

DÜLL Andrea – IZSÁK Éva
(szerk.) (2014)
Tér-rétegek. Tanulmányok a XXI. század térfordulatairól.
L'Harmattan, Budapest, pp. 52-66.

KÁZMÉR Miklós¹ – Patrick L. COLIN² – Danko TABOROŠI³

Mítosz és geológia – egy atoll elsüllyedése mondabeli és geológiai bizonyítékok alapján

Palau kicsiny szigetcsoport a Csendes-óceán nyugati részén, a Fülöp-szigetektől mintegy 600 km-re keletre. A szigetlakók mitológiája megemlékezik Ngeruangelről, egy elsüllyedt szigetről a vonulat távoli, északi végén. A monda szerint a sziget hirtelen merült a hullámok alá és lakói menekülésre kényszerültek. A túlélők Babeldaob szigetén kötöttek ki, ahol is megalapították azt a két klánt, amelyek ma is uralják a szigetet.

Mitológiai történetek nem szoktak szerepelni a természettudományos problémák megoldására használt eszköztárban. Ebben az esetben azonban kivételt teszünk: meggyőző geológiai bizonyítékokat találtunk a monda alátámasztására. Maga a legenda pedig segít abban, hogy a földtani eseményeket történeti időkeretbe illeszthessük. Megtaláltuk az elsüllyedt atollt, azonosítottuk a hajdani szigeteket, felvázoltuk az események kronológiáját és tektonikai magyarázatot találtunk a katasztrófára.

Feltételezésünk szerint az elsüllyedt sziget nem más, mint a Velasco-zátony, amely 50 km-re fekszik északra Palau fő szigetétől. A 35 km hosszú, 12 km széles karbonátos platform 1-3 km széles zátonygyűrűből áll, amely jelenleg 12-18 m mélységben fekszik. A központi lagúna 50 m mély. Egy – ma már nem működő – árapálycsatorna köti össze az óceánnal. Az uralkodó keleti szél keltette áramlások felgyorsulnak, amint a sekély platform fölött haladnak el. Viharos időben látszik is a hullámok által felkavart üledék az egyébként kristálytisza vízben; feltehetően ez hátráltatja a korallok növekedését. Az elsüllyedt atoll kifejlett és jól megőrződött bélyegei arra utalnak, hogy a Velasco-zátony mindvégig a tengerszinten volt a középső- és a késő-holocén folyamán. A süllyedést a Palau-árok mentén alábukó óceáni lemez okozhatta: alulról erodálta a Filippínó-lemezt, amely így részletekben lesüllyedt.

¹Eötvös Loránd Tudományegyetem, Őslénytani Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c. Email: mkazmer@gmail.com

²Coral Reef Research Foundation, Koror, Palau. Email: crrf@palaunet.com

³Island Research and Education Initiative, Pohnpei, FM 96941, Federated States of Micronesia. E-mail: taboros@gmail.com

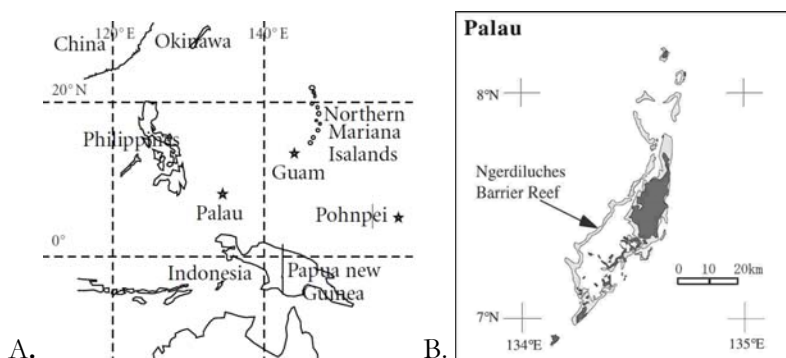
Velasco elsüllyedése a mitológiai időkben következett be. Mindössze egy kicsiny, kopár sziget maradt a felszínen a nagy atoll legdélebbi csücskében: ma ezt hívják Ngeruangelnek. A szigetlakók lakhelyének eltűnése, majd kényszerű, de sikeres megtelepedésük egy másik szigeten egy kivételes túlélési stratégia megnyilvánulása természeti katasztrófák esetén. Tekintettel arra, hogy Palau több zátonya is éppen elsüllyedőben van, és hogy a számos atollt veszélyeztet az erózió világszerte, ez a múltbéli sikertörténet tanulsággal állítható az utódgenerációk elé.

A megsemmisült lakóhelyükről menekülő és új hazájukban vezető szerepre szert tevő embercsoport motívuma fölveti a kérdést: lehetséges, hogy a veszélyes lakóhelyen élés pozitív szelekciós nyomást fejt ki a túlélési és vezetői képességek megjelenése tekintetében? Hasonló motívum figyelhető meg az eurázsiai nomád népeknél: ellenség okozta katasztrófa, menekülés új hazába, az ellenfelek legyőzése, az új haza vezetői szerepének megszerzése. A hasonló mitológiai mintázatok valóságtartalmát alátámasztó természettudományos eredmények fölértékelik e motívumokat: kívánatosá teszik felhasználásukat a történeti kutatásokban és a természeti veszélyforrások megismerésében.

