

ROSSMAN Wayne

研究概要

ある特別な性質を持つ曲面を研究している。例えば、石鹸膜と同じように境界が固定されている最小の面積を持つ曲面はどんな形になれるか、平面から始めて滑らかに曲げていくとどんな曲面になりうるかなどを研究している。より具体的に、以下の七つの研究活動を行った：

1. 梅原雅顕氏、山田光太郎氏、國分雅敏氏、S.D. Yang 氏との共同研究として、Weierstrass 表現公式の立場から、双曲空間内の平坦曲面とドジッター空間内の平均曲率一定曲面の特異点と完備性についての結果を得た。
2. Udo Hertrich-Jeromin 氏と Fran Burstall 氏との共同研究として、Lie 球面幾何学の立場から双曲空間内の平坦曲面を研究している。Weierstrass 表現公式よりゆるい立場であるが、代わりにより広い曲面のクラスに当てはめることができる。曲面のクラスを Omega 曲面のすべてに広げたほうが良いことがわかってきた。そうすると、接続の考え方が使え、また Omega 曲面の集合の中から平坦曲面を選ぶために 0 位の保存量を用いた判定条件が得られた。平均曲率 1 の曲面を選ぶためにも、linear Weingarten surfaces of Bryant type を選ぶためにも、それぞれの対応している保存量による判定条件があることを証明できる。さらに、接続と保存量の考え方をを用いて、その曲面を離散化する方法が明確になった。その離散化が前に定義された離散的な平均曲率 1 曲面と整合性があるかを確かめた。
3. Tim Hoffmann 氏、佐々木武氏、吉田正章氏との共同研究として、可積分系の立場から、双曲空間内の平坦曲面の離散化を調べている。この立場で、平坦曲面だけではなく、linear Weingarten 曲面も離散化できると発見した。
4. Martin Guest 氏と Josef Dorfmeister 氏との共同研究として、Minkowski 空間の空間的な平均曲率一定曲面と quantum cohomology の関係を研究している。この二つの対象の交点は一つの独特な曲面である。
5. 神戸大学の院生の木ノ下祐輔氏の協力を得て、3次元 Minkowski 空間内の離散的な空間的平均曲率一定曲面の定義を見つけた。そして、ユークリッド空間内の離散的な平均曲率一定曲面について、1位の保存量によって定義されている離散的なガウス写像が、一般的には、離散的な調和写像にならないことを証明した。
6. Magdalena Toda 氏の協力を得て、ユークリッド空間内の平均曲率一定曲面と双曲空間内の平均曲率一定曲面の関係を調べた。その二つの曲面のタイプには Lawson 対応が存在するが、DPW 方法で作られている場合には、双曲空間内の曲面がもとのユークリッド空間内の曲面に対応するのではなく、ユークリッド空間内の曲面の双対曲面に対応することを証明した。
7. 藤森氏の協力を得て、双曲空間内の二つのエンドを持つ平均曲率一定曲面の例を構成した。この例は任意の種数を持つ。また、3次元 de Sitter 空間の場合にも、そのような例を構成した。de Sitter 空間の場合は、エンドが楕円型にも双曲型にもなり得ることを証明した。

「マス・フォア・インダストリ」にかかわる H20, 21 年度の研究実績概要

ある特別な性質を持つ曲面を研究している。例えば、石鹸膜と同じように境界が固定されている最小の面積を持つ曲面はどんな形になれるか、平面から始めて滑らかに曲げていくとどんな曲面になりうるかなどを研究している。曲面の離散化の方法についても研究している。より具体的に、例えば、以下の研究活動を行った：1) Weierstrass 表現公式の立場から、双曲空間内の平坦曲面とドジッター空間内の平均曲率一定曲面の特異点と完備性についての結果を得た。2) Lie 球面幾

何学の立場から双曲空間内の様々な曲面を研究した。特に平坦曲面と Ω 曲面と linear Weingarten 曲面と平均曲率一定曲面の判定条件を得た。3) 双曲空間内の平坦曲面と linear Weingarten 曲面の離散化する方法を発見した。

