

NIF 作業会 2011 の各パネルからの報告

高部英明

二日半という短い時間でしたが、5つのパネルで侃々諤々の議論が行われ、事前に Jon Sarrao が配布した Quad form という4つの記載窓のある PPT 一枚にテーマごとにまとめていく。その報告会が3日目の10時から始まった。

まとめを以下に書いたが、全体の印象として新しいことでの対応の迅速さ、熱心さ、意見の吸い上げなど、その迅速さに感心した。リバモア研は米国陸軍方式というのが軍隊のやり方が取り入れられていると思う。目的が決まればそのための課題から陣容など全て、時期を失せず速やかに決めていく。今回は2日半だ。見事なもの。震災での日本政府の危機管理能力が問われたが、軍隊とは命をかけた危機管理のプロである。時間との勝負、その上で勝利に導く作戦・戦略に決定。それを NIF の基礎科学利用に適用した。見事である。その総司令官はどうも、Steve Koonin (上写真) のようである。彼の不退転の決意が皆に伝わっている。このまとめの時も彼は姿を現し、色々質問していた。



下の URL の Agenda

<http://www.orau.gov/NIFworkshop2011/agenda.htm>

の最終日の Closing に貼り付けてある、各自の報告の PDF を見ながら説明をしたい。

Closing Plenary Session

10:00 a.m.	Introduction and Goals	John Sarrao
10:10 a.m.	Lab-Astro Summary (586 KB)	Paul Drake

今回、Lab-Astro 責任者 Paul は、ガイドラインを守って自分を含む10人を招待した。はじめにパネルで各自に1枚ずつでテーマの紹介をさせて、それを元に4つのグループに分

けた。そのまとめが彼の 1 頁にある。最終日には指定された **Quad form** (4 つに記述欄がある一枚物) にまとめ追加説明もした。新しいところでは宇宙背景磁場の実験とダスト形成および生命誕生の模擬実験。意識的に新しいテーマ開拓に乗り出している。

10:30 a.m.

[Nuclear Physics Summary](#) (855 KB)

Bill Goldstein

このパネルには 18 人も招待されていた。核物理の専門家と宇宙核物理の専門家。超新星での核合成から **proton, neutron, gamma** などと核の相互作用など広い話題を議論。このパネルでは 2 頁目にあるように Bill が 7 人に話題提供の準備を事前にお願ひし、一人 20 分程度のプレゼンをしていた。私も一部聞いたが、大変おもしろい。議論も論客揃いで盛り上がる。



私が聞いているところでおもしろかったのは、超新星爆発では流体不安定から乱流混合が起こりながら核合成が起こる。流体不安定の細かい渦による混合が原子レベルになると核合成が起こるはず。流体の乱流計測と核反応粒子の相関を研究できるかという興味深い話題。私が聞いていたら Bill から、「流体乱流の計測は **Lab-Astro** で計画に入れているか」と聞かれた。とにかく、NIF で核燃焼波を生成できるので、宇宙の核合成に絡んだ色々な視点からの研究を議論。これは 11 頁の規定の様式にまとめられている。

13 頁には、加速器では不可能な核励起状態を含む核合成の実験を NIF で核燃焼させ行うことの提案。これもおもしろい。かなり、核合成のシナリオが変わる可能性有り。

17 頁は、米国の核物理研究の大型装置として、NIF は今後 10 年の研究装置の代表的 4 つの一つになっている。「NIF は核物理の実験装置だ」と位置づける。野心的ですばらしい先取性とおもう。

10:50 a.m.

[Materials Summary](#) (1.08 MB)

Rus Hemley

当初は表記のパネル名だったが、世話人の配慮で「**Materials at Extremes and Planetary**

Physics」に変わった。私もこれが自然だと思う。レーザー研も重森君の班は兒玉君のプロジェクトに合併し、常時議論できるように、帰国したら話し合いたい。このパネルの人数は10名。そうそうたる人が集まっている。このパネルは覗く機会がなかったが、まとめを見てみよう。

私は物性も好きなので興味深い。3頁の図は、高圧になると単に原子間距離が縮まると旧来考えられていたのが圧力電離で自由になった電子が原子間にクラウドとしてマイナス電荷の格子を作る事がわかった。4頁は最近の太陽系外惑星の観測データ。よく知られているように巨大惑星がたくさん見つかっている。しかし、その内部構造に迫るにはNIFが不可欠。

7頁は高圧下での物質の量子状態から天体の内部に迫る。9頁は高圧物性。11頁は名前が良い「**Kilovolt Chemistry**」。外殻電子がはげて、束縛エネルギーがキロボルトになった状態での電子結合の化学を極める。おもしろい発想である。13頁は相転移など通常の固体から超高圧に至る物質状態の変化を追っていく。相転移は大変面白い課題だ。計測術が挑戦的になる。15頁は巨大惑星の物理や隕石衝突の物理。これはLab-Astroの**Astro Chemistry**とテーマはかぶるが、視点は異なるので共存できる。

11:10 a.m.

