

# Őszi változók a tatai találkozón

Nagyon szép napsütötte időben gyülekeztek az érdeklődők október 3-án reggel, a tatai TIT Posztoczky Károly Csillagvizsgáló és Múzeum igényesen gondozott udvarán. Napszűrő fóliás Dobson, pár folt a Napon és barátságos szervezők várták az MCSE Változócsillag Szakcsoportjának éves találkozójára érkező vendégeket, akik délelőtt 10 és délután 4 között népesítették be a tatai Öreg-tóra kiváló panorámát nyújtó intézményt. Közel harminc év után tért vissza Tatára a változós „utazó cirkusz”, amelynek változásai nem csak a résztvevők arcát nemesítő ráncok sokasodásán mérhetők le: a nagybetűs tudomány mintha kezdené kiszorítani a klasszikus amatőr témákat. Ebben biztosan ludas a szervezés, hiszen jelen sorok írója, egyben a találkozó programfelelőse, napi munkakapcsolatban álló

fiatal kutatókat könnyebben fel tud kérni előadásokra, mint az alulról építkező és öntevékeny amatőr mozgalom képviselőit. Úgy tűnik, kevesebben vállalják el a saját tevékenység nyílt színi bemutatását, mint 20–25 éve, pedig sok öröm származik a hasonló érdeklődésű amatőr társakkal történő ismeretmegosztásból – az okokkal kapcsolatos spekulációk már túlmutatnak a krónikási szerep keretein.

Gazdag és tartalmas program állt össze, amit leginkább egy asztroszandvics szerkezetével lehet megfelelően leírni: kezdtük a profi csillagászati témákkal fiatal doktoranduszok által, amit a végén szintén szakcsillagász előadások zártak változócsillagászati aspektusokkal. A kettő között, a szendvics töltete volt a négy kiváló amatőr előadás, melyek viszont az általam belátott 25 év



Timár András az RX Andromedae fényváltozásairól tart előadást (Szűcs László felvételei)



A csillagvizsgáló büszkesége, a 127/1450-es Reifelder-Hertel-refraktor. Súlyhajtású óragépe ma is hibátlanul működik

sorozatának bármely találkozóján megállták volna a helyüket.

Egzotikus témával, aktív galaxismagokban kimutatható nagy tömegű kettős fekete lyukakkal csaptunk a lovak közé. Kun Emma, a Szegedi Tudományegyetem doktori fokozatszerzés előtt álló fiatal kutatója a téma általános bemutatásán túl a PG 1302-102 jelzésű kvazár friss vizsgálatairól is beszámolt. Az átlagosan  $V=15,23$  magnitúdó fényességű és  $z=0,278$  vöröseltolódású kvazár a Catalina Real-Time Transient Survey (CRTS) által megfigyelt több mint negyedmillió kvazár közül tűnt ki meglepően periodikus és nagy amplitúdójú változásaival. A magyar kutatók publikus VLA és VLBA rádiómérésekkel tanulmányozták a PG 1302-102 jetjének változásait, és azt tapasztalták, hogy a finomszerkezet olyan változásokat mutat, ami összhangban áll a globális fényváltozás feltételezett okával, a központi fekete lyuk relativisztikus gázkilövellésének peri-

odikus irányváltozásával. A fényváltozást az okozza, hogy a közel fénysebességű jet kisugárzásának Doppler-erősítése (Dopplernyalábolás, Doppler-beaming) függ a kilövellés irányától, márpedig egy második nagy tömegű fekete lyuk gravitációs hatása pont olyan imbolygást (precessziót) okozhat a jetben, ami magyarázza a megfigyelt fényváltozást. A vizsgált rendszerben a kettős fekete lyuk becsült össztömege 400 millió naptömeg, a két fekete lyuk egymástól 0,03 fényévre kering 4 éves periódussal, tömegarányuk pedig 0,08 lehet. Ezekkel a paraméterekkel erős gravitációs sugárzás várható a kvazár irányából, ami a következő években, évtizedben rendkívül fontos égitestté teszi a PG 1302-102-t.

