

## ASTROARKEOLOJİ : ÇOK DİSİPLİNLİ YENİ BİR ALAN

Eda GÜZEL, İ. Anıl GÜMÜŞ, Erdoğan SEVEN, Günay TAŞ

Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Astronomi ve Uzay Bil. Böl.  
(e-mail: [19edaguzel19@gmail.com](mailto:19edaguzel19@gmail.com), [ihsananilgumus@gmail.com](mailto:ihsananilgumus@gmail.com),  
[erdoganseven@hotmail.com](mailto:erdoganseven@hotmail.com), [gunay.tas@ege.edu.tr](mailto:gunay.tas@ege.edu.tr))

### ÖZET

Dünyada antik kültürler tarafından uygulanmış en eski bilimlerden biri astronomidir. İnsanın akıl yolunda nasıl ilerlediği, yaşadığı çevreyi nasıl algıladığı kavranmak istendiğinde, astronominin tarihin en önemli başvuru kaynaklarından biri olduğu farkedilir. Geçmiş kültürleri ve insanın sosyal evrimini kavrayabilmek için gök olaylarının insanlık üzerindeki etkisinin iyi anlaşılması önemlidir. Bu, arkeoloji, sosyoloji, antropoloji, dilbilim, tarih gibi insanı ve toplumları ele alan bilim dalları ile astronominin birlikteliğini gerektirir. Böylece, arkeoastronomi bu algıyı ortaya koyacak kanıtları sağlayan ve yorumlar yapan alternatif bir bilim alanı olarak ortaya çıkmıştır. Günümüzde *astrobiyoloji*, *astrokimya*, *astroarkeoloji* gibi astronomi alanıyla işbirliği yapan çok disiplinli alanlar, artık, etkin bir şekilde üniversite eğitim programlarına alınmaya ve araştırma projeleri geliştirilmeye başlanmıştır. Bu bildiride yalnız astroarkeoloji üzerinde durulacaktır.

### 1. Arkeoastronominin Tanımı

Gökcisimleri ve gökyüzünde meydana gelen olaylar, dünya üzerinde var olduğu ilk andan itibaren insanın dikkatini çekti. Önceleri algılayamadıkları göksel olayları ya da gökcisimlerini, mistik kökenli olaylar ya da ilahi birer varlık olarak kabul ettiler; bu cisimler için tapınaklar yaptılar ve onları izlemeye başladılar. Gökyüzünde cisimlerin görünmeleri ve yerleşimlerine göre hava koşullarının değiştiğini, su kaynaklarının etkinliklerinde farklılıklar olduğunu fark ettiler. Topluluklar içinde gök cisimlerinin takibini yapan kişiler ortaya çıktı ve bu kişiler gök olaylarının kaydını da tutmaya başladılar. Böylece, ekim-hasat gibi yaşamsal aktivitelerini organize edecek şekilde takvimler ya da saatler geliştirdiler. Kültürel-dinsel-toplumsal ve bilimsel olarak iç içe geçen bu insanlık sürecini anlamak, geçmiş kültürleri ve insanın sosyal evrimini kavrayabilmek için gök olaylarının insanlık üzerindeki etkisinin iyi anlaşılması önemlidir. Bu nedenle, insanı ve toplumları ele alan bilim dallarının astronomi ile birlikteliğine gereksinim duyulur. *Astroarkeoloji* ya da *Arkeoastronomi*, bu gereksinime yanıt veren bir bilim alanı olarak doğmuştur.

Günümüzde Arkeoastronomi, Etnoastronomi gibi çok disiplinli alanlar artık etkin bir şekilde hem akademik hem de eğitim programlarına alınmaya başlanmış, çok sayıda araştırmannın temeli atılmıştır. Uluslararası bir birlik olan **ISAAC** (*The International Society for Archaeoastronomy and Astronomy in Culture*); Avrupa organizasyonu olan **SEAC** (*La Société Européenne pour l'Astronomie dans la Culture* ya da İngilizce olarak *European Society For Astronomy in Culture*); Latin Amerika'da yaşamış kültürlerin astronomiyle etkileşmesini konu edinen **SIAC** (*La Sociedad Interamericana de Astronomía en la Cultura*) arkeoastronomi eğitimini ele alan ve bu konuda çalışmalar yapan üç büyük organizasyondur. Bu toplulukların amaçları arasında;

- Etnoastronomi'yi de içerecek şekilde Arkeoastronomi'nin akademik olarak gelişmesini sağlamak;
- Varolan uluslararası, bölgesel ve ulusal akademik kuruluşlar arasında bağlar oluşturarak, birlikte toplantılar organize etmek;
- En geniş anlamda kültürel astronomi üzerine disiplinler arası projelerin geliştirilmesine yardımcı ve destek olmak;
- Arkeoastronominin profesyonel statüsünü arttırmak;
- Yıllık konferanslar düzenleyip, konferans kitaplarını yayımlamak bulunmaktadır.

