

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		国際共同研究に基づく成層圏・中間圏を介した南北両半球気候結合の研究			
研究テーマ (欧文) AZ		A study of interhemispheric coupling of the earth climate through the stratosphere and mesosphere based on the international collaboration			
研究氏 代表名 者	カタカナ CC	サトウ	カオル	研究期間 B	2016 ~ 2017 年
	漢字 CB	佐藤	薫	報告年度 YR	2018 年
	ローマ字 CZ	Sato	Kaoru	研究機関名	東京大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		東京大学大学院理学系研究科・教授			
<p>概要 EA (600 字~800 字程度にまとめてください。)</p> <p>世界初の大型大気レーダーネットワークを用いた南北半球間結合に関する国際共同観測プロジェクトが研究代表者を PI として進行中である。これは、北極成層圏突然昇温と呼ばれる数日に数十度も気温が上がる異常現象に伴い、南北両半球が成層圏・中間圏を介して結合し、南極中間圏の気温が上昇するという現象のメカニズムの解明を目的とする。この結合過程には、大気重力波と呼ばれる衛星観測等では捉えにくい小さな大気波動の中間圏への運動量輸送の変化がカギといわれているが、観測的証拠が不十分であった。研究期間中の 2017 年の冬には比較的大きな突然昇温を捉えるのに成功した。本研究に先立ち行った 2016 年のキャンペーン期間中の小規模な突然昇温とは特徴が大きく異なることが分かった。まず、2016 年のイベント時には顕著な重力波の変調はなかったのに対し、2017 年には北極域で重力波活動の一時的な低下とその後の強まりが見られた。しかし、赤道域、南極域での変調は、通常の季節内変動の範囲内であった。また、衛星観測データを用いたグローバルな気温変化を調べたところ、2 冬で異なることが分かった。2016 年での南極域での昇温はイベントとほぼ同時に起こっていたが、2017 年では終了した数日後に見られていた。これらの結果は、南北両半球結合が先行研究により示唆されていたような単純なメカニズムでは説明できないことが分かった。さらに、突然昇温時の成層圏の場の特殊性を明確にするため、各季節の成層圏大循環の気候場と重力波の寄与も調べた。用いたデータは最新の 4 機関が公開している気候再解析データである。重力波の運動量輸送が成層圏の循環構造に決定的な役割を果たすことが明らかとなった。また、定常の仮定がほぼ成り立ち、これまでよく解析されてきた夏と冬に加えて、定常が成り立たないため解析が困難で詳細が分かっていた春と秋の循環の構造と維持メカニズムについても理論的考察を進めた結果、放射の季節変化に伴う循環による角運動量輸送で説明されることを示すことができた。</p>					
キーワード FA	成層圏・中間圏	南北両半球結合	大気重力波	突然昇温	

(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 ^{GB}	The climatology of Brewer-Dobson circulation and the contribution of gravity waves							
	著者名 ^{GA}	Kaoru Sato and Soichiro Hirano	雑誌名 ^{GC}	Atmos. Chem. Phys. Discuss.					
	ページ ^{GF}	https://doi.org/10.5194/acp-2018-292	発行年 ^{GE}	2	0	1	8	巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	

欧文概要^{EZ}

An international observation project on the interhemispheric coupling using the world's first atmospheric radar network is in progress (PI: Kaoru Sato). The coupling is initiated by a sudden stratospheric warming, which is an abnormal atmospheric event associated with a sudden temperature increase by several tens degrees in several days in the Arctic, and the Antarctic upper mesosphere is warmed associated with modified global scale circulation. We aim to clarify the mechanism. In this coupling process, it is said that the change of momentum transport to the mesosphere by small-scale atmospheric gravity waves is the key. However, the observational evidence is not sufficient because gravity waves have small scales and they cannot be easily observed. In the winters of 2016 and 2017, we succeeded in capturing relatively strong sudden warmings by observations. It is found that the characteristics are greatly different between the two sudden warmings. First, there was no significant gravity wave modulation at the event of 2016, whereas in 2017 there was a temporary decline in gravity wave activity in the Arctic and a subsequent strengthening. However, the modulation in the equatorial region and the Antarctic region was within the normal seasonal variation. Second, according to the satellite observations, temperature rise in the Antarctic in 2016 occurred almost at the same time as the event, but it was seen after several days of the event completion in 2017. These results indicate that the mechanism of the interhemispheric coupling is not so simple as considered. Furthermore, in order to clarify the peculiarity of the stratospheric field during the stratospheric sudden warming, the climatology of the stratospheric circulation and the contribution of the gravity waves were examined for in each season. The data used are modern four reanalysis data. It is clarified that the momentum transport of gravity waves is essential to determine the stratospheric circulation structure. The structure and maintenance mechanism of the stratospheric circulation in the spring and autumn, which had been difficult to analyze and hence not well understood so far, were clarified by deepening theoretical considerations.