

二億ドルの配当

大阪大学
レーザーエネルギー学研究センター
理学研究科国際物理特別コース
高部英明

(本記事は阪大 SF センターの久保井所長から依頼されて HP 掲載用に書いたものである)

1. はじめに

大規模なレーザー施設を利用した核融合や基礎科学の研究。我が国の研究拠点は阪大であるが、米国のそれは桁違いな予算を持つ Lawrence Livermore National Laboratory (LLNL: リバモア研) である。LLNL は 10 年の歳月と 4 千億円の巨費を投じて、昨年 5 月に National Ignition Facility (<https://lasers.llnl.gov/>; NIF) を完成させた。NIF は一本のレーザー・ビームの口径が 40cm×40cm の正方形をしており、その一本だけで、阪大レーザー研の 12 本のレーザー (激光 XII 号: <http://www.ile.osaka-u.ac.jp/>) のエネルギーに相当するレーザー光を生み出す。同じものを 192 本、同時に増幅、照射できるように設計されている。最終的に 40cm 四方に増幅されたビームは、直径 10m、重量 200 トンの超純粋アルミ製の真空容器に取り付けられたレンズで集光され、中央に設置された 1cm 弱の物質 (ターゲットと呼ぶ) に照射される。総エネルギーは 1.8 メガ・ジュール。計算すると 1 トンの車が時速 100km で走行している時の運動エネルギーと同じ値。このエネルギーが 1 億分の 1 秒の間にターゲットを加熱・圧縮する。当然、ターゲットは太陽中心のような極限状態に瞬時にしてなる。NIF のレーザー増幅などのアニメーションを YouTube で見ることができる。お薦めは最新の 5 分版「How NIF Works」である。クリックして見ると、イメージが掴める (<http://www.youtube.com/watch?v=yixhyPN0r3g>)。

2009 年 9 月 5 日、サンフランシスコで NIF 利用希望者への説明会が開催された。NIF 共同利用室長に就任した友人の C. Keane から「NIF を利用しなければできない魅力的な基礎科学の提案と NIF 運用のあり方について提言を講演してくれ」と要請があった。大型レーザーを利用した「レーザー宇宙物理学」という新しい分野を開拓している私にはきわめて魅力的な装置である。当日は NIF のプロジェクト責任者の E. Moses から「まずは、NIF 実験の 15% を『Science on NIF (SoNIF)』プログラムとして国際公募し、国際共同実験を積極的に推進したい。将来は NIF をスイスの CERN の巨大加速器 LHC (総工費約 6 千億円) 同様、国際共同研究施設の主力装置としていきたい」と説明があった。SoNIF の提案申請の締め切りは 2010 年 1 月末に設定された。

Moses は申請されてきた提案を最終審査するための SoNIF Committee を設置。米国の著名な研究者 9 名と Oxford 大の教授と私が委員の委嘱を受けた。審査会も国際的にしたいとの Moses の要望であった。

2. Science on NIF 審査会

7月13-15日の3日間、SoNIFの最終審査会がLLNLで開催され、招待されて出かけた。12日SF空港には“Black Tie Limo”の運転手（黒スーツに黒いタイ、車はリンカーン）が迎えてくれ、高速で1時間ほど内陸部に入ったPleasantonの指定されたホテル（写真1）に着いた。翌日、夕刻より説明会と夕食会がホテルで開催され、レセプションの時間に委員同士が自己紹介をした。計測技術、高圧物性、磁化プラズマ、核融合、宇宙まで幅広い専門分野から人選されている。1月段階で84件の申請があり、最終的に絞られた40件に対する学術的審査を依頼された。