SEAC'ın tahminine göre 1994 ve 1995 yılları arasında arkeoastronomik araştırmalar yapan, aralarında Rusya, Ukrayna, İngiltere, Almanya, İtalya, İspanya, Polonya, Macaristan, Romanya, Yunanistan'ın olduğu, en az 16 Avrupa ülkesi vardı. Ancak Türkiye, günümüz dahil, bu ülkelerden biri değildi.

Arkeoastronomi alanında ilk akademik çalışmalar ve bunların desteklenmesi sağlandığı gibi bu alanın sonraki nesillere aktarımı ve gelişiminin sağlanabilmesi için arkeoastronomi üniversitelerin ders programlarına girmeye başladı. İngiltere'de *Leicester Üniversitesi*, Amerika'da *Virginia Üniversitesi*, *Maryland Üniversitesi*, *York Üniversitesi* bu alanda eğitim veren çok sayıda üniversiteye örnek olarak verilebilir. Bu üniversitelerde doğrudan "arkeoastronomi" ders programları olduğu gibi "Astronomi Tarihi" altında geniş bir başlık olarak inceleyen programlar da vardır. Arkeoastronomi alanında yapılan çalışmaların sonuçlarının sunulduğu çok sayıda bilimsel dergiler basılmaktadır: *Archaeoastronomy & Ethnoastronomy News* ve *Archaeoastronomy: Supplement to the Journal for the History of Astronomy* 2002'de yayımları bitmiş dergilerken, *Archaeoastronomy: The Journal of Astronomy in Culture, Culture and Cosmos*, *Journal for the History of Astronomy* günümüzde hâlâ yayımlanmaktadır.

## 2. Astronominin Kültürler Üzerinde Etkisi

Tarih öncesi ve ilk tarihe ait arkeolojik kalıntıların astronomik açıdan çalışılması, dini inançlar ve insanların sosyal yaşayışlarına ilişkin bilmediğimiz yönleriyle ilgili önemli bilgiler kazanmamızı sağlayacağı gibi Güneş ve Ay tutulması ya da bir kuyruklu yıldızın geçişlerinin önemliliği gibi astronomik olaylar, geçmişteki olayların tarihlerinin belirlenmesinde de kullanılır. Günümüzde, arkeolojik kalıntıların tam olarak anlaşılmasının, arkeolojik teknikleri kullanma becerisi ve çözümleme yeteneği kadar astronomi bilgisine de gereksinimi olduğu kabul edilmektedir. Çünkü incelenen tüm kalıntılar, eski toplumların kültür ve inanç sistemleri kadar bilimsel arayışın tarihini de ortaya koyar.

Astronominin kültürlere ve insanlara etkisini anlamak için öncelikle şu soruları sormalıyız;

- *Eski tarihlerde insanları gökyüzüne baktıran neden neydi?*
- *Gök cisimlerini ve gök olaylarını nasıl yorumladılar?*
- *Astronomi bilgisini günlük hayatta nasıl kullandılar?*
- *Nasıl kayıt altında tuttular?*

Bildiğimiz anlamda teknolojiye sahip olmayan ilk insanlar Güneş batınca karanlıkta kalıyor ve üşüyordu. Güneş'in geri gelişi, korunaksız yaşam bölgelerinde, vahşi doğaya karşı verilmiş savaşın ve korku dolu saatlerin bitmesi anlamına geliyordu. Ay'ın varlığı özellikle Dolunay, bu koşulu bir miktar değiştiren bir etki yaratıyordu.