Szintén Szegedről érkezett Barna Barnabás másodéves doktorandusz, aki maradt a kozmológiai távolságokon észlelhető égitestek világában. Előadása az Ia típusú szupernóvák tárgyalása mellett kitért saját doktori témájára, a szupernóva-színképek modellezésére is. Lendületes stílusú, izes előadást hallhattunk a tömegbefogó, illetve összeolvadó fehér törpék robbanásairól, a nyitott kérdésekről és a megoldásra váró feladatokról. Jó látni, hogy a kvalitatív, illetve pusztán leíró jellegű kutatások mellett egyre nagyobb szerepet kapnak a kvantitatív vizsgálatok, a kémiai összetevők beazonosítása mellett a robbanás dinamikájának feltárása és modellezése komoly szakmai kihívás. Előadónk mesterien elbánt a feladattal, a hallgatóság érthető képet kapott a modern asztrofizikai kutatások izgalmas területéről.

Az első szünet előtt Cseh Borbála, az ELTE Gothard Asztrofizikai Observatórium és az MTA Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont színeiben kutató doktorandusz adott helyzetjelentést a cefeida változócsillagok kettősségéről, illetve a területen itthon folyó kutatásokról. Az elmúlt pár évben megjelent a radiális sebesség-mérés technikája hazai műszerekkel is (Szombathely, Piskéztető), aminek a bevezetésében és rutinszerű használatában az ELTE GAO vezető szerepet játszott. A módszer természetes alkalmazása a láthatatlan



A tatai találkozó csoportképe, középen a Tatai Árgussal, Fenyvesi János Dobson-távcsövével

kísérők kimutatása a periodikusan változó radiális sebességek kimérésével. A pulzáló cefeidákra a csillag tömegű társ körüli keringéssel összemérhető jel maga a pulzáció, így nagyon látványos görbékét lehet kimérni alkalmas műszerekkel. A téma ugyan sok szempontból klasszikus változócsillagászat, ugyanakkor a műszerfejlődésnek köszönhetően a módszerek folyamatosan megújulnak, a megválaszolható kérdések pedig ezzel együtt színesednek.

Rövid végtagnyújtás és felfrissülés után következett az asztroszendvics töltete. Elsőként Mizser Attila tekintett vissza négy évtized változós találkozóra, kezdve az 1970-es évek pár fős baráti összejöveteleitől az 1980-as, 1990-es években az egész országot végigjáró tavaszi és őszi találkozók sorozatán át egészen a 2000-es években megritkuló, majd éves ismétlődésre beálló szakmai eseményekig. Itt köszöntötte a távolból is Papp Sándor kecskeméti amatőrtársunkat, aki idén szeptemberben érte el a magyar amatőrök közül elsőként a 100 ezer dokumentált változócsillag-észlelést. Az MCSE főtitkárát Somogyi Péter követte, aki visszaemlékezés helyett nagyon modern, nagyon műszerigényes és nagy technikai tudást igénylő témáról, az amatőr spektroszkópiáról beszélt.

Korábban már olvashattunk a Nova Del 2013 kapcsán Somogyi Péter spektroszkópiái útkereséséről (Meteor, 2014/7–8.), aminek eredményeit még egy évvel később jómagam is tátott szájjal bámultam. Planetáris ködök, nóvák, Be-csillagok, Wolf–Rayet-csillagok, halvány változók spektrálklasszifikációja, kitartó munka látványos eredményei.

Fidrich Róbert mostanában már nemcsak saját felvételein, hanem másoktól kapott asztrofotókon, illetve más céllal készült CCD-képeken is keres új változócsillagokat. Tatai előadásában bemutatta a szoftveres háttérben végbement változásokat, illetve az őszi égbolt válogatott mezőin elért első eredményeit. A fedési kettősök és félszabályos változók által dominált minta szépen illusztrálta a keresési algoritmus hatékonyságát, illetve a hiányos mintavételezés korlátozó hatásait.

Az amatőr szekciót Timár András zárta, aki az RX Andromedae AAVSO-fénygörbéiben vett észre a közelmúltban jelentkező érdekességeket. Az UGZ altípusba tartozó törpenóva évtizedek óta népszerű amatőr célpont, hiszen viszonylag fényes, nagy amplitúdójú és rövid periódusú kitéréseket mutat, időnként megszakítva a le-föl liftezést a maximumtól némileg elmaradó fényes-

