

IMAP衛星による電離圏・中間圏・熱圏・プラズマ圏撮像観測計画

齊藤 昭則 [1]; IMAP衛星ワーキンググループ 齊藤 昭則 [2]

[1] 京都大・理・地球物理; [2] -

Imaging observation of the ionosphere-mesosphere-thermosphere-plasmasphere by the IMAP satellite

Akinori Saito[1]; Saito Akinori IMAP satellite working group[2]

[1] Dept. of Geophysics, Kyoto Univ.; [2] -

<http://www-step.kugi.kyoto-u.ac.jp/IMAP/>

Imaging observation of the ionosphere-mesosphere-thermosphere-plasmasphere is proposed by the IMAP satellite working group. IMAP satellite working group is one of the working groups for the ISAS small satellite project. It plans remote sensing of the Earth's upper atmosphere with wide field-of-view during the next solar maximum period. It also plans an imaging observation from the low earth orbit with a small package of instruments. JEM on the international space station is a candidate for the platform of this low Earth orbit observation. One of the motivations for these imaging observation is the progress of the two-dimensional imaging observation of the airglow using the all-sky CCD imagers in the late 1990s. The airglow imaging observation revealed the two-dimensional structures and propagation characteristics of the atmospheric gravity waves in the mesosphere and the traveling structures of the ionized atmosphere in the ionosphere. The progresses of the observational techniques using radio waves, such as the coherent radars and GPS, also enabled to observe the two-dimensional structures of the ionosphere. These two-dimensional observations by the ground-based techniques have presented several new features of the Earth's upper atmosphere phenomena and limitations of the ground-based observations. The limited observational sites and field-of-view cannot detect the whole features of the phenomena. This limitation of the observation restricts the discussion of the physical mechanism of the phenomena. The satellite observation of the airglow with the global field-of-view is expected to provide the observational evidences that cannot be achieved by the ground-based observation, and clarify the physical mechanism of the phenomena. The plans of the small satellite, designs of the scientific instruments, science targets, space weather applications, and applications of data for engineering will be presented and discussed.

小型衛星 IMAP による電離圏・中間圏・熱圏・プラズマ圏の撮像観測計画について、その進捗状況を報告する。IMAP 衛星ワーキンググループは宇宙科学研究本部の小型衛星プロジェクトのワーキンググループの一つであり、次期太陽活動度極大期における観測を目指して、衛星による電離圏・中間圏・熱圏・プラズマ圏撮像観測を計画している。また、小型衛星による総合的な観測に加え、国際宇宙ステーションの JEM 曝露部からの低高度軌道からの電離圏・中間圏・熱圏・プラズマ圏撮像観測の計画も進めている。このような飛翔体からの撮像観測の動機となっているのは 1990 年代の後半以降の地上からの大気光撮像観測の発展である。CCD などの光学機器の技術的な発達により、大気光などの光量の少ない超高層大気現象の 2 次元撮像観測が行われるようになり、中間圏における大気重力波の構造や伝搬などの測定が急速に発展して来た。また、630nm 帯大気光の観測により、電離圏における電離大気の 2 次元構造の観測も進められた。電離圏電離大気の 2 次元構造の観測としては、光学観測に加えてコヒーレント・レーダーによる電離圏不規則構造の 2 次元構造のイメージング観測や GPS 受信機網による全電子数の広範囲 2 次元分布観測なども 90 年代の後半より急速に発展して来た。これらの地上観測による電離圏・中間圏・熱圏の 2 次元撮像観測が進められるにつれ、地上観測による測定の限界も明らかになって来た。地上からの測定では観測視野、観測位置が限られているため、現象の全体像を明らかにする事が出来ない。そこで、海上を含めたより広範囲を連続的に観測するために高高度の人工衛星からの大気光撮像観測が計画された。また、GPS による全電子数の観測は、高度 20,000km の GPS 衛星軌道から地上までの電子密度の積分量の測定であるため、電離圏とプラズマ圏の両方の寄与があるが、両者を分離する事は困難であり、測定の不確定性の要因となっている。両領域は磁力線に沿った電離大気の運動により相互に動的に関連しているが、両者の同時観測が困難であるため観測的研究は限られている。プラズマ圏は極端紫外線を用いる事で撮像観測が可能であり、大気光の衛星撮像にプラズマ圏の撮像観測を加える事で新しい研究領域が開かれると期待される。可視光、遠紫外線による大気光観測、極端紫外線による共鳴散乱光観測の 3 台の撮像装置の組み合わせによって、これまで別々に観測、研究される事の多かった地球超高層の電離圏・中間圏・熱圏・プラズマ圏を同時に撮像し、総合的な観測を計画している。撮像装置などの科学観測機器の構成と開発状況、科学目標、宇宙天気への関わり、観測データの衛星航法への応用などの工学的応用について、計画と現状を報告する。