

A DÉL-KÍNAI-KARSZTVIDÉK FŐBB BARLANGTÍPUSAI

Dr. Balázs Dénes

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerző 1958–59-ben közel fél évet töltött Kínában, bejárt számos karsztvidéket és feldolgozott 22 barlangot. Több mint 30 év múltán jutott el újra e távoli térségbe, és újlag felkereste Dél-Kína legjellegzetesebb karsztvidékeit. Dolgozatában e két tanulmányút tapasztalatai alapján, valamint az időközben megjelent szakirodalom figyelembevételével rendszerezi a főbb barlangtípusokat. Különösen azokról a típusokról szól részletesebben, melyek nálunk kevésbé ismertek (trópusi lábbarlangok, szigethegyekben konzerválódott folyóvizes barlangmaradványok). A szerző által 1959-ben bejárt és felmért barlangok közül hármat időközben idegenforgalmi célra kiépítettek. A barlangokat kezelő kínai szervek nagy tisztelettel fogadták a szerzőt, aki vetített képes előadásokat tartott az 1959. évi dél-kínai barlangkutató-sairól.

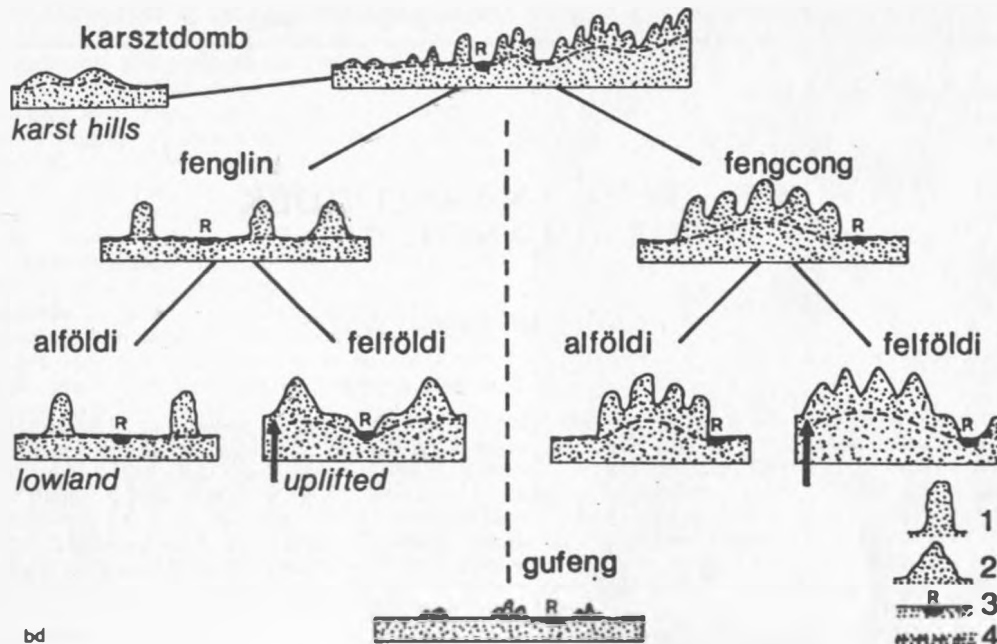
Dél-Kínában található Földünk legnagyobb kiterjedésű és leglátványosabb karsztvidéke. A nyílt karsztos területek együttes nagysága mintegy fél millió km². A karbonátos kőzetanyag a felső-devontól az alsó-triászig terjedő periódusban rakódott le 5000–10000 m vastagságban, és feltehetően többszöri tönkösödés után a harmadidőszak késői szakaszában – a himalájai hegységképződéssel párhuzamosan – emelkedett ki. A karsztos térségek K-ről Ny felé lépcsőzetesen helyezkednek el: Guangxi (Kuanghszi) szigethegyeinek talapzata alig 100–200 m tszf. magasságban nyugszik, tőle Ny-ra Guizhou (Kujcsou) fennsíkjai már általában 1000–1500 m magasak, míg Yunnan (Jünnan) karsztos platói 1800 m feletti (BALÁZS 1986).

A kedvező geológiai és éghajlati adottságok következtében a dél-kínai karsztok jellegzetes domborzati nagyformái a trópusi szigethegyek. A nemzetközi szakirodalomban korábban elterjedt szakkifejezések (tower karst = toronykarszt, cone karst = kúp-karszt) helyett helyesebbnek látszik a kínaiak által használt fogalmakat átvenni, mert azok jól ötvözik a karsztos szigethegyek alaktani és hidrográfiai sajátosságait. A fenglin típusú karszt magányosan elhelyezkedő szigethegyekből áll, közöttük letarolt és feltöltött alluviális síkság helyezkedik el (BALÁZS 1986, 1990). Az angol nyelvű szakirodalomban *peak forest* (csúcserdő) néven szerepel. A fengcong olyan karszt típus, amelyben a karsztos hegyek csoportosan, összetartozóan jelennek meg, és közöttük lefolyástalan mélyedések helyezkednek el (hegyhalmazkarszt, angolul: *peak cluster*). Nem minden felszíni karsztforma fenglin vagy fengcong, gyakoriak az alacsony karsztdombok (*karst hill*) is. Ritkán találkozhattunk annyira lepusztult szigethegyekkel, hogy szinte körakásnak tűnnek: ez a *gufeng* vagy maradványhegyes karszt (*isolated peak karst*). Szpeleológiai szempontból a utóbbi kettőnek nincs gyakorlati jelentősége (1. ábra).

Előzmények

Bár a kínai barlangkutatók közel négyszáz évre nyúlik vissza (BALÁZS 1989 b), a szervezett modern szpeleológiai vizsgálatok viszonylag megkésve indultak meg. Amikor 1958–59-ben Kínában jártam barlangkutatói célból, hiába kerestem karszttal és barlangokkal foglalkozó intézményeket vagy szakembereket, ilyeneket sem a fővárosban, sem Dél-Kínában nem találtam. Mivel a karszterületeken csak rendőri felügyelet mellett mozoghattam, a kísérő fiatal rendőröket kértem meg, hogy segítsenek a térképezési munkában. Utazásom alatt 22 barlangot mértem fel; tudomásom szerint ez volt Kínában az első ilyen széleskörű munka. A barlangokban gyűjtött szedimentumokat idehaza Mándy Tamás dolgozta fel, a gyűjtött troglobiont állatok egy részét pedig Loksá Imre határozta meg (LOKSA 1960). Kidolgoztam egy barlangkataszteri rendszert egész Kína számára, melyben már 70 barlangot szerepeltettem.

