

令和 3 年 6 月 1 日現在

機関番号：14301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2020

課題番号：18K03239

研究課題名(和文) 双曲的代数曲線の剛性に関わる数論幾何学の研究

研究課題名(英文) Arithmetic geometry related to the rigidity of hyperbolic algebraic curves

研究代表者

星 裕一郎 (Hoshi, Yuichiro)

京都大学・数理解析研究所・准教授

研究者番号：50456761

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,700,000円

研究成果の概要(和文)：一つの代表的な成果として、広いクラスの一般化劣 p 進体上の準三点基に対する絶対版遠アーベル予想を解決して、その応用として、非特異代数多様体が遠アーベル開基を持つかという遠アーベル幾何学における古典的問題の絶対版を広いクラスの一般化劣 p 進体上で解決した。別の代表的な成果として、望月氏、Fesenko氏、南出氏、Porowski氏との共同研究によって、宇宙際タイヒミュラー理論のいくつかの部分精密化することによって、ある明示的なディオファントス幾何学的不等式を得た。また別の代表的な成果として、望月氏、辻村氏との共同研究によって、有理数体の絶対ガロア群の組み合わせ論的遠アーベル幾何学的構成を確立した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

遠アーベル幾何学、通常曲線の理論や p 進タイヒミュラー理論のいずれも、先行研究は数少なく、本研究で得られた様々な成果には、それら研究領域の今後の研究の指針になり得るものも含まれていると評価している。また、より具体的には、本研究によって、例えば、広いクラスの基礎体上で定義された任意の非特異代数多様体が遠アーベル多様体による開基を持つこと、その上、その絶対版の成立が明らかになった。基礎体が有理数体の有限生成拡大体である場合のこの問題は、遠アーベル幾何学における古典的な問題の1つである。そのような古典的な問題のより一般的な場合の解決、そして、その絶対版の解決には、十分な学術的意義があると考えられる。

研究成果の概要(英文)：One important result obtained in this research project is an affirmative solution to the absolute version of the anabelian conjecture for quasi-tripods over fields that belong to a certain wide class of generalized sub- p -adic fields. As an application of this result, one may conclude that an arbitrary smooth algebraic variety over a field that belongs to the wide class of generalized sub- p -adic fields admits an open basis that consists of absolutely anabelian algebraic varieties.

In this research project, as a joint work with Mochizuki, Fesenko, Minamide, and Porowski, a certain explicit Diophantine inequality has been established by refining some portions of inter-universal Teichmüller theory.

Moreover, as a joint work with Mochizuki and Tsujimura, we have established a certain group-theoretic construction of the absolute Galois group of the field of rational numbers from the point of view of combinatorial anabelian geometry.

研究分野：双曲的代数曲線の数論幾何学の研究

キーワード：双曲的代数曲線 遠アーベル幾何学 p 進タイヒミュラー理論

1. 研究開始当初の背景

(1) 遠アーベル幾何学は、1980年代に A. Grothendieck 氏によって提唱された数論幾何学の一分野であり、その分野全体を通じた基本的な考え方は、与えられた代数多様体が「遠アーベル的」であるならば、その代数多様体の代数的基本群の群論的構造のみによって、その代数多様体の構造が完全に決定されてしまうというものである。遠アーベル予想は、この遠アーベル幾何学における中心的な研究テーマであり、これまでに様々な設定における双曲的代数曲線に対する遠アーベル予想が解決されてきた。一方、高次元代数多様体に対する遠アーベル予想の研究、あるいは、遠アーベル予想の絶対版の研究などといった新しい観点による遠アーベル幾何学の研究は、少なくとも本研究の観点による研究に限れば、望月新一氏と星のそれを除けば、ほとんどまったく行われていなかった。

(2) 通常曲線の理論や p 進タイヒミュラー理論は、今から 20 数年ほど前に望月新一氏によってその基礎が築き上げられた、双曲的代数曲線をその主要な対象とする数論幾何学の一分野である。この理論の内、休眠固有束という特殊な固有束に関する研究は、正標数の代数曲線上のベクトル束の研究と関連付けられて、比較的盛んに行われてきた。しかしながら、そもそもの通常曲線の理論や p 進タイヒミュラー理論の主役である冪零通常固有束や双曲的通常代数曲線という概念に関する研究は、これまでの 20 数年ほどの間に、理論創始者と星のそれを除けば、ほとんどまったく行われてこなかった。

