

Minnesota Üniversitesi Makine Mühendisliği Bölümünde yüksek lisans öğrencisi olan ve araştırma ekibinde yer alan Matthew Stein, temassız manipülasyonun, optik ve elektromanyetizma alanlarında talep gören bir araştırma konusu olduğunu ancak kendi araştırmalarının nesnelere temassız harekete geçirmek için diğer yöntemlerin sahip olamayacağı avantajlar sunduğunu belirtiyor. Araştırmacılar gelecekte daha yüksek dalga frekanslarının yanı sıra farklı malzeme ve nesne boyutlarını da test etmeyi amaçlıyor. ■

## Dünya Dışındaki Gök Cisimlerinde Tespit Edilen Mağaralar

Mahir E. Ocak

Günümüze kadar gök cisimleri üzerine yapılan çalışmalar, gök cisimlerinin yüzeyleri ve atmosferleriyle sınırlıydı. Ancak yakın gelecekte Ay'daki ve Mars'taki mağaralar da bilimsel çalışmalara konu olmaya başlayabilir.

Bugüne kadar 11 gezegen ve uyduda 3.500'ün üzerinde potansiyel mağara tespit edildi. Bu gök cisimleri arasında Ay, Mars ve Jüpiter ile Satürn'ün uyduları da var. Hatta kuyruklu yıldızlar ve asteroidlerde de mağara oluşum süreçleri tespit edildi. Dünya dışında potansiyel mağaralara sahip olduğu tespit edilmiş bazı gök cisimleri ve bu gök cisimlerindeki potansiyel mağaraların sayısı ise sırasıyla Titan'da 2.147, Mars'ta 1.062, Ay'da 221, Enceladus'ta 100, Europa'da 8, Triton'da 3, Plüton'da 2, Ceres ve Charon'da 1. Wynne, J. J. ve ekip arkadaşlarının gerçekleştirdiği çalışmanın sonuçları *Journal of Geophysical Research: Planets*'de yayımlandı.

Dünya dışındaki mağaralarda yapılacak çalışmalar çok önemli bilimsel keşiflerle sonuçlanabilir. Örneğin gök cisimlerinin derinlerinin incelenmesiyle bu cisimlerin oluşum

süreçleri hakkında önemli bilgiler edinilebilir. Hatta toplanacak veriler, Dünya'nın oluşum sürecinin daha iyi anlaşılmasına da yardımcı olabilir.

Dünya dışındaki mağaralar, yaşam izleri aramak için de uygun ortamlar olabilir. Örneğin Mars'taki mağaraların derinleri, gezegenin yüzeyine kıyasla, hem radyasyona hem de şiddetli fırtınalara karşı daha korunaklı. Ayrıca bu mağaraların ortam sıcaklığındaki salınımlar yüzeye kıyasla daha düşük olabilir. Dolayısıyla eğer bugün Mars'ta yaşayan mikroorganizmalar varsa ya da uzak geçmişte Mars'ta canlılar yaşamışsa, mağaralar bu canlıların izlerini aramaya en uygun yerler olabilir.

Dünya dışındaki mağaralar uzayı keşfe çıkacak astronotlar için de korunaklı bir ortam sağlayabilir. Örneğin Ay ya da Mars'a gidecek astronotları yüzeydeki radyasyondan ve diğer tehlikelerden korumak



için yaşam alanlarının mağaralar içine kurulması düşünülebilir.

Eğer bir gün uzaydaki mağaralar keşfedilmeye başlanacaksa, bu, insanlardan önce robotlarla mümkün olacaktır. Günümüzde uzayı ve Dünya dışındaki mağaraları keşfedecek robotlar geliştirmek için çalışmalar yapılıyor. Gelecek 5-10 yıl içinde Ay'daki ya da Mars'taki mağaraları keşfedecek ilk robotlar uzaya gönderilebilir. ■