



NASA Langley Araştırma Merkezi ve Hawaii Üniversitesi'nden araştırmacılar, diğer gezegenlerin üzerinde yaşamı araştırmak için yeni bir mikro Raman spektroskopi cihazı geliştirdiler. Diğer gezegenler üzerinde yaşam kanıtı aramak hala NASA Gezegen Keşif Programı'nın (NASA Planetary Exploration Program) önemli bir parçası olmayı sürdürüyor. Resimde, Old Dominion Üniversitesi'nde öğrenci olan Derek Davis'in yeni cihaz üzerindeki çalışması gösterilmektedir.

NASA, dünya dışı yaşam arayışına destek olmak için yaratıcı yeni bir spektroskopi cihazı geliştirdi. Bu yeni cihaz, biyolojik aktivite ile ilişkili bileşikler ve mineralleri önceki cihazlara göre daha hızlı ve daha yüksek hassasiyet ile tespit etmek için tasarlandı. Dünya dışında herhangi bir yaşam kanıtı henüz bulunmamakla birlikte diğer gezegenler üzerinde mevcut ya da geçmişe ait yaşam kanıtı aramak NASA Gezegen Keşif Programı'nın önemli bir parçası olmaya devam etmektedir.

NASA Langley Araştırma Merkezi ve Hawaii Üniversitesi'nden araştırmacılar, mikro Raman spektroskopi olarak bilinen analitik tekniği geliştiren yeni bir cihaz tasarladılar. Bu teknik, mikroskobik ölçekte kimyasal bileşim bilgisi elde etmek için lazer ışığı ile numune arasındaki etkileşimi kullanır. Cihaz, aminoasitler gibi canlılarda bulunan organik bileşikler

tespit edebilir ve diğer gezegenler üzerinde yaşam olduğunu gösterebilecek Dünya'da biyokimyasal prosesler ile oluşan mineralleri tanıyabilir.

NASA Langley Araştırma Merkezi'nden araştırma ekibinin lideri M. Nurul Abedin, "Cihazımız bugüne kadar geliştirilmiş en ileri düzeydeki Raman spektrometrelerinden bir tanesidir." dedi. " Bu cihaz, geleneksel mikro Raman cihazlarının bazı temel sınırlamalarını aşmaktadır ve Mars'ın ya da Jüpiter'in buzlarla kaplı uydusu Europa'nın yüzeyini keşfetmek amacıyla uzay aracı kullanan gelecekteki görevler için ideal cihaz olarak hizmet etmek üzere tasarlanmıştır."

Araştırmacılar, *The Optical Society* dergisi *Applied Optic*'de, 'standoff ultra compact mikro Raman (SUCR)' cihazı olarak adlandırdıkları yeni sistemlerinin, 17.3 mikron çözünürlükle cihazdan 10 santimetre uzaklıktaki örneklerin mikro-Raman analizini gerçekleştirebilen ilk sistem olduğunu belirttiler. Bu yeni spektrometre, diğer mikro Raman cihazlarından daha hızlıdır ve oldukça kompakt bir yapıya sahiptir. Bu özellikler uzay uygulamaları için önemlidir ve ayrıca cihazın, gerçek-zamanlı biyomedikal ve gıda analizleri için faydalı olmasına olanak sağlayabilir.

Abedin, "Mikro Raman spektroskopisi, biyopsi yapılmaksızın cilt kanseri tespiti için inceleniyor ve içeceklerdeki kafein ölçümü gibi gıda analizleri için de kullanılabilir." dedi. "Sistemimiz, bu uygulamalar ve diğerleri için laboratuvara örnek gönderme zorunluluğu olmadan hızlı kimyasal analiz yapmak amacıyla kullanılabilir."

Uzay için Tasarım

Uzay araştırmaları için SUCR cihazı tasarlanırken, boyut ve ağırlık büyük öneme sahiptir. Abedin, " Mars'a dokuz aylık yolculuk ve Europa'ya altı yıllık yolculuk yapabilecek küçük, yakıt tasarruflu uzay aracı ile yolculuk edebilmesi için cihazın çok küçük ve hafif olduğundan emin olmalıyız." dedi. "Ayrıca cihaz, diğer aletler ile birlikte çalışabilmeli ve diğer gezegenlerde bulunan zorlu radyasyon koşullarından etkilenmemelidir."

