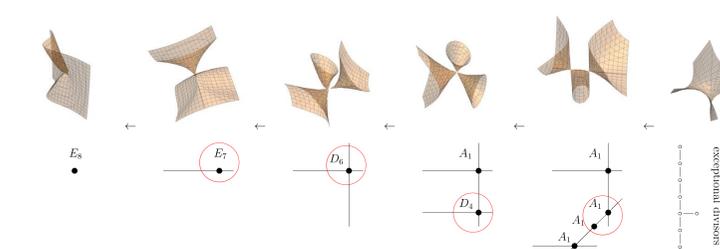
Enriques 曲面の自己対合の特殊化図式



Rational double points



Resolution of singularity of type E_k by succession of blowups



Equisingular loci for even-dimensional simple singularities in characteristic 2

Type	$f(x, y, z)$	Def. = $f(x, y, z) +$	ES
$A_k (k \geq 1)$	$z^{k+1} + xy$	$a_{k-1}z^{k-1} + a_{k-2}z^{k-2} + \dots + a_0$ (k even) $a_k z^k + a_{k-1}z^{k-1} + \dots + a_0$ (k odd)	0 $(z^2 + a)^m + xy$ ($k+1 = 2^m m$)
$D_{2n}^0 (n \geq 2)$	$z^2 + x^2y + xy^n$	$a_1y^1 + b_1xy^1 + c_1y^1z + d_1xy^1z$ $a_2y^2 + b_2xy^2 + c_2y^2z + d_2xy^2z$	$z^2 + x^2y + x(y + \beta)^n + a_1y^1$
$D_{2n}^r (n \geq 2)$ $(1 \leq r \leq n-1)$	$z^2 + x^2y + xy^n + xy^{n-r}z$	$a_1y^1 + b_1xy^1 + c_1y^1z + d_1xy^1z$ $a_2y^2 + b_2xy^2 + c_2y^2z + d_2xy^2z$	free parameters: a_2, \dots, a_{n-r-1} and β $c_i = 0$ for $\forall i$, others: 0 or func. of the free param.
$D_{2n+1}^0 (n \geq 2)$	$z^2 + x^2y + y^n z$	$a_1y^1 + b_1xy^1 + c_1y^1z + d_1xy^1z$ $a_2y^2 + b_2xy^2 + c_2y^2z + d_2xy^2z$	$f(x, y, z) + a_1y^1$
$D_{2n+1}^r (n \geq 2)$ $(1 \leq r \leq n-1)$	$z^2 + x^2y + y^n z + xy^{n-r}z$	$a_1y^1 + b_1xy^1 + c_1y^1z + d_1xy^1z$ $a_2y^2 + b_2xy^2 + c_2y^2z + d_2xy^2z$	free parameters: a_2, \dots, a_{n-r-1} and β $b_i = 0$ for $\forall i$, others: 0 or func. of the free param.
E_6^0	$z^2 + x^3 + y^3z$	$(a_1xy + a_2y + a_3x + a_4)z$ $+ a_5xy + a_6y + a_7x + a_8$	$f(x, y, z) + a_4z$
E_6^1	$z^2 + x^3 + y^2z + xyz$	$(a_1y + a_2)z + a_3y^2 + a_4y + a_5x + a_6$	0
E_6^2	$z^2 + x^3 + y^3$	$(a_1y^3 + a_2y^3 + a_3y^3 + a_4xy + a_5y + a_6x + a_7)z$ $+ a_8xy^3 + a_9y^3 + a_{10}y^2 + a_{11}xy + a_{12}y + a_{13}x + a_{14}$	$f(x, y, z) + a_8y^3 + a_9y^3 + a_{10}y^2 + a_{11}x + a_{14}$ with $a_{13} + a_2^2 = 0$
E_7^1	$z^2 + x^3 + xy^3 + y^4z$	$(a_1y^3 + a_2y^3 + a_3xy + a_4y + a_5x + a_6)z$ $+ a_7y^3 + a_8y^2 + a_9xy + a_{10}y + a_{11}x + a_{12}$	$f(x, y, z) + a_7y^3 + a_8y^2 + a_{11}x + a_{12}$ with $a_{11} + a_2^2 = 0$