2. 研究の目的

本研究の大きな目的は、双曲的代数曲線の剛性に関わる様々な数論幾何学の研究を行い、それらを発展させて、そして、それらの間の相互的な関係性を深く理解することである。より具体的には、これまでの研究の自然な延長線上にある以下の 3 つのテーマを軸として、双曲的代数曲線の剛性に関わる数論幾何学の研究を行う。

- 双曲的代数曲線、あるいは、それに関連する代数多様体に対する遠アーベル幾何学の研究
- p 進タイヒミュラー理論に登場する様々な対象の明示的・具体的記述を目標とした研究
- 遠アーベル幾何学や p 進タイヒミュラー理論の数論への応用の模索

3. 研究の方法

遠アーベル幾何学、通常曲線の理論や p 進タイヒミュラー理論のいずれも、少なくとも本研究の観点による研究に限れば、先行研究の大部分は、望月新一氏と星によって与えられてきた。そういった一定の深度の理解を既に有する先行研究の方法にヒントを得た議論を展開することで、上述の目的や、あるいは、また別の新しい成果に到達しようと試みた。

4. 研究成果

(1) 高次元代数多様体に対する遠アーベル幾何学に関連する研究として、正規代数多様体から代数曲線への射に対するホモトピー系列の完全性の研究を行い、その応用として、2 次元双曲的多重代数曲線に対する遠アーベル予想に関する応用を得ることができた。(これは、交付申請書・補助事業期間中の研究実施計画に記載の「(4) 特殊な双曲的多重代数曲線に対する遠アーベル予想の解決」や「(6) 高次元代数多様体に対する遠アーベル幾何学の研究」に関する研究である。) また、以前に与えた次元 4 以下の双曲的多重代数曲線に対する遠アーベル予想の解決の延長線上の研究として、一般化劣 p 進体上の狭義単調減少型双曲的多重代数曲線と呼ばれる特殊な双曲的多重代数曲線に対する遠アーベル予想を解決した。その上、この成果の応用として、任意の非特異代数多様体が遠アーベル多様体による開基を持つか、という遠アーベル幾何学における古典的な問題を、一般化劣 p 進体という非常に広いクラスの基礎体において、肯定的に解決することに成功した。(これは、交付申請書・補助事業期間中の研究実施計画に記載の「(1) 混標数局所体上の特殊な双曲的代数曲線に対する絶対遠アーベル予想の解決」や「(4) 特殊な双曲的多重代数曲線に対する遠アーベル予想の解決」や「(6) 高次元代数多様体に対する遠アーベル幾何学の研究」に関する研究である。)

アルゴリズム的な観点による遠アーベル幾何学に関連する研究として、PIPSC 型副有限群という組み合わせ論的遠アーベル幾何学の対象の研究を行った。特に、PIPSC 型副有限群から出発して、それに関わるある副有限グラフを復元する単遠アーベル的復元アルゴリズムを確立した。その上、このアルゴリズムを用いて、PIPSC 組という対象に対するある単遠アーベル幾何学的輸送を実現した。また、辻村昇太氏、室谷岳寛氏と共同で、実閉体上の代数多様体の代数的基本群の研究を行い、実閉体上の適当な代数多様体の

代数的基本群における幾何学的部分群の単遠アーベル的復元アルゴリズムを確立した。(これらは、交付申請書・補助事業期間中の研究実施計画に記載の「(7) 単遠アーベル的復元アルゴリズムによる双曲的代数曲線の幾何学の模倣・模擬の実行」に関する研究である。)

遠アーベル幾何学の絶対版に関連する研究として、準三点基に対する絶対版遠アーベル幾何学の研究を行い、特に、広いクラスの一般化劣 p 進体上の準三点基に対する絶対版遠アーベル予想を解決した。そして、この成果の応用として、広いクラスの一般化劣 p 進体上の任意の非特異代数多様体が、絶対版遠アーベル多様体による開基を持つ、という事実を証明した。(これは、交付申請書・補助事業期間中の研究実施計画に記載の「(4) 特殊な双曲的多重代数曲線に対する遠アーベル予想の解決」や「(6) 高次元代数多様体に対する遠アーベル幾何学の研究」に関する研究である。) また、双曲的代数曲線という幾何学的対象の遠アーベル幾何学的観点による抽象化としての双曲的亜曲線という概念を定義して、双曲的亜曲線に対する部分的コンパクト化や有限群作用による商などといった諸概念の理論を展開した。(これは、交付申請書・補助事業期間中の研究実施計画に記載の「(7) 単遠アーベル的復元アルゴリズムによる双曲的代数曲線の幾何学の模倣・模擬の実行」に関する研究である。)