Több mint 30 év múltán jutottam el ismét Dél-Kínába, ahol addigra már megszerveződött a karsztok és barlangok intézményes kutatása. Ennek központja Guilinban a 350 fős Karsztgeológiai Intézet (BALÁZS 1989 a), melynek keretében barlangbejáró és -felmérő csoport is működik. Aktív barlangkutatói tevékenységet folytatnak a Guizhoui Tanárképző Egyetem (Guiyang) földrajzi tanszékének, valamint a Yunnani Földrajzi Intézetnek (Kunming) szpeleológusai is. Az ország nagy barlangrendszereinek feltáráshoz több külföldről érkezett expedíció nyújtott segítséget (WALTHAM 1986, BARBARY 1986 stb.). Jómagam ismét felkerestem számos olyan barlangot, amelyet korábban feldolgoztam, és örömmel tapasztaltam, hogy ezek közül hármat időközben turisztikai célra kiépítettek. Meglepődve láttam, hogy ahol 30 évvel ezelőtt a barlangban még szarvasmarhákat vagy disznókat tartottak, most a felújított és színesen kivilágított cseppkövekben a láto-



1. ábra. A dél-kínai szigetehgyes karszt domborzati típusai. Jelmagyarázat: 1 = karszttorony, 2 = karsztkúp, 3 = folyó (erózióbázis), 4 = karsztvízszint

Fig. 1. Special types of the South China Karst. Legends: 1 = tower forms, 2 = cone forms, 3 = river (erosion base), 4 = karst water level

gatók százai gyönyörködnek. Csak a barlangkataszteri munkával állnak még hadilábon, ami nem csoda, hiszen több száz ezer barlangot kellene előbb bejárni, majd nyilvántartásba venni.

Nagy lépéssel haladtak előre a kínai karsztok és barlangok kutatásával kapcsolatos tudományos vizsgálatok. Az elmúlt években a nyugati világ szinte valamennyi kiemelkedő karsztos szakembere megfordult Dél-Kínában, és ismereteikkel gazdagították a tehetséges fiatal kínai speleológus generációt. A közelmúltban beindított IGCP 299 program révén Guilin lesz a nagyvilágban folyó karszt- és barlangkutatások egyik összehangoló központja.

Dél-Kína barlangjainak földrajzi rendszerezése

Dél-Kína esetében különösen érvényes az a megállapítás, hogy a barlangok kifejlődését, formáit és méreteit alapvetően a befogadó anyagközet litológiai tulajdonságai, szerkezeti viszonyai, de nem utolsósorban a karsztos tömeg orográfiai helyzete és kiterjedése határozza meg. Tanulmányunkban az utóbbiak szerint csoportosítottuk Dél-Kína karsztbarlangjait, ezen belül érvényesítettük a fejlődéstörténeti (genetikai) besorolást. Kiemelten foglalkozunk a térségre jellemző lábbarlangokkal, maradványbarlangokkal, és kevesebbet szólunk a nálunk is jól ismert patakos barlangokról.

1. A fenglin barlangjai

A fenglin vagyis a szórványosan elhelyezkedő toronyhegyekből álló karsztvidék különösen Guilin város környékére jellemző, ezért Guilin típusú toronyhegyes karsztnak is nevezik (Guilin tower karst, SWEETING 1990). Az egyes tornyok vagy toronycsoportok 50–200 m viszonylagos magasságba emelkednek, átmérőjük 100 m-től több száz m-ig terjed, tehát ezek a méretek nagyjából behatárolják az itt található barlangok nagyságát, sőt típusát is. Mivel karsztos tömb felszínén mélyedések (depressziók, dolinák, víznyelők) nincsenek, így a laterális, horizontális barlangok jellemzőek. Szinte minden egyes szigetehegy tele van üregekkel, egy kínai mondás szerint: „nincsen fenglin barlang nélkül”.

a) Lábbarlang

A fenglin leggyakoribb barlangtípusa (kínaiul: jiaodong, angolul: foot cave, melynek eredeti változata a német nyelvű szakirodalomban használt Fuschöhle). Méretei szerények, átmérője alig néhány m és pár tucat vagy legfeljebb egy-két száz m hosszú. Gyengén lejtnek a szigetehgy belseje felé, és rendszerint szifonnal kapcsolódnak a karsztvízszinthez. Formájuk szerint vannak hasadékjellegű, vízszintesen kiszélesedő vagy aknában végződő járatok. Kialakulásukat az epifreatikus és

freatikus zónában a beáramló agresszív felszíni vizek korróziós hatásának köszönhetik. Akadnak olyan lábbarlangok is, amelyekből a víz időszakosan kifelé folyik. A lábbarlangok karsztos formakincsé elsősorban a befogadó kőzet korróziós alakzataiból áll (oldásos színlek), cseppköveket az aktív vagy időszakosan aktív lábbarlangok nem tartalmaznak.

