#### 研究成果報告書 科学研究費助成事業

今和 2 年 6 月 3 日現在

機関番号: 14501 研究種目: 若手研究(B) 研究期間: 2016~2019

課題番号: 16K17573

研究課題名(和文) Fano多様体とCalabi-Yau多様体の変形と分類

研究課題名(英文)Deformation and classification of Fano varieties and Calabi-Yau varieties

研究代表者

佐野 太郎 (Sano, Taro)

神戸大学・理学研究科・助教

研究者番号:10773195

交付決定額(研究期間全体):(直接経費) 2,800,000円

研究成果の概要(和文): Fano多様体およびCalabi-Yau多様体と呼ばれる代数多様体は、分類理論において核となる。その分類に関わる様々な問題を研究した。Pizzato氏、Tasin氏との共同研究ではFanoまたはCalabi-Yau重み付き完全交差上で効果的非消滅予想を解決した。Coughlan氏との共同研究でK3曲面およびAbel多様体上のaffine coneの変形がほとんど潤滑化を持たないことを示した。大川氏との共同研究で曲線のモジュライスタックが非自明な非可換変形をほとんどの場合持たないことを示した。橋本氏との共同研究でケーラーでないCalabi-Yau多様体で第2ベッチ数が任意に大きい例を構成した。

研究成果の学術的意義や社会的意義 代数多様体の分類理論は代数幾何学における中心的な話題であり、その核となるFano多様体、Calabi-Yau多様体 の分類を進めるのは意義がある。また、最近はFano多様体に関連する研究の進展は目覚ましく、注目度は高い。 Calabi-Yau多様体に関連する研究はFano多様体に比べると小康状態であるが、次に目覚ましい進展が訪れる可能 性があり、アイデアを積み重ねる価値がある分野と思う。

研究成果の概要(英文): I studied several problems on Fano varieties and Calabi-Yau varieties which form building blocks in the classification theory. With Pizzato and Tasin, we solved the effective non-vanishing conjecture on weighted complete intersections. With Coughlan, we showed that many affine cones over K3 surfaces or Abelian varieties do not admit smoothings. With Okawa, we showed the non-commutative rigidity of the moduli stack of stable pointed curves except for finitely many cases. With Hashimoto, we constructed examples of non-Kahler Calabi-Yau 3-folds with arbitrarily large 2nd Betti numbers.

研究分野: 代数幾何学

キーワード: Fano多様体 Calabi-Yau多様体 変形理論

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等に ついては、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。

## 様 式 C-19、F-19-1、Z-19(共通)

### 1.研究開始当初の背景

代数多様体の分類において Fano 多様体、Calabi-Yau(CY)多様体は核となる対象である。実際、分類における強力な道具として極小モデルプログラムがあり、それが完成した時には代数多様体は、一般型、Calabi-Yau、Fano の三つのクラスを fibration を通して組み合わせたものとして記述できることになる。また、Fano 多様体に関する近年の進展は目覚ましく、Donaldson らによる Kahler-Einstein 計量の存在と安定性との同値性の確立から、Fano 多様体のコンパクトモジュライ空間の構成に著しい発展があった。Calabi-Yau 多様体の研究は数理物理との関連でMirror 対称性と呼ばれる現象に関わる研究が多くなされてきた。最近、Gross-Siebert によるtropical 多様体を使った Calabi-Yau 多様体の変形理論が注目を集めていた。

Fano 多様体の変形に関わる問題を申請者は扱っていた。Warwick 大学での博士課程においては Q-Fano 3-fold の Q-潤滑化問題という 3 次元 Fano 多様体の分類における重要問題に取り組み、 ほとんどの場合に問題を解決した。しかし、種数の上限の決定など分類に直結する問題が未完の ままであった。卒業後、ドイツのマックスプランク研究所において Tasin 氏と Fano および CY 重み付き完全交差の研究を始め、Coughlan 氏と CY 多様体上の affine cone の変形についての 研究を始めた。また、大川氏との安定曲線のモジュライ空間の非可換変形の研究を始めたのもこの頃である。申請時にはこれらの研究には完成には一定の距離があった。また、新たな展開として toric 多様体の変形や Calabi-Yau 多様体の対数変形についても構想を練っていた。

### 2.研究の目的

研究の目的は、Fano 多様体および Calabi-Yau 多様体の分類を進展させることである。目標としては、分類理論における大問題の一つである効果的非消滅予想、およびその特別な場合である Fano 多様体の一般象の存在、を目標にした。また、Calabi-Yau 多様体に関しては、その位相型が有限かどうか、という大問題が残されており、広く未解決であるので、これを遠い目標とした。 Fano 多様体の分類は 3 次元の滑らかな場合には 80 年代に完成を見たが、4 次元以上や 3 次元端末特異点を持つ場合には未完成であり、これを完成に近づけることも目的である。

#### 3.研究の方法

方法としては、効果的非消滅予想については、重み付き完全交差上では regular pair と呼ばれる組合せ論的対象の性質を研究することで予想を導出する。

Affine cone の変形の研究では C^\*-作用付きの変形関手を考え、T^1-空間の固有分解のモジュライ論的解釈を用いる。

Calabi-Yau 多様体の有限性については、退化族が与えられた時に極小モデル理論を使って族の性質を調べる方法をとる。また、有界性と関連して、できるだけ多くの例を作るため(無限個という可能性も視野に入れて)具体例の構成を行う。具体的な方法としては、川又-並河の正規交差多様体の対数変形の定理を使えるような、有理連結多様体のペアを構成する。

