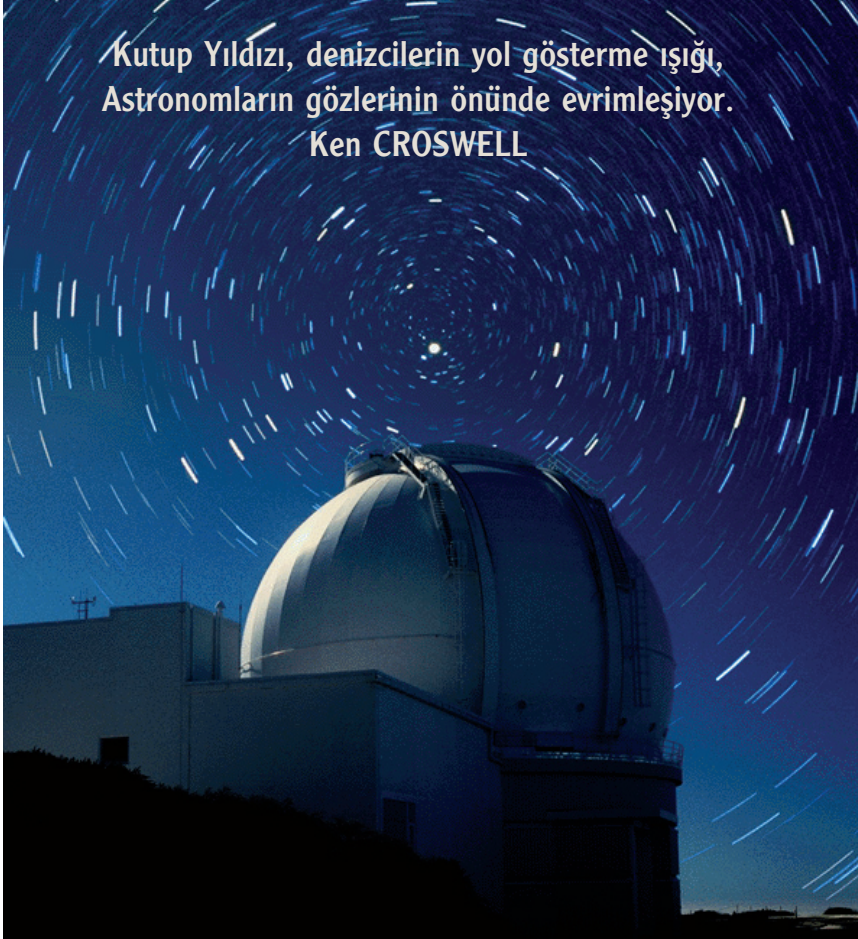


KUTUP YILDIZI HAKKINDA HERŞEY



Kutup Yıldızı, denizcilerin yol gösterme ışığı,
Astronomların gözlerinin önünde evrimleşiyor.
Ken CROSWELL

Parlak bir yıldız, gözlerimizin önünde evrimleşiyor. Bu yıldız Polaris yani Kutup Yıldızı'dır. Asırlardan beri denizciler ve kaşifler, bu yıldızı duranlığı ve sadakatin sembolü olarak görmekteler. Son yıllarda yapılan yeni bilimsel çalışmalar, Kutup Yıldızı'nın gittikçe parlaklaştığını göstermektedir. Şu anda Kutup Yıldızı 100 yıl öncesine nazaran %15 daha parlaktır. 2000 yıl öncesine nazaran ise parlaklığı 2 kattan fazla artmıştır.

Kutup Yıldızı'na İlişkin Bilinmesi Gereken Özellikler:

Polaris, şu anda Kuzey Gök Kutbundan 1° den daha küçük bir uzaklıkta bulunur. Yer'in dönme ekseninin bir uzantısı, gök küresinin Kuzey Kutbunu keser ve bu nedenle kuzey enlemlerinde gökyüzü Kutup Yıldızı'nın etrafında dönüyor gibi görünür. Fakat Kutup Yıldızı, her zaman bu kadar uygun bir konumda değildi. Yer'in dönme ekseninin salınım hareketi nedeniyle Polaris, Kuzey Gök Kutbu noktasına gittikçe yaklaşmakta ve bu hareketine 2102 yılına kadar devam edeceği görül-

mektedir. Dünya, çok yavaş da olsa iyi bir Kutup Yıldızı'na sahip olmanın sevincini yaşamaktadır.

