

2019年度 助成 海外調査研究終了報告書 ※ゴシック文字で記入下さい。

渡航目的	72nd Annual Meeting of the APS Division of Fluid Dynamics における口頭発表のため (第72回 アメリカ物理学会 流体力学部門)
渡航日程と 海外での成果 (発表・調査など)	<p>・日程</p> <p>11月23日 中部国際空港 発 シアトル・タコマ国際空港 着 国際会議口頭発表</p> <p>11月24日 国際会議聴講</p> <p>11月25日 国際会議聴講</p> <p>11月26日 国際会議聴講</p> <p>11月27日 シアトル・タコマ国際空港 発 (翌28日) 中部国際空港 着</p> <p>・成果</p> <p>APS DFD2019には、世界各国の流体力学分野における著名な研究者が参加しており、連日流体力学に関する実験、数値計算および理論的研究に関する様々な議題に関して討論が行われていた。自身の研究分野は日本国内においては研究例が少ないが、国際会議ではいくつかの研究グループが数値計算による研究成果を発表されていた。それらの発表の中には、これまで行われていなかった全く新しい体系での数値解析結果を示した発表もあり、多角的視点を持って研究を行うことが重要であると感じた。また、自身の研究分野以外の発表を聴講し、流動場の可視化手法やデータの考察手法など、修士論文を纏めるうえで参考となる多くの情報を得ることができた。同じ流体力学分野であっても研究のアプローチ手法が大きく異なる点も多く、分野としての規模の大きさを実感することができ貴重な経験となった。自身の発表の際には他研究者からの質問やコメントも頂き、研究を進めるうえで押さえておくべき要点を把握することができた。その反面、自身のプレゼンテーション能力不足を痛感する場面もあった。他国の研究者は聴衆と対話するような形で発表を行っていたが、自身の発表では研究成果を提示することに手一杯で、聴衆とのアイコンタクトが不十分であったと感じた。今回の国際会議参加を通して、流体力学分野に関する幅広い知見を得ることができたと同時に、世界の研究者と積極的に議論し、自らの研究のクオリティを高めることの重要性を学ぶことができた。</p>
研究内容 の概要	<p>大気圧下におけるヘリウムは極低温にて液化し、絶対零度においても液相が存在しうる特異物質として、主として低温物理学分野にて多くの研究が行われている。特に、液体ヘリウムの温度が2.17Kを下回ると、粘性を持つ常流動ヘリウムから超流動ヘリウムへと相転移を起こす。超流動ヘリウムは粘性が極めて小さく、高い熱輸送性を有することから、高性能冷却剤として各種工学機器への応用が期待される。しかし、極低温環境を実現することと可視化技術が不十分であるため、その流動特性を解明するには至っていない。超流動ヘリウムは、通常の流体と同様に粘性を持つ常流動成分と、粘性とエントロピーを持たない超流動成分の2成分によって構成される。超流動ヘリウムを満たしたチャンネルダクトの一端から熱を印加すると、それぞれの成分が対向流を形成する。このとき、常流動成分のみが熱輸送を担い、2成分間での相互摩擦が極めて小さいことから、優れた熱輸送性が得られると考えられている。したがって、常流動成分と超流動成分の詳細な流動構造を明らかにすることで、より効率的に熱輸送を行うための知見を得られると考えた。超流動ヘリウムを満たしたチャンネルダクトの代表面(中央面)における流動場の可視化実験は従来から行われており、Paolettiらは固体水素微粒子をトレーサとして流動場に追従させ、常流動成分・超流動成分のそれぞれの速度場計測を行っている。その一方でYuiらは数値計算を用いて、超流動ヘリウム流動場を3次的に再現し、チャンネルダクトと壁面近傍において特徴的な流動構造が現れることを明らかにしている。しかし、チャンネルダクト壁面に起因する流動場の空間的非一様性に関しては実験的知見が得られていない。そこで本研究では、可視化計測を複数断面において行い、常流動成分・超流動成分の速度や振る舞いを画像解析によって調査し、流動場の空間構造を明らかにする。超流動ヘリウム中の流動場の空間構造を明らかにすることで、チャンネルダクト内の各位置における常流動成分密度や超流動成分密度の特徴を明確化でき、より効率的に熱輸送を行うための有用な知見になると予想される。</p>

提出期限: 帰国後すみやかに助成金の「必要経費使途明細書」「領収書(原本)」と合わせて提出下さい。