

## 「突発的な階層連結」軸についての経過報告

UT- 6 「地球エネルギー環境」改め

「地球を取り巻くエネルギー循環の劇的変容の体系化」

UT-14 「 プラズマ物理学・核融合科学から探求する

「創発と消失」の科学」

UT-20 「集団間広域相互作用」

## これまでの経過

10/21 第1回会合 (UT- 6, 14, 15, 20, 29)

11/04 第2回会合 (UT- 6, 14, 20, 29)

11/09 第3回会合 (UT- 6, 14, 20, 29)

### ・現在の状況

- 「突発的な階層連結」軸については、今後も、UT-6、UT-14、UT-20で議論、検討を進める。
- UT-14については、これとは別に「階層混合」軸を打ち出して行く。

## 各UTの骨子：

### UT-6「地球を取り巻くエネルギー循環の劇的変容の体系化」

- ・指針：“自然界においては、全てのシステムは開いており、外部からのエネルギーの流入によって活動し、そのエネルギーの循環においてエネルギーの澱み点（特異点）が発生し、そこにエネルギーの異常な蓄積が生じ、遂にはエネルギーの爆発的な解放が発生し、新しいフェーズへと転換する”。
- ・この指針のもと、地球を取り巻くエネルギー循環における“**劇的変容**”事象の全容を自己無撞着に解明し、その一般的法則性を見出すことを目標とする。
- ・マクロ-マイクロ連結階層法を基盤とした斬新なシミュレーションアルゴリズムの開発、それによる機構解明、この計算特性に合致した高次元計算機アーキテクチャ、表現法の開拓、常伝導LHDなどにおける室内模擬実験の計画・実施。

### UT-14「プラズマ物理学・核融合科学から探求する「創発と消失」の科学」

- ・物理学は、注目する現象を、対応する時空間スケール階層の物理モデルで単純化することで発展してきた。
- ・最近、より広い階層を包含して捉えられるようになり、離れた時空間スケールの間での相互作用が本質的となるメソスケールの現象が確認されている。
- ・これらの現象は、マイクロ・マクロのスケールが不可分である。
- ・いわば“**階層混合 (hierarchy mixing)**”した物理が本質的である。
- ・分離された階層を基準にした従来のアプローチから視点を変える。
- ・問いとして、マイクロ・マクロ階層混合した物理系はどう表現されるか？、従来の階層分離された系との共通性・特異性は何か？、を設定する。

### UT-20「集団間広域相互作用」

- ・加熱エネルギー集中に起因する多様な不安定性の発生、注入エネルギー散逸、非平衡な速度空間分布下での波動/粒子とプラズマとの相互作用により、平衡状態を仮定した粒子運動論では説明できない加熱特性が得られることがある。
- ・エネルギー集中がおきる特異点では、不安定性の非線形成長によるエネルギーカスケードを伴う突発的なエネルギー解放が起きるが、粒子(系の構成要素)の運動状態変化は不安定性の成長が起きた局所的な領域にとどまらず、時間的/空間的なエネルギー伝達を介してより広域におよぶことがある。
- ・エネルギー流入が常に存在する、かつ突発的なエネルギー解放が起き得る開放系において、系全体/局所領域の自己無撞着的な時間発展を予測するため、**空間的・時間的・特性長的に離れた物理現象を相互に関連づける**理論モデル構築と、**エネルギー集中領域における運動特性の能動的制御**を用いた実験的検証を行うユニット活動を想定する。