数論的な体に対する遠アーベル幾何学に関連する研究として、西尾優氏との共同研究によって、混標数局所体の絶対ガロア群の外部自己同型群に関わる研究を行い、特に、ある適当な混標数局所体に対して、その絶対ガロア群の外部自己同型群の中での体論的部分群の非正規性を証明した。また、望月新一氏、辻村昇太氏との共同研究によって、組み合わせ論的ベリーカスプ化の理論を発展させて、その応用として、有理数体の絶対ガロア群の組み合わせ論的遠アーベル幾何学的構成を確立した。(これらは、交付申請書・補助事業期間中の研究実施計画に記載の「(8) 単遠アーベル的復元アルゴリズムの数論に対する応用」に関する研究である。)

遠アーベル幾何学の応用として、望月新一氏、Ivan Fesenko 氏、南出新氏、Wojciech Porowski 氏との共同研究によって、宇宙際タイヒミュラー理論のいくつかの部分精密化することによって、ある明示的なディオファントス幾何学的不等式を確立した。(これは、交付申請書・補助事業期間中の研究実施計画に記載の「(8) 単遠アーベル的復元アルゴリズムの数論に対する応用」に関する研究である。)

(2) 以前に行った標数 3 の場合の射影的双曲的代数曲線に対する双曲的通常性の先行研究の成果を適用することで、標数 3 では種数 5 以下の任意の射影的双曲的超楕円的代数曲線が双曲的通常であるということを証明した。この成果は、「奇数標数の代数的閉体上の任意の双曲的代数曲線は双曲的通常であるか?」という p 進タイヒミュラー理論における基本問題に対する肯定的成果である。(これは、交付申請書・補助事業期間中の研究実施計画に記載の「(2) 双曲的代数曲線の双曲的通常性の研究」に関する研究である。)

アーベル多様体の豊富な有効因子の上の等分点の研究を行い、その応用として、例えば、奇数標数 p の代数的閉体上の射影的双曲的代数曲線に対して、次数が $p-1$ の約数である連結有限次エタール被覆であって、ハッセ・ヴェイト不変量が非零であるものが存在することを証明した。この事実は、奇数標数 p の代数的閉体上の射影的双曲的代数曲線の代数的基本群が副 p 群ではないという古典的事実の精密化を与える。その上、この事実は、上述の p 進タイヒミュラー理論の基本問題の 1 つ「奇数標数の代数的閉体上の任意の双曲的代数曲線は双曲的通常であるか?」の肯定的解決に対する必要条件である。(これは、交付申請書・補助事業期間中の研究実施計画に記載の「(2) 双曲的代数曲線の双曲的通常性の研究」に関する研究である。)

本研究以前に、リーマン面の古典的な理論に登場する射影構造の正標数類似として、フロベニウスの射影構造の理論を展開した。この理論のアフィン版として、フロベニウスのアフィン構造という概念の定義を与えて、そして、フロベニウスのアフィン構造と丹後構造の関連の研究を行った。特に、例えば、レベル 1 フロベニウスの射影構造と休眠固有束の同値性のアフィン版として、レベル 1 フロベニウスのアフィン構造と丹後構造の同値性を確立した。また、この研究の延長線上の研究として、奇数標数 p の代数的閉体と非負整数 g に対して、その代数的閉体上の種数 g の丹後曲線が存在することと、 p が $g-1$ を割り切ることが同値であることを証明した。(これらは、交付申請書・補助事業期間中の研究実施計画に記載の「(3) p 進タイヒミュラー理論に登場する様々な対象の明示的・具体的記述を目標とした研究」に関する研究である。)

