

留学報告書

磯野 文香

2017年12月

PhD 課程の3年目前半にあたる2017年7月から12月までの状況を報告させていただきます。

1 研究

今学期は毎日クリーンルームでレーザー製作に勤しんでいました。レーザーで電子をギガエレクトロンボルト (10^9eV) まで加速させるプラズマ航跡場加速を達成させるためには、世界で最も強いレーザーと同じかそれに近いオーダーのレーザーを製作する必要があります。

私の研究では100テラワット (10^{14}W) のレーザーが必要となります。原子力発電所の発電量が $5 \times 10^8\text{ W}$ なので単純に計算すると原子力発電所20万個分の発電量が必要ということになりますが、これが本当なら世界中の電力を使っても私のレーザーを動かさないこととなります。なぜこれが可能なのかというと、4ジュール(大きめのりんごを1m持ち上げるのに必要なエネルギー)を40フェムト秒 ($40 \times 10^{-15}\text{ 秒}$) に圧縮させて発振させるからです。すると

$$4\text{ J} / 40 \times 10^{-15}\text{ s} = 10^{14}\text{ W} \quad (1)$$

となります。2mJの赤外レーザーを購入し、別のレーザーを使って赤外レーザーにエネルギーを与えることで(誘導放出、詳しくはウィキペディア“レーザー”参照)4Jまで増幅させます。半年かけてこの100テラワットのレーザーをほぼ一人で製作していました。来年はこのレーザーを使っていよいよ電子を加速させていく予定です。大規模の装置を完成させるには時間がかかりますが、その分達成感はひとしおです。

私が関わっている研究プロジェクトにはアメリカ政府エネルギー省に加え、モーア財団という機関が主に支援をしています。モーア財団は、インテルの創設者でもあり、集積回路に関する予測であるモーアの法則を説いたゴードン・モーア氏が設立した財団です。支援団体には研究成果を報告する必要がありますが、今学期はどちらの団体にも途中経過を報告しなければなりません。エネルギー省の研究予算はとりわけ政権交代以降縮小の傾向にあります。そのため、私たちの研究グループへの予算がカットされないように、皆政府が派遣した審査員に対して2日間真剣に成果を報告しました。私も、アメリカに来て初めてのポスターセッションを政府に対して行うこととなりました。

2 生活

今年は週に2回はバドミントンをするよと決め、実行しています。スポーツは大学に入ってから趣味で始めましたが、真剣に継続的に続けるのは初めてで、大会にも幾つか出場しました。大学の授業をほぼとり終わった今、1日をどうやって過ごすかはすべて自分次第です。アメリカに来てから効率良く研究を行うために、運動、食生活、睡眠により気をつけるようになりました。大学院への留学を開始してから2年が過ぎましたが、この一年は特に英語が上達したと感じています。留学を開始した当初は留学生の英語は完全に理解できてもアメリカ人の英語はわかりにくく思っていました。今ではアメリカ人の英語もすべてわかるようになり、何も考えずに英語が話せるようになりました。映画やドラマ、ニュース記事や本も全く抵抗なく英語で見たり読んだりするようになりました。

また、最近はず日の夜や週末はカフェで論文を読むことが多くなりました。パークレーのカフェはどこも学生に優しく(ブルーボトルコーヒーは勉強する学生を好まないようで、wifiもなくテーブルも小さい)、コーヒー一杯で何時間も居座って勉強することができます。

今年、講義中心の生活から研究中心の生活に変わり、博士課程に対する考え方、構え方が大きく変わりました。来年はさらに研究を深く掘り下げて、夏の学会に向けて結果を出していきたいと思ひます。



10月初め、ワインの産地で有名なナバ、ソノマが山火事に見舞われた時に研究所から見たゴールデンゲートブリッジと太陽。灰で街がかすみ、太陽も直視できる状態でした。