Yıldızlardan gelen ışığın göz, fotoğraf plağı, fotokatlardırıcı veya CCD gibi alıcılar üzerinde uyandırdığı etkinin bir ölçüsü olan yıldız parlaklıkları, "kadir" sınıfı ile ifade edilir (örneğin, 3. kadirden bir yıldız 2. kadirden bir yıldızdan daha parlaktır). Gökbilimi ile uğraşmayan pek çok kişi, yanlış bir bilgi olarak Kutup Yıldızı'nı gökyüzünün en parlak yıldızı olarak bilir. Kutup Yıldızı gerçekten de 2 kadir gibi hatırı sayılır bir parlaklığa sahiptir. Polaris'in bu parlaklığı sayesinde ışık kirliliği olan yerlerden bile farkedilebilir. Ancak gökyüzünün en parlak yıldızı değildir!

Kutup Yıldızı kendisini meşhur eden hareket-sizliği yanında ve gerçek kutup yönünü göstermesi dışında yerleşim yerlerinin enlemini belirlemede de kullanılır. Polaris ufuktan 30° yukarıdaysa, bu sizin 30° kuzey enleminde olduğunuzu gösterir. Eğer 60° yukarıda ise 60° kuzey enleminde olduğunuzu gösterir. Ve eğer Kutup Yıldızı tam tepenizde yani başucu noktanızda bulunuyorsa Dünya'nın kuzey kutbunda bulunuyorsunuz demektir.

Kalp Gibi Atan Bir Yıldız!

Kutup Yıldızı'nın ilginç özellikleri bu kadar da kalmıyor. Polaris, Eylül 1784'te İngiliz astronom Edward Pigott'un ışığı azalıp artan sarı bir yıldız olan Eta Aquilae'yı keşfetmesiyle hikayesi başlayan bir yıldız sınıfının içinde bulunuyor. Bir ay sonra arkadaşı John Goodricke, benzer bir ışık değişimini başka bir sarı yıldız olan Delta Cephei de buluyor. Bu yıldızları artık "Sefeid (Cepheid)" türü yıldızlar olarak adlandırıyoruz. Bu yıldızlar insan kalbinin atması gibi zonklama yapan, F ya da G tayf türünden sarı süperdev yıldızlardır - genişlemekte ve büzülmede, ışıkları ise zaman içerisinde artıp azalmaktadır. Zonklayan yıldızlar, sözü edilmeye değerdir. 1907 yılında Harvard Astronomu Henrietta Leavitt, Sefeidlerin en şaşırtıcı özelliğini ortaya çıkardı: Sefeidlerin zonklama dönemi ne kadar uzun ise, uzaya o kadar fazla ışınım sa-larlar. Sefeidler, astronomların Samanyolu gökadamızın ötesinde başka gökadalarda bile görebildikleri çok parlak yıldızlardır. Böylece parlaklıkları sayesinde bu yıldızlar, diğer galaksilere kadar uzanan uzaklıkları ölçmekte kullanılan mükemmel araçlardır. Bir Sefeid yıldızının zonklama dönemi kolaylıkla bulunabilir. Dönem - Parlaklık bağıntısından yıldızın mutlak parlaklığına (10 parsek uzaklıktan ölçülen parlaklık) geçilir. Mutlak parlaklık ve bizim yeryüzünden algıladığımız görünen parlaklık arasındaki ilişkiden de çok değerli bir bilgiye ulaşılır: "Yıldızın Dünya'dan ne kadar uzakta olduğu".

