

M02a コロナへの高温プラズマの供給機構

柴崎 清登 (国立天文台)

コロナ加熱の問題は主にどうやってエネルギーをコロナ中で解放するかという問題としてとらえられている。しかし同様に、いかにして2百万度に維持されているのかも重要な問題である。コロナのプラズマは常に太陽風によって失われており、失われた分だけ下層から供給されなくてはならない。しかも温度を2百万度に保ちながらである。太陽はどうやってこれを実現しているのだろうか。加熱のためのエネルギー源としては、今のところ、波動のエネルギーや磁気エネルギーが考えられている。その根源は光球の対流運動のエネルギーである。これらのエネルギーがコロナで熱エネルギーに変換され、その熱が下層大気を蒸発させてプラズマを供給する。しかしそれがどうして2百万度になるのかの理論はまだない。そこで、コロナへの2百万度プラズマの新たな供給機構を提案する。

コロナは磁場で満たされている。この磁場は対流層の底でダイナモ機構によって生成されていると考えられている。磁力線は生成された対流層の底から、光球面を通り、コロナ、さらに惑星間空間まで繋がっているはずである。対流層の底で磁場が生成される過程で磁気フラックス内に閉じ込められたプラズマは、磁場の浮上に伴って上昇し、光球面、コロナ、惑星間空間に広がる。磁力線方向の熱伝導は非常によいので、磁力線に沿って等温となる。磁気フラックスの外と内との輻射結合はここでは議論しないが、別途検討する必要がある。対流層の底の温度は2百万度なので、2百万度のプラズマが磁気フラックス内に拡がることになる。また、磁場強度はまわりのガス圧とバランスするために、上方に向かって急激に減少する。よって、プラズマは反磁性力によって上方に押し上げられる。このようにして、コロナが2百万度のプラズマで満たされることになる。