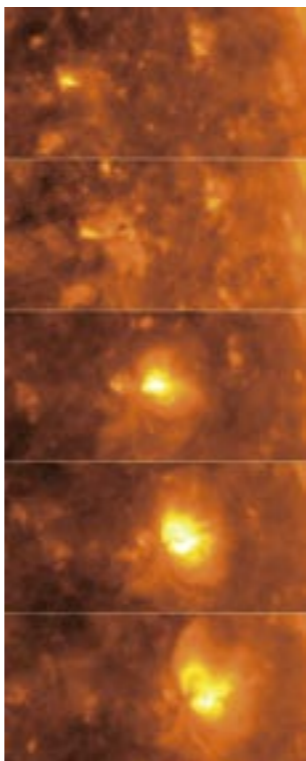
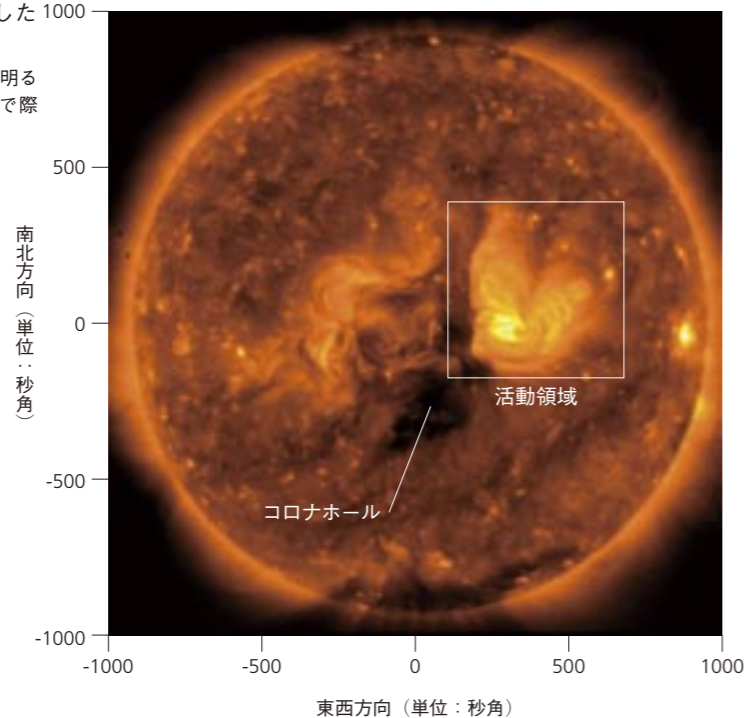
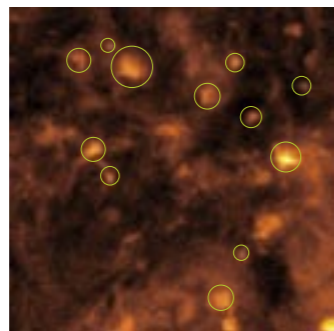
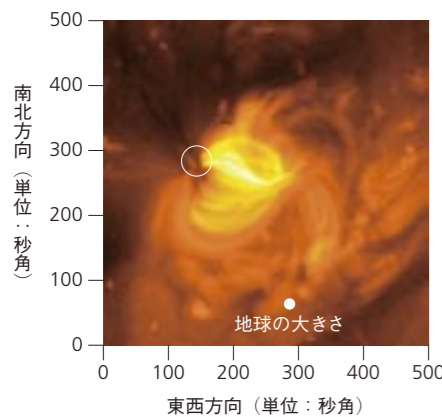


図4 「ひので」X線望遠鏡が撮影した1000太陽コロナのX線画像

X線を強く放射している「活動領域」は明るく輝く。そのほかの「静穏領域」の中で際だって暗いのが「コロナホール」。



活動領域の出現。静穏領域の中から短時間で現れる。



(左) 活動領域の拡大図。○で囲んだ領域からプラズマが流れ出している様子がとらえられた。
(右) 静穏領域の拡大図。穏やかだと考えられていた静穏領域にもループ状の構造が見られ(○で囲んだ領域)、激しい活動が起こっていることが明らかになった。

動領域以外は静穏領域と呼ばれ、活動領域と比べるとコロナの温度が低い。X線で最も暗い領域はコロナホール(コロナの穴)と呼ばれ、北極・南極や活動領域の脇に位置する。

これまで、コロナホールはX線で暗いこともあり、活動も穏やかだと考えられていた。ところが、「ひので」X線望遠鏡は、コロナホールの中でも活発な現象が起きていることを明らかにした。活動領域とコロナホールの境界付近

では、プラズマが磁力線に沿って、秒速140km程度で絶えず上空に流れ出ている。コロナホールから上空に向かう磁力線は、太陽表面に戻ることなく、惑星間空間へと伸びている。この磁力線に沿って流れ出すプラズマが、われわれの太陽系を満たしている太陽風の源となっていると考えられる。「ひので」は太陽風の吹き出しの様子を初めてとらえたのである。