1920'lerde Edwin Hubble, Sefeidler yardımıyla eskiden Spiral Bulutsular olarak anılan gök cisimlerinin bulunduğu yerin çok ötesindeki Gökadalar olduğunu gösterdi. Bu tür yıldızlar, Hubble'in evrenin genişlediğini keşfetmesine de yardımcı olmuştur. Bugün, Hubble Uzay Teleskobu (HST) ile Sefeidler gözlenmekte ve evrenin genişleme oranına ilişkin sağlıklı sonuçlara ulaşılmaktadır.

Sefeid türü bir yıldız olan Polaris, bu önemli sınıfın en yakın ve en parlak üyesidir. Ancak birçok üyesinin aksine Polaris'in ışığının azalıp arttığı ancak anlaşılabilirdiği için astronomlar bu yıldızın Sefeid doğasını 1910'lara kadar keşfedememişlerdir.

Pek çok Sefeid türü yıldız bir İsviçre saati doğruluğunda zonklama yapar. İlk keşfedileni Eta Aquilae, her 7 gün, 4 saat, 14 dakika ve 34 saniyede bir zonklama dönemini tamamlar. Ve bu süre aynen sürmektedir. Ancak Polaris için durum böyle değildir. Onun 3.97 günlük zonklama dönemi yılda 3 ya da 4 saniye artmaktadır. Dahası 1983 de Toronto Üniversitesi'nden Meksikalı astronom Armando Arellano Ferro, yıldızın zaten zayıf olan ışık titreşimlerinin gittikçe azalmakta olduğunu rapor etmiştir. 1900'lerin başlarında ışık değişim genliği 0.10-0.15 kadir iken 1980'lerde ise 0.05 kadir seviyelerine kadar inmiştir.

Polaris'in ışığındaki artma ve azalma miktarı zaman içerisinde azalmaya devam edecektir. Kanadalı astronom Don Fernie ve grubu, yıldızın 1994 yılında değişmeyen, kararlı bir duruma geçeceğini öne sürmüştü. Polaris, görülen ilk "ex-Cepheid" olarak tarihe geçecek bir yıldız gibi gözükmektedir.

Kalp Atışı Devam Ediyor...

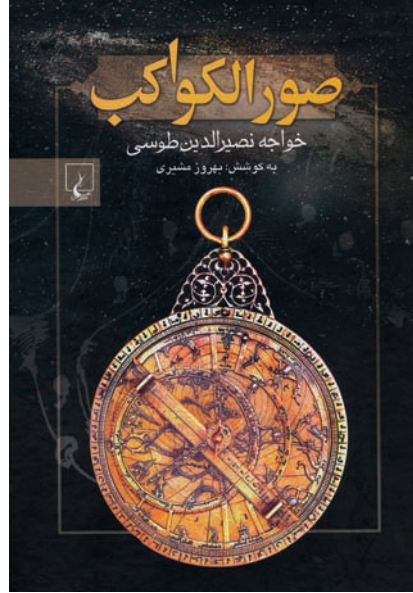
Bu gerçekleşmedi. Polaris zonklamaya devam etmekten de öte, şiddetini de arttırdı. 1990'ların başlarında 0.02 kadir değerlerinde zonklarken şimdi se bu değişim 0.03-0.05 kadir değerlerine yükselmiştir.

Peki Polaris'te neler oluyor? 1997'de Avrupa uydusu Hipparcos, Polaris'in paralaks ölçümlerinden Dünya'dan 430 ışık yılı uzakta olduğunu ortaya çıkardı. Kutup Yıldızı, bu mesafeden 2 kadir olarak görünmekte ve uzaya Güneş'ten 2400 kat daha fazla ışık salmaktadır. Bir başka ifadeyle, Güneş'in 3 ay boyunca saldığı enerjiyi Polaris bir saat içerisinde salmaktadır.

