

SHOEMAKER-LEVY 9: “DİKKAT! YAKLAŞMAYIN GÜNEŞ SİSTEMİ TAMİRDE!” D. H. LEVY

Özgecan ÖNAL^{1,2}, A. Talât SAYGAÇ²

Özet

Bu çalışmamızda; 1994 yılının Temmuz ayında Jüpiter’e çarpan ünlü kuyruklu yıldız *Shoemaker-Levy 9*’un (SL9) dokuzuncu periyoduna kadar olan öyküsü, kuyruklu yıldızın yapısı ve başta astronomlar olmak üzere bütün dünyanın ona olan ilgisine değindik. Ayrıca, SL9’u keşfeden (Mart 1993) amatör astronomlar *David Levy*, *Carolyn Shoemaker* ve *Eugene Shoemaker*’in amatör astronom kimlikleri ve SL9’un Jüpiter’de biten yolculuğu hakkındaki düşünceleri de bu çalışmada yer almaktadır.

Abstract

In this work, we examined the “*Comet Shoemaker – Levy 9*” (SL9) which impacts on Jupiter in July 1994. Additionally, this work contains the story of discovery ‘from SL9’s until 9th period’, general properties of SL9; the interests of the SL9 on world wide astronomers and, this magnificent comet’s discoverers *David Levy*, *Carolyn Shoemaker* and *Eugene Shoemaker*’s astronomer identity; their thoughts about SL9’s destiny to Jupiter.

1. SL9’un Keşfi

SL9, Shoemaker-Levy kuyruklu yıldızının (KY) dokuzuncu kısa periyoduna verilen addır. Eugene Shoemaker, Carolyn Shoemaker ve David Levy tarafından keşfedilmiştir. İlk olarak 24 Mart 1993’te Kaliforniya’daki Palomar Dağı’nda bulunan 0.4 metrelik teleskop ile çekilen fotoğraflardan farkedilmiştir. Parlaklığı 14 kadir olarak kaydedilmiştir. Yani çıplak gözle gözlenenden bin kat daha sönüktür. Kısa bir süre sonra bu cismin varlığı Arizona Üniversitesi’nin Spacewatch Programı’ndan James V. Scotti tarafından doğrulanmıştır. Brian G. Marsden ve diğer astronomların gözlemleri ve özel çabaları ile, KY’nin Jüpiter etrafındaki yörüngesi izlenmiş ve 7 Temmuz 1992 tarihinde Jüpiter’e en yakın konumunda bulunmuştur. Bu yaklaşma sırasında, Jüpiter’in dengeli olmayan çekimsel etkileşimi KY’nin yakın ve uzak kısımlarını kırmış, böylece bu hassas cisim parçalanmıştır. 27 Mart’ta, Hawai’deki Mauna Kea’da bulunan 2.2 metrelik teleskop ile bazı resimler alınmıştır. Bu resimler 50 yay saniyelik bir bölgeye ipe dizilmiş inciler gibi dolanan 17 adet parçanın olduğunu ortaya koydu. 1993 yılının Mart ayının sonlarında, KY’nin 1994 yılının yaz ayının sonlarında Jüpiter’in çok yakınından geçeceği farkedildi. 1994 yılı Temmuz ayı ortalarında KY’nin Jüpiter’e çarpacağına ortaya konulması ise, bir aydan fazla sürdü ve Mayıs 1993’ü buldu. Hesaplamaların kesinleşmesi, 22 Kasım 1993’e kadar sürdü. Bu aralıkta, insanlığı gerçekten çok yakından ilgilendiren ama toplumun pek fazla haberdar olmadığı/edilmediği endişeli bir süreç yaşandı: Bu süre içerisinde çok uzun ve dikkatli astrometrik hesaplar yapıldı. Ana cismin Jüpiter’in etrafında en azından 20 yıldır yörüngelendiğine inanılıyor. Çoğu astronom, Güneş Sisteminin en büyük kütleli gezegeni Jüpiter’in, diğer gezegenlere göre çok daha fazla olan çekim gücünün, Güneş Sisteminin içlerine doğru sürüklenen kuyruklu yıldızlar, meteorlar gibi küçük cisimlerin bir bölümünü tıpkı bir elektrik süpürgesi

