

ASTRONOMİK PARAMETRELERİN İFADE EDİLMESİNE İLİŞKİN ÜÇÜNCÜ YÖNTEMİN (PARADİGMANIN) ORTAYA ÇIKIŞI: CEBİRSEL FONKSİYON

SHIGERU NAKAYAMA*

Türkçeye Çeviren: ELMAS KILIÇ**

1. GÜNEŞİN MERKEZ DENKLEMİ, BATI VE ÇİN

Güneşin merkez denklemi, çok eski çağlarda, matematiksel astronomi uzmanlarının üzerinde durmak zorunda kaldıkları en önemli problem idi. Batı astronomları, bu problemi, geleneksel biçimde, geometri ve trigonometri ile birlikte ele almaktaydılar. Buna karşılık, Çinliler, çoğunlukla, bundan büsbütün farklı pragmatik ve empirik bir geleneğe dayanmakta, yani, öğle vaktinde gözledikleri güneş gölge uzunluğu değerleri arasında kalan ara değeri (*interpolation*) sayısal olarak, örneğin, onar günlük zaman fasılları şeklinde, düşünmekte idiler. Bununla beraber, yaklaşık sekizinci yüzyıl civarında, Orta Asya'dan kaynaklanmış olduğu anlaşılan bir başka gelenek, bir ikinci dereceden cebirsel fonksiyon kullanma geleneği daha vardı. Bu üçüncü yaklaşım tarzı, bu makalenin yazarı (Shigeru Nakayama) tarafından 1964 yılında gün ışığına çıkarılmış ve kısaca İngilizce olarak betimlenmişti. Bu makalede, işte bu yeniliğin tarihsel bağlamını, aynı zamanda, Orta Asya ve Çin matematiksel astronomilerinde benimsenip kullanılmasını ve gelişmesini daha ayrıntılı bir biçimde inceleyeceğiz.

2. FUTIAN TAKVİMİNİN KEŞFEDİLME SÜRECİ

Futian takvimsel sistemi [yani, *ephemerisin* (güneş ve bazı sabit yıldızlara ilişkin takvimlerin) adım adım hesaplama yoluyla belirlenmesi yöntemi], Çin'de M.S. 780-783 tarihlerinde hazırlanmış resmî olmayan takvimlerden biri olarak bilinegelmiştir. Bu takvim sistemini ilk düzenleyen kişi, matematiksel astronomi mensubu olduğu gibi, anlaşıldığına göre, kehanetle de usta olan Cao Shiwei, Çin'in Batı bölgeleri menşelidir. Bazı rivayetlere göre, o ya da ailesi aslında Semerkand kökenlidir.

* Prof. Dr., Tokyo Üniversitesi, Japonya.

** Uzman, Atatürk Kültür Merkezi, Bilim ve Tefekkür Bilim ve Uygulama Kolu. Bu çeviride değerli yardımları olan Merkezimiz Başkanı, sevgili hocamız, Ord. Prof. Dr. Aydın Sayılı'ya teşekkür ederim (Çeviren).

Çin'de, Futian takvimi metninin muhtevasının hiçbir kısmı zamanımıza kadar ulaşmamıştır. Rivayete göre, Futian takvimi bir Hint takvimine dayanmakta idi, ve eski Çin yöntemini tamamiyle değiştirmişti. Futian takviminin yepyeni olduğuna ilişkin bu iddia, muhtemelen, onun, nisbeten kısa bir süre önce, 660 yılında, yeni bir takvim başlangıcının kabul edilip kullanılmasına yol açmasından dolayıdır. Çünkü, genellikle, Çinliler arasında, bu gibi yeniliklerin büyük bir kavuşum (*conjunction*) zamanına dayandırılması âdeti yürürlükte idi. Bu alışkanlık, Hint geleneğinin bir özelliği idi. Futian takviminin diğer bir yeniliği de, burada, geleneksel kesirler yerine çoğunlukla on tabanlı kesirlerin kullanılmış olmasıdır. K. Yabuuti, bunu, aynı zamanda, Hint kökenli astronomik uygulamalara da bağlamıştır.

H. Momo, Futian takviminin Budist astronomi okulunun en çok kullanılan, başlıca yöntemi olduğunu ve bu yöntemle alınan sonuçların, Japon saray astronomlarının hazırladıkları resmî Çin usûlü *ephemeris*lerle rekabet halinde olduğunu göstermiştir. Momo, aynı zamanda, günümüze kadar gelen iki onikinci yüzyıl Japon horoskobunun Futian takvimine dayanılarak hesaplanmış olduğunu ispatlamış bulunuyor. Futian takvimi hakkındaki dolaylı kanıtlara ilişkin sözlerimiz burada sona ermektedir.