Fano 多様体の分類については toric 多様体の変形を考えて多くの例を更生することを試みる。

#### 4. 研究成果

まず、Pizzato 氏、Tasin 氏との共同研究で Fano および Calabi-Yau 重み付き完全交差(WCI)多様体上で効果的非消滅予想を解決した。また、滑らかな Fano WCI 上では滑らかな基本的因子が取れることもわかった。一般型超曲面の場合にも予想を解決した。また、副産物として quasismooth な WCI の組み合わせ的な特徴づけも行った。証明でキーとなったのは、次数と重みの候補となる整数の組を regular pair という算術的な概念を導入して絞り込んだことであった。これにより、問題が Frobenius 数の評価とも結びついた。

Cough I an 氏との共同研究では、Calabi-Yau 多様体上の affine cone という特異点の変形を研究した。特に、K3 曲面上の affine cone では次数が高い一般の K3 曲面上の cone は cone としての変形しか持たないことが示せた。これにより潤滑化できないことが従う。K3 曲面上の projective cone が潤滑化を持つこととその曲面が Fano 3-fold の一般象として実現されることは同値であるが、affine cone の潤滑化可能性と同値ではないか、と予想した。また、Abel 多様体上の affine cone は常に cone としての変形しか持たないことを示し、潤滑化不可能であることを示した。

大川氏との共同研究では、点付き安定曲線のモジュライスタック¥bar{M}\_{g,n}が非可換変形を有限個の(g,n)を除き持たない、ということをある HKR 同型の成立を仮定して証明した。この HKR 同型とは、第2 Hochschild コホモロジーを多様体上の連接層のコホモロジーの直和として記述するもので、これは多様体がスキームの時には分かっているものの、スタックの場合には未解決である。モジュライスタックがスキームになる時には証明ができるので、特に g=0 の時には非可換変形がないことが示せた。これは(Smirnov 氏と)Manin 氏の問に対する否定的な回答を与えた。

橋本氏との共同研究において、ケーラーでない Calabi-Yau 3-fold で第2ベッチ数が任意に大

きい例を構成した。構成法としては、川又・並河による対数変形理論を使い、具体的に正規交差多様体を有理多様体2つをK3曲面に沿って貼り合わせて構成した。ここでポイントになったのは、はり合わせる時にK3曲面の自己同型が無限群であることを使って正規交差多様体が無限通り現れるようにしたことである。結果として現れる多様体がケーラーでないことの証明では、正規交差多様体が射影的でないばかりでなく、有効線束で各既約成分上によい線束を導くものがないことを具体的計算から示すことがキーになった。

副産物として、K3 曲面の自己同型の「族」で全空間に伸びないものを flop を使って記述した。

Q-Fano 3-fold の研究も少し進展した。まず、弱 Q-Fano 3-fold の変形に障害がないことを証明した。また、弱 Q-Fano 3-fold が Q-分解的な指数 1 被覆を持つ時には、Q-潤滑化を多くの場合に持つことを示した。また、特異点の評価式を証明した。

# 5 . 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件(うち査読付論文 4件/うち国際共著 2件/うちオープンアクセス 1件)

〔雑誌論文〕 計4件(うち査読付論文 4件/うち国際共著 2件/うちオープンアクセス 1件)	
1. 著者名	4 . 巻
sano Taro	29
2.論文標題	5.発行年
Deformations of weak Q-Fano 3-folds	2018年
Determinations of weak & Fails o Fords	2010-
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
International Journal of Mathematics	23pages
掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子)	☆読の有無
10.1142/S0129167X18500490	有
10.1112/00120101/110000100	[-
オープンアクセス	国際共著
オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	-
1.著者名	4 . 巻
Stephen Coughlan, Taro Sano	Vol 2
Stephen Coughtan, Taro Sano	VOI 2
2.論文標題	5 . 発行年
Smoothing cones over K3 surfaces	2018年
3 . 雑誌名	6.最初と最後の頁
EPIGA	10pages
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
なし	有
オープンアクセス	国際共著
オープンアクセスとしている(また、その予定である)	該当する
1.著者名	4 . 巻
Pizzato Marco、Sano Taro、Tasin Luca	4 . 공   11
1122ato marco, bano faro, fastil Euca	
2.論文標題	5.発行年
Effective nonvanishing for Fano weighted complete intersections	2017年
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
Algebra & Number Theory	2369 ~ 2395
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10.2140/ant.2017.11.2369	有
オープンアクセス	国際共著
オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	該当する
1 . 著者名	4 . 巻
Taro Sano	volume 95, Issue 1
1010 9010	
2 . 論文標題	5.発行年
Deforming elephents of Q-Fano 3-folds	2017年
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
Journal of London Mathematical Society	pp. 23-51
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10.1112/j lms.12000	有
オープンアクセス	国際共著
オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	-

[「学会発表〕 計20件(うち招待講演 18件/うち国際学会 11件)
1.発表者名 佐野 太郎
2.発表標題 Log deformations of VNC Calabi-Yau varieties
3.学会等名 代数セミナー(招待講演)
4 . 発表年 2018年
1.発表者名 Taro Sano
2.発表標題 Log deformations of VNC Calabi-Yau varieties
3.学会等名 Positivity in algebraic geometry(招待講演)(国際学会)
4 . 発表年 2018年
1.発表者名 佐野 太郎
2 . 発表標題 On deformations of log Calabi-Yau varieties
3.学会等名 談話会(招待講演)
4 . 発表年 2018年
1.発表者名 佐野 太郎
2.発表標題 On log deformations of Calabi-Yau varieties
3.学会等名 ホッジ理論と代数幾何学(招待講演)
4 . 発表年 2018年