¹ İstanbul Üniversitesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü, 34119-Üniversite-İstanbul,
Tel: (0212) 440 00 00 – 10292 , Fax : (0212) 440 03 70, e-posta: nacegzo_2003@yahoo.com, e-posta: saygac@istanbul.edu.tr

² İ.Ü.F.F. Amatör Astronomlar Kulübü; 34452 - Üniversite - İstanbul

gibi kendi üzerine çekerek topladığını biliyordu. Üstelik Jüpiter bu işi milyarlarca yıldan beri aynı düzenlilikle sürdürüyordu. Shoemaker – Levy Kuyruklu Yıldızı için de bu mekanizma çalıştı. Hatta o kadar güzel çalıştı ki; kuyruklu yıldız Jüpiter’e yaklaşırken onun çekim gücü ile 21’den fazla parçaya ayrıldı. Dağılan parçalar yörüngelerine devam edip Jüpiter’in etrafında yaklaşık iki yıllık periyotla dolanmaya devam ettiler ve Jüpiter’den en çok 50 milyon kilometre uzaklaştılar. Güneş’in çekimsel kuvvetleri, parçaların yörüngesini yavaşça değiştirerek, Jüpiter’e bir sonraki yaklaşımlarında gezegene çarpmalarını sağlayacak şekilde rotalarını değiştirdi.

2. SL 9’un Jüpiter’e Çarpmasından Önce Yapılan Varsayımlar

SL9’un keşfi ile beraber Güneş Sistemi’nde nasıl bir çarpışma yapacağına ilişkin endişe ve uzun hesaplamalarla ilgili düşünceler önceki bölümde verilmişti. SL9’un bir kuyruklu yıldız mı? yoksa bir asteroit mi? olduğu tartışılabilir idi! Bunun için bazı özelliklerine bakıldı. Mesela, yapılarında neler bulunduğu... Bunlardan; H_2O , CO ve HCN gözlemlendi ki; bunlar da kuyruklu yıldızlarda gözlenen maddelerdir. Birkaç parça gözden kayboldu. Bu da kuyruklu yıldızların bir özelliği. Parçalanma sırasında gevşek bir yapı kuyruklu yıldızlardaki gibi gözlemlendi. P2 ve G parçaları daha sonra kırıldılar. Bu onların katı olduğunu, gevşek çakıllı bir yapısı olmadığını gösterir. Bu da kuyruklu yıldızların bir özelliğidir. Gaz gözlenmedi. Çok fazla buza sahip değildi. Sonuç olarak; SL9 bir kuyruklu yıldızdı.

SL9’un bir gaz devi olan Jüpiter’e çarpması sonucunda yüzeyinde çarpma izleri kısa zaman sonra silinecekti. Çünkü kuyruklu yıldız parçaları Jüpiter’in kalın gaz atmosferi içerisinde kaybolup gidecekti. Jüpiter’den SL9’un izlerinin silinmesi yaklaşık olarak iki yıllık bir zaman gerektirdi. Cassini 1960’da Jüpiter’deki bir çarpışma izine ilişkin çizimler yapmış. Oysa bu çarpışma Merkür, Venüs, Dünya, Mars gibi katı yapıli gezegenlere rastlasaydı çarpışmanın izleri büyük kraterler şeklinde kalıcı olacaktı.

Dünya’nın böyle bir çarpışmaya 65 milyon yıl önce ve 250 milyon yıl önce ev sahipliği yaptığı biliniyor. Hatta uydu görüntülerinin dikkatli incelenmesiyle daha bir çok çarpışma izi belirlenebilmiş. Aslında birer kıyamet olarak nitelendirilebilecek bu çarpışmaların gelecekte de olma olasılığı var. Bu olasılık çok doğal bir uzaysal sürecin sonucu olabilecek. İrili ufaklı çarpışma olasılıklarını içeren cisimlerin takibi ve özellikleri günümüzde çok ciddi bir araştırma alanı oluşturuyor (<http://neo.jpl.nasa.gov/risk/>). Bu riskleri daha iyi tanımaya yönelik çalışmalar insanlığın uzay çalışmalarına vereceği ağırlığı giderek arttıracak.