Polaris, 3.97 gün dönemli diğer Sefeidlere nazaran çok parlaktır. Polaris kadar büyük ve parlak olan bir Sefeid yıldızı, büyük müzik aletlerinin (örneğin "tuba") küçük müzik aletlerine göre (örneğin "trompet") kalın perdeden çalması gibi daha yavaş zonklamalıdır: Polaris'in dönemi 6 gün civarında olmalıdır. Daha uzun olan bu zonklama dönemi yıldızın "temel zonklama modu" olarak adlandırılır. Tıpkı bir müzik aletinin harmoniklere sahip olması gibi Sefeidler de harmoniklere sahiptir. Polaris birinci harmonikte zonklamaktadır.

Astronomlar harmoniklere ilişkin bazı açıklamalarda bulunur. Massachusetts Harvard-Smithsonian Astrofizik Merkezi (Cambridge)'nden Nancy Evans "Harmoniklerinde zonklayan yıldızlar, anlamadığımız bir nedenle hızlı ve alışılmamış değişen dönemlerine sahiptir" açıklamasını yapmıştır. Bazı Sefeidler birinci harmoniğinde zonklar ve bu model özellikle Polaris gibi kısa dönemli yıldızlar için ortak özelliktir.

2004'te Evans ve arkadaşları yıldız ışığının 1/10000 kadirlik inanılmaz hassasiyetteki değişimlerini ölçmek için NASA'nın Geniş Açılı Kızılö-



8. yüzyılda yaşayan Persli Astronom Al Sufi'nin Polaris kayıtları

te Kaşifi (WIRE)'ni kullanmışlardır. Yaptıkları analizler, Kutup Yıldızı'nın ışığının harmonik zonklayıcı olmasının getirdiği düşüş ve yükselişini doğrulamıştır.

Peki Gelecekte Daha mı Parlak Olacak?

Bu arada, Villanova Üniversitesi (Pennsylvania)'nden Edward Guinan'ın başkanlığını yaptığı Polaris gözlemine başlayan bir grup, tarihe de dayanarak şu sonuca vardı: Polaris parlaklaşmaktadır.

Bunun oldukça şaşırtıcı bir olay olduğunu söyleyen Guinan, "Kutup Yıldızı'nın 1955 den bu yana 50 yıllık tarihine bakıldığında, yıldızın ortalama parlaklığı yaklaşık 2.02 den 1.97 kadir yükselmiştir." der. Başlangıçta, önceden yapılmış tüm verileri gözden geçirmeyi düşünür ve "Bu sizi oldukça büyük bir sıkıntıya sürükleyebilir, çünkü parlaklık ölçümü için standart olmayan ölçümlerle ilgili endişe duymak zorundasınız. Öyle ki