Palau

A Csendes-óceán nyugati részén, a Kyushu-Palau-hátságán – mely egy, az eocéntól a miocénig működő vulkáni ív maradványa – található Palau szigetvilága (1. ábra). Keleti szomszédságában – a szigetektől mindössze 40 km-re – húzódik a 8 km mély Palau óceáni árok (Kobayashi, Fujioka, Fujiwara, Iwabuchi és Kitazato, 1997; Kobayashi, 2004). A szigetek legfeljebb 250 m magasra nyúlnak az óceán szintje fölé, de többnyire csak lapos korallzátonyok. Utóbbiak az óceánból csak egypár méterre emelkednek ki. Összterületük mindössze 460 négyzetkilométer. A lakosság – mintegy húszezer fő állandó lakos és majdnem annyi vendégmunkás – túlnyomó része a hasonló nevű fővárosnak is helyet adó kisebb Koror és a vele szomszédos, nagyobb Babeldaob szigeten él. A turizmus, különösen a korallzátonyokat látogató búvársport és a halászat a fő bevételi forrás.

Spanyol, német, majd japán gyarmati sor után amerikai megszállás következett, melyből a szigetek az 1970-es évektől kezdve fokozatosan függetlenedtek.



1. ábra. **A.** Palau helye a Csendes-óceán nyugati részén. **B.** Velasco-zátony és Ngeruangel-sziget a Palau-szigetek északi csücskében.



C. Landsat űrfelvétel a Palau-szigetokről. Velasco a legészakabbi, nagyrészt víz alá került atoll. Ngeruangel a piciny sziget Velasco déli végén.

Mitológia

A mitológiai adatokat publikált forrásokból vettük. Az *'oral history'* kategóriájába sorolható közlések Kesolei (1998) jelentéséből származnak. Ez az angliai székhelyű Nature Conservancy (a világ talán legnagyobb természetvédő szervezete) helyi irodájának megbízásából született, és Palau könyvtáraiban hozzáférhető.

Domborzat

Palauról mindeközéig a legjobb topográfiai térképet a Brit Admirális készíttette (*Islands and Anchorages in the Caroline Islands: Palau Islands*) 1:250.000 méretarányban. Alapja az 1926-os japán állami térkép (a két világháború között Palau Japán gyarmata volt). Az 1977-es kiadás 2006-os, kismértékben javított

utánnnyomása állt rendelkezésünkre. A bennünket érdeklő területből a térkép a Velasco-zátonynak csak a felszínen látható részét, Ngeruangel szigetét ábrázolja. Ezzel ellentétben az US Defense Mapping Agency Hydrographic/Topographic Center 81.145 sz. térképlapja Velascót teljes egészében mutatja be (*Palau Islands, northern part*, méretarány 1:109,340). A tengeralatti domborzatot 15 szelvény mentén elrendeződő 300 mélységmérési pontban ábrázolja. Ez elegendő az atoll körvonalának felismeréséhez. További részleteket Landsat űrfényképekről és kis magasságban készült, függőleges tengelyű légifotókról nyertünk.

További mélységadatokat kaptunk légzőkészülékes merülések búvárórás mélységmérései során.

A monda

Kayangeltől, Palau legészakibb lakott szigetétől északnyugati irányban van egy kisebb zátony. A hagyomány szerint itt volt Ngeruangel földje. Ez nagy, gyönyörű vidék volt; lakói uralták Kayangelt. Egyszer egy kayangeli férfi, akinek fiát Ngeruangel lakói megölték, megátkozta a szigetet. Az ég rémisztően elsötétedett és példátlan erejű vihar zúdult Palaura. Ngeruangel a tenger mélyére süllyedt. További négy kisebb sziget Palau keleti oldalán hasonló sorsra jutott (Kubary, 1873, *fide* Gressitt, 1953).

Ngeruangel lakói elmenekültek és Babeldaobra, a legnagyobb szigetre költöztek. Az ottani klánok közül kettő, az Ibedul és az Uudes tőlük eredeztetni magát (Parmentier, 1987; Hidjikata, 1996). Ma ibedul a neve a Babeldaobon élők hagyományos vezetőjének. A rang apáról fiúra öröklődik (Kesolei, 1998).

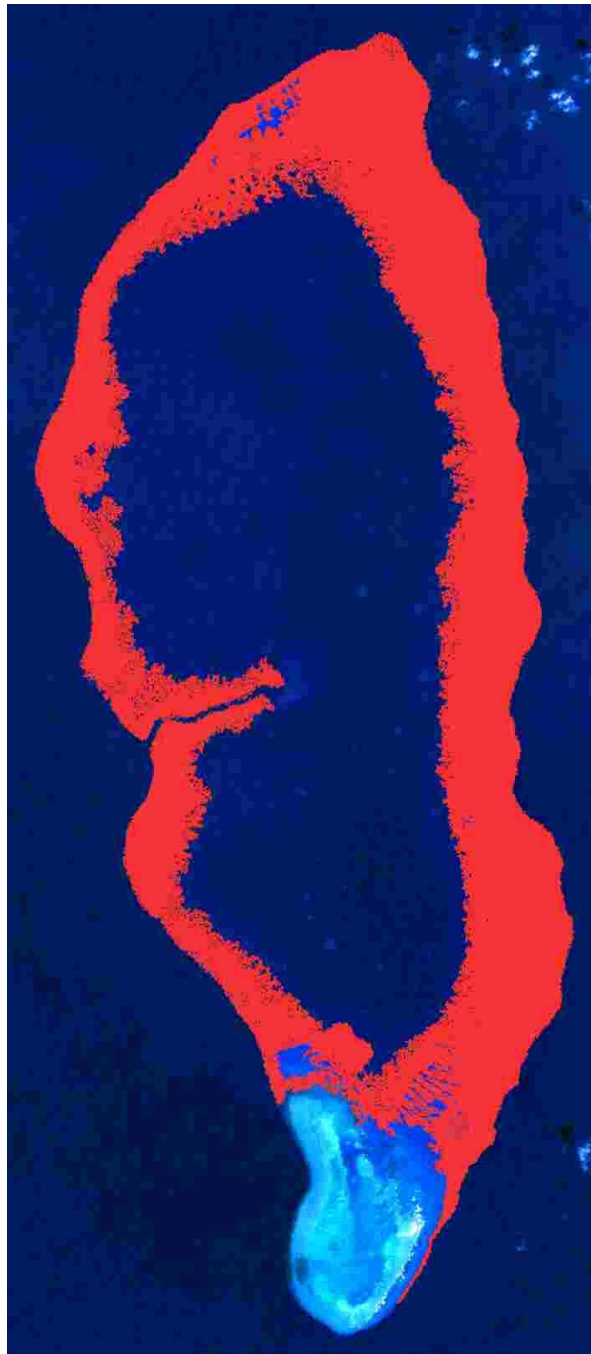
Palau további helyek és tárgyak kötődnek Ngeruangelhez. Ilyen a melekeoki kormányzó házában őrzött hatalmas vasüst, mely négy lábbon áll, 5 láb magas és kb. 55 gallon űrméretű, és talán az 1700-as évekből származik. A neve Ngeruangel. Reklai Lomsinag, a kayangeli törzsfők tanácsának egyik tagja szerint az üstöt az Uudes klán tagjai hozták Melekeokba, akikhez még Ngeruangelről került. Kisebb-nagyobb hagyományos palaui pénzdarabok is vannak még használatban; a velük való kereskedelmet is ngeruangel eredetűnek tartják (Kesolei, 1998: 3).

