これまでの研究成果

川見将広

修士課程においては，主に，向きづけ可能な閉曲面と，その写像類群 (mapping class group) について研究した．

閉曲面の写像類群とは，閉曲面上の自己微分同相写像全体の，イソトピーを法とする同値類がなす商群のことである．私は，閉曲面の写像類群がデーンツイスト (Dehn twist) というイソトピー類によって有限生成され，更には，有限表示されることを学んだ．これらは，Lickorish, Birman, Wajynryb 等によって，1960 年代から研究がさかんに行われてきた．また，3 次元多様体独特の構成法であるデーン手術 (Dehn surgery) を通して，写像類群の元が 3 次元多様体の同相類を決定することなどから，低次元トポロジーや，更に複素解析学等の諸分野においても，写像類群が極めて重要な役割を担うことを学んだ．これらの成果の一部を，2003 年度の大阪市立大学大学院の修士論文として提出した．(論文リスト [1]).

博士課程においては，閉曲面のスピン構造 (spin structure) と，与えられたスピン構造を保存する閉曲面上の自己微分同相写像 (のイソトピー類) について研究している．一般に，向き付け可能な多様体には，その上のファイバー束に関してある条件をみたすものには，スピン構造とよばれる構造を入れることができるが，特に閉曲面にはいつもスピン構造を入れることができる．しかも，閉曲面上のスピン構造と，閉曲面の標数 2 の 1 次ホモロジー群上で定義される 2 次形式 (quadratic form) と呼ばれる写像とは，1 : 1 に対応することが知られている．このような，与えられたスピン構造を保存する閉曲面上の自己微分同相写像のイソトピー類全体は，写像類群の部分群をなすことが知られていて，Harer によってスピン写像類群 (spin mapping class group) とよばれている．私が興味を持って研究してきたのは，スピン写像類群の「ホモロジー版」というべきものであり，私は論文 [2] で，この群を spin-preserving symplectic group とよんでいる．すなわち，スピン構造を 1 つ与えられた閉曲面上の，それを保存する自己微分同相写像が誘導する，標数 2 の 1 次ホモロジー群上の自己同型写像のなす群が，私の主たる研究対象である．閉曲面上の自己微分同相写像が誘導する標数 2 の 1 次ホモロジー群上の自己同型写像の全体は，成分が標数 2 のシンプレクティック群をなすことが知られているから，私は，そのある部分群を研究しているといえる．論文 [2] では，私はこの spin-preserving symplectic group を，閉曲面の種数が 2 以下の場合において具体的に決定し，更にそれから派生する 4 次元球面内の曲面結び目 (surface knot) への応用について述べた (まもなく投稿予定).