

KÜRESEL ISINMAYA NEDEN



'NİN KENDİSİ Mİ?

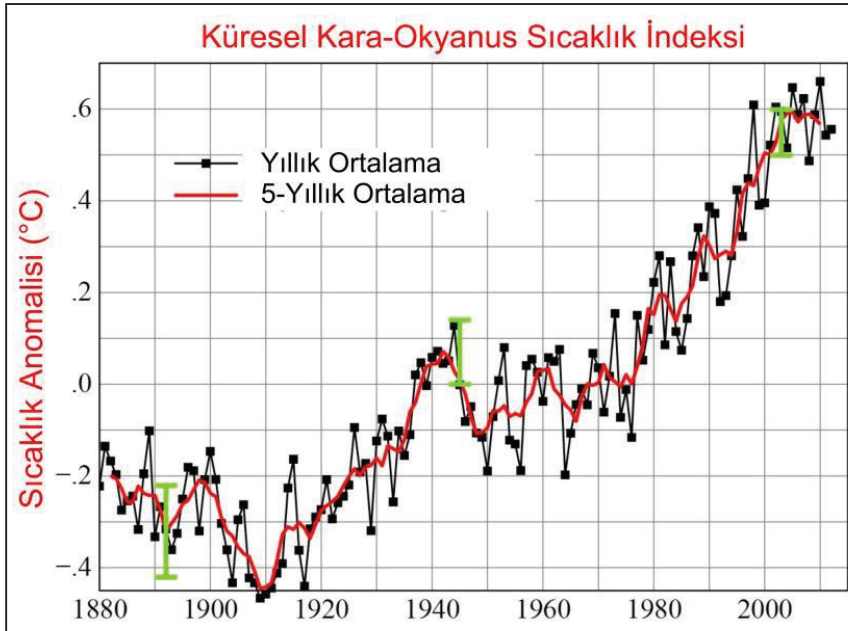
Uğur AKIN*

“Jeofizik bilim adamları, küresel ısınmaya etki eden faktörlerin yanında, şimdiye kadar hiç düşünülmemiş olağanüstü bir konuyu hipotez olarak öne sürdüler.”

Küresel ısınma; dünya atmosferi ve okyanuslarındaki ortalama sıcaklık artışıdır. Küresel ısınmaya neden olan birçok etken olabilir. Günümüzde, bu etkenler bazen doğal, bazende insan kaynaklı olabiliyor. Fosil yakıtların kullanılması, başta Amazon olmak üzere ormanların yok edilmesi, insan nüfusunun hızlı artışı karşısında tüketimlerdeki artış gibi birçok sebepten dolayı son yüzyılda metan, karbondioksit türü zararlı gazlar atmosferimizde anormal artış gösterdi.

Sera gazları olarak adlandırılan su buharı, karbondioksit, metan, azotoksit, kloroflorokarbonlar küresel ısınmada rol oynarlar. *Su Buharı*; sera gazları içerisinde en fazla olanı ve en önemli olanlardandır. Dünya sıcaklığının fazlalaşması ile kendisi de artmaya başlar. *Karbondioksit (CO₂)*; Atmosferin küçük fakat en önemli gazlarından. Volkanik püskürmelerle önemli derecede ortaya çıkarken, insanların yok ettikleri ormanlar, sanayi, şehirleşme bunu oldukça yükseltmektedir. *Metan (CH₄)*; Hidrokarbon gazlarından, doğal kaynaklı olabildiği gibi insan kaynaklı da olabilir. Atık maddelerin örtülmesi, pirinç ekimleri, ziraat, gübreler vb. neden olmaktadır. *Azotoksit*; Güçlü sera etkisi yaratan gazlarından, suni tarım gübreleri, fosil yakıtların yanmasından, nitrik asit üretimleri. *Kloroflorokarbonlar (CFCs)*; Ozon tabakasına ciddi zarar veren gazların başında yer alır. Tamamen endüstriyel kökenli bir dizi uygulamalar kullanılan sentetik bileşikler buna neden olur. (<http://climate.nasa.gov/causes/>).

Bilim adamları, 1860-2012 yılları arasındaki kayıtlardan ortalama sıcaklık farkının 1 °C ye yakın sıcaklık artışını hesap ettiler (Şekil 1).

