

CROLL-MİLANKOVIÇ HİPOTEZİ: GEÇMİŞİ, SORUNLARI VE UYGULAMALARI

Z. Bora Ön^{a,b}

^aMuğla SK Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü

^bİTÜ, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü

(boraon@mu.edu.tr)

ÖZ

Croll-Milankoviç hipotezi Yerküre'nin yörüngesinin ve Güneş'e göre eğikliğinin, Güneş Sistemi'ndeki büyük kütlelerin yerçekimleri ile etkileşmesi sonucu değişmesini ve bu değişimlerin dünyanın güneşlenmesi ve dolayısıyla iklimi üzerindeki etkileri hakkındadır. Bugün Milankoviç döngüleri olarak adlandırılan iklim fenomeni hakkındaki fikirler 19. yy. başlarına dayanmaktadır. Ancak, Milutin Milankoviç'in, 1941 yılında yayınladığı kitapla, nicelleştirdiği bu hipotez bugün onun adıyla anılmaktadır.

Bu hipoteze göre Yer'in güneşlenmesine etki eden yörüngesel değişimler iki tanedir. Birincisi, yerin eliptik yörüngesinin dış merkezliğindeki değişimlerle ile modüle ekinoksların presesyondur ve ağırlıklı ortalaması yaklaşık 21.7 bin yıllık bir periyoda sahiptir. İkincisi ise dünyada mevsimleri oluşturan yerin güneşe göre eğiklik açısının zaman içinde değişmesidir, ki bu da 41 bin yıllık bir periyoda sahiptir. Croll-Milankoviç hipotezinin önerdiği astronomik döngüleri ve onların güneşlenmedeki etkilerini geçmiş iklim kayıtlarında gözlemlemek mümkündür, ancak iklimi geniş ölçekte yöneten tek kuvvet olduğunu da söylemek mümkün değildir. Özellikle yerin eliptik yörüngesinin değişiminde gözlemlenen 100 bin yıllık döngünün teoride gücünün çok düşük olması gerekirken son 900 bin yılda Dünya'da buzullaşmaların 100 bin yıllık periyot göstermesi paleoiklim çalışmalarının en önemli çözülmemiş sorunudur. Bunun dışında, Orta Pleistosen geçişi, sera gazlarının Dünya üzerindeki buzul miktarı ile geniş zaman ölçeğindeki senkronik ancak küçük ölçekte asenkronik davranışı hala çözülmesi gereken problemler olarak ortada durmaktadır.

Yukarıda bahsedilen sorunların dışında, teori tarafından hesaplanan güneşlenme değerleri küresel ve/veya bölgesel iklim dinamiğini anlamamızda veya daha sağlam yaş modelleri kurmamıza yardımcı olmaktadır. Bu çözümlere bölgesel örnek olarak orta Holosen'de Anadolu'da yaşanan kurak dönemlerin güneşlenme ile açıklanması veya halen devam etmekte olan Acıgöl (Denizli) projesinde 600 m uzunluğunda alınmış karot için yaş modeli oluşturma denemeleri verilebilir.

Anahtar Kelimeler: Croll-Milankoviç, astronomik döngüler, iklim

CROLL-MILANKOVITCH HYPOTHESIS: ITS PAST, PROBLEMS AND APPLICATIONS

Z. Bora Ön^{a,b}

^aMuğla SK Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü

^bİTÜ, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü

(boraon@mu.edu.tr)

ABSTRACT

Croll-Milankovitch hypothesis tries to explain the changes of insolation at Earth's upper atmosphere through the gravitational effects of huge celestial objects in the solar system that change the Earth's orbit and its inclination. The birth of the idea of astronomical driven climate goes back to the start of the 19th century. Today we call this hypothesis in Milutin Milankovitch's name to honor his effort in quantifying the ideas.

According to the theory, there are two orbital parameters which affect insolation on Earth. The first one is the precession of the equinoxes modulated with the changes in Earth's elliptic orbit's eccentricity, which has approximately a period of 21.7 kyr on average. The second one is called the tilt of the axis of the earth, which has approximately a period of 41 kyr on average. It is possible to observe the astronomical cycles and their effects on insolation/climate through the paleo-archives, however, according to the records, it is impossible to say that it is the sole governing forcing of climate on longer timescales. For example, while the power of the 100 kyr periodicity of the eccentricity of the Earth's orbit is too weak to affect the climate according to the theory, but it shows up itself as the main driver of climate for the last 900 kyr. The reason remains as the main unresolved question of paleoclimatology studies. Other than that, the mid-Pleistocene transition and the greenhouse synchronization at a longer timescale, while desynchronization at smaller timescales are still open questions.

On the other hand, with open problems described above, the insolation computed by the theory helps us to understand the dynamics of the climate system globally/regionally or to construct a more robust chronology. The dry phases in Anatolia through mid-Holocene and the preliminary attempts to construct an age model for the ongoing project on the 600 m undisturbed core of Acıgöl (Denizli) can be given as examples for the Anatolian region.

Keywords: *Croll-Milankovitch, astronomical cycles, climate*