1. 発表者名
佐野 太郎
2 . 発表標題
対数的Calabi-Yau多様体の変形について
ー 代数学シンポジウム(招待講演)
4. 発表年
2018年
1.発表者名
1 . 光衣有名     佐野 太郎
Industrial Annie
2.発表標題  Street in a page vanishing for weighted complete intersections
Effective non-vanishing for weighted complete intersections
3 . 学会等名
射影多様体の幾何とその周辺 2018 (招待講演)
│ │ 4 .発表年
4 · 光衣牛   2018年
1.発表者名
佐野 太郎
Construction of Calabi-Yau manifolds by log deformation theory
· · ·
3 : チェマロ   神戸大学代数セミナー(招待講演)
4.発表年
2018年
1 英丰本々
1.発表者名       佐野 太郎
ドエキJ / 八以P
2.発表標題
Construction of non-K¥"{a}hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties
3 . 学会等名
Birational geometry and related topics(招待講演)(国際学会)
│
4 · 光衣牛   2018年

1. 発表者名 Taro Sano 2. 発表機器 Construction of non-K**(a)hler Calabi-Yau 3-folds by log deformations 3. 学会等名 Algobraic Geometry seminar (招待講演) (国際学会) 4. 発表年 2018年 1. 発表者名 Construction of non-K**(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties 3. 学会等名 Geometry ** kathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会) 4. 景表年 2018年 1. 景表者名 佐野 大郎 2. 発表機器 Construction of non-K**(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties 3. 学会等名 Construction of non-K**(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties 4. 景表年 2018年 1. 景表者名 Construction of non-K**(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties 4. 景表年 2019年 1. 景表者名 Taro Sano 2. 景表種語 Effective non-vanishing for weighted complete intersections Effective non-vanishing for weighted complete intersections 3. 学会等名 Taro Sano	2 . 発表構題 Construction of non-K*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by log deformations  3 . 学会等名 Algebraic Geometry seminar (招待講演) (国際学会)  4 . 聚表情 Taro Sano  2 . 発表機器 Construction of non-K*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 Geometry VS Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会)  4 . 聚表年 2018年  2 . 聚表構題 Construction of non-K*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 在哲学 太都  4 . 聚表情 在哲学 太都  4 . 聚表情 反称 Construction of non-K*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー (招待講演)  4 . 聚表情 Taro Sano  2 . 聚表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections	
2 . 與表標題 Construction of non-K**(a)hler Calabi-Yau 3-folds by log deformations  3 . 学会等名 Algebraic Geometry seminar (招待講演) (国際学会)  4 . 是表年 2018年  Tano Samo  2 . 與表標題 Construction of non-K**(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 Geometry Wa Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会)  4 . 是表年 2018年  2 . 是表框題 Construction of non-K**(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  2 . 是表框題 Construction of non-K**(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 Construction of non-K**(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  4 . 是表样图 Construction of non-K**(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  1 . 是表者名 Tano Samo  2 . 是表标题 Effective non-vanishing for weighted complete intersections  3 . 学会等名 the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry (招待講演) (国際学会)	2 . 発表模型 Construction of non-KY*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by log deformations  3 . 学会等名 Algebraic Geometry seminar (招待講演) (国際学会)  4 . 発表样 2018年  2 . 発表模型 Construction of non-KY*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 Geometry % Nathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会)  4 . 発表样 2018年  1 . 発表有名 Construction of non-KY*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 Geometry % Nathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会)  4 . 発表年 Construction of non-KY*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 京都大代政務何学セミナー(招待講演)  4 . 発表を含 Taro Sano  2 . 発表複型 Effective non-vanishing for weighted complete intersections	1 . 発表者名
3 . 学会等名 Algebraic Geometry seminar (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年 2018年 1 . 発表者名 Taro Sano 2 . 発表構題 Geometry Wa Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会) 4 . 免表者名 Geometry Wa Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会) 4 . 免表者名 Geometry Wa Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会) 4 . 免表者名 Construction of non-KY*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties 2 . 免表者名 Construction of non-KY*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties 2 . 免表者名 Construction of non-KY*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties 3 . 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー (招待講演) 4 . 発表年 2019年 1 . 発表者名 Taro Sano 3 . 学会等名 Effective non-vanishing for weighted complete intersections 3 . 学会等名 the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry (招待講演) (国際学会)	3.学会等名 Algebraic Geometry seminar (招待講演) (国際学会)  4.発表年 2018年  1.発表者名 Taro Sano  2.発表標題 Construction of non-K¥*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3.学会等名 Geometry v& Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会)  4.発表年 2018年  1.発表者名 任好 太郎  2.発表者名 任好 太郎  2.発表者名 任好 太郎  2.発表者名 日本学会等名 「京都大学代数幾何学セミナー (招待講演)  4.発表者名 日本学会等名 「京都大学代数幾何学セミナー (招待講演)  4.発表者名 1.発表者名 日本学会等名 「京都大学代数幾何学セミナー (招待講演)  4.発表者名 日本学会等名 日本学会 日本学会 日本学会 日本学会 日本学会 日本学会 日本学会 日本学会	Taro Sano
3 . 字会等名 Regard Construction of non-KW*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by log deformations  3 . 字会等名 Regard Construction of non-KW*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 Geometry Wa Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会)  4 . 発表等 2018年  1 . 発表者名 Geometry Wa Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会)  4 . 発表者名 Construction of non-KW*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  2 . 発表者名 Construction of non-KW*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 字会等名 京都大学代数幾何学セミナー (招待講演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表性題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections  3 . 字会等名 the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Seometry (招待講演) (国際学会)	3.学会等名 Algebraic Geometry seminar (招待講演) (国際学会)  4.発表年 2018年  1.発表者名 Taro Sano  2.発表標題 Construction of non-KW*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3.学会等名 Geometry ¥& Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会)  4.発表年 2018年  1.発表者名 在哲 Construction of non-KW*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3.学会等名 Geometry ¥& Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会)  4.発表年 2018年  2.発表標題 Construction of non-KW*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3.学会等名 京都大学代数幾何学セミナー (招待講演)  4.発表年 2019年  1.発表者名 Taro Sano  2.発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections	
3 . 字会等名 Read Sano  3 . 字会等名 Geometry Walhier Calabi-Yau 3-folds by log deformations  3 . 字会等名 Construction of non-KW*(a)hier Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 Geometry Walhier Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 Geometry Walhier Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  4 . 免表等 Construction of non-KW*(a)hier Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  2 . 免表者名 Construction of non-KW*(a)hier Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 字会等名 京都大学代数幾何学セミナー(招待講演) 4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 免表相認 Effective non-vanishing for weighted complete intersections  3 . 字会等名 the 4-th Seoul Seninar on Algebraic Seometry (招待講演)(国際学会)	3.学会等名 Algebraic Geometry seminar (招待講演) (国際学会)  4.発表年 2018年  1.発表者名 Taro Sano  2.発表標題 Construction of non-K**(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3.学会等名 Geometry ¥& Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会)  4.発表年 2018年  1.発表者名 在哲 Construction of non-K**(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3.学会等名 Geometry ¥& Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会)  4.発表年 2018年  1.発表者名 在哲 Construction of non-K**(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3.学会等名 京都大学代数幾何学セミナー (招待講演)  4.発表年 2019年  1.発表者名 Taro Sano  2.発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections	
