

Változócsillagok

Változócsillagok a Lokális Halmazban: az IAU 193. kollokviuma

Mint ősszel a vándormadarak, úgy vonultak idén júliusban a világ csillagászai a déli félteke irányába. Az ok igen egyszerű: a Nemzetközi Csillagászati Unió (IAU) XXV. közgyűlését Sydney-ben rendezték meg július 13. és július 26. között, amikor majd' kétezer csillagász gyűlt össze a tucatszámú kisebb konferenciára lebontott tudományos programban való részvételre. Egy kisebb csoport (a csoportkép tanúsága szerint kb. 120-an) még a sydney-i események előtt továbbrepült Új-Zéland felé, hogy részt vegyen az IAU 193. kollokviumán, melyet július 7. és 11. között Christchurch-ben szervezett meg a University of Canterbury lelkes gárdája, „Változócsillagok a Lokális Halmazban” címmel. Jelen írással a Meteor olvasóit szeretném tájékoztatni az egyhetes konferencia szakmai érdekességeiről, hiszen a CCD kamerák egyre szélesebb körű hazai elterjedése jól mutatja: hamarosan már amatőr szemmel is érdekesek lehetnek a más galaxisok változócsillagai.

A hétfőtől péntekig zajló előadások témái visszatükrözték, hogy a kollokvium az évtizedes hagyományokra visszanyúló „pulzáló konferenciák” sorozatába tartozott, melynek jegyében minden második évben összejön a szakma kitárgyalni a legújabb eredményeket (1999-ben pl. Budapesten volt az aktuális pulzáló konferencia, az IAU 176. kollokviuma). Maga a témaválasztás azonban „becsempészte” a más jellegű változókat is (pl. kataklizmikus változócsillagok, szupernóvák, fedési kettőscsillagok), hiszen a Lokális Halmaz megismerésében ezek is legalább olyan fontos szerepet játszanak, mint a klasszikus pulzáló változócsillagok (RR Lyrae-k, cefeidák, Mirák és még tucatszámú egyéb altípus).

Magyarországot közvetlenül, ill. közvetve Jurcsik Johanna (MTA KTM CSKI), Derkas Aliz (University of Sydney), ill. jómagam képviseltük, két poszterrel, valamint egy előadással.

Magyarországról nehezen lehet Új-Zélandnál messzebbre elmenni a Föld felszínén, de még Sydney-ből is jó három óras repülőút Christchurch, a déli sziget legnagyobb városa. Július eleje itt a tél közepe, és éppen a megérkezésünk előtti napon kapott a város egy kis hóvihart, így hamisítatlan téli hangulatban volt részünk az első pár napon. Természetesen a Csendes-óceán partján, -43,5 fokos szélességen nem marad meg sokáig a hó, ám éjszakánként igazi (magyar) novemberi ködös időt tapasztalhattunk meg. Ennek megfelelően nem Christchurch volt a legalkalmasabb helyszín a déli éggel való elmélyült ismerkedésre, bár az feltűnt, hogy a Sirius jóval tovább (az Arcturus pedig jóval rövidebb ideig) látszott este, mint Sydney-ből.

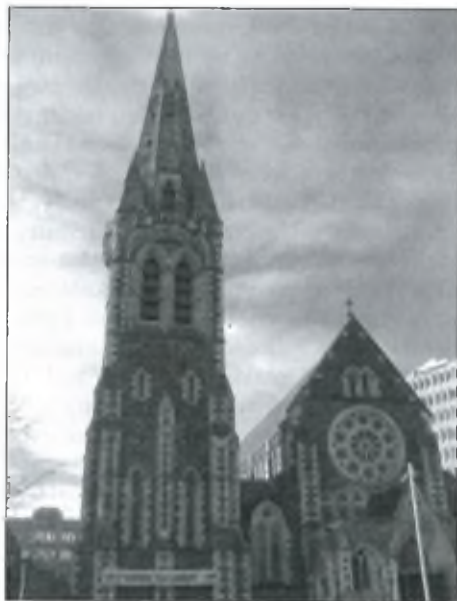
Christchurch vitathatlan szellemi központja a University of Canterbury, melynek épületei több tucat hektáros parkot töltenek fel élettel. Az új-zélandi csillagászat is itt koncentrálódik, melynek vezető egyénisége John Hearnshaw. Az egyetem obszervatóriuma Új-Zéland legnagyobb csillagvizsgálója, amely 200 km-re található Christchurchtól, a Tekapo-tó mellett. Szakterületük különböző típusú változócsillagok kutatása (R CrB, RV Tauri és cefeida változók), mind elméleti, mind megfigyelési szempontból. Az utóbbi években kibővítették vizsgálataikat a mikrolencse-jelenségek megfigyelése, valamint az exobolygók tanulmányozása irányába.

