

スーパーコンピュータによる シミュレーションデータなどの可視化について

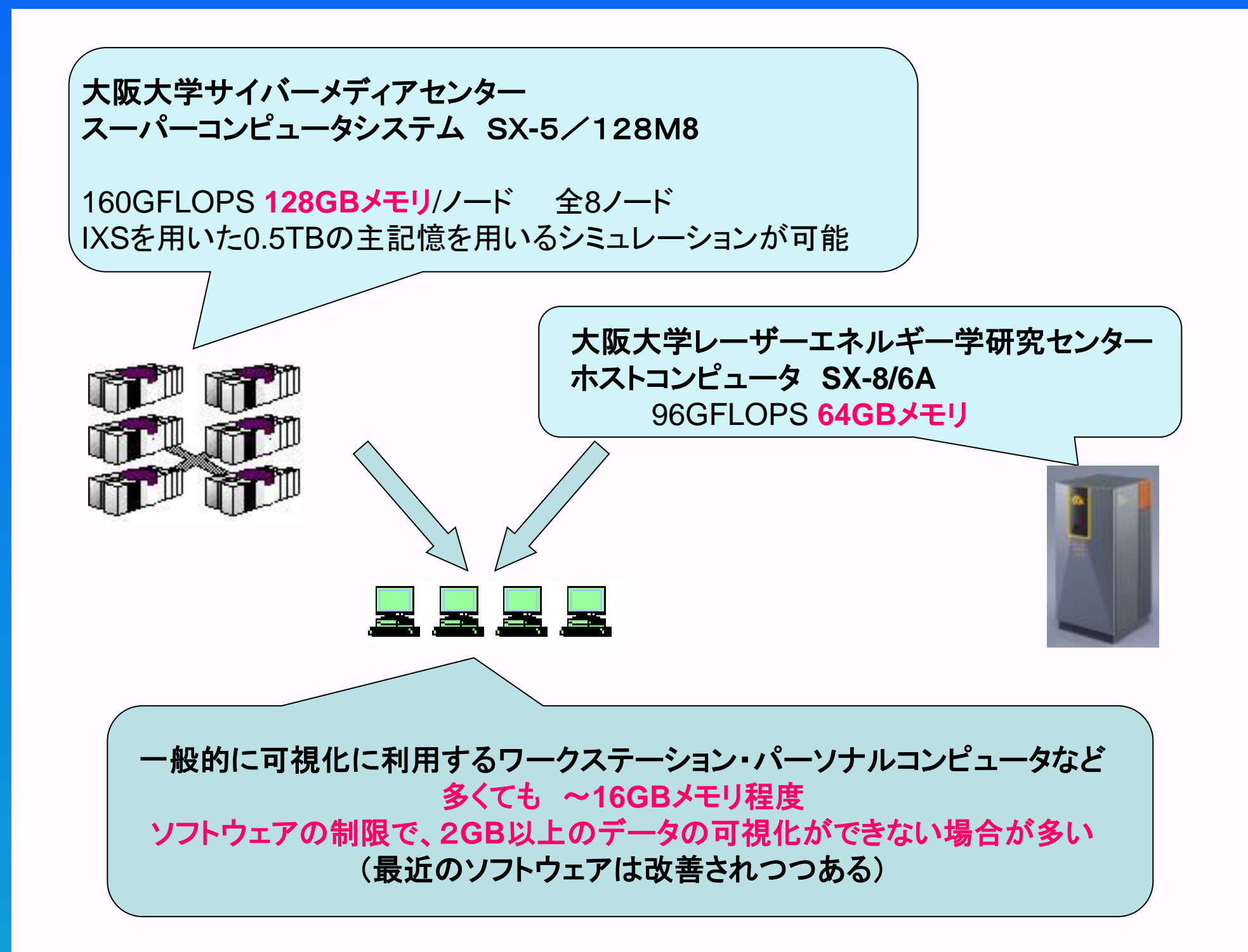
福田 優子

大阪大学レーザーエネルギー学研究センター

【 緒言 】

レーザーエネルギー学研究センターで行ってきたシミュレーションデータや実験データの可視化について、実際の研究でどのように行ってきたかを紹介する。スーパーコンピュータのシミュレーションデータなどの膨大なデータの可視化には様々な工夫が必要である。

