

Kubassek János

KARSZTMORFOLÓGIAI MEGFIGYELÉSEK DÉL- ÉS DÉLKELET-ÁZSIÁBAN

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerző és társa tízhónapos természetföldrajzi tanulmányutat tett Dél- és Délkelet-Ázsiában. A karsztjelenségekben szegény Elő-Indiában számos különböző genetikájú barlangot kerestek fel. Az indiai szubkontinensen elsősorban földtani okok miatt nem alakultak ki nagy karsztvidékek. A Thetys-Himalája Nyugat-Tibetben található, 4000—6000 m-es magashegységi mészkővonulatain a kedvezőtlen periglaciális éghajlat, a kevés, évi 70—150 mm csapadék gátolja a karsztjelenségek kifejlődését. A középhegység jellegű Garhwal-Himalájában több barlangot és karsztos szurdokot, valamint felszíni mésztufaképződményeket figyeltek meg. Az Andaman- és Nicobar-szigeteken fiatal korallkarszt felszínt, a Maláj-félszigeten tipikus trópusi torony- és kúp-karszt hegyeket tanulmányoztak.

1980. szeptember 16-tól 1981. július 19-ig, mint a debreceni Kossuth Lajos Tudományegyetem IV. éves történelem-földrajz szakos hallgatója, Moga Jánossal, az Eötvös Loránd Tudományegyetem I. éves biológia-földrajz szakos hallgatójával tízhónapos természetföldrajzi tanulmányutat tettünk Dél- és Délkelet-Ázsia országaiban, Indiában, az Andaman- és Nicobar-szigeteken, Sri Lankán és Malaysiában (1. ábra). 307 nap alatt összesen közel 65 000 km-t utaztunk repülővel, hajón, vasúton, autóbusszon, alkalmi járműveken és gyalog.

Az utazás elsődleges célja egyetemi diplomamunkám elkészítéséhez szükséges helyszíni tudományos adatgyűjtés, valamint egyéb természetföldrajzi megfigyelések és gyűjtések végzése volt. A Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat, a Magyar Földrajzi Társaság, a KLTE, az ELTE, és az Oktatási Minisztérium erkölcsi támogatásával megtett tanulmányútra több éves előkészítő, szervező munka után került sor. Az utazás anyagi feltételeinek megteremtésében jórészt saját erőre voltunk utalva, de több állami szerv, intézmény és vállalat — MAHART, MALÉV, OFOTÉRT, FORTE, VMTE VÖRÖS METEOR — lehetőségeikhez képest messzemenően támogatták a vállalkozást. Az egyetemről való egyesztendő távolmaradást a dékáni engedéllyel kapott évhalasztás tette lehetővé. A tanulmányút során több karsztvidéket, barlangot és néhány mesterséges, jórészt vallási célokot szolgáló üreget kerestünk fel (2. ábra).

