

京都大学教育研究振興財団助成事業  
成果報告書

平成26年10月24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・研究科 工学研究科

職名・学年 助教

氏名 野口尚史

助成の種類	平成26年度・若手研究者在外研究支援・国際研究集会発表助成		
研究集会名	iT2014 Conference on Turbulence (iT2014 乱流に関する会議)		
発表題目	Convection in a rotating annulus with radial temperature gradient (半径方向に温度差がある回転円筒領域での熱対流)		
開催場所	イタリア・ベルティノーロ・ベルティノーロ大学センター		
渡航期間	平成26年 9月21日 ~ 平成 26年 9月26日		
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 checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有( )		
会計報告	交付を受けた助成金額	250,000 円	
	使用した助成金額	250,000 円	
	返納すべき助成金額	0 円	
	助成金の使途内訳	往復航空券 187,200 円	
		会議参加費・宿泊費 83,345 円 (586ユーロ)	
上記合計 270,545 円のうち <u>250,000 円</u>			
(不足分は別財源から支出)			
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。 本研究は現在運営費の範囲内で小規模に行なっているものですが、貴財団の助成により、国際学会で成果発表を行なうことができました。このような萌芽的な研究を継続して進めていくうえで外部資金・助成を申請する場合、それらの申請にあたって今回のような国際学会での発表は重要な実績となると思われます。その意味でも本助成の意義は大きく、大変ありがたいものです。今後ともこのような助成事業が継続されることを願っています。		

## 成果の概要

野口 尚史

報告者は9月21日から24日にイタリアのベルティノーロ大学センターで行なわれた「iTi2014 Conference on Turbulence (乱流に関する会議)」に参加し、研究発表を行った。

エールフランス航空のストライキにより、当初乗る予定だった便が欠航し、航空会社によって別の日程・経路での旅程に変更された。出発が半日遅れ、到着も1日遅れたため、当初予定していた会期初日のミニ・ワークショップに参加できなかったが、講演には差し支えなかった。

会場はボローニャ近郊のベルティノーロという村にある古城で、ボローニャ大学が所有するセミナーハウスである。交通の便がやや悪いが、ぶどう畑に囲まれた小高い丘の上にある歴史のある重厚な建物はイタリアの大学の長い伝統を感じるものであった。

この会議は乱流の基礎研究および応用に関して、理論・室内実験・シミュレーションなど様々な側面に焦点を当てて数年ごとに行なわれている国際会議である。この分野を牽引する著名な研究者による招待講演が行なわれ、トップクラスの研究者が多数集まった。参加者は100名ほどで、シングル・セッションで行なわれるため、全員参加の雰囲気深い突っ込んだ議論が起きて時間がどんどん遅れたが、スケジュールより議論が優先されるのがこの会議の伝統のようだった。

報告者は最終日24日の「温度の効果」のセッションで”Convection in a rotating annulus with radial temperature gradient (半径方向に温度差がある回転円筒領域での熱対流)”という演題で講演を行なった。これは鉛直軸まわりに回転する同軸の二重円筒の間に温度差を与えた場合に、それらの間隙で発生する熱対流の非線形発展を室内実験で調べた結果について報告したものである。このような状況の対流は従来、高さの小さい円筒で行なわれてきたが、本実験では背の高い円筒を用いた。その結果、ある程度温度差と回転速度が大きい場合、長い傾いた渦が波束状に生じた。回転を速くするとその渦の列が孤立的な屈曲を生じた。最初の傾いた渦の波束は線形不安定により生じたモードであり、渦の屈曲は、渦の2次不安定から生じるものであることが線形・非線形解析により分かった。回転をさらに速くすると、それらの屈曲が整列をはじめ、円筒をらせん状にとりまく「屈曲の帯」を形成した。回転のように不安定化と考えられるパラメータを大きくしたときにはパターンはより乱雑な方向に向かうのが一般的である。しかし本実験では回転速度の増加にともなって屈曲が整列し、より秩序立った流れへ遷移していったもので、珍しい

ものである。また、このような、周期的な(縞状の)流れから生じる孤立的な構造を持った擾乱は、様々な状況で見られることが分かってきている。乱流の間欠性との関連が指摘されており、乱流研究の分野で最近注目を集めはじめている現象である。

今回の講演に対して、座長をされていたドイツのパインケ教授から "Nice work!" との評を頂いたのはたいへん励みになった。

会議の中日に見学会が行なわれた。実は現在このベルティノーロではボローニャ大学のチームが大型の乱流実験装置を建設中である。この装置は円管内の乱流を再現し、これまで調べられていない高レイノルズ数流れの領域での壁乱流の物理を調べるものである。直径 90cm で長さ 110m という大きな円管を用いることで非常に高いレイノルズ数の流れを作ることができる。還流路も含めると 3 階建てで長さ 130m という巨大な装置である。これだけの長さの円管を設置するため、第二次大戦中に飛行機工場だった地下トンネルの遺構を利用している。円管は内部を滑らかにするため特別な工夫がなされている。設計者であり、実験の代表となるボローニャ大学のタラメツリ教授から解説があった。流体実験を行なうものとして、建設途中の装置を見ることができたのはかえって参考になることが多く、非常に興味深い経験となった。

見学会のあと行なわれた夕食会では、さまざまな研究者と打ち解けた雰囲気の中で話することができた。これまで論文などで名前は目にしていたが面識がなかった研究者たちとも話することができた。

この国際学会への参加により、乱流研究の動向を知り、また他の参加者との情報交換により、現在行なっている研究および将来の方向性の参考になった。なお、今回発表した研究は申請者と永田雅人(本学名誉教授)および大橋啓生(元大学院生)と共同で行なわれたものであり、現在主に運営費の範囲で続けられているものである。本助成を受けたことにより、国際学会で成果発表を行なうことができた。この研究を継続して進めていくうえで今後外部資金・助成を申請する予定であるが、それらの申請にあたって今回の国際学会発表は重要な実績となるだろう。その意味でも本助成の意義は大きく、大変ありがたいものであった。深く感謝いたします。