小林　亮一　(こばやし　りょういち／KOBAYASHI, Ryoichi)　教授

研　究　室　理学部 1 号館 501 号室　(内線 2432)

電子メール　ryoichi@math.nagoya-u.ac.jp

研究テーマ

- 幾何学 (幾何解析・複素幾何)

研究の概要

私は広い意味で「幾何解析」に興味を持っている．

[1] ディオファントス近似論とネバンリンナ理論の間には驚異的な類似性が観察される．このような類似性の背景にはそれを説明する何らかの「幾何」が存在していると予想される．私は, このような「幾何」を目に見える形にしたいと考えている．たとえば, 代数的極小曲面を普遍被覆面に持ち上げると, このような「幾何」に典型的に現れるであろう問題の単純なバージョンを見ることができる．それは, 基本群の作用とネバンリンナ理論の関係という問題である．実際, この例からは, 古典的コーン・フォッセン不等式のネバンリンナ類似の構築とか, 極小曲面が閉じるための周期条件のネバンリンナ解析という, 未開拓の研究テーマが生まれる．これに関して, 現在, 私ともうひとりの数学者の共同研究が進行中である．現時点での目標は, 代数的極小曲面や双曲空間内の代数的平均曲率 1 曲面の普遍被覆面上での「群論的ネバンリンナ解析」の構築である．理論展開の指針として, 代数的極小曲面のガウス写像の値分布に関する長年の未解決問題に決着をつける, という方向をとっている．

[2] リッチフローやアインシュタイン計量に関連する幾何解析的問題に関心を持っている．主なきっかけは, アフィン代数多様体上の完備リッチフラットケーラー計量の存在問題に関わった経験と, 最近のペレルマンによる幾何化予想の解決である．この問題が面白い理由のひとつとして, リーマン幾何の種々の未解決問題と意外な関係が見いだされることをあげることができる．たとえば, リッチフローに有限時間で生じる特異点として最も単純なのは 3 次元単連結多様体の場合のような「消滅」であり, 次に単純なのが低い次元の多様体への崩壊である．これに関して取り組んでいる問題がある：(1) 消滅の次に単純な「低次元への崩壊」を起こす興味あるクラスを見つけて, リッチフローによる有限時間崩壊を許容することからこのクラスが持つリーマン幾何的性質を解明する問題；(2) 3 次元リッチフローの有限時間特異点における「手術つきリッチフロー」を, ほぼ同等な「リッチフロー解の延長」に置き換える問題. 回転不変という制限をつけると大体様子が分かってきたが, 問題は, この制限をなくしたらどうなるかである．

主要論文・著書

[1] R. Kobayashi, Ricci-flat Kähler metrics on affine algebraic manifolds and degeneration of Kähler-Einstein K3 surfaces, Adv. Stud. Pure Math. **18-II** (1990), 137-228.

[2] R. Kobayashi (with Y. Itokawa), Minimizing currents in open manifolds and the $n-1$ homology of nonnegatively Ricci curved manifolds, Amer. J. Math. **121** (1999), 1253 – 1278.

[3] R. Kobayashi, Toward Nevanlinna Theory as a model for Diophantine approximation, Sugaku Expositions, bf 16 (2003) 39-79

[4] R. Kobayashi (with R. Miyaoka), The Gauss map of pseudo-algebraic minimal surfaces, Forum Math. **20** (2008) 1055-1069

[5] 中島啓編 「微分幾何学の最先端」の中の「対数微分の補題から見たネバンリンナ理論」(培風館) 2005.

受賞歴

- 1994, 幾何学賞,「開代数曲面におけるケーラー・アインシュタイン計量」

学生へのメッセージ

前期課程. 新しい分野を勉強したいときには前期課程の学生といっしょに勉強することが多い. たとえば, 極小曲面の研究を開始した背景には, いっしょにこの方面を勉強した学生からの逆刺激があった. これまで指導した前期課程セミナーでとりあげたテーマには, ケーラー・アインシュタイン計量と幾何学的不変式論, ネバンリンナ解析とディオファントス幾何学, 極小曲面論, リッチフローと幾何化予想, 情報幾何学などがある.

後期課程. 学生自身が研究テーマを選ぶことが最も重要である. しかし, 研究指導を行う以上は, 研究テーマが私自身の研究領域に近いか, または私の直観がある程度働くテーマであることが前提となるので, そうでないときには適切な指導教員を紹介することになる. 研究指導が始まると, あるテーマを設定して, いっしょに勉強していくという形式で, 定期的なセミナーやディスカッションを中心に進行していく. このとき, 学生がいくつかの重要な論文を精読して理解したことをセミナーで人に教えることは, 研究者になるために必須のトレーニングである. このような活動を通して, 自分自身の問題意識を育てていってほしいと思う. 基本的には, 学生が自身で選んだテーマで研究指導を行っていく. 成り行きによっては, 研究概要にあるような研究が進行中のテーマに関して共同研究をやっていく, という研究指導もあり得る.

これまで私が研究指導した博士課程の学生の研究テーマを紹介しておく.

(1) G-構造と一意化,

(2) アーベル多様体の射影埋め込みとテータ関数の集中現象,

(3) ゲージ理論の高次元化,

(4) 擬代数的極小曲面のガウス写像の値分布.