双曲的コンパクトリーマン面上の射影構造の存在にはシュワルツ微分を用いた証明が存在して、そして、標数 2 の代数的閉体上の射影的双曲的代数曲線上の擬順従有理関数の存在には杉山・安田局所完全微分形式を用いた証明が存在する。これら 2 つの証明を統一した観点で説明するためにシュワルツ系の理論を展開した。そして、いくつかの新しい準シュワルツ系の例を提示した。(これは、交付申請書・補助事業期間中の研究実施計画に記載の「(3) p 進タイヒミュラー理論に登場する様々な対象の明示的・具体的記述を目標とした研究」に関する研究である。)

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

標数 3 の場合の双曲的代数曲線の上の固有束の研究を行った。この研究により、標数 3 の双曲的代数曲線の上の固有束の同型類は、付随する平方ハッセ不変量で完全に決定されることが証明された。また、標数 3 の双曲的代数曲線の上の冪零許容固有束に対する、その通常性の、付随するアーベル多様体の古典的な意味での通常性の観点による判定法を確立した。その上、標数 3 の代数的閉体上の射影的雙曲的代数曲線の大域的微分形式に対して、その平方が強スパイク的冪零固有束の平方ハッセ不変量であることと、その大域的微分形式がレベル 1 丹後有理関数の対数微分の定数倍となることが同値であることを証明した。強スパイク的冪零固有束は休眠的でない。休眠的でない冪零固有束と丹後構造が非自明な形で結びつく現象の発見は、これが初めてではないかと思われる。(これは、交付申請書・補助事業期間中の研究実施計画に記載の「(3) p 進タイヒミュラー理論に登場する様々な対象の明示的・具体的記述を目標とした研究」や「(5) 双曲的通常曲線の数論幾何学的性質の研究」に関する研究である。)

(3) より一般的な数論幾何学に対する研究として、以下の 3 研究を行った。

可積分接続という概念の一般論の研究を行った。その中で、可積分接続は PD 階層化に一意的に延長される、 p 曲率が零である可積分接続はフロベニウス降下可能である、という可積分接続に関する 2 つの事実の一般化・幾何学的証明を確立した。

有限本田系の理論を用いて、 p 捻れな有限平坦可換群スキームの研究を行った。特に、 p 捻れで擬剛的な有限平坦可換群スキームであって主準偏極を持つものは、超特別な有限平坦可換群スキームに限ることを証明した。

以前に行った絶対不分岐底上で半安定還元を持つ射影的雙曲的代数曲線の等分点の分岐の研究、及び、上述の有限本田系の理論を用いた有限平坦可換群スキームの研究を用いて、絶対不分岐底上で超特別半安定還元を持つ射影的雙曲的代数曲線の等分点の分岐の研究を行った。特に、絶対不分岐底上で超特別半安定還元を持ち、かつ、付随するヤコビ多様体が良還元を持つ射影的雙曲的代数曲線の等分点是不分岐であることを証明した。この成果は、R. Coleman による絶対不分岐底上で超特別良還元を持つ射影的雙曲的代数曲線の等分点の不分岐性の広いクラスへの一般化である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計17件（うち査読付論文 17件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 16件）

1. 著者名 Hoshi Yuichiro	4. 巻 56
2. 論文標題 Frobenius-Projective Structures on Curves in Positive Characteristic	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Publications of the Research Institute for Mathematical Sciences	6. 最初と最後の頁 401 ~ 430
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4171/PRIMS/56-2-5	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 HOSHI Yuichiro	4. 巻 49
2. 論文標題 Reconstruction of profinite graphs from profinite groups of PIPSC-type	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Hokkaido Mathematical Journal	6. 最初と最後の頁 399-430
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14492/hokmj/1607936535	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hoshi Yuichiro	4. 巻 37
2. 論文標題 Homotopy sequences for varieties over curves	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Kobe Journal of Mathematics	6. 最初と最後の頁 41 - 66
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス 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	国際共著 -