3. SL 9 Çarptıktan Sonra Elde Edilen Sonuçlar

Bu mükemmel güzellikteki doğal felaket, onu gelişmiş uydularla ve teknolojilerle izleyebilme gücüne erişmiş insanlık için çok ciddi bir laboratuvar ortamı yarattı. Kuyruklu yıldız parçalarının büyüklükleri, enerjileri, çarpma bölgelerindeki Jüpiter atmosferinin dinamik özellikleri, atmosferin yapısındaki fırtınaların süreçleri, Jüpiter atmosferinin kalınlığının detayları, çarpma sırasında çıkan enerjilerin etraflarındaki madde ile etkileşimleri, çarpma sırasındaki ışınlamaların uydulardan yansmasıyla uyduların yansıtıcılık özelliklerinin ayrıntıları gibi gerçekte çoğu teoride kalabilecek konu bir anda laboratuvarda izlenir gibi araştırıldı. Bu çarpışmanın Gezegen Astronomisi konusuna katkıları paha biçilemeyecek kadar büyük oldu.

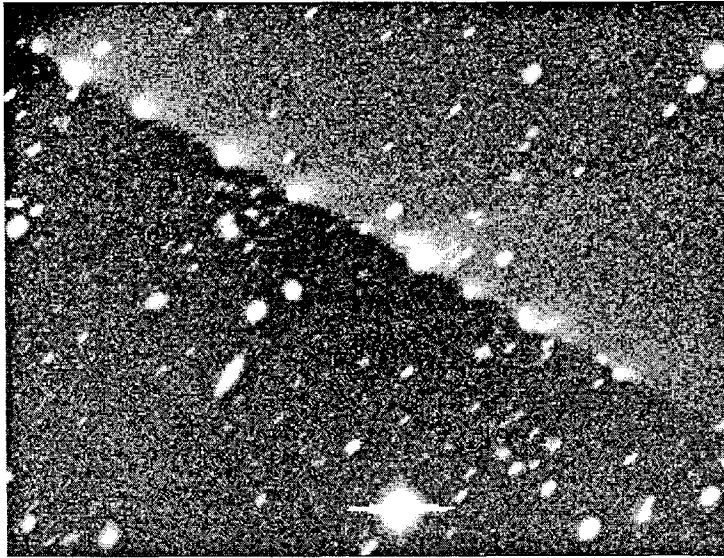
4. SL 9’un Yapısı

SL9’un yapısına ilişkin bilgiler parçalanması ve çarpmalar sonrasında oldukça detaylı olarak anlaşılabilirdi. Parçalanmalar sırasında çok fazla tozdan oluştuğu ortaya çıktı. Kuyruklu yıldızın kuyruğu çok fazla gaz içermiyordu. Hubble Uzay Teleskobu ve Uluslar Arası

Morötesi Keşif Uydusu gözlemleri OH olmadığını ortaya koydu. Yerdeki teleskoplarla gözlemlerinde CN'de gözlenemedi. Ayrılan parçaların Avrupa Güney Gözlemevi (ESO) teleskopları ile yapılan gözlemleri, bu parçalardan G, H, K, L, Q ve R olarak adlandırılanların tamamen benzer olduğunu gösterdi. Işık şiddeti özellikleri (fotometrik) ve manyetik özellikleri (polarimetrik) incelendiğinde tüm toz bulutlarının benzer yapıda olduğu ortaya çıktı. Tozun, hem Güneş'in hem de Jüpiter'in ışınımının oluşturduğu basınçtan etkilendiği ortaya konuldu. En son olarak, Q parçasının S parçasına göre daha mavi olduğu bulundu (Şekil 3). Çarpan parçacıkların en küçüğünün 350 m çapında en büyüğünün ise 1-2 km çapında olduğu çarpma sırasında çıkan enerjiden yararlanılarak hesaplandı. Tüm çarpışmalar sonucunda elde edilen enerji ile yapılan hesaplamalar ise kuyruklu yıldızın parçalanmadan önce 4.1 km çapında olduğunu gösteriyordu.

5. SL 9'un Parçaları

5.1. Çarpışmadan Önceki Dönem...



Şekil 1: Shoemaker-Levy kuyruklu yıldızı Jüpiter'e yaklaşırken CCD ile 15 dakika poz süresi verilerek çekilmiştir. Resimde sol üstten, sağ alta doğru F parçasından W parçasına kadar olan bütün parçaların yanı sıra arka planda bulunan yıldızlar, bazı yakın galaksiler ve farklı yönlerde doğru yönelmiş gezegenimsi cisimler yer almaktadır. Görüntü Calar Alto Gözlemevi'ndeki 3.5 metrelik teleskop kullanılarak Kurt Birkle ve Ulrich Thiele tarafından 5 Mayıs 1994'te çekilmiştir. [1]

Parçalanan kuyruklu yıldızın bu parçaları Jüpiter'e çarpış sırasına göre A'dan W'ya kadar I ve O harfleri hariç olacak şekilde adlandırılmıştır.