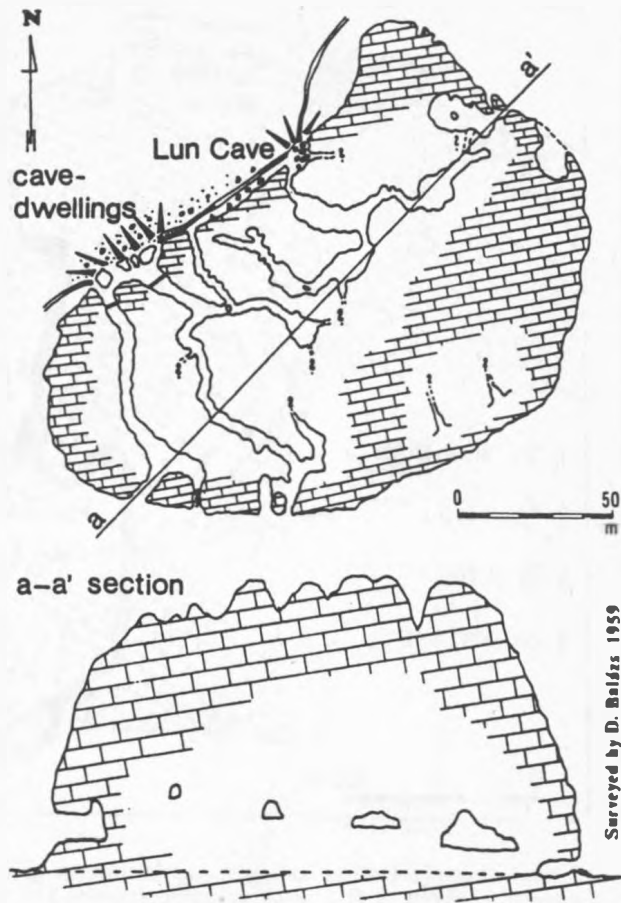
Az erózióbázis süllyedésével a lábbarlangok többszintes rendszert alkothatnak. A felsőbb szintek szárazak, legfeljebb a felülről beszivárgó vizek hatolnak bele, és itt már jelentős lehet a cseppkőképződés. A lábbarlangok labirintusos rendszere 30–50 m relatív magasságig felnyúlik. Jó példa erre a Yangshouban 1959-ben általam feltérképezett Zhonglingshan (akkor feljegyzett nevén: Piliutung) többszintes lábbarlang-családjá (2. ábra).

Az utóbbi években megvizsgálták ^{14}C és Uranium módszerrel több olyan cseppkővet, amelyet magasabb szinten fekvő (tehát idősebb) barlangból gyűjtöttek. A Li-folyó szintje fölött 24–31 m magasságban fekvő Mao Maotou Da-barlang cseppkövei pl. 385–191 000 B.P. korúnak bizonyultak. A legidősebb sztalagmit egy másik lábbarlangból 600 000 B.P.-nek adódott. A cseppkövek életkorának abszolút megállapítása egyben támpontot nyújt a barlang keletkezési idejére, ezen keresztül pedig a karsztfejlődés méretére, hiszen a lábbarlangok mindig a hegyközi karsztsíkságok (völgyek) akkori szintjét jelölik. A legújabb adatok azt bizonyítják, hogy a karsztfejlődés lassabb volt, vagyis a fenglinek (és barlangjaik) idősebbek, mint azt, a mai éghajlat alapján visszavetített karsztos korróziós lepusztulási számítások (kb. 90 mm 1000 év alatt) kimutatták (SWEETING 1990). Feltételezik, hogy a pleisztocén eljegesedési periódusaiban a Guilin vidéki éghajlat a mainál jóval szárazabb volt, és ez lassította a karsztfejlődést, a barlangokban lecsökkent a cseppkőképződés.

b) Folyóvizes maradványbarlangok

Ritkán előforduló, viszont annál vitatottabb geneziséű barlangtípus, mivel léte összefügg a fenglinkarszt eredetével. Általában nagy keresztmetszetű, száraz átmenőbarlangok, amelyekről az első pillanatban megállapítható, hogy hajdan földalatti folyó alakította ki (a falakon oldásos galériák, meanderek, kavicsos teraszmaradványok). Általában magasabb szinteken, a lábbarlangok zónája felett helyezkednek el. Erősen szenilis, pusztuló állapotban vannak, sok cseppkőképződménnyel. Mivel a földalatti folyók napjainkban a kiterjedtebb mészkőhegyek, platók mélyén találhatók, feltételezem, hogy a barlang idősebb képződmény, mint maga a fenglin, abban csak konzerválódott egy hajdani nagyobb barlangfolyosó leszabdalt maradványa. (Ezzel szemben a lábbarlang fiatalabb a fenglinnél, mivel kialakulása feltételezi a karsztorony meglétét).

Véleményemmel ellentétben a „guilini karsztiskola” tagjai (elsősorban WANG SUNYI, 1988) úgy vélik, hogy a fenglin minden esetben idősebb a benne található barlangnál, a karsztfolyó is a már kialakult fenglint „lyukasztotta” át. Tény, hogy erre is van példa. Ez a vita azért érdekes, mert felveti a fenglinfejlődés lehetséges útjait, vagyis hogy a fenglin egy nagyobb karsztos tömb (fengcong, karsztplató) maradványa vagy tanú-