3 . 字会等名 Regard Construction of non-KW*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by log deformations  3 . 字会等名 Regard Construction of non-KW*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 Geometry Wa Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会)  4 . 発表等 2018年  1 . 発表者名 Geometry Wa Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会)  4 . 発表者名 Construction of non-KW*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  2 . 発表者名 Construction of non-KW*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 字会等名 京都大学代数幾何学セミナー (招待講演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表性題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections  3 . 字会等名 the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Seometry (招待講演) (国際学会)	3.学会等名 Algebraic Geometry seminar (招待講演) (国際学会)  4.発表年 2018年  1.発表者名 Taro Sano  2.発表標題 Construction of non-KW*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3.学会等名 Geometry ¥& Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会)  4.発表年 2018年  1.発表者名 在哲 Construction of non-KW*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3.学会等名 Geometry ¥& Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会)  4.発表年 2018年  2.発表標題 Construction of non-KW*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3.学会等名 京都大学代数幾何学セミナー (招待講演)  4.発表年 2019年  1.発表者名 Taro Sano  2.発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections	
3 . 字会等名 Read Sano  3 . 字会等名 Geometry Walhier Calabi-Yau 3-folds by log deformations  3 . 字会等名 Construction of non-KW*(a)hier Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 Geometry Walhier Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 Geometry Walhier Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  4 . 免表等 Construction of non-KW*(a)hier Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  2 . 免表者名 Construction of non-KW*(a)hier Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 字会等名 京都大学代数幾何学セミナー(招待講演) 4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 免表相認 Effective non-vanishing for weighted complete intersections  3 . 字会等名 the 4-th Seoul Seninar on Algebraic Seometry (招待講演)(国際学会)	3.学会等名 Algebraic Geometry seminar (招待講演) (国際学会)  4.発表年 2018年  1.発表者名 Taro Sano  2.発表標題 Construction of non-K**(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3.学会等名 Geometry ¥& Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会)  4.発表年 2018年  1.発表者名 在哲 Construction of non-K**(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3.学会等名 Geometry ¥& Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会)  4.発表年 2018年  1.発表者名 在哲 Construction of non-K**(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3.学会等名 京都大学代数幾何学セミナー (招待講演)  4.発表年 2019年  1.発表者名 Taro Sano  2.発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections	2 . 発表標題
3 . 字会等名 Algebraic Geometry seminar (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年 2018年 1 . 発表者名 Taro Sano 2 . 発表情題 Construction of non-KV*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by snoothing normal crossing varieties 3 . 字会等名 Geometry W Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会) 4 . 飛表年 2018年 1 . 発表者名 佐野 太郎 2 . 発表情題 Construction of non-KV*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by snoothing normal crossing varieties 3 . 字会等名 京都大学代数幾何学セミナー (招待講演) 4 . 発表者名 Taro Sano 2 . 発表情器 Effective non-vanishing for weighted complete intersections 3 . 字会等名 the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry (招待講演) (国際学会)	3 . 学会等名 Algebraic Geometry seminar (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年 2018年 1 . 発表者名 Taro Sano 2 . 発表標題 Construction of non-K**(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 Geometry 特 Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年 2018年 1 . 発表者名 佐野 太郎 2 . 発表機器 Construction of non-K**(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 京都大学代教教何学セミナー(招待講演) 4 . 発表存 2019年 1 . 是表者名 Taro Sano 2 . 発表機器 Effective non-vanishing for weighted complete intersections	
Algebraic Geometry seminar (招待講演) (国際学会)  4. 飛表年 2018年  1. 発表者名 Taro Sano  2. 発表標題 Construction of non-K¥*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3. 学会等名 Geometry 報 Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会)  4. 発表年 2018年  1. 発表者名 佐野 太郎  2. 景表標題 Construction of non-K¥*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3. 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー (招待講演)  4. 発表年 1. 発表者名 Taro Sano  2. 現表機題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections  3. 学会等名 Tero Sano	4 . 発表年 2018年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表構題 Construction of non-K**(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 Geometry ¥& Mathematical Physics seminar (招待議演) (国際学会)  4 . 発表者名 2018年  1 . 発表者名 佐野 太郎  2 . 発表構題 Construction of non-K**(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 底部大郎  4 . 発表者名 京都大学代数幾何学セミナー (招待議演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表構題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections	(a), (a), (a), (a), (a)
Algebraic Geometry seminar (招待講演) (国際学会)  4. 飛表年 2018年  1. 発表者名 Taro Sano  2. 発表標題 Construction of non-K¥*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3. 学会等名 Geometry 報 Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会)  4. 発表年 2018年  1. 発表者名 佐野 太郎  2. 景表標題 Construction of non-K¥*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3. 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー (招待講演)  4. 発表年 1. 発表者名 Taro Sano  2. 現表機題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections  3. 学会等名 Tero Sano	4 . 発表年 2018年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表構題 Construction of non-K#*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 Geometry ¥& Mathematical Physics seminar (招待議演) (国際学会)  4 . 発表年 2018年  1 . 発表者名 佐野 太郎  2 . 発表構題 Construction of non-K#*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー (招待講演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表者名 Taro Sano	
Algebraic Geometry seminar (招待講演) (国際学会)  4. 飛表年 2018年  1. 発表者名 Taro Sano  2. 発表標題 Construction of non-K¥*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3. 学会等名 Geometry 報 Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会)  4. 発表年 2018年  1. 発表者名 佐野 太郎  2. 景表標題 Construction of non-K¥*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3. 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー (招待講演)  4. 発表年 1. 発表者名 Taro Sano  2. 現表機題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections  3. 学会等名 Tero Sano	4 . 発表年 2018年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表構題 Construction of non-K#*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 Geometry ¥& Mathematical Physics seminar (招待議演) (国際学会)  4 . 発表年 2018年  1 . 発表者名 佐野 太郎  2 . 発表構題 Construction of non-K#*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー (招待講演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表者名 Taro Sano	
