

氏名：鈴木 康祐

所属専攻・職名：航空宇宙工学専攻・博士後期課程 2 回生

派遣国：アメリカ合衆国

派遣先(研究機関名)：カリフォルニア大学ロサンゼルス校

受入研究者(職・氏名)：Professor ・ Jeff D. Eldredge

派遣期間：2012 年 8 月 4 日 ~ 2012 年 12 月 23 日(142 日間)

派遣先での研究テーマ：埋め込み境界-格子ボルツマン法を用いた移動境界流れの数値計算法の開発とその応用
(Development of a numerical method for flows around a moving body and its applications)

【研究実施概要】

移動境界問題(流体中を物体が移動することで、流れが生じると同時にその流れによって物体の運動が変化するような問題)を精度よくかつ効率よく計算するための数値計算手法の開発、および開発した数値計算手法を用いた移動境界問題の基礎研究を行っている。

現在は、数値計算手法(埋め込み境界-格子ボルツマン法, IB-LBM)の開発を終え、移動境界問題の工学的に重要な一例として、蝶や鳥に見られる羽ばたき飛行に注目して研究を行っている。具体的には、近年研究開発が盛んに行われている超小型飛翔体(Micro Air Vehicle)の推進機構への応用を目指し、羽ばたき運動による揚力、推力、流体中を羽ばたくことにより消費するエネルギーと、羽ばたき運動により生じる流れのパターンの関係を、数値計算を通して調べることで、より効率よく飛翔するための条件を調べている。

一方、派遣先であるカリフォルニア大学ロサンゼルス校の Jeff D. Eldredge 先生のグループでは、IB-LBM とは多くの面で異なる数値計算手法を用いて、羽ばたき飛行に関する研究を行っている。私の研究と派遣先研究グループの研究は、同じ興味に基づいたものであるがそのアプローチの方法がかなり異なるため、双方にとって有益な議論をすることが出来、また有益な結果を残すことが出来たと思う。

具体的に実施したことは、まず、派遣先研究グループで用いられている数値計算手法(埋め込み境界-有限体積法, IB-FVM)を学び、私の研究で用いている IB-LBM との違いを理解した。また、これら二つの手法を用いて同じ問題を計算し結果を比較した。その結果、両者の計算結果は良く一致しており、二つの手法の妥当性を確認できた。さらに、IB-FVM では計算が不安定化し正しい結果が得られないような条件においても、IB-LBM ならば安定に計算できることを確かめ、派遣先研究グループに結果を提供した。

上記にあるような共同研究とは別に、独自の研究も並行して行った。具体的には、3 次元上下対称羽ばたきによって流れ場が非対称になる可能性を探った。上下対称羽ばたきによる流れ場の非対称性の誘起は、2 次元の場合には見ることが出来る興味深い現象であり、それが 3 次元でも起こりうるのか、また 2 次元と 3 次元では現象がどのように異なるかを、様々な条件において調べた。結果として、100 程度の低い Reynolds 数では、非対称な流れ場は誘起されることが分かった。

【研究成果概要】

今回の派遣によって、研究計画はほぼ達成できたと思っている。上記の研究実施概要中にもあるように、異なる二つの手法の違いを理解し、それぞれの結果を比較することで妥当性を確かめることが出来た。さらに、派遣先研究グループの研究を補完するような結果を提供し、共同研究の足掛かりを作った。また、独自研究においても、派遣先研究グループとのディスカッションを通して、自身の研究を知ってもらおうと同時に有益なアドバイスを頂くことができて、現在の研究を足掛かりとした将来の研究の展望が開けたと思う。

【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】

○英語のスキルアップ

半年弱の海外生活を通して、リスニング能力や発音はあまり向上しなかったように思う。しかしながら、相手が言おう

としていることを予測する能力や、自分が言いたいことをいろいろな形で言い換える能力はとても身についたように思う。このおかげで、一つのテーマについての会話(例えば研究の議論など)は、ある程度スムーズにできるようになった。しかし、テーマが流動的に変わっていく雑談にはついていけないところが多かった。もっと会話に慣れ親しむ必要を感じている。

○コミュニケーション能力の向上

渡航してすぐのときは、英語もかなり不自由していたので、受け入れ先研究室の先生や学生、同居するルームメイト達にかなり迷惑をかけてしまったと思う。しかし、このまま十分に話せないままにしておくの方がよほど迷惑になると思い、なるべく多く話すことで会話能力を向上させようと心掛けた。具体的には、なるべくこちらから話掛けるようにし、また一秒でも長く会話が長くように努力した。結果として、会話能力はかなり向上したと思うし、初対面の人でもフレンドリーに接することが出来るようになったと思う。ただ、もう少し英語能力があれば、もっと深く知り合えるのと思うこともあった。英語能力の向上は今後とも課題としていきたい。



○海外におけるネットワークづくり

受け入れ先研究室の先生や学生たちとは個人としても研究者としても縁故を築けたと思う。今後とも密接に連絡を取り合い、共同研究を発展させていきたい。それ以外にも、多くの友人を作ることができた。最近では facebook といった SNS を利用して遠隔地の友人とも気軽に連絡を取り合えるため、こういったツールを利用してつながりを保っていきたい。



【派遣の感想】

まず、海外の大学で研究をするという貴重な体験をさせて頂いたことを、派遣プログラムと、この派遣を通してお世話になった全ての方々に深く感謝いたします。

今回の派遣は半年弱という比較的長期間の派遣であり、最初のうちはかなり不安を覚えました。実際、英語が不自由なせいで、言いたいことをうまく伝えられないことや、言われたことを理解できなかったことも多く、現地の人々にはかなり迷惑をかけてしまったように思います。しかし、それでも現地の人々は優しく親切に接してくれて、何とか乗り切ることが出来ました。

良い点も悪い点も含めて多様性を受け入れるアメリカのスタイルは、外国人滞在者である自分にとっては非常に助けとなりました。特に滞在先であった西海岸は、多くの人種が住んでいるためそのスタイルが顕著で、滞在はとても快適なものでした。

そうした西海岸の雰囲気の中で生活したおかげで、多くの人と知り合うことができました。さらに、友人たちとの会話を通して会話能力が向上したのと同時に、アメリカの文化や日本との違いについても学ぶことができました。研究についても有益なネットワークを作ることができ、総じて今回の派遣は非常に有意義なものになりました。この経験を活かし、世界で活躍できる研究者になれるよう日々精進していきたいです。