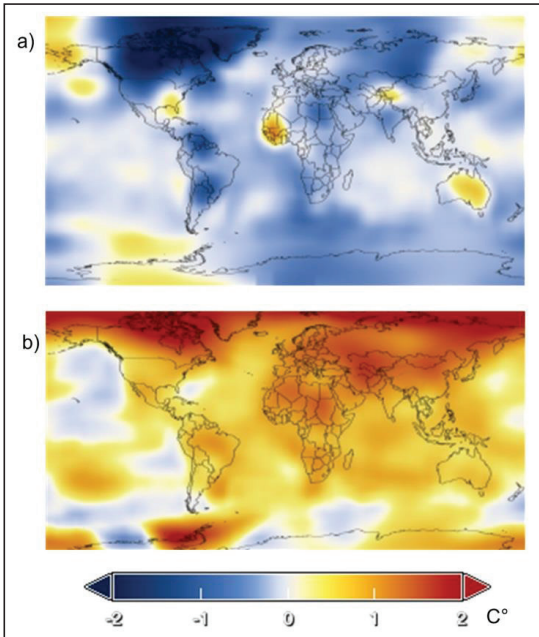


Şekil 1- 1880-2012 yılları arasındaki sıcaklık indeksi (Hansen ve diğerleri, 2006'dan değiştirilerek).

* Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeofizik Etütleri Dairesi Başkanlığı – Ankara

Küresel ısınmaya bağlı olarak dünya üzerindeki iklimsel değişiklikler, kutuplardaki buzulların zaman içinde eriyerek yok olması, deniz seviyelerinde yükselmeler, şiddetli kuraklaşmalar, seller, kasırgalar gibi birçok doğa olayları, geriye dönüşü mümkün olmayacak ciddi boyutta felaketlere yol açacak.

Güneş enerjisindeki değişimler, iklim değişikliklerine neden olabilir. Gerçekte bu değişimler Greenland'da 1650-1850 yılları arasında küçük bir buz çağının yaşanmasına da neden olmuştur. Şekil 2 1880-1884 ile 2000-2004 yılları arasında sıcaklık farklarının küresel ısınmada ki önemini gösterir. Bir çok bilim adamının dahil olduğu enstitü ve kuruluşlar, sıcaklık anomalilerini kaydederek belirli zaman periyodlarında haritalar üretmektedir.



Şekil 2- Dünya küresel sıcaklık farkları a) 1880-1884 yılları arası b) 2000-2004 yılları arası (<http://svs.gsfc.nasa.gov/vis/a000000/a003800/a003817/>).

Yer manyetik alanında tuhaf değişimler

Kuzey manyetik kutbunun sürüklenmesine neden olan son hızlanmanın sebebi nedir?

Kuzey manyetik kutup yer manyetik alanının yeryüzünde ki düşey olarak yönlediği nok-

tadır. Dünya ana manyetik alanının, çekirdek kısmında konveksiyonel akımların neticesinde şekillendiği düşünülür. Jeodinamo olgusu olarak adlandırılır. Bu süreçte kutupların konumunda yer değiştirme olur buna sürüklenme (drift) denir. 1990 lı yılların başlarında kuzey manyetik kutupta yer değiştirme hızında ani den 15 km/yıl, son yıllarında ise 55 km/yıl hız değerlerine ulaşmıştır. Dünya manyetik alan driftinin son 150 yıllık döneminin iyi bilinmesi nedeniyle, son yıllardaki büyük yer değiştirmeler şaşırtıcı olmuştur (EOS, 2011).

Ne oldu da, 1990 lı yıllarda kuzey manyetik kutupta bu kadar kaymalar oluştu?

Bu sorunun cevabı, uzun yıllardır süregelen yer manyetik alanının yönü ve doğrultusundaki dalgalanmalarda ve 10 yıllık seküler zaman skalalarındaki değişimlerde gizlidir. Bu farklıklar kutbun altında, gizli bir mağma odacığının yükselimini düşündürmüştür. Dolayısıyla, dünya çekirdeğindeki proseslerin yeniden gözden geçirilmesi gerekmektedir (EOS, 2011).

Saha Çalışmalarından, Uydu İzlemeye...

