



KEN BUESSELER

Wood Hoods Ozeanografia
Institutuko ikertzailea (WHOI)

ARG.: TOM KLEINDINST, WHOI

“Zientzilariorok badugu
ardura, eta nik neuk [Fukushiman]
eraginen bat izatea espero dut”

ANA GALARRAGA AIESTARAN
Elhuyar Zientzia

Wood Hoods Ozeanografia Institutuko Ken Buessler ikertzailea hasieratik aritu da Fukushima zentral nuklearretik ihes egindako erradioaktibitatea aztertzen; hasieran, TEPCO konpainiak emandako datuekin, eta, gero, lekuan bertan berak jasotako laginekin. Haren ustez, Japoniako erakunde ofizialek ez dute nahikoa egin egoera aztertzeko eta bideratzeko; horregatik, aditu independenteen parte-hartzearen beharra aldarrikatzen du.

Txernobyngo gertakariarekin alderatuta, Fukushimaoaren ondorioz isotopo erradioaktibo gehiago ari dira iristen itsasora. Zer neurritan iristen dira eta zer eragin dute?

Baliteke guztizko isuriak txikiagoak izatea Fukushiman Txernobylen baino; baina ozeanoaren ertzean dagoenez, eta hozteko erabilitako ur pila bat, zuzenean edo lurpetik, itsasora doanez, ozeanora isuritakoa Txernobylen baino 2-5 aldiz handiagoa da.

Hasieran, 2011n, ozeanoko kontzentrazioak, tokian bertan, oso altuak ziren. Gero jaitsi ziren arren, hilabete batzuen ondoren igo egin ziren: oraindik ere entzuten ari garen isuri jarraitu horien seinale goiztiar bat ziren.

Berez, isotopo erradioaktiboen inpaktua kezkarriagoa da lehorrean itsasoan baino, gizakiengan zuzenean eragin dezaketelako; izan ere, ozeanoan berehala diluitu eta kostatik urrun dauden ur-lasterrekin nahasten baitira. Hala eta guztiz ere, zesioaren moduko isotopoak arrainetan metatzea bada kezkatzekoa gizakiontzat. Horren ondorioz, hain zuzen, zenbait kostako arrantzategi garrantzitsu itxi behar izan dituzte, eta horrek milioika dolarreko galera ez ezik, ikuspuntu lokaletik eta kulturaletik garrantzitsua den elikagai bat galtzea ere ekarri die.

KEN BUESSELER



Biokimikan eta Biologia Zelularrean lizentziatua da, eta Itsas Kimikan doktorea. Gaur egun, Wood Hoods Ozeanografia Institutuko ikertzailea da (WHOI), eta isotopo erradioaktiboen ikerketan dago espezializatuta, lurrean zein itsasoan. Fukushima inguruko uren erradioaktibitatea ikertu aurretik, Gerra Hotzaren garaian egindako proba nuklearren arrastoak ikertzen aritua da Atlantikoan, eta baita Itsaso Beltzean ere, Txernobyletik ihes egindako isotopo erradioaktiboak aztertzen.

Nola ari zarete ikertzen isotopo erradioaktiboen bilakaera itsasoan? Zer teknika erabiltzen dituzue?

Ontzi ozeanografikoarekin laginak hartu eta laborategira eramaten ditugu. Gero, Fukushima isotopo erradioaktiboak naturaletatik bereizten ditugu, eta aztertu egiten ditugu. Adibidez, zesio-isotopoak aztertzeko metodo erabilienetako bat gamma-desintegrazioa neuritzea da.

Zer ondorio nagusi atera dituzue orain arteko ikerketetatik?

Isotopo erradioaktiboek jarraipena egitea ez da nahikoa. Ozeanografoen jakintzarekin osatu behar dugu, jakiteko, adibidez, nola eragiten duten itsas lasterrek partikulen nahastean, eta esateko zergatik den zesio-kontzentrazioa mila aldiz handiagoa leku jakin batean beste batean baino, edo ulertzeko nola metatzen den kate trofikoan, edo zergatik zesioaren zati txiki bat joaten den itsas hondora eta zenbat denboran geratuko den hor.