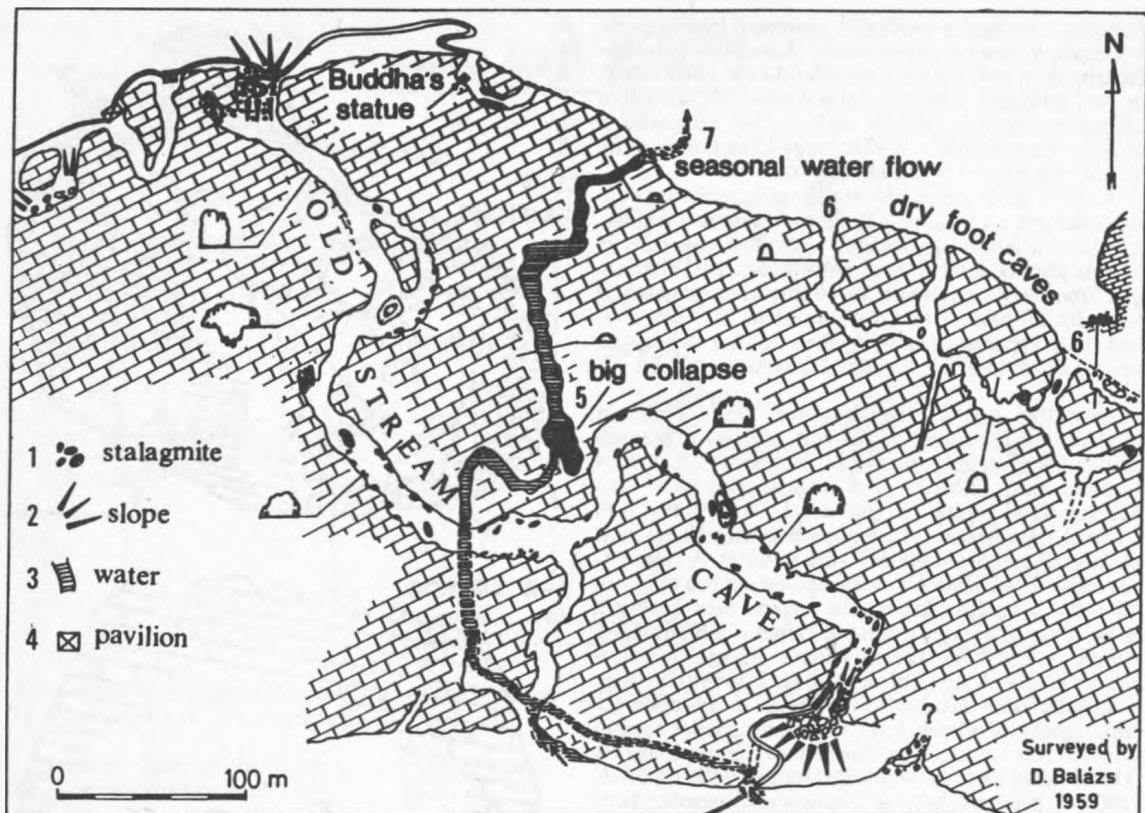


2. ábra. Lábbarlangok labirintusa a yangshuoi Zhonglingshan (Piliutung) köztömegében; fent a fenglin alaprajza, lent a függőleges metszete a különböző szinteken elhelyezkedő lábbarlangokkal (felmérte a szerző 1959-ben)

Fig. 2. Maze of footcaves in Mt. Zhonglingshan (Yangshuo), plan and section of the fenglin

hegy-e, avagy a síkságon átfolyó allogén vizek denudációjából szigetszerűen kimaradt keményebb mészkörög.

Korábban a fenglinek korát a karsztvizek kémiai vizsgálatából, a karsztos korrózió intenzitásának adataiból próbálták meghatározni (BALÁZS 1986, 128. o.), ami tág határok közt mozgó, feltételes eredményeket adott (1–3 millió év). Az elmúlt években radiometriai vizsgálatokkal sikerült több idős barlang üledékének abszolút korát megállapítani (WILLIAMS et al. 1986). Így például a guilini Chuanshan szigetegy (Tunnel Hill) 23 m viszonylagos magasságban fekvő Nan nevű barlangjából vett üledékminták korát 900 000–1 600 000 évesre datálták. A vizsgálatok azt igazolják, hogy a fenglinek és maradványbarlangjaik idősebbek, mint ahogy korábban a karsztos korrózió intenzitásának számításai sejtették.



3. ábra Átmenő folyóvizes barlangok és lábbarlangok együttese a guilini Putuo (Qixing) hegy belsejében. Felmérte a szerző 1959-ben. A fő átmenő barlang a térképen "Old stream cave" néven szereplő Qixingyan (Seven Star Cave = Hét csillag-barlang), amelyet idegenforgalmi célokra kiépítettek. Jelmagyarázat: 1. állócseppkövek, 2. lejtő (a vonalak elvékonyodása irányába), 3. időszakos barlangi patak, 4. pavilon, 5. nagy beszakadás, 6. száraz lábbarlangok, 7. időszakos barlangforrás.

Fig. 3. Dry and active stream caves and footcaves in the Putuo Hill (Qixing Hill) in Guilin. The main „Old stream cave” (Qixingyan, Seven Star Cave) is open for tourism.

