



地球の上空の大気は私たちがくらす地表の大気とは温度や密度がちがいます。国立極地研究所(極地研)では大気を北極や南極からレーダーで観測し、地球温暖化との関係や通信に与える影響などを調べています。数年後には高性能なレーダーが導入されるため、細かい部分までわかるようになりそうです。



国立極地研究所
大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構

北極の大気観測

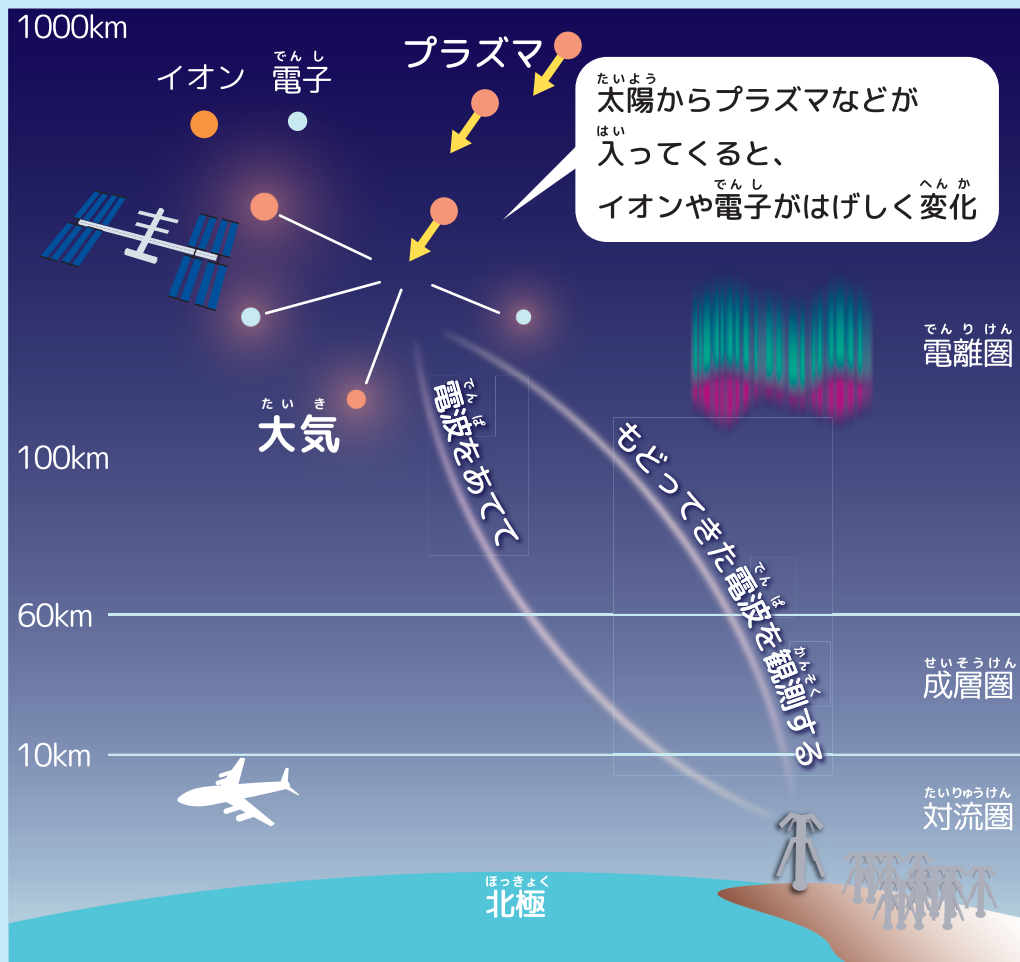
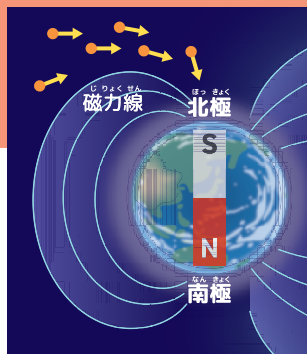
Q なぜ上空の大気を調べるの？