Şekil 2: SL 9'un parçalarının toplu halde görüntüsü. Görüldüğü gibi parçalara A'dan W'ya kadar harfler verilmiştir. [2]

Her ne kadar bütün parçalar algılanamadıysa da ve bazı kısımlar iki ya da daha fazla parçaya ayrıldıysa da ana parçanın ardından isimlendirilmişlerdir. Aşağıda Jüpiter'e çarpış sırasıyla parçacıklara verilen adlar yer almaktadır. * sembolü ile gösterilenler oldukça önemli çarpışmaları temsil etmektedirler.

Çarpışma	Zaman (1994)	Çarpışma	Zaman (1994)
A	16-Tem 19:05	B	17-Tem 02:00
C	17-Tem 06:06	D	17-Tem 10:28
E	17-Tem 14:33	F	17-Tem 23:30
G*	18-Tem 06:51	H	18-Tem 18:49
K*	19-Tem 09:40	L*	19-Tem 21:35
N	20-Tem 09:23	P2	20-Tem 14:13
Q2	20-Tem 18:57	Q1	20-Tem 19:24
R	21-Tem 04:55	S	21-Tem 14:46
T	21-Tem 17:53	U	21-Tem 21:44
V	22-Tem 02:56	W	22-Tem 07:39

Tablo1: Yukarıdaki tabloda SL 9'un adlandırılan parçalarının Jüpiter'e çarpış tarihleri

A, Jüpiter'e çarpan ilk parçadır. W ise Jüpiter'e çarpan son parçadır. İpteki en parlak ve en büyük parça Q idi.

5.2. Ateş Topları....

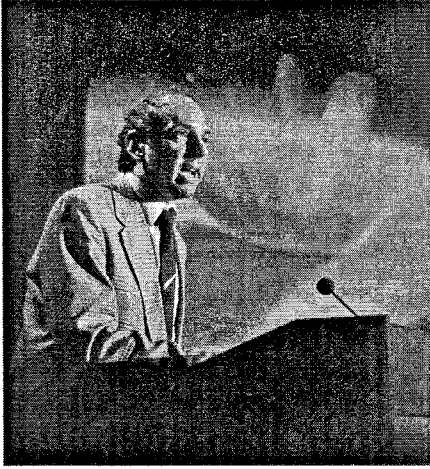
Sebepleri Nelerdir?

Ateş topları atmosferik basınç gradyentinden dolayı hızlanarak yukarılara doğru yükselir. Ateştopu, çevresindeki atmosferden daha yoğun bir yapıdır. O nedenle çekim kuvveti tarafından geriye doğru çekilir. Kuyruklu yıldız enerjisinin bir kısmını Jüpiter'in atmosferine aktardığında, burada yüksek basınçlı gazın yörüngesi boyunca çok sıcak bir bölge oluşur. Basınçlı gazdan oluşan bu kanal patlar, çünkü etrafında bulunan düşük yoğunluklu bölgelere doğru genişlemesi gerekir. Jüpiter atmosferinde gazın ivmelenebileceği en kolay yön üst katmanlara doğrudur. Genişleme eksenini boyunca uzanmalıdır, durana kadar bu doğrultuda genişlemeye devam eder. Sıcak, buharlaşmış kuyruklu yıldız ve atmosfere ait maddeler sanki bir tabancadan ateşlenmiş gibi üst bölgelere doğru hareket ederler. Gaz genişledikçe serinlediği için bir süre sonra serbest düşme yapar ve tıpkı bir top gibi maksimum yüksekliğe

ulaştıktan sonra aşağıya doğru düşer. Bu davranışından dolayı bunlara "balistik ateş topu" denir.

