

# AIMaP 研究集会等実施報告書

(Part 1/4) 名称・重点テーマ・キーワード等

項目	内容
名称	第 20 回「特異点と時空、および関連する物理」研究会
採択番号	2018A020
重点テーマ	理論物理学・数学の異分野連携
キーワード	応用数学、数理物理学、幾何学、解析学、重力理論、宇宙
主催機関	名古屋大学大学院理学研究科、九州大学マス・フォア・インダストリ研究所
運営責任者	柳哲文、棚橋典大
開催日時(開始)	2019/1/12 10:00
開催日時(終了)	2019/1/14 15:30
開催場所	九州大学 西新プラザ 大会議室 A

(Part 2/4) 最終プログラム・参加者数

項目	内容		
最終 プログラム	1/12 (土)	氏名[所属]	講演タイトル
	10:00		[開場]
		(座長: 柳哲文)	
	10:30 — 10:55	富沢真也 [東京 工科大学]	A new vacuum solution in D=5 of an asymptotically flat spherical black hole
	10:55 — 11:20	椎野 克 [東京 工業大学]	ぐるぐる集合の断
	11:20 — 11:45	鈴木良拓 [バル セロナ大学]	Large D limit of Conifold Horizon
	11:45 — 12:00		[時間調整枠]
		(座長: 吉野裕高)	
	13:20 — 14:50	小磯深幸 [九州 大学 IMI]	特異点を許容する超曲面に対する非等方的エネルギーの変分問題
		(座長: 森澤理之)	
	15:00 — 15:25	宮下 翔一郎 [早 稲田大学]	重力の分配関数について
	15:25 — 15:50	細谷暁夫 [東京 工業大学]	Einstein Synchronization by Quantum Teleportation
	15:50 — 16:15	藤井俊介 [東京 工業高等専門学 校]	Extension of spherically symmetric solution in Informational theory of relativity
	16:15 — 16:40	栗田泰生 [神奈 川工科大学]	3次元 AdS 量子重力における相転移現象: extremal CFT を用いた解析
	16:40 — 17:00		[時間調整枠]
		(座長: 石橋明浩)	

17:10 — 17:35	中村 真 [中央大学]	AdS/CFT 対応における非平衡系の不等式と背景時空
17:35 — 18:00	村田佳樹 [大阪大学]	Black resonators and geons in AdS5
18:00 — 18:25	石井貴昭 [京都大学]	大域的 AdS 時空における弦の乱流現象について
18:25 — 18:40		[時間調整枠]
1/13 (日)		
9:00		[開場]
	(座長: 栗田泰生)	
9:15 — 9:40	片桐 拓弥 [立教大学]	Instability of small charged AdS black hole
9:40 — 10:05	宝利 剛 [舞鶴工業高等専門学校]	5次元 Kerr ストリング背景時空上の、ある Maxwell 場の構成について
10:05 — 10:30	富川祥宗 [松山大学]	BBMB 時空の唯一性について
10:30 — 10:45		[時間調整枠]
	(座長: 権野克)	
10:50 — 12:20	小磯深幸 [九州大学 IMI]	特異点を許容する超曲面に対する非等方的エネルギーの変分問題
	(座長: 井口英雄)	
13:45 — 14:35	宮本雲平 [秋田県立大学]	高次元における平均曲率一定面とブラックホールの安定性
	(座長: 齊田浩見)	
14:45 — 15:10	森澤理之 [大阪市立大学]	準最大対称時空中の余等質 1 ストリングの可積分性について
15:10 — 15:35	井田大輔 [学習院大学]	可積分な Nambu-Goto string について
15:35 — 16:00	高橋一麻 [大阪市立大学理学研究科]	重力崩壊過程にある星の撮像(数値的側面)
16:00 — 16:25	吉野 裕高 [大阪市立大学数学研究所]	重力崩壊過程にある星の撮像(解析的側面)
16:25 — 16:45		[時間調整枠]
	(座長: 原田知広)	
16:55 — 17:20	柳 哲文 [名古屋大学]	周期境界条件下での重力崩壊シミュレーション
17:20 — 17:45	池田大志 [CENTRA, リスボン]	ブラックホール周りのアクション雲からの電磁放射
17:45 — 18:10	中村智広 [名古屋大学]	重力波スカラーモードの観測への影響
18:10 — 18:25		[時間調整枠]
19:00 —		懇親会
1/14 (月)		
9:00		[開場]
	(座長: 中尾憲一)	
9:15 — 9:40	齊田浩見 [大同大学]	銀河系中心ブラックホールの一般相対論効果の見え方
9:40 — 10:05	岡林一賢 [早稲田大学]	自転粒子に関するペンローズ過程のエネルギー効率
10:05 — 10:30	小笠原康太 [立教大学]	衝突 Penrose 過程と粒子の脱出確率
10:30 — 10:45		[時間調整枠]