1831 yılının Haziran ayının ilk günü kuzey manyetik kutup yerinin ilk saptanması James Clark Ross tarafından Kanada'da Boothia Yarımadası'nda olmuştur. Ve keşfettiği o noktaya Kral IV. William adına Britanya bayrağını dikmiştir (Ross, 1835). Bundan 5 yıl sonra amcası John Ross'un 5 yıllık kutup seferinde, Kuzeybatı Geçidi araştırılmasında yol gösterici olmuştur. O dönemde, kutup pozisyonunun bilinmesi denizcilik için çok önemliydi. Mıknatısın kullanıldığı bu çağlarda, coğrafik kutup ile Dünya'nın manyetik alan arasındaki açı (denklinasyon) kartlarının doğruluğu çok güvenilir olmalıydı. 73 yıl aradan sonra, Norveç'li kutup kaşifi Roald Amundsen tarafından, kuzey manyetik kutup 1904 yılında ikinci kez belirlenmiştir. Nihayetinde, Amundsen tarafından tekrar tespit edilen manyetik kutbun coğrafi lokasyonu Ross'un tespit ettiği yerden farklıdır ve sürüklenme vardır. Bu sürüklenme denilen yer değiştirme Ross'un bulduğu noktadan yaklaşık 50 km uzakta ayrı bir yerde bulunmuştur.

Daha sonraları, Natural Resources Canada (NRCan), düzenli olarak yaptıkları jeofizik çalışmalarda 1948 - 1994 yılları arasında kuzey manyetik kutbunda küçük yer değiştirmelerin varlığını ölçmüşlerdir. İlave olarak, kutbun konumu hakkında uydu ölçümleri, manyetik ölçümler ve ayrıca saha araştırmaları gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmalardan bazıları 1990'lı yıllarda yer değiştirme hızındaki artışı Newitt ve Barton (1996), Newitt ve diğerleri (2002;2007 ve 2009) çalışmaları, Association Polly-Artic NRCan, Institut de Physique du Globe de Paris (IPGP) ve France's Bureau de Recherches Geologiques et Minieres (BGRM) arasındaki iş birliği ile gerçekleştirmişlerdir (EOS, 2010).

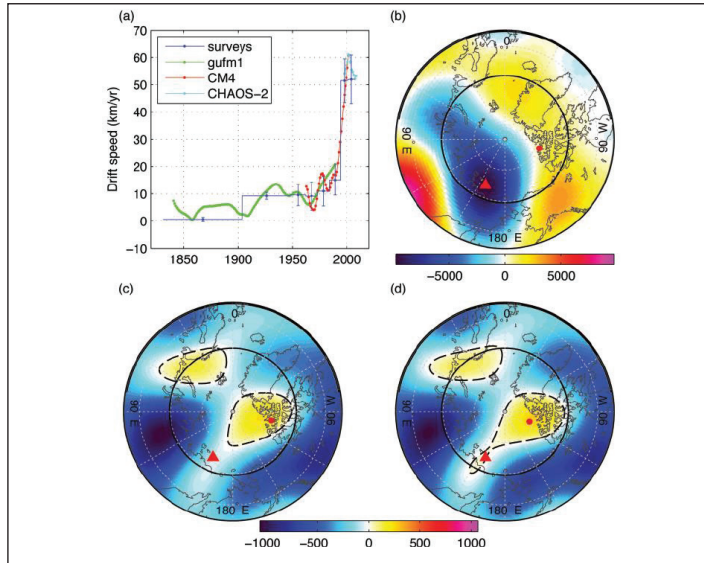
Manyetik kutupdaki yer değiştirme 1990 lı yıllarda 15 km'den, 2002 yıllarda 60 km'ye varan artışlar göstermiştir. Yer değiştirmedeki bu artışların olması çok ilginçtir. Bundan sonraki yıllar içerisinde sürüklenme hızındaki artış yavaş gelişmiştir (Olsen ve Mandea 2007a; Newitt ve diğerleri, 2009). Bu olgu hem saha çalışmalarıyla hem global jeomanyetik modellerle ölçülmüştür (Şekil 3). Ross'un kuzey manyetik kutup konumunun belirlenmesi ile başlayan, yılda 15 km den daha az yavaş sü-

rüklenme hızının olduğu o dönemden bu yana 150 yıldan fazla zaman geçmiştir. Güney manyetik kutbunda ise hareketlerde ani ivme farklılıkları, 20 yy başlarına değin yılda 15 km'yi aşmamıştır (Olsen and Mandea, 2007b).

