

Astrofisikaria

Garik Israelian:

“Leherketa bateko nukleosintesia behar da elementu astunak sortzeko”

Roa Zubia, Guillermo

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Garik Israelian astrofisikari armeniar bat da. Mundu osoan ibili da ikerketa-zentro batetik bestera, eta, gaur egun, Kanarietako Institutu Astronomikoan egiten du lan. Umetako oroitzapenetik hasita, astronomiarekin izan duen harremanaz hitz egin digu. Eta, izarren bidez, metal astunen sorrera ezagutzera eraman gaitu, hori baita oraingoz Garik Israelianen azken ikerketa-gaia.

Nola bilakatu zinen astrofisikari?

Hamabost urte inguru izango nituen astronomiari buruz irakurtzen hasi nintzenean. Eta oso ondo gogoratzen dut egun batean Sobietar Batasunean egindako zientzia-fikziozko film bat ikusi nuela nire lagunekin. Egundura hura baino lehen, western-estiloko filmak besterik ez nuen ikusten; nire film gogokoenak ziren. Baina zientzia-fikziozko film hark erabat aldatu zuen nire mundua. Liluratuta geratu nintzen erlatibitatearen teoriaren ondorioekin. Batez ere, harrigarria egin zitzaidan jakitea argiaren abiaduratik gertu mugituz gero denbora mantsotu egiten zela. Erabat harrিতuta nengo.

Enigma horrek zientzia-fikziozko liburuak irakurtzera eraman ninduen. Gau eta egun irakurtzen nituen, harrapatzen nituen guztiak. Gero, astronomiari buruz hasi nintzen irakurtzen.



G. ISRAELIAN

Hala ere, oso maila baxua nuen matematikan eta fisikan, eta, horregatik, ezin izan nuen unibertsitatera joan bigarren hezkuntza bukatu eta gero. Urtebetez herriko antzokian egin behar izan nuen lan; bitartean, etxean ikasten nituen matematika eta fisika. Urtebetez ikasi behar izan nuen, Armeniako Jereban Estatu-Unibertsitateko Fisika Sailean sartzeko adina jakiteko. Saileko ikasle onenetako bat bihurtu nintzen, eta, ikasketak bukatu eta segituan, doktoretza egiteari ekin nion. ➔

Noiz joan zinen Kanarietako Astrofisika Institutura?

Biukaran behatokia egin nuen doktore-tesia, Armenian. Tesiaren zuzendaria Victor Ambartsumian irakaslea izan zen, munduko astronomo garrantzitsuenetako bat. Ambartsumian Nazioarteko Elkarte Astronomikoaren presidentea zen, bai eta Zientzia Elkartearen Nazioarteko Batzordearena ere. Sobietar Batasuneko astrofisika teorikoaren eskola bat sortu zuen.

Gero, Armenian doktoretza amaitu ondoren, urte batzuk eman nituen Herbehereetan, Belgikan eta Australian lanean. Azkenik, Kanarietara iritsi nintzen, 1997. urtean.

Euskal Herrian tradizio handia dago, adibidez, ingeniartzaren esparruan. Baina ikerketa astronomikoan ez dago tradizio handirik; oro har, astronomia jarduera amateurra da. Armenian gauza bera gertatzen da?

Badakit Armenian K.a. III. mendean izan genituela astronomoak. Eskuizkribu zahar asko dago gure museoetan. Gainera, antzinako behatoki bat dago Armenian –10.000 urtekoa edo zaharragoa—. Ingalaterrako Stonehenge ospetsuaren antzekoa da, eta, horregatik, bien arteko loturak bilatzen ari dira zientzialari asko. Armeniarrek milaka urtez aritu dira astronomian. Beste ebidentzia batzuk ere badaude; esate baterako, konstelazioentzat eta eguzki-sistemako planetentzat armenierazko izenak ditugu.



G. ISRAELIAN

Garik Hawaiiin; *Very Large Telescope* teleskopioan.**Toki askotan egin duzu ikerketa astrofisikoa. Badago astrofisikarako toki perfekturik munduan?**

Bueno, behaketan lan eginez gero eta teleskopioetatik 'gertu' egon nahi izanez gero, aukera gutxi dago. Seguru asko, Kanariar uharteak, Txile edo Hawaii hautatu behar da. Horiek dira munduko behatoki onenak astronomian.

Zer ikertzen duzu Kanarietan?

Nire lana da ikertzea nola sortzen diren espazioan elementu kimikoak, eta nola eboluzionatzen duten; gainera, eredu teorikoak egiten laguntzen duten behatze-probak garatzen ditut.

“Kanarietako Astrofisika Institutuan, nire lana da ikertzea nola sortzen diren espazioan elementu kimikoak, eta nola eboluzionatzen duten”

Metal astunak eta elementu kimiko astunak izarretan sortzen dira. Baina izar guztiak ez dira berdinak. Zer-gatik?

Izar bakoitzaren bizia masa jakin batekin, errotazio-abiadura jakin batekin eta konposizio kimiko jakin batekin hasten da. Hiru parametro horiek izarraren eboluzioa definitzen dute.

Izarrak elementu kimikoen ‘lantegiak’ dira; labe handiak, nolabait. Beraz, mota bateko baino gehiagotako izarrak daudenez, baita lantegiak ere. Zenbaterainoko aldea egon daiteke batetik bestera?