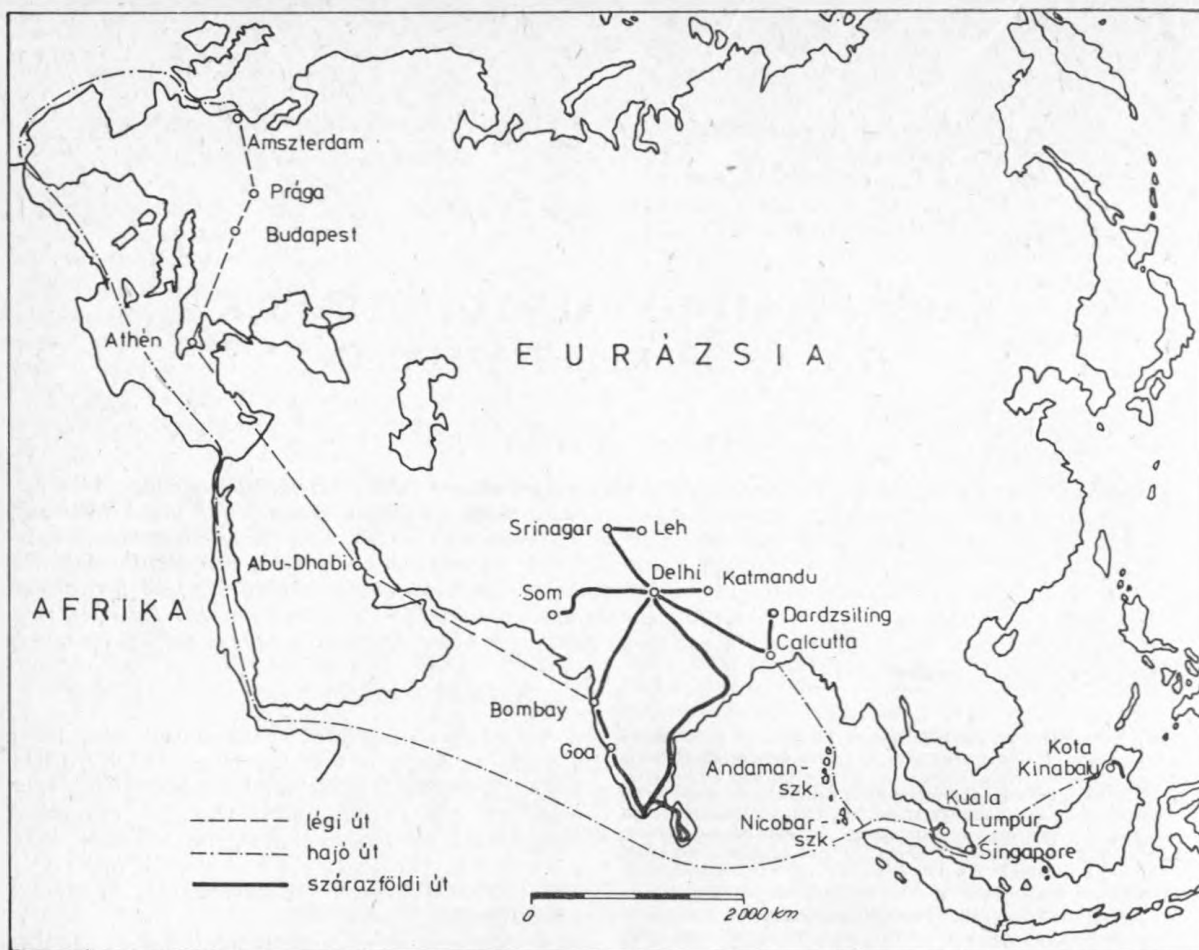
Az indiai szubkontinens hatalmas kiterjedéséhez mérten rendkívül csekély területen, s igen kis számban fordulnak elő karsztjelenségek. Az Indiai Köztársaság területének (3 287 590 km²) parányi töredékét jelentő, s az európai karsztkutató köztudatban átlagos lehetőségeket nyújtó Magyarország felszíni és felszín alatti karsztjelenségek típusainak, formagazdagságának összehasonlításában felülmúlja Indiát. Az eddigi szórványos kutatások eredményeit ismerve, saját tapasztalatainkkal egybevetve, úgy vélem nem megalapozatlan azt állítani, az Indiai Köztársaság karsztos szempontból nem tartozik a világ legígéretesebb területei közé.

Ez a tény magyarázza, hogy a mai napig sincs az indiai karszt kutatásnak egyetlen hivatalos szervezete, elvi-gyakorlati irányítást adó társulata, operatív feltáró kutatást végző barlangász csoportja, vagy speleológiai tevékenységgel is foglalkozó hegyász klubja.

Az eddigi vizsgálatok eredményeit elsősorban a külföldi, főleg brit szakemberek (LINDBERG, 1949; GLENNIE, 1952; WALTHAM, 1972), valamint az indiai múzeumok régészei, egyetemek geográfusai, geológusai (KRISHNASWAMI, 1938, 1946; BOSE, 1972; SRINIVASAN—SRIVASTAVA 1972; SRINIVASAN—AZMI, 1976) munkáinak köszönhetjük.

A földtani és éghajlati adottságok azonban néhány államban — Uttar Pradesh, Kasmír, Assam, Orissza és Tamilnadu — feltehetően szerény, de még kiaknázatlan lehetőségeket kínálnak a speleológia számára. A jövőben realizálható újabb kutatásokat ma még kedvezőtlen körülmények — az év minden szakában járható kiépített utak hiánya, vasúttól való nagy távolság, nehéz megközelíthetőség, élelembeszerzési nehézségek, helyenként rossz közbiztonság és politikai bizonytalanság, valamint a Himalája határövezetbe tartozó ún. Inner Line sávjában levő területeken adminisztratív korlátozások — akadályozzák.

Elő-India geológiai viszonyai nem kedveznek nagy karsztvidékek, látványos karsztjelenségek kialakulásának. Ahol megfelelő földtani adottságok vannak, mint pl. a Thar-sivatagban Dzsaizsalmer környékén, Kasmírban, Kud, Ludar Marg, Hírpora környékén, valamint Ladakban és Zanszkárban, a Thetys-Himalája üledékes kőzetekből felépülő vonulatain (WADIA, 1979), ott főleg a kedvezőtlen éghajlati feltételek, elsősorban a csapadék hiánya gátolja a karsztjelenségek kifejlődését. Apróbb, szeleróziós üregeket ismerünk a Thar-sivatagban. Ladakban, Lamajuru környékén löszön létrejött víznyelők, berogyásos, beszakadásos eredetű dolinaszerű mélyedések, inaktív forrasszájak ismeretese (KUBASSEK, 1982), de ezek a formák nem sorolhatók a karsztjelenségek közé, mert genetikájukat tekintve szuffóziós folyamatok eredményeként jöttek létre.