6. SL 9' Un Kaşifleri

6.1. David H. LEVY



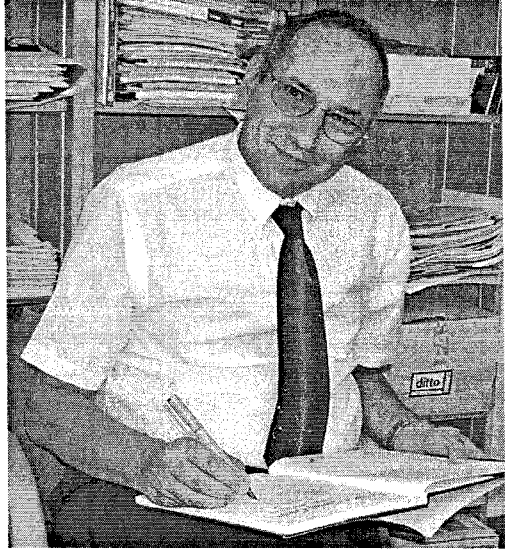
Şekil 25

(2004). Levy yakın zamanda Kudüs'deki Hebrew Üniversitesine kabul edildi. 1972'de Acadia Üniversitesi'nin B.A. (English) bölümünden mezun oldu ve 1979'da Queens Üniversitesi'nin M.A. bölümünü bitirdi. Levy, Senior Advisory Board'un üyesi ve bilim adamı olarak Arizona Üniversitesi'nin kampüsünün Tucson'daki Flandrau Science Center yer almaktadır. Levy, Kingston Center'ın onursal başkanı ve Kanada'nın Kraliyet Astronomi birliğinin Montreal Merkezinin onursal başkanıdır.

32 adet bilim ve astronomi kitabının yazarlığını ya da editörlüğünü yapmıştır. Astronomi ile ilgili kitapları özellikle gökyüzü gözlemi üzerinedir. Levy 1996 yılından beri Parade Dergisi'nin bilim editörlüğü'nü yapmaya başlamıştır. Bu dergide 30'a yakın makale yazmıştır. Bu makalelerden 8 tanesi kapak konusu olmuştur. Bu dergide yayınladığı yazılar

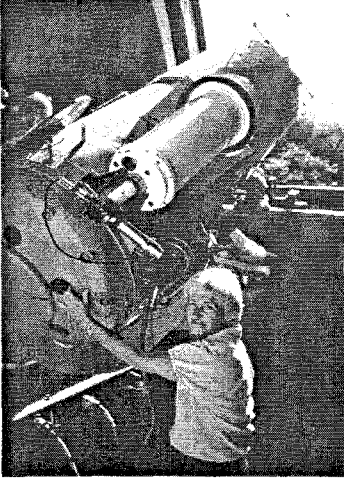
ile 78 milyon okuyucuya ulaşabilmektedir. Sky and Telescope dergisinde "Star Trails" kolonunu ve Canadian Magazine Skynews'ın her bir sayısında "Nightfall" köşesini yazmaktadır. David Levy, 975 adet ders ve büyük röportaj vermiştir ve bir çok TV programına çıkmıştır, örneğin "Today Show" – 4 kez, "Good Morning America" – 2 kez, National Geographic Özel "Asteroids : Deadly Impact " ve ABC'nin "World News Tonight" (Bu programda o ve Shoemaker'lar haftanın kişileri olarak çıkmışlardır – 22 Temmuz 1994'ün haftası). Levy'nin, Discovery Belgeseli "Çarpışmaya Üç Dakika Kala" ile Emmy Ödülü kazanmıştır.

David Levy 45 yıldır gökyüzüyle ilgilenmektedir. En büyük hayali kuyruklu yıldız avlama tutkusunu insanlar ile paylaşmak, yaptığı keşifler ile tamamlanmıştır. David Levy, sadece kendi başına 21 adet kuyruklu yıldız keşfetmiştir. Bunlardan sekiz tanesini evinin bahçesinden yaptığı gözlemler ile bulmuştur. 1984 yılında Arizona'da keşfettiği ilk kuyruklu yıldızdan bu yana Levy, tarihteki en başarılı kuyruklu yıldız avcılarından biri olmuştur. 1992 yılının Mart ayında Kaliforniya'daki Palomar Gözlemevi'nde Eugene ve Carolyn Shoemaker ile birlikte Jüpiter'e çarpan ünlü kuyruklu yıldız SL9'u keşfetmiştir. 22 Temmuz 1994'de, Gene ve Carolyn Shoemaker ile birlikte haftanın kişisi seçilmiştir. Levy, dört adet şeref doktora derecesi ile onurlandırılmıştır. Queen's Üniversitesi (1994), Acadia Üniversitesi (1995), McGill Üniversitesi (2003) ve Tampa Üniversitesi