Algebraic Geometry seminar (招待講演) (国際学会)  4. 飛表年 2018年  1. 発表者名 Taro Sano  2. 発表標題 Construction of non-K¥*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3. 学会等名 Geometry 報 Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会)  4. 発表年 2018年  1. 発表者名 佐野 太郎  2. 景表標題 Construction of non-K¥*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3. 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー (招待講演)  4. 発表年 1. 発表者名 Taro Sano  2. 現表機題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections  3. 学会等名 Tero Sano	4 . 発表年 2018年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表構題 Construction of non-K#*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 Geometry ¥& Mathematical Physics seminar (招待議演) (国際学会)  4 . 発表年 2018年  1 . 発表者名 佐野 太郎  2 . 発表構題 Construction of non-K#*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー (招待講演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表者名 Taro Sano	2 学企笙夕
4.発表者名 Taro Sano  2.発表者名 Taro Sano  2.発表者名 Construction of non-KW*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3.学会等名 Geometry W Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会)  4.発表年 2018年  1.発表者名 佐野 太郎  2.発表機題 Construction of non-KW*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3.学会等名 京都大学代政幾何学セミナー(招待講演)  4.発表者 Taro Sano  2.発表機器 Effective non-vanishing for weighted complete intersections  3.学会等名 the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry (招待講演) (国際学会)	4 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表標題 Construction of non-K¥*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 Geometry ¼ Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会)  4 . 発表年 2018年  1 . 発表者名 佐野 太郎  2 . 発表標題 Construction of non-K¥*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 京都大学代政機何学セミナー (招待講演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections	
1 発表者名 Taro Sano  2 発表標題 Construction of non-K¥*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 学会等名 Geometry ¥& Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会)  4 発表年 2018年  1 発表者名 佐野 太郎  3 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー (招待講演)  4 発表年 2019年  1 発表者名 Taro Sano  2 発表標題 Elffective non-vanishing for weighted complete intersections  3 学会等名 the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry (招待講演) (国際学会)	1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表標題 Construction of non-K\forall (a) hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 Geometry \forall (a) Authematical Physics seminar (招待護濟) (国際学会)  4 . 発表年 2018年  2 . 発表標題 Construction of non-K\forall (a) Aller Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー (招待講演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表年 Taro Sano  2 . 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections	Argentare decimenty Seminar(百符酶度)(国际子云)
1 発表者名 Taro Sano  2 発表標題 Construction of non-K¥*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 学会等名 Geometry ¥& Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会)  4 発表年 2018年  1 発表者名 佐野 太郎  3 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー (招待講演)  4 発表年 2019年  1 発表者名 Taro Sano  2 発表標題 Elffective non-vanishing for weighted complete intersections  3 学会等名 the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry (招待講演) (国際学会)	1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表標題 Construction of non-K\forall (a) hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 Geometry \forall (a) Authematical Physics seminar (招待護濟) (国際学会)  4 . 発表年 2018年  2 . 発表標題 Construction of non-K\forall (a) Aller Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー (招待講演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表年 Taro Sano  2 . 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections	4 Natr
1. 発表者名 Taro Sano 2. 発表標題 Construction of non-K¥"(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties 3. 学会等名 Geometry ¥8 Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会) 4. 発表存 2018年 1. 発表者名 佐野 太郎 2. 発表標題 Construction of non-K¥"(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties 3. 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー(招待講演) 4. 発表存 2019年 1. 発表者名 Taro Sano 2. 光表積器 Effective non-vanishing for weighted complete intersections 3. 学会等名 the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry (招待講演) (国際学会)	1.発表者名 Taro Sano  2.発表標題 Construction of non-K+**(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3.学会等名 Geometry ¥& Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会)  4.発表在 2. 発表標題 Construction of non-K+**(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3.学会等名 京都大学代教幾何学セミナー(招待講演)  4.発表在 Taro Sano  2.発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections	
2 . 発表標題 Construction of non-KW*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 Geometry ¥& Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会)  4 . 発表年 2018年  1 . 発表者名 佐野 太郎  2 . 発表標題 Construction of non-KW*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー (招待講演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections	Taro Sano  2 . 発表標題 Construction of non-KW*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 Geometry V& Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会)  4 . 発表年 2018年  1 . 発表者名 佐野 太郎  2 . 発表標題 Construction of non-KW*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー(招待講演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表標題 Elfective non-vanishing for weighted complete intersections	2018年
2 . 発表標題 Construction of non-KW*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 Geometry ¥& Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会)  4 . 発表年 2018年  1 . 発表者名 佐野 太郎  2 . 発表標題 Construction of non-KW*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー (招待講演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections	Taro Sano  2 . 発表標題 Construction of non-KW*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 Geometry V& Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会)  4 . 発表年 2018年  1 . 発表者名 佐野 太郎  2 . 発表標題 Construction of non-KW*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー(招待講演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表標題 Elfective non-vanishing for weighted complete intersections	
2 . 発表標題 Construction of non-K**(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 Geometry W& Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会)  4 . 発表年 2018年  1 . 発表者名 佐野 太郎  2 . 発表標題 Construction of non-K**(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー (招待講演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表構題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections  3 . 学会等名 the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry (招待講演) (国際学会)	2 . 発表標題 Construction of non-K\formal Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 Geometry \formal Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会)  4 . 発表年 2018年  1 . 発表者名 佐野 太郎  2 . 発表標題 Construction of non-K\formal Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー (招待講演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano	
2 . 発表権題	Construction of non-K** {a}hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3. 学会等名 Geometry ¥& Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会)  4. 発表年 2018年  1. 発表者名 佐野 太郎  2. 発表標題 Construction of non-K** {a}hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3. 学会等名 京都大学代教幾何学セミナー (招待講演)  4. 発表年 2019年  1. 発表者名 Taro Sano	Taro Sano