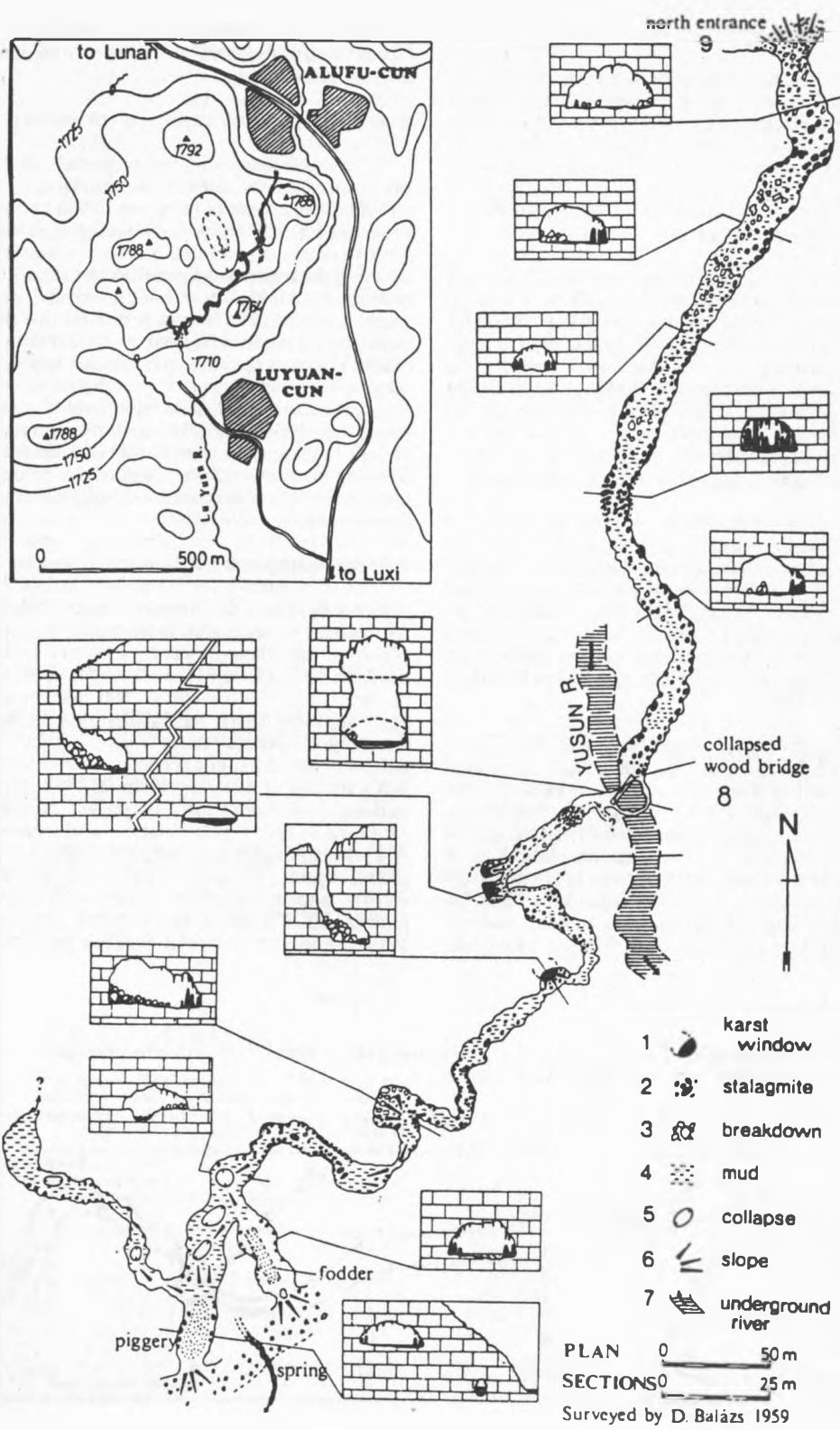
c) Összetett genetikájú barlangok

A nagyobb kiterjedésű fenglinekben a lábbarlangok és a folyóvizes eredetű barlangok egymás mellett vagy összefonódva is megjelenhetnek. Ilyenre példa a Guilinban található Putuo-hegy (Qixing), amely kiterjedésénél fogva már átmenet a fengcongghoz. A hegy barlangjait 1959-ben térképeztem fel, amikor annak környéke még elvadult növényzetű terület volt. Mostanság már gondosan ápoltt természetvédelmi park, a hegy legnagyobb

barlangja, a Qixingyan (Seven Star Cave) pedig a turisták számára kiépített látványosság. A hegy oldalában különböző magasságokban lábbarlangok maradványai találhatóak (3. ábra), és két patakos barlang is átszeli a hegyet. Itt valóban fennáll az az eset, hogy a kissé magasabb szinten húzódó, idősebb átmenő barlangot ("Old stream cave") a Li-folyó egyik ága abban az időben vágta ki, amikor a karsztos tömb már szigetként emelkedett ki a síkságból, bár a mai alakjánál jóval terjedelmesebben. Jelenleg egy időszakosan aktív patak ellenkező irányban szeli át a hegyet.

4. ábra. Alufu-barlang fő ága Luxi város közelében (Yunnan). Felmérte a szerző 1959-ben. Jelmagyarázat: 1. karsztablak (kürtő a felszínre), 2. sztalagmit, 3. omladék, 4. iszapos aljzat, 5. beszakadás a barlang talpzatán, 6. lejtő, 7. földalatti folyó, 8. leszakadt fahíd a földalatti folyó felett, 9. északi bejárat

Fig. 4. Alufu Dong (Ancient Alu Cave) near Luxi town (Yunnan), one of the most beautiful show caves of China



2. A fengcong barlangjai

A fengcong – nagyobb kiterjedésétől eltekintve – elsősorban abban különbözik a fenglintől, hogy kúpos csúcsai felszíni lefolyás nélküli mélyedéseket (depressziókat, dolinákat) zárnak közre. Míg tehát a fenglinben legfeljebb szivárgásszerű a csapadékvíz függőleges mozgása, addig a fengcongban a víz koncentráltan is megjelenik, kifejlett víznyelőkben tűnik el, létrejönnek tehát a vertikális barlangok is.

a) *Aknabarlangok.* Képződési mechanizmusuk hasonló a mérsékelt övi karsztok aknabarlangjaiéhoz. A hasadékokat oldással kitágító víz a karsztvízszint közelébe jutva horizontális barlangokban folytatja útját a fengcongperemi forrásig. Az aknabarlangok mélységét a fengcong viszonylagos magassága határolja be. A Guilin vidéki fengcongokban a zombolyok mélysége 50–150 m közötti. Ahol a fengcongot tágas vízszintes barlang szeli át, a barlangtermek felharapódzása és beomlása következtében széles, mély szakadékok alakulnak ki.

b) *Allogén folyóvízes barlangok.* A fengcong-tömböket gyakran magasabb fekvésű, nem karsztos kőzetekből álló térszinek határolják, ahonnan felszíni vízfolyások (allogén folyók) hatolnak be a mészkőtömegbe és abban tekintélyes méretű barlangfolyosókat alakítanak ki. Erre jó példa a Guilintól DK-re, Caoping és Nanxu között húzódó Guanyan-barlangrendszer, amelyet egy angol-kínai expedíció tárt fel mintegy 10 km hosszban (WALTHAM 1986).

c) *Lábarlangok és egyéb üregek.* A fengcongok függőleges peremi falai tövében – a fenglinekhez hasonlóan – kialakulhatnak lábarlangok, a folyó oldalozó eróziója pedig sziklaereszeket váj a kőzetbe. A fengcongok magasabb csúcsait néhol hajdani folyóvízes barlangok maradványai szelik át, az ilyen „karsztablakra” legismertebb példa a Yangshoutól DNY-ra található Holdbarlang (Moon Cave). Egyes fengcong-tömbökben felszínre kerültek nagyméretű freatikus eredetű barlangcsarnokok, ilyen a Guilin várostól ÉNy-ra fekvő, ide-

genforgalomra kiépített Ludiyan-barlang (Reed Flute Cave, Nádfurulya-barlang), melyet első látogatásom után fedeztek fel.