A konferencia összesen tíz ülészorból (session) állt. A Lokális Halmaz és a távolgáskála, B, A és F-típusú pulzáló csillagok, vörös óriások, mirák és protoplanetáris ködök, kettőscsillagok és pulzáció, csillagfejlődési és pulzációs tulajdonságok, változócsillagászati űrmissziók – címszavakban az ülészakok. Az alábbiakban a teljesség igénye nélkül válogatok az érdekesebb témákból.

A program felvezetéseként J. Christensen-Dalsgaard (Aarhus Universitet) tekintette át a csillagpulzáció elméletének legújabb eredményeit. A klasszikus instabilitási sáv (δ Scuti-k, RR Lyrae-k, cefeidák) és az aszimptotikus óriáság (mirák, félszabályos csillagok) mellett az utóbbi években a Hertzsprung–Russell-diagram eddig „üres” területei is sorra benépesülnek újonnan felismert változó-típusokkal. A tavaly fölfedezett hosszú periódusú pulzáló szubtörpék („majdnem fehér törpék”) mellett a Nap típusú rezgések megfigyelése és modellezése ma az asztroszeizmológia egyik legpezsgőbb területe. Olyan paraméterek váltak meghatározhatóvá, mint más csillagok konvektív zónájának és magjának mérete, belső rotációjának változásai, az energia-terjedés tulajdonságai a teljes csillagbelsőben stb. Azaz lassan már nem csak leírjuk, hanem ténylegesen is megértjük a csillagokat.

A. Aparicio (Insituto de Astrofísica de Canarias) ezt kiegészítve a Lokális Halmazt mutatta be. A „három tenor”, a Tejútrendszer, az M31 és az M33 megismerése mellett újabb és újabb törpe galaxisokkal bővül a Lokális Halmaz listája. Ma már negyven fölött jár galaxishalmazunk ismert tagjainak száma, s szinte mindegyikük távolságát valamilyen változócsillag periódus-fényesség-relációja alapján ismerjük legpontosabban. Azaz a közeli galaxisok változóinak megfigyelése az egész Lokális Halmaz feltérképezését eredményezi.

Amatőr szempontból biztató, hogy a szakcsillagászat évtizedes mulasztását igyekszik behozni a mirák és félszabályos csillagok utóbbi években igen intenzívvé vált kutatásaival. Az első három napon összesen 14 előadás hangzott el velük kapcsolatban, ami kb. az egész konferencia negyedét jelenti! Mindezt az tette lehetővé, hogy a



Christchurch jelképe, az anglikán katedrális

mikrolencse-programok (elsődlegesen a MACHO és az OGLE projektek) félszabályos csillagok ezreit detektálták, és az öt-tíz év hosszú folyamatos adatsorok megbízható periódus-meghatározást tettek lehetővé. Mára tisztán látszik, hogy a megfigyelhető fényváltozásokat legnagyobb részt a többmódusú pulzáció okozza, azaz a bonyolult fénygörbék többszörös periodicitása ténylegesen a különböző rezgési állapotok egyidejű gerjesztettségét mutatja. Emellett természetesen nem hanyagolhatók el a véletlenszerű folyamatok sem, és így jön létre a félszabályos viselkedés. Fontos eredmény, hogy a mirák infravörös periódus-fényesség relációja kellően hosszú mérésorozat (minimum ezer nap) esetén a cefeidák periódus-fényesség-relációjával vetekedő távolságmérési pontosságot tesz lehetővé, ami az infrában érzékeny CCD-detektorok korában nagyobb hatótávolságot is eredményez (a konferencia előtti héten jelent meg az NGC 5128 miráinak több éves VLT-s mérésorozata, ami már a Lokális Halmazon túli galaxisok távolságméréseit villantotta föl mirák segítségével).

