

Artizarreko hodeien azpitik (II)

Jesus Arregi

Aurreko alean ikusia dugu astronomoek egin duten Artizarren gainazalaren irudi orokorra. Segidan datuak biltzeko erabiltzen ari diren tresna eta teknika garrantzitsuenak deskribatuko ditugu. Halaber, azterketan zehar aurkitu diren egitura interesgarri eta berezienak aipatuko ditugu; ikuspegi orokorretik kanpo utzita-ko xehetasunak, hain zuzen.

Magellan espaziuntzia bi radarrez horniturik dago, noski. Bata altimetrikoa da eta bestea irekiera sintetikokoa (Syntetic Antenna Radar, ingelesez). Lehenengoak pultsuak sortzen ditu eta beren oihartzuna jaso arteko denbora neurtzen du, horrela azpian duen gainazaleraingoko distantzia neurtuz. Aldi berean, espaziuntziaren telemetriaren bidez bere orbita mugatzen da planetaren masa-zentruarekiko. Azken puntu honetaraingoko distantziari radarrak neurtutako altuera kentzen badiogu, behaketa egin den puntuaren bertikalean planetak duen erradioa kalkulatu-ko dugu.

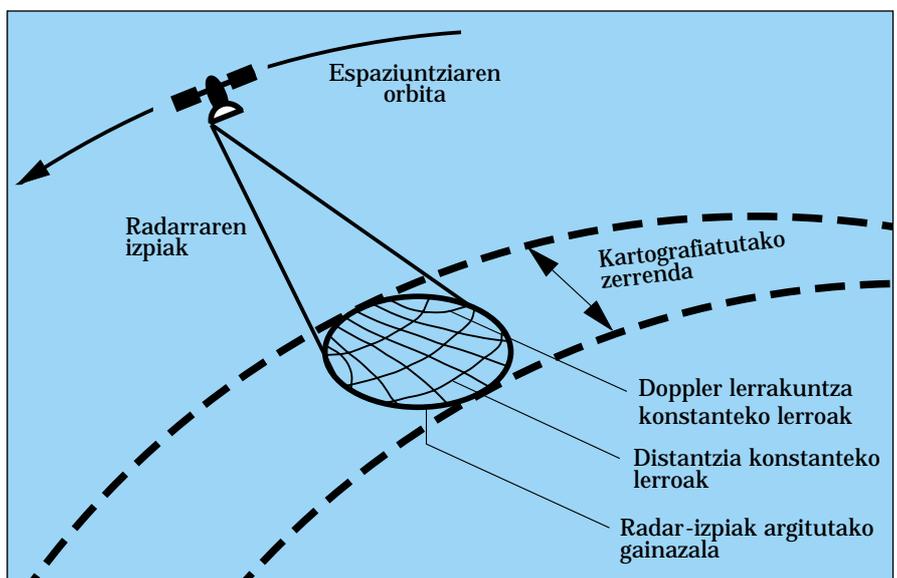
Irekiera sintetikoko radarrak bi magnitude neurtzen ditu, planetaren gainazaleko gorabeherak identifikatzeko. Alde batetik, espaziuntziaren planetarekiko abiadurak radarraren igorpenaren maiztasunari eragiten dion doppler lerrakuntza dago. Datu honen analisiak, aztertzen ari garen objektuaren posizioa ematen digu, satelitearen higiduraren norabidean zehar. Bestalde, oihartzunak radarrera itzul-

tzeko behar duen denbora neurtzen badugu, bigarren koordenatua lor dezakegu. Radarrak, gainazala aztertu nahiko genukeen objektu-multzo bat bezala kontsideratzen du. Datu-sorta horrek ematen digu gainazalaren irudi bidimentsionala eraikitzeko aukera. Irudian dugu azaldutakoaren adierazpide grafikoa. Bertan ikusten denez, espaziuntziak bira bakoitzean zerrenda bat kartografiatzen du. Radar biek bildutako datuak konbinatuz, planetaren gainazalaren irudi tridimentsionalak ere egin daitezke.

Datu guzti hauek toki batean gerta litezkeen aldaketak nabarmendu egingo lituzkete (radarraren bereizmena baino handiagoak balira), toki hori bigarren aldiz karto-

grafiatzean. Dena den, Magellan proiektuko ikertzaileek zentimetro gutxiko mailak atzemateko teknika berezi bat garatu dute; hiru-urratsko interferometria deitzen den teknika. Zorte-pixka batekin, bada, laba-fluxurik gertatuz gero ere nabariko litzateke eta Artizarren aktibitate geologikoaren froga zuzena izango litzateke.