Uzun karanlık gecelerde yıldızlı gökyüzü dikkat çekiyordu. İnsanlar, bazı cisimlerin görünmesinin ya da görünmez olmasının, yaşamsal veriler olduğunu hemen fark etti. Örneğin, gökyüzünün en parlak yıldızı Sirius'un Güneş doğmadan hemen önce doğu ufkunda görünmesinin Nil taşkınlarıyla eş zamanlı olduğunu fark eden Eski Mısır insanları, kendileri için değerli bu olayın zamanını tahmin etmek için gökyüzünü takip etmiş, parsellere ayırıp Sümerler ve Babilliler gibi isimlendirmişti. Günümüz modern astronomunun kullandığı gök atlaslarının kaynağı bu uygarlıklardan kalan yazılardır. Gökyüzünün parçalara ayrılması ve parçaların isimlendirilmesi o zamandan bu yana çok az değişmiştir. Bir diğer örnek, halk arasında Yedi kızkardeş, Yedi kandilli Süreyya ya da Ülker olarak isimlendirilen Pleiades açık yıldız kümesidir. Pleiades, Eski Türk'ler ve Moğol'lar için yeni yılın başlangıcı anlamına geliyordu. Yılı mevsim parçalarına ayırmak için kullandıkları bir gökcismiymi (Baity 1973). Böylesi değerli olayların incelenmesi ve izlenmesi sayesinde bu olaylarla günlük yaşam verilerini birleştirip hayatları kolaylaştıran hatta kurtaran kişiler, kutsal olarak nitelendirildi. Kendi dönemlerinin rahipleri ya da kâhinleri olan bu kişiler, o kültürün gökyüzünde kendileri için en çok önemli bulduğu olaylara işaret eden, bu olaylara göre konumlanmış (örneğin gündönümlerinin yani bir anlamda mevsimlerin takibi, Güneş, Ay ve Venüs'ün hareketleri gibi) yapılar inşa ettiler. Bunlara "Eski Gözlemeleri" adı verilir. Bu eski gözlemelerini şöyle örnekleyebiliriz; *Monte Albán J Yapısı* (Meksika), MS 500 ile 700 yılları arasında yapılmıştır ve Auriga takımyıldızının en parlak yıldızı olan Capella'yı işaret ettiği, *El Castillo* (Meksika)'nın ise Venüs, Pleiades, Güneş, Ay ve diğer gökcisimlerinin hareketini izlemek üzere yapıldığı düşünülür. *Uxmál* (Meksika) (MS 700-1000)'daki binaların dizilimleri Venüs gezegeninin hareketlerine göre yapılmıştır. *Newark Yeryüzü Şekilleri* (Amerika), tamamen dolunay tarihlerine ve Ay'ın hareketlerine odaklanmış 2000 yıl önceye ait bir yapıdır. Bunların yanı sıra gündönümlerini belirleyecek şekilde yapılmış olan ve Güneş'in hareketlerine göre inşa edilen *Newgrange* (MÖ 3200) (İrlanda), *Stonehenge* (MÖ 2000) (İngiltere), batı yarıkürede bulunan en büyük Güneş gözlemevi olan *Chankillo* (2300 - 2350 yaşında) (Peru), *Casa Rinconada* (MS 1070 ve 1110) (New Mexico, Amerika), *Machu Picchu* (MÖ. 1460 - 1470) (Peru), *Angkor Wat* (Kamboçya) ve *Dzibilchaltun* (MÖ 500) (Meksika) örnek olarak verilebilir.



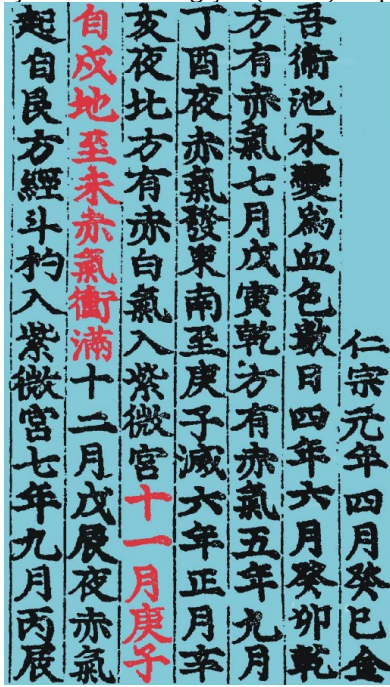
Şekil 1. 1128'de The Chronicle of John of Worcester'da yayımlanan ilk güneş leke çizimi (Willis ve Stephenson 2001).

