

12 800 éve alkotott a magdaléni ember Angliában

Anemrégiben az angliai Creswell Crags-barlang falain talált sziklarajzok korát a radioaktív urán korának mérésével a Bristol Egyetem kutatói most legalább 12 800 évesre pontosították. A sziklarajzok egyedülállóak Nagy-Britanniában, hozzájuk hasonló még soha nem került elő a környéken, és a kutatók már nem is számítottak arra, hogy valaha is ilyent találjanak ezen a tájon. Úgy vélték, hogy annyira északon hosszabb időre nem telepedtek meg távoli őseink. A felfedezés azonban arra készítette a kutatókat, hogy újragondolják Európa benépesítésének történetét.

A Creswell Crags-barlang falain, sőt még a plafonon is találtak rajzokat. Ezek állatokat, például a Nagy-Britanniában ma már kihalt európai bölényt (Bison bonasus), háromszögeket, amelyek a női genitáliára, vagyis a termékenységre utalnak és egyéb, egyelőre megfejtetlen alakzatokat ábrázolnak. Összesen kilencven szeparált rajzot sikerült eddig azonosítani, de valószínűleg jóval több lehet belőlük. Feltehetően ezek Nagy-Britannia eddig előkerült legrégebbi műalkotásai. Ám az ősi sziklarajzok korát nehéz megállapítani, főként ha nem találnak rajtuk széntartalmú fekete pigmentet, s ezért nem tudják a szénizotópos mérési eljárást alkalmazni. A kutatók azonban a rajzokra ráakódott kevéske uránt találtak. A radioaktív nehézfém korát már meg tudták határozni. Mivel az urán a rajz felületén volt, kora fiatalabb, mint maga a sziklarajz.

Kérdés, hogy kik voltak a művészek. A barlangban különféle kőszközöket találtak, amelyeket egy 13 000-15 000 éve itt élt, a magdaléni kultúrához (15 000-9000 év kö-

zött) tartozó gyűjtögető-vadászó népesség készített. Feltehetően közülük került ki a rajzoló vagy rajzoló is. Akkoriban a rendkívül hideg éghajlat miatt a tengerszint jóval alacsonyabb volt, mint manapság. A kiterjedtebb szárazföld tavakban gazdag volt. Ez tette lehetővé, hogy kisebb, ám annál mozgékonyabb gyűjtögető-vadászó csoportok jelenjenek meg nyaranta a környéken, hogy lovakat fogjanak be, rénszarvasra és egyéb állatokra vadásszanak. Ezek húsát a csoport tagjai megették, a bőrt lenyúzták és ruhaként, illetve takaróként használták. Hasonló korú és stílusú sziklarajzok korábban kerültek már elő Franciaországban és Németországban. Most bebizonyosodott, hogy a telente délebbre húzódnó népesség tavasszal északra is elkalandozott a táplálék reményében. Feltehetően ilyen alkalmakkor „szálltak meg” a barlangban ideiglenesen – mondta el Alistair Pike régész.

Paul Pettitt, a Sheffield Egyetem munkatársa szerint a magdaléni kultúra volt talán Európa utolsó olyan kora, amikor az egész földrészt egységes kultúrájú, azonos tudatú nép lakta be. Műveltségük nyomát ilyen-olyan formában Európa-szerte mindenütt megtalálhatjuk. Pettitt úgy véli, a barlangban rajzoló művész és társai a nyarakat Creswell Crags környékén töltötték, telente pedig a Közép-Rajna-vidékre vonultak. Útközben találkoztak más népekkel, kicserélték tapasztalataikat, ismereteiket.

„A magdaléni kultúra népességének vonzódása a művészethez ma már jól ismert. Ők hagyták hátra a legtöbb sziklarajzot. Művészetükkel azonosságtudatukat erősítették, közös kulturális kapcsolataikat jelezték” – mondta el Pettitt.

Hogy ez a népesség azonos azzal, amelynek nyomait jóval délebbre is megtalálták, mi sem bizonyítja jobban, mint egy kőszáli kecske ábrázolása, amelynek egész Nagy-Britanniában nem kerültek elő ilyen korú csontmaradványai. Földrajzilag legközelebb ilyen korú lelet Belgiumban és Közép-Németországban került elő. Az Európában vonuló magdaléni népesség vándorlása során valahol láthatott kőszáli kecskéket, s aztán a csoport művésze a barlangban örökítette meg a látványt.

