

氏名：河野俊丈

分野名：位相幾何

キーワード：組みひも群、共形場理論、量子群、位相的場の理論、Chern-Simons 理論、3次元多様体の不変量、ループ空間と反復積分

現在の研究概要

低次元多様体の幾何学は、数理物理から触発されたアイデアによって大きく発展している。私の研究室では、結び目や3次元多様体などの対象について、主として、位相的場の理論の観点から研究を行っている。最近の成果は、共形場理論にあらわれる、組みひも群や曲面の写像類群の表現の量子群による記述、Vassiliev 不変量と Chern-Simons 摂動理論に関するものなどである。この数年は、共形場理論を配置空間上の局所系のホモロジーによって記述すること、反復積分の手法による組みひもコボルディズムの圏の表現の構成について研究している。セミナーでは、関連する分野として、組みひも群とその表現、共形場理論と曲面のモジュライ空間、シンプレクティック幾何学、量子コホモロジー、ホモトピー論における圏論的手法などをあつかっている。

学生への要望

セミナーでは、上述のように多彩なテーマをとりあげているので、研究のためのバックグラウンドは、興味に応じて、主に修士1年の段階で整備していくことになる。修士課程に入る段階で、

- (1) 多様体上のベクトル場と微分形式の理論
- (2) ホモロジー論およびコホモロジー論
- (3) ベクトル束の接続と特性類の理論

などを理解していることが望まれる。幾何学と数理物理の境界領域を希望する学生は、今までに、学んできた、解析力学、電磁気、量子力学などについて、幾何学的な視点から自分なりに再構成しておくことが望ましい。これによって、研究をすすめる上の直観が養われると同時に、物理学者の書いた論文を理解する上での助けになるであろう。以下、参考のために、最近、修士のセミナーでとりあげた書物をあげておこう。

J.-L. Brylinski, Loop spaces, characteristic classes and geometric quantization, Birkhäuser.

R. L. Cohen et al, String Topology and Cyclic Homology, Birkhäuser.

D. McDuff and D. Salamon, J-holomorphic curves and quantum cohomology, AMS.