E_7^2	$z^2 + x^3 + xy^3 + y^3z$	$(a_1y^3 + a_2xy^2 + a_3y^2 + a_4x + a_5)z$ $+ a_6y^3 + a_7xy + a_8y + a_9x + a_{10}$	$f(x, y, z) + a_6y^3 + a_9x + a_{10}$ with $a_9 = a_{10}, a_8 = 1$
E_7^3	$z^2 + x^3 + xy^3 + xyz$	$(a_1y + a_2)z$ $+ a_3y^3 + a_4y^3 + a_5y^2 + a_6y + a_7x + a_8$	$f(x, y, z) + a_3y^3$ with $a_3 = 1$
E_8^0	$z^2 + x^3 + y^5$	$(a_1xy^3 + a_2y^3 + a_3xy^2 + a_4y^2 + a_5xy + a_6y + a_7x + a_8)z$ $+ a_9xy^3 + a_{10}y^3 + a_{11}xy^2 + a_{12}y^2 + a_{13}xy + a_{14}y + a_{15}x + a_{16}$	$f(x, y, z) + a_1y^3z + a_2xy^2z + a_3y^2z + a_4xyz$ $+ a_6xz + a_7z + a_{10}y^2 + a_{12}y + a_{13}x + a_{16}$ with $a_3 = a_{12}, a_4 = a_{12}^2, a_5 = a_{12}a_2^2$ $a_6 = a_2^2, a_7 = a_{12}a_2^2, a_{12} = a_2^2, a_{13} = a_2^2$
E_8^1	$z^2 + x^3 + y^5 + xy^3z$	$(a_1y^3 + a_2xy^2 + a_3y^2 + a_4xy + a_5x + a_6)z$ $+ a_7y^3 + a_8y^2 + a_9xy + a_{10}y + a_{11}x + a_{12}$	$f(x, y, z) + a_2y^2z + a_3xy^2 + a_6z + a_{10}y + a_{11}x$ with $a_6 = a_{10}, a_{11} = a_2^2, a_{10} = a_2^2$
E_8^2	$z^2 + x^3 + y^5 + xy^3z$	$(a_1xy + a_2)z + a_3xy^2 + a_4xy + a_5x + a_6$	$f(x, y, z) + a_6y^2$ with $a_6 = 1$
E_8^3	$z^2 + x^3 + y^5 + y^3z$	$(a_1xy + a_2)z + a_3xy^2 + a_4xy + a_5x + a_6$	0
E_8^4	$z^2 + x^3 + y^5 + xyz$	$(a_1y + a_2)z + a_3y^4 + a_4y^3 + a_5y^2 + a_6y + a_7x + a_8$	0

Normal form = $z^2 + \dots + z_{2j-1}z_j + f(x, y, z)$ (dim 2j)

▶ 今後の展開

- 個の研究のさらなる推進と分野融合の推進
- 代数学分野の国内拠点から国際的研究教育拠点形成へ
東北大学数理科学連携研究センターとの連携(2020年1月より)の更なる推進
「数理解析連携研究部門」等関連する研究部門との協働
- 代数学ベースの異分野との連携研究の推進 (例: 代数幾何学の統計理論・学習理論への応用)
- イノベーションへ未知の領域の発掘 (技術相談窓口の拡充)・現代数学リメディアル教育の展開

【連絡先】 部門長 (理工学部数学科) 伊藤 浩行 ito_hiroyuki@rs.tus.ac.jp

相談項目	相談申込方法
・ 解析学	メールにてお申し込みください。
・ 代数学	TEL: 03-5426-5100 (直通)
・ 幾何学	TEL: 03-5426-5100 (直通)
・ 確率解析	TEL: 03-5426-5100 (直通)
・ 数値解析	TEL: 03-5426-5100 (直通)