

ユニットテーマ No. 34 構想個別会合（第 2 回）議事録

日時：2021年7月28日（水）15:30-16:10

場所：Zoom 会議

出席者：

石黒、伊藤（篤）、大谷、佐藤（哲）、高橋、仲田、長谷川、三浦、森高、山口、吉田（所長）（五十音順・敬称略）

1. これまでの経緯（長谷川）

ユニットテーマ「MMI アルゴリズムを基盤とするシミュレーションによる多様性科学研究」のこれまでの経緯；

- ・5/28 研究テーマ紹介の申込み
- ・6/11 個別会合（課題 11、18、22との合同）
- ・6/21 ユニット構築会議での研究テーマ紹介
- ・6~7月 議論、検討：
 - 「地球を取り巻くエネルギー循環の解明」を大テーマとした MMI 研究を包含するユニットテーマとする。
 - 「地球を取り巻くエネルギー循環の解明」のためには、実験も必要 ⇒ 実験プランを検討。
 - 以上の論点をふまえて、研究テーマをブラッシュアップ、提案書を作成。
- ・7/28 個別会合（第 2 回）
- ・7/29 ユニットテーマ提案書の提出（予定）

について説明した。

2. ユニットテーマ提案書内容の紹介（長谷川、石黒）

ユニットテーマ提案書の概略；

- ・ユニットテーマ：地球を取り巻くエネルギー循環の解明
- ・提案者：長谷川、石黒
- ・テーマと研究内容：

地球を取り巻くエネルギー循環の全容を科学的に明らかにし、その巨視的、微視的エネルギー伝搬過程を支配する動的な一般法則性の体系を確立することを目指す。この目標のもと、次の研究から開始する；

 - I. 複雑・多様性を有する系のシミュレーションを可能にするアルゴリズム研究（MMI 研究）
 - II. エネルギー環境模擬実験（太陽風-磁気圏-電離層を模擬した実験）
- ・位置づけ（研究背景等）：
 - 自然界は、恒星内部の核融合反応を源とするエネルギーが絶えず流入し続ける非平衡系（太陽光、太陽風、地球内部）
 - 核融合研におけるこれまでのシミュレーション科学研究（太陽風-磁気圏-電離層結合系、地球双極子磁場発生とその逆転現象、MMI アルゴリズムの提唱、可視化表現技法の開発）
 - 以上の背景から、本テーマでは、核融合研の類まれな研究経験に基づいた独創的な手法により、未だ誰一人解き明かしていない「地球の内外を取り巻く大域的エネルギー循環」の全容解明を目指す。
- ・研究の方法：
 - スーパーコンピュータ（プラズマシミュレータ）を利用した、コード開発、シミュレーション研究。
 - エネルギー環境模擬実験のためのプラズマチャンバー（常伝導 LHD、もしくは、新設）を用いたプラズマ実験。

について説明した。(長谷川)

太陽風-磁気圏-電離層を模擬した実験に関する検討内容について、同系で生じる物理過程や過去の実験に触れつつ説明した。(石黒)

3. 質疑応答、議論

Q: 常伝導 LHD の利用について、プラットフォームでも話題にあがっていたが、この実験は as is で可能なのか。それとも、何らかの改良が必要なのか。改良が必要であれば、他のプラットフォーム提案との共存が可能なのかどうか。そのあたりの見通しはどうか。また、プラットフォーム側での議論も必要なのではないか。

A: まだ、実現可能性を調べている段階であり、そこまで検討は進んでいない。いずれにせよ、装置を真空容器内に入れなければいけないので、今後検討は必要である。また、常伝導 LHD ではパルス運転となるので、その場合に、現象が起きる時間をカバーできるのかどうか、また、磁気圏尾部の模擬もする場合に必要なサイズがとれるかどうかなどについても詳細な検討が必要であると思われる。

Q: 常伝導 LHD を利用するということは、その磁場が使えるということなのか。

A: トロイダル磁場は必要なく、ポロイダルコイルによる縦磁場のみを利用することを考えている。

- このユニットテーマ提案に関するシミュレーション研究は、先行して、かつ、幅広くおこなうことができる。
- 今後は、実験の詳細な検討、レビュー評価を受けた上での再検討などをおこなっていく。

以上