

氏名: 野口 尚史

所属専攻・職名: 航空宇宙工学専攻・助教

派遣国: 英国

派遣先(研究機関名): ケンブリッジ大学

受入研究者(職・氏名): 教授・Paul Linden

派遣期間: 2011年10月1日 ~ 2012年8月31日(336日間)

派遣先での研究テーマ: 密度成層中の乱流による混合効率の遷移と海洋への応用

(Mixing efficiency transition in stratified turbulence and its application to oceanic front)



応用数学理論物理学科(DAMTP)の建物群

【研究実施概要】

一様でない流体に乱流混合を強制すると、一般には一様化が起こるが、安定な密度成層をした流体では鉛直方向の運動が抑制されるため、乱流混合のはたらき方が異ってくる。密度成層が弱いときには乱流により密度は混合し、成層が弱まる。一方で密度成層が強いときには乱流が抑制される。これら2つの効果により、初期に一定の成層であっても、一旦成層の強さに変動が生じるとその変動が強められ、階段状の成層へと変化する。成層が弱すぎると流体層全体が混合されてしまうため、階段状の成層が生じるた

めには乱流強度に応じて最適な初期成層の強さが存在する。海洋においては階段状の成層は前線面に相当する。潮汐混合の影響を受ける沿岸海洋で海面に時折出現する前線の生成メカニズムを調べるのがこの研究の目的である。

この研究では、数値シミュレーションにより、理想化した海(2次元長方形領域の成層流体)に、まず空間的に一様な一定の乱流強制を与え、乱流の強度により出現する階段状成層を調べた。次に時間的に周期的に強度が変動する(空間的には一様な)乱流強制を与えて階段状成層の生成条件を調べた。

【研究成果概要】

本研究の成果として、まず一定の乱流強制の場合、過去の室内実験から指摘されたような、乱流強度によって部分混合(階段成層の形成)および全層混合の大きく異なる2つの状態へ至る現象が再現された。また、時間変動する乱流強制の場合も、乱流強度と変動周期によって類似の状態を得た。しかし、いずれのケースでも、乱流強制の強度だけでなく、上面(海面)の密度の境界条件にも予想外に敏感に依存することが分かり、問題設定に少し改良の余地があることも分かった。



King's College

この研究の設定は非常に基礎的であるため、当初念頭に置いていたような沿岸海洋だけでなく、例えば河川からの淡水(とそれに伴う汚染物質)の輸送といった現象の予測にも寄与する可能性がある。

なお、派遣前の計画では自専門に近いテーマ(微小スケール対流)を設定していたが、せっかくの機会なので受入先研究者と相談してもう少し異なるテーマとして本研究課題に変更した。

派遣全体としては、所属機関だけでなく近隣の研究機関で開催される様々な分野のセミナーに参加できたことで、新たな研究テーマのアイデアを多数得ることができたことは非常に大きな収穫である。



【外国語のスキルアップ・コミュニケーション能力の向上, 海外におけるネットワークづくり】

派遣先ではティータイムが行なわれていた。これは毎日午前 10 時半と午後 3 時にCOMMONルームに出てきて、紅茶やコーヒーをすすりビスケットをかじりながら会話をするものである。研究上・科学上の話題はもちろん、日常のできごとあるいは大学の用務についての情報交換のための時間である。努めてこの時間に参加するようにした。英語力の向上にも貢献し、日々の些細な困りごとを相談する機会としてたいへん重宝した。

また、派遣先で所属したグループの定例セミナーの当番が居なかったときには積極的にスピーカーを引き受けるようにした。話題提供の短いプレゼンテーションを短時間で準備する訓練になった。当番の際にキャッチーなタイトルを付けることでなるべく所属グループ以外の人も呼び寄せるようにした。そうすると異なる視点からの意見をもらうことができるほか、分かっていると思い込んでいた用語や概念を解説する必要が出て(英語での)説明の訓練になった。

現地での日本人どうしの交流も貴重な経験となった。留学している日本人学生が主体となって運営されている交流会にも参加し、幅広い分野の研究者と知り合えた。



【派遣の感想】

11ヶ月という長い期間の派遣をして頂いたため、自分の研究とかなり離れた分野のセミナーに参加できるなど、じっくりと腰を据えて色々なものを見ることができた。単に専門上の技術や知識にとどまらず、イギリスの科学の気風とも言うべき特色が垣間見ることができた。また、長期間現地で生活することで、科学をめぐる社会情勢を肌で感じることもできた。それらによって、自分の研究のスタイルにも自信を強めることができた。

イギリスでの生活の印象は龐大で、まだ雑然としてまとまらないが、今後の研究・教育を行なううえで自分を裏から支えるような何かをこの滞在から得ることができたと思う。

榎木先生をはじめ、「組織的な若手研究者等海外派遣プログラム」を運営された諸先生方およびスタッフの方々には貴重な機会を与えて下さったことに厚く御礼申し上げます。そして滞在を受け入れて下さり、いつも暖かく議論の輪に加えて下さった Linden 教授およびグループのメンバーに深く感謝いたします。