

Fotosferik Manyetizma

Burcu Beygu

Istanbul Üniversitesi Fen Fakültesi
Fizik Bölümü

Güneş atmosferinin tüm katmanlarında manyetik alan nedenli bir çok yapı gözlenmektedir. Plazma davranışını incelemek için MHD yaklaşımında Maxwell denklemleriyle birlikte Ohm kanunu, gaz kanunu, kütle korunumu, hareket ve enerji denklemlerinden yararlanılır. Aşağıdaki bölümlerde bunlara en basit halleriyle değinimiştir. Değişimlerin rölativistik olmadığı ve plazmanın elektriksel olarak nötr olduğu kabul edilir.

1) Güneş Lekeleri

Fotosferde manyetik alanın en yoğun olduğu bölge güneş lekeleridir. 4000 G' a varan manyetik alan şiddetine sahiptirler. Sıcaklıkları 4000 K' dir. Çapları yaklaşık 30 000 km, ömürleri ise birkaç aydır. Fotosfere altındaki konvektif hareketler vasıtasıyla sürekli sıcak plazma taşınmaktadır. Oysaki güneş lekelerindeki manyetik alan konveksiyonu büyük ölçüde engellemektedir. Bu yüzden lekeler, 5800 K sıcaklıktaki fotosfere göre daha soğuk olmakta dolayısıyla karanlık gözükmektedirler. Güneş lekelerinin, konveksiyon bölgesinde oluşan manyetik akı tüplerinden meydana geldiği düşünülmektedir. Yüzeyde ise yukarı çıkan manyetik alanın gözenek " pore " denen, karanlık yapılar oluşturduğunu görürüz. Gözeneklerin çapları 700 – 4000 km civarındadır, alan şiddetleri 1500 G' dan fazladır. Birkaç saat sonra yok olabilir ya da gelişerek bir küçük bir leke oluşturabilirler. 3- 10 gün süren güneş lekесinin büyüme evresi boyunca, o bölgeye gittikçe daha çok manyetik akı eklenir.

2) Manyetik Akı Tüpleri

Güneş' in manyetik alanın en küçük yapı bloklarıdır. Güneş lekeleri gibi doğrudan gözlenemez ya da alan şiddetleri ölçülemez ama gelen ışığın polarizasyon özelliklerinden yararlanılarak dolaylı yollardan bilgi edinilebilir. Akı tüpleri yüzeyde herhangi bir yerde ortaya çıkabilirler ancak en yoğun oldukları yerler güneş lekeleri ve aktif bölgelerdir. Akı tüpleri konveksiyon bölgesinde konvektif hareketlerin manyetik alanı içlerinde yoğunlaştırmasıyla oluşur ve manyetik kaldırma kuvveti vasıtasıyla fotosfere yükselirler. Yüzeyde granüllerin arsından çıkarlar.

3) Meşale Alanları

Meşale alanları, fotosferde güneş lekelerinin yanında görülen parlak bölgelerdir. Güneş lekeleri her zaman meşale alanlarıyla birlikte görülürler fakat meşale alanları güneş lekelerinin olmadığı bölgelerde de ortaya çıkarlar. Aslında fotosferde her yerde bulunmalarına karşın sadece disk kenarında görülebilirler. Kromosferde plaj alanları olarak gözükürler. Meşale alanları da manyetik akının yoğunlaştığı bölgelerdir. Güneş lekeleri ve manyetik ağ yapı gibi meşale alanları da Güneş' in parlaklık değişimini etkilerler. Çevrim boyunca, Güneş' in parlaklığını maksimum döneminde, % 0,1 oranında, minimum dönemine göre artırırlar. Ayrıca büyüklükleri çevrim boyunca değişiklik gösterir.

4) Büyük Ölçekli Tek Kutuplu Alanlar

Aktif bölgelerin bozulma aşamasında, buldukları yarı küreyle zıt manyetik kutup işaretine sahip olan parçalar kutuplara doğru, aynı işaretli olanlar da ekvatora doğru göç etmeye başlarlar. Kutuplara doğru hareket eden parçaların birçoğu yavaş yavaş kaybolur. Geri kalanlar kaybolmaz ve büyük ölçekli tek kutuplu alanlar olarak adlandırılan alanları oluştururlar. 10^5 km gibi çok büyük bir bölgeye yayılan bu alana yayılmıştır. Bir kaç Gauss' luk zayıf bir manyetik alana sahiptirler. Oldukça uzun ömürlüdürler; bir yıl ya da daha fazla yaşarlar. Tek kutuplu alanlar buldukları bölgedeki plazmadan daha hızlı dönerler ve daha az diferansiyel dönme gösterirler. Bu da onların Güneşte daha derin tabakalara gömülmüş olduklarını düşündürür. Bu alanlar üzerinde koronada görülen koronal delikler oluşur. Koronal delikler de aynı şekilde daha az diferansiyel dönme gösterirler.

5) Geçici Bölgeler

Geçici bölgeler Güneş yüzeyinde herhangi bir yerde, yüksek çözünürlüklü görüntülerde gözlenebilen iki kutuplu çok küçük yapılardır. Yaşam süreleri yaklaşık 4,4 saattir ve 10^8 - 10^9 Wb' lik manyetik akıya sahiptirler. Koronada x ışını parlak noktaları olarak gözükürler.