これまでの研究成果のまとめ

松本堯生

修士論文ではCW複体の理論を位相群の作用を持つ空間に一般化しました。その約１年後にプリンストン大学でイルマン氏がPhD論文で同様の結果を出し、この方面の研究を続け、1975年にヘルシンキ大学教授となっています。

学位論文は位相多様体の単体分割可能性を扱ったもので、その頃証明されたホモロジー球面の２重懸垂が球面と同相であるという定理を用い、全ての５次元以上の位相多様体が単体分割可能であることと零でないロッホリン不変量を持つ３次元のホモロジー球面でその２倍がホモロジー同境群の中で零であるものが存在することが同値であるという結果を得ています。この同値性は約 1 年後にガレスキとスターンが少し違う方法で証明し有名雑誌アナルスに掲載しました。双方の研究結果はAMS夏期学校報告集にも掲載されており、私の結果が先であったことがわかります。この存在問題は2013年にマノレスクによって否定的に解決されました。つまり、我々の研究結果により、４次元だけでなく5次元以上にも単体複体と同相にならない位相多様体が多数存在することが示されました。

その後もいろんなトポロジーの研究をしてまいりましたが、ルステルニク・シュニレルマン数(LS 数または LS カテゴリー)と結び目関連の研究が分かりやすくて他の人達があまりやっていない題材でした。学生の学位論文の題材にも何度か取り入れました。ルステルニク・シュニレルマン数というのは1933年にロシアのルステルニクとシュニレルマンが変分問題を解くのに用いた位相的不変量で、与えられた空間をいくつの可縮な部分空間で覆えるかという最小数－１のことです。（ｎ＋２）次元空間に埋め込まれたｎ次元球面のことをｎ次元結び目もしくは単に結び目と呼びます。すると、補空間のLS数が１なら局所平坦な結び目は位相的に自明であり、結び目が解けるかどうかをLS数で判定できるという結果が得られました。また、補空間が１からｎ＋１の与えられたLS数を持つような結び目を構成し、別論文ではリー群の基本群LS数を相当分決定しています。

リーマン幾何が距離関数の対角上の２階以下の偏微分の幾何なのに対し、情報幾何は距離関数の対角上の３階以下の偏微分の幾何であるという結果もあります。インスタントンのモデュライ空間の計量を調べたときは、数式処理ソフトを使い曲率の正負を決定しました。計算幾何学や数理物理や表現論の学位論文指導を行ったこともあります。

最近は２次元滑らか結び目解け予想の研究に没頭していますが、微分トポロジーの本を訳したり、ホプフ曲面のモデュライを調べたり、和算などの数学史に関する研究成果もあります。