Anadolu, Mısır,  
Uzak Doğu ve  
Mezoamerikan  
kültürlerinde  
görülen Güneş  
saatleri ve  
takvimler,  
insanların  
astronomik bilgiyi  
günlük yaşamda  
kullanmalarına en  
önemli diğer  
örneklerdir.  
Eski kayıtlar ise  
başlı başına bir

bilgi kaynağı oluşturur. Bu anlamda Sümer, Çin ve Kore kayıtları büyük önem taşımaktadır.

### 3. Astronom İçin Astroarkeolojinin Anlamı

Çin, Anadolu, Mısır, Mezoamerikan kültürlerinden günümüze ulaşan kayıtlar çok sayıda gök olayını içermektedir (Gurzadyan 2000, Willis ve Stephenson 2001). Eğer bu kayıtların doğru bir şekilde tanımlanmaları ya da deşifre edilmeleri sağlanabilirse, astronomi gibi incelediği cisimlerin yaşlarının milyonlarca milyarlar arasında değiştiği bir bilim alanında, tek bir insan ömrünü aşacak gözlemlere ulaşılması olanağı elde edilecektir. Bu kayıtlardan belirlenen bazı değerli veriler arasında **kuyruklu yıldızların** geçiş tarihleri, **nova** ve **süpernova** olayları vardır (Clark ve Stephenson 1976). Gökyüzünde yıldızların yıllık hareketlerinin izlenmesi ve isimlendirme ya da parlaklık tahminleri diğer kullanılabilir veriler arasında sıralanabilir. Bu bilgiler farklı şekillerde kullanılır; örneğin, Sterken ve ark. (1997) bir LBV adayı olan  $\zeta^1$  Sco'nun uzun-dönemli değişimlerini araştırırken yıldızın Al-Sufi'ye kadar uzanan gözlemlerini kullandı. Polcaro ve Viotti (2001) Sümer kaynaklarını kullanarak Alcor (80 UMa)'un Işıtmalı Mavi Değişen (LBVs) olup olmadığını tartıştı.



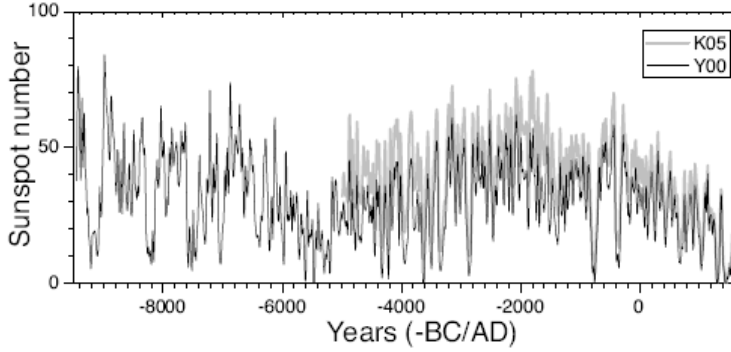
Şekil 2. 13 Aralık 1128 gecesinde olmuş bir aurora borealis gözlemine ilişkin dönemin resmi Kore kayıtları. 1126, 1127 ve 1128'de gözlenen çok sayıda aurora olduğunu aynı kaynaktan öğreniyoruz (Willis ve Stephenson 2001).

gitmemize olanak vermiştir.

Güneş lekeleri dinamo etkisiyle yüzeye taşınan manyetik alanların bir görünüşüdür. Doğrudan görülebildikleri gibi etkileriyle de varlıklarını gösterirler. Güneş rüzgarlarıyla atılan maddenin azalması ya da artması, yüzeydeki lekelerin sayısının ve kapladıkları alanların azalması ya da artmasıyla (ki buna "Güneş Aktivitesi" diyoruz) doğrudan ilişkilidir. Madde atımındaki artma gezegenlerarası ortamı geçip