Şekil 26

6.2. Carolyn SHOEMAKER

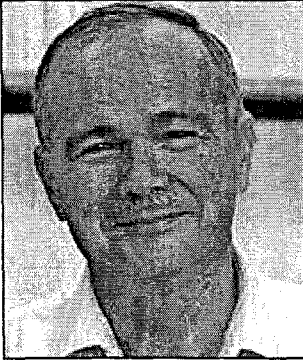


Şekil 27

Carolyn Shoemaker şu an yaşayan herkesten fazla olarak 27 adet kuyruklu yıldız keşfetmiştir. Aynı zamanda 300'den daha fazla sayıda asteroit, özellikle de Dünya'ya yaklaşan 33 tanesini keşfetmiştir. Eşi Eugene Shoemaker ile her ay yedi gece Palomar Gözlemevi'nde gözlem yapar ve fotoğraflar çekerler. Bunlar daha sonra asteroit ve kuyruklu yıldız araştırmalarında kullanılır. Stereo mikroskop kullanarak alınan fotografik filmlerin taranmasında etkili olan bazı yöntemler geliştirmiştir. Bu sayede teleskobun bütün gökyüzünü tarama oranı iki kat artmaktadır. Başarısının büyük bir çoğunluğunu, başta kendisi ve araştırma ekibinin diğer elemanlarının çektiği fotoğrafların incelemesinden dolayı elde etmiştir. O ve eşi her yazlarını Avusturalya'ya giderek yeni asteroit çarpmalarının olup olmadığına bakarak ve meteor parçalarını toplayarak geçirirler. 1980 yılından beri Shoemaker Arizona'daki Flagstaff Astrojeoloji merkezinin ziyaretçi bilim adamıdır.

Meteorlar ve asteroitler ile ilgilenmeye çocuklarını yetiştirdikten sonra başlamıştır. Eğitimi tarih ve politika üzerine olduğu halde o bölgeleri araştırmaya yönelmemiştir. Eşi bir jeologtur ve bir kaç projesinde kendisine yardım etmesini istemiştir ve böylece bir yerden işe başlamış olur. Zamanla üzerinde çalışarak kuyruklu yıldız ve asteroitlere ilgisi artmıştır. 1988 yılında Rittenhouse Astronomi Topluluğu tarafından kuyruklu yıldız keşfinden dolayı Rittenhouse Madalyası ile onurlandırılmıştır. Bundan iki yıl sonra kuyruklu yıldızlar ve asteroitler üzerine araştırmalarından dolayı Flagstaff'taki Kuzey Arizona Üniversitesi'nin onursal doktora dercesine layık görülmüştür.

6.3. Eugene SHOEMAKER



Şekil 28

Gene Shoemaker hem astronom hem de jeologtur. 18 Temmuz 1997'de Avustralya'nın kuzeyindeki Tanami Çölü'nde arabasıyla geçirdiği bir trafik kazası sonucu olay yerinde yaşamını yitirmiştir. Bu sırada Spaceguard Vakfı Yöneticileri Birliği'nin üyesi idi. Eşi Carolyn, hem astronomik aktivitelerde, hem de jeolojik aktivitelerde onunla hep birlikte idi. 28 Nisan 1928'de Kaliforniya'da doğmuştur. Eugene Merle Shoemaker 19 yaşında Pasadena'daki Kaliforniya Teknoloji Enstitüsü'nden mezun olmuştur. Prekambriyan metamorfik kayaların petrolojisi üzerine yaptığı tezi ona bir yıl sonra master derecesi kazandırmıştır. Bu noktada Birleşik Devletler Jeolojik Araştırmaları'na (USGS) katılmıştır. Bu organizasyona hayatının sonuna kadar devam etmiştir. USGS'deki ilk işinde Kolorado ve Utah'daki uranyum birikimlerini araştırmıştır. Bu araştırmaları bir yandan devam

ederken Ay, oraya gitme olasılığı, asteroit çarpmalarının ve volkanik patlamaların Ay kraterlerinin şekillenmesindeki rölatif rolleri ilgisini çekmeye başlamıştır. Metamorfik Petroloji çalışmalarına devam ederek Princeton Üniversitesi'nden doktora derecesi almaya çalıştı. Buna karşın bu çaba USGS ile çakıştı ve onu tekrar arazi araştırmalarına gönderdiler. Bu sefer volkanik süreçleri inceleyen ekibin başında lider olarak gitti.

