

AZ EXOBOLYGÓKTÓL AZ EXOLÉNYEKIG

a hét kutatója

A Naprendszeren kívüli bolygók keresése sokak fantáziáját megmozgatja. Legutóbb a Hattyú csillagképben található KIC 8462852 jelű csillag szabálytalan fényváltozása kapcsán felröppentek olyan hírek is, hogy idegen civilizáció okozhatja az eddig ismeretlen jelenséget. Szabó Róbert az MTA CSFK Csillagászati Intézetének tudományos főmunkatársát, a magyar Kepler-csoport alapítóját arról kérdeztük, hol tartanak ma a kutatások, vajon eljuthatunk-e az exobolygóktól exolények felfedezéséig?



(FORRÁS: MTA)

– Szerepelt-e gyerekkori álmaiban az exobolygók kutatása?

– Gyermekkoromban is érdekelték a természettudományok, leginkább a matematika és a fizika. Amatőr csillagászként rendszeresen megbecsültem bizonyos változócsillagok fényességét kertes házunk udvarából. Abban az időben még nem is álmodtam róla, hogy egyszer a világ legpontosabb űrtávcsövével fogok méréseket végezni. Az ELTE-n elvégeztem a matematika-fizika tanári szakot és csillagászatból is diplomáztam 1998-ban. Akkoriban találták meg az első Naprendszeren kívüli planetát, így én még pulzáló változó-

lésére irányuló legjobb stratégiák kitálása, és az erre irányuló tudományos konzorcium létrehozása volt a fő feladat. Ennek kapcsán felkértek egy nemzetközi munkacsoport vezetésére, ami a klasszikus pulzáló változócsillagok tanulmányozásával foglalkozik. Innét vezetett az út a magyar Kepler-csoport megalapításáig.

– Jelenleg mekkora a legkisebb méretű égitest, amit más csillagok körül ki lehet mutatni?

– A különböző megfigyelési módszerek különböző méretű égitestekre érzékenyek más csillagok körül. A fedési módszerrel kimutattak már Földünknél kisebb, körülbelül Hold-méretű exobolygót. Napszerű csillag körül ma ez jelenti a mérés technika csúcspontját. Ugyanakkor spektroszkópiai megfigyelésekkel közvetett módszerekkel kisbolygók jelenlétét is sikerült már kimutatni fehér törpecsillagok körül. Infravörös eszközökkel pedig akár más csillagok körüli állatövi fény, azaz apró porszemcsékből álló nagy kiterjedésű gyűrű jelenlétére is következtethetünk. Ezek az információk mind egy-egy darabkáját adják a bolygórendszerek keletkezését jelentő, ma még nem teljesen értett folyamatnak.

– Mik azok a legfinomabb részletek, amelyeket megtudhatunk róluk?

– Ha elvonul egy bolygó a csillag előtt, és ha ismerjük a csillag méretét, akkor a fedés mélységéből kiszámítható a bolygó mérete. A tömegre pedig a bolygó gravitációs hatásából következtethetünk, amihez spektroszkópiai megfigyelés, azaz nagyméretű földi teleszkóp szükséges. Ha ez a két alapadat megvan, akkor az átlagsűrűség számolható, ami már nagyon sokat elárul a planéta összetételéről.

Ma még csak a csillagukhoz közel keringő, nagyméretű bolygók (úgynevezett forró jupiterek) légkörét tudjuk elemezni, például a Hubble-űrtávcsövel. A trükk az, hogy megvizsgáljuk a csillag színeképét akkor, amikor a bolygó nincs a csillag előtt, és akkor is, amikor előtte van. Az utóbbi esetben a csillagfény kis része a bolygó légkörön keresztül haladva éri el a detektorunkat, és „lenyomatot” hagy a csillagfényen. Ez borzasztó kicsiny változás, de kimutatható, és ebből következtetni lehet a bolygó légkör fizikájára és összetételére. A remény az, hogy egy-két évtizeden belül a kisebb, földszerű bolygók légköre is tanulmányozhatóvá válik ily módon. Az exobolygók közvetlen le-

OTKA

K 83790
PUB-I 114496



NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI
ÉS INNOVÁCIÓS HIVATAL

K 115709
PUB-I 117209

képezésén alapuló módszernek is nagy szerep fog jutni a jövőben.

A felszín leképezése és a légkör részletes vizsgálata viszont a jövő zenéje, de nem a túl távoli jövőé. Már a tervezőasztalon vagy építés alatt vannak azok a földi óriástávcsövek és űrteleszkóp-rendszerek, amikkel mindez még a mi életünkben megvalósulhat.

– Ezekben a kutatásokban mi az Ön, illetve a magyar szakemberek szerepe?

