

## 二国間交流事業 共同研究報告書

平成 24年 4月 2日

独立行政法人日本学術振興会理事長 殿

共同研究代表者所属・部局 大阪市立大学大学院理学研究科職・氏名 <sup>(ふりがな)</sup> 教授・<sup>ますだ みきや</sup> 柘田 幹也

1. 事業名 相手国 (ロシア) との共同研究 振興会対応機関 (RFBR)
2. 研究課題名 組合せ論への応用を伴ったトーリックトポロジー
3. 全採用期間  
平成 22 年 4 月 1 日 ~ 平成 24 年 3 月 31 日 (2 年 0 ヶ月)
4. 経費総額  
(1) 本事業により執行した研究経費総額 500 万円  
初年度経費 250 万円、 2年度経費 250 万円、 3年度経費          円  
(2) 本事業経費以外の国内における研究経費総額 80 万円
5. 研究組織  
(1) 日本側参加者 (代表者は除く)

氏名	所属・職名
服部晶夫	東京大学 名誉教授
神島芳宣	首都大学東京 教授
神山靖彦	琉球大学 教授
Li YU	大阪市立大学 客員研究員 (学振 外国人特別研究員)
吉田尚彦	明治大学 研究推進員
鍛冶静雄	山口大学 講師
中川征樹	高松高専 講師
日比孝之	大阪大学 教授
佐藤 拓	岐阜聖徳学園 准教授
西村保三	福井大学 准教授
阿部 拓	首都大学東京 博士課程
石田裕昭	大阪市立大学 博士課程
福川由貴子	大阪市立大学 博士課程
大仁田義裕	大阪市立大学 教授
黒木慎太郎	大阪市立大学数学研究所 専任研究所員
東谷章弘	大阪大学 博士課程

(2) 相手国側研究代表者

所属・職名・氏名 モスクワ大学教授 Victor Buchstaber

(3) 相手国参加者（代表者は除く）

氏 名	所 属・職 名
Ivan Arzhantsev	Moscow State University 准教授
Yaroslav Bazaikin	Siberian Branch of the Russian Academy 准教授
Alexander Gaifullin	Moscow State University 助教
Taras Panov	Moscow State University 准教授
Dmitry Gugin	Moscow State University 博士課程
Nickolay Erochovets	Moscow State University 博士課程
Andrei Kustarev	Moscow State University 博士課程
Anton Aizenberg	Moscow State University 博士課程
Elena Bunkova	Moscow State University 博士課程
Yuri Ustinovsky	Moscow State University 博士課程

6. 研究実績概要（全期間を通じた研究の目的・研究計画の実施状況・成果等の概要を簡潔に記載してください。）

ロシアチームの Panov と日本チームの 栞田が、2001 年にポーランドでの研究集会で出会ってから共同研究を始め、トーリックトポロジーの発展を推進してきた。その間、ロシアでは Buchstaber-Panov を中心としたスクールから、日本では栞田の周りから新しい研究が生まれ、若手研究者が育ち始めた。本研究の目的は、ロシアチームと日本チームの参加者が研究交流をもつことにより、組合せ論に重点をおいてトーリックトポロジーの研究を行い、ロシアと日本における二つの流れを大きな一つの流れにすることであった。トーリックトポロジーは生まれて間もないため、手が付けられていない新しい基本的な問題が多くある。したがって、若手研究者が基本的な活躍ができる場であり、若手育成に適した分野でもある。

それぞれの研究の流れを加速し大きな流れにするためには、研究成果を発表し、それを基に議論し、新しい展開を模索することが重要である。また、研究成果を発表することは、若手研究者にとっては特に励みになる。その観点から、22 年度、23 年度と次の集会を通して研究交流を行った。

(1) 平成 22 年 5 月 1 日から 5 日の期間、復旦大学（中国）で Toric Topology and Related Topics と題した会議に、ロシア側代表者である Buchstaber 氏が講演者として招かれ、日本側からは、栞田、西村、吉田、Choi、石田、福川の 6 名が参加・講演し、研究交流を行った。

(2) 平成 22 年 8 月半ばに、モスクワ大学のステクロフ研究所で、Delone 生誕 120 年の国際会議があった。この会議は、トポロジーのみならず、代数、統計、コンピューターサイエンスなど幅広い分野をカバーした国際会議であったが、Buchstaber がトーリックトポロジーのセッションをその中に設け、アメリカ、カナダ等からトーリックトポロジー研究者が多く参加した。日本からは、栞田、佐藤、西村、鍛冶、石田、Choi の 6 名が参加し、石田以外の 5 名が講演を行った。モスクワ大学近くでの国際会議であったので、ロシアチームの中核メンバーである Panov、Gaifullin のみならず、Kustarev、Erkhovets、Ustinovski など若手メンバーの参加もあり、有意義な研究交流ができた。

(3) 平成 23 年 9 月 4 日から 9 日の期間、ハバロフスクの Pacific National Univ. において、Toric Topology and Automorphic Functions という国際会議を開催した。ロシアチームの大半が参加し、また日本チームからも 10 名程が参加し全員発表を行った。

(4) 平成 23 年 11 月 28 日から 30 日の期間、Toric Topology 2011 in Osaka と題した国際会議を開催した。この会議のすぐ後に、大阪市大と九州大で幾何の国際会議が企画されていたため、この会議とタイアップした形での会議であった。そのためもあって、ロシアチームと日本チームの参加者以外に、韓国、中国、カナダ、ドイツ、インド、フランスからも参加者があった。特に、若手研究者が大半を占め、非常に活気ある集会であった。

以上の国際会議以外にも、セミナー形式の小さな国内集会を開催して、テーマを絞り集中的に議論を行った。これらの研究交流を通して、トーリックトポロジーの組合せ論的側面の研究だけでなく、複素幾何やシンプレクティック幾何、微分幾何との新たな関係が見出されたことが大きな進展であった。また、両チームともに大学院生や若手研究者が多く参加し、大きな流れが形成されつつあることを予感させるものであった。