ségű fényállandósulásokkal. Mint azt előadónk meggyőzően demonstrálta, az utóbbi egy-két évben az RX And kitörései érdekes kettősséget mutattak: nagyjából minden harmadik-negyedik kitörés maximuma előtt egy váll jelentkezett, majd maga a kitörés kb. fél magnitúdóval fényesebben csúcsosodott ki. Az egész emlékeztet az UGSU típusú törpenóvak szuperkitöréseire és normál kitöréseire, amelyek az akkrációs korong speciális állapotváltozásai miatt lépnek fel. Fontos, hogy az UGSU-csillagok szuperkitörései során ún. szuperpúpok is fellépnek, amelyek a katalizmusos rendszerek pár órás keringési periódusának nagyságrendjébe eső időskálán ciklikus fényváltozásokat okoznak a fénygörbén. Amennyiben az RX And is valami átmeneti jellegű objektum, egyszerűen tesztelhető a szuperpúpok léte, vagy nemléte a fényesebb maximumok alatt. CCD-s észlelőknek az őszi-téli időszakban kiváló megfigyelési program lehet a hipotetikus szuperpúpok jelentkezésének igazolása.

Ezek után jó hangulatú, ám a program megcsúszása miatt valamivel rövidebb ebéd-szünetben beszélhettük meg a nap addigi eseményeit. A helyiek vendégszeretete a biológiai önfenntartást lehetővé tevő pogácsák, édes-sós sütemények alakjában manifesztrálódott, illetve Mizser Attila jubileumi „PVH-tortával” készült, ami az 1991-ben MCSE Változócsillag Szakcsoporttá alakult Pleione Változócsillag-észlelő Hálózat emléke előtt tisztelgett. A szokásos csoportkép is elkészülhetett enyhén szűrt napfényben.

A délutáni szekcióban ismét a tudósok kerültek előtérbe. Molnár László, az MTA Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont munkatársa a Kepler-K2 tudományos programról beszélt, sok magyar vonatkozású eredményre kitérve. A két lendkerékkel működő K2 a Kepler-űrtávcső igazi második életét jelenti, amely során a NASA 600 millió dolláros űrtávcsőve valódi közösségi űrteleszkóppá vált. Amire a szakma használni kívánja az ekliptika síkjában 75–80 napos méréssorozatokat végző távcsövet, arra ad a NASA műszer-

időt. Ennek megfelelően az exobolygók és asztroszeizmológia mellett megjelentek az extragalaktikus vizsgálatok, a különleges csillagok kutatása, a naprendszeri égitestek, kisbolygók, Neptunuszon túli objektumok megfigyelései.

Ehhez képest Bódi Attila, a Szegedi Tudományegyetem doktorandusza szintén a Keplerről beszélt, azonban visszatekintve az eredeti Kepler-mezőre, amiben a pulzáló vörös óriáscsillagokról 4 éves adatsorokat sikerült összegyűjteni, elemezni. A nagy amplitúdójú csillagok fénygörbéit nem egyszerű értelmezni, hiszen sok esetben alig néhány pulzációs ciklust sikerült lefedni. Ettől függetlenül a sok száz csillagból álló mintából érdekes összefüggések rajzolódhatnak ki a félszabályos változócsillagok pulzációi kapcsán.

A program végén a krónikás Kiss László, az MTA Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont munkatársa beszélt közel 40 percben a változócsillagászat újdonságairól. Az elmúlt néhány hónapban megjelent szakirodalomból szemezgetve feltárultak a legkurrensebb kutatási irányok, illetve egészen egzotikus tanulmányok is sorra kerültek. Terveink szerint a közeljövőben részletes cikk alakjában jelentetjük meg a feldolgozott témákat.

A szünetekben megtekinthettük a csillagvizsgáló egyre gyarapodó csillagászatörténeti gyűjteményét. Nemrégiben sikerült a névadó Posztoczky Károly több eredeti bútorát és könyvét is megszerezni, így egyre inkább autentikus, mi több: otthonos a tatai csillagvizsgáló kollektója. A kupolában álló 127 mm-es Reinfelder–Hertel-refraktoron kívül számos műszerriktaságban is gyönyörködhettünk, így például egy meteoroszkóppban.

Összességében jól sikerült a 2015-ös tatai változós találkozó, amelynek sikeréhez alapvető fontosságú volt a helyi csapat (Fenyvesi János, Kovács István, Nagy Sándor és Simon János) munkája és vendégszeretete. Folytatás 2016 őszén, egy későbbiekben kiválasztandó helyszínén.

Kiss László