

EUSKAL HERRIKO BILAKAERA GEOMORFOLOGIKOA

(Pleistozenoa - Holozenoa)

Felix M^a Ugarte

Idazlan honen helburua Euskal Herriko geomorfologiaren bilakaera garai historiko zehatz batean aztertzea da disziplina desberdinetako ikuspegietan oinarrituz. Orain arte burututako lanen berri eman ondoren, egileak Goi-Pliozenoko barne-kronologia zehazten saiatzen da, aro bakoitzean Euskal Herrian gertatutako fenomeno nagusiak aipatuz. Lanaren bigarren zatian, aldiz Holozenoko paisajearen egoera berria azaltzen digu, gaur egunekoa alegia, bertan jasandako azken aldaketak azpimarratuz.

**Euskal Herriko Koaternarioko
erliebe eta paleopaisajeei buruzko
gaur egungo ezagupenak**

Koaternarioan zehar paisaje eta erliebeak izan zuten eboluzioa azaltzea, disziplina askotatik hartu behar den lana da, eta bertan iharduten dute aurrehistoria-gileetatik biologoetara, Lurraren zientzietan adituak direnetatik pasatuz. Euskal Herrian, lan-mota hau, orain arte, aurrehistoriagile-taldeek bultzatu dute (Ikus Aranzadi Z.E.aren *Munibe*; Gasteizko *Estudios de Arqueología alavesa*; *Kobie*, Deustuko *Cuadernos de Arqueología* eta abar). Hauek gizartearen eboluzioa aztertzen saiatzen dira, aldi berean, gizarte honek bizi zuen ingurunea argitzen ere ahalegintzen direlarik. Ikerturiko aztarnategi gehienak ingurune karstikoan daudenez (koba-sarrerak), hauek dira xehean handienarekin ikertu izan direnak. Kontutan izan behar da eboluzio geomorfologikoaren baldintza batzutan (estabilitate morfogeniko iraunkorran), geotopo hauek, igarotako morfogene-siaren zenbait egoeren markatzaile (lekuko) bikainak izan daitezkeela, hauen ezagupenak iraganeko paisajeak berreraikitzeke aukera emango lukeelarik. Baina arazo bat agertzen zaigu guzti honetan, aurkitutako aztarnategi gehienak duela denbora gutxi aurkitu izan direla (Mariezkurrena, 1979): Würm eta Holozeno garaian; eta ondorioz, eskain daitekeen paisaje-eboluzioa oso murrizta da.

Hau dela eta, Euskal Herriaren espazio handi bat ia aztertu gabe dago Koaternarioaren ikuspegitik, eta gauza bera esan daiteke espazio kronologikoari buruz. Agian salbuespena Viers (1960) eta Thibault-ek (1970) ikerturiko Pirinioetako ipar mendoina (Adour, Nive eta abarren arroa) eta Pirinioetako mendi-ardatza izango litzateke. Gune honetan posiblea da Goi- eta Erdi-pleistozenoari buruzko erliebearen eboluzio geomorfologikoaren eskema eskaintzea.

Bestalde, Euskal Herriaren hegoaldeko mugak, hau da, Ebro ibaiaren bailararen inguruko lurraldeek, ere ez du Koaternarioko ikerketei dagokienez tratu hoberik izan. Honi buruzko lan interesgarri bat ezagutzen dugu (Gonzalo, 1981), bertan erliebe eta formak nolabaiteko xehetasunaz azaltzen direlarik, baina paisajen eboluzio kronologiko eta definizioaren garapena oraindik urrun ikusten den gauza da.

Nafarroatik Bizkaira doazen arro euskal-kantaurikoko lurraldeei dagokienez, badago zenbait azterketa geomorfologiko, hauen artean bi doktorego-tesi (Santana, 1966; Hazera, 1968), baina ez digute gehiegi argitu ukitzen ari garen gaia. Nik jarraitu ditudanak honako hauek izan dira: Aralarreko glaziarismoari buruzko Kopp (1965) eta Gomez de LLarenaren (1948) lanak; Gorbeako glaziar-lekukoiei buruz Schmidt-Thomek (1973) eginikoa eta Hernandez-Pacheco Asensio-Amor-ek (1966) Mundaka eta Plentziako

itsasadarren betekin detritikoa aztertuz burututakoak.

Azken aldian, Koaternarioko paisajen arrazoizko azalpenetan ikusten ditugun "hutsune" izugarriak betetzeko ahaleginak burutzen ari gara; ahalegin hauek bai ikuspegi geomorfologikotik (Aranzadi Z.E.ko Ugarte et al. 1984, 85, 86; "U.A. N°903 du CNRS de l'Institut de Géographie. Aix en Provence" eta "Dpto. de Geografía de la U.A.M."-aren laguntzarekin), bai palinologikotik (Sánchez-Goñi eta Isturitz, 1986; Peñalba, 1986), bai botanikotik (Aranzadi Z.E.ko Lizaur, Salaberria, Aizpuru, Catalán) burutzen ari gara.