【 システム構成 】



一般にスーパーコンピュータは、シミュレーションの実行は高速に行えるが、可視化は得意ではない。可視化が得意なマシンでは、スーパーコンピュータで高速に行えるような計算はできない。

多くの利用者は、シミュレーションをスーパーコンピュータで行い、データを手元のパーソナルコンピュータに転送したり、NFSで共有されたディスク上のデータを用いてワークステーションで可視化を行っている。

本研究センターで利用者の要求に応じて整備しているソフトウェアは以下の通りである。

- ・AVS/Express (AVS Inc社製)
- ・FIELDVIEW (Intelligent light社製)
- ・IDL (Research Systems社製)
- ・Tecplot (Amtec社製)

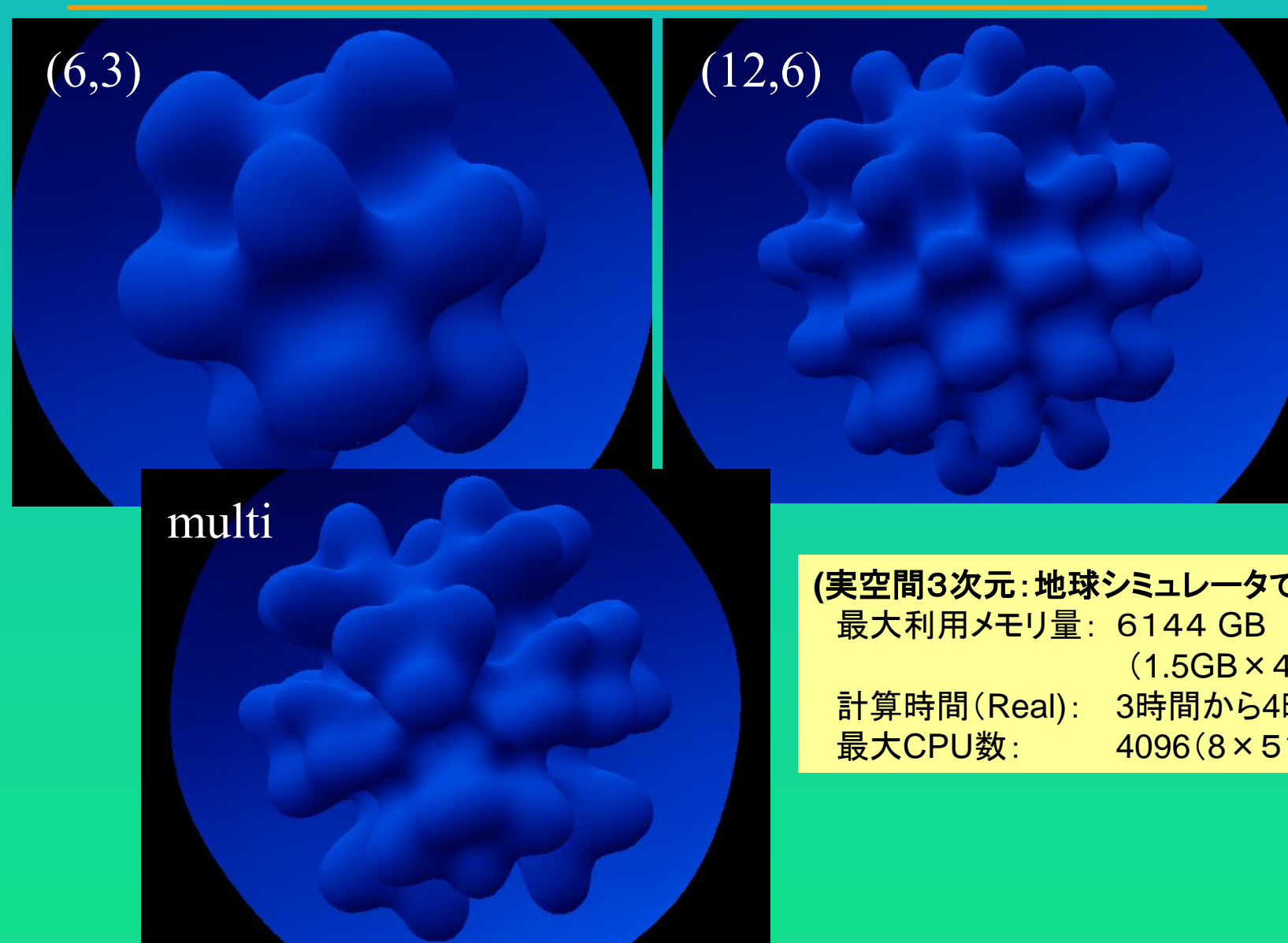
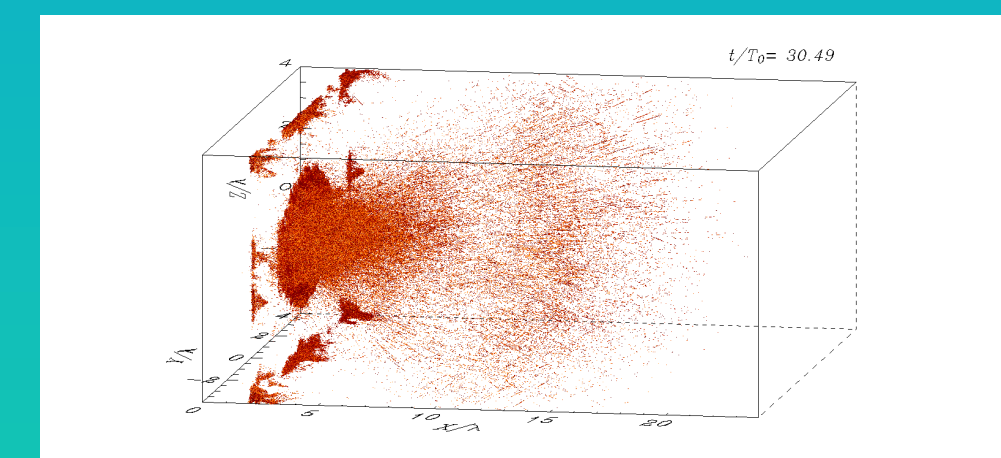
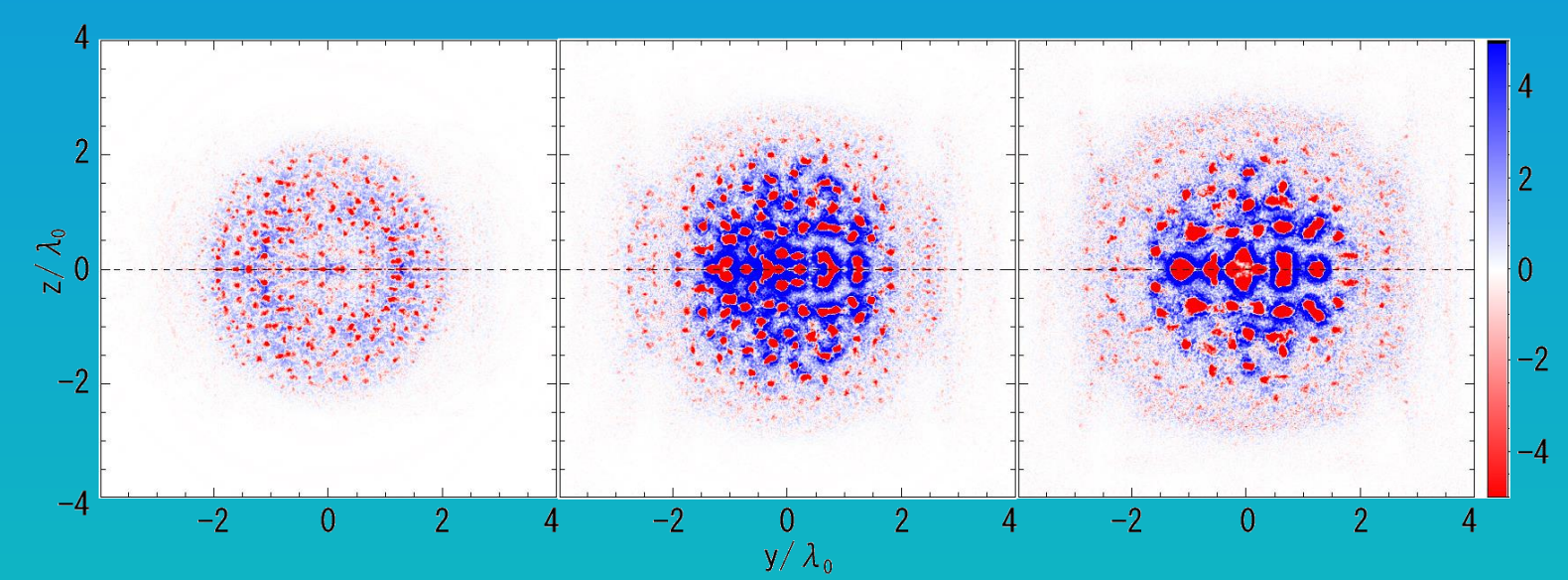
しかし、現在当センターで主に利用している計算機システムの環境でも、左の図に示すように、上記のようなオーソドックスな方法では大規模なシミュレーションデータの可視化は困難である。