研究業績

1. Martin Kilian, Wayne Rossman and Nicholas Schmitt, Delaunay Ends of Constant Mean Curvature Surfaces, Journal: Compositio Math. 144 (2008), 186-220.
2. Wayne Rossman, Masaaki Umehara and Kotaro Yamada, Period problems for mean curvature one surfaces in H^3 (with application to surfaces of low total curvature), Advanced Studies in Pure Math. 51, 2008, Surveys on Geometry and Integrable Systems, 335-387.
3. Wayne Rossman and Nahid Sultana, The spectra of Jacobi operators for constant mean curvature tori of revolution in the 3-sphere, Tokyo J. Math. 31 (2008), 161-174.
4. David Brander and Wayne Rossman, A loop group formulation for constant curvature submanifolds of pseudo-Euclidean space, Journal: Taiwanese J. Math. 12(7) (2008), 1739-1749.
5. David Brander, Wayne Rossman and Nicholas Schmitt, Constant Mean Curvature Surfaces in Euclidean and Minkowski three spaces, J. Geom. Symm. Phys. 12 (2008), 15-26.
6. Masatoshi Kokubu, Wayne Rossman, Masaaki Umehara and Kotaro Yamada, Asymptotic behavior of flat surfaces in hyperbolic 3-space, J. Math Soc. Japan 61(3) (2009), 799-852.
7. David Brander, Wayne Rossman and Nick Schmitt, Holomorphic Representation of Constant Mean Curvature Surfaces in Minkowski Space: Consequences of Non-Compactness in Loop Group Methods, *to appear in Adv. Math.*
8. Shoichi Fujimori, Wayne Rossman, Masaaki Umehara, Kotaro Yamada and Seong-Deog Yang, Spacelike Mean Curvature One Surface in de Sitter Space, *to appear in Comm. Anal. Geom.*
9. Shoichi Fujimori and Wayne Rossman, Higher genus mean curvature 1 catenoids in hyperbolic and de Sitter 3-spaces, *to appear in Kyushu Math. J.*
10. Yusuke Kinoshita and Wayne Rossman, Isothermicity for discrete surfaces in the Euclidean and Minkowski 3-spaces, *to appear in Proceedings of the 16th OCU International Academic Symposium 2008 "Riemann Surfaces, Harmonic Maps and Visualization", OCAMI Studies Volume 3.*
11. Wayne Rossman, 平均曲率一定曲面, *to appear in next Iwanami publication of the Kyushu Math-for-Industry GCOE.*
12. Wayne Rossman and Magdalena Toda, Corresponding constant mean curvature surfaces in hyperbolic and Euclidean 3-spaces, *to appear in Pacific Journal of Applied Mathematics.*
13. Shoichi Fujimori, Wayne Rossman, Masaaki Umehara, Kotaro Yamada and Seong-Deog Yang, New Maximal Surfaces in Minkowski 3-Space with Arbitrary Genus and Their Cousins in de Sitter 3-Space, Result. Math. 56 (2009), 41-82.

講演

1. Flat surfaces in H^3 and Lie sphere geometry, Geometry and Something,

Fukuoka University, Nov 22, 2008.

2. Discrete Surfaces and Architecture, Riem surf, harm maps and visualization 国際研究集会「リーマン面, 調和写像と可視化」, Osaka City University, Dec 15, 2008.

3. Discrete linear Weingarten surfaces in hyperbolic 3-space, Differential Geometry with Mira, Osaka University, Apr 15, 2009.

4. Discrete flat and linear Weingarten surfaces in hyperbolic 3-space, Fusion of Integrable Systems and Geometry, Tohoku University, Apr 18, 2009

5. Basic Training for the DPW Method, GEOSOCK joint geometry seminar, Osaka, May 13, 2009.

6. Surfaces, DPW, and quantum cohomology, New aspects of surface theory, TMU, May 15, 2009,

7. A (limited) survey on the foundations of discrete differential geometry, Variational Problems for Curves and Surfaces and Related Topics 「曲線と曲面の変分問題と関連する話題」, Nara Women's University, July 1, 2009.

8. Discrete isothermic surfaces, and applications to architecture, Discrete Differential Geometry Miniworkshop, Technical University of Denmark, July 16, 2009.

9. Topological behavior of constant mean curvature surfaces, The First KOOK-TAPU Joint Seminar, Osaka City University, Aug 20, 2009.

10. Discrete linear Weingarten surfaces in H^3 , Geometry and something meeting, Fukuoka University, Nov 22, 2009.

11. 離散的な微分幾何学と曲面理論 (I) (II) (III), 離散可積分系・離散微分幾何学チュートリアル, 九州大学産業技術数理研究センター 第9回ワークショップ, Feb 24, 2010.

学位

Ph.D.(Univ. Massachusetts - Amherst)