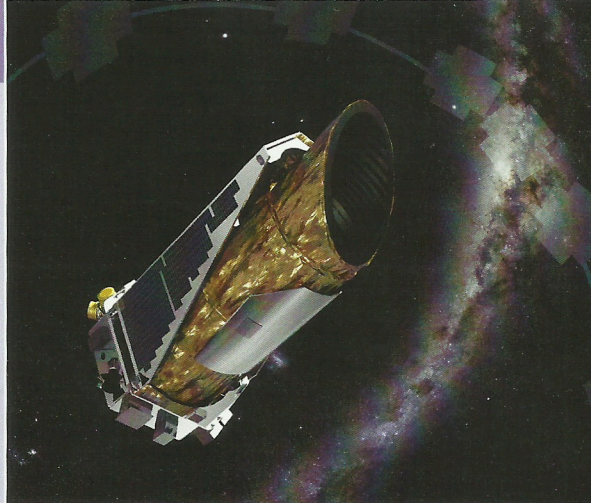
– A Kepler Asztroszeizmológiai Tudományos Konzorcium tagjaként magunknak a csillagoknak a jobb megértésével foglalkozom. Ehhez igencsak alaposan bele kellett ásnom magam a Kepler-űrtávcső adatfeldolgozási rejtelmeibe. Általában az űrfotometriai eljárások alkalmazása, a hamis jelek kiszűrése és más adatfeldolgozási feladatok alkotják a hozzájárulásomat az exobolygós témához. De hogy önálló kutatást is említsek: megvizsgáltuk a Kepler által felfedezett, csillagukhoz közel keringő, magányos forró jupiterek, és azt találtuk, hogy valamilyen dinamikai hatás miatt szisztematikusan keshet, illetve siethet a fedések bekövetkezése. Először az exobolygók körül keringő holdak hatását kerestük, később a rendszerben „meglapuló” további bolygókra kezdtünk gyanakodni. Ezt a sejtésünket a WASP-47 jelű rendszer fényesen igazolta. Itt a forró jupiter mellett a Kepler űrtávcsőnek a K2-nek hívott, meghosszabbított küldetése során további

bolygókísérők fedéseit figyelte meg. Egy szuperföldet a forró jupiteren belül, egy „neptunuszt” pedig annak pályáján kívül, továbbá egy negyedik, távolabbi és nagyobb tömegű bolygót is talált a rendszerben. Kiderült tehát, hogy a forró jupiterek nem is annyira magányosak, ahogy sokáig hittük, ami a bolygófejlődési modelljeinket is pontosítani fogja.

A Kepler adatait az exobolygókön kívül a csillagaktivitás kutatására és Naprendszerbeli objektumok tanulmányozására is használtuk más kutatócsoportokkal szövetkezve. Ez utóbbi téma nagy nemzetközi visszhangot keltő, igazi magyar specialitás, ahol a különböző szakterületeken dolgozó tudósokkal működünk együtt. A csapatban jól megfér a Kepler-specialista változócsillagász, az exobolygó-szakértő, az infravörös mérésekre specializálódott asztrofizikus, kisbolygókutató és a számítógépguru is.

– Alighanem a legtöbbeket foglalkoztató kérdés az, hogy ki lehet-e mutatni idegen civilizáció nyomát a rendelkezésre álló adatokból?

– A közeljövő teleszkópjaival nem csak az exobolygók légkörét tudjuk majd tanulmányozni, de egy esetleges bioszféra is lenyomatot hagyhat az atmoszféra spektrumán, amit földi analógi-



A Kepler-űrtávcső

akkal összevetve tanulmányozhatunk. Hasonlóképpen láthatjuk meg geológiai aktivitás nyomait. Ez elvezet ahhoz a gondolatkörhöz, hogy ha létezik egy távoli civilizáció – és itt mindenképpen hangsúlyozzuk, hogy feltételes módon beszélünk, hiszen csak a Földön ismerünk bármiféle életet –, akkor esetleg az ipari szennyezésének a nyomait is fel lehetne fedezni.

Ha pedig egy fejlett civilizáció hatalmas struktúrákat építene szülőcsillaga körül, azt a Kepler érzékenységgel már detektálni lehetne. Hogy nem sci-firől és akadémikus kérdésről van szó, azt mutatja egy, a Keplerrel nemrég felfedezett objektum, a KIC 8462852, aminek részletes vizsgálatához mi, magyar csillagászok is hozzájárultunk. A csillag minden szempontból átlagos, viszont rendszertelen időközökben elhalványodik. Ez a fényességsökkenés időnként egészen parányi, máskor pedig a csillag fényének a 20%-a is eltűnhet. Egyértelműen nem bolygó(k)ról van szó, de nem világos, hogy akkor mi hozza létre a jelenséget. Számos forgatókönyvet megvizsgáltunk születőben lévő bolygórendszerrel összeütköző kisbolygókig. Eddig a legkevésbé valószínűtlen magyarázat az, hogy több óriás üstökös tévedt a csillag közelébe és ezek aktivitása okozza az elhalványodásokat. Persze ez a hipotézis is további megerősítést igényel. Habár nagy összegben mernék fogadni, hogy az interneten terjedő átlításokkal ellentétben természetes jelenségről van szó, a felfedezés mutatja a kérdéskör bonyolultságát, és azt, hogy érdemes elgondolkoznunk, hogy mikor tudunk egyértelműen mesterségesnek nyilvánítani egy jelenséget.

TRUPKA ZOLTÁN

A (278361) 2007 JJ₄₃ Neptunuszon túli kisbolygó lassú elmozdulása a csillagok között a Kepler-űrtávcsővel 2014 őszén. A kinagyított részek egynapos elmozdulást mutatnak. Az egyedi megfigyelési módot a magyar kutatók fejlesztették ki.
(FORRÁS: PÁL ANDRÁS ÉS MTSAI, ASTROPHYSICAL JOURNAL LETTERS)

