

京都大学教育研究振興財団助成事業
成果報告書

平成28年6月21日

公益財団法人京都大学教育研究振興財団
会長 辻井昭雄様

所属部局 工学研究科

職名 講師

氏名 小菅真吾

助成の種類	平成28年度・研究成果公開支援・国際会議開催助成		
事業内容	運動論方程式と流体力学:ミクロからマクロスケールへ Kinetic Theory and Fluid Dynamics: From micro- to macroscopic modeling		
開催期間	平成28年5月26日～平成28年5月28日		
開催場所	京都大学楽友会館		
参加者	総数 46名	内訳 欧米諸国5名(イタリア, フランス, スペイン, アメリカ), アジア諸国5名(台湾, シンガポール, 中国, 韓国), 日本人36名(内学生15名, 大学研究者17名, 名誉教授4名)	
成果の概要	タイトルは「成果の概要/報告者名」として、A4版2000字程度・和文で作成し、添付して下さい。「成果の概要」以外に添付する資料 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> 有(講演プログラム, 摘要)		
会計報告	事業に要した経費総額	1,476,946 円	
	うち当財団からの助成額	1,000,000 円	
	その他の資金の出所	(機関や資金の名称) 運営交付金, 科学研究費補助金, 会費	
	経費の内訳と助成金の使途について		
	費目	金額 (円)	財団助成充当額 (円)
	旅費交通費・滞在費	982,340	711,860
	会場・会議費	159,818	133,352
	消耗品費・雑費	75,888	75,888
人件費(アルバイト代)	78,900	78,900	
バンケット経費	180,000	0	
当財団の助成について	(今回の助成に対する感想、今後の助成に望むこと等お書き下さい。助成事業の参考にさせていただきます。)		

成 果 の 概 要

本国際研究集会「運動論方程式と流体力学：マイクロからマクロスケールへ」（欧文事業名 Kinetic Theory and Fluid Dynamics: From micro- to macroscopic modeling）は平成 28 年 5 月 26 日－28 日の間、京都大学楽友会館を会場として開催された。研究会は国外研究者 9 名（イタリア 2 名、フランス、アメリカ、スペイン、台湾、中国、韓国各 1 名）と国内研究者 6 名からなる計 15 件の招待講演からなり、講演時間、質疑応答に十分な時間を割いたプログラム構成により開催された。主催者側関係の参加学生 10 名を含めて参加者 46 名の小規模な会議ながら、関西圏のみならず、関東、中部、九州からも参加者があり、活発な議論が交わされ、予想以上の手ごたえがあった。

運動論方程式（気体分子運動論）は、圧縮性流体力学（気体力学）、非平衡統計力学、双曲型偏微分方程式論（双曲型保存方程式論）、分子動力学、多粒子力学系といった複数の分野から参入がある研究上の良い交流領域で、それぞれの世界観を反映した研究の取り組みから新たな融合やフロンティアが生まれている。本研究集会は、60 年代以降、運動論方程式（気体分子運動論）と流体力学の発展に大きく寄与した曾根良夫名誉教授の叙勲、青木一生名誉教授（いずれも京都大学）の退職の機会をとらえ、種々の領域出身の同分野で活躍する国内外の研究者を招いて最新の研究成果と動向を発信することを目的とした。主催者側がこれまでに培ってきた研究交流の実績を踏まえ、工学に限ることなく、物理学、応用数学までの広い範囲で講演者の顔ぶれを検討した。また、年齢層も気鋭の 30 代から熟練のシニア世代までの多彩な顔ぶれをそろえ、様々な切り口から当該分野の現状と課題に新しい光が当てられることを期待した。こうして集まった 15 件の講演は、従来の流体力学に基づく波動現象、流れの安定性の話題から運動論方程式、多粒子力学系にまで話題が及ぶことになった。話題が多様なだけではむしろ総花的でまとまりを欠く恐れがあるが、講演者の間に運動論方程式という太い梁が貫かれているため話題は互いに自然と連関し、統一感のある研究会に仕上がった。複数の分野の交流領域という側面を念頭に以下、話題を簡単に振り返る。

Tai-Ping Liu と Shih-Hsien Yu は双曲型保存方程式論を背景とし、波動伝播の立場を反映した新しい数学的視点を運動論方程式の分野にもたらした。本研究会での話題も自ら確立した Green 関数をもとにして、相変化を伴う気体流に生じる豊かな波動現象を不変多様体理論によって説明するものである。Giovanni Russo も同じ分野からの数値計算理論の先導者であり、双曲型偏微分方程式の解法の観点から運動論方程式に対するセミラグランジュ法的话题を提供した。これらの応用数学者は工学・物理系の立場から波動現象の詳細な解析を報告した矢野猛、片岡武からの話題にとくに強い関心を寄せた。また、西田孝明は圧縮性ポアズイユ流の安定性理論における進展を紹介したが、ここでも基本解から進行波解が分岐することが論じられた。

Andres Santos は粉体気体の流体力学的振舞いについて、気体分子運動論の分野で伝統的な Chapman-Enskog 法を用いた最近の進展を紹介した。また、Aldo Frezzotti は気液界面での蒸発・凝縮のモデル化の方法を気体分子運動論の立場から吟味し、界面拡散モデルの適用につ

いて批判的な立場から考察した。こうした気体分子運動論の比較的新しい分野への拡張の一方で、伝統的な対象である希薄気体の話題には、田口智清による回転球に対するマグナス効果の逆転を扱った解析、杉元宏による多孔膜を使った熱駆動型の気体分離方法の実験報告があった。Hailiang Li と Irene Gamba は自己無頓着な場をふくむ気体論方程式（典型的にはプラズマを対象とする）に関する最近の進展を紹介し、François Golse と Seung-Yeal Ha は多粒子系と運動論方程式の関係（とくに前者から後者の導出）を論じた。とくに Ha の話題は Flocking と呼ばれる生物の集団運動に関するもので、力学系モデルと運動論モデルの両面による考察を含んでいる。これは走性バクテリアの運動論モデルの構築とそのシミュレーションという安田修悟の話題とともに、生物流体モデリングという新興テーマのよい現状報告を構成した。

会議期間中、Russo 氏から各講演のスライドを HP に掲載する呼びかけがあり、すでに（未発表内容を含まない範囲で）講演者から資料の提供を受け、研究会の HP に PDF ファイルを上掲している。このような呼びかけが主催者からではなく講演者側からあったことを強調しておきたい。それぞれの話題提供が互いを十分に刺激しあうものであったことを伺わせる好事例で、主催者冥利に尽きる。このような実りある研究会は貴財団からの財政的支援なくしては到底なしえなかった。主催者ならびに研究集会参加者を代表して厚くお礼申し上げる。

以上