Gune euskal-kantaurikoko Koaternarioko ikerketei dagokienez, arazo larria agertzen zaigu; igarotako prozesu morfogenikoen mota guztietako lekukoak (sedimentologiko, organiko eta abarrak) urriak eta aurkitzeko zailak dira, eta batzutan ez doaz (kronologikoki hitz eginez) Würm-ez haraindi. Hau dela eta, ikasturte honetarako proposatu dudak ikasgaia gure historiari hurbil dauden aldiatar mugatzen da.

**Erliebearen eboluzioa Goi-
-Pliozenoan (Würm eta
tardiglaziarra: 100.000-10.200 BP)**

Würm eta Tardiglaziaraldiak kronologikoki finkatzea ikertu nahi den lurraldearen latitude eta espazioan duen kokaerarekin zuzenean loturik dagoen gauza da, zeren, izotzaren (eta ondorioz krisi hotzaren

eraginaren alde handi baten) desagerpena, hegotik iparrera doan prozesua bait da. Ukitzen ari garen Europako kasuan, eta Pirinio ingururako. Würm-en kronologia 118.000 eta 10.200 BP artean dago (Mardones eta Jalut, 1983), (Labevrie, 1984), 13.200-10.200 BP fasea delarik tardiglaziar bezala kontsideratzen dena. Aldi hauek, Belgikan, adibidez, beste kronologia bat dute: 118.000-8.300 BP, hauetatik tardiglaziarra 14.500 eta 8.300 BP artekoa delarik (Juvigne, 1976).

Honi buruz, esan behar da, gure artean gehien onartzen den kronologia (Penck eta Brunher-en kronologia "alpinoa") gero eta eztabaidatuagoa dela (ikus Duchadeau-Kervazo et al. 1983) inolako aldaketarik gabe gune ez-alpinoetarako erabili nahi denean, Mendebaldeko Pirinio eta Mendebaldeko Europa atlantikoaren kasuetan gertatzen den bezala.

1. Würm aldiko Pirinioetako mendebaldeko eta erdialdeko krisi hotza.

Gune hau Bordele eta Toulouseko unibertsitateetako geografi sailetako geomorfologoek ikertu dute batez ere (Viers, 1960; Taillefer, 1982, 83; Barrere, 1953, 60) eta gaur egun, koaternarista (Mardones eta Jalut, 1983) eta karstologoek (Maire eta Quinif, 1986) osaturiko taldeak, azken hauek San Martineko (Larra) lur azpiko sistema ukitu dutelarik.

Autore hauetako batzuren ustez (Taillefer, Viers), Pirinioek, Riss

(Haranetik kanpoko morrenak) eta Würm (mendi-haranetako morrenak, beraz, ez lehen aipaturikoak bezain hotzak) bezala izenda daitezkeen krisi hotzeko bi fase garrantzitsu bizi izan dituzte, eta fase hauen barruan, jakina, klima-oskilazioko garai "interes-tadialak" egon dira (Duchadeau-Kervazo et al. 1986). Lourdes-eko sektorearen kasuan (Goi-Pirinioak), Würm aldian soilik, honako klima-oskilazio hauek definitu dira (Mardones eta Jalut, 1983):

45.000-38.400 BP: Interestadial ez hain hotza.

38.400-31.900 BP: Lourdes-eko glaziare-fasea.

31.900-29.500 BP: Trantsizio-fasea, mendoinaren deglaziazioa.

29.500-15.000 BP: Mendi barneko haraneko I. glaziare-fasea grèzes.

15.000-10.860 BP: Fase interestadial eta hotzak txandakaturik (3). Tardiglaziarra. Atzerapen glaziarra, altuerako morrenak (nevé-koa).

10.860 BP: Glaziar ostekoa; mendiaren deglaziatioa.

Mendebaldeko Pirinioen kasuan, Viers-ek (1960), nafar-souleko Piriniotik (Larra-Belagoa), Bidasoa eta Ultzama ibaietako burualdeetako mendi ertainerainoko (Saioa, 1.459m.) kartografia burutu du. Lehendabiziko kasuan (Larra) "icefiel" izotz-azalera batekin goiko guneetan, eta

zirko eta luzera gutxiko mihiak dituzten morrena formako aparailu glaziar txikiekin mendebaldeko sektoreetan.

Tardiglaziarrean zehar, zirko-glaziar txikiak darraite goikaldeetan (Larra, Erdi Pirinioak), eta maldak berriz, periglaziar motako hondakinez estaltzen dira (grèzes...).