1831-1904 yılları arasında kaşiflerin hesabı yer değişikliğini 50 km gösterirken son yıllardaki değişimin oldukça fazla olduğu görülmüştür. 1990'lı yıllarda alışıla gelmişin dışında, manyetik alanın kuzey bileşeninde her yıl için 50 nT den daha fazla artış ortaya çıkmıştır. Kuzey manyetik kutupdaki hızlanmanın nedeni; kuzey kutup bölgesinde, dünya yüzeyindeki çekirdek kökenli manyetik alanın değişim oranındaki ani değişimleri olarak düşünülmüştür.

Çekirdek Sorguç Hipotezi

Jeofizik araştırmalar gösteriyor ki, 1990'lı yıllarda kuzey kutup bölgesinde ölçülmüş bu geniş seküler değişimlerin nedeni olarak düşünülen büyük farklılıklar New Siberia Island altında yer alan (yaklaşık 1000 km çapında) görece küçük alanda çekirdek yüzeyinde seküler değişimlere benzer değişimlerden oluşmuştur (Şekil 3b).



Şekil 3- a) Yıllara göre kuzey manyetik kutupta yer değiştirme miktarını (b-d) 0°-35° enlemler arasında kutup görüntüleri. 1989-2002 yılları arasında toplam radyal seküler değişimi (yılda nanotesla) 3b) 1989 da radyal manyetik alan (mikrotesla) 3c) 2002 de 3d) CM4 modelinden tüm hesap edilenler. Kırmızı nokta yeryüzündeki kuzey manyetik kutup. Kırmızı üçgen maksimum seküler değişimin gerçekleştiği nokta. Kalın siyah daire iç çekirdek ve çekirdek yüzeyin kesişimi (EOS, 2010).

Jeofizik bilim adamları, manyetik kutuptaki bu değişiklikleri yorumlayarak kuramsal tahminler yapmaktadır. Kuzey manyetik kutupda bu yer değiştirmelerinin anormal olması; buzullar altında derinlerde gizli bir mağma yükseliminden olabileceğini düşündürmektedir. Bu hipotez çekirdek sorguçu hipotezi olarak son yıllarda öne sürülmüştür. Bu değişimler aynı zamanda kuzey manyetik kuzey ışıkları (Aurora) kaybolmasına ya da yer değiştirmesine de

neden olabilecektir (<http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/4520982.stm>).

Gelecek yıllarda uydulardan alınacak manyetik ölçümlerin devam etmesi ile derin jeodinamo süreç ilişkileri, karışık sayısal simülasyonlar, bu olgunun daha iyi anlaşılmasını sağlayacaktır.

DEĞİNİLEN BELGELER

EOS, 2010. What Caused Recent

Acceleration of the North Magnetic Pole Drift? Transactions American Geophysical Union Vol. 91, No. 51, pages, 501-502.

Newitt, L. R. and Barton, C. E., 1996. The position of the north magnetic dip pole in 1994, J. Geo- magn. Geoelectr., 48(2), 221–232.

Newitt, L.R., Manda, M., McKee L. A. ve Orgeval, J.J., 2002. Recent acceleration of the north magnetic pole linked to magnetic jerks, Eos Trans. AGU, 83(35), 381, doi: 10.1029/2002EO000276.

Newitt, Chulliat, A. ve Orgeval, J.J., 2009. Location of the north magnetic pole in

April 2007, Earth Planets Space, 61(6), 703–710.

Olsen, N. and Manda, M., 2007a. Will the magnetic north pole move to Siberia?, Eos Trans. AGU, 88(29), 293, doi: 10.1029/2007EO290001.

Olsen ve Manda, 2007b. Will the magnetic north pole move to Siberia?, Eos Trans. AGU, 88(29), 293, doi: 10.1029/2007EO290001.

Ross, J., 1835. Narrative of a Second Voyage in Search of a North-West Passage, and of a Residence in the Arctic Regions, During the Years 1829,1830, 1831, 1832, 1833: Including the Reports of Commander, Now Captain, James Clark Ross, R.N., F.R.S., F.L.S., etc., and the Discovery of the Northern Magnetic Pole, A. W. Webster, London.