

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		東シナ海、日本海を横断する気球観測による海洋大気の日中韓共同研究			
研究テーマ (欧文) AZ		Challenge of balloon observation of marine atmosphere across the East China Sea and the Sea of Japan			
研究氏 代 表 名 者	カナ CC	姓) チョウ	名) ダイシュウ	研究期間 B	2006 ~ 2007 年
	漢字 CB	張	代洲	報告年度 YR	2008 年
	ローマ字 CZ	Zhang	Daizhou	研究機関名	熊本県立大学
研究代表者 CD 所属機関・職名	張代洲 熊本県立大学・准教授				
概要 EA (600 字~800 字程度にまとめてください。)					
<p>日本に輸送される中国大陸起源のエアロゾルは、湿潤した海洋大気中で物理的・化学的な変質がすすみ、日本に到達するときには発生時とは異なる性状を呈する。しかし、同一気塊を追跡する観測は極めて困難であるため、これまで変質過程を詳細に議論できる画期的な観測手法は見出されてこなかった。そこで本研究は、気球にエアロゾルゾンデ (OPC) を搭載して中国から日本にかけての海洋大気中の同一気塊を追跡することで、輸送中のエアロゾル濃度・粒径の変化を観測する技術の確立を目指した。</p> <p>エアロゾルゾンデによって得られるデータは電波により送信されるため、中・韓・日に電波受信基地を設ける必要がある。ゾンデから送信される電波の受信可能範囲は半径約 300km である。観測前の 2007 年 1~4 月、ゾンデからの電波を受信するサイトを中国 (青島市)、韓国 (仁川市、光州市)、日本 (金沢市、福岡市) の計 6 カ所に設置し、これによりゾンデからの電波受信範囲をほぼ網羅した。</p> <p>本研究では数個の気球で装置を上昇させ、上空でその内のいくつかを切り離すことにより、残りの気球で定高度を保ち日本まで到達するよう、気球のオペレーション方法を改良した。この方法を用いたテストでは 400km ちかく水平飛行させることができた。当初の計画が 2 回挑戦する予定でしたが、予算の関係で 1 回のみ挑戦した。</p> <p>2007 年 5 月 1 日、中国青島市からゾンデを放球し、横断気球観測を実施した。しかし、当日の気象状況 (西風が弱い) および切り離す気球の浮力コントロールの調整の困難さから、韓国の受信エリアに入る直前、青島市の東方約 320km の黄海上に着水した。</p> <p>観測では、黄海海面付近から成層圏 (高度約 27km) までのデータが得られ、黄海上空におけるエアロゾルと気象データを併せて日本・韓国・中国の各研究者によりデータの解析が行われていた。複数の国内外の学術討論会において紹介され、数多くの研究者に注目されていた。</p> <p>本観測により気球をレベルフライトさせることの難しさが露呈したが、これはプラスチック気球を用いることで解決できると思われる。また、本研究助成により実施された観測を通じて、東アジア域における大気観測にとって非常に有効な協働研究体制を構築できて、今後もこの挑戦を続ける予定である。</p>					
キーワード FA	気球	エアロゾル	黄砂	自由対流圏	

(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}								
	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}	

欧文概要^{EZ}

Challenge of balloon observation of marine atmosphere across the East China Sea and the Sea of Japan

Summary: Due to the increasing emission of anthropogenic pollutants and natural dust, the long range transport of air pollutants from the Asian continent to Japanese island caused public concerns in recent years. It has been reported, from the comparisons of results obtained in the continent and Japan, that aerosol particles such as Asian dust experienced significant changes due to surface reactions or coagulation with sea salt or other pollutants, the result of which is that dust particles arriving Japan showed very different natures from those in the continental atmosphere. However, the changing processes of the particles have not been elucidated and there have been no observations tracing particles from the continent to Japan so far. In this study, we launched a free balloon system at the coastal site of China. Beside the instruments and the major balloon in large size, we applied another two supplementary balloons in small size. When the balloon system ascended to a given altitude, we cut off the supplementary balloons and tried to decrease the aloft to let the balloon system flying horizontally. As the system flying, the on-board system observed aerosol particle concentrations and meteorological conditions and the results were sent to the ground via radio signals. Three surface stations to receive the signals were set at the coastal area of China, Incheon and Kwangchou of Korea, and Fukuoka and Kanazawa of Japan, respectively.

The system was launched on May 1, 2007. The supplementary balloons were cut off at the altitudes 7 km and 10 km, however, the ascending did not stop and the balloon gradually ascended. Finally the ascending stopped at about 27 km and then the balloon fly horizontally. Unfortunately, 27 km was the limit altitude that the balloon could endure and it burst about 25 minutes of horizontal flying (6 hour and 45 minutes after launching), where was about 320 km east of the launching site and just before the radio signal could be received by Korea surface station. Although the balloon system failed in flying to Korea, the vertical profiles of aerosol particles from surface to about 27 km with very high vertical resolution at coastal area of China were obtained for the first time. It shows that the layered structure of aerosol particles in vertical direction could be up to middle stratosphere, suggesting the complexity of aerosol particle distributions in the atmosphere is substantially beyond our current knowledge.

Tow potential reasons are attributed to the balloon system not flying into the range of Korea surface station. One is the surface bad weather. For the safe of the balloon, the ascending velocity was set a little larger. Another was the weak westerly in the free troposphere, where the balloon flied eastward much slower than what we expected.

This observation was introduced at several international conferences and has been paid a lot attention. With the experience of this observation, we will continue to try to fly a balloon system from China coast to Japanese island in the near future.