

## 高強度レーザーによる未踏の科学 =NIF 科学利用者グループのワークショップに出席して=

高部英明

米国リバモア研[1]で建設中の巨大レーザーNIF[2]については、8月25日の M. Campbell (副所長、レーザー計画のリーダー)の Ph. D スキャンダルに始まり、NIF 建設費が当初の 12 億ドルをかなり上回ることが明らかになるなど、計画に暗雲が立ちこめた状態であった[3]。このような状況下で開催された会議(ワークショップ)"Frontier Science at the NIF Episode I" (Oct. 4-6, Pleasanton, CA)[4]は、NIF のさき行きを私なりに見定める好機でもあった。

会議は、すでに中核が形成されている「NIF Science Users Group」(以下、NIF-SUG と略す)のワークショップで、174 人も参加があった。日本からは、宅間先生、山極(関西原研)、高部の 3 人が出席した。

会議の主催は MIT の Richard Petrasso 教授で、彼が NIF-SUG のリーダーである。大まかに言って、会議は初日が NIF の現状や計画に関するリバモア研からの報告、2 日目が 6 班に分かれての作業会、3 日目が各作業班の成果報告であった。

初日、まず NIF のスポンサーである DOE の DP(Defense Program)より、NIF 実験の 15%をこの NIF-SUG に提供すると発言があった。今までの 10%が 5%増えたわけで、大いに歓迎である。NIF に於ける基礎科学の大きな課題は「軍需(Defense)と民需(Frontier Science)が共存できるか?」という課題である。米国核融合政策を大きく左右した Koonin Report ('89)で有名な Caltech (カリフォルニア工科大学)の Koonin 教授は、「可能である! 60 年代、ロケット研究でアポロ計画と ICBM 開発が共存できた。さらに衛星開発も、科学衛星と、軍事衛星の開発が NASA の中で共存できている」と強調していた。Petrasso 教授は NIF-SUG の国際化を図りたい意向である。日本が参加する際、この点を宇宙開発等の先達に学びながら、実りある「しくみ」を構築していく必要がある。

リバモア研からの報告は、「共同利用研」を意識した報告で、NIF 実験のマニュアルを製作中であるとか、レーザー波形等に要求があれば担当者の誰それに要求してくれ、とか、サービス精神旺盛であった。今や、NIF は全米で最大の科学研究プロジェクトだそうで、全米、全グループ(NIF-SUG 以外に Ignition Users Group, Radiation Users Group 等がある)の共有装置であるとの精神が徹底していた。

作業会は、以下の 6 班に分かれて行われた。

- (1) Radiative Sources and Properties
- (2) Astrophysics, Hydrodynamics, and Turbulence
- (3) Material Science and Planetary Physics
- (4) Inertial Fusion Energy
- (5) Plasma Physics and Nonlinear Dynamics
- (6) Nuclear Particles and Processes

各作業班の参加者数は(1),(2),(5),(6)が20-40人、(3),(4)は少人数であった。第6班の人数が大変多かったのには驚いた。レーザー科学の未踏領域として光核反応や反物質創生など魅力的な科学が生まれつつある事も一因であろう。

私は第2班に参加した。作業会の半分はNIF実験で期待される研究内容の参加者からの提案。その後、さらに3つのグループに分かれ、作業を行った。1つは、強い衝撃波と球物質との相互作用。網状星雲などに見られる超新星爆風波と分子雲との衝突残骸の非線形物理である。NIFでは計測系が改善されることから、どれだけ鮮明なデータが期待できるかを中心に議論した。2番目は宇宙ジェットの模擬実験で、磁場を含むレーザー生成ジェットの輻射冷却効果。3番目は私がリーダーで、光電離非平衡プラズマ実験である。ブラックホールからの強い輻射で光電離している周辺プラズマの模擬実験で、X線レーザー天体発見の可能性を探る野心的な計画である。作業会を通して、国際協力と国際分業がはっきりしてきた。

最終日には各作業班が45分ずつ作業会のハイライトを報告した。会場からの質問はきびしく、「第4班(IFE)の報告には"Science"がない。"Engineering"だけではないか。」と声が飛んだりした。

会議が未来志向であることから、参加者は「未踏の、極限の」と大変興奮しながら作業会に臨んでいた。私自身、何を聞いても、見ても、話しても、ワクワクする思いを味わった。

2日目には、建設中のNIFの見学があった。1マイル四方のリバモア研の航空写真を見ると、NIFは他の建物を圧して巨大な建物であり、今や、リバモア研の「顔」となっていることが実感できる。建設費の増加、リーダーの交替と、NIFを取り巻く環境はきびしいが[3]、この「顔」を台無しにしてしまうほど指導者も愚かではあるまい。

本会議終了間もない10月14日、米国議会はCTBT(包括的核実験禁止条約)の批准を否決した。せっかく世界が核実験の無い平和な方向に進もうとしていたところを、国連でリーダーシップを取ってCTBT案を取り付けた米国が一国孤立主義に陥ってしまった。単なる政争の具に使われたとはいえ、波紋は大きい。冷戦時代、兵器研究所であったリバモア研が、未踏科学の研究機関として世界の共同利用研へと変身していくことは、核廃絶への大きい一歩になると私は確信している。一科学者として、その動きを少しでも支援できれば、という思いである。今後、米国政治が理性を取り戻すと同時に、NIF-SUGの活動が広く学会の支援を得て発展することを願っている。

## 参考文献

- [1] LLNL(Lawrence Livermore National Laboratory)。所員7千人の研究所。年間予算約12億ドル;  
<http://www.llnl.gov/>
- [2] National Ignition Facilityの略称。<http://www.dp.doe.gov/ifnif/>
- [3] *Science* **285**, 1647(1999); **285**, 1831(1999); *Nature* **401**, 195 & 201(1999).
- [4] Web-site; <http://www.dp.doe.gov/ifnif/workshop.html>