[Beams and Plasma Summary \(2.81 MB\)](#)

Warren Mori

ここも2頁のように17人も集まり、さらに論客が多いので議論沸騰。このパネルは5頁のように坂和君提案の題目を最初に掲げた。プラズマ屋が多いので彼らには非常に魅力的。今や、宇宙模擬実験と言うよりプラズマ物理の挑戦的課題と位置づけている。7頁はNIFとNIF-ARCを組み合わせRamanで超短パルスの100kJクラスのレーザーを作り実験をする提案。とても野心的で、このビームで真空崩壊にもチャレンジ。9頁は高速点火。11頁はNon-linear QED等の研究。NIF-ARC利用により電子・陽電子の物理や、10年前のSLACでのGeV電子と超高強度レーザーの相互作用による非線型Comptonなどの実験提案。LANLからこの道の専門家がいて(若い)、とても強気の発言。負けられません。

11:30 a.m.

[Facilities Summary \(75 KB\)](#)

Panel Lead

2頁、NIFの共同利用には明確な方針が必要。機会均等、オープン、、、。4頁には、NIFは核兵器関連の研究を継続していく必要があるが、基礎科学も平行してすすめる事が大切。同じ事はシンクロトロン放射光のBESではMulti-Agencies Fundingが普通に機能してい

る。NIF も核兵器と基礎科学で予算の出所を変えるべきである。6, 7, 8 頁に実際の運用について①ターゲット製作、②シミュレーション、③LLNL のスタッフとの連携。③はターゲット製作やシミュレーションを提案者の依頼で行う専属のスタッフ。これが不可欠。

「Outreach and Education」に残り 4 頁が割かれている。コミュニティの形成、NIF の可能性を色々な学会などで説明していく。若手の育成は何より大切。

このパネルの報告は、レーザー研の拠点としてのあり方と全く同じである。NIF は装置の完成と共に、このように運用まで含むパネルを立ち上げている。レーザー研は全共化になり 5 年も経つのに、まだ、このような議論や報告書を明確にしていない。至急に現有の関係者で同じ作業をする必要を強く感じている。開かれた装置が多数の分野からの資金支援やコミュニティの拡大につながる。

11:50	Reflections/Next Steps-SC	Dr. Patricia M. Dehmer, Deputy Director
a.m.	(325 KB)	for Science Programs

彼女のPDFはじっくりと読んでください。レーザー研に一番必要な情報を書いている。まさに、5年経って下記の移行にじたばたしているレーザー研が真摯に受け止める言葉が満載です。

Transition of a purpose-built, mission-supporting facility to an open-access scientific user facility (目的指向で使命が明確であった施設を公開の利用者施設に移行する)

今まで、多数の移行を支援してきた彼女の結論は

One common factor (perhaps the most important factor) in success: the Director of the facility was singularly focused on making the transition to an open user facility despite opposition from his institution, from in-house users, from the broader “system” (成功の秘訣：たぶん一番重要なことは、施設のリーダーがこの移行を不退転の決意で専一に推進すること。その際、施設の人達や、現在使っている人達、現在の縛りからくる諸々の反対意見に屈することなく、移行を実現するという信念がリーダーに求められる。)

これこそ、一番必要な事である。センター長は是非、じっくり彼女のPDFを読んでほしい。

12:05 p.m.	Reflections/Next Steps-NNSA (232 KB)	Ralph Schneider, NNSA
------------	--	-----------------------

DOE の ICF や NNSA など核管理のプログラムは今回の NIF の基礎科学利用を歓迎する。DOE 中の Office of Science 特にその中の Office of Fusion Energy Science とは基礎プラズマ物理で連携できる。このパネルの成果を報告書にする。また、それを受けた競争的資金も DOE として考えている。など。自分で読んでください。

12:20 p.m.

[Workshop Closing \(230 KB\)](#)

John Sarrao

最後に幹事の John (彼は Science on NIF Committee の委員でもある。6月の委員会でこの報告をリバモア研でするはず)。が、「まだ終わってない。7月中に報告書を出版する」と。あとは皆さん読んでください。