Bize en yakın yıldız olması nedeniyle **Güneş** en çok çalışılan gök cisimlerinden biri olmuştur. Buna rağmen, hâlâ onu çok kapsamlı olarak tanıdığımız söylenemez. Güneş'te meydana gelen geçici, anormal birkaç durum, çıplak gözle görülmüş ve kaydedilmiştir (Peratt ve Yao 2008, Willis ve Stephenson 2001). Bu şekilde, Güneş diski ve günümüz astronomisinde başlı başına bir soru olan güneş lekelerine ilişkin kanıtlar MÖ 4. yy'a kadar geri

gezegenimize ulaşan yüksek hızlı parçacıkların sayısında da artmaya neden olur. Yer'in manyetik alan çizgilerini takip ederek uçlaklardan içeri giren madde, aktivite düzeyine bağlı olarak, az ya da çok olur. Bu da yeryüzünde gözlenen *aurora* olaylarının sayısına ve büyüklüğüne etki eder. Tarihi kayıtlar doğrudan güneş lekelerinin gözlemine ve çizimini içerebildiği gibi onun dolaylı göstergesi olan auroraları da kapsar (bkz. Şekil 1 ve 2).



Şekil 3. 11 000 yıllık güneş çevrimi (Usoskin 2008).

Bunların dışında, arkeolojinin kullandığı yöntemler ya da arkeolojinin jeoloji ve paleontoloji alanlarıyla paylaştığı yöntemlerin kullanılmasıyla elde edilen verilerin de

değerlendirmeye alınmasıyla tutulan kayıtların bile ötesine geçerek insan öncesi döneme kadar uzanan Yer ve Güneş bilgisine olanak sağlamaktadır. Buna iyi bir örnek olarak, tarihi kayıtlar kadar  $^{14}\text{C}$ ,  $^{10}\text{Be}$ , aurora ve atmosferik etkileşimleri kullanan Usoskin (2008) verilebilir: Güneş aktivitesi ile orantılı bir yağınlikle atmosfere giren kozmik parçacıklar, atmosferde karbon ve berilyum izotoplarının oluşmasına neden olur. Usoskin (2008), çeşitli çevrimler sonucu ağaç ve buzulların yapısına katılan bu izotopların bulunma oranlarını belirleyerek ve gezegenimizi bir labratuar aleti gibi kullanan sistematik bir yaklaşım geliştirerek, 11 000 yıl önceye kadar Güneş'in aktivitesindeki değişimleri ortaya koyabildi (bkz. Şekil 3). Bu, bir astronomun herhangi bir yıldızda ulaşamayacağı inanılmaz rekor bir veridir. Yine arkeolojinin kullandığı yöntemlerden biri olan *arkeomanyetizma* ile Yer'in manyetik kutuplarının değişimine ilişkin bilgiler edinebiliyoruz (Kuznetsov 1999).

#### 4. Türkiye'de Arkeoastronomi?

Arkeoastronomi üzerine yapılacak kısa bir kaynak tarama gösterecektir ki aslında bu yeni sayılabilecek bilim alanı bilimcileri heyecanlandırdığı kadar, onları kültürel bir yarışın içine de sokmuştur. Genel itibariyle arkeoastronominin başlangıcının, Stonehenge'i yapanların bilgi birikimi ve sonrasında tüm İngiltere'deki tarihi yapıların astronomik içeriği üzerine başlatılan tartışmalar olduğu düşünülürse, konu daha iyi anlaşılabilir. Kültürel mirasın yoğun olduğu bölgelerdeki uluslar, kendi organizasyonlarını, kendi dillerinde adlandırarak (bkz. 1. Bölüm) ve tarihi yapılarının astronomik incelemesini yapıp, bulgularını dünyaya kendileri duyurarak, bilimin ötesinde kendi tarihi değerlerine de sahip çıkmaktadır.

Maalesef, Türkiye henüz arkeologları ve astronomları açısından arkeoastronomi konusunda çok geride kalmıştır. Arkeoastronominin 1990'ların başlarında yaygınlaştığı düşünülürse yaklaşık 20 yıl gibi bir açığımız vardır. Herhangi bir bilim alanında kendi çalışmalarımızı yapıp o konuda kendi sözümüzü söylemezsek, bizim yerimize bunu başkaları yapacaktır, doğal olarak kendi yaklaşımları ve kendi ifadeleriyle. Bu anlamda, önümüzdeki yıllarda Arkeoastronomik çalışmaların

hızlanmasını ve Türkiye'nin kültür varlıklarının da astronomik açıdan incelenmeye, dolayısıyla, korunmaya alınmasını umuyoruz.