Majdnem minden Ngeruangelhez kötődő monda azzal kezdődik, hogy ez hajdan lakott sziget volt. Palau mai, hagyományos közösségi vezetői egyetértenek abban, hogy Ngeruangel valaha nagyon nagy sziget volt. Ami ma a felszínen látható belőle, az az eredetinek egy nagyon kicsiny maradáka (Kesolei, 1998).

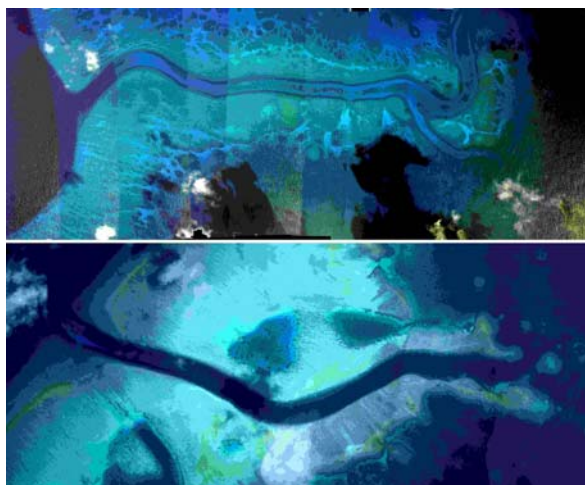
Ngeruangel szigete és a Velasco-zátony

Velasco a Palau vulkáni ív legészakabbi zátonya (Hawkins és Ishizuka, 2009). Harminchat kilométer hosszú, 12 kilométer széles. Az US Defense Mapping Agency 81.145 sz. térképe szerint a zátony elsüllyedt részei 9-20 méter mélységben fekszenek. A központi lagúna átlagosan 50 méter mély (2. ábra).

A zátony legdélebbi csücske emelkedik csak a tenger színe fölé. Ma ez viseli a Ngeruangel nevet. Kb. 10 kilométerre fekszik a Kayangel-atolltól északnyugatra és 39 kilométerre északra Babeldaobtól, a legnagyobb szigettől. A mai Ngeruangel-zátony kb. 5,4 × 2,7 km alapterületű. Patkó alakú, észak felé nyitott. Lagúnája meglehetősen sekély, nem több mint 6 méteres (Gressitt, 1953).



2. ábra. A Velasco-zátony geomorfológiai egységei. Vörös: elsüllyedt zátonyplató (12-18 m mélységben). Sötétkék: kívül óceán (2 km mély), belül lagúna (50 m mély). A zátonyplató nyugati oldalát átszelő sötétkék árapálycsatorna 30 m mély. Világoskék és fehér: Ngeruangel-sziget, a zátony egyetlen, felszínén maradt szegmense. NASA STS-106-720-82 sz. felvétel részlete, színiemeléssel.



3. ábra. Felső kép: inaktív árapálycsatorna a Velasco-zátony nyugati oldalán. Alsó kép: az aktív Ngebard-csatorna Ngebard-zátonyon. Kontraszt-kiemelt, függőleges tengelyű légifénykép-mozaikok.



4. ábra. Egy feltételezett koralltörmelék-sziget (nyíllal) a Velasco-zátony keleti oldalán. A kép keleti részén a sötét folt a kb 2. km mély óceán. A zátony felszínén a sötét színű, kemény korallkőzetből álló aljzatot fehér, homokos aljzatú csatornák tagolják.

Mindössze egy 80 méter hosszú, 35 méter széles, a viharok által összehordott korallkupac alkotja a szigetet. Mindössze 1 méterre emelkedik a dagály szintje fölé és teljesen kopár (Gressitt, 1953).

Geomorfológiai tagolás

A műholdfelvételek és légifotók, topográfiai térképek és a légzőkészülékes merülések eredményeképpen az alábbi zónákra osztjuk a Velasco-zátont. A

Rankey és Garza-Pérez (2012) által a világ holocén karbonátplatformjaira nemrégiben alkalmazott egyszerű beosztást vettük figyelembe. A részletes elemzést másutt közöljük (Kázmér, Colin, Józsa és Taborósi, 2014).

