

氏名	片岡毅		
学位の種類	学術博士		
学位授与番号	博甲第956号		
学位授与の日付	平成3年3月28日		
学位授与の要件	自然科学研究科システム科学専攻 (学位規則第5条第1項該当)		
学位論文題目	大気境界層における気象観測への音波探査装置の適用に関する研究		
論文審査委員	教授 大滝英治	教授 脇本和昌	教授 田中豊
	教授 安福精一	教授 木村和義	

学位論文内容の要旨

音波探査装置を用いて大気境界層内における気象観測を実施する場合に生じる問題点について検討し、上層気象連続観測の可能性について評価した。音波探査装置の送信時に発生する騒音問題はアンテナ形状をフレア型とすることにより10dB程度の減音効果を得、また、受信信号のS/N比も約1.5dB増加した。グラウンドクラッタによる誤差は2台の受信機で交互にデータをサンプリングする信号処理手法を開発し、受信信号中のグラウンドクラッタレベルを下げることに成功した。その結果、レーウィンゾンデによる風速値との差のrms値が1 m/s～2 m/s改善された。音波探査装置による通年観測を実施し、冬季の観測可能高度は夏季の約70%に低下することを明らかにした。また、データ取得率の年変化を調べることにより、高度600m～700mまでの風の場の連続観測が音波探査装置により可能であった。

音波探査装置を用いた大気境界層内の乱流量の測定を試みた。5ビーム方式の音波探査装置を用いて誤差の評価を行った後、低層ジェットの乱流構造の解析を行った。その結果、乱流運動は低層ジェットの発達、減衰に対して抵抗力として働いていることを示す結果を得た。

論文審査の結果の要旨

音波探査装置を用いて、大気境界層内における気象観測を実施する場合に生じる最も重要な問題点は、1) 騒音、2) グラウンドクラッタによる誤差、3) データ取得の安定性、の3つが挙げられる。本論文は、これらの諸点に関して、申請者が行った研究をまとめたものである。申請者の研究の成果は次のように要約される。

- 1) 騒音問題の解決法として、アンテナ形状をフレア型とすることの有効性を数値計算により導き出すと共に、フレア型アンテナを製作し、その指向特性および騒音レベルを測定した。その結果、円筒型アンテナに比べ10dB程度の減音効果が認められた。また、受信感度も向上し、受信信号のS/N比が約1.5dB増加した。
- 2) グランドクラッタを除くため、アンテナの指向特性を利用して、2台の受信機で交互にデータをサンプリングする信号処理手法を開発した。レーウィンゾンデとの比較観測の結果、グランドクラッタの影響が著しい観測高度においては、レーウィンゾンデとの風速差のrms値が1~2 m/s改善された。
- 3) データ取得の安定性を調べるために、音波探査装置による上層気象の通年観測を実施した。観測可能高度は夏季に最大、冬季に最小となり、冬季の観測可能高度は夏季の約70%に低下することが確認された。これは音波の空気吸収係数の気温、湿度に対する依存性により予想された傾向と一致していた。データ取得率の年変化から、音波探査装置を用いることにより、高度600~700 mまでの風の場の通年観測データが取得可能であることが明らかになった。
- 4) 5ビーム方式の音波探査装置を用いて、測定誤差の評価を行った後、低層ジェットの流れ構造の解析を行い、乱流運動は低層ジェットの発達、減衰に対して抵抗力として働いていることを示す知見を得た。

以上の研究成果は、音波を使って大気情報を測定するリモートセンシング技術の確立の基礎を与えており、学術上、実用上の寄与が少なくない。よって、本論文は学術博士の学位論文として、価値あるものと認める。