

太陽地球環境における宇宙プラズマ波動の学際的研究 Interdisciplinary study of space plasma waves in solar terrestrial environments

大村 善治^{1*}
OMURA, Yoshiharu^{1*}

¹ 京都大学生存圏研究所
¹ Research Institute for Sustainable Humanosphere

地球磁気圏中のプラズマ波動が放射線帯の生成・消滅に深く関わっていることが明らかになってきている。磁気圏で頻繁に観測されている数 kHz のホイッスラーモード・コーラス放射は磁気圏の数十 keV エネルギー電子からエネルギーを受け取って発生する一方、一部の電子はこのコーラス放射によって相対論的な MeV エネルギーにまで加速され、放射線帯電子フラックスを形成している。一方、数 Hz の周波数帯において電磁イオンサイクロトロン波ライジングトーン放射の存在が明らかになり、この非線形波動により放射線帯の相対論的電子がピッチ角散乱されて極域大気への降込み現象を起こし、放射線帯電子の変動の原因の一つとなっていることが分かってきた。数 MeV の電子は地上数十 km の中層大気にまで到達し大気の化学過程にも影響を与えていると想定される。地球磁気圏のプラズマ波動の発生率や強度は、太陽活動度の変化によって内部磁気圏に運ばれる高エネルギー粒子フラックスによって大きく変動することから、プラズマ波動は太陽活動と大気組成の変化をつなげる役割を果たしていると言える。氷床コアに記録されている大気組成の変動から過去の太陽活動度を推測することも可能になるかもしれない。名古屋大学の太陽地球環境研究所をはじめとする全国の大学・研究機関の磁気圏プラズマ研究者が協力してジオスペース探査衛星 (ERG) が 2016 年に打ち上げられ、これによって放射線帯における非線形プラズマ波動粒子相互作用の直接観測が実現しようとしている。関連研究所の統合改組によって分野横断的な学際研究が促進されることを期待したい。

キーワード: プラズマ波動, 磁気圏, 放射線帯, 相対論的電子, 中層大気, 非線形過程

Keywords: plasma waves, magnetosphere, radiation belts, relativistic electrons, middle atmosphere, nonlinear process