Zátonyplató

Zátonyplatónak nevezzük a nagyterjedésű korallzátonyoknak a tengervíz szintjével párhuzamos részét, mely legfeljebb a legalacsonyabb apályok idején bukkan rövid időre a felszínre. A Velasco-zátony platója teljesen körülveszi a lagúnát. Csak a nyugati oldalon maradt nyitva egy keskeny árapálycsatorna. A plató 12-18 méter mélységben helyezkedik el a tengerszint alatt. Szélessége a keleti oldalon 2-3 kilométer, a nyugati oldalon 1-1,5 kilométer.

Nagyon kevés korall nő itt. Szarukorallok, néhány izolált ágas korall és hajdan nagy kiterjedésű tengerifű-mezők maradványai találhatóak rajta (Colin, 2008).

Lagúna

A Velasco-zátony lagúnája 40-50 méter mély. A fenekét *Halimeda* zöldalgák vázából álló homok borítja. A víz rendkívül tiszta, ezért a látótávolság igen nagy. Negyven méteres mélységben lévő képződményeket légifotón fel lehet ismerni. Ritkán kisebb foltzátonyok is előfordulnak; tetejük kb. 15 méter mélységben van.

Árapálycsatorna

A zátony nyugati oldalát kettészeli egy inaktív árapálycsatorna, mely hajdanán a lagúna kapcsolatát biztosította a nyílt óceánnal. A két oldalát szegélyező keskeny zátonyvonulat révén mintegy 3 kilométerre nyúlik be a lagúnába (3. ábra).

Alját homokréteg béleli. A Ngebard-zátony hozzá igen hasonló csatornája aktív: alja kemény, sziklás. A Velasco csatornája a zátony élete során pontosan ugyanazt a célt szolgálta, mint a Ngebardé: apály idején kivezette, dagály idején bevezette az óceán vizét a lagúnába. Ma már természetesen nincs ilyen szerepe; ezért is halmozódhat fel az áramlásokkal nem mosott alján a homokréteg (3. ábra) (Colin, 2009).

Törmelékszigetek

Ngeruangel szigetecskéje a Velasco-zátony déli végén nem más, mint koralltörmelék és korallhomok viharok által összehordott kupaca. Legnagyobb tengerszint fölötti magassága mindössze 1 méter. Nincs rajta semmiféle vegetáció, legalábbis a II. világháború óta, ezt megelőzően pedig nem állnak rendelkezésre leírások. A patkó alakú zátony, melynek keleti részén ül, egy mindössze 6 méter mély lagúnát fog közre, amelyben elszórtan foltzátonyokat találunk. A patkó észak felé nyitott.

A topográfiai térképen a zátonyplatón sekélyebbnek jelzett területek hasonló törmelékszigeteket rejthetnek. Ezek légifényképen is látszanak (4. ábra). Ezek főleg a plató keleti és északi peremén fordulnak elő, a külső peremmel többé-kevésbé párhuzamosan elrendezve. Mindössze 12-14 méteres vízmélység mérhető rajtuk, ellentétben a platón általában található 12-18 méteres mélységgel. Feltételezésünk szerint ezek voltak a zátonyplatón szórtan elhelyezkedő törmelékszigetek.

Mítosz és tudomány

Ahol az írott történeti források csak a közelmúltra állnak rendelkezésre, ott a mondák segíthetnek a kronológia kiterjesztésében, legalábbis egyes súlyos, katasztrófális események tekintetében (Nunn, 2001).

Azt az ötletet, hogy valamely sziget teljes egészében eltűnhet a tenger hullámaiban, Platón Atlantisza óta minden természettudós a mondák birodalmába utalta. Atlantisz Gibraltáron túl, az Atlanti-óceánban lett volna – de ennek semmi földtani vagy geofizikai bizonyítéka nincsen. Ezzel ellentétben a Csendes-óceánban – és esetleg másutt is – éppen elegendő analóg helyszín és hasonló monda van ahhoz, hogy a kérdéskört komolyabban vegyüek (lásd erre Nunn, 2001 számos példáját). Ngeruangel és Velasco esete csak egy a sok közül. Átfogó feldolgozás is készült már ezekről a helyszínekről: Nunn (2009a) eltűnt szigetekről szóló monográfiájából Palau azonban – a legtöbb példát szolgáltató Mikronéziához képest marginális helyzete miatt – kimaradt.

A geológusok az utóbbi időben már nem utasítják el teljesen a mondákat mint forrásokat. Nemrégiben a londoni Geological Society könyvsorozatának egyik kötetét szentelte a témának, a geológiai háttérrel rendelkező mondáknak (Piccardi és Masse, 2007). Az újkeletű érdeklődés csak részben tulajdonítható annak, hogy megerősödött az igény a természettudományok és a bölcsészet közötti szakadék áthidalására. Sokkal inkább a régmúlt idők katasztrófáinak szól az érdeklődés (Nunn és Pastorizo, 2007): az előfordulás és a datálás hiányzó történelmi adatait pótolhatják a mondái információk.

Miért nem épül fel újra a Velasco-zátony?

Velasco egy teljesen kifejlett, érett, közepes méretű zátony, hasonló a Csendes-óceán többi atolljához. Az egyetlen – de legfontosabb – különbség az, hogy Velasco legalább 15 méterre a víz alatt van. Ennek ellenére Velasco nem halott: peremének változatos élőhelyein egészséges korallok élnek; különösen gazdag a korallpopuláció a külső zátonylejtőn. A plató jelentős részét azonban nem borítják koralltelepek: a csatornákkal szabdalts keményfelszíneken alig van élő korall.

Miért állt le a korallzátony növekedése azután, hogy a zátony ilyen nagy mélységbe került? A 12-18 méteres vízmélység még bőven az eufotikus zónába tartozik; a zátonyépítő korallak szimbionta algáinak – melyek például a pazar szingazdagságukat biztosítják és hozzájárulnak a korallok táplálkozásához – bőségesen jutna a fotoszintézishez fény.