Bu sefer aşınmış eski volkanik deliklerde uranyum birikintileri teşhis edildi. Gene Shoemaker 1951 yılında Carolyn Spellman ile evlendi. 1954 yılında master derecesi almıştır,



Şekil 29

Gene Shoemaker Princeton'dan doktorasını 1960 yılında "Meteor Kraterleri" tezi ile almıştır. 1961 yılında astro-jeoloji araştırmaları yapmıştır. Eugene Shoemaker'ın en büyük hayali Ay'a gitmek idi, ancak 1962 yılında Addison'un hastalığına yakalanması onun bir astronot eğitimi almasını engellemiştir. 1965'te Flagstaff'ta USGS Astro-jeoloji Merkezi kurulduğunda şef bilim adamı oldu ve Ay'a inişler için jeolojik aktivite planlarını yaptı. 1969 yılında Caltech'e jeoloji profesörü olarak geri döndü ve üç yıl boyunca jeoloji bölümünde Jeoloji ve Gezegen Bilimleri Kürsüsü'ne başkanlık yaptı. 1985 yılında Jeoloji profesörlüğünden emekli olduktan sonra kalan zamanını Pasadena ve Flagstaff arasında geçirdi. USGS'teki Astrojeoloji bölümündeki görevine, 1993 yılında resmi olarak emekli olduktan sonra da devam etti. Bu sıralarda Lowell Gözlemevi ile irtibat haline geçti. Elenor Helin ile Palomar'daki 0.46 metrelik Schmidt teleskobu kullanarak Apollo asteroidlerini inceledi. Bu araştırma programı ilk başarısına 1973 yılında ulaştı. 1982 yılında Helin ve Shoemaker'ın araştırma programları birbirinden ayrılmıştır. Carolyn Palomar filmlerini ölçmek ile ilgileniyordu. Bu sayede bir Amon asteroidi olan Nefertiti keşfedildi. Nefertiti, Dünya'nın yörüngesine göre en yakında iken 0.13 AB uzaklıktadır. 1983 yılına gelindiğinde Shoemaker'ın keşfettiği 32 adet kuyruklu yıldız kaydedilmiştir.



Şekil 30

Program bittiğinde 1994 yılı sonlarında 40 adet oldu, şimdi ise 417 civarında Amor, Apollo ve Aten asteroidi keşfedilmiştir. Bu program dahilinde gözlenen asteroidlerin %13'ü buradan keşfedilmiştir. Shoemaker'ın programının bitmesine kısa bir süre kalıncaya kadar belirleyici bir gözlem yapılmıştır. Gözlenen bu 32 kuyruklu yıldızdan bir tanesi 20 parçaya ayrılmış ve sonu Jüpiter ile çarpışmaya kadar varmıştır. Gene Shoemaker bir çok ödüle layık görülmüştür. 1965 yılında Franklin Enstitüsü tarafından Wetheril Madalyası verilmiştir. 1980 yılında Ulusal Bilimler Akademisi'ne seçilmiştir. 1983 yılında Amerika Jeoloji Topluluğu'na katılmıştır ve 1984'te Amerikan Astronomi Topluluğu tarafından Kuiper Ödülü'ne layık görülmüştür. Bütün bunların da ötesinde Eugene Shoemaker, NEO (Dünya'ya Yakın Cisimler) biliminin babasıdır ve yaptıkları bütün kuşakları aydınlatmaya devam edecektir. Eugene Shoemaker'ın küllerinin bir kısmı Lunar Prospector ile Ay'a gönderilmiştir. Böylece hayattaki, en büyük hayali gerçekleşmiştir.

7. SL 9'dan Öğrendiklerimiz

Bilim adamları Shoemaker-Levy KuyrukluYıldızının Jüpiter ile çarpışmasından oldukça önemli bilgiler öğrenmişlerdir.

- Bilim adamları zamanı tersine çevirerek kuyrukluYıldızın yörüngesinin kaynağını tahmin etmişlerdir.