翌朝、6時半にロビーに集合、車で30分程度さらに内陸部に入ったリバモア研究所に着いた（写真2、3）。研究所は1マイル(1.6km)四方。まず、NIFの見学から。受付での記念撮影が写真4。後ろに横幅100m、縦150mのNIF施設の鳥瞰図がある。見学はこれで3回目である。見学中に私がほほえましく思ったのは、NIFを支える技術者達が家族への見学会の日にNIF装置の前で家族写真をとり、それが至る所に大きなパネルで飾られていることだ。子供達もお父さん達がNIFで働いていることを誇りに思うだろう。日本だと「公私混同も甚だしい」と旧日本帝国陸軍憲兵の亡霊からしかられそうな雰囲気だ。

見学を終え、早々に審査会を開始。審査は2班に分かれて、申請1件当たり20分の時間で電話会議により申請者のヒアリングをする。委員長(R. Rosner, U of Chicago)を除く10名が各自4件の審査を主査する。40件の申請書類は1ヶ月前にいただいており、私が主査の4件については特に事前に勉強し、参考文献も読み質問を考えてきた。まず、主査が皆に申請内容の概要を説明する。その後、申請者（複数可）と電話をつなぎ、まず、2枚の図で申請概要を5分で発表していただく。次に質問。最初は主査が質問するが委員はだれでも質問できる。大きな判定基準は、①実験成果の科学に与えるインパクトが大きいのか、②NIF以外の大型レーザーではできない実験なのか、である。委員会では4項目の判断基準に5点満点、合計20点満点の採点を各自が行う。また、コメントも書く。委員用に用意されたPCの画面に入力していく。

15日の午前でヒアリングはすべて終了。午後は総合討論である。結果として得点の高かった上位12件を採用したいと委員長から提案があった。生ぬるい日本で育った私は「40件の内、まあ30件程度採用して多くの人に利用してもらおうだろう」と考えていたから驚いた。横のPrinceton大の委員にそれを言うと「米国では審査委員はガンマン。魅力に欠ける提案をどんどん打ち落とす(shoot down)事が求められている」と。さて、そのテーマを並べてみると、多様な課題に分類されたので（ただし、数件には注文付きだが）12件を採択することになった。ところが、合計点は民主主義、しかし、民主主義が必ずしも科学研究の先端性を保証しない。そこで、委員会としての独自の総合順位を12件について再審査することになった。私が共同申請者の提案が2件採択されているので、皆さんの判断に任せた。すると、その2件は総合2位と3位に決まり、大喜び。採択された12件にはNIFの年間25日分の実験が3年間賞与される。192ビームの一ショットが\$0.5M (=5千万円)と言われており、12件に合計2億ドル分くらいの実験の権利を与えたことになる。

3. 阪大サンフランシスコ事務所

16日はSFのダウンタウンに宿を移し、阪大SFセンターに久保井所長と松山

さんを訪ねた(<http://www.osaka-u-sf.org/>)。久保井先生とは3月に阪大北米キャンペーンで一緒した仲。4月に所長に着任し、少し落ち着いたところを訪問した。一等地にある事務所に感激し、早々に北米での大学の様子など聞く。私は昨年度から開始したグローバル30の「国際物理特別コース」(International Physics Course: IPC)のコース長を仰せつかっている(<http://www.rcnp.osaka-u.ac.jp/~ipc/>)。是非、米国の学生にも阪大に来てほしい。久保井先生は広い米国を駆け回り、大忙しの様子。「秘書がほしいですよ。でも本部がうんと言わない」。「先生、では帰ったら声を大に辻副学長に伝えますよ」と、私。

情報交換の後、久保井先生が「JSPS(日本学術振興会)のバークレー事務所の竹田所長を紹介します。今から行きましょう」と、二人で出かけた。多数のスタッフを抱える事務所で竹田所長と面談した。阪大原子力出身で、レーザー研の歴々の先生方をよく知っておられる。ついつい話が弾み、かつ、学振の科研費などの審査制度の議論を突っ込んで討論していた時、タイムリミット。再会を約し、事務所を後にした(実は、彼に翌朝SFO空港の中で偶然出くわした。話の続きをしようとしたが「成田行きの飛行機が出る。放してくれ」と逃げられてしまった)。

