

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		人工オーロラをトレーサーとした酸素原子密度の高度プロファイル計測手法の開発			
研究テーマ (欧文) AZ		Development of a measurement technique for height profile in the atomic oxygen density using the artificial aurora as a tracer			
研究氏 代表 者	カタカナ CC	姓) ツダ	名) タクオ	研究期間 B	2015 ~ 2016 年
	漢字 CB	津田	卓雄	報告年度 YR	2016 年
	ローマ字 CZ	Tsuda	Takuo	研究機関名	電気通信大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		電気通信大学 大学院情報理工学研究科・助教			
概要 EA (600 字~800 字程度にまとめてください。)					
<p>地球の超高層大気を観測モニタリングすることは「宇宙空間の高度利用」や「地球規模の環境変動の把握」のために重要である。しかし、超高層大気の主成分である酸素原子については観測モニタリングのための十分な計測手法が確立されていない。本研究では、人工オーロラを”トレーサー”として活用し、その背後にある原子状酸素の高度プロファイルを”見える化”するというアイデアをベースに、電波技術(人工オーロラ発生に用いる大気加熱装置)と光学技術(人工オーロラ観測に用いる光学装置)を高度に連携させた新しい酸素原子密度の計測手法の実現を目指し、その基本技術の検討と開発に挑戦している。</p> <p>前半の開発フェイズでは、人工オーロラ計測用の光学装置を試作した。基本的には、市販の光学素子や CCD カメラなどを組み合わせて、安価でコンパクト、高性能(高感度、高時間分解能)な光学装置の開発を進めた。人工オーロラの複数の発光波長に関して、酸素原子密度計測に最適な波長を検討・選定するために波長分解機能を持たせた光学装置(光学スペクトログラフ)を完成させた。後半の実証フェイズでは、試作した光学装置と既存の大気加熱装置を組合せ、北欧ノルウェーにおいて観測試験を実施した。2017 年 2-3 月に約 2 週間の国際共同観測キャンペーンを企画、実際に現地で観測試験のオペレーションを行った。しかし、キャンペーン期間に高速太陽風の影響によるオーロラ擾乱が発生したため、大気を安定して加熱することができず、人工オーロラを発生させることは困難であった。一方で、開発した光学装置を用いて、オーロラ擾乱時の(自然の)オーロラの観測試験を実施した。結果的に、光学装置の良好な計測性能について確認することができた。人工オーロラの観測には成功しなかったため、酸素原子密度の計測手法に関する詳細な検討までは至っていないが、継続して人工オーロラ実験の企画を進めることを予定しており、将来的に計測手法の詳細な検討や開発に関して重要な進展が得られると予想している。</p>					
キーワード FA	酸素原子	人工オーロラ	電波技術	光学技術	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>								
	著者名 <sup>GA</sup>		雑誌名 <sup>GC</sup>						
	ページ <sup>GF</sup>	～	発行年 <sup>GE</sup>					巻号 <sup>GD</sup>	
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>								
	著者名 <sup>GA</sup>		雑誌名 <sup>GC</sup>						
	ページ <sup>GF</sup>	～	発行年 <sup>GE</sup>					巻号 <sup>GD</sup>	
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>								
	著者名 <sup>GA</sup>		雑誌名 <sup>GC</sup>						
	ページ <sup>GF</sup>	～	発行年 <sup>GE</sup>					巻号 <sup>GD</sup>	
図書	著者名 <sup>HA</sup>								
	書名 <sup>HC</sup>								
	出版者 <sup>HB</sup>		発行年 <sup>HD</sup>					総ページ <sup>HE</sup>	
図書	著者名 <sup>HA</sup>								
	書名 <sup>HC</sup>								
	出版者 <sup>HB</sup>		発行年 <sup>HD</sup>					総ページ <sup>HE</sup>	

欧文概要 EZ

Of importance is to monitor the Earth's upper atmosphere for "Advanced use of the near-Earth space" and "Understanding of the global climate change". Thus, we need an effective method to measure atomic oxygen, which is a major species in the upper atmosphere. In this research project, we have been developing a new measurement method of atomic oxygen, based on an idea of using optical observations of radio-induced artificial aurora emissions, which is a unique combination of radio and optical techniques.

Firstly, we developed the first prototype of optical system for observing artificial aurora. Then, using the atmospheric heating facility in Norway and the developed optical system, we performed an international campaign for the artificial aurora observations during two weeks in February to March 2017 in the northern Scandinavia, which was the first test observation campaign. However, the (natural) aurora activity was quite high because of an arrival of high-speed solar wind stream, and thus it was quite difficult to generate the artificial aurora emissions during the campaign. On the other hand, we were successful to do test observations for the natural aurora, and then we confirmed fairly good performance of the developed optical system. We will plan to perform observation campaigns continuously, and expect that we can have a detailed investigation on the development of the measurement method of atomic oxygen, hopefully in near future.