T. Lebzelter (Insitut für Astronomie, Bécs) ehhez csatlakozva beszélt a gömbhalmazok vörös óriáscsillagainak fényváltozásairól. Meglepően kevés mira és félszabályos változó ismert gömbhalmazokban, ez azonban pusztán kiválasztási effektus, mivel korábban mindenki a rövid periódusú változókra (RR Lyrae-k) koncentrált, ezért a több tíz, esetleg száz napos periódusú csillagokat teljesen elhanyagolták. CCD kamerákat használó amatőr csillagászok számára is érdekes lehet a téma, mivel néhány gömbhalmaz két-három évnyi nyomon követésével (éjszakánként csak néhány képre lenne szükség) a halmazok legfényesebb csillagainak félszabályos változásai viszonylag könnyedén kimutathatók, a rezgési állapotok pedig a halmazok távolságát ismerve azonosíthatók.

E. Guinan (Villanova University) a fedési kettőscsillagok távolságmérésben betöltött szerepéről tartott egy áttekintő előadást. Már Shapley és Eddington is felismerte, hogy a fedési kettőscsillagok segítségével egy nagyon pontos távolságmérési módszerhez juthatunk, amennyiben kimérjük a rendszer fénygörbéjét, radiális sebesség-görbéjét, ill. meghatározzuk a csillagok hőmérsékletét valamilyen spektrofotometriai módszerrel. Elemi (egyetemi) asztrofizikai bűvészkedéssel belátható, hogy egy gyakorlatilag geometriai távolságméréshez juthatunk, melynek eredményei függetlenül használhatók mindenféle periódus-fényesség-relációk nélkül. Guinan és csoportja az elmúlt néhány évben a Magellán-felhők fedési kettőscsillagait vizsgálta, melyekkel már elérhető az 5%-nál pontosabb távolságmérés. Ezen a szinten azt is ki lehet mutatni, hogy mennyi a Felhők látóirányú kiterjedése! Újabban már az Andromeda-köd fedési kettőseit mérik (8–10 m-es távcsövekkel, illetve a HST-vel), hogy a 19–20 magnitúdós változók segítségével nagyon pontos távolsághoz jussanak (amivel éppen a periódus-fényesség-relációk kalibrálhatók).

B. Warner (University of Cape Town) izgalmas témával élénkítette fel a sok-sok klasszikus pulzálón elfáradt közönséget. Összesen négy olyan kataklizmikus változócsillagról számolt be, amelyben a fehér törpe főkomponens éppen beleesik a pulzáló fehér törpék instabilitási sávjába és kimutathatóan pulzálnak is. Az egyik törpe nóva fehér törpéjének hőmérséklete éppen a rezgések kialakulásának hőmérsékleti határához közeli, így egy érdekes jóslat is elhangzott: a rendszer következő kitörésekor várhatóan annyira fölmelegszik a csillag, hogy pulzációja „kihál” a föllépő csillapítás miatt. Később a fehér törpe visszahül a rezgések tartományába és újra elindul a fényváltozás. Csak remélni lehet, hogy nem kell még 20 évet várni erre a következő kitö-
résre...

A kollokvium hivatalos programját a közeljövő változós űrmisszió zárták. A már működő MOST szonda mellett a COROT, a Kepler és az Eddington fantázianevű műholdak várhatóan új lendületet adnak az asztroszeizmológiának. Habár a MOST-on kívül egyik sem kizárólag asztroszeizmológiai műhold, az exobolygók átvonulásai által okozott parányi fényességcsökkenések kimutatását szolgáló mikromagnitűdős pontosság a legkülönbözőbb fajta csillagrezgések tanulmányozását is lehetővé teszi majd.



A MOA program kupolája és 60 cm-es távcsöve

A konferencia nem hivatalosan szombaton zárult, amikor egy egész napos kirándulást tettünk a Tekapo-tó partján található Mount John University Observatory-hoz (MJUO). A 200 km-es út lélegzetelállítón gyönyörű tájakon vezetett keresztül, ami a kb. 15 cm-nyi hóval borított MJUO kupolái közt tett sétával érte el tetőpontját. Jelenleg három műszer található itt. A legnagyobb egy 1 m-es távcső, amihez egy nagy pontosságú spektrográf csatlakozik. A néhány m/s pontosságot úgy érik el, hogy a távcső által összegyűjtött fényt optikai szálon vezetik el az egyetlen mozgó alkatrészt sem tartalmazó Hercules-spektrográfhhoz, ami ráadásul egy hatalmas olajszőkítő tartályra emlékeztető vákuumkamrában kapott helyet. Emellett két 60 cm-es távcső alkotja az MJUO műszerparkját. Egyikük a MOA (Microlensing Observations in Astrophysics) projekt keretein belül hat éve mást sem mér, mint a Magellán-felhőket (a MACHO és OGLE programokhoz hasonlóan), a másik pedig egy általános célú fotometriai távcső. (Az IAU Circularokban olvasható MJUO-fotometriai adatok ezzel a műszerrel szoktak megszületni, melyekhez egy ugyanolyan AAVSO által szponzorált CCD a detektor, mint amelyet Kereszty Zsolt is használ.) Jövő ilyenkorra azonban kiegészülnek a távcsövek egy 1,8 m-es műszerrel, ami a MOA program folytatásaként szintén a Magellán-felhők mérésére fog szolgálni.

