

太陽光球ジェットに関する数値的研究 (修士論文)

太陽大気の彩層・コロナでは足元に明るいループを伴うジェット現象が観測されている。これらのジェットは、彩層とコロナで空間スケールが大きく異なるが、空間スケールに依らず磁力線の繋ぎかえ（磁気リコネクション）によって統一的に説明される(Shibata et al. 2007)。このことから、彩層・コロナのものよりも小さなジェットが太陽光球でも存在していると予測できる。また、光球で磁気リコネクションが発生していると、そこから生じた磁気流体波が彩層・コロナに伝搬し、大気加熱やスピキュール形成に寄与する可能性がある。しかし、光球でも磁気リコネクションは起こると期待されるが、彩層・コロナと異なり光球は磁気エネルギーが優勢でないため、磁気エネルギーがジェットの運動エネルギーに高効率で変換されるかは非自明である。この問題を解決するため、我々は太陽光球のパラメータを用いて三次元磁気流体計算を行った。数値計算の結果、光球では磁気リコネクションによりジェット状にプラズマが圧縮されたが、プラズマの噴出流であるジェットは形成されなかった。解析の結果、ジェット状にプラズマが圧縮された構造（ジェット状構造）は背景磁場に沿って伝搬する遅い衝撃波による圧縮で形成された見かけの構造であることがわかった。また、この磁気リコネクションの過程で、局所的な彩層加熱に寄与し得るだけのエネルギーフラックスが生じていることがわかった。

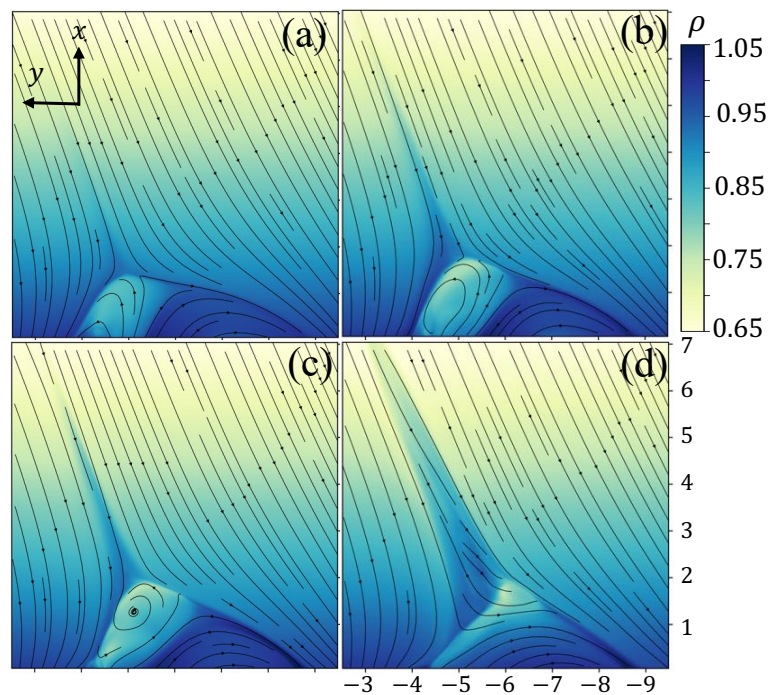


図: $z = 0$ 平面での密度分布の時間発展。 (a): $t = 60$, (b): $t = 70$, (c): $t = 80$, (d): $t = 100$ 。黒い実線は、 xy 平面で積分した磁力線を表す。

Reference:

Shibata, K., Nakamura, T., Matsumoto, T., et al. 2007, Science, 318, 1591

(古谷侑士記)