Bu yeni cihaz, karanlıkta gerçekleşen analiz ve ölçümlerden önce numunelerin toplanmasını gerektiren önceki mikro Raman spektroskopi cihazlarına göre önemli gelişmeler sunmaktadır. Geleneksel mikro Raman cihazları, doğal mineral floresanına karışmaya eğilimlidirler.

Abedin, " Örneğin, mevcut sistemlerin kısıtlamaları, örnek sayısını ve Mars'a olan görevden elde edilebilecek bilgi miktarını önemli ölçüde azaltacaktır." dedi. "Gün ışığı koşulları altında hızlı analiz yapabilmek ve geleneksel sistemler kadar parazite eğilimli olmayan güçlü Raman sinyali oluşturabilmek için sistemimizin optiklerini büyük bir dikkat ile tasarladık. "

SUCR cihazı, daha önce Hawaii Üniversitesi tarafından gün ışığında cihazdan 100 metre uzaklıktaki örneklerin kimyasal tespiti için geliştirilen doğrudan birleştirilmiş Raman sistem tasarımını kullanır (A.K. Misra et al, Spectrochim Acta A 2005). Hawaii Üniversitesi'nin kompakt cihazı, tüm optikleri doğrudan spektrometreye bağlar ve daha az sinyal kaybı olduğu için bu durum optik çiftleyici Raman sistemlerine kıyasla performansı önemli derecede artırır.

Araştırmacılar SUCR cihazını oluşturabilmek için cihaza yakın örneklerin spektrumlarını elde etmek amacıyla daha önceden geliştirilen sistemin koleksiyon optiklerini modifiye ettiler. Ayrıca, 16,5 cm uzunluğunda, 11,4 cm genişliğinde ve 12,7 cm yüksekliğinde minyatürize edilmiş spektrometreyi kullanarak sistemin kapladığı alanı daha da azalttılar.

Kompakt darbeli bir lazerden odak uzaklığı 100 milimetre olan silindirik bir mercekle vasıtasıyla ışığın geçişi, araştırmacıların 10 santimetre uzaklıktaki numunelerin analizi için 17,3 mikron çözünürlük elde etmelerine olanak sağladı. Ayrıca araştırmacılar, 60 milimetre odak uzaklığı olan silindirik mercekle kullanarak 6 santimetre uzaklıktaki örnekler için 10 mikron çözünürlük elde ettiler.

Oda Işığında Hızlı Analiz

Araştırmacılar laboratuvar testlerinde SUCR cihazını, 17,3 mikron ile 5 milimetre arasında bir analiz alanıyla 10 cm uzaklıktaki numunelerden Raman spektrumlarını başarılı bir şekilde ölçmek için kullandılar. Ayrıca oda koşulları altında, sülfür, naftalin, karışık örnekler, mermer, su, kalsit ve aminoasitler de dahil olmak üzere diğer gezegenlerde yaşamla ilişkili olabilecek mineralleri ve organik bileşiklerini analiz etmek için SUCR cihazını kullandılar.

Abedin, "Şu anda tarama yaparak analiz alanını arttırmak için çalışıyoruz." dedi. "Sistemimizin hızı sayesinde, sadece bir dakika içerisinde 5 5 milimetre alanlı bir Raman haritası oluşturmanın mümkün olacağını düşünüyoruz. Bunu geleneksel mikro Raman sistemi ile yapmak ise birkaç gün sürecektir."

Bir sonraki adım olarak, araştırmacılar, Mars ve diğer gezegenlerde bulunanları taklit eden ortamlarda SUCR cihazını test etmeyi planlıyorlar. Ardından, cihazın uzay koşulları altında doğru bir şekilde çalışacağını göstermek için doğrulama sürecine başlayacaklar.

Kaynak: sciencedaily.com

Yorumlar