1. ábra. A tanulmányút útvonala

Kisebb jura mészkőfoltok, őslénytani, régészeti szempontból jelentős barlangok találhatóak Dél-Indiában, a Koromandel-partvidéken, Guntur és Rajahmundry városok között a Godavári delta-vidékén (WADIA, 1979), valamint Vishakapatnam és Madrasz környékén (KRISHNASWAMI, 1938, 1946). Az alábbiakban Dél- és Délkelet-Ázsia azon karsztvidékeit ismertetjük, melyeket terep- tanulmányaink során a helyszínen is alkalmunk nyílt felkeresni.

1. Kasmír (India)

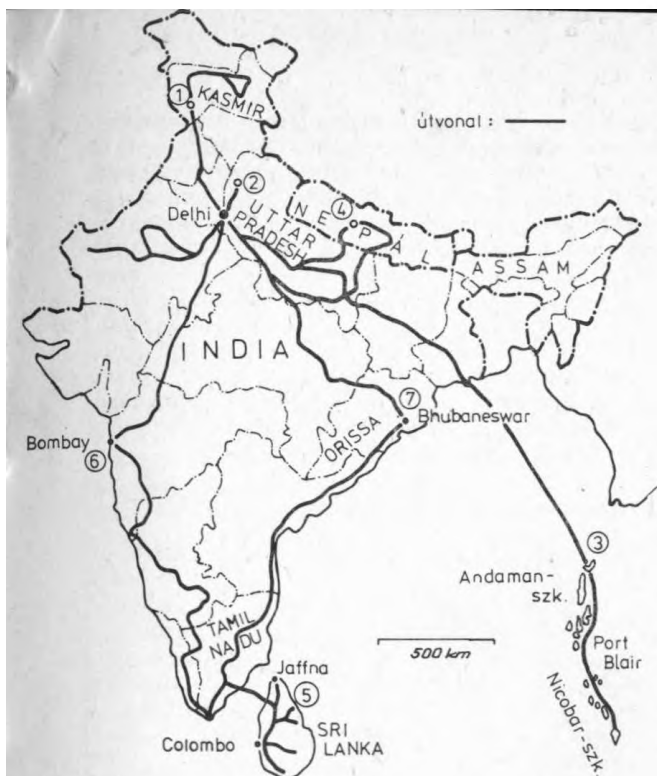
Kasmírban a Szind völgyében jelentős vastagságú, erősen meggyűrődött, triász korú mészkőrétegek ismereteseek, melyeket helyenként dolomit közbe- települések szakítanak meg. A karsztformák elterjedését a dolomitos alapkőzet korlátozza. A magasabb régiókban a vertikális kiterjedés, s az ettől elválaszthatatlan periglaciális klímához kapcsolódó, fagy okozta aprózódás öve szab határt a karsztjelenségek kifejlődésének. A 3000 m tszf. magasságon a felszíni karsztformák már rendkívül ritkák. A mérsékelt égövre jellemző dolinák és zárt karsztos depressziók itt hiányoznak.

WALTHAM brit kutató munkájából (1972) ismerjük a 3900 m tszf. magasságban keletkezett,

hatalmas szádájú Amarnáth-barlangot, mely a periglaciális éghajlati körülmények között különleges, kialakulását tekintve egyedülálló képződménynek számít. Létrejöttét a fagy hatására történő aprózódás okozta.

Kasmírban geomorfológiai szempontból a karsztosodást gátló tényezők közé tartozik a domborzat rendkívüli tagoltsága. Az éles, késpengeszerű hegygerincek, meredek letörésű lejtők expozíciós helyzetüknél fogva hátráltatják a karsztformák kifejlődését. A gyér növényzetű, vagy teljesen kopár lejtőkön alig képződött talajtakaró, ezért a karsztosodásban döntő jelentőségűnek számító biogén faktorok (JAKUCS, 1980) tevékenysége is csak alárendelt szerephez juthat. A Kud környéki mészkőterületeken a nagy domborzati relief-energia különbségekkel magyarázhatjuk a karsztformák elmaradását.

Az állandó évi hóhatár — 4600 m — felett karsztosodásról már nem beszélhetünk. Érdekes összehasonlítani, a Himalájában a pakisztáni Chitral környékén az igen bonyolult felépítésű, devon-kréta korú kőzetösszletben 1700—6000 m közötti magasságokon megfigyelhetők a karsztosodás nyomai, s a Nanga Parbat csúcs oldalában, 6540 m tszf. magasságban található a Rakhoit Peak Cave, Földünk legmagasabb fekvésű barlangja (BALÁZS, 1972).