太陽の北極・南極に位置するコロナ

ホールでも、頻発するX線ジェットなど、活発な現象が観測された(図5)。コロナホールはもはや静穏な領域とはいえないのである。「ようこう」は毎秒200km程度のX線ジェットを観測していたが、「ひので」はさらに高速の毎秒800kmにもなるジェットを発見した。

太陽の極域については、X線観測と同時に、可視光望遠鏡でも詳細な磁場観測がなされていて、光球での磁場の構造とX線ジェットの関係も市だいに明らかに

映像を活用した太陽研究

岡本文典

自然科学研究機構 国立天文台学振特別研究員

天文学では、非常に遠くて暗い天体を撮影することが多い。星雲や銀河などは、実際には秒速数百kmかそれ以上のものすごいスピードで動いているが、地球からあまりにも遠いため、その動きを画像上の変化としてとらえるができない。つまり、「動かない」うえに「暗い」ので、1枚の画像を得るのに数時間、あるいは数日かけなければならない(逆にいえばそれだけ時間をかけることができる)。

一方、太陽は近くて明るい。「ひので」の1枚の撮像時間は、早いもので30ミリ秒しかかからない。だから、秒速1kmという比較的低速の動きであっても、1分ほど時間をおけばその動きを十分感知できる。つまり、1分かそれ以下の単位で画像を撮ってパラパラ漫画のようにすれば、映像ができあがるのである。

動かないものと動くものでは、そこに含まれる情報は当然異なる。しかも、「ひので」はとても細かい構造(太陽面で160km相当)のものまで見極められる。そのうえ、地球大気の外で観測しているので、大気による画像の歪みがなく、非常に小さな構造の動きを詳細にとらえることが可能である。これにより、今まではボヤけてよくわからなかったものまで研究でき

るようになった。

一例として「ひので」は、太陽縁に浮かぶプロミネンスを構成する非常に細かな筋構造の動きを明らかにした(図2)。さらに、映像をじっくり見ると、この筋構造が上下方向に揺れている。これは今まで知られていなかった現象であり、プロミネンスに限らず太陽大気中の至るところで同じような振動があることもわかった。この振動現象は太陽コロナにエネルギーを輸送する波動と関連していると考えられ、コロナ加熱問題解明への手がかりとして注目されている。

この成果は静止画像からは得られないため、太陽研究における映像解析は、新たな知見をもたらしうる極めて重要なものであるといえる。一方、映像解析の難しさもある。頻繁に撮像を行ったり、あるいは長い時間にわたって観測したりすれば、それだけ画像枚数も増える。あまりにデータ量が多く、コンピュータの演算処理速度やメモリーの制限に当たることもしばしばである。観測データの中で不要と考える部分を削り、重要な部分だけを残すなど、解析やデータ取得そのものにもテクニックが必要である。

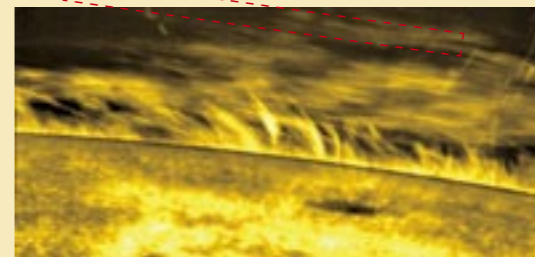


図1 「ひので」可視光望遠鏡が撮影した太陽縁上に浮かぶプロミネンス

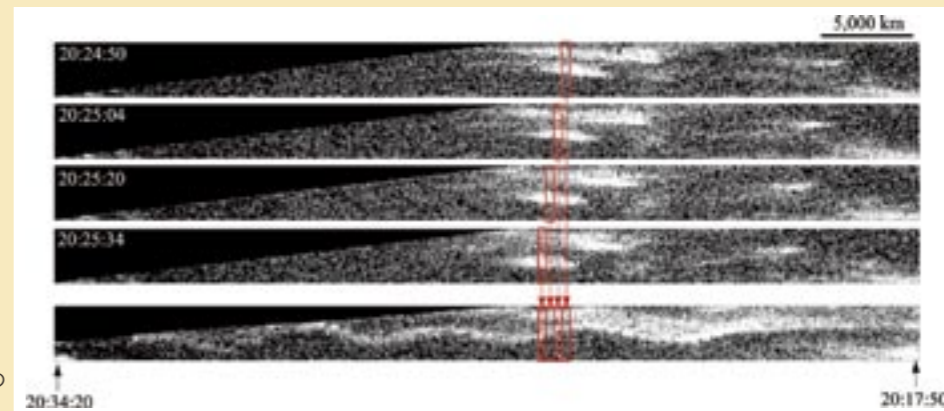


図2 図1のプロミネンスの一部。筋状の構造が上下に振動している様子がわかる。