現在まで様々な工夫を凝らしてきたので、その一端を紹介する。

【 2G以上のデータのIDLによる可視化の例 】

プラズマのレーザー照射による電子エネルギー輸送のシミュレーション結果
大阪大学サイバーメディアセンター(以下CMC)のスーパーコンピュータシステムSX5 2ノードを用いた大規模な計算データを、CMCのCAVEシステム
の可視化サーバー(SGI Onyx300 InfineteReality3 16GBメモリ)を用い、
IDL6.0で可視化したもの。

大久保 聡君提供(2003年)



(実空間3次元:地球シミュレータで実行)
最大利用メモリ量: 6144 GB
(1.5GB×4096)
計算時間(Real): 3時間から4時間
最大CPU数: 4096(8×512)

【 スーパーコンピュータによる可視化の例 】

3次元爆縮系におけるレーリー-テラー不安定性のシミュレーション結果
一番大規模なシミュレーションは地球シミュレータで行い、可視化はCMCのスーパーコンピュータ上の
AVSライブラリを用いた自作のプログラムで行った。一昔前の計算機システムでは、データをディスク
上に保存することも不可能なため、シミュレーションと可視化プログラムの連動により1ステップずつ可
視化を行う手法なども試みたことがある。

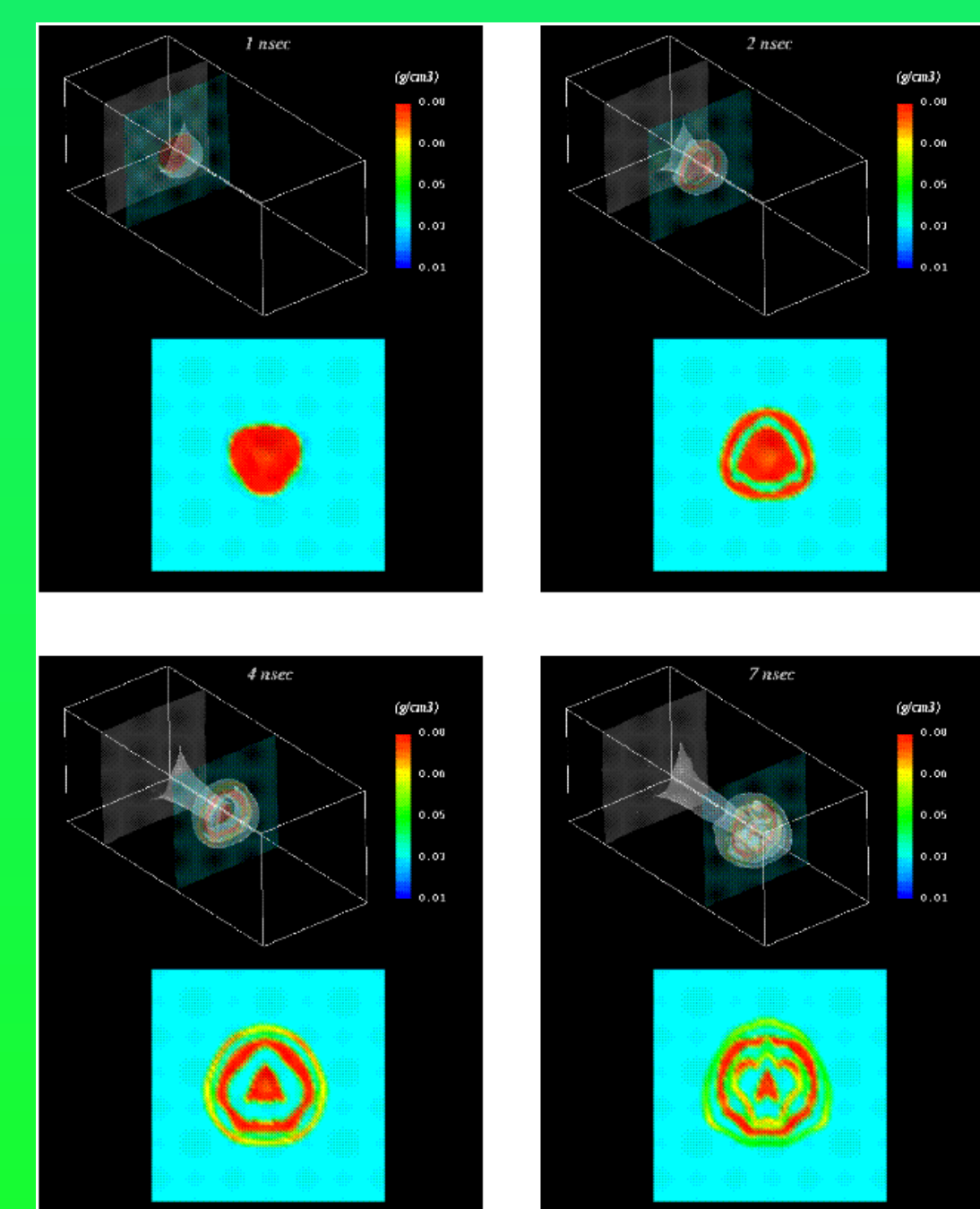
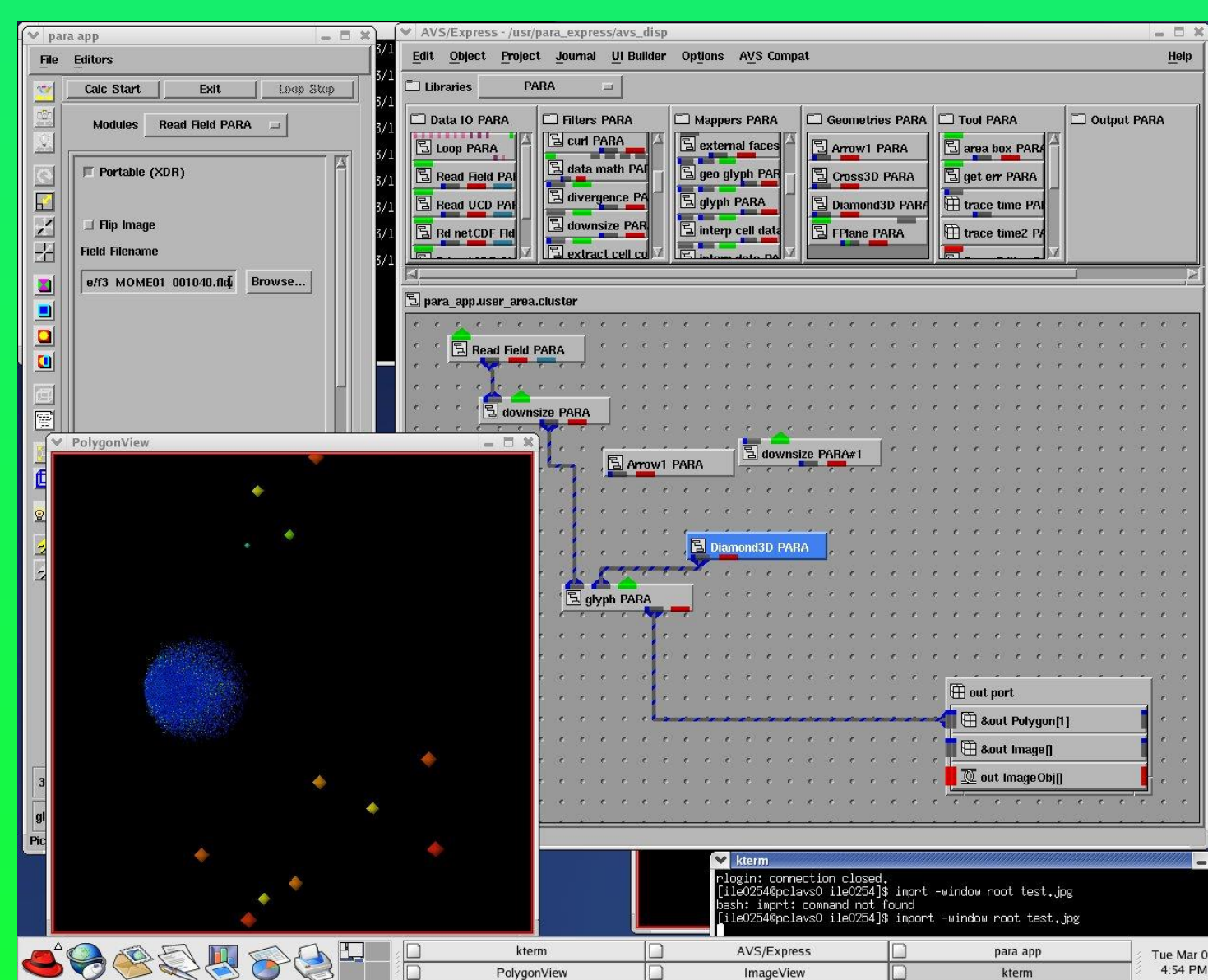
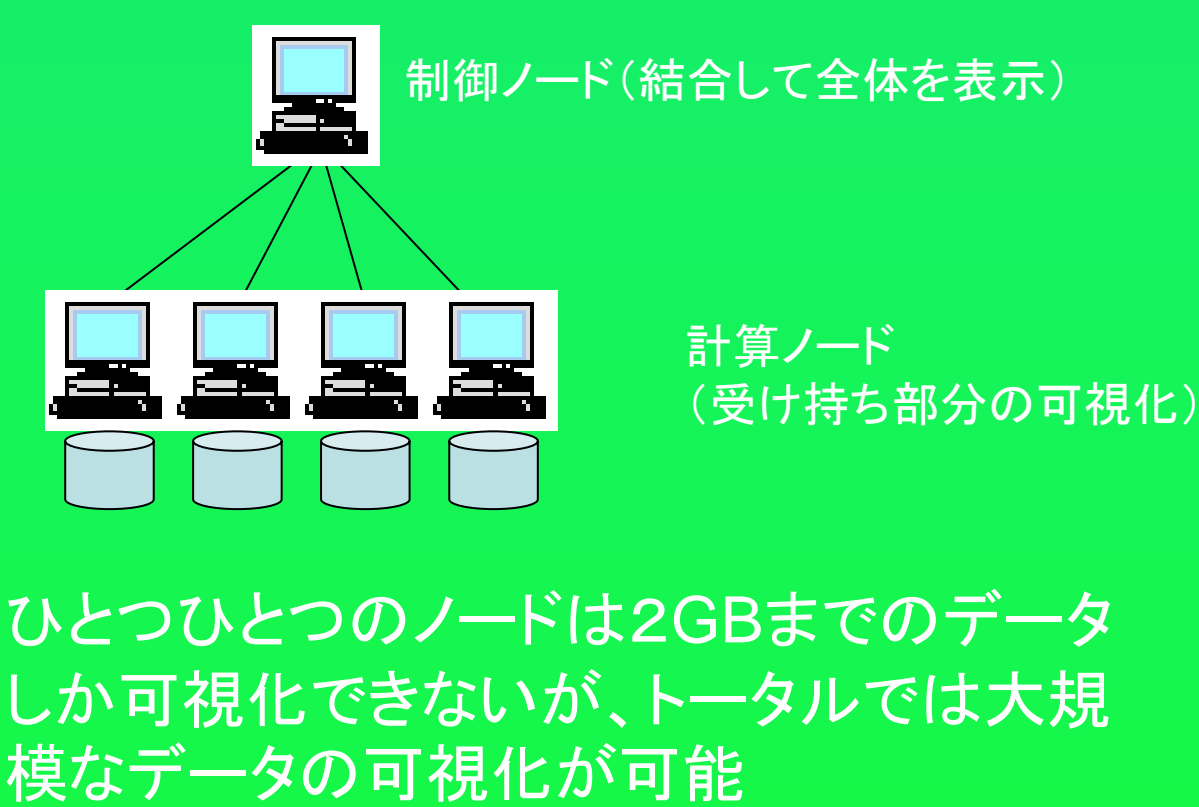
核融合科学研究所 坂上仁志教授提供 (SC2002 ゴードンベル賞受賞、当時姫路工業大学)