A szakmai érdekességek mellett hadd emlékezek meg két résztvevőről, akik jelenlétükkel megtisztelték a konferenciát. Egyikük Norman Baker, aki Rudolf Kippenhahnnal az 1960-as évek elején megalapozta a csillagpulzáció számítógépes modellezését. Mint egyik elméletis meg is jegyezte: a ma használt numerikus kódok mindegyike olyan algoritmusokat használ, melyek eredetileg Norman Baker kezdet-

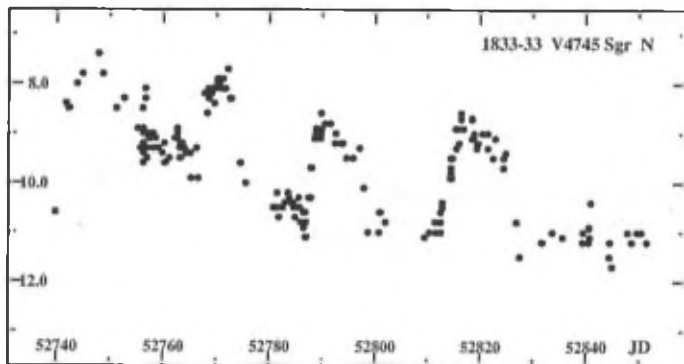
leges számítógépein futottak le először. A másik „nagy öreg” Albert Jones új-zélandi amatőrcsillagász volt, aki valamikor a II. világháború tájékán kezdte el vizuális változcillag-észleléseit, és sok tucatra tehető azon déli változók száma, melyekről az egyetlen rendelkezésre álló információforrás az ő évtizedes észlelés-sorozata. (Egyik kérésünkhöz meg is kérdeztem tőle, hogy tudja-e, hány észlelést végzett összesen, amire csak annyit válaszolt, hogy már régóta nem számolja megfigyeléseit, mivel inkább a minőségre és nem a mennyiségre koncentrált. Az biztos, hogy már jó pár éve volt, hogy az AAVSO-tól megkapta a félmilliomodik észlelésért járó emléklapot...) Velük vált kerek egészzé az IAU 193. kollokviuma, a legújabb eredményektől kezdve a még ma is élő „alapító atyáékig”. Folytatás 2005-ben, Rómában.

KISS LÁSZLÓ

Változós hírek

Nova Sagittarii 2003 = V4745 Sgr

Az idei év eddig legfényesebb nójáját Nicolas Brown ausztrál és Minoru Yamamoto japán amatőrcsillagászok fedezték fel egymástól függetlenül 2003. április végén (Brown április 25-én, Yamamoto pedig egy nappal később). Mindketten T-Max 400 filmre készített fotókon vették észre a jövevényt. A felfedezés után pár nappal érte el



7^m,4-es maximumát, amit egy gyors halványodásnak ítélt fényességcsökkenés követett. Az első meglepetés május 10-én következett be, amikor a nóva hirtelen visszafényesedett 8^m,0-ig. Kiss László és Andrew Jacob spektroszkópiai mérései szerint (Siding Spring, 2,3 m-es ATT) ekkor a színeképet P Cygni-profil mutató hidrogén és ionizált vas emissziós vonalak uralták. A robbanási felhőben négy különböző sebességű gázhéj volt azonosítható -900, -1300, -1600 és -1800 km/s-nál. Július végéig még két másik utólagos felfénylés következett be. Fénygörbénk a VSNET-en közölt adatok alapján készült. -33 fokos deklinációját figyelembe véve nem meglepő, hogy nincs tudomásunk a V4745 Sgr hazai megfigyeléséről. (IAUC No. 8123, 8126, 8127, 8132 – Ksl)