Azken xehetasuna emango dugu radarren bidezko azterketa-prozedurari buruzko azalpenei amaiera emateko. Radarren bidez lortutako irudietan, argitasunaren ezberdintasunak gainazalaren maldaren eta zimurtasunaren arabera dira. Lautadak ilunago agertzen dira eskualde malkartsuak baino. Bestalde, zolua radarraren uhin-luzera-





Radarren bidez lortutako irudietan, argitasunaren ezberdintasunak gainazalaren maldaren eta zimurtasunaren arabera dira. Lautadak ilunago agertzen dira eskualde malkartsuak baino.

rekiko leuna bada, irudietan metroerdi ingururainoko eskalan ilunago azaltzen da zimurra bada baino. Ezberdintasun hau, gainazalaren tankeraren arabera radarraren igorpenak barreiapen ezberdina izatearen ondorio da. Dirudienez, bada, radarrak igorritako izpien barreiapenak gainazalaren berezitasun geometrikoekiko menpekotasun handiagoa du isladapenaren aldakortasunarekiko baino. Azken magnitude hau atmosferaren eta gainazalaren arteko ezberdintasun

dielektrikoaren ondorio da eta haitzen konposizioaren arabera aldatu egiten da. Berak mugatzen du radarretik iritsiko den izpiaren zein portzentaia isladatuko den. Haitzen konposizioa aztertu asmoz Magellanek beren irati-igorpena ere jasotzen du. Eskualde batzuetan planteatu dira dagoeneko arazoak. Maxwell mendien inguruko igorpena azaltzen, adibidez, ez da erraza. Bertako eskualde baten ezaugarri elektrikoen arabera, mineral eroale baten pusketa txikiak sakabanatu-

ta egon behar dute. Burdin sulfuroak dira behaketetara ondoen egokitzen direnak, baina azterketa sakonagoek erakusten dutenez, oso gutxi iraungo lukete, Artizarreko atmosferaren korrosioa dela eta. Burdin oxidoak eta magnetita ere onar litezke, baina zaila da nola agertu diren azaltzea.

Gainazal planetarioak aztertzean erreferentzia garrantzitsuenetako bat bertako kraterrak izaten dira, besteak beste gainazalaren adina kalkula daitekeelako. Artizarren kasuan ordea ez dira hain lagungarri. Batetik, gutxiegi direlako. Lehenengo kartografiaketaren datuak estrapolatuz 1.000 krater inguru kalkulatu dira kilometro gutxi batzuk baino zabalera handiagokoak (kopuru hau ezin daiteke konparatu Martitzen edo Ilargian daudenekin). Bestetik, higadura Artizarrean beste planetetan baino askoz ere leunagoa delako. Azken baieztapen hau harrigarria gerta daiteke Artizarren duen atmosfera izanda, baina ez da horrela. Higaduraren eragile gogorrenak ura eta haizea dira Lurrean, eta mikrometeoritoak Ilargian eta Merkurion. Artizarrean ez dugu urik, haizeak ahulak dira eta mikrometeoritoak atmosferara sartu orduko suntsitzen dira. Horregatik kraterrak berri-itxura dute eta ezin daitezke endakatzeko-mailan oinarrituz datatu.

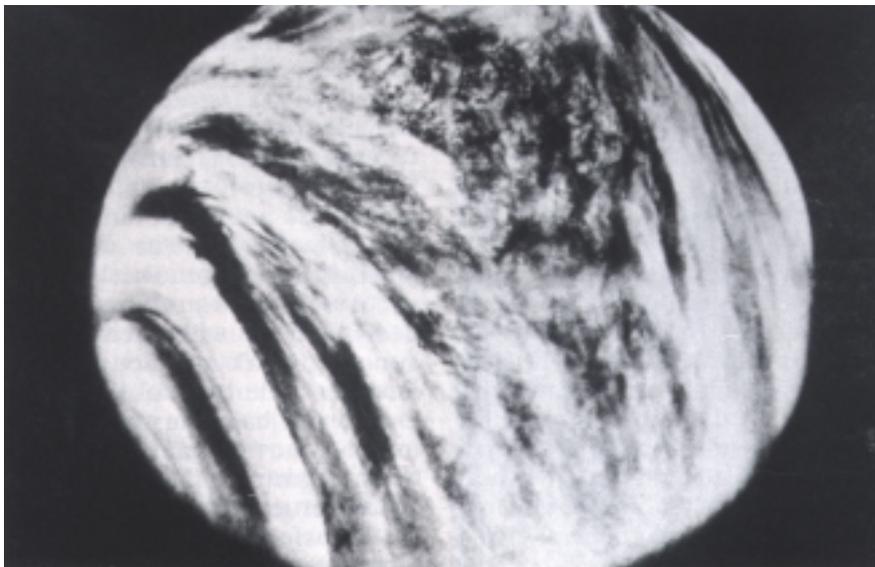
Hala ere, haizeak aipamen berezia merezi du. Uste denez, atmosferaren goi-geruzetan diren haizeak bortitzek gainazal-mailako haizeak eragiten dituzte. Hauen abiadura ez da orduko kilometro gutxi batzuetatik gora pasatzen, baina egurratsaren dentsitatea dela eta beren eragina Lurreko 20 edo 25 km/h haizearen parekoa da, eta bera da, uste denez, material-garraio batzuen erantzulea. Aglaonice kraterraren inguruko eskualde batean lortu diren irudiak, Lurreko dunek radarrez aztertuta ematen duten irudien oso antzekoak dira. Analogiaz, eskualde horretan duna-eremu bat izango genuke; haizeak sortutako duna eremua, noski. Beste sumendi-sail batean berriz, gune argitsuak agertzen dira sumendien alde bereko aldapetan. Uste denez, haize-zurrunbiloeke sumendiek aurretik jaurtikitako materiala ingurutik eraman egin dute, azpiko geruza bistan utziz.