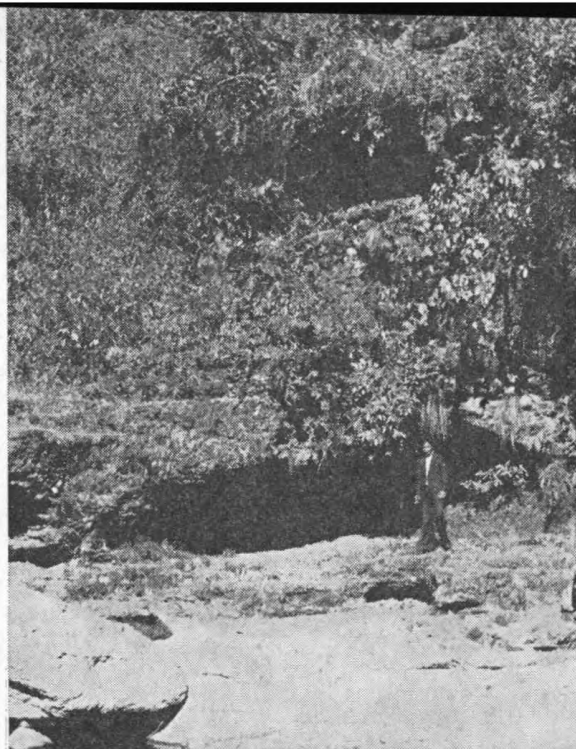
2. ábra. A Dél-Ázsiában felkeresett karsztvidékek és barlangok. A számok magyarázata: 1. Kasmír, 2. Garhwal-Himalája (Tapkeshwar, Robber's Cave, Shahastra Dhara), 3. Andaman- és Nicobar-szigetek, 4. Devil's Fall barlangja, 5. Jaffna-félsziget, Delft szigete, 6. Elefanta Caves, 7. Khandagiri és Udajagiri barlangjai

Kasmírban a karsztos korrózió mértéke a magassággal arányosan egyre kisebb. Ezt a tényt bizonyítja a karsztos folyamatok felszíni, geomorfológiai tükröződése, de a különböző magasságokon vett forrás és szivárgó vizekből származó minták elemzési eredményei is igazolják (WALTHAM, 1972). A 2700 m magasságban gyűjtött vízminták karbonátion-tartalma Ca CO_3 -ban kifejezve literenként kb. 200 mg volt, ezzel szemben 5000 m körüli magasságokban 50 mg alatti értékeket kaptak. A karszt típusok függőleges övezetességéről szóló elméleteket itt nem lehet úgy alkalmazni, mint az alacsonyabb szélességeken, pl. Pápua Új-Guineában található karsztvidékeken (VERSTAPPEN, 1964; WILLIAMS, 1972).

2. Garhwal-Himalája (India)

Terepprogramunkat Dehra Dun környékén az Alacsony-Himalája középhegységi jellegű vonulataihoz tartozó Garhwal-Himalájában a Wadia Institute of Himalayan Geology (WIHG) munkatársainak: V. C. THAKUR igazgatóhelyettesnek, KESER SINGH, T. N. BAGATI geológusoknak, valamint K. K. DAS és R. P. KALA geográfusok-

4. ábra. A Robber's Cave bejárata

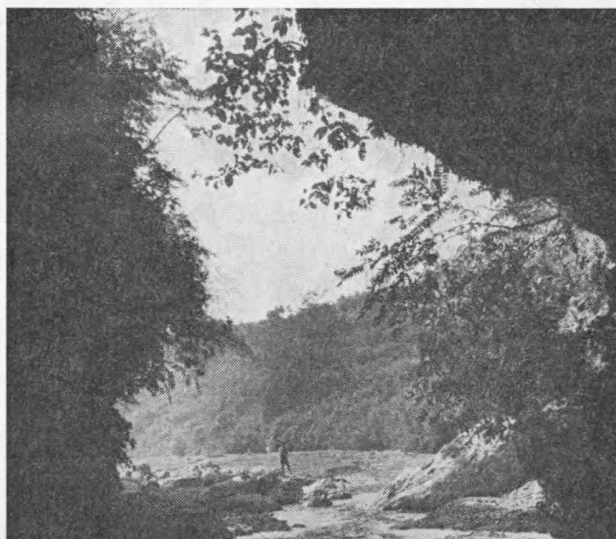


3. ábra. Laterális folyóvízi erózió hatására keletkezett barlangok a Tons-folyó mentén

nak, az Indian Photointerpretation Institute dolgozóinak segítségével valósítottuk meg.

a) Tapkeshwar

A Tons-folyó a Garhwal-Himalája lepusztulásából származó fiatal konglomerátumos mészkőbe vágta be a medrét. Látogatásunk idején, 1980 novemberében a monszun esőzései már elmúltak, épp kis víz volt a folyóban, ezért jól megfigyelhettük a laterális erózió hatására a meder falában képződött üregeket. A barlangok különböző, 2–10 m magasságban fordulnak elő (3. ábra). A folyó bevágódását követően jöttek létre az újabb, kisebb, alacsonyabban elhelyezkedő embrionális üregek, melyek csak fokozatosan nyerték el a magasabban levő idősebb barlangok nagyobb méreteit. A felső szinteken található barlangok lassú pusztulását jelzik a felszínre nyíló beszakadások.