2 . 発表権題	Construction of non-K** {a}hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3. 学会等名 Geometry ¥& Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会)  4. 発表年 2018年  1. 発表者名 佐野 太郎  2. 発表標題 Construction of non-K** {a}hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3. 学会等名 京都大学代教幾何学セミナー (招待講演)  4. 発表年 2019年  1. 発表者名 Taro Sano	
2 . 発表権題	Construction of non-K***(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3. 学会等名 Geometry ¥& Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会)  4. 発表年 2018年  1. 発表者名 佐野 太郎  2. 発表標題 Construction of non-K**(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3. 学会等名 京都大学代教幾何学セミナー (招待講演)  4. 発表年 2019年  1. 発表者名 Taro Sano	
2 . 発表権題	Construction of non-K***(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3. 学会等名 Geometry ¥& Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会)  4. 発表年 2018年  1. 発表者名 佐野 太郎  2. 発表標題 Construction of non-K**(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3. 学会等名 京都大学代教幾何学セミナー (招待講演)  4. 発表年 2019年  1. 発表者名 Taro Sano	
3 . 学会等名 Geometry ¥& Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年 2018年 1 . 発表者名 佐野 太郎 2 . 発表標題 Construction of non-K¥"{a}hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties 3 . 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー(招待講演) 4 . 発表年 2019年 1 . 発表者名 Taro Sano 2 . 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections 3 . 学会等名 the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry (招待講演) (国際学会)	3.学会等名 Geometry ¥& Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会)  4.発表年 2018年  1.発表者名 佐野 太郎  2.発表標題 Construction of non-K¥"{a}hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3.学会等名 京都大学代数幾何学セミナー(招待講演)  4.発表年 2019年  1.発表者名 Taro Sano  2.発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections	2.発表標題
3 . 学会等名 Geometry ¥& Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年 2018年 1 . 発表者名 佐野 太郎 2 . 発表標題 Construction of non-K¥"{a}hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties 3 . 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー(招待講演) 4 . 発表年 2019年 1 . 発表者名 Taro Sano 2 . 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections 3 . 学会等名 the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry (招待講演) (国際学会)	3.学会等名 Geometry ¥& Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会)  4.発表年 2018年  1.発表者名 佐野 太郎  2.発表標題 Construction of non-K¥"{a}hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3.学会等名 京都大学代数幾何学セミナー(招待講演)  4.発表年 2019年  1.発表者名 Taro Sano  2.発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections	Construction of non-K¥"{a}hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties
4 . 発表年 2018年  1 . 発表者名 佐野 太郎  2 . 発表標題 Construction of non-K¥*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー(招待講演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表構題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections  3 . 学会等名 the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry (招待講演)(国際学会)	Geometry ¥& Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会)  4.発表年 2018年  1.発表者名 佐野 太郎  2.発表標題 Construction of non-K¥"{a}hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3.学会等名 京都大学代数幾何学セミナー(招待講演)  4.発表年 2019年  1.発表者名 Taro Sano  2.発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections	
4 . 発表年 2018年  1 . 発表者名 佐野 太郎  2 . 発表標題 Construction of non-K¥*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー(招待講演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表構題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections  3 . 学会等名 the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry (招待講演)(国際学会)	Geometry ¥& Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会)  4.発表年 2018年  1.発表者名 佐野 太郎  2.発表標題 Construction of non-K¥*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3.学会等名 京都大学代数幾何学セミナー(招待講演)  4.発表年 2019年  1.発表者名 Taro Sano  2.発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections	
4 . 発表年 2018年  1 . 発表者名 佐野 太郎  2 . 発表標題 Construction of non-K¥*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー(招待講演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表構題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections  3 . 学会等名 the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry (招待講演)(国際学会)	Geometry ¥& Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会)  4.発表年 2018年  1.発表者名 佐野 太郎  2.発表標題 Construction of non-K¥"{a}hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3.学会等名 京都大学代数幾何学セミナー(招待講演)  4.発表年 2019年  1.発表者名 Taro Sano  2.発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections	
4 . 発表年 2018年  1 . 発表者名 佐野 太郎  2 . 発表標題 Construction of non-K¥*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー(招待講演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表構題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections  3 . 学会等名 the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry (招待講演)(国際学会)	Geometry ¥& Mathematical Physics seminar (招待講演) (国際学会)  4.発表年 2018年  1.発表者名 佐野 太郎  2.発表標題 Construction of non-K¥"{a}hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3.学会等名 京都大学代数幾何学セミナー(招待講演)  4.発表年 2019年  1.発表者名 Taro Sano  2.発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections	3 . 学会等名
4 . 発表年 2018年  1 . 発表者名 佐野 太郎  2 . 発表標題 Construction of non-K¥*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー(招待講演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections  3 . 学会等名 the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry (招待講演)(国際学会)	4. 発表年 2018年  1. 発表者名 佐野 太郎  2. 発表標題 Construction of non-K¥*(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3. 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー(招待講演)  4. 発表年 2019年  1. 発表者名 Taro Sano  2. 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections	
2 . 発表者名 佐野 太郎  2 . 発表標題 Construction of non-K¥"{a}hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー(招待講演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections  3 . 学会等名 the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry (招待講演) (国際学会)	2. 発表標題 Construction of non-K¥"(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3. 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー(招待講演)  4. 発表年 2019年  1. 発表者名 Taro Sano  2. 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections	(12,3,3,4)
2 . 発表者名 佐野 太郎  2 . 発表標題 Construction of non-K¥"{a}hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー(招待講演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections  3 . 学会等名 the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry (招待講演) (国際学会)	2. 発表標題 Construction of non-K¥"(a)hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3. 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー(招待講演)  4. 発表年 2019年  1. 発表者名 Taro Sano  2. 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections	4.発表年
1. 発表者名 佐野 太郎  2. 発表標題 Construction of non-K¥*{a}hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3. 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー(招待講演)  4. 発表年 2019年  1. 発表者名 Taro Sano  2. 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections  3. 学会等名 the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry (招待講演) (国際学会)	1 . 発表者名 佐野 太郎  2 . 発表標題 Construction of non-K¥"{a}hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー(招待講演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections	