A 電離圏にあるイオンや電子にみだれが生じると、GPS をくるわせたり、航空機の運航に使う通信が止まったりするから

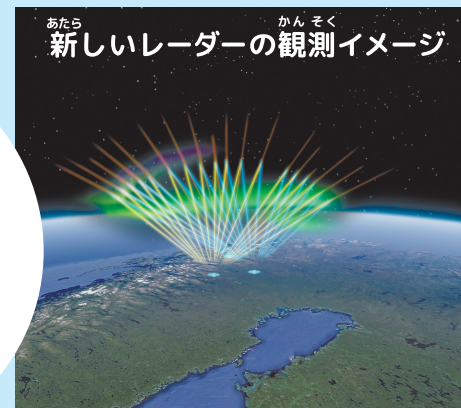


Q なぜ北極圏で調べるの？

A 極地は磁力線の出入り口。磁力線に沿ってプラズマが入ってくるようすを観測しやすい



ひとつを拡大すると...



国立極地研究所提供

新しいレーダー送受信局



現地の写真(左)も国立極地研究所提供

もっと速く広い範囲を調べるために計2万本も設置されているよ!

100キロより上の大気 北極のレーダーで観測

地球の周りには大気があります。大気のまわりは大気圏と呼ばれ、地表から高さ約1千キロまでを指します。その一部に「電離圏(電離層)」と呼ばれる範囲が広がっています。上空の高さ約60キロより上の部分です。

国立極地研究所(極地研)の宙空圏研究グループの小川泰信さんは主に、北極から高さ約100キロ～約1千キロの電離圏を調べています。

電離圏にはイオンや電子という電気を帯びたプラズマと呼ばれる粒がたくさんあります。そこに太陽から流れてくるプラズマなどが入ってくると、電離圏のイオンや電子の量や温度などがはげしく変化します。この変化はGPSなどの人工衛星にもとづく位置情報をくるわせたり、航空機の運航に使う通信をとだえさせたりすることがあります。電離圏の状態をいち早く観測し、どういうしくみで起きているかがわか

れば、地球への影響を予測したり、予報したりしてふせぐことができます。

なぜ極地で調べるのでしょうか。地球は大きな磁石なので周りには磁力線があります。太陽から放出されるプラズマなどは地球のほうにもやってきますが、磁力線がプラズマなどから地球を守っています。

でも、極地は磁力線の入りこむところと出るところにあたります。磁力線に沿ってプラズマなどが入りこみやすくなっているため、電離圏のはげしい変化を観測しやすいのです。

上空300キロの大気は冷えていた!

さらに小川さんたちは電離圏の温度の変化が地表面の気温とどのように関係しているかといったことも調べています。「たとえば、地表は温暖化が進んでいますが、それにとまって北

極の上空300キロの電離圏の大気は10年間で約マイナス14度の割合で冷えていることを明らかにしました」

観測に使っているのが、大気を測るレーダーです。このレーダーで地上から電離圏に電波をあてると、地上にもどってきた電波の強さや周波数のずれから、電子の量やイオンの速さがわかります。

北極では今、パラボラアンテナのレーダーを使って調べていますが、向きを変えるのに時間がかかり、ふだんは一方方向のせまい範囲しか観測できません。しかし数年後にはもっと速く、広い範囲で観測できる新しいレーダーが利用できるようになります。三つのはなれた場所に設置された計2万本ものアンテナを組み合わせて使うことで、極地の電離圏でおきているはげしい変化を初めて立体的に調べられるそうです。

新しいレーダー 6か国が運用

新しいレーダーは日本、ノルウェー、スウェーデン、フィンランド、イギリス、中国の6か国が共同で運用します。国際的に協力しながら電離圏を観測し、気候変動のしくみを明らかにしていきたいです。



この人に聞きました

国立極地研究所
宙空圏研究グループ教授

小川泰信さん

国立極地研究所 南極と北極に基地をもち、観測・研究をしています。南極では65年以上前から観測を続けてきました。全国の大学で研究する人に基地を利用してもらうことで研究活動に役立つよう支援しています。約200人の職員が働いています。東京都立川市の南極・北極科学館では極地研の仕事が学べます。