3. A felföldi fenglinek és fengcongok barlangjai

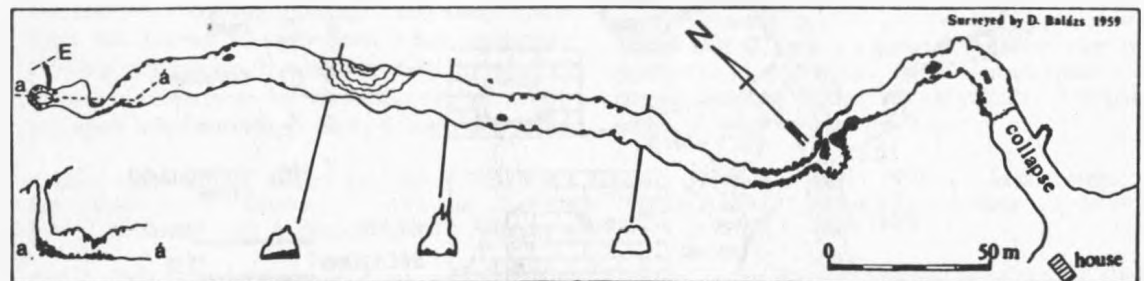
A harmadidőszakvégi és negyedidőszaki erőteljes kéregmozgás Guizhouban és Yunnanban korábban alföldi jellegű fenglin és fengcong típusú karsztos hegyeket emelt 800–1500 m tszf. magasságba. A kiemelkedés következtében megszűntek a lábarlang-keletkezés feltételei, ezért a kúpos formálódott hajdani fenglinek és fengcongok oldalában már csak elvétve lehet rábukkanni a hajdani lábarlangok szenilis maradványaira, úgyszintén a hajdani folyóvízes átmenőbarlangok roncsaira. Viszont a mélyben új barlangok képződése indult meg: a fenglinek között és a fengcongok belsejében megújultak a víznyelők, aknabarlangok sokasága született, a mélyben pedig kiterjedt hidrográfiai rendszer alakult ki tekintélyes méretű földalatti folyókkal. Ezek feltárása még évtizedekre izgalmas feladatot jelent a kínai és a megsegítésükre érkező külföldi barlangkutató expedícióknak.

4. Magas karsztfennsík és mészkőhegységek barlangjai

Észak-Guizhou és Yunnan karsztvidékei földrajzi fekvésüknél és orográfiai helyzetüknél fogva már „közönséges” mérsékelt övi karsztok, tehát a barlangképződés feltételei és a létrejövő alakzatok hasonlóak a közép-európaiakhoz. Yunnanban az 1800–2000 m-es fennsíkon még több helyen megtalálhatók a hajdani trópusi fengcongok lepusztult maradványai a régi és új barlangjaikkal együtt. Luxi közelében egy ilyen karsztos tömbben kutattam át és térképeztem fel 1959-ben az Alufubarlangot (4. ábra) mely az eredeti publikációmban (BALAZS 1962) Lujüantung és Tatung néven szerepel. A kínai barlangkutatóknak mindössze 4 évvel ezelőtt sikerült lejutni a barlang mai aktív alsó járatába (Yusunfolyó), ahova 1959-ben kísérőim akadémuskodása („nincs kötél!”) miatt leereszkedni nem tudtam. A barlangrendszert az elmúlt években példásan kiépített

5. ábra. A lunani Zhiyundong (Dixia Shilin) alaprajza és metszetei a szerző 1959. évi felmérése alapján. E = 1986-ban épített lépcsős kijárat a turista körforgalom számára

Fig. 5. Plan and sections of the Zhiyundong (Dixia Shilin) Cave in Lunan. E = artificial exit constructed in 1986



ték, és ma ez Kína egyik leglátványosabb idegenforgalmi barlangja (angolul: Ancient Alu Caves). A prospektusok – idős helybeliek elmondására hivatkozva – megemlékeznek arról, hogy 1959-ben egy „ismeretlen” magyar járta be, térképezte fel és „elragadtatással írt a barlang szépségéről”. Ez utóbbi nem egészen helytálló, mert publikációjában megírtam, hogy a barlang tágas bejárati részében a helyi termelészövetkezet disznóhizlaldát rendezett be. Ennek ma már nyoma sincs, sőt az elpiszkolódott cseppköveket is gyönyörűen megtisztogatták.

A híres lunani köerdők közelében ugyancsak megnyitották a nagyközönség számára az általam 1959-ben felmért Zhiyundong (németesen: Tschijüntung, eredeti kínai névén: Shen Xian Dong) barlangot, melyet a turisztikai prospektusok ma a hangzatos Földalatti köerdő (Dixia Shilin) néven propagálnak. A barlang végpontját eredetileg egy beomlás útján keletkezett, kb. 20 m mély akna alkotta, a barlang kiépítése során ide lépcsőket építettek be. (5. ábra).

A felsorolt főbb barlangtípusokon kívül a hatalmas dél-kínai karszterületeken a barlangok minden elképzelhető genetikai válfaja megtalálható a mésztufaodúktól a hévizes üregekig. Jó lenne, ha a felgyorsult kutatási munkákba magyar szakemberek is be tudnának kapcsolódni, és a Kínában rendezendő XI. Nemzetközi Szpeleológiai Kongresszuson újabb adalékokkal járulhatnának hozzá a hatalmas karsztbirodalom megismeréséhez.

ACKNOWLEDGEMENTS

The author gratefully acknowledges the help and assistance given to him by the Chinese karstologist during his journey, particularly by the members of

The Institute of Karst Geology, Guilin: Prof. Yuan Daoxian, Prof. Zhang Zhigan, Prof. Wang Xunyi, Ass. Jiang Zhongcheng, Ass. Liu Zhahua
 Institute of Geology, Academia Sinica, Beijing: Prof. Zhang Shouyue, Eng. Jin Yuzhang
 Guizhou Normal University, Guiyang: Prof. Zhang Yingjun, Prof. Yang Mingde, Prof. Zhang Xinghuai, Prof. Chen Yongxiao, Ass. Tan Ming, Ass. Xiong Kangning
 Institute of Mt. Resources, Guiyang: Prof. Yang Hankui, Ass. Li Po
 Tourism Admin. Office, Luxi County: Mr. Cai Shuchang, Eng. Li Jiarong
 and in Guiyang Prof. Le Wan Fon