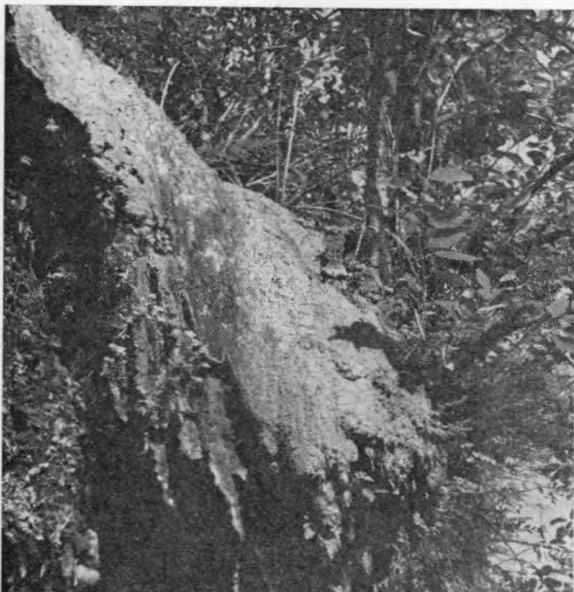
b) Robber's Cave

Dehra Duntól 8 km-re É-ra, Guchu Pani gurkha falu határában, a Nalota Nádi-folyó völgyében 760 m tszf. magasságban nyílik a Robber's Cave (2. ábra). A dús trópusi vegetációval borított hegyoldalon található, kb. 100 m hosszú barlangba csak a sebes folyású, de monszun után alacsony vízhozamú folyóban gázolva lehet behatolni (4. ábra). Az 1—1,5 m széles, 8—10 m magas folyosó talpszelvényét teljes egészében kitölti a folyó vize. A homogén karbonátos kőzetben és konglomerátumban keletkezett üregrendszer falán több helyütt figyelhetők meg oldásnyomok. A leszivárgó vizek vékony, de kiterjedt felületű szürkés cseppkőkérget hoztak létre.

A Robber's Cave — bár az indiai földrajzi irodalom (BOSE, 1972) barlangként említi — valójában a felszakadt szurdokhoz áll közelebb. Belsejében nappal is félhomány uralkodik, a mennyezet felől beszűrődő gyér fény azonban elegendő a bejárásához. A talpkersztmetszetben legszélesebb barlang áthajló mennyezete beomlott. A lezuhant sziklatömbök helyenként a patak medrében láthatók. A barlang keletkezésében — morfológiai képe alapján — elsősorban a fluviatilis erózió hatása valószínűsíthető a meghatározónak. A bejárat előtt lerakódott, erősen koptatott kavics, és durva kőgörgeteg szedimentumok e folyamat bizonyítékaként értelmezhetők.

c) Shahastra Dhara

A Dehra Duntól ÉK-re kb. 10 km-re található, kénes forrásairól, monszun idején megszaporodó festői vízfolyásairól ismert kis település neve magyarul sok ezer vizesét jelent. A buja trópusi vegetációval borított, meredek hegyoldalokban a biogén eredetű, akkumulációs karsztjelenségekre, mésztufafüggönyökre, felszíni cseppkőképződményekre és mésztufában keletkezett barlangokra találtunk példát. A kb. 600 m tszf. magasságban, Baldi Nádi mentén fekvő település környékén a trópusi karsztok ma is képződő recens formái kialakulásának okait a kedvező éghajlati optimumokban (Dehra Dun vidékén a monszunhatás következtében évi 1200—1500 mm csapadék hullik, az évi középhőmérséklet 19—20 °C), a tagolt felszínben, valamint a sűrű,



faj- és egyedszámban igen gazdag trópusi növényzetben jelölhetjük meg. A hegyoldalokban több helyütt a számtalan ágban lecsorgó vízfolyásokból kiváló mészkemény kérgű „függönyös” cementálja össze a növényi indákat, a liánok áthatolhatatlanná váló szövevényét (5. ábra). A barlangokban aktív vízfolyást és élénk csepegést észleltünk. Több üregben végeztünk vízmintavételt, de helyszíni elemzéseink eredményeit a rövid megfigyelési periódus és a viszonylag kisszámú mérés miatt nem lenne szerencsés messzemenő következtetésekre felhasználni. A Shahastra Dhara felszíni tufaképződményeit és barlangjait, valamint Tapkeshwar üregeit a szakirodalom eddig még nem említette.

3. Andaman- és Nicobar-szigetek

Az indiai központi kormány belügyminisztériumának különleges engedélyével — tudomásunk szerint honfitársaink közül elsőként — kereshettük fel a Bengál-öbölben észak—déli irányban mintegy 800 km-en elhúzódó Andaman- és Nicobar-szigeteket. Utunk fő célja a korallkarsztok tanulmányozása volt. E karsztformák tájképileg nem tartoznak a kiemelkedő, feltűnő látványosságok közé. A hazai szakirodalomban elsőként BALÁZS említi (1968) az indonéziai Kai Ketjil szigetén, Tual városka mellett található karsztvidéket, melyet összehasonlítás szempontjából vezértípusnak tekinthetünk.