• Shoemaker-Levy gibi bir kuyrukluyıldızının çarpmasının bir kereden daha fazla defa olabileceğini bulmuşlardır. Uyduların incelenmesinden geçmişte parçalanmış kuyruklu yıldız ipliğinin, geçmişte Güneş Sistemi'nde bulunan diğer cisimler ile çarpıştığı ortaya konulmuştur.

- Çarpışmaya dair işaretler Jüpiter'in atmosferinde yaklaşık iki yıl boyunca kalmıştır.
- Bilim adamları hala SL 9'un bir kuyruklu yıldız mı yoksa bir asteroid mi olduğunu tartışmaktadırlar.

Kaynaklar

- [1] Bruton, D., (1994), "Frequently Asked Questions About the Collision of Comet Shoemaker-Levy 9 with Jupiter-Pre Impact Questions", <http://www.isc.tamu.edu/~astro/sl9/cometfaq.html>
- [2] Bruton, D., (1996), "Frequently Asked Questions About the Collision of Comet Shoemaker-Levy 9 with Jupiter – Post Impact Questions", <http://www.isc.tamu.edu/~astro/sl9/cometfaq2.html>
- [3] Hamilton, C. J., (1997-2001), "Comet Shoemaker-Levy 9 The Great Comet Crash of 1994", <http://www.solarviews.com/eng/levy.htm>
- [4] Baalke, R., (2000), "Comets", <http://stardust.jpl.nasa.gov/comets/sl9.html>
- [5] Windows Team, (1996), "What we learned from Comet Shoemaker-Levy 9", http://www.windows.ucar.edu/tour/link=/comets/SL9_increased_knowledge.html&edu=high
- [6] Windows Team, (1997), "The Pieces of Comet Shoemaker-Levy 9", http://www.windows.ucar.edu/tour/link=/comets/SL9_TOL.html
- [7] Chapman, M. G., (2000), "Eugene M. Shoemaker" <http://www.flag.wr.usgs.gov/USGSFlag/Space/Shoemaker/GeneObit.html>
- [8] xx, (2004), "About David", <http://www.jarnac.org/aboutdavid.htm>
- [9] Baalke, R., (2000), "Comet Freight Train to Collide with Jupiter", <http://www2.jpl.nasa.gov/sl9/back1.html>
- [10] JPL Public Information Office, (2000), "Comet Shoemaker Levy Background", <http://www2.jpl.nasa.gov/sl9/background.html>
- [11] Marsden, B., (1997), "Eugene Shoemaker (1928-1997)", <http://www2.jpl.nasa.gov/sl9/news81.html>
- [12] News Services University of Arizona, (1998), "Eugene Shoemaker Ashes Carried on Lunar Prospector", <http://www2.jpl.nasa.gov/sl9/news82.html>
- [13] Carlton, R., (2005), "David H. Levy-In Print", http://www.roycecarlton.com/speakers/levy_book.html
- [14] Carlton, R., (2005), "David H. Levy-Biography", http://www.roycecarlton.com/speakers/levy_bio.html
- [15] Carlton, R., (2005), "David H. Levy-Profile", <http://www.roycecarlton.com/speakers/levy.html>
- [16] Chapman, M. G., (2002), "Carolyn Shoemaker" <http://astrogeology.usgs.gov/About/People/CarolynShoemaker/>
- [17] Astronomical Society of Pasific, (1992), "Carolyn Shoemaker", <http://cannon.sfsu.edu/~gmarcy/cswa/history/shoemaker.html>

Resimlerin Alındığı Kaynaklar

- [1] <http://www2.jpl.nasa.gov/sl9/gif/calar22.gif>
- [2] http://www2.jpl.nasa.gov/sl9/gif/sl9_frag.gif

David Levy'nin Fotoğrafları

- [1] <http://www2.jpl.nasa.gov/galileo/mess34/Levy.gif>
- [2] <http://helios.augustana.edu/astronomy/david-levy/P1465m-400.jpg>

Carolyn Shoemaker'in Fotoğrafı

- [1] http://astrogeology.usgs.gov/About/People/CarolynShoemaker/images/thumbs/18inSchmidtPalomarbyGene86_sm.jpg

Eugene Shoemaker'in Fotoğrafları

- [1] http://news.bbc.co.uk/olmedia/985000/images/_986943_eugene150.jpg
- [2] http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/image/9801/Shoemkr1_usgs_big.jpg
- [3] http://www.flag.wr.usgs.gov/USGSFlag/Space/Shoemaker/shmkr94_th.jpg