Szél és hullámvész

Sok korall igen gyors növekedésre képes: évente átlagosan 2 millimétert, egyes esetekben akár 30 millimétert is nőnek. Természetesen az egész zátonytér szintje ennek töredéke, legfeljebb egytizede (Hubbard, Burke, Gill, Ramirez és Sherman, 2008). Ez a függőleges növekedési sebesség lecsökkenhet a hullámvésznek és erős áramlásoknak kitett helyeken. Hawaiiin például szélvédett helyeken a holocén során 10-15 méternyi korallzátony nőtt, míg hullámvész helyeken – ugyanolyan mélységben – mindössze vékony korallkéreg borítja a pleisztocén zátonyt (Grigg, 1998).

A víz zavarosságát is rosszul viselik a korallzátonyok (Pandolfi, Bradbury, Sala, Hughes, Bjorndal, Coke, et al., 2003; Fabricius, 2005), de zavaros víz nem

fordul elő Velascón: a zátony és a lagúna vize annyira tiszta, hogy a több tíz méteres mélységben fekvő felületek kisrepülőgépről fényképezhetők. Természetesen elképzelhető, hogy viharos időben, tájfun idején zavarossá válik a víz, erre azonban nincs megfigyelési adat.

A Velasco-atoll környéki tengerben nincsen olyan sekély tengerrész, amely megtörhetné vagy eltéríthetné a hullámokat és az áramlásokat. Ezért valószínű, hogy a meredek zátonyfal fölötti sík területen, a platón az áramlások nem lassabban, hanem éppen hogy gyorsabban haladnak át. Ezt támasztja alá az erodált keményfelszín léte és a beléjük mélyülő, fonatos csatornarendszer. Alighanem a csatornák alján sodródó homok mélyítette ki őket (Colin, 2009). Feltételezésünk szerint a szokatlanul gyors áramlások, és az általuk szállított homok akadályozza meg, hogy a korallzátony újranőjön és az elsüllyedés után fokozatosan ismét elérje a tengerfelszínt.

Az események kronológiája

A Velasco-atoll elsüllyedéséhez kapcsolódó események sorrendje az alábbiakban vázolható fel: (a) az érett zátony kiépülése: a jégkor utáni tengerszint-emelkedés és az atoll teljes kiépülése közötti időszakasz; (b) az ember megtelepedése Palaun: az atoll szigeteinek benépesülése azzal a néppel, amelyik majd túléli a katasztrófát; (c) az elsüllyedés.

Az érett zátony kiépülése

A holocén zátonyok világszerte az utolsó interglaciálisban élt zátonynak a glaciálisban lepusztult felszínére nőnek rá. Ezt az egyenetlen felszínt a zátony növekedése kiegyenlíti és ismét létrehozza a széles, sík felületű zátonyplatót.

A Babeldaob szigetét körülvevő zátonyvonulatot fúrásokkal kutatták meg. A fúrómagokban talált koralltörmelék azonosítása és radiokarbon kormeghatározása alapján az alábbi történet rajzolódott ki.

Kb. 6300 évvel ezelőtt elágazó *Acropora* agancskorallok telepedtek meg a pleisztocén mészkősziklák tenger felőli felszínén. Ez időben a zátony 30 méter/ezer év sebességgel növekedett fölfelé. 5200 évvel ezelőtt a tengerszint emelkedése lelassult és a zátony gerince utolérte a vízszintet a növekedésben. Ettől kezdve a zátony már inkább szélteben növekedett, elsősorban a lagúna irányában szélesedve. Az érett zátony nyugodt körülményeket biztosított a lagúnában, ahol ritkásan foltzátonyok nőttek. A másfél km széles plató folyamatosan növekedett a lagúna felé: belső pereme kétezer évnél is fiatalabb (Kayanne, Yamano és Randall, 2002). Véleményünk szerint a Velasco-atollnak hasonló volt a története.

Az atoll nyugati peremébe vágódó, évezredek alatt kifejlődött kifejlett árapálycsatorna is arra utal, hogy a zátony már teljesen érett állapotában süllyedt a tenger szintje alá.

Az ember megtelepedése Palaun

A Pacifikum első jelentősebb benépesülése Kr.e. 1500 körül történt: kerámiagazdag településnyomokat találtak a Fülöp- és a Mariana-szigeteken (Hung, Carson, Bellwood, Campos, Piper, Dizon et al., 2011). Babeldaobon az első emberi szórványtelepülés már akár Kr.e. 2000 táján létrejöhetett (lásd Welch, 2002 összefoglaló tanulmányát, bár Anderson, Chappell, Clark és Phear (2005) kétségbe vonják ezeket az adatokat). Babeldaobtól délre, Ulong szigetén

a legidősebb települést Kr.e. 1000 környékére datálják (Clark, Anderson és Wright, 2006). A legidősebb előkerült embercsont pedig Kr.e. 900-ból származik (Fitzpatrick, 2002, 2003).

Babeldaob ismeretlen funkciójú, monumentális földépítményei Kr.u. 400 és 1200 között épültek (Phear, 2003; Anderson et al., 2005). Palau mai lakossága semmire sem használja ezeket. Az egyébként gazdag mondavilág – tudásunk szerint – nem foglalkozik sem építésükkel, sem pusztulásukkal, sem emberi, sem isteni erők alapján. Ez azt jelzi, hogy ezen építmények már elhagyatottan álltak és egyébe olvadtak a tájjal, régebben, mint ameddig a kollektív emlékezet kitart.