کواکب داب اصغر ۳۱

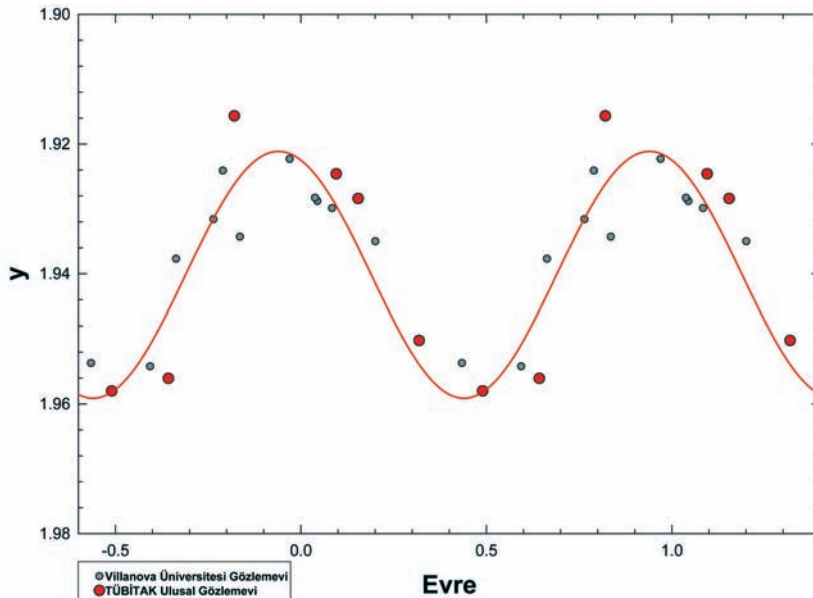
صورت داب اصغر چنانکه بر آسمان بینند

ردیف	نامهای کواکب	طول	عرض	مقدار	مقدار
۱	آن کواکب که بر طرف دیال است	۵۲	۱۲	۲	۲
۲	آنک بعد از اوست بر دیال	۱۲	۱۵	۲	۲
۳	آنک بعد از اوست پیش ازین دیال	۲۲	۱۸	۲	۲
۴	کواکب جنوبی از ضلع پیشین از اضلاع مربع	۲۲	۱۲	۳	۲
۵	کواکب شمالی از همین ضلع	۲۲	۱۶	۳	۲
۶	کواکب جنوبی از آن دو که بر ضلع پسینند	۵۲	۱۹	۳	۲
۷	کواکب شمالی از همین ضلع	۵۲	۱۸	۳	۲

حمله هفت کواکب است: از آن جمله از قدر دوم ۱ و از قدر سیم ۲ و از قدر چهارم ۳ و از قدر پنجم ۴

آنچه در شیب صورت است و از صورت نیست

۱ و آن کواکب جنوبی که بر اضلاع فرودین است



Kutup Yıldızı'nın Strömgren y bandı ışık eğrisi

herkesin gözlemlerini yeniden kalibre etmek zorundasınız, mukayese yıldızlarının modern değerlerini yerleştirmek zorundasınız." der. Nitekim Guinan ve yüksek lisans öğrencisi Scott Engle öyle yaptı ve Polaris'in 1800'lerde 2.2 - 2.3 gibi kadir değerlerine sahip ve daha sönük olduğunu buldu.

"Herşeyi yapmakta kararlıydık" diyor Guinan, "geriye dündük ve yaklaşık 2000 yıl önce yaşayan Claudius Ptolemy'nin meşhur kataloğuna baktık. Polaris 3. kadirde bir yıldız olarak gözüktüyordu. Bu çok tuhaftı ancak artık onun hata yaptığını biliyorsunuz" der. Modern astronomların hassas duyarlılık ölçüm aletlerine sahip olduğu fakat 2. ve 3. kadirde olan iki yıldız arasındaki farkı hissetmek astronomlar için çok kolaydır.

Guinan'ın İran'ı ziyareti sırasında bulunduğu bir kitap O'nu Polaris'in geçmişte daha sönük olduğuna ikna etti. "Farklı türden değişen yıldızlar için kısa konuşmalar yaptım, ancak Polaris beni şaşırttı. Burada bir astronom olan Yusuf Sobouti, bana bir Persli astronom olan Al Sufi (903-986)'nin kataloğundan bahsetti... Al Sufi'nin Büyük Ayı Takımyıldızı ölçümleri Ptolemy'nin ölçümlerinden daha iyi. Hatta modern değerlere çok yakın. Buna rağmen Polaris o yıllarda yine 3 kadir olarak kaydedilmiş" diye konuştu.

Guinan'ın savunduğu gibi eğer yıldız parlaklaşıyorsa gelecek birkaç yıldaki gözlemler bunu ortaya koyacaktır. Bu amaçla Kutup Yıldızı, Guinan ve Engle tarafından Villanova Üniversitesi Gözlemevi'nde, Ankara Üniversitesi'nden Kutluay Yüce tarafından ise TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi (Bakırtepe, Antalya)'nde 2005 yılından itibaren gözlenmeye başlandı. Uzun süreli yapılması planlanan Polaris'in ışıkölçüm gözlemleri ve analizleri, Kutup Yıldızı'nın doğasına ilişkin önemli bilgiler sağlayacaktır.

Yrd. Doç. Dr. Kutluay Yüce
Araş. Gör. Tolgahan Kılıçoğlu
Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi,
Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü
kyuce@astro1.science.ankara.edu.tr

Kaynak: Astronomy, Nisan 2006