	(座長: 棚橋典大)	
10:55 — 11:45	原 隆 [九大数 理]	統計力学モデルにおける臨界現象
11:45 — 12:10	原田知広 [立教 大学理学部]	地平線のないコンパクト天体の形成による粒子生成
12:10 — 12:15		[時間調整枠]
	(座長: 石原秀樹)	
13:45 — 14:10	樋谷将隆 [名古屋 大学]	音速点と photon surface との対応
14:10 — 14:35	古賀泰敬 [立教 大学]	Stability of orbits along Photon Surface
14:35 — 15:00	中司桂輔 [立教 大学]	Majumdar-Papapetrou 時空における ISCO の挙動
15:00 — 15:15		[時間調整枠]
15:15		総括
	(web 版: <a href="https://sites.google.com/view/singularity20/program">https://sites.google.com/view/singularity20/program</a> )	
参加者数	数学・数理科学:14 人, 諸科学: 38 人, 産業界: 0 人, その他: 0 人	

(Part 3/4) 論点・現状・今後の展開

項目	内容
当日の論点	<p>本研究会では、時空の幾何学である相対性理論の理論的側面を中心に、時空特異点およびその周辺の現象の研究に関連するレビュー講演および研究発表・議論を行った。発表内容の分野は強く限定せず、参加者による討論を通じて各人が研究中の問題の解決、新しい研究課題や共同研究の手がかりを見出すことが目標となった。</p> <p>今回の研究集会では、九州大学大学院数理学研究院およびマス・フォア・インダストリ研究所などから数学・応用数学研究者を招待講師として迎え、数学分野の研究手法の紹介、および数学と応用数学としての物理との連携方法について解説していただき、今後の数学・物理学分野間の連携態勢構築に向けた議論を行った。</p> <p>3 日間の開催期間で、計 27 件の口頭発表、および以下で述べる招待講師らによる講演がのべ 4 講演行われた。招待講演では、小磯深幸氏による極小曲面論の基礎と応用について紹介があり、それを受ける形で宮本雲平氏による小磯氏との共同研究の内容が紹介された。また、数理科学としての理論物理学研究に取り組んでおられる原隆氏によって最新の数理物理研究の話題が紹介された。</p>
研究の現状と課題 (既にできていること、できていないことの切り分け)	<p>数学分野と物理学分野との連携に向けた取り組みとノウハウの共有、および重力理論研究を数理的手法によって推進するための方法を見出すことが当研究会の課題であった。重力理論は時空の幾何学であり、純粋数学における幾何学および解析学と密接な関係にあるほか、重力理論に関連した数理物理学の研究としては幅広いテーマのものが展開されている。本研究会で異分野研究の基礎と応用に関する解説と議論を行うことにより、数学分野と物理学分野の双方に有益な情報をもたらすことが目標となった。数学と理論物理との共同研究を展開している小磯深幸氏、宮本雲平氏の講演、数学としての理論物理に関する原隆氏</p>

	<p>の講演、およびそれらの話題に基づいて行われた議論や意見交換により、上記の目標は達成できたと考えられる。</p> <p>特に、小磯深幸氏、宮本雲平氏の講演では、小磯氏によって証明された極小曲面に関する定理により、ブラックホールに対応する流体柱の安定性条件が示されていた。こうした物体の安定性解析には複雑な連立偏微分方程式系を解くことが必要になることが通例であり技術的に困難である。この解析を数学的な道具立てにより大幅に簡略化したことがこの研究の功績の一つである。この研究成果に基づいて論文発表に基づいた準備が現在進められているが、これが完成すれば数学・理論物理分野の異分野連携に基づく研究成果の実例となる。また、幾何学をはじめとする純粋数学と、重力理論を始めとする応用数学としての理論物理とのコラボレーションにより、双方の研究分野における進展および新たな共同研究関係の実現が可能になると期待される。後述のとおり、適切な課題設定を行って両分野間の対話を継続することが有益であると思われる。</p>
<p>新たに明らかになった課題</p>	<p>数学者と理論物理学者との間で協働関係を結ぶためには、その両者にとって有益となる問題設定が必要となり、通例そのような課題の発見は容易ではない。今回の招待講演で紹介された話題は純粋数学・理論物理学双方にとって有用な結果をもたらすよい課題設定の例であり、別の課題について協働関係を今後構築していくための指針を与えてくれると期待される。また、そのような課題発見のためには今後も継続して異分野間における学術交流を定期的に行うことが重要であると考えられる。</p>
<p>今後解決すべきこと、今後の展開・フォローアップ</p>	<p>今回の招待講演やそれらをベースにして行われた議論は参加者に好評であり、今後も継続して数学・理論物理学連携研究会を行うことを望む声が聞かれた。このような取り組みを今後も継続して行い、異分野間の議論や共同研究を実現していくことが今後の課題となる。</p>

項目	内容
添付写真 1	
添付写真 2	
添付写真 3	