A Velasco-atoll, ha valóban hordozott egy jelentősebb méretű szigetet, kitűnő hely lehetett az ember megtelepedésére: a széles korallplató kiváló élelethez nyújtott a tengeri gyűjtögető életmód gyakorlására (erről részletesebben: Nunn, 2009b).

Az elsüllyedés

A teljesen kifejlett, 1-3 kilométer széles holocén zátony 12-15 méter mélyre süllyedt egy ismeretlen, de nem túl régi időpontban. Ez nem történhetett meg azelőtt, hogy a jégkori, erodált felszínen ki ne épült volna a holocén zátony. A mai felszín legkorábban Kr.e. 6200 évvel jelent meg, a 3 kilométer széles zátony kiépülése évezredekig tartott. Ez a fejlett zátony süllyedt el.

Palau közösségi emlékezetében elevenen él Ngeruangel szigetének elsüllyedése. Nem ismerünk azonban sem történeti, sem mitológiai adatot a teraszokról; ezek tehát jóval régebbiek Ngeruangel pusztulásánál. Ngeruangel elsüllyedése és lakóinak Babeldaobra költözése tehát valamikor Kr.u. 1300 után történhetett, amikor a nagyarányú földmunkák emléke már teljesen eltűnt. Kramer (1917-1929, 3. kötet, 20. történet) például azt feltételezte, hogy Ngeruangel egy 1700 körül támadó szökőár pusztította el.

Az elsüllyedés mechanizmusa

A Velasco-zátony a Palau-szigetív legészakibb tagja. Az ív keleti oldalán húzódik a Palau-árok, 8080 méteres legnagyobb mélységgel. A hajdani vulkáni ív és az óceáni árok közötti, szokásos esetben úgy 200 kilométer széles előtéri zóna itt hiányzik: az árok mindössze 40 kilométerre van a szigetektől (Kobayashi et al., 1997). Valószínűleg ún. szubdukciós erózió, vagyis az alábukó lemez koptató hatása (von Huene és Scholl, 1991) távolította el. Ahogy az óceáni árok alja, vagyis az alábukás és az erózió vonala egyre közelebb kerül a magához Palauhoz, lassan maguk a szigetek is a mélybe süllyednek. A legmeglepőbb egy 3 km² nagyságú, miocén zátonymérszkből álló blokk, amelyet 6500 méter mélységben találtak japán kutatók. Ez 2 kilométerrel haladja meg a karbonátkompensációs mélységet, ahol is az óceánfenékre kerülő mészsanyag az alultelített vízben visszaoldódik (Kobayashi, 1997). Ez alighanem az árok lejtőjén szánkázhatott le mai helyére; hogy mikor, azt nem tudjuk (Fujioka, Kitazato és Wada, 2006). Az, hogy egy ilyen lecsúszás mekkora szökőárat kelthetett, szintén nem tudjuk. Az elsüllyedő szigetek keltette cunamik nem lebecsülendő veszélyt hordoznak a Csendes-óceán területén (Nunn, 2004). Minden esetre úgy tűnik, hogy a Velasco-zátony elsüllyedésének már voltak előzményei Palaun.

Hasonló helyszínek a Csendes-óceánban

Palau más helyszínein is tudunk elsüllyedt szigetekről. A Ngeruangel-legenda (Kubary, 1873, *fide* Gressitt, 1953) négy másik elmerült szigetet is említ Palau keleti oldalán. Ezek azonosítása folyamatban van.

A Csendes-óceán bővelkedik elsüllyedt szigetekben. Ezeket mítoszokból, valamint a történelmi idők megfigyeléseiből ismerjük. Ilyenek találhatók Vanuatun (Nunn, Baniala, Harrison és Geraghty, 2006a), több helyütt a Fidzsi-szigeteken (Nunn, 2001; Nunn, Geraghty, Nakoro, Nasila és Tukidia, 2005) és a Salamon-szigeteken (Nunn, Heorake, Tegu, Oloni, Simeon, Wini et al., 2006b). Részletesen tárgyalja őket Nunn (2009b) a Csendes-óceán eltűnt szigeteiről írott monográfiája.

Túlélés és vezetői alkalmasság

Ngeruangel lakóinak sorsához hasonló motívumok nem ismeretlenek az eurázsiai sztyeppeken élő nomád népek történetében sem. Arrafelé nem egyszer előfordult, hogy egy katasztrofális esemény (többnyire katonai vereség) miatt menekülésre kényszerült nép új hazát lelven ott vezető szerepet szerzett magának. Erre példa a magyarok, a bolgárok és talán az avarok története (amint azt Bíborbanszületett Konstantin könyvéből tudjuk: Moravcsik, 2003).

Az elsüllyedt szigetről menekülni kényszerülő és új hazájában vezető szerepet nyert népcsoport motívuma felveti a kérdést: a veszélyes területen élőkre nem hat-e olyan, pozitív szelekciós nyomás, melyek erősíti a túlélés képességét és a vezetésre alkalmasabbakká teszi őket?