Az Andaman- és Nicobar-szigetek földtani felépítésében harmad- és negyedkori üledékes kőzetek dominálnak. A legtipikusabb korallkarsztok a Chowra szigetén elsőként leírt (SRINIVASAN—SRIVASTAVA, 1972) Chowra mészkő formáción, valamint a Neill-sziget Ny-i partjain SRINIVASAN és AZMI által felismert (1976) West Coast formáció mészkőven keletkeztek. A porózus, barnássárga színű, közepesen osztályozott, abráziós eredetű törmelékanyaggal fedett, foraminifera maradványokat tartalmazó mészkő korát SRINIVASAN és AZMI a vizsgált fauna (*Globorotalia tosaensis tenuitheca* és *Globorotalia truncatulinoidea*) alapján felső pliocénnek—pleisztocénnek tartja.

Geomorfológiai helyzetüknél fogva alacsony, fiatal korallmészkő táblák a jelenlegi tengerszinttől különböző magasságokban (2—15 m) figyelhetők meg. A kiemelkedés folyamata napjainkban sem szűnt meg. Nagy-Nicobar K-i partvidékén a szigetet szalagszerűen övező, 50—300 m széles korallmészkőkarszton még talajréteg sem alakult ki. A lehulló tekintélyes csapadékmennyiség (Déli-Andaman szigetén Port-Blairban 2885 mm, Nagy-Nicobar szigetén Kondulban 3227 mm az évi átlag) akadály nélkül nyelődik el a likacsos-porózus mészkőtáblán. Források, felszíni vízfolyások nincsenek.

4. Devil's Fall barlangja (Pokhara környéke, Nepál)

Nepálban, a Dhaulagiri és Annapurna csúcsok K-i, Ny-i oldalában található a Föld legmagasab-

5. ábra. Shahastra Dhara. Recens trópusi tufaképződmény a Baldi Nádi völgyében

ban fekvő karsztvidékei. Az erősen szennyezett nilgiri mészkő kibúvási 2600—8000 m tszf. magasságban fordulnak elő. Az 1970-es brit karsztkutató expedíció Pokhara mellett a 755 m hosszú, laza pleisztocén mészkőben keletkezett Harpan River Cave-et tárta fel (WALTHAM, 1972).

Pokhara környékén alkalmunk nyílt felkeresni a Pheva-tó vizét időszakosan levezető Devil's Fall barlangját. A tó vize monszun időszakban a Pheva-toroknak nevezett víznyelőben tűnik el a föld alatt. A mélységben dübörögve, zúgva elnyelődő vizet nevezik Devil's Fallnak, ami magyarul az Ördög vízesését jelenti. A Devil's Fall barlangja a víznyelőtől DNy-ra, kb. 250—300 m-re, egy meredek falú eróziós szurdok oldalvölgyében, kb. 720 m tszf. magasságban nyílik. Tágas bejáratát a sűrű növényzettől és a leszakadt, hatalmas kötömböktől csak közvetlen közletről lehet észrevenni. A vékony-pados, agyag és márga közbetelepülésekkel megszakított, erősen szennyezett mészkőben képződött üregrendszer hatalmas, kb. 25 m magas, 50—60 m hosszú bejáratú csarnokának alján néhány m² felületű lefolyástalan tó van. A beszakadásos úton keletkezett bejáratot csaknem eltorlaszolja a lezuhant kötömbök (6. ábra). Monszun idején, a Pheva-torok működésekor a mennyezeten és a párkányokon látható besodort indamaradványok arra utalnak, hogy az üreget ilyenkor teljesen kitölti a víz.

A barlang morfológiai képét a monszun idején hirtelen átrohanó, nagy mennyiségű víz, s a besodort, kristályos alapkőzetű kavicssal végzett mechanikus, eróziós-koptató tevékenysége alakította ki. A sima törési felületek tektonikai hatásra utalnak. Több helyütt élénk csepegést tapasztaltunk. A bejáratú csarnokban élő madarak ürüléke vastag rétegben borítja a sziklákat.

Nepálban sem működik szpeleológiai szervezet. A karsztvidékek, barlangok kutatása még kezdeti stádiumban van. Feltehető, hogy a vízhasznosítással összefüggő ismeretek igénye (ivóvíznyerés, haltenyésztés) előrelépést hoz e téren. Az alacsony fekvésű, magas hegyekkel körülvárt, nedves szubtrópusi éghajlatú Pokhara-völgy a karszt- és barlangkutatók szempontjából még fehér foltnak számít.