“Fukushima eta Ozeanoa” Oceanus aldizkariaren zenbaki berezitik hartutako zati esanguratsu batzuk

2013ko udaberrian argitaratu zen zenbaki berezi hori, eta azalean, izenburuarekin batera, galdera hau azaltzen da: “Zer ikasi dugu aurrekaririk gabeko ozeanora egindako kutsatzaile erradioaktiboen isuritik?”.

Aldizkariak sei artikulu ditu: Japoniako hondamendi hirukoitza (lurrikara, tsunamia eta zentral nuklearrak eragindakoa); Isotopo erradioaktiboak ozeanoan; Nola ari da eragiten itsas bizidunei Fukushimako isuria; Arrainen eta itsaskien segurtasuna eta politika (elikaduraren aldetik); Osasun-arriskuak, eta komunikazio-hondamendia. Horietatik, batez ere lehen hiruretan azaltzen dira Buesselerrren adierazpenak.

Hain zuzen, lehen artikuluan, Buesselerek gogorarazten du Daiichi zentraletik isuritako erradioaktibitatearen % 80 itsasora joan zela, eta ez lehorrera; hortaz, alderdi horretatik, “okerragoa” izan zitekeela iritzi dio Buesselerek.

Hala ere, isuri erradioaktiboa ozeanoan sekula izandako handiena zen. Hasiieran, zentral nuklearraren jabe den TEPCO konpainiak emandako datuak aztertu zituen Buesselerek. Dioenez, “nahiko denbora igaro zen, kutsaduraren neurria argitzen hasterako”. Azkenean, [2011ko] apirilaren 6an, zentralaren kanpoaldeko uretan zesio-137aren kontzentrazioa 60 milioi Bq/m³-koa zela jakinarazi zuten; “ikaragarri altua”, alegia.

“Orduan hasi ginen kezkatzen”, aitorzen du Buesselerek. Eta hara joateko ahaleginak egiten hasi zen. Aste batzuen ondoren, zientzialari-talde bat biltzea lortu zuen, baita beharrezkoa zuen diru-laguntza ere; eta ekainean eman zioten ur-laginak hartzeko baimena. Joan zirenrako, zesio-kontzentrazioa askoz txikiagoa zen, Kuroshio izeneko itsas lasterraren eraginez: “Normala baino altuagoa izan arren, animalientzat edo pertsonentzat arriskutsuak diren mailatik behera” zegoen. Japoniarren dietan arrainak duen garrantzia aintzat hartuta, oso albiste ona zen.

Alabaina, *Science* aldizkarian 2012ko urriaren argitaratutako artikuluan erakutsi zuenez, arrain-mota askotan zesio-kontzentrazioak ez ziren jaisten ari. Eta galdera asko erantzunik gabe jarraitzen zuten. Hala ere, Buesselerrren esanean, “helburua ez da alarma sortzea edo inor errudun jotzea, baizik eta ikerketa zientifikoek azterketa bat egitea ikusteko zer dakigun eta zer ez Fukushiman isuritako kutsatzaileen gainean, zer bilakaera duten itsasoan, eta zer ondorio izan dezaketen itsas ekosistemetan eta pertsonen osasunean”.

Hala, *Oceanus* aldizkariaren hurrengo artikuluan, itsasoko isotopo erradioaktiboetako buruzko informazioa agertzen da: zer dagoen, zenbat eta noiz arte. 2011ko

hondamendian, gehien bat iodo-131, zesio-134 eta zesio-137 isuri zirela argitzen du Buesselerek: “Guztiekin eragiten dituzte kalteak osasunean, baina iodo-131k 8 eguneko erdi-bizitza baino ez duenez, azkar desagertzen da inguruetik. Aldiz, beste biek 2 eta 30 urteko erdi-bizitza dituzte, hurrenez hurren, eta, beraz, urteak eta hamarkadak igaroko dira desagertzeko”.

Fukushima pareko kostatik 30-600 km-ko itsas eremuan egindako espedizioetako batean, baieztatu zuen “erradioaktibitate-maila altuenak kostatik gertu” zeudela, baina ez Fukushima parean, baizik eta hegoaldean, Ibaraki prefekturatik gertu. Horrek erakutsi zien ur-lasterrek garrantzi handia zutela. Horrenbestez, gerora, arreta handia jarri diote faktore horri, eta ozeanoko ur-lasterren eredu bat sortu dute.