## 5. Sonuçlar

Astroarkeolojinin kullandığı kaynaklar hem astronom hem de arkeolog için çok önemli veriler sağlar. Fakat bu bilginin sağlıklı değerlendirilmesi için iki bilimcinin işbirliği gerekir. İki bilimcinin kullandığı aletler, veri tabanları, terminoloji, uğraştığı konular, olaylara bakış açıları ve aynı olayları yorumlama biçimleri çok farklıdır. Çok disiplinli bilimlerde tek taraflı bir çalışma, ne çok kapsamlı olabilir ne de konuya hakim sonuçlar üretebilir. Üstelik yapılan çalışma için harcanan zaman katlanarak artar. Bu, verimliliğin hatta keşif sayısının azalmasına neden olur. Çok disiplinli çalışma alanları işbirliğini ve paylaşımı temel almaktadır. Astroarkeolojinin kapsamı aslında bu dersi de veriyor.

Tüm farklılıklarına rağmen, gelmiş geçmiş bütün toplumların aynı gökyüzüne bakıyor olması belki de insanlık için en önemli ortak paydadır. Takımyıldızların tarihçesi, astronomik bilginin toplumlardan toplumlara, kültürlerden kültürlere nasıl geçtiğinin, bilginin toplumlara veya kişilere ait değil, tüm insanların ortak mirası olduğunun en iyi kanıtıdır.

Şili'nin kuzeyindeki Atakama Çölü'nde bulunan Cerro Paranal'da 2635 m yüksekliğe kurulu ESO'nun Paranal Gözlemevi **The Very Large Telescope (VLT)**'ye evsahipliği yapıyor. VLT, her biri 8.2 m çapında aynaya sahip dört ayrı optik teleskoptan oluşur. Bunlara, bölge insanının tarih öncesinden itibaren yaşamında önemli yer tutan gök cisimlerinin isimlerinin, yerel *Mapuche*<sup>1</sup> dilinde karşılıkları verilmiştir; **the Antu (Güneş) telescope**, **the Kueyen (Ay) telescope**, **the Melipal (Güney haçı) telescope** ve **the Yepun (Venüs) telescope**. Bunun gibi, fırlatılan pek çok uyduya tarihten ya da mitolojiden isimleri çağrıştıracak akronim isimler vermek için çaba harcanır, örneğin GAIA, HIPPARCOS gibi. Bu, aslında günümüz modern insanının ve astronomlarının, "ilk astronomları" görmezden gelemeyeceklerini, aralarındaki ilişkinin, aynı gökyüzünün altında bulunduğu sürece devam edeceğinin iyi bir göstergesidir. Bu bağlamda, astroarkeoloji ve ilişkili olduğu tüm çok bilimli alanların bir ayrıcalığı ve önemi olduğunu düşünüyoruz.

## 6. Kaynaklar

- Baity, E.C., 1973, Current Anthropology, "Archaeoastronomy and Ethnoastronomy So Far", Vol. 14, No. 4, 389
- Clark, D.H., Stephenson, F.R., 1976, "Which historical stars were supernovae?", QJIR Astr. Soc., 17, 290
- Gurzadyan, V.G., 2000, Akkadica, "On the Astronomical Records and Babylonian Chronology", 119-120, 175
- Kuznetsov, V.V., 1999, "A model of virtual geomagnetic pole motion during reversals", Physics of the Earth and Planetary Interiors, 115, 173.
- Peratt, A.L., Yao, W.F., 2008, "Evidence for an intense solar outburst in prehistory", Physica Scripta, 131, 14048
- Polcaro, V.F., Viotti, R. 2001, "The legacy of pre-telescopic of 80 Uma: a possible Sumeric P Cyg?" ASPC, 233, 199

<sup>1</sup> Mapu = toprak, Che = insan

- Sterken, C., de Groot, M., van Genderen, A.M., 1997, “Cyclicities in the light variations of LBVs? I. The multi-periodic behaviour of the LBV candidate  $\zeta^1$  Sco”, *A&A*, 326, 640
- Usoskin, I.G., 2008, “A History of Solar Activity over Millennia”, *Living Reviews in Solar Physics*, Vol. 5, No. 3
- Willis, D.M., Stephenson, F.R., 2001, “Solar and auroral evidence for an intense recurrent geomagnetic storm during December in AD 1128” *Annales Geophysicae*, 19, 289