* * *

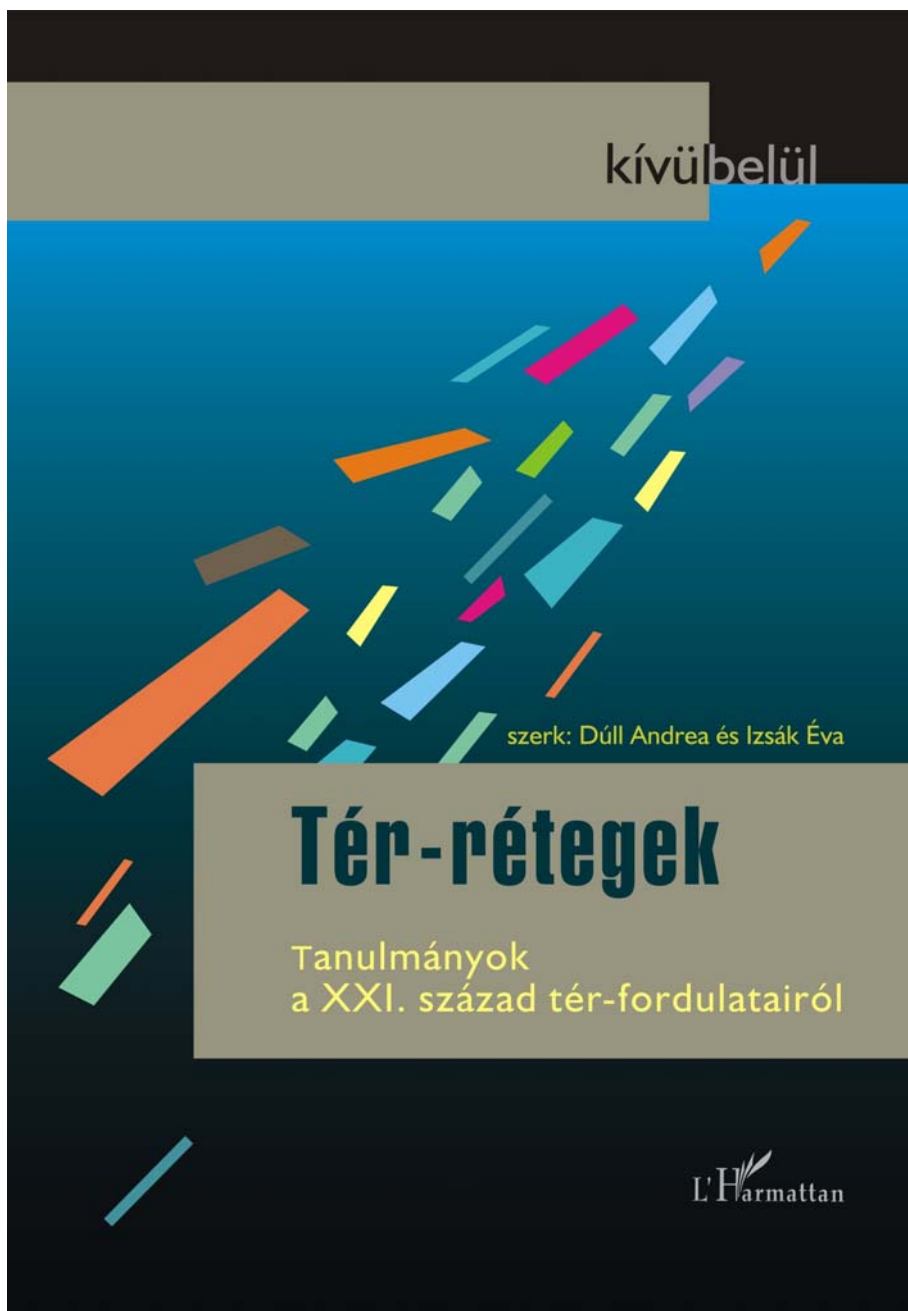
A hasonló mondák hátterében rejtőző geológiai bizonyítékok feltárása – akár a Csendes-óceán más területein, akár a világ többi térségében – több területen is hasznosítható a történészek és a természettudósok számára. A mitológiai mintázatok valóságtartalmát alátámasztó természettudományos eredmények fölértékelik e motívumokat: kívánatosá teszik felhasználásukat a történelmi kutatásokban és a természeti veszélyforrások megismerésében.

Irodalom

- Anderson, A., Chappell, J., Clark, G., Phear, S. (2005). Comparative radiocarbon dating of lignite, pottery, and charcoal samples from Babeldaob Island, Republic of Palau. – *Radiocarbon*, 47/1, 1-9.
- Colin, P.L (2008). Velasco Reef: a sunken atoll with unusual „remnant” beds of the seagrass *Thalassodendron ciliatum*. – *Coral Reefs*, 27, 395.
- Colin, P.L. (2009). Marine Environments of Palau. Indo-Pacific Press, San Diego, CA, USA, 414 p.
- Fabricius, K.E. (2005). Effects of terrestrial runoff on the ecology of corals and coral reefs: Review and synthesis. – *Marine Pollution Bulletin*, 50, 125-146.
- Fitzpatrick, S.M. (2002). AMS dating of human bone from Palau: new evidence for a pre-2000 BP settlement. – *Radiocarbon*, 44/1, 217-221.
- Fitzpatrick, S.M. (2003). Early human burials in the western Pacific: evidence for a c. 3000 year old occupation on Palau. – *Antiquity*, 77, 719-31.