Dr. Balázs Dénes
 Erdtiget
 Sárd utca 45.
 H-2030

IRODALOM

BALÁZS D. (1959): A jangsoi Piljendung barlangjai (The caves of Mt. Zhonglinshan, Yangshou) – *Karszt- és Barlangkutatói Tájé. Budapest. Dec. (Hungarian)*
 BALÁZS D. (1960 a): A dél-kínai karsztvidék vízrajza (Hydrology of the South China Karst Region) – *Hidrológiai Közlöny. Budapest. 6. pp. 485–493 (English, Russian summary)*
 BALÁZS D. (1960 b): A jangcampa barlangparadicsom (The caves of Yangchamba, Guizhou) – *Karszt- és Barlangkutatói Tájé. Budapest. márc. (Hungarian)*
 BALÁZS D. (1960 c): Föld alatti folyók Dél-Kujcsou-ban (Subterranean rivers in South Guizhou) – *Karszt- és Barlangkutatói Tájé. Budapest. júl.-aug. (Hungarian)*
 BALÁZS D. (1961 a): Die Höhlen des Südchinesischen Karstgebietes – *Die Höhle. Nr. 1., Wien (in German)*
 BALÁZS D. (1961 b): A Dél-Kínai-karsztvidék természeti földrajza (Physical geography of the South China Karst Region) – *Földrajzi Közlemények. Budapest. 4. pp. 327–346*
 BALÁZS D. (1962): Beiträge zur Speläologie des südchinesischen Karstgebietes – *Karszt- és Barlangkutatói Tájé. Bd. II., Jhg. 1960. pp. 3–82. (in German; English and Russian summary)*

BALÁZS D. (1986): Kína karsztvidékei (Karst Regions of China) – *Karszt- és Barlang. II. pp. 123–132. (in Hungarian, with English and Russian abstract)*
 BALÁZS D. (1989 a): A guilini Karsztgeológiai Intézet (Institute of Karst Geology in Guilin) – *Karszt- és Barlang. I-II. pp. 44–45 (Hungarian and English)*
 BALÁZS D. (1989 b): Xu Xiake, az első kínai barlangkutató (Xu Xiake, the first speleologist in China) – *Karszt- és Barlang. I-II. pp. 48–49. (Hungarian and English)*
 BALÁZS D. (1990): Új fogalmak a karsztalaktanban (New terms in the karst morphology: fenglin and fengcong) – *Természet Világa. 7., pp. 305–310. (Hungarian)*
 BARBARY, JEAN-PIERRE (1988): Guizhou Expe '86, Plongée Spéleo Club Jeunes Années, F.F.S. – *Spelunca Memoires, No. 16*
 DENG ZIMIN – YANG MINGDE, Ed. (1989): Investigations of karstic water resources in the Shuicheng Basin. *Guiyang*
 KLIMASZEWSKI, M. (1964): The karst relief of the Kueilin area (South China) – *Geogr. Polonica. 1. pp. 187–212.*
 KOWALSKI, K. (1965): Caves studies in China today – *Studies in Speleology. Vol. 1. Paris 2–3, dec. pp. 75–81., Warsaw*
 LI BO (1988): The relationship between the morphology of karst caves and neotectonic movement – *On Guizhou Karst, No. 1. pp. 26–32.*
 LOKSA I. (1960): Einige neue Diplopoden- und Chilopoden-arten aus chinesischen Höhlen (gesammelt von D. Balázs) – *Acta Zoologica. VI. 1–2. Budapest*
 PANZER, W. (1935): Zur Geomorphologie Südkinas – *Geol. Rundschau. 26. p. 156*
 PEI WENCHUNG (1935): Fossil Mammals from Kwangsi Caves – *Peking*
 SCHWARM, R.E. (1958): Caves of Kwangsi – *Bull. of the Nat. Spel. Soc., Nov. 20. New York*
 SILAR, J. (1965): Development of tower karst of China and Nord Vietnam – *Bull. of the Nat. Spel. Soc., Vol. 27. Apr. pp. 35–46.*
 SMART, P. – WALTHAM, T. – YANG MINGDE – ZHANG YINGJUN (1986): Karst geomorphology of Western Guizhou, China – *Cave Science, Vol. 13. No. 3. Dec. 1986. pp. 89–103.*
 SONG, L. (1986): Karst geomorphology and subterranean drainage in South Dushan, Guizhou Province, China – *Trans. Brit. Cave Res. Assoc., 13. pp. 49–63.*
 SWEETING, M.M. (1989): Cone and tower karst of South China – *Geogr. Review, Vol. 3. No. 2. pp. 2–8. London*
 SWEETING, M.M. (1990): The Guilin Karst – *Z. Geomorph. N.F. Suppl. – Bd. 77. pp. 47–65. Stuttgart*
 TAN MING (1988): Mathematical modelling of drainage catchment morphology in karst of Guizhou – *Manuscript, Guiyang*
 WALTHAM, A.C. (1984): Some features of karst geomorphology in South China – *Trans. Brit. Cave Res. Assoc., 11. pp. 185–198.*
 WALTHAM, A.C., Ed. (1986): China Caves '85. The first Anglo-Chinese Project in the caves of South China – *London*
 WANG SUNYI (1988): Karst caves in Guilin – *Guilin*
 WILLIAMS, P.W. (1978): Karst research in China – *Trans. Brit. Cave Res. Assoc., Vol. 7. pp. 123–139*
 WILLIAMS, P.W. et al. (1986): Interpretation of the Palaeomagnetism of Cave Sediments from a Karst Tower at Guilin – *Carsologica Sinica, 5. pp. 119–125.*
 XIONG KANG NING (1988): Morphometric analysis and evolutionary regularity of fenglin landscape in the Shuicheng area – *Masters Thesis, Guizhou Normal University (Unpubl. manuscript)*
 YANG HANKUI (1988): The environment for the development of caves in Guizhou – *On Guizhou Karst, No. 1. pp. 33–42*
 YANG MINGDE (1989): Investigations of karstic water resources in the Shuicheng Basin – *Guizhou Acad. of Sci., Guiyang*
 YANG WENHEN (1983): Xu Xiake's contribution to the study of karst caves in the ancient history of China – *Carsologica Sinica, Vol. 2. No. 2. pp. 137–145. (Chinese with English abstract)*
 YUAN DAOXIAN (1981): On the underground stream and cave systems of Solio karst area, Bama County, Guangxi, China – *Proc. 8th Internat. Congr. Spel., Bowling Green, p. 317.*
 YUAN DAOXIAN (1985): New observation on tower karst – *Guilin*
 ZHANG SHOUYUE (1987): Research of China Karst (in Chinese, with English summary) – *Academic Press, Beijing*
 ZHANG YINGJUN (1987): Some preliminary views on the protection of the environment of tourist caves in Guizhou – *In: A study on the karst environment in Guizhou. Guiyang*
 ZHANG ZHIGAN (1980): Karst types in China – *Geo Journal. 4.6. pp. 541–570, Wiesbaden*
 ZHU DE HAU (1982): Evolution of peak-cluster depression in Guilin area and morphometric measurement – *Carsologica Sinica, No. 10. pp. 127–134.*
 ZHU XUEWEN (1988 a): Guilin Karst – *Shanghai.*
 ZHU XUEWEN et al., Ed. (1988 b): Study on karst geomorphology and caves in Guilin (Chinese, with English abstract). – *Guilin.*