1. 著者名 Hoshi Yuichiro	4. 巻 72
2. 論文標題 A note on an anabelian open basis for a smooth variety	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Tohoku Mathematical Journal	6. 最初と最後の頁 537 - 550
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2748/tmj.20190917a	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hoshi Yuichiro	4. 巻 44
2. 論文標題 A note on the existence of Tango curves	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Kodai Mathematical Journal	6. 最初と最後の頁 77 - 80
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2996/kmj44105	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hoshi Yuichiro, Iijima Yu	4. 巻 520
2. 論文標題 A pro-1 version of the congruence subgroup problem for mapping class groups of genus one	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Algebra	6. 最初と最後の頁 1 ~ 31
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jalgebra.2018.10.036	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hoshi Yuichiro	4. 巻 B76
2. 論文標題 Mono-anabelian reconstruction of number fields	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 RIMS Kokyuroku Bessatsu	6. 最初と最後の頁 1 ~ 77
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hoshi Yuichiro	4. 巻 235
2. 論文標題 A note on dormant opers of rank $p-1$ in characteristic p	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nagoya Mathematical Journal	6. 最初と最後の頁 115 ~ 126
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1017/nmj.2018.4	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hoshi Yuichiro	4. 巻 B76
2. 論文標題 宇宙際 Teichmüller 理論入門	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 RIMS Kokyuroku Bessatsu	6. 最初と最後の頁 79 ~ 183
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hoshi Yuichiro	4. 巻 42
2. 論文標題 On the supersingular divisors of nilpotent admissible indigenous bundles	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Kodai Mathematical Journal	6. 最初と最後の頁 1 ~ 47
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2996/kmj/1552982501	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hoshi Yuichiro	4. 巻 49
2. 論文標題 Topics in the anabelian geometry of mixed-characteristic local fields	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Hiroshima Mathematical Journal	6. 最初と最後の頁 323 ~ 398
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.32917/hmj/1573787035	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hoshi Yuichiro	4. 巻 73
2. 論文標題 Hyperbolic ordinariness of hyperelliptic curves of lower genus in characteristic three	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Kyushu Journal of Mathematics	6. 最初と最後の頁 317 ~ 335
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hoshi Yuichiro	4. 巻 25
2. 論文標題 On the pro-p absolute anabelian geometry of proper hyperbolic curves	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Mathematical Sciences, The University of Tokyo	6. 最初と最後の頁 1~34
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hoshi Yuichiro	4. 巻 48
2. 論文標題 Two categorical characterizations of local fields	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Hiroshima Mathematical Journal	6. 最初と最後の頁 253~277
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.32917/hmj/1544238027	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hoshi Yuichiro	4. 巻 B72
2. 論文標題 続・宇宙際 Teichmuller 理論入門	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 RIMS Kokyuroku Bessatsu	6. 最初と最後の頁 209~307
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hoshi Yuichiro, Iijima Yu	4. 巻 520
2. 論文標題 A pro-l version of the congruence subgroup problem for mapping class groups of genus one	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Algebra	6. 最初と最後の頁 1~31
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jalgebra.2018.10.036	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hoshi Yuichiro	4. 巻 42
2. 論文標題 On the supersingular divisors of nilpotent admissible indigenous bundles	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Kodai Mathematical Journal	6. 最初と最後の頁 1~47
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2996/kmj/1552982501	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計5件 (うち招待講演 5件 / うち国際学会 5件)

1. 発表者名 Hoshi Yuichiro
2. 発表標題 The Absolute Anabelian Geometry of Quasi-tripods
3. 学会等名 Homotopic and Geometric Galois Theory (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Hoshi Yuichiro
2. 発表標題 Mono-anabelian Transport in Inter-universal Teichmuller Theory
3. 学会等名 Promenade in Inter-universal Teichmuller Theory (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Hoshi Yuichiro
2. 発表標題 An Anabelian Open Basis for a Smooth Variety
3. 学会等名 Fundamental groups: Geometry and Arithmetic (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hoshi Yuichiro
2. 発表標題 An introduction to nilpotent ordinary indigenous bundles via modular curves
3. 学会等名 Witt Vectors, Deformations, and Absolute Geometry (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hoshi Yuichiro
2. 発表標題 Nilpotent indigenous bundles in characteristic three
3. 学会等名 Witt Vectors, Deformations, and Absolute Geometry (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

星 裕一郎 の ホームページ http://www.kurims.kyoto-u.ac.jp/~yuichiro/index.html Yuichiro HOSHI's Home Page http://www.kurims.kyoto-u.ac.jp/~yuichiro/index_e.html
--

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

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計1件

国際研究集会 2nd Kyoto-Hefei Workshop on Arithmetic Geometry	開催年 2020年～2020年
---	--------------------

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------