5. Jaffna-félsziget, Delft szigete (Sri Lanka)

Dél-Ázsia legsűrűbben lakott, s ezért legjobban kutatott karsztvidékét, a ceyloni Jaffna-félszigetet a magyar szakirodalomban BALÁZS (1978), és SASVÁRI (1978) már részletesen ismertették. Tanulmányutunk jaffnai tapasztalatai közül a Delft szigeten megfigyelt, időszakosan vízzel kitöltött ún. *kulamok* érdemelnek említést. A *kulam* tamil népi kifejezés, vízzel telt mélyedést jelent. A karsztos

6. ábra. A Devil's Fall barlangjának felszakadásos úton keletkezett bejárata. (A fényképet Kubassek J. készítette.)

folyamatok révén kialakult, 50—100 m átmérőjű, 0,5—2 m mélységű, lapos, időszakosan vízzel kitöltött talszerű depressziók, a kulamok nem tévesztendőek össze a kisebb, szabályos kör alakú, 1,5—2 m mély, 3—5 m átmérőjű, minden évszakban vízzel kitöltött *pondokkal*. Az impermeábilis üledéket tartalmazó kulamok vízfelszínei az esős évszakban, az októbertől januárig tartó ÉK-i monszun idején érik el legnagyobb kiterjedésüket. Március-április hónapokban vizük lecsökken, gyakran kiszáradnak. A kulamok főleg a fedett karsztos, plio-pleisztocén mállastermékkel borított mészkőtérzsinékhez kötődnek. A kulamok a környező szigeteken (Punkudativu, Naynativu, Analaitivu) is megtalálhatók. A legnagyobb kulamokat Delft szigeten figyeltük meg. (Vedduk kulam, Arichandrapiddi kulam, Kamanvilappu kulam).

6. Elefanta Caves (Bombay, India)

Gharapuri szigeten a Dekkán kréta időszakai bazalttakarójának elszakadt darabjában alakították ki az i. sz. 4—8. században azt a barlangtemplomot, mely ma az egyik legismertebb hindu zarándokhely Indiában.

7. Khandagiri-Udajagiri barlangjai (India)

India Orissza államában, Bhubaneswartól 10 km-re Ny-ra található, i.e. 2. században mesterségesen kivájt, jura időszaki homokkőbarlangok ma is vallási célokat szolgálnak. Kezdetben buddhista szerzetesek éltek a több szintben elhelyezkedő üregrendszerben, ma dzsaina vallás papjai tartják szertartásaikat a barlangokban.

8. Kodiang és Batu Caves (Malaysia)

Tanulmányutunk karsztos szempontból legérdekesebb tájait a Maláj-félszigeten, Kedah és Selangor államokban látogattuk meg. A rendelkezésünkre álló rövid idő ellenére Kedah államban Kodiang környékén ÉÉK-DDNy csapásirányú, korábban a paleozoikus Chuping formációhoz tartozónak vélt, ISHII és NOGAMI (1966.) által triász korúnak meghatározott mészkővön létrejött, meredek falú,



impozáns, 150—200 m relatív magasságú toronykarsztokat, másodlagos törmelékköpennyel övezett kúp-karsztokat és tágas szádájú barlangokat sikerült tanulmányozni.

Selangor államban Kuala Lumpurtól É-ra található, ugyancsak triász mészkőben keletkezett Batu Caves-t, és a barlang tektonikai törésvonalak keresztelkedésében felszakadt zombolyát figyeltük meg. A toronykarsztok lábánál észlelhető horony-mélyedések a folyóvízi laterális erózió morfológiai bizonyítékai. Az Egyenlítő közvetlen közelében lévő, bő csapadékú (évi 2400—2500 mm) és magas közép-hőmérsékletű (évi 25—26 °C) Maláj-félszigeten a humidus trópusi klíma, a rendkívül gazdag vegetációval borított, mikroorganizmusokban bővelkedő vastag talajtakaró biogén hatófaktorai, a tektonikai törések és a folyóvizek laterális eróziója a karsztos felszín formálásának meghatározó tényezői.

