

氏名	梅垣千賀	学年/職名	M2
発表タイトル	地球バウショックにおけるコヒーレントなホイッスラーモード波動の解析：MMS 衛星による複数衛星観測		
発表要旨	非熱的な荷電粒子の生成機構の問題は宇宙物理における大きな未解決課題の 1 つである。その有力な候補の 1 つとして衝撃波近傍におけるフェルミ加速が考えられている。フェルミ加速では、衝撃波近傍に粒子を閉じ込めるために波動粒子相互作用によるピッチ角散乱が重要となる。特に衝撃波近傍で電子を散乱させる波動としてホイッスラーモード波動が示唆されている。ホイッスラーモード波動は背景磁場に対し右円偏波しながら平行伝播する高周波の電磁波である。ホイッスラーモード波動は衝撃波遷移層で観測されており [Hull et al., 2012]、電子とサイクロトロン共鳴することで散乱効率を高めていると考えられている。実際に衝撃波遷移層で波動粒子相互作用する電子とホイッスラーモード波動の観測例が存在する [Oka et al., 2017]。しかし、衝撃波における電子加速の例が少なく、実際に加速を引き起こすためのホイッスラーモード波動による電子散乱効率は未だ明らかになっていない。 本研究では、ホイッスラーモード波動の伝播特性を統計的に調べ、衝撃波遷移層における電子散乱効率を明らかにすることを目的とする。今回の解析を行うにあたり、我々は NASA の MMS (Magnetospheric Multiscale) 衛星を用いた。 本研究では、地球バウショックにおいて電子のエネルギーが増大している期間として 2016 年 12 月 6 日 10 時 29 分 50 秒 - 30 分 15 秒の 25 秒間に着目した。まず単一衛星解析として、ホイッスラーモード波動の主な周波数帯である 0.1-0.5 fce(30-150 Hz; fce~300 Hz) について 20 Hz 毎に区切ってバンドパスフィルタをかけた。フィルタをかけた各周波数帯において 50 ms の時間幅で Minimum Variance Analysis(MVA) を行った。この時ポインティングフラックスの向きを考慮することにより、伝播方向を一意に決定した。また、各時間帯での電場と磁場の強度比からファラデーの法則を用いて位相速度を求めた。この解析を、MMS 衛星が衝撃波遷移層を通		

	過する上記期間について行い、各周波数帯における波動の伝播方向や磁場強度の時間変動、および磁場に対して平行方向の伝播速度と周波数の関係を調べた。発表では、各衛星について独立にこれらの解析を行い、衝撃波遷移層内でのホイッスラーモード波動の伝播方向や磁場強度の特性を統計的に解析した結果を報告する。 また、過去に我々が行った複数衛星解析の結果より、MMS 衛星の衛星間距離が 20 km 程度の期間では、各衛星におけるホイッスラーモード波動の波形に対応が見られないことが分かっている。この衛星間距離がイオン慣性長程度であることから、ホイッスラーモード波動の空間スケールはイオンスケールよりも小さい電子スケールであることが示唆されている。これを踏まえ、今回の発表では各衛星で独立に行った解析結果を比較することにより、ホイッスラーモード波動の波束の空間スケールや、磁場に対し平行および垂直方向の伝播特性についても議論する。
キーワード ・ キーポイント ・	・ ・ ・