Oso ezberdinak dira! Adibidez, metal astun batzuk –titanioa, uranioa, europioa eta abar– ezin ditu sortu Eguzkiak bezalako masa duen izar batek. Gutxienez hamar aldiz masa handiagoko izarrak behar dira horretarako.

Masa-kontu hutsa da?

Gehienbat bai. Kasu batzuetan, izarraren hasierako errotazio-abiadurak ere eragin dezake elementu-lantegi horren bukaerako produktuetan. Eta hasierako konposizio kimikoak ere alda dezake bukaerakoa (hau da, izarrak eboluzionatu duenekoak). Baina parametro garrantzitsuena masa da, noski.

Nolako lantegia da Eguzkia?

Energia txikiko lantegia da. Eguzkiak elementu arinak sor ditzake, karbonoa eta nitrogenoa adibidez, baina ez ditu inoiz sortuko nikela, zilarra edo urrea, esaterako.

“burdina baino astunagoak diren elementuak ez dira sortzen izar masiboetan erreakzio termonuklear hidrostatikoen bitartez”



G. ISRAELIAN

Roque de los Muchachos-eko behatokian, La Palman.

Astrofisikariek garrantzia ematen diote burdinari. Zergatik?

Arrazoia historikoa da. Burdina ez da berezia astrofisikan. Izarretako burdina neurtzea erraza da, eta burdinaren taldeko beste elementu batzuk ez dira detektatzen, edo zehaztasun txikiz detektatzen dira.

Muga bat izan daiteke elementu astunak definitzeko?

Alegia, esan daiteke, astrofisikaren ikuspuntutik, elementu astunak direla burdina baino astunago diren guztiak?

Definizio bat besterik ez da. Hala ere, kontuan hartu behar dugu burdina baino astunagoak diren elementuak ez direla sortzen izar masiboetan erreakzio termonuklear hidrostatikoen bitartez. Gutxienez, leherketa bateko nukleosintesia behar da elementu horiek sortzeko. ➔

Ingurumena guztiona da!



zatoz eta goza ezazu herriaz!

Hondartzaren kudeaketa-bermea:



Garik Israelian
Atacama
basamortuko
teleskopio batean.



G. ISRAELIAN

Beraz, supernobetan sortzen dira burdina baino astunagoak diren elementu guztiak?

Elementu astun batzuk (s-elementu izenekoak, bariora adibidez) sor daitezke, neutroi-harrapaketa mantsoaren bitartez, Eguzkiaren masa duten izar batzuen geruzetan, asko eboluzionatu duten kasuetan. Izar horiei AGB deritze. Bestalde, elementu astunak espalazio-erreakzioetan ere sor daitezke, izarren arteko ingurunean zein X edo gamma izpiak igortzen dituzten izarretatik gertu.

“ez dakigu zein supernoba-motak sortzen duen elementu kimiko jakin baten kantitate handi bat eta zeinek ez”

Zer proportziotan sortzen dira elementu astunak supernobetan?

Oso proportzio txikian. Supernobetan dauden elementu gehienak lehendik sortu dira, erreakzio termonuklear hidrosfateratikoetan (oxigenoa, magnesioa, sufrea edo silizioa, esate baterako). Elementu horiek espazioan barreiatzen laguntzen du supernobak. Jaurtitzen den materiaren % 90 dira.

Nola dakigu hori? Nola detektatzen ditugu elementuak supernobetan?

Jaurtitako materia supernoben arrastoetan agertzen da. Arrasto horien espektroa aztertu eta elementu kimikoen

ugaritasuna neur daiteke. Bestela, supernobatik gertu dauden izarren espektroak ere azter daitezke (sistema bitarretan, esate baterako). Litekeena da jaurtitako materiaren zati bat izarrek xurgatu izana eta atmosferaren materiarekin nahasi izana.

Lurrean uranioa eta beste metal astun batzuk izateak esan nahi du supernoba bat lehertu zela Lurretik gertu?

Inolaz ere ez. Uranio-atomoak espazioan daude, eta, beraz, edozein gorputz astronomikotan egon daitezke: asteroideetan, kometetan, eguzki-sistematik kanpoko planetetan eta abarretan. Atomo astunak supernoba-belaunaldi askotan sortu dira gure galaxian. Espazioan bildu dira bilioika urtean zehar. Horregatik, materia horrekin sortzen den edozein gorputzetan izango dira.

Nola egiten dute supernobetatik Lurrerainoko bidea?

Ez dute ‘biderik’ egiten. Izarren artean daude gas- edo hauts-egoeran. Planetak eta izarrek material horretaz egin da daude (protoizarretako materiala), eta, beraz, elementu horiek dituzte hasiera-hasieratik. Horregatik, Eguzkiaren konposizio kimikoa eta materia horrena berdinak dira.

Zer ez dakigu elementu astunen sorrerari buruz?

Supernoba-mota asko dago. Ez dakigu zein motak sortzen duen elementu kimiko jakin baten kantitate handi bat eta zeinek ez. Eredu teorikoak ez dira zehatzak, eta gai horiek ez dira errazak behaketen bitartez ikertzeko. 