Ereduari esker, isotopoek egiten duten ibilbidea ulertzen ari dira, nahiz eta, Buesselerek aitortzen duenez, “hutsune esanguratsuak” dituzten oraindik, batez ere, hondoratzen diren eta arrainetan metatzen diren isotopoen jarraipenean. Gainera, isotopo erradioaktibo naturaletatik ere berezi dituzte, eta erradioaktibitate-katea aztertu dute, erradiazio-mota bakoitzean. Azken finean, Buesselerek dioenez, “erradioaktibitatez inguratuta bizi gara; arriskua dosian dago”.

Azkenik, hirugarren artikuluan, Fukushimako erradiazioak itsas bizidunetan duen eragina azaltzen da. Kate trofikoak aztertuta, batez ere zesio-134 eta zesio-137 isotopoak aurkitu dituzte planktonean eta arrain-laginetan, ez, ordea, iodo-131a. Eta, zorienez, zesioa oso neurri txikian kontzentratzen da kate trofikoan. Alde horretatik, beraz, datuak nahiko lasaigarriak dira.

Hala ere, ikertzaileek badute beste kezka bat: erradioaktibitate-maila ez da jaisten ari denborarekin. Haien ustez, iturrietako bat itsas hondoko jalkinetan metatzen den erradioaktibitatea izan daiteke, “eta hamarkadak iraun dezake”.

Azken hiru artikuluetan, Buesseleren protagonismoa txikiagoa da, baina, guztien artean, Fukushimako hondamendiak itsasoan izandako ondorioei buruzko ikuspegi osatua ematen dute.



Ken Buesselerekin batera, Japoniako zientzialariak ere aritu ziren uretako erradioaktibitatea aztertzen, 2013ko irailean. ARG.: WHOI.



Ken Buesseler, Fukushima-ko uraren inguruko. ARG.: WHOI.

Zure iritziz, zer egin dezakete Tepcok eta Japoniako gobernuak egoera hobetzeko? Uste duzu beste norbaitek ere parte hartu beharko lukeela?

Inolako zalantzarik gabe, bai: Japoniak nazioarteko adituak gonbidatu behar ditu ozeanoa jasaten ari den ondorioak ikertzeko. Duela gutxira arte ez dute laguntzarik eskatu garbiketa-lanetarako...

Gobernuko agentzien parte-hartzea ez da nahikoa. Ondorioen azterketa inpartziala egiteko, energia nuklearraren erakundeekiko eta haien babesleekiko independente diren Japoniako, Estatu Batuetako, Europako eta beste herrialdeetako adituak behar dira.

Orain arte egin dena baino gehiago egin behar da, gero eta eszeptikoagoa bihurtzen ari den publikoari aurkezteko emaitzak.

Zein da zu bezalako ikertzaileen ardura? Eraginik izan dezakezue edo izan beharko zenukete, alderdi jakinen batean? Zertan, zer neurritan?

Bai, zientzialariok badugu ardura, eta nik neuk espero dut eraginen bat izatea. Laudorio asko jaso ditut gure lanarengatik, adibidez, *Oceanus* aldizkariaren zenbaki berezia eta FAQ orri bat WHOI-ren webgunean, aldizkari zientifikoetan argitaratutako artikuluek gain.

“Gaur egun erradioaktibitate handiagoa dago tanke eta erregai-barretan 2011n igorri zena baino”

Zer eszenatoki aurreikusten duzu epe labur edo ertainera?

Nire kezka nagusia tankeetatik eta eraikinetik ateratzen diren isuriak gelditzea da, baita kutsadura garbitzeko sistemak eraginkorrak izatea ere. Horrek lehentasuna izan beharko luke, erreaktoreen kanpoaldeko urmaeletan dagoen erregai erabiliaren segurtasuna bermatzearekin batera. Tamalez, gaur egun erradioaktibitate handiagoa dago tanke eta erregai-barretan 2011n igorri zena baino; beraz, edozein istripu berrik, hala nola lurrikara batek, hasierako gertaerak baino kalte handiagoa eragin dezake. ●