

LÜMINESANS TARİHLENDİRMEDE YENİ YAKLAŞIMLAR: YAŞ SINIRLARININ GENİŞLETİLMESİ VE ÖRNEK HAZIRLAMA PROSEDÜRÜNÜN SADELEŞTİRİLMESİ

Eren Şahiner^a, Georgios S. Polymeris, Niyazi Meriç^a

^aAnkara Üniversitesi, Nükleer Bilimler Enstitüsü

(sahiner@ankara.edu.tr)

ÖZ

Arzın kökeni ve yerdeki tektonik hareketler, deniz seviyesi değişimleri, volkanik aktivite değişimleri ve benzeri tabiat olaylarının zaman içinde değişiminin takip edilmesi yer bilimlerinin en temel hedeflerindedir. Bu konuda yapılan araştırmaların bilimsel çıktıları ulusal/uluslararası açıdan son derece kritik olabilmektedir. Bu tarz incelemeleri yapabilmek için günümüzde arkeoloji, jeoloji, antropoloji, coğrafya, paleosismoloji vb. farklı bilim dalı çalışanları, disiplinler arası çalışmalar sürdürmektedir. Bu anlamda geçmişi araştıran bu bilim dallarının, “niye”, “nasıl”, “nerede” ve “ne zaman” sorularının cevabını araştırmak için en çok faydalandıkları temel bilimler, fizik ve kimyadır. Çünkü temel bilimlerde görelî değerlendirmeler yerine olaylardan bağımsız olarak bilimsel veriler ışığında analitik ölçmeye dayalı, mutlak değerlendirmeler yapılır. Doğru tarihe ulaşabilmek için bilimsel temelli farklı tarihlendirme teknikleri geliştirilmiştir ve bu tekniklerin, güncel bilgiler ışığında, hassaslıklarının artırılması ve uygulama sahalarının genişletilmesi konusunda araştırmalar hızla devam etmektedir.

Özellikle Kuvaterner Devri (~2.5 milyon yıl) üzerine yoğunlaşan çalışmalar, yeryüzünün yakın dönem jeolojik geçmişini, iklim değişiklikleri, tektonik ve volkanik aktivite ile canlı gelişiminin etkileşimini araştırmaktadır. Bu çalışmaların temel veri kaynağı olan inorganik çökellerin depolanma kronolojisi önemli ölçüde Optik Uyarmalı Lüminesans (OSL) ve Termolüminesans (TL) yaş tayini çalışmalarıyla, birkaç yüz bin yıla kadar ulaşan zaman dilimi içinde, desteklenmektedir.

Bu çalışmada, çökel katmanların yaş tayinlerinin, çeşitli lüminesans teknikler kullanılarak karşılaştırmalı olarak analizi konu edilmektedir. Kristal yapılarındaki lüminesans oluşum mekanizması ve tuzak-yük yapısını inceleyen yeni gelişmeler kullanılarak lüminesans tarihlendirme yöntemlerinin, milyon yıllar mertebesindeki yaş aralığını kapsamak adına oldukça iyi bir potansiyele sahip olduğu gösterilmektedir. Bu amaçla lüminesans tarihlendirme analizlerinde yaygın olarak kullanılan doğal minerallerin sıradan tuzaklarına göre daha derinde olan tuzakları termal asistan (TA-OSL) tekniği ile araştırılmıştır. Bu sinyallerin kararlılığı, tekrarlanabilirlik, doz-cevap grafiği incelenmiştir. Sinyaller, farklı kinetik teorilere göre dekonvolüsyon tekniğiyle çözümlenip tuzak-yük yapılarının fiziksel parametreleri analiz edilmiştir. Bu parametrelerin, ısı ve ışığa bağımlılığı incelenerek yaş tayini uygulamalarında kullanılabilirliği gösterilmiştir ve farklı ısılarda post-IR protokolleri kullanılarak örnek hazırlama prosedürünün sadeleştirilebileceği gösterilmektedir.

Ayrıca bu çalışmada lüminesans tarihlendirmenin geçmişten bugüne gelişimine değerlendirilerek, Türkiye'nin bu konudaki son 50 yıl içinde dünya literatüründeki konumu ve gelecek hedefleri değerlendirilecektir.

Anahtar Kelimeler: Lüminesans tarihlendirme, OSL, çok derin tuzaklar, yaş tayini limitleri

NOVEL APPROACHES ON LUMINESCENCE DATING: AGE LIMIT EXTENSION AND SIMPLIFICATION OF SAMPLE PREPARATION

Eren Şahiner^a, Georgios S. Polymeris, Niyazi Meriç^a

^aAnkara University, Institute of Nuclear Sciences
(sahiner@ankara.edu.tr)

ABSTRACT

Investigations on the origin of earth and tracking of the terrestrial activities such as volcanos, sea levels, tectonic changes etc. stand among the most important research interests of the planetary sciences such as archaeology, geology, anthropology, geography, paleosismology. The scientific results of these multidisciplinary studies could be very critical in terms of inter/national interests, asking questions of “why”, “when” and “how” by means of physics and chemistry. In order to find appropriate ages, natural sciences evaluate results independently using absolute dating techniques. Moreover, researchers have emphasized on both applied and methodological investigations of scientific dating methods.

Recently, Optically Stimulated Luminescence (OSL) and Thermoluminescence (TL) has been increasingly used among the basic research tools in the fields of (a) archaeological and geological dating of inorganic objects and sediments (b) authenticity testing of archaeological artifacts and (c) geochronology, which works on efficiently from several decades to several hundred thousand years age scale. Especially, most of recent researches on the Quaternary period (~2.5 million years) has been enriched by OSL/TL dating methods.

In this study, the luminescence ages of sediment samples have been comparatively investigated using various luminescence protocols. It is shown that OSL is an important method to recover Ma ages with investigating trap-charge mechanism of very deep traps of several natural minerals in the crystal structure by using novel techniques. For this purpose, luminescence signal and thermal stability, dose-response, reproducibility behaviors are searched. Luminescence signal parameters and heat/optical dependency are analyzed using deconvolution techniques. Furthermore, it is emphasized that luminescence dating sample preparation can be easier using different optical stimulation combinations in some circumstances.

Besides the aforementioned works, in this study, recent developments and future avenues of luminescence dating, such as thermally assisted OSL (TA-OSL) arising from very deep traps (VDT) and as well as high temperature Post-IR protocols will be outlined. Also, an assessment regarding the applicability of luminescence dating throughout Turkey over the last fifty years will be attempted and evaluated, in terms of inter/national luminescence dating research literature.

Keywords: Luminescence dating, OSL, very deep traps, age limits