2. Glaziarismoa eta inguru periglaziarra euskal kantaurikoko mendi ertainean.

Mendebaldeko Pirinioko azken mendi inguruetatik (Saioa mendia 1.459 m. Viers-en arauera; edo Auza-Gaztelu Arizkunen Santana-ren arabera, 1967), ez zegoen euskal kantauriko mendian lekuko glaziarren berririk, Gomez de Llarena (1948) eta Kopp-ek (1965) Aralarreko mendizerran morrenak zeudela aipatu arte. Denbora gutxira Schmidt-Thome-k (1973) aztarna glaziarren existentzia posiblea Gorbeako mendizerraraino zabaldu zuen; guzti honekin, Mendebaldeko Pirinio eta Castro-Valnera (Santander eta Burgos-ko iparraldearen arteko muga) artean zegoen mota honetako lekuko hutsunea bete egin zen.

Aztarna hauek, zalantzarik gabe, azken garai hotzekoak, hau da, Würm-ekoak dira; zenbait autorerentzat, izan zuen benetako intentsitate eta hedadurari buruzko zalantzak ez dira desagertu oraindik (Mz. de Pisón eta al. 1984). Honi egiten zaion objektzio interesgarria, Alona-Aizkorri mendizerran jatorri glaziarreko aztarnarik ez egotea da, honen

masibitate eta altuera aipaturiko bien antzekoa izanik; planteiaturiko beste zenbait galdera, gune honetan gertatu zen glaziarismo-motaren definizioari buruzkoak dira: "icefield" burualdean, zirko/glaziarra haranean, nevé-glaziarra... Mota honetako kuestioei buruzko ikerketa bat egin nuen duela denbora gutxi (Ugarte, 1985) Aralarren. Hor, elur-muga 1.100 m.tan zuen eredu glaziar bat definitu zen. Ondorioz, benetan glaziarra izan zen dominioa, gure zerretako gune garaietara mugatu zen; Aizkorriko zerraren kasuan, jatorri glaziarreko aztarnarik (morrenarik...) ez egoteak, estruktura litologikoaren ezaugarrietan izan dezake erantzuna (kare-harri arrezifal eta tuparritsuak). Hala eta guztiz, zenbait formen genesiak glaziar edo elurraren genesi-prozesuetan oinarriturik argitu daitezke: Urbiako sakonune glazio-karstikoa.

Glaziarismoak ukitu gabeko gune menditsu eta perimenditsuek periglaziar motako morfogenesiaren ondorioak jasaten dituzte, honen manifestazio garrantzitsuena krio-klastiko motako higadura-prozesua delarik. Hondakin- (groize edo gréze mota) -kantitate izugarriek zerra hauetako maldak estaltzen dituzte, goitik beheraino. Egun ere, mota honetako erakuntzak, erdi-eratsiak, Aralargo I. eta I.M. maldetan ikus daitezke (Ugarte, 1985).

Kantauriko arroetako burualdeetan, haranetako honoek mozketa garrantzitsua jasaten dute, eta dinamika flubio-uholdezkoa oso indartsua den uneetan, material detritiko asko

eramaten dira, hauek haraneko hondoa osatuko dutelarik, 2-3 m.ko sakoneraz burualdean eta 4-6 m.koaz erdialdeko arroetan.

3. Itsas inguruko geomorfologiaren eboluzioa.

Ez dakigu gehiegi garai honetan itsas inguruan eragina izan zuten sistema morfoklimatikoei buruz, baina, mendi ingurua hurbil zegoenez, hemen ere klima oso gogorra izango zela uste dugu.

Koaternarioan zehar itsas inguruko geomorfologiak jasandako aldaketak nabariak dira Pasaia-Hondarribia sektorean aurkitu diren eskegitako "rasa"-mailek erakusten duten bezala (Edeso-Ugarte, 1987). Hala eta guztiz, Würm-eko krisi hotzerako, galderak zehatzagoak izan behar dute:

- Zenbateraino izan zen gogorra klima gune honetan, Allorge-k (1941) dioenez, gaur egun artea (Q.ilex) egoteak formazio hau aztarnakoa dela erakusten baldin badigu. Krisi hotza gaingitu ondoren bizirik iraun ote du?
- Non dago Würm aldiari dagokion rasa-maila, nolakoa zen aldi honetan kostaldeko morfologia?

Lehendabiziko galderak ez du erantzunik oraingoz, egiten ari diren ikerketek (geomorfologi-palino-logikoak) zerbait argitu arte, baina dirudienez baldintza mesoklimatikoak ez ziratekeen oso desberdinak gainontzeko Hegoaldeko Europa Atlantiarrean ematen zirenen aldean, Bordele-n (Labeyre,

1984) itsasoaren urak zuen tenperatura, iparralderagoko gune-etako (Irlanda) oso antzekoa bait zen. Gauza bera atera daiteke J. Altunak (1972) itsasotik hurbileko haitzuloetan (Ekain, Ermittia...) aurkitutako animaliekin burututako ikerketak ikusi ondoren.