在野 太郎  2 . 発表標題 Construction of non-K¥"{a}hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー(招待講演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections  3 . 学会等名 the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry (招待講演) (国際学会)	在野 太郎  2 . 発表標題 Construction of non-K¥"{a}hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー(招待講演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections	20.0
2 . 発表標題 Construction of non-K¥"{a}hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー(招待講演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections  3 . 学会等名 the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry (招待講演) (国際学会)	在野 太郎  2 . 発表標題 Construction of non-K¥"{a}hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー(招待講演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections	1
2.発表標題 Construction of non-K¥"{a}hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3.学会等名 京都大学代数幾何学セミナー(招待講演)  4.発表年 2019年  1.発表者名 Taro Sano  2.発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections  3.学会等名 the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry (招待講演) (国際学会)	2 . 発表標題 Construction of non-K\footnote{**} {a}hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー(招待講演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections	
Construction of non-K\*"{a}hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー(招待講演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections  3 . 学会等名 the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry (招待講演) (国際学会)	Construction of non-K¥"{a}hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー(招待講演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections	性對 人即
Construction of non-K\*"{a}hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー(招待講演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections  3 . 学会等名 the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry (招待講演) (国際学会)	Construction of non-K¥"{a}hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー(招待講演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections	
Construction of non-K\*"{a}hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー(招待講演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections  3 . 学会等名 the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry (招待講演) (国際学会)	Construction of non-K¥"{a}hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー(招待講演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections	
Construction of non-K\*"{a}hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー(招待講演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections  3 . 学会等名 the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry (招待講演) (国際学会)	Construction of non-K¥"{a}hler Calabi-Yau 3-folds by smoothing normal crossing varieties  3 . 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー(招待講演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections	2
3 . 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー (招待講演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections  3 . 学会等名 the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry (招待講演) (国際学会)	3 . 学会等名 京都大学代数幾何学セミナー (招待講演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections	
京都大学代数幾何学セミナー(招待講演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections  3 . 学会等名 the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry (招待講演) (国際学会)	京都大学代数幾何学セミナー(招待講演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections	Construction of non-n# {a}mer carabi-rad 5-rotus by smoothing normal crossing varieties
京都大学代数幾何学セミナー(招待講演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections  3 . 学会等名 the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry (招待講演) (国際学会)	京都大学代数幾何学セミナー(招待講演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections	
京都大学代数幾何学セミナー(招待講演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections  3 . 学会等名 the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry (招待講演) (国際学会)	京都大学代数幾何学セミナー(招待講演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections	
京都大学代数幾何学セミナー(招待講演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections  3 . 学会等名 the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry (招待講演) (国際学会)	京都大学代数幾何学セミナー(招待講演)  4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections	2
4 . 発表年 2019年  1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections  3 . 学会等名 the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry (招待講演) (国際学会)	4 . 発表年 2019年 1 . 発表者名 Taro Sano 2 . 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections	
1. 発表者名 Taro Sano  2. 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections  3. 学会等名 the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry (招待講演) (国際学会)	1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections	泉都大字代数幾何字ゼミナー(招待講演)
1. 発表者名 Taro Sano  2. 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections  3. 学会等名 the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry (招待講演) (国際学会)	1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections	
1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections  3 . 学会等名 the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry (招待講演) (国際学会)	1 . 発表者名 Taro Sano  2 . 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections	
Taro Sano  2 . 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections  3 . 学会等名 the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry (招待講演) (国際学会)	Taro Sano  2 . 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections	2019年
Taro Sano  2 . 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections  3 . 学会等名 the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry (招待講演) (国際学会)	Taro Sano  2 . 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections	
2. 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections  3. 学会等名 the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry (招待講演) (国際学会)	2. 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections	
2. 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections  3. 学会等名 the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry (招待講演) (国際学会)	2. 発表標題 Effective non-vanishing for weighted complete intersections	
Effective non-vanishing for weighted complete intersections  3 . 学会等名 the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry (招待講演) (国際学会)	Effective non-vanishing for weighted complete intersections	
Effective non-vanishing for weighted complete intersections  3 . 学会等名 the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry (招待講演) (国際学会)	Effective non-vanishing for weighted complete intersections	
Effective non-vanishing for weighted complete intersections  3 . 学会等名 the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry (招待講演) (国際学会)	Effective non-vanishing for weighted complete intersections	
Effective non-vanishing for weighted complete intersections  3 . 学会等名 the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry (招待講演) (国際学会)	Effective non-vanishing for weighted complete intersections	2.発表標題
3 . 学会等名 the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry(招待講演)(国際学会)		
the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry(招待講演)(国際学会)	3.学会等名	
the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry(招待講演)(国際学会)	3 . 学会等名	
the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry(招待講演)(国際学会)	3 . 学会等名	
the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry(招待講演)(国際学会)		3.学会等名
	the 4-th Seoul Seminar on Algebraic Geometry(招待講演)(国際学会)	
A X主C	Arrange Arrang	The second secon
4.光衣牛	4 . 発表年	
2017年		
	=v 1	

