白水　徹也　(しろみず　てつや／SHIROMIZU, Tetsuya)　教授

研　究　室　理学部 A 館 445 号室　(内線 5577 (052-789-5577))

電子メール　shiromizu@math.nagoya-u.ac.jp

ウェブページ　http://www.math.nagoya-u.ac.jp/~shiromizu/

所 属 学 会　日本物理学会, 日本天文学会

研究テーマ

- 一般相対性理論
- 宇宙論

研究テーマの概要

主に幾何学を相対論, 素粒子論, 宇宙論に応用し, 独創的且つ普遍的な洞察, 定式化の提案を行っています. 観測や実験から宇宙に関して様々なことが明らかになっている一方でたくさんの謎も出てきました. それらの謎に幾何からアプローチする独特の戦略をとっています. そして, ブラックホール時空, 時空の漸近構造, 高次元宇宙模型, 正質量定理周辺, などについて研究をこれまで行ってきました. 例えば, 指数関数的に膨張する宇宙においてブラックホールのサイズに上限があることを, 極小曲面の 2 階変分公式を応用することで示しました. 最近は超弦理論から示唆される高次元時空におけるブラックホールや宇宙について研究を行っています. 微分幾何学の基本的な知識を用いることで, 高次元宇宙の本質に迫る研究を行うこともできます. 一見関係しないような数学を用いて, より普遍的な帰結を得ることを目標としています.

主要論文・著書

[1] T. Shiromizu, K. Nakao, H. Kodama and K. -I. Maeda, “Can large black holes collide in de Sitter space-time? An inflationary scenario of an inhomogeneous universe,” Phys. Rev. D **47**, 3099 (1993).

[2] T. Shiromizu, K. -i. Maeda and M. Sasaki, “The Einstein equation on the 3-brane world,” Phys. Rev. D **62**, 024012 (2000).

[3] G. W. Gibbons, D. Ida and T. Shiromizu, “Uniqueness and nonuniqueness of static black holes in higher dimensions,” Phys. Rev. Lett. **89**, 041101 (2002).

[4] K. Tanabe, S. Kinoshita and T. Shiromizu, “Asymptotic flatness at null infinity in arbitrary dimensions,” Phys. Rev. D **84**, 044055 (2011).

[5] M. Nozawa and T. Shiromizu, “Modeling scalar fields consistent with positive mass” Phys. Rev. D **89**, 023011(2014).

[6] 白水徹也, DOJIN 選書 026　「宇宙の謎に挑む ブレーンワールド」　化学同人, 2009 年

[7] シリーズ現代の天文学 2 巻「宇宙論 I　第 2 版」(第 7 章担当)　日本評論社 2012 年

[8] 白水徹也, 臨時別冊・数理科学 SGC ライブラリ-90 「アインシュタイン方程式〜一般相対性理論のよりよい理解のために〜」サイエンス社, 2012 年

受賞歴

- 2005, 第 20 回　西宮湯川記念賞, 「ブレーン宇宙上のアインシュタイン方程式」
- 2006, 平成 18 年度　文部科学大臣表彰若手科学者賞 「宇宙論分野におけるブレーンワールド重力理論の研究」

- 2010, Daiwa Adrian Prize(共同受賞, 日本グループ代表：佐々木節) 「Non-linear cosmological perturbations」

経歴

1996 年　京都大学大学院理学研究科博士後期課程　修了
　　京都大学 博士（理学）
1996 年　東京大学大学院理学系研究科　助手
2002 年　東京工業大学大学院理工学研究科　助教授
2008 年　京都大学大学院理学研究科　准教授
2014 年　名古屋大学大学院多元数理科学研究科 教授

学生へのメッセージ

微分幾何学の物理の典型的な応用先の一つである一般相対性理論はブラックホールの存在や宇宙膨張など興味深い予言をします. そして, 自然界を支配していると期待されている超弦理論は時空が高次元であることを予言していますが, そのような時空の基本的な性質はまだよく分かっていません. また, 最近の観測によれば宇宙が加速的に膨張していることがわかっていますが, その原因が謎につつまれたままです. 時空構造を深く理解することでそのような謎にも迫れると期待しています. かつてアインシュタインが一般相対性理論を作る際にリーマン幾何学を採用したように, 現在立ちはだかる謎を解決するためにも数学の助けを必要としているかもしれません.

博士前期課程 (修士課程) における少人数クラスのテーマとしては, **一般相対性理論とその応用**が挙げられます. まず一般相対性理論に親しむことが大切だと思っています. テキストは

R. M. Wald, General Relativity, Chicago University Press

が典型的なものです. 皆さんの数学の知識を駆使すると面白い研究題材に巡り合うこともあるかもしれません. 希望に応じてブラックホールや宇宙論への応用を行い, 最先端の話題にも触れます.

博士後期課程では学生の興味に応じて文献の報告会などを行います. 研究のきっかけをもつために, 学生自身に最先端の論文や重要な文献を選んで発表してもらい議論を行います. そして私も含めて興味が一致したもの同士で共同研究を行います. あるいは私はアドバイス程度にとどめます. 学生の自主性を重んじますが, その限りではありません. 臨機応変に対応したいと思います. ただし, 勉強したからにはすこしでも新しい知見を見出し論文として発表するようアドバイスしたいと思います. 論文にならない場合, 問題設定が悪い場合があります. 視点のわずかな変更で成功に辿りつくことはしばしばあります. 困難な問題に立ち向かうとき, ときには迂回することも新しい発見があってよいものだと思います. それには人と議論することが大切です.