Şimdi artık hayatta olmayan J. Maeyama, 1963'te Tenri Kütüphanesi'nde, "Futenreki nitten sa rissei" (Güneşin merkez denklemine ilişkin Futian takvimi cetveli, 1 cilt içinde) başlıklı bir metnin varlığına dikkatleri çekti. Bu metin, tarafımdan (Shigeru Nakayama), astronomik açıdan incelenmiş bulunuyor. Budist astronomi okulu tarafından tanıtılıp yaygınlaştırılan bu metnin, Kyoto'daki, meslekleri babadan oğula intikal eden saray astronomlarınca muhafaza edilmiş olması muhtemeldir. Onsekizinci yüzyılın ortalarında takvimsel bir reform tasarlandığında birkaç yetkin astronom Kyoto'ya çağırılmıştı. Bunlardan biri de, bu davet sonucu eski astronomi eserleriyle temas imkânı bulmuş olan Tatara Hoyu idi. Onun tasarısı neticede başarıya ulaşamadı, fakat, o, kendi kütüphanesini sonraki takvimsel reformlarda kullanılması için gelecek kuşaklara miras bıraktı. T. Hoyu, çeşitli metin koleksiyonları yayınladı. Yayınladığı koleksiyonlardan biri de Futian takviminin bir parçasını ihtiva eden "Tenmon hisho" (Astronomide ezoterik eserler) başlıklı olanıdır. Bu koleksiyon 1963'ten kısa bir süre önce, Tenri Kütüphanesi tarafından satın alınmıştır.

Bu metin, kısa bir hesaplama örneğinden ve (günlük ortalama güneş hareketi olarak tanımlanan) her Çin derecesi için ayrı ayrı hesaplanmış

bir güneş merkez denklemi cetvelinden ibarettir. Hesaplama yönteminin açıklanması bir dereceye kadar kaba olmakla beraber, cetvelin tahlilî olarak incelenmesi, sunulan verilerin hepsinin $x = (182 - y)y/3300$ formülü aracılığıyla hesaplanmış olduğunu açıkça gösteriyor. Burada, x merkez denklemini ve y güneş hareketindeki değişimleri temsil etmektedir. Her iki sembol de Çin derecesi cinsinde ifade edilmiştir.

3. BİR PARADİGMATİK YÖNTEM DEĞİŞMESİ VE DOĞURDUĞU SONUÇLAR

Futian takviminde kullanılan bu formül, ne geleneksel Çin empirik (gözlem verileri arasında *interpolation* yapılması) yöntemine ve ne de Hellenistik-Hint geometrik veya trigonometrik yaklaşımına benzememektedir. Bu formül, ikinci dereceden cebirsel bir hesaplama yönteminden başka bir şey değildir. Böyle bir cebirsel yöntemin empirik veya geometrik hesaplama yöntemlerinden üstün olup olmadığı konusunda kesin bir hükme varmak güçtür. Bu yöntem, özellikle Çin gibi on tabanlı sayı temeline dayalı hesaplamaların yaygın olduğu bir kültür ortamında, bir sayım tahtası (*counting board*) üzerinde kolayca hesap yapma avantajını içermektedir. Gerçekten, Chen Meidong, bu cebirsel fonksiyonun, tarih boyunca, Çin takvim hesabının kalıcı bir vasfı haline gelmiş olduğunu göstermiştir. Bu yöntem, sonraları aynı amaçla Uygur takviminde de kullanılmıştır.

Diğer taraftan, cebirsel yöntem empirik açıdan daha üstün değildi. Bu yöntem, bazı günlerde, güneşin dolanım hareketine ilişkin olarak geleneksel Çin *interpolation* yöntemi kadar gözlem verileriyle uyuşan sonuçlar vermemektedir. Cebirsel ifade tarzı Çin'de ilk kullanıldığında o zamanki matematiksel astronomi uzmanları arasında yöntemsel (paradigmatik) değişikliklerde sıkça karşılaşılan bazı psikolojik çekincelere yol açmış olabilir. Geleneksel yaklaşımda, güneşin konumunun günlük gözleminde güneşin merkez denklemine ilişkin hergün için ayrı ayrı empirik veriye ihtiyaç duyuluyordu. Yani, güneşin konumu hakkında günlük rasat sonuçları elde etmek gerekliydi. Diğer bir deyişle, astronomlar her gün gözlem sonuçlarını birbirleriyle kıyaslamak durumundaydılar. Oysa, aksine, Futian takvimindeki ikinci derece denklemi durumunda, cebirsel formülün katsayılarını belirlemek için ancak birkaç empirik veri gerekliydi —ve bu sayı üçtü. Bu yöntemde diğer öğeler teori ve hesaplama vasıtasıyla belirleniliyordu.

Batı astronomi geleneği, geometrik şekiller içeren rasyonel açıklamalar yoluyla psikolojik bir tatmin sağlıyordu. Oysa burada söz konusu olan ce-

birsel yöntem böyle bir avantajdan yoksundu. Parametreleri mükemmel-
leştirmek suretiyle, cebirsel fonksiyonlar, empirik bir zihni tatmin etmeye
yetecek derecede gözlemsel verilerle iyi uyuşan bir hale getirilebilir. An-
cak, teorik ve şematik olanı tercih eden bir zihni hiçbir zaman tatmin
edemez. Onyedinci yüzyılda Avrupa astronomisini kullanmaya başlayan
Çin astronomları, cebirsel yöntemin, bir şeyin sadece ne olduğunu değil,
niçin öyle olduğunu da açıklama yeteneğine değer verdiklerini açıkça ifade
ederler.

Kısaca, cebirsel ifade tarzı, sekizinci yüzyılda, Çin'de takvimsel hesap-
lama yöntemini uygulayanlar için daha basit, daha kolay ve daha kulla-
nışlı alternatif bir takvimsel yöntem kullanma imkânını getirmiş oldu.