- Fujioka, K., Kitazato, H., Wada, H. (2006). Finding of a huge coral reef sliding down to the bottom of the Palau Trench. *American Geophysical Union, Fall Meeting 2006, abstract #OS43C-0686*
- Gressitt, J.L. (1953). Notes on Ngaruangel and Kayangel atolls, Palau Islands. – *Atoll Research Bulletin* 21, 6 p.
- Grigg, R.W. (1998). Holocene coral reef accretion in Hawaii: a function of wave exposure and sea level history. – *Coral Reefs*, 17, 263-272.
- Hawkins, J.W., Ishizuka, O. (2009). Petrologic evolution of Palau, a nascent island arc. – *Island Arc*, 18, 599-641.
- Hidjickata, H. (1996). Collective Works, vol 3. In Endo Hisashi (szerk.) *Myths and Legends of Palau*. Sasakawa Peace Foundation.
- Hubbard, D.K., Burke, R.B., Gill, I.P., Ramirez, W.R., Sherman, C. (2008). Coral reef geology: Puerto Rico and the US Virgin Islands. In: Riegl, B.M. & Dodge, R.E. (szerk.) *Coral Reefs of the World, vol. I, Coral Reefs of the USA*, Springer, New York, pp. 262-302.
- Hung, H.-c., Carson, M.T., Bellwood, P., Campos, F.Z., Piper, P.J., Dizon, E., Bolunia, M.J.L.A., Ixenhams, M., Chi, Z. (2011). The first settlement of Remote Oceania: the Philippines to the Marianas. – *Antiquity*, 85, 909-926.
- Kázmér, M., Colin, P.L., Józsa, S., Taborósi, D. (2014). Geomorphology of a sunken atoll, Velasco Reef (Palau, Western Pacific). – *Geomorphology* (in prep.)
- Kayanne, H., Yamano, H., Randall, R.H. (2002). Holocene sea-level changes and barrier reef formation on an oceanic island, Palau Islands, western Pacific. – *Sedimentary Geology*, 150, 47-60.
- Kesolei, K. (1998). *Ngaruangel Atoll Cultural History Review*. Prepared for The Nature Conservancy, Palau Field Office, Koror, Palau, 85 p.
- Kobayashi, K. (1997). Tectonics of the Palau Trench revealed by „Shinkai 6500” dives 292 (1995) and 343 (1996). – *JAMSTEC Journal of Deep Sea Research*, 13, 219-231.
- Kobayashi, K. (2004). Origin of the Palau and Yap trench-arc systems. – *Geophysical Journal International*, 157, 1302-1305.
- Kobayashi, K., Fujioka, K., Fujiwara, T., Iwabuchi, Y., Kitazato, J. (1997). Why is the Palau trench so deep? – *Proceedings of the Japan Academy*, B, 73, 89-94.
- Kramer, A. (1917-1929). Palau. In Thilenius, G. (szerk.), *Ergebnisse der Südsee-Expedition, 1908-1910*. Friederichsen, De Gruyter, Hamburg, vol. 5.
- Kubary, J.S. (1873). Die Palau-Inseln in der Südsee. – *Journal of Museum Godeffroy*, 1/4, 1-62.
- Moravcsik Gyula. Bíborbanszületett Konstantín: A birodalom kormányzása. Bp., 1950., Szeged, 2003.
- Nunn, P.D. (2001). On the convergence of myth and reality: examples from the Pacific islands. – *Geographical Journal* 167/2, 125-138.
- Nunn, P.D. (2004). Through a mist on the ocean: human understanding of island environments. – *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, 95, 311-325.
- Nunn, P.D. (2009a). *Vanished Islands and Hidden Continents of the Pacific*. University of Hawai'i Press, Honolulu, 286 p.
- Nunn, P.D. (2009b). Geographical influences on settlement-location choices by initial colonizers: a case study of the Fiji Islands. – *Geographical Research*, 47, 306-319.
- Nunn, P.D., Baniála, M., Harrison, M., Geraghty, P. (2006a). Vanished islands in Vanuatu: new research and preliminary geohazard assessment. – *Journal of the Royal Society of New Zealand*, 36, 37-50.

- Nunn, P.D., Geraghty, P., Nakoro, E., Nasila, A., Tukidia, S. (2005). Vuniivilevu and Burotu: the geography, ethnography, and hazard implications of vanished islands in Fiji. – *People and Culture in Oceania*, 21, 87-114.
- Nunn, P.D., Heorake, T., Tegu, E., Oloni, B., Simeon, K., Wini, L., Usuramo, S., Geraghty, P. (2006b). Geohazards revealed by myths in the Pacific: a study of islands that have disappeared in Solomon Islands. – *South Pacific Studies*, 27/1, 37-49.
- Nunn, P. D., Pastorizo, M.R. (2007). Geological histories and geohazard potential of Pacific Islands illuminated by myths. In *Myth and geology*, ed. L. Piccardi and W. B. Masse, 143–163. Special Publication 273. London: Geological Society of London.
- Pandolfi, J.M., Bradbury, R.H., Sala, E., Hughes, T.P., Bjorndal, K.A., Coke, R.G., McArdle, D., McClenachan, L., Newman, M.J., Paredes, G., Warner, R.R., Jackson, J.B. (2003). Global trajectories of the long-term decline of coral reef ecosystems. – *Science*, 301, 955-958.
- Parmentier, R.J. (1987). *The Sacred Remains, Myth, History, and Polity in Belau*. University of Chicago Press, Chicago, 343 p.
- Phear, S. (2003). Painted pottery in Palau: new evidence challenge spast interpretations. – *Antiquity* 77(296), <http://antiquity.ac.uk/ProjGall/phear/phear.html>. (Letöltés: 2013. augusztus 31.)
- Piccardi, L., Masse, W.B. (eds) (2007). *Myth and Geology*. Geological Society, Special Publication 273. Blackwell, Oxford.
- Rankey, E.C., Garza-Pérez, J.R. (2012). Seascape metrics of shelf-margin reefs and reef sand aprons of Holocene carbonate platforms. – *Journal of Sedimentary Research*, 82, 53-71.
- von Huene, R., Scholl, D.W. (1991). Observations at convergent margins concerning sediment subduction, subduction erosion, and the growth of continental crust. – *Reviews of Geophysics*, 29/3, 279-316.
- Welch, D.J. (2002). Archaeological and paleoenvironmental evidence of early settlement in Palau. – *Bulletin of the Indo-Pacific Prehistory Association*, 22, 161-173.



kívübelül

szerk: Dúll Andrea és Izsák Éva

Tér-rétegek

Tanulmányok
a XXI. század tér-fordulatairól

Harmattan