

数理解析研究所講究録 1918

RIMS 共同研究

ミラー対称性の展望

京都大学数理解析研究所

2014年9月

数理解析研究所講究録は、京都大学数理解析研究所の共同利用研究集会および共同研究の記録として1964年に刊行が開始されました。現在の共同利用・共同研究拠点（2010年発足）の前身である、全国共同利用研究所として当研究所が発足した翌年のことでしたが、以来半世紀、毎年数十巻を刊行し、2012年には第1800巻が刊行されるに至りました。第1巻から第1840巻までに収録された論文数は26,808編、総頁数は317,199頁という膨大なものであり、最先端の数学・数理科学分野の研究状況を伝えるのみならず、我が国の数学・数理科学の発展の歴史を留める文献として、他に類例を見ない論文集となっています。

講究録の内容は当研究所のウェブサイトおよび京都大学の学術情報リポジトリにおいても公開され、年間の総アクセス数は1,254,383回（2012年度）を数えるなど、多数の方にご利用いただいています。

講究録の使用言語は論文著者の判断に任されていますが、結果的に日本語が多用されていることが特徴の一つとなっています。その結果、講究録は、数学・数理科学の広い領域における最先端の専門知識に母国語でアクセスできるものとして、近年の英語化の流れの中で、重要な文献となりつつあります。

当研究所の共同利用事業に参加し講究録の論文を執筆していただいた多数の方々に対し、講究録を大きく成長させていただいたことを深く感謝いたしますとともに、これからも、当研究所の共同利用・共同研究拠点としての活動にご参加いただき、講究録の発展にご協力いただけますよう心よりお願い申し上げます。

RIMS Kôkyûroku 1918

Aspects of Mirror Symmetry

December 24~26, 2013

edited by Yukiko Konishi and Satoshi Minabe

September, 2014

Research Institute for Mathematical Sciences

Kyoto University, Kyoto, Japan

This is a report of research done at the Research Institute for Mathematical Sciences, Kyoto University. The papers contained herein are in final form and will not be submitted for publication elsewhere.

序文

この講究録は、2013年12月24日から26日までの間、数理解析研究所共同利用の一環として行った、RIMS 共同研究「ミラー対称性の展望」の報告集である。

ミラー対称性とは、弦理論を通して発見された2つの空間の幾何学の間での双対性である。これには、(1) 位相的ミラー対称性、(2) ホッジ理論的ミラー対称性、(3) 圏論的ミラー対称性、(4) 幾何学的ミラー対称性、等がある。(1) は2つの空間のホッジ数が鏡映対称であることを指し、ミラー対称性の語源となった。(2) は一方の空間の量子コホモロジーと他方の空間のホッジ理論的周期の等価性を指す。(3) は一方の空間の接続層の導来圏と他方の空間の深谷圏の圏同値を意味する。(4) は2つの空間のラグランジュ的トーラス・ファイブレーションの構造の双対性を指す。

このように、一言でミラー対称性と言っても様々な種類があり、研究分野としての裾野は広大なものとなっている。そこで、ミラー対称性を研究する国内の研究者が会する機会を設け、各自の最新の研究結果を報告し合い、次なる研究の方向性を開拓する事を目的として、本共同研究を実施した。期間中は、研究会スタイルで12名の方に最近の研究成果を講演して頂いた。次頁にプログラムを掲載する。講演者以外にも多くの方に参加して頂き、予定の時間を1時間延長した講演もあるほど活発な質疑応答が行われた。

この講究録には11名の講演者から御寄稿頂いた。どれも興味深い内容であり、かつ読みやすく、充実した記録になったと思う。今後の研究の参考になれば幸いである。

年末の忙しい時期であるにも関わらず参加して下さい下さった皆様、実施手続き・講究録作成等で何かとお世話になった数理解析研究所共同利用掛の皆様、そしてなにより、快く講演を引き受けて下さった講演者の皆様、どうもありがとうございました。この場を借りて厚くお礼を申し上げます。