Atmosferak, beste ikuspuntu batetik, oso eragin garrantzitsua

du meteoritoen talken ondorioz sortzen diren kraterren eraketan. Artizarrean izan ezik, inon ikusi ez den zenbait egitura sorterazi du, hala nola eskualde askotan aurkitu diren gune biribil ilunak. Iluntasunak, gune horiek zentimetroko eskalan leunak direla adierazten du. Berezitasun hau, atmosferan desegin eta zolura iritsi arren, meteorito batek sortutako talka-uhinak eragindako suntsipenaren ondorioa da. Beraz, meteoritoek tamaina eta iraupen minimo batzuk behar dituzte kraterra egitera iristeko. Horregatik, aurkitu diren kraterrik txikienek hiru bat kilometroko diametroa dute. Gainera, krater asko bere inguruan lehen aipatutako eskualde ilunez inguratuta agertzen dira. Talka-uhina izango litzateke kasu honetan ere inguru berezi horien sortzailea.

Kraterrek handiagoak direnean (15 km inguruko diametrokoak) maila ezberdinak eta hondakin-pilaketak izaten dituzte edo talde-taldekartuta egoten dira. Zientzilarien ustez egitura hauek meteoritoa talka egin baino pixka bat lehenago hautsi delako eratu dira.

Oro har kraterrek ez dituzte ilargikoek bezalako materia-erradioak izaten; atmosferaren dentsitateak galerazi egiten bait du. Beste batzuetan talkaren orbanak tximeleta-itxura izaten du. Kasu hauetan meteoritoa gainazalarekiko elkartut erori beharrean zeharkako ibilbide bati jarraituz etorri dela pentsatzen da. Meteoritoaren lorratzak galeraziko lioke materiari haren ibilbidearen norabidean zabaltzea.



EFEMERIDEAK

EGUZKIA: Ekainak 21ean Eguzkia Cancer-en sartzen da 3 h 14 min-tan (UT). Uda hasten da.

ILARGIA	ILBERRI	ILGORA	ILBETE	ILBEHERA
eguna	1	7	15	23
ordua	3 h 56 min	20 h 47 min	4 h 50 min	8 h 11 min

PLANETAK

MERKURIO: konjuntziotik ateratzen da eta hilaren bigarren hamabostaldian ikusi ahal izango da, baina ez erraz, eguna luzea delako.

ARTIZARRA: ekainaren 13an goi-konjuntzioan dago, hau da, ikustezin.

MARTITZ: gauaren bigarren erdian ateratzen da, baina gero eta lehenago. Hilaren hasieran ordubietarako (UT) agertzen da eta bukaerarako ordu-bete lehenago.

JUPITER: iluntzean nahikoa altu ikusiko dugu, baina egunetik egunera altuera galduko du. Hilaren hasieran hamabiak (UT) jota ezkutatu da, baina azken egunetan hamaikak (UT) baino lehen.

SATURNO: ekainaren lehenengo egunetan gauerdian ateratzen da, baina bukaerarako iluntzean aterako da, gauean zehar altuera hartuz joango delarik.

Beste egitura azalgaitzago batzuk ere badira. 30° baino latitude txikiagoetan, ekuatorearen inguruan, krater batzuk daude. Bakoitza parabola ilun baten fokuan dago. Parabola denak paraleloak dira eta mendebalderantz irekita daude. Adarrek 500 eta 1.000 km arteko luzera dute. Azalpen ezberdinak egiten saiatu dira. Batek, sinesgarrienak, haizea proposatzen du parabolen sortzailatzat. Gainazalaren

inguruan haizea ahula denez, talkaren ondorioz hondakinak 50 km inguruko altuerara iritsi zirela uste da. Bertako haizeek indartsu eta mendebalderantz jotzen dutenez, parabolak eratu zituzten.

Krater handi gutxi dago Artizarrean. Ez da harritzekoa bere gainazala nahikoa berria dela eta gaur egun meteorito handiak bakan direla kontutan hartzen badugu. Gainazalaren % 90eko datuekin hitz egiten ari garela kontutan harturik, krater handiena Mead izenekoa da eta 275 km-ko diametroa du. Bi eraztun ditu, jatorrizkoa seguraski barrukoa delarik. Barnea aldatuta dago talkaren ondoren bulkanismoaren eraginez eta ez du zentruan tontorrik beste planetetan kraterra talka baten ondorio denean bezala. Erastun bien arteko esparruak geroago hondoratutakoa dela dirudi.

Badira egitura berezi gehiago ere (labak sortutako batzuk barne), baina bukatu berri da kartografiaketaren bigarren zikloa eta gainazalaren % 90aren datuak jaso dira. Beraz, laster hitz egin beharko dugu berriz Artizarrari buruz eta orduan azalpen gehiago emateko moduan izango gara.