【 クラスタを用いた並列可視化 】

大規模分散データの並列可視化のための、クラスタ対応可視化システム
(パラレルAVS)を用いた可視化を開始した。2005年1月末に導入し、可視
化を開始したところである。使いがってほとんど通常のAVSと同じであり、
スムーズに使い始めている。平尾 俊幸君提供。(2005年3月1日)

【 没入型立体視システムの試み 】

以下は、リヒトマイヤーメッシュコフ不安定性のシミュレーション結果
CMCのSX4で計算し、AVSを用いて可視化したものである。2001年に核融合科
学研究所で開催された「VR可視化セミナー」で個別VR体験によりデータの中に没
入させていただいた。2003年1月にCMCに導入されたCAVE装置でもすぐに表示
させることができた。(2001年8月)



【 ユーザー支援 】

- ・利用ガイドの作成
- ・例題の収集(データの出力方法、各ソフトウェアへの取り込み方法など)
- ・個別相談(様々なソフトウェアの中からふさわしいマシン、ソフトウェアを選定することは利用者だけでは困難
個人に応じた情報の提供)

【 結論 】

- ・最近では、パーソナルコンピュータなどで、簡単に可視化できるのが、可視化のさせ方によって同じデータでも見え方が異なる場合がある、間違っても美しく可視化
される場合があるので、十分に考察するように指導することが重要である。
- ・ユーザー支援については、上記のようなことを心がけているが、システム更新や、多様性の増加に対応しきれていない。今後、充実していきたいと考えている。