小西由紀子

三鍋聡司

RIMS 共同研究「ミラー対称性の展望」

数理解析研究所共同利用の一環として、下記のプログラムで研究集会を行いますので、ご案内申し上げます。

研究代表者: 小西由紀子 (京大理)
研究副代表者: 三鍋聡司 (東京電機大工)

記

- 期間: 2013 年 12 月 24 日・25 日・26 日
- 場所: 京都大学 数理解析研究所 111 号室

12 月 24 日 (火)

10:00–11:30 高橋篤史 (阪大理)
On the classical mirror symmetry of orbifold projective lines

13:00–14:00 白石勇貴 (阪大理)
On cuspidal Weyl groups and cuspidal Artin groups

14:15–15:15 梶浦宏成 (千葉大理)
On A_∞ -enhancements for triangulated categories

15:30–16:30 齋藤恭司 (東大 IPMU)
Mirror symmetry for exceptional unimodular singularities

12 月 25 日 (水)

10:00–11:30 入谷寛 (京大理)
Gamma conjecture for Fano manifolds

13:00–14:00 秦泉寺雅夫 (北大理)
Multi-Point Virtual Structure Constants and Mirror Computation of CP^2 -model

14:15–15:15 野原雄一 (香川大教)
On non-torus fibers of the Gelfand-Cetlin system

15:30–16:30 細野忍 (東大数理)
Mirror symmetry of determinantal quintics

12 月 26 日 (木)

10:00–11:30 植田一石 (阪大理)
Mirror symmetry and K3 surfaces

13:00–14:00 二木昌宏 (京大理)
Fukaya category of punctured surfaces and Hochschild cohomology

14:15–15:15 西納武男 (東北大理)
On Brill–Noether loci of graphs

15:30–16:30 白井三平 (阪大理)
Studies of closed/open mirror symmetry for quintic 3-folds through log mixed Hodge theory

ミラー対称性の展望
Aspects of Mirror Symmetry
RIMS 共同研究報告集

2013年12月24日～12月26日
研究代表者 小西 由紀子 (Yukiko Konishi)
副代表者 三鍋 聡司 (Satoshi Minabe)

目次

1. オービフォールド射影直線のミラー対称性	1
阪大・理学 (Osaka U.)	高橋 篤史 (Atsushi Takahashi)
2. ON CUSPIDAL WEYL GROUPS AND CUSPIDAL ARTIN GROUPS	18
阪大・理学 (Osaka U.)	白石 勇貴 (Yuuki Shiraishi)
3. 三角圏の A_∞ 増強について	42
千葉大・理学 (Chiba U.)	梶浦 宏成 (Hiroshige Kajiura)
4. FROM PRIMITIVE FORM TO MIRROR SYMMETRY	59
東大・IPMU (U. Tokyo)	齋藤 恭司 (Kyoji Saito)
5. Fano 多様体のガンマ予想	71
京大・理学 (Kyoto U.)	入谷 寛 (Hiroshi Iritani)
6. 多点仮想構造定数と CP^2 の種数0のグロモフ-ウィッテン不変量の ミラー対称性的計算法について	88
北大・理学 (Hokkaido U.)	秦泉寺 雅夫 (Masao Jinzenji)
7. Gelfand-Cetlin系の非トーラス Lagrangeファイバーについて	98
香川大・教育 (Kagawa U.)	野原 雄一 (Yuichi Nohara)
8. MIRROR SYMMETRY OF DETERMINANTAL QUINTICS	119
東大・数理科学 (U. Tokyo)	細野 忍 (Shinobu Hosono)
9. ミラー対称性とK3 曲面	127
阪大・理学 (Osaka U.)	植田 一石 (Kazushi Ueda)

1 0 . ON CAPORASO'S CONJECTURE ON BRILL-NOETHER LOCI FOR TRIVALENT GRAPHS -----	152
立教大・理 (Rikkyo U.)	西納 武男 (Takeo Nishinou)
1 1 . SUMMARY OF STUDIES OF CLOSED/OPEN MIRROR SYMMETRY FOR QUINTIC THREEFOLDS THROUGH LOG MIXED HODGE THEORY -----	161
阪大・理学 (Osaka U.)	白井 三平 (Sampei Usui)