Kubassek János
Steinmetz Miklós Gimnázium
Budapest,
Kossuth tér 2.
1185

I R O D A L O M

- BALÁZS D. (1968): Karst Regions in Indonesia. — *Karszt és Barlangkutató, Budapest, 1964—1967. p. 3—61.*
- BALÁZS D. (1972): A Himalája karsztvidékei. — *Karszt és Barlang, I—II., Budapest, p. 69.*
- BALÁZS D. (1978): Egy óceáni szigetkarszt-típus: a ceyloni Jaffna-félsziget. — *Földrajzi Közlemények, Budapest, 2., p. 169—177.*
- BOSE, S. C. (1972): Geography of the Himalaya. — *National Book Trust, India, New Delhi.*
- GLENNIE, E. A. (1951): Caves in India and Pakistan. — *Note Number 1—6., CR. G. N/1 (sokszorosított kézirat).*
- HARKA GURÚNG (1970): Geomorphology of Pokhara Valley. — *The Himalayan Review, Vol. II—III. p. 29—49., Nepal Geographical Society, Katmandu.*
- ISHII, K.—NOGAMI, Y. (1966): Discovery of Triassic conodonts from the so-called Paleozoic limestone in Kedah, Malaya. — *J. Geosci. Osaka City Univ. p. 93—98.*
- JAKUCS L. (1980): A karszt biológiai produktum! — *Földrajzi Közlemények, 4. p. 331—344. Budapest.*
- KRISHNASWAMI, V. D. (1938): Prehistoric man round Madras: A scientific survey of Madras and environs. — *Published by the Indian Academy of Sciences, p. 92.*
- KRISHNASWAMI, V. D. (1946): Bibliography of the Karnool Bone Caves. — *Apart from the Records of the Geological Survey of India, Vols. XVII. and XVIII.*
- KUBASSEK J. (1982): Trópusi karsztok felszínfejlődése, különös tekintettel Dél- és Délkelet-Ázsiára. — *Debrecen, KLTE Földrajzi Intézet, Egyetemi szakdolgozat (kézirat).*
- KUBASSEK J. (1982): Tanulmányúton Dél- és Délkelet-Ázsiában. — *KPVDSZ Vörös Meteor T. E. Évkönyve, Budapest, p. 194—197.*
- LINDBERG, K. (1949): Observations an sujet de guelgues grottes asiatiques. — *Annales de Spéologie. (Spelunca 3. serie) Tome IV. Tasci, Jan.*
- SASVÁRI T. (1978): Óceánikus karszt Sri Lanka (Ceylon) szigetén. — *Karszt és Barlang, I—II., Budapest, p. 49—52.*
- SRINIVASAN, M. S.—SRIVASTAVA, S. S. (1972): Lower Pliocene foraminifera from Chowra Island, Bay of Bengal. — *Proc. II. Indian Coll. Micropal. Strat., Lucknow. p. 134—143.*
- SRINIVASAN, M. S.—AZMI, R. J. (1976): New Developments in the Late Cenozoic lithostratigraphy of Andaman-Nicobar Islands, Bay of Bengal. — *The Proceedings of the VI. Indian Colloquium on Micropaleontology and Stratigraphy, Varanasi. p. 302—327.*
- WADIA, D. N. (1979): Geology of India. — *Tata Mc Graw-Hill Publishing Co. New Delhi.*
- VERSTAPPEN, H. Th. (1964): Karst morphology of the Star Mountains (Central New Guinea) and its relation to lithology and climate. — *Zeit. f. Geomorph. NF8, p. 40—49.*

- WALTHAM, A. C. (1972): High altitude karst in Himalaya. — *International Geography, 1972. Pros. 22 nd. Int. Geog. Congress. Univ. Toronto Press, p. 1330—1332.*
- WALTHAM, A. C. (évsz. nélkül.): Caving in the Himalaya. — *Himalaya Journal p. 113—116.*
- WILLIAMS, P. W. (1972): Morphometric analysis of polygonal karst in New Guinea. — *Geol. Soc. America. Bull., 83., p. 761—796.*
- WILLIAMS, P. W. (1972): Variations in karstlandforms with altitude in New Guinea. — *Tropenkarst, p. 25—33. (Kiadó megnevezése nélkül).*

KARST-MORPHOLOGICAL OBSERVATIONS IN SOUTH AND SOUTH-EAST ASIA

The author and his companion completed an instructional journey of the length of ten months in the states of South and South-East Asia: India, Nepal, Sri Lanka, the Andaman and Nicobar Islands and Malaysia.

They visited several caves in East-India, being rather poor in karst-phenomena. Chiefly due to geological reasons large karst-territories were unable to be formed in East-India. Up on the 4000—6000 meters high limestone ranges of the Thetys-Himalaya in West-Tibet the periglacial climate, and mainly the poor precipitation — annually 70—150 mm — obstructs the development of karst-phenomena. They observed several caves and cavernous canyons as well as calcareous tufa formations in the central mountain-ranges of the Garhwal-Himalaya.

They examined the young coral karst-surface on the Andaman and Nicobar Islands, the typical tropic tower and cone shaped karst-mountains on the Malay Peninsula.

НАБЛЮДЕНИЯ ПО МОРФОЛОГИИ КАРСТОВ В ЮЖНОЙ И ЮГО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ

Автор и его товарищ совершал путешествие в течении 10 месяцев по странам в Южной и Юго-восточной Азии — в Индии, Непале, Шри-Ланке, на островах Андаман и Никобар и в Малайзии — изучая географию и поверхность этих стран.

В Передней Индии, где лишь немного карстов, побывали во многих пещерах. На индийском субконтиненте из-за причин геологии не образовались большие карсты, присущим карстам местности. В горах западного Тибета (Thetys-Himalaja) на высоте 4000—6000 метров периглациальная погода, а также мало осадков мешают образованию явлений карстов. Осадки в среднем доходят до 70—150 мм в год. Наблюдались образующие следы туфы и напоминающие на пещеры карстовые ущели в немалом количестве в гористой местности Garhwal-Himalaja.

На островах Андаман и Никобар мы изучали молодые карстовые поверхности а на полуострове малайском изучали типичные тропические горы, похожие на конус и башню.