HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Semigroups and Geometry, and Link invariants constructed by semigroups [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	宮谷, 俊典
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(理学)
Dissertation Number	甲第14155号
Issue Date	2020-06-30
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/78937
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Toshinori_Miyatani_abstract.pdf, 論文内容の要旨

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学 位 論 文 内 容 の 要 旨

博士の専攻分野の名称　博士（理　学）　氏　名　　宮谷　俊典

学 位 論 文 題 名

Semigroups and Geometry, and Link invariants constructed by semigroups
（半群と幾何学及び半群から構成される絡み目の不変量に関して）

本論文は主に半群の幾何学との関わりを調べている。半群とは結合的な２項演算を備えた集合のことである。半群は時間依存系の抽象的モデルとして扱われているが、私は群などの他の代数系が幾何学との関連を持っているように半群の幾何学との関連に興味を持っている。本論文の内容は前半部と後半部に分けられる。

前半部では射影線形群のコンパクト化を用いた、対称群、組紐群の半群類似を構成しそれらの性質に関して議論している。対称群と組紐群は深い関連があり、幾何学的側面からも様々に調べられている。本論文では対称群や組紐群の半群類似を与え、その性質を調査した。対称群の半群類似として PM-モノイドと呼ばれるものを定義したが、これは順序付け分割の集合と対称群との matched pair で記述されることがわかった。また、PM-モノイドには生成元と関係式による表示が存在することがわかった。前半部の主結果として PM-モノイドの表示から組紐 PM-モノイドを定義し、その幾何学的表示を明らかにし語の問題の解が存在することを証明した。

後半部では結び目と半群の関りを調べている。結び目とは単位円周を３次元実数空間に滑らかに埋め込んだ像のことである。結び目は高分子科学や物理学などにも現れており、数学内外からも重要な概念である。結び目の分類のため現在様々な不変量が構成されている。結び目図式の連結成分と交点の情報から半群が定まるが、これを結び目半群といい 2016 年に A. Vernitski によって定義された。２橋結び目と呼ばれる重要な結び目が存在するが、これは DNA の部位特異組み換えと呼ばれる現象で出現する。従って２橋結び目に関して調べることは大変有益なことである。ここで結び目半群の理論に関し、２橋結び目の結び目半群はある特殊な半群で表示されるという予想があるが、本論文ではこの予想の部分的解決を与えた。また、後半部の主結果として結び目半群の半群代数を考え、その Gelfand-Kirillov 次元を取ることで結び目の不変量が得られることを証明した。最後にいくつかの結び目に関して不変量を具体的に計算した。