1.発表者名
Taro Sano
2. 発表標題
Effective non-vanishing for weighted complete intersections
3 . 学会等名
Higher dimensional algebraic geometry(招待講演)(国際学会)
4 . 発表年
2018年
1.発表者名
佐野太郎
2 . 発表標題
Deformations of Calabi-Yau/Fano varieties
3 . 学会等名
Current Topics in Algebraic and Symplectic Geometry(招待講演)(国際学会)
4 . 発表年
2017年
1.発表者名
佐野太郎
2.発表標題
Deformations of cones over K3 surfaces
3.学会等名
THE 15TH AFFINE ALGEBRAIC GEOMETRY MEETING(招待講演)(国際学会)
(313,32)
4 . 発表年
2017年
<del></del>
1.発表者名
一、光衣有有 佐野太郎
ET \$1\triangle Management   Man
2.発表標題
Log deformations of VNC Calabi-Yau varieties
Log determinations of the variable rad varieties
3.学会等名
っ・チス寺も The 2nd Higher dimensional algebraic geometry Echigo Yuzawa symposium(招待講演)(国際学会)
тне znu myner uniichotonar argebraro geometry EUMgo Tuzawa sympostum ( 泊付确决)(国际子云)
4.発表年
2017年

1.発表者名
佐野太郎
Log deformations of VNC Calabi-Yau varieties
3 . 学会等名
the 4th workshop on Algebraic Geometry -Ube-(招待講演)(国際学会)
, DV to
4.発表年
2017年
a 9%± 42.67
1.発表者名
<b>佐野太郎</b>
2.発表標題
Log deformations of Calabi-Yau varieties
3.学会等名
代数セミナー
4.発表年
4 · 完衣牛   2016年
2010年
1.発表者名
EL±J/\text{\text{UP}}
2 . 発表標題
Deformations of cones over K3 surfaces
2 # 4 # 7
3.学会等名
TSUDA COLLEGE AND OIST JOINT WORKSHOP ON CALABI-YAU VARIETIES:ARITHMETIC, GEOMETRY AND PHYSICS(招待講演)(国際学会)
4 . 発表年   2016年
2010
1.発表者名
在野太郎
2 . 発表標題
Deformations of cones over K3 surfaces
3 . 字云寺石     代数幾何学セミナー
4.発表年
2016年

# 〔図書〕 計0件

# 〔産業財産権〕

# 〔その他〕

Homepage of Taro Sano		
https://sites.google.com/site/tarosano222/		
Homepage of Taro SANO		
https://sites.google.com/site/tarosano222/home		
Homepage of Taro Sano		
https://sites.google.com/site/tarosano222/		

6 . 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----