Euskal kostaldeak Würm aldian zehar izan zuen morfologiari dagokionez, itsas inguruko paisajea burutzeko lagun dezaketen zenbait datu ditugu. Datu hauek honako puntuak ukitzen dituzte:

- Itsasadar eta estuarioaren sektoreetako Holozenoko betekinen sakonera.
- Kostaldeko zenbait lekutan duna-depositoak egotea.

Lehen puntuari buruzko datuei dagokienez, esan dezakegu euskal kantauriko ibaietako behe-arroek ez zutela egungoa bezalako base-mailarik (itsas-maila 100 m. jeitsi (?)), honek talweg-aren mozketarako aukera eman zuelarik sektore honetan; egun litorala betetzen duten superfizie zabalek, orduan ingurune supralitorala betetzen zuten:

Bestalde, Lapurdi, Gipuzkoa, eta Bizkaiko kostaldean aurki ditzakegun duna-deposito ugariak, klima gogorra (hotz eta lehorra) eta haizeak eraman ditzakeen hondarrezko deposito litoral izugarrien presentzia (Punta Galea, Areeta, Plentzia, Barrika, Zarautz, Hendaia...) erakusten digute. Itsas ertza (inguru litorala), beraz, egun gure intermareala denetik iparrera zegoen, eta egungo ibaiek (behe-bailara), artekatutako bailararen morfologia azaltzen zuten, gaur egungoak baino aldapa handiagoekin.

**Paisajearen moldakuntza egoera
berrira: Holozeno garaia
(<10.200 BP).**

**Itsas ertzaren geometria berria:
transgresio flandriensea**

Aldi tardiglaziarraren bukaera suposatzen duen klima-aldaketak (10.000 BP inguruan), egungoaren antzekoa den klima-mota atlantiar-epel-umelera eboluzionatuko (oskilazioekin) duen klima ekarriko du, aldi tardiglaziarreko hotz eta lehorraren oso desberdina. Bitartean, Ipar Atlantikoan itsasoko izotzak bere masa urtu eta kontinentekoak (Britainia Haundia, Danimarka, Noruega, Suedia...)

Lekua	Eguno betekina(m)
*Oka ibaia/Mundakako itsasadarra	25-30 m (Oka-ren bega), 75m (marea gunea). (Arrizabalaga, 1986)
*Zarautz	26 m (Harris eta al. 1964).
*Urola ibaia (Zumaia)	21 m (Harris et al. 1964)
*Bidasoia ibaia (Behobia)	26 m (Harris et al. 1964)
*Nerbioi ibaia (Lamiako)	35 m (Hazera, 1968)

desagertzen hasten dira; itsas maila azkar igotzen da (denboraren eskala geomorfologikoan), prozesu glazio-eustatikoak direla eta, eta itsas ingurua krisi hotzaren aurretik zuen lekua hartzen ari da.

Itsasoetako urak gure itsasadarretan sartu eta sedimentu eta betekinen birbanaketa burutzen da (itsas jatorrikoa kanpo-guneetan; kolubial eta flubialak burualdeetan, eta 20-25 m. artekoa barnean (Gernika, Irun-Behobia...); transgresio-une honek bere gehiengo, ikusteko modukoa, "Dunkerker" izenarekin ezagutzen den, Bidart-eko hondartzan (Lapurdin) izan zuen, egungo maila baina 2 m. gorago. Une berean, azalera supralitoral handiak betetzen dituen jatorri eolikoko hondar-sedimentazioaren pilaketa garrantzitsua gertatzen da: Areeta, Plentzia, Zarautz, Hendaia, Landak...

Landeetako sektorean (Thibault, 1979; Paquereau, 1979) ezagutu zuen itsas erregresioak gorengo maila. Berreskurapen glazio-eustatikoa oso azkarra izan zen: -120 m.ko maila (18.000 BP), -10 m.ko maila (6.000BP); honek, aldi berean, sakonuneetan zoikaztegi eta padurak izan zuten garapenaren ondorioz Landeetako ingurunearen asfixia eta kaltea ekarri zituen betekuntza flubio-itsastar (Holozenokoa) garrantzitsua eragin zuelarik. Prozesu honen beste ondorioetako bat, gune hau Pirinioetako lurraldetik isolatzea izan zen.

Episodio hauekin, morfologia litoralak, egun ezaugarri bezala dituen aspektu gehienak hartzen ditu. Sedimentazio flandriensearen eraginez, estuario-ingurune litoralak, habitat eta gizartearen iharduerak nahi ez dituen gune bilakatzen dira.