Am a barlangi rajzok egyéb érdekességét is őriztek. Az egyik képet eleinte valamilyen hosszú nyakú madárként értelmezték. Ám más szögből nézve egy meztelen nő profiljának alakja rajzolódott ki – állítja Pettitt. „Olyan, mintha táncolna, fenekét kitolja, lábait behajlítja, karjait lóbálja. A nő egykorú, stilisztikailag hasonló ábrázolását megtalálhatjuk Németországban is. Ez egyúttal arra is utal, hogy a magdaléni népesség valamilyen muzikalitással rendelkezett, talán énekelt is, és kedvelte a táncot, amelyet esetleg szertartásos keretek között folytatott Európa-szerte” – tette hozzá Pettitt.

Magyar kutatók felhívják a figyelmet arra, hogy a rajzok megtalálásához az első lépés az volt, amikor brit régészek feltették a kérdést: a magdaléni emberek miért hagytak hátra maguk után nagy mennyiségben kőszközöket és könnyen mozgatható tárgyakat, de egyetlen sziklarajzot sem? Nálunk ugyanígy kerültek elő ilyen korú eszközök, de ilyen minőségű sziklarajzok még nem, noha a magdaléni ember igazán szorgos művész volt, a legszebb műalkotásai a franciaországi Lascaux-ban, Chauvet-ban, a spanyol Altamirában

A rajzok és rekonstrukcióik. Forrás: Universidad Nacional de Educación



A magdaléni ember élete a barlangban (rekonstrukciós rajz). Forrás: Creswell Heritage Trust



kerültek elő. A brit kutatók úgy vélték, az csupán dogma, hogy ilyen alkotások csak Dél-Franciaországban és Észak-Spanyolországban kerülhetnek elő. Ezért Paul Pettitt elővette a térképet és megjelölt rajta három olyan helyet, ahol nagy valószínűséggel sziklarajzoknak kell rejtőzniük. A három közül az egyik Creswell Crags volt. Pettitt elmondása szerint a kutatás első napján, az első félórán megtalálták az első rajzot, amelyen két madár látszott. Aztán jött a kecske, a szarvas, a bölény stb. A munka azonban nehezen haladt, mert – az évezredek természetes rongálódásán kívül – a barlang falát mindenütt XX. századi graffiti borítja. Az egyik vandál például, aki – tudtán kívül – elsőként fedezte fel Nagy-Britannia legrégebb sziklarajzait, mindjárt meg is rongálta azokat, majd kétes művét még kézjével is ellátta. A sziklafalba karcolt P. M. most is látható.

A brit kutatók keresgélése eredményes volt. Ez reményt adhat a magyar kutatóknak is, hogy a kutatást minden bizonnyal nálunk is érdemes folytatni.

JUHARI ZSUZSANNA

E SZÁMUNK SZERZŐI

DR. ALEXAY ZOLTÁN biológus, ny. főiskolai docens, Győr; DR. BENCZE GYULA, a fizikai tudományok doktora, KFKI RMKI, Budapest; DR. BRAUN TIBOR egyetemi tanár, főtitkári tanácsadó MTA KSZI, Budapest; DR. CZELNAI RUDOLF meteorológus, akadémikus, Dörcicse; DR. DARVAS GYÖRGY fizikus, filozófus, MTA Kutatásszervezési Intézet, Budapest; DR. GIDÓ ZSOLT biológus, Szentlőrinc; DR. GYENIS GYULA egyetemi tanár, ELTE Embertani Tanszék, Budapest; DR. HARANGI SZABOLCS tszv. egyetemi docens, ELTE Földtani Tanszék, Budapest; DR. HORVÁTH GÁBOR egyetemi docens, ELTE Biológiai Fizika Tanszék, Budapest; JUHARI ZSUZSANNA szerkesztő, Élet és Tudomány, Budapest; DR. KÉTYI IVÁN egyetemi tanár, Pécsi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar, Orvosi Mikrobiológiai és Immunitástani Intézet, Pécs; NÉMETH GÉZA szerkesztő, Természet Világa, Budapest; DR. PRÉKOPA ANDRÁS akadémikus, ELTE Operációkutatási Tanszék, Budapest; SZILI ISTVÁN főiskolai tanár, ELTE, Budapest; DR. ZSOLDOS ENDRE tud. munkatárs, MTA Csillagászati Kutatóintézet, Budapest.