MAIN CAVE TYPES IN THE SOUTH CHINESE KARST REGION

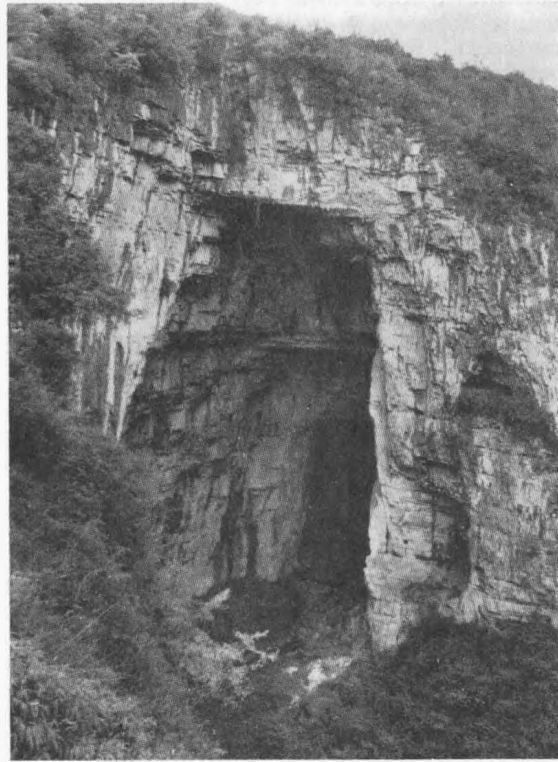
In 1958–59 author spent almost half a year in China, visited several karst regions and mapped 22 caves. He elaborated the draft of a cave inventory, including 70 caves (BALÁZS 1962). At that time in China there were no individuals or institutions officially specialized in cave research and author asked the accompanying young policemen to help him in exploring and surveying the caves. Besides his geomorphological observations, author also collected animals in caves. Part of them were studied by I. LOKSA (1960), who described five new Diplopoda and one Chilopoda species.

After 30 years author revisited China, where in the meantime the largest karst geological institute of the world had been established in Guilin and a highly qualified generation of karstologists-speleologists emerged. In the areas visited in his previous journey, author was pleased to see three of the caves mapped by him opened for visitors. During his first journey in 1959 these caves were used as stables and fodder stores, but now they are beautifully illuminated to receive millions of people and to present them splendid dripstone formations.

Author systematizes caves in China on the basis of the experience gathered during the two study-trips and of papers published in the meantime. The systematization is founded on the orographic position and dimensions of the karstic block as well as the origin of the cave. Two typical karst relief forms in South-China are the fenglin (peak forest) and the fengcong (peak cluster), which have a lowland variety (Guangxi or Guilin type) and an elevated highland variety (Guizhou type) (Fig. 1.)

1. *Caves of the fenglin.* The most common cave type of isolated, tower-form limestone hills is the footcave, which often shows a maze of galleries in the lower 30–50 m part of the fenglin. As an example, author presents the caves of Zhonglingshan fenglin at Yangshuo, he mapped in 1959 (Fig. 2). Less common and more elevated are the senile remnants of major, fluvial caves of the fenglin. It would be instructive to analyse their sediments as they would provide data on the evolution of fenglin-type karst. In author's opinion these caves are older than the fenglin itself, while footcaves are younger than the fenglin. In a larger fenglin – which is a transition to a smaller fengcong – remnants of footcaves and fluvial caves equally occur as exemplified in the case of caves in the Putuo Hill (Qixing), Guilin (Fig. 3.)

2. *Caves of the fengcong.* Besides its larger dimensions, the fengcong differs from the fenglin in the presence of depressions (dolines) without drainage enclosed among conical peaks. While in the fenglin horizontal caves are characteristic, in the fengcong aens are common as rainwater concentrates percolating downwards from the bottom of depressions. Large horizontal cave systems are due to allogenic water-courses arriving



A Daxiaodong (Pejei-harlang) hatalmas bejárata (Yangchangba, Guizhou-fennsík)
Entrance of Daxiaodong Cave, Yangchangba, Guizhou Plateau (surveyed by the author in 1959)

from the non-karstic environment. An example from the vicinity of Caoping, the Guayan Cave System, can be cited (WALTHAM 1986). Naturally, footcaves also occur at the foot of fengcong cliffs, while phreatic caves are present in the heart of the mountains (such as the Ludiyan or Red Flute Cave at Guilin).

3. *Caves of the highland fenglin and fengcong.* They are partly senile footcaves and fluvial caves, but in their majority young vadose caves, resulting from rapid uplift. The exploration of underground rivers in Guizhou and Yunnan supplies Chinese cavers and the foreign expeditions giving them help with exciting challenges for many decades.

4. *Caves of high karst plateaux and limestone mountains.* They are usually active or dry fluvial caves. Their evolution and features resemble to those of karst caves in mid-latitudes. Author attaches the maps of two caves in Yunnan (Figs. 4–5), which he explored in 1959 and both are showcaves today.