

地球電磁気学・地球惑星圏科学の現状と将来
2022 年度版

地球電磁気・地球惑星圏学会

2023 年 1 月

目次

1. はじめに	1-1
1.1 地球電磁気学・地球惑星圏科学の特徴	
1.2 本将来構想の策定における考え方	
1.3 本将来構想の策定に向けた取り組み	
2. 地球電磁気学・地球惑星圏科学の現状と科学課題	2-1
2.1 太陽活動により変動する太陽地球圏環境の解明	2-1
2.1.1 磁気圏・電離圏での時空間・エネルギー階層間結合	
2.1.2 地球圏に影響を及ぼす太陽風・太陽放射	
2.1.3 地球気候に対する太陽活動の影響	
2.1.4 内部・外部太陽圏研究	
2.1.5 太陽研究	
2.2 宇宙につながる大気圏・電磁気圏環境の解明	2-19
2.2.1 下層大気から中層・超高層大気への影響と緯度間結合	
2.2.2 中性大気・プラズマ相互作用	
2.2.3 電離圏と磁気圏との間の領域間結合過程	
2.2.4 地球大気の人為起源変動・内部変動がもたらす超高層大気への影響	
2.3 多様な惑星圏環境の統一的理解	2-26
2.3.1 磁化天体における時空間・エネルギー階層間結合の統一的理解	
2.3.2 大気流出過程および惑星大気進化の統一的理解	
2.3.3 惑星大気の統一的理解	
2.3.4 惑星ダイナモの統一的理解	
2.3.5 惑星環境の安定性と進化と分化の理解	
2.3.6 系外惑星への拡張・展開	
2.4 宇宙プラズマ・地球惑星大気における物理素過程の理解	2-39
2.4.1 宇宙プラズマ物理	
2.4.2 弱電離プラズマ・中性大気の物理	
2.5 地球および月・惑星の電磁場変動、古磁場環境の解明	2-51
2.5.1 地磁気変動 -現在、過去、そして未来予測	
2.5.2 月・惑星内部に関する電磁気学的研究	
2.6 電磁場観測による地球内部の状態や変動現象の理解	2-62
2.6.1 地下構造の解明	
2.6.2 モニタリング	
2.6.3 資源探査	
2.7 岩石・堆積物が担う磁化の物理の解明とその応用	2-78

2.7.1	岩石磁気学—理論的・実験的研究	
2.7.2	岩石磁気学の応用	
2.8	太陽地球系と地球内部を結ぶ科学課題	2-85
2.8.1	地磁気急変現象に伴う日本での地中誘導電流の解明	
2.8.2	地圏を含むグローバルサーキットモデルの再構築	
2.8.3	人工衛星による高精度地磁気観測から解明できる現象	
2.8.4	地震に伴う変動の理解	
3.	社会との関わり	3-1
3.1	人類社会基盤への影響	3-2
3.1.1	太陽地球圏現象が人類の宇宙での活動に与える影響	
3.1.2	太陽地球圏現象が既存の社会基盤に与える影響	
3.1.3	地震・津波・火山噴火による災害	
3.2	知識基盤の構築に向けた研究課題	3-6
3.2.1	宇宙環境計測機器開発の充実	
3.2.3	宇宙天気分野における予測研究	
3.2.4	極端宇宙現象の把握と対策	
3.2.4	将来の宇宙環境利用に向けた研究課題	
3.2.5	固体地球科学における知識基盤の構築	
3.2.6	周辺研究分野との連携	
3.3	オープンサイエンスと研究データ	3-10
3.4	広報活動・人材育成の観点から	3-11
4.	学術のために必要な技術開発・環境整備	4-1
4.1	観測技術開発	4-1
4.1.1	太陽地球系科学分野の機器開発	4-1
4.1.2	固体地球研究分野の観測・分析機器開発	4-29
4.2	計算機シミュレーション・モデリング	4-32
4.2.1	技術開発要素	
4.2.2	環境整備	
4.3	データマネジメント・データシステム	4-44
4.3.1	地球電磁気学・地球惑星圏科学におけるデータ	
4.3.2	データマネジメント	
4.3.3	メタデータ、共通データ解析ツール	
4.3.4	国際的な動向	
4.3.5	SGEPSS におけるデータシステムのあり方	
4.3.6	大気水圏科学データの蓄積・解析基盤形成	
4.4	情報数理技術	4-49

4.4.1	データマイニング技術・機械学習に基づく AI 技術	
4.4.2	データ同化技術と再解析データ	
5.	研究推進のために必要な施策・組織	5-1
5.1	研究推進のために必要な施策	5-1
5.2	共同利用拠点を含めた大型研究機関の重要性	5-82
5.3	国際学術団体や対応委員会の取り組み	5-108
5.3.1	国際太陽地球系物理学科学委員会 (SCOSTEP)-STPP 小委員会	
5.3.2	SEDI (Study of the Earth's Deep Interior)	
5.3.3	国際電波科学連合 (International Union of Radio Science: URSI)	
5.3.4	インターマグネット (INTERMAGNET)	
6.	サステナブルな学術活動のために	6-1
6.1	はじめに	6-1
6.2	広報活動	6-3
6.2.1	アウトリーチイベント	
6.2.2	秋学会時のプレスリリース	
6.2.3	衛星設計コンテスト	
6.2.4	教育機関、公共団体等への講師派遣	
6.2.5	若手アウトリーチ活動 “STEPLE”	
6.2.6	Web の充実・SNS を用いた情報発信	
6.2.7	これからの広報活動について	
6.3	人材育成	6-11
6.3.1	初等・中等教育との関わり	
6.3.1.1	広報活動との関わり	
6.3.1.2	SGEPSS 分野の学校教育での扱われ方	
6.3.1.3	これからの学校教育へのはたらきかけについて	
6.3.2	高等教育との関わり、キャパシティービルディング	
6.4	研究者の充実したライフスタイルの実現	6-16
6.4.1	現在の状況	
6.4.2	これまでの取り組み	
6.4.3	SGEPSS を取り巻く社会の動向	
6.4.4	今後の取り組み	

資料