Háromdimenziós lézergravírozás

A térletapogatótól a térnyomtatóig

HORVÁTH GÁBOR

Nemrég egy bevásárlóközpontban sétálgatva – a háromdimenziós lézergravírozás formájában – vadonatúj szolgáltatásra bukkantam. Ez nemcsak személyre szóló, érdekes, maradandó ajándéktárgyak előállítására alkalmas, hanem olyan modern technológiákat is alkalmaz, amelyeket eredendően mérnöki és tudományos kutatási célokra fejlesztettek ki. Az elárusító-pultnál a vevő egy néhány centiméteres vagy akár több deciméteres méretű, szabályos üvegtestet választ ki, amibe jó pénzért majdnem tetszőleges térbeli alakzatokat vésnék (gravíroznak) bele egy berendezéssel (1/a ábra). Vevőcsalogatóul számos mintapéldányt is kiállítottak (1/b ábra). Igen meglepő, amikor az ember a teljesen átlátszó üvegtestetek ide-oda forgatva fölismeri a begravírozott tárgyak fehér, átlátszó pontokból álló, háromdimenziós kontúrfelületét. Az üvegtestbe vésendő térbeli alakzatot egy számítógépes katalógusból választhatjuk ki, vagy a világhálóról tölthetjük le, de a magunkkal vitt tárgynak, sőt még a saját arcunknak

a helyszínen pillanatok alatt elkészített háromdimenziós felületét is üvegbe gravírozhatjuk.

De vajon hogyan határozzák meg néhány másodperc alatt az arcfelület vagy bármely tárgy alakját? Miként vésnek egy kemény, tömör üveghasábra térbeli alakzatokat? A válasz két, lézere épülő korszerű technológiában rejlik:

1. Részben az arckutatás és a számítógépes filmgyártás számára fejlesztették ki a lézeres arcpáztázót, más néven arctapogatót. Ennek egyik változatánál az arcot előlről egy függőleges síkban szétterülő, keskeny lézernyalábbal világítják meg, melynek olyan a hullámhossza és az intenzitása, hogy akkor sem okoz bajt, ha esetleg a szembe jut. Az eredetileg kör keresztmetszetű lézernyaláb egy speciális alakú tükrörről visszaverődve terül szét függőleges síkban. Oldalról nézve ez a síklézer kirajzolja az arcnak a lézervény síkjába eső függőleges metszetét (2. ábra), amit egy digitális videokamerával fölvesznek. Eközben a lézernyaláb síkja vízszintes irányban

Térletapogatók

A háromdimenziós lézeres tárgyletapogató trigonometriai háromszögelésen alapuló elvét a 6. ábra mutatja. Egy lézersugár ismert β szögben világítja meg a letapogató tárgy p pontját. Az onnan visszavert fényt a lézertől ismert b bázistávolságra lévő digitális videokamerával veszik föl. A kameralencse f fókusz távolságának ismeretében a fölvet képből meghatározható a p pontból a kamerába jutó fénynek a lencse optikai tengelyével bezárt α szöge. Végül, trigonometriai háromszögelési számításokkal a p pont (x, y, z) koordinátái meghatározhatók b , α , β , f , továbbá a letapogató és a visszavert sugár, valamint a bázistávolság alkotta háromszög síkja irányának ismeretében.

A sztereokamerás térletapogató két vagy több digitális képet készít a tárgyról a különböző, ismert koordinátájú helyek alapján. E képeket számítógép elemzi a pontjaik közötti korrelációkat keresve. Miután a képelemző program fölismeri az össze-

tartozó képpontokat, háromszögeléssel meghatározza koordinátáikat, ezekből pedig a tárgy felületének alakját.

A moiré térletapogató ismert távolságú, vastagságú és irányú fekete és fehér csíkokból álló moirémintázatot¹ vetít a vizsgált tárgyra. A csíkok a felület görbületeinek megfelelően torzulnak, amiből sztereokamerákkal készített képpárok számítógépes kiértékelésével, háromszögeléssel meghatározhatók a tárgy felületi pontjainak koordinátái.

A repülési idő térletapogató nagyobb és távolabbi tárgyak, például épületek és más tereptárgyak alakját képes meghatározni. A berendezés egy ismert irányú, időben szaggatott lézerimpulzus-sorozatot bocsát ki a tárgy vizsgált pontjába, és az onnan visszavert fényt fogja föl. A fény kibocsátása és visszaérkezése között eltelt igen rövid időből meghatározza a pont távolságát, a kibocsátott fény irányának ismeretében pedig a pont koordinátáit. A tárgy lézervénnyel való letapogatóásával végül meghatározza a tárgy