

世界初！地球近傍の宇宙で発生するプラズマと電磁波の相互作用発生域の可視化に成功

金沢大学の尾崎光紀准教授を中心とする国際共同研究グループは、地上で観測されるオーロラを使い、地球近傍の宇宙で発生する電磁波コーラスと高エネルギー電子が共鳴することで生じる波動粒子相互作用発生域の形状変化の詳細を世界で初めて明らかにしました。



図1 研究イメージ図 (C)JAXA

コーラス波動と電子が引き起こす波動粒子相互作用という物理現象は、人工衛星に搭載される電子回路の故障や宇宙飛行士の被ばくなどを引き起こす有害な放射線を発生させます。また、宇宙の高エネルギー電子を地球の大気中へ降下させ、地球の大気組成に変化をもたらす可能性も示唆されています。しかし、波動粒子相互作用は目で見ることはできないため、その形状変化の詳細は半世紀以上にわたり不明のままであり、現在もなお、国際観測研究が精力的に継続されています。

本国際共同研究グループは、コーラス波動が高エネルギー電子を地球の大気中へ降下させる際に特殊なオーロラを発光させることに着目し、地球周辺の放射線の様相を調査する科学衛星「あらせ」(2016年打上げ)と地上観測網PWING(study of dynamical variation of Particles and Waves in the INner magnetosphere using Ground-based network observations)との協調観測を行いました。その結果、科学衛星「あらせ」が地球から約3万キロ離れた距離でコーラス波動を捉えたと同時に、そのコーラス波動に伴う波動粒子相互作用が引き起こした突発発光オーロラを地上で捉え、波動粒子相互作用発生域の形状変化が数十ミリ秒単位で非対称に発達することを明らかにしました。

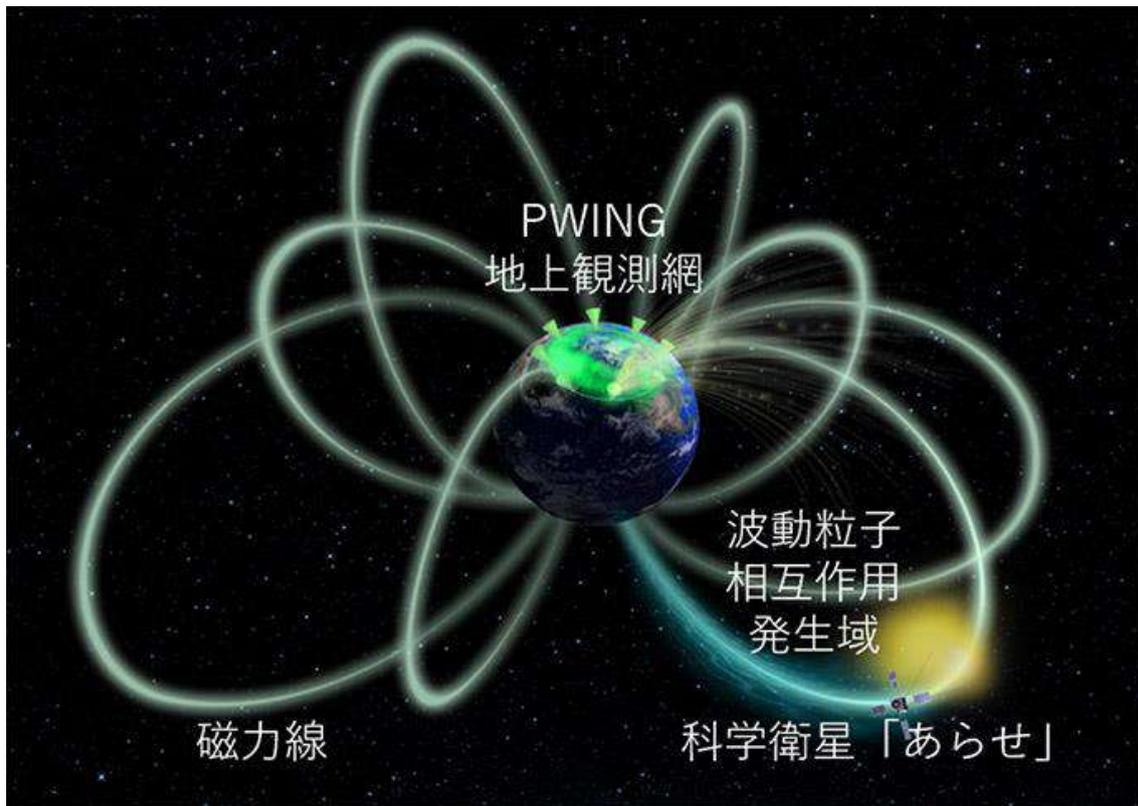


図2：科学衛星「あらせ」とPWING地上観測網の協調観測イメージ。科学衛星「あらせ」による宇宙での詳細観測と磁力線に沿ったオーロラ観測を通じて地上から波動粒子相互作用発生域の空間分布を捉えることができる。

本研究成果は、オーロラが宇宙電磁環境を可視化するためのディスプレイに成りうることを間接的に示したとともに、今後、オーロラを用いた宇宙電磁環境ハザードマップを作成することにより、より安定した宇宙利用拡大に貢献することが期待されます。

本研究成果は、2019年1月16日に英国科学誌「Nature Communications」のオンライン版に掲載されました。

文 JST 客观日本編集部

日文发布原文 <https://www.nipr.ac.jp/info/notice/20190117.html>

