

カナダ・アサバスカで同時に観測された VLF/ELF 波動とパルセーティングオーロラの数十秒スケールでスイッチングする相関関係

砂川 尚貴 [1]; 塩川 和夫 [2]; 三好 由純 [2]; 片岡 龍峰 [3]; 尾崎 光紀 [4]; 澤井 薫 [5]; Connors Martin[6]

[1] 名大・太陽研; [2] 名大 STE 研; [3] 極地研; [4] 金沢大・理工・電情; [5] 金沢大・自然科学・電情; [6] Centre for Science, Athabasca Univ.

Tens of seconds switching of correlation between VLF/ELF chorus waves and pulsating aurora observed at Athabasca, Canada

Naoki Sunagawa[1]; Kazuo Shiokawa[2]; Yoshizumi Miyoshi[2]; Ryuho Kataoka[3]; Mitsunori Ozaki[4]; Kaoru Sawai[5]; Martin Connors[6]

[1] STEL, Nagoya Univ.; [2] STEL, Nagoya Univ.; [3] NIPR; [4] Electrical and Computer Eng., Kanazawa Univ.; [5] Kanazawa Univ.; [6] Centre for Science, Athabasca Univ.

We investigate dynamic switching of lag time between pulsating aurora intensity and chorus waves which were observed on 7 February 2013 at Athabasca in Canada ($L=4.3$), using a crossed-loop antenna and a narrow field-of-view EMCCD camera. Power spectra of pulsating auroral intensity and chorus wave intensity at 1.8-2.5 kHz show a same pulsation period at 0.1-0.15 Hz. Lag times between pulsating aurora intensity and chorus waves are evaluated by using a cross-correlation analysis. We found that two patterns of arrival time difference switches with a time scale of a few tens seconds. One pattern shows that electrons reached ionosphere later than the associated chorus waves with a delay time of 2 s, consistent with the theoretical value for south-going electrons reflected at the ionosphere in the southern hemisphere. The other pattern shows that electrons reached ionosphere earlier by 4.5 s than the associated chorus waves, consistent with the theoretical value for south-going chorus waves reflected at the ionosphere in the southern hemisphere. These results firstly show that interaction process of high-energy electrons and chorus waves are changing with a time scale of a few tens seconds.

私たちは、カナダ・アサバスカ観測点（磁気緯度 61.2 度、 $L=4.4$ ）で、ループアンテナを用いて 100kHz サンプルの VLF/ELF 波動観測を 2012 年 9 月 25 日から行っている。2013 年 10 月からの冬期には狭視野の EMCCD カメラを設置して同時定常観測を行い、オーロラと VLF/ELF 波動の関係を調べている。本研究では、2013 年 2 月 7 日に観測されたパルセーティングオーロラとコーラス波動の間に見られた相関関係の時間変化について調べた。このパルセーティングオーロラの強度変化と 1.5-2.5 kHz のコーラス波動の強度変化のパワースペクトルを比較し、両者は 0.1-0.15 Hz の同じ脈動周期があることが分かった。これらの間の相互相関解析から、オーロラ粒子とコーラス波動の磁気圏赤道面から地上までの到達時間差を見積もった結果、2 つのパターンの時間差が数十秒スケールで切り替わっていることを見出した。1 つ目のパターンは、波動よりも電子の方が 2 秒遅く電離圏に到達していることを示しており、これは南向きに伝搬した電子が南側半球で反射した場合の理論値と一致する。2 つ目のパターンは、波動よりも電子の方が 4.5 秒早く電離圏に到達していることを示しており、これは南向きに伝搬した波動が南側半球で反射した場合の理論値と一致する。これらの結果は、高エネルギー電子とコーラス波動の相互作用が数十秒スケールで切り替わっていたことを初めて示すものである。