ダウンタウンの対岸にあるサルサリートのレストランにて3人で夕食をした(写真5)。町はイタリアを思わせる私の好きな雰囲気である。強い日差しを受けながら、小さな町のストリートに並ぶ店を覗く。南には高層ビル街が内海をへだてて見えるはずだが、年中霧に覆われていると言われるだけ有り、私のような晴れ男でも霧は退散してくれなかった。食事を終えてタクシーで金門橋(Golden Bridge)を横から、上から、眺めるが霧で見えない。今回はLLNLで新しい友人ができたり、貴重な経験をしたりと成果は豊富。霧なんて何のその、である。また来ればいい。二人も歓迎してくれるはず。



写真1：リバモア研究所が委員に用意したホテル。

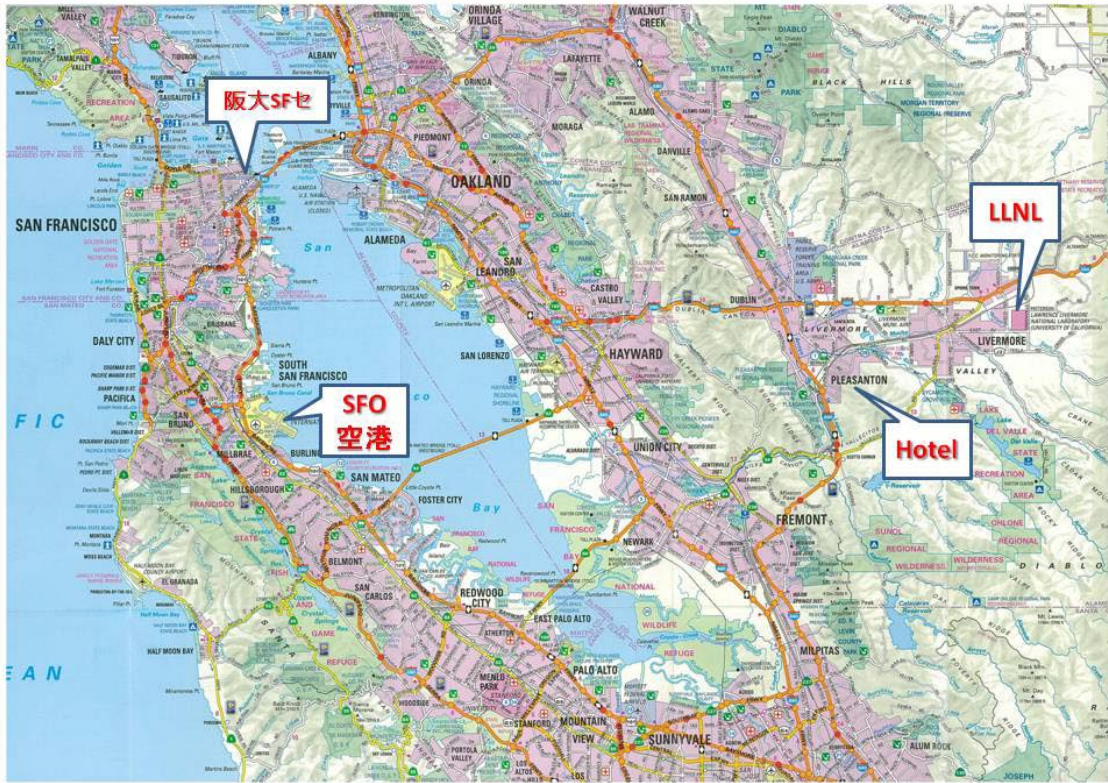


写真 2 : サンフランシスコ近郊図。リバモア研究所はかなり内陸部。



写真 3 : 1 マイル四方のリバモア研究所。巨大な NIF 建屋が見える。



写真 4 : 審査開始前、NIF 装置の見学に向かう。後ろのパネルに NIF の鳥瞰図。



写真